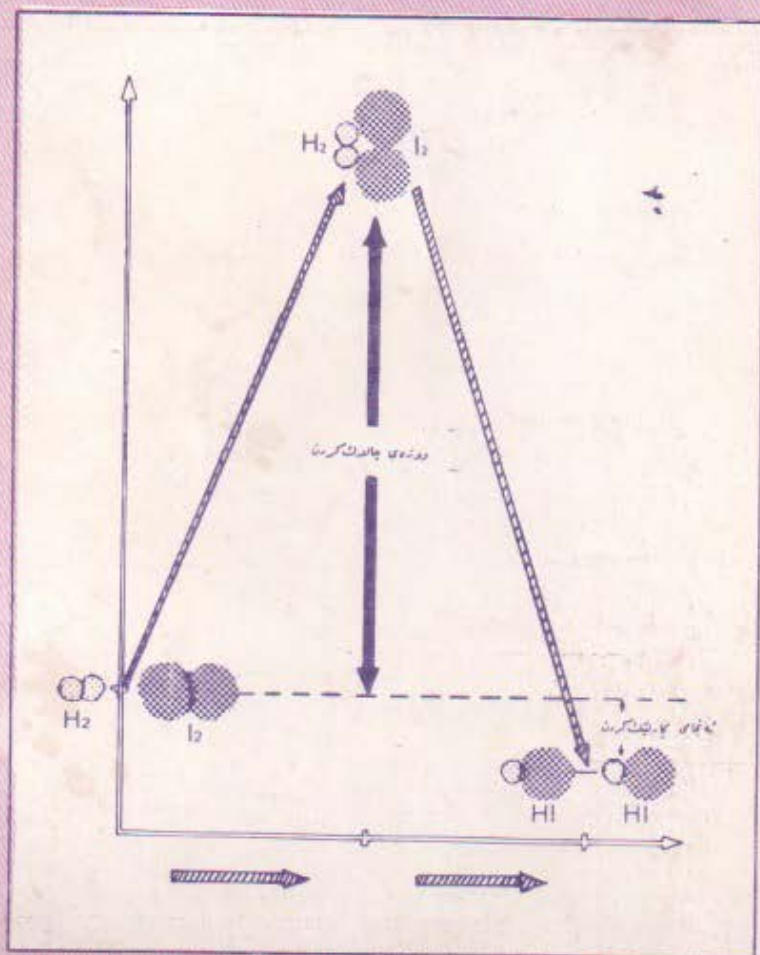




# کیمی

بۆ پۆلی شه‌شه‌می زانیاری



کۆماری عیراق  
وهزارهتی پهروهرده

# کیما

بو پۆلی شه شه می زانیاری

**CHAIK M**

**00 46 - 704 045 250**

D

وهه گیزان و بزارة کردنی  
فؤاد اسکندر بطرس      جمال عبدال محمد      کمال جلال غرب

چاپی (الطبعة) / ۳

۱۹۸۲ ز - ۱۴۰۲ ک

ئەي قوتايى خۇشەويست . . ئەم كىتەي لەبەردە ستابە ديارى شۇزىشە بۆتۆ ، جا  
پاراستى كىتەكە غوونەي وەفا دارى تۆيە بە شۇزىش ، تۆيش شايانى وەفادارىت .

ليسته ى كورته ى زاروه زانيارى به كان

زاروه ى زانيارى	كورته
به كه ى بارسته ى گهر ديله ى	ى . ب . گ
ووزه	و
بارسته	ب . ب
خيرانى	ب . ب
لهره لهر	ل . ل
جىگىرى هاوريژه = جىگىرى بلانك = جىگىرى هاوسهنگى	ج . ج
ته وژم ، ريژه ى نه گور	ر . ر
در ريژه ى شه پول	د . د
بارگه	ب . ب
پهستان	پ . پ
پله ى گهرمى پهنى	پ . ن
تور = $\frac{1}{710}$ كهش	ت . ت
قه باره	ق . ق
باره پيوانه ى به كان	ب . ب . پ
ژماره ى مول	ن . ن
جىگىرى غاز	ر . ر
كيش	ش . ش
كيش گهردى ، ژماره ى گهر ديله ى (گهر ديله ژماره)	گ . گ
خه ستي	س . س
كات	ك . ك
نيوه ى ته مهن (ته مهن ى نيوه)	ك . پ
كه رتى مولى	ك . م
جىگىرى ليك هه لوه شانى ترش	ج . ج
جىگىرى ليك هه لوه شانى تفت	ج . ج
جىگىرى هاوسهنگى به پى ى مولارى	ج . ج
جىگىرى هاوسهنگى به پى ى پهستان	ج . ج
جىگىرى ئايونى ئاو	ج . ج

جیگیری هاوسهنگی شی بوونهوهی ئاوی	ج
جیگیری نهنجامی توانهوه	ج
ژماره‌ی ئایونه هایدروژینه گۆرراوه‌کان	ه
مۆلاریتی ، ژماره ناوکیده‌کان	م
قه‌باره‌ی تفت	فت
مۆلاریتی تفت	مت
وزه‌ی چالاک که‌ری سه‌ره‌تانی	E+
وزه‌ی چالاک که‌رپاش نی کردنی کارکه‌ری هانده‌ر	E+
لۆغاریم	لۆ
ره‌ق	S
شیل	L (l)
غاز	g
وزه‌ی سه‌ره‌ست	G
ئینترۆپی	S
ئینشالی	H
جیگیری هاوکیشه	جه
چرکه	چر
فارادای	فا
خیرانی روناکی	خیر
نیوه‌تیره	نت
جیگیری رید برغ	نغ
رین	ز
ئەله‌کتروُن فۆلت	یف
میلیۆن ئەله‌کتروُن فۆلت	میف

خشته‌ی کیشه گهردیله بی به کان به پی‌ی بارسته‌ی

گهردیله بی هاوتای کاربون - ۱۲

تیبینی : ره نووسی ناو که وانه کان هاوتا ته من در یژتره کانی توخمه له تیشکدانه وه  
چالا که کان پیشان ده دات :

توخم	هیمای توخم	گهردیله ژماره	کیشی گهردیله بی
ته کتینیوم	Ac	۸۹	(۲۲۷)
ژه لومنیوم	AL	۱۳	۲۶٫۹۸۱۵
ته مریسیوم	Am	۹۵	(۲۴۳)
ته نتمون	Sb	۵۱	۱۲۱٫۷۵
نارگون	Ar	۱۸	۳۹٫۹۴۸
زه رنخ	As	۳۳	۷۴٫۹۲۱۶
ته ستاین	At	۸۵	(۲۱۰)
باریوم	Ba	۵۶	۱۳۷٫۳۴
بیر کلیوم	Bk	۹۷	(۲۴۹)
بیرلیوم	Be	۴	۹٫۰۱۲۱۸
بیزموت	Bi	۸۳	۲۰۸٫۹۸۰۶
بورون	B	۵	۱۰٫۸۱۱
بروم	Br	۳۵	۷۹٫۹۰۴
کادمیوم	Cd	۴۸	۱۱۲٫۴۰
کالیسیوم	Ca	۲۰	۴۰٫۰۸
کالیفورنیوم	Cf	۹۸	(۲۵۱)
کاربون	C	۶	۱۲٫۰۲۱۱۵
سیریوم	Ce	۵۸	۱۴۰٫۱۲
سیزیوم	Cs	۵۵	۱۳۲٫۹۰۵۵
کلور	CL	۱۷	۳۵٫۴۵
کروم	Cr	۲۴	۵۱٫۹۹۶
کوبالت	Co	۲۷	۵۸٫۹۳۳۲
مس	Cu	۲۹	۶۳٫۵۴۶

(۲۴۷)	۹۶	Cm	کورپوم
۱۶۲٫۵۰	۶۶	Dy	دیسپرۆسیوم
(۲۴۵)	۹۹	Es	ئایشتاینیوم
۱۶۷٫۲۶	۶۸	Er	ئیر بیوم
۱۵۱٫۹۶	۶۳	Eu	یورۆپیوم
(۲۵۳)	۱۰۰	F	فیرمیوم
۱۸٫۹۹۸۴	۹	F	فلۆر
(۲۲۳)	۸۷	Fr	فرانسیوم
۱۵۷٫۲۵	۶۴	Gd	گادۆلینیوم
۶۹٫۷۲	۳۱	Ga	گالیوم
۷۲٫۵۹	۳۲	Ge	جەرمانیوم
۱۹۶٫۹۶۷۵	۷۹	Au	زیر
۱۷۸٫۴۹	۷۳	Hf	هافنیوم
۴٫۰۰۲۶	۲	He	هیلیوم
۱۶۴٫۹۳۰۳	۶۷	Ho	هۆلیوم
۱٫۰۰۷۹۷	۱	H	هایدروژین
۱۱۴٫۸۲	۴۹	In	ئیندیوم
۱۲۶٫۹۰۴۵	۵۳	I	یۆد
۱۹۲٫۲۲	۷۷	Ir	ئیرییدیوم
۵۵٫۸۴۷	۲۶	Fe	ئاسن
۸۳٫۸۰	۳۶	Kr	کریبتون
(۲۵۷)	۱۰۴	Ku	کورچاتوفیوم
۱۳۸٫۹۱	۵۷	La	لەنتانیوم
؟(۲۵۷)	۱۰۳	Lw	لورانسیم
۲۰۷٫۱۹	۸۲	Pb	قورقوشم
۶٫۹۳۹	۳	Li	لیتیوم
۱۷۴٫۹۷	۷۱	Lu	لوتیتیوم
۲۴٫۳۰۵	۱۲	Mg	مەغنیسیوم

۵۴۹۳۸۰	۲۵	Mn	مەنغە نىز
(۲۵۶)	۱۰۱	Md	مەندە لىقېيۇم
۲۰۰ر۵۹	۸۰	Hg	جىوھ
۹۵ر۹۴	۴۲	Mo	مۆلىبدىنۇم
۱۴۴ر۲۴	۶۰	Nd	نىۋدىمىيۇم
۲۰ر۱۸۳	۱۰	Ne	نيون
(۲۳۷)	۹۳	Np	نېپتۇنيۇم
۵۸ر۷۱	۲۸	Ni	نىكل
۹۲ر۹۰۶	۴۱	Nb	نايۇبىيۇم
۱۴ر۰۰۶۷	۷	N	نايتروژىن
(۲۵۴)	۱۰۲	No	نوبېلىيۇم
۱۹ر۰۲	۷۶	Os	ئوزمىيۇم
۱۵ر۹۹۹۴	۸	O	ئوكسىجىن
۱۰ر۶۴	۴۶	Pd	پالادىيۇم
۳۰ر۹۷۳۸	۱۵	P	فوسفور
۱۹۵ر۰۹	۷۸	Pt	پلاتىن
(۲۴۲)	۹۴	Pu	پلۇتونىيۇم
(۲۱۰)	۸۴	Po	پۆلۇنيۇم
۳۹ر	۱۹	K	پۇتاسىيۇم
۱۴۰ر۹۰۷۷	۵۹	Pr	پراسىيۇدىمىيۇم
(۱۴۵)	۶۱	Pm	پرومىثىيۇم
(۲۳۱ر۰۳۵۹)	۹۱	Pa	پروئاكتىنيۇم
(۲۲۶)	۸۸	Ra	رادىيۇم
(۲۲۲)	۸۶	Rn	رادون
۱۸۶ر۲	۷۵	Re	رېنيۇم
۱۰۲ر۹۰۵	۴۵	Rh	رۇدىيۇم
۸۵ر۴۷	۳۷	Rb	رۇبىدىيۇم



۱۰۱٫۰۷	۴۴	Ru	روٲینیوم
۱۵۰٫۳۵	۶۲	Sm	ساماریوم
۴۴٫۹۵۶	۲۱	Sc	سکاندیوم
۷۸٫۹۶	۳۴	Se	سیلینیوم
۲۸٫۰۸۶	۱۴	Si	سیلیکون
۱۰۷٫۸۷۰	۴۷	Ag	زیو
۲۲٫۹۸۹۸	۱۱	Na	سودیوم
۸۷٫۶۲	۳۸	Sr	سترونتیوم
۳۲٫۰۶۴	۱۶	S	گوگرد
۱۸۰٫۹۴۸	۷۳	Ta	تانتالیوم
(۹۷)	۴۳	Tc	تکنیشیوم
۱۲۷٫۶۰	۵۲	Te	تیلوریوم
۱۵۸٫۹۲۴	۶۵	Tb	تیربیوم
۲۰۴٫۳۷	۸۱	Tl	تالیوم
۲۳۲٫۰۳۸	۹۰	Th	توریوم
۱۶۸٫۹۳۴	۶۹	Tm	تولیم
۱۱۸٫۶۹	۵۰	Sn	تانهکه
۴۷٫۹۰	۲۲	Ti	تیتانیوم
۱۸۳٫۸۵	۷۴	W	تہنگستن
۲۳۸٫۰۳	۹۲	U	یورانیوم
۵۰٫۹۴۲	۲۳	V	فانادیوم
۱۳۱٫۳۰	۵۴	Xe	زیٲون
۱۷۳٫۰۴	۷۰	Yb	تیربیوم
۸۸٫۹۰۵	۳۹	Y	یتریوم
۶۵٫۳۷	۳۰	Zn	توتیا
۹۱٫۲۲	۴۰	Zr	زیرکونیوم

۱ - به که جیهانی به بنچینه بی به کان :

پوانه	به که	هینای جیهانی (SI)	هینای به کارهینزاو
دریژی	مهتر	m	م
بارستانی	کگم	Kg	کگم
قه باره	ده سیمه تر <sup>۳</sup>	Dcm <sup>3</sup>	لیر
کات	چرکه	S	چر
ته زوی کاره بانی	ته مپیر	A	مپ (ته مپیر)
پله ی گه رمی	که لفن	K	په تی
بری ماده	مول	mol	مول

۲ - هندی جیگیری فیزیایی :

جیگیر	هینا	هینای کوردی به کارهینزاو	به ها
ژماره ی ئافوگادرو	N	ژماره ی ئافوگادرو	۲۲۲.۰۶۱ × ۱۰ <sup>۲۳</sup> مول <sup>۱</sup>
کولومب	C	کولومب	(A.S.) ته مپیر. چرکه
فارادای	F	فا	۶۴۸۷.۹ × ۱۰ <sup>۹</sup> کولومب. مول <sup>۱</sup>
جیگیری غاز	R	ر	۲۰۵۶.۸ × ۱۰ <sup>۶</sup> لیر. که ش. په تی <sup>۱</sup> . مول <sup>۱</sup> ۳۱۴۳.۸ جول. په تی <sup>۱</sup> . مول <sup>۱</sup>

<p>۱۹۸۷ گه رموکه په تی. مول<sup>۱</sup> قولت کولومب ۴۸۱۴۰ ر جول جول کولومب<sup>۱</sup> کگم. م. مپ. چر<sup>۲</sup></p>	<p>جول گه قولت</p>	<p>J Cal V</p>	<p>جول (په که ی وزه) گه رموکه قولت</p>
---	----------------------------	------------------------	--

## بهشی به کم خیرانی کارلیکه کیمیایی به کان

پیش نهوهی دهست بکهین به خویندنی ثم به شه ، واته ، خیرانی کارلیکه کیمیایی به کان و به شه کانی تریش که دین ، پیوسته خیرا به چویتی دهر برینی پهیتی گیراوه کاندایا بچینهوه .

(۱ - ۱) : ریگه کانی دهر برینی پهیتی گیراوه کان :

رهوشتی گیراوه کان به ستراره به پهیتی یانهوه ، ثم پهیتی یانهش به زور ریگه دهر دهر برین ، ثم دهر برینانهی که له کیمیا دا زورتر به کار دین ثم مانه ن :

۱ - ریژهی سدهی کیش : بریتی به له ژماره ی گرامه کانی تواوه له ۱۰۰ گم گیراوه که دا (واته ۱۰۰ گم کیشی تواوه و توینر پیکهوه) .

کیشی تواوه

$$۱۰۰ \times \frac{\text{کیشی تواوه}}{\text{کیشی تواوه} + \text{کیشی توینر}} = \text{واته پهیتی به ریژهی سدهی کیشی تواوه}$$

که ده لئین پهیتی ی NaCl له گیراوه به کی دا = ۱۵٪ کیش ، ثم مه واته هر ۱۰۰ گم گیراوه ی NaCl ۱۵ گم NaCl ی تیدایه . وه نه گهر ۸ گم شه کر له ۳۲ گرام تاودا توینرایه وه ثموا پهیتی شه کره که به ریژهی سدهی کیش له

$$\text{گیراوه که دا} = ۱۰۰ \times \frac{۸}{۳۲ + ۸} = ۲۰\%$$

۲ - كهرتی مؤلی : ریژهی ژمارهی مؤله کانی یه کینک له پینکهنه دانی د  
 بان توینهر) بو ژمارهی گشتی مؤله کانی گیراوه که (مؤنه کانی نو ۰۰  
 توینهر)

$$\frac{\text{کیشی ماده که}}{\text{کیشی گهردی به که ی}} = \text{ژمارهی مؤله کانی ماده به ک}$$

$$\frac{\text{ژمارهی مؤله کانی تواوه}}{\text{کهرتی مؤلی تواوه}} = \text{ژمارهی مؤله کانی تواوه} + \text{ژمارهی مؤله کانی توینهر}$$

$$\frac{\text{ژمارهی مؤله کانی توینهر}}{\text{کهرتی مؤلی توینهر}} = \text{ژمارهی مؤله کانی تواوه} + \text{ژمارهی مؤله کانی توینهر}$$

کوی کهرتی مؤلی پینکهنه کانی گیراوه به ک هه میشه ده کانه (۱) بو نمونه  
 گیراوه به کمی هایدروکسیدی پوتاسیومدا که له تواندنه وهی (۱۱٫۲) گم KOH  
 رهق له (۱۷۶٫۴) گم ناودا پینکها تبت ، کهرتی مؤلی ی ههره به که له KOH و  
 وهک خواره وه ده دوزینه وه .

(کیشی گهردی ی KOH = ۵۶ و ، هی H<sub>2</sub>O = ۱۸)

$$\frac{\text{کیشه که ی}}{\text{کیشی گهردی به که ی}} = \text{ژمارهی مؤله کانی ماده به ک}$$

$$\text{ژمارهی مؤله کانی KOH له گیراوه که دا} = \frac{۱۱٫۲}{۵۶} = ۰٫۲ \text{ مؤل}$$

$$\text{ژمارهی مؤله کانی H}_2\text{O له گیراوه که دا} = \frac{۱۷۶٫۴}{۱۸} = ۹٫۸ \text{ مؤل}$$

$$\text{کوی گشتی مؤله کانی گیراوه که} = ۰٫۲ + ۹٫۸ = ۱۰ \text{ مؤل}$$

$$\therefore \text{كهرتی مؤلی ی KOH} = \frac{0.2}{10} = 0.02$$

$$\text{وه كهرتی مؤلی ی H}_2\text{O} = \frac{9.8}{10} = 0.98$$

كوی كهرتی مؤلی پینكهینه كانی گیراوه كه  $0.02 + 0.98 = 1$   
 ۳ - په یتی مولالی (مولالیتی) : ژماره ی مؤله كانی تواوه له کیلوگرامیكي توینه ردا  
 پیشان ده دات .

$$\text{ژماره ی مؤله كانی تواوه} \\ \text{مولالیتی گیراوه كه} = \frac{\text{بارستانی توینه ر به کیلوگرام}}$$

بو نمونه ، بو ناماده كردنی ۳ مولالی شه كری قامیش پیوسته ۳ مؤل شه كری  
 قامیش (کیش گهردی به كه ی ۳۴۲) له ۱۰۰۰ گم (ا كگم) ناودا بتویینه وه ، واته  
 پیوسته  $3 \times 342 = 1026$  گم شه كر بتویینه وه .

بو دوزینه وه ی مولالیتی گیراوه به کی ترشی سرکیك (کیشی گهردی ۶۰) كه له  
 تواندنه وه ی ۱۵ گم ترشه كه له ۲۰۰ گم ناودا پینكهاتیت ده لئین :

$$\text{ژماره ی مؤله كانی ترشی سرکیك له گیراوه كه دا} = \frac{15}{60} = 0.25 \text{ مؤل}$$

$$\text{بارستانی ناو (توینه ر) به کیلوگرام} = \frac{200}{1000} = 0.2 \text{ كگم}$$

$$\therefore \text{مولالیتی گیراوه ی ترشی سرکیك} = \frac{0.25 \text{ مؤل}}{0.2 \text{ كگم}}$$

$$= 1.25 \text{ مؤل / كگم}$$

۴ - پەيىنى مۆلارى : ژمارەى مۆلەكانى تۋاۋە لە لىترىكى دەسم<sup>۳</sup> ) گىراۋەكەيدا  
پىشان دەدات .

$$\frac{\text{ژمارەى مۆلەكانى تۋاۋە (مۆل)}}{\text{قەبارەى گىراۋەكە بەلىتر (دەسم<sup>۳</sup>)}} = \text{مۆلارىتى گىراۋەكە (مۆل/لتر)}$$

بۇ نۇمۇنە ، پەيىنى مۆلارىى گىراۋەكەكى شەكرى گلوكۇز كېشى گەردى (۱۸۰) كە  
لە تۋاندنەۋەى (۱۰۸) گم شەكر لە كەمىك ئاۋى دلوپىتراۋداۋ تەۋاۋەردى قەبارەكە بە  
ئاۋى دلوپىتراۋ تا دەپتە (۵۰۰) مىللىلىتر پىكھاتىت بەم جۆرە دۆزىنەۋە :

$$\text{ژمارەى مۆلەكانى گلوكۇزى تۋاۋە} = \frac{108 \text{ گم}}{180 \text{ مۆل}} = 0.6 \text{ مۆل}$$

$$\text{قەبارەى گىراۋەكە بەلىتر} = \frac{500 \text{ مل}}{1000 \text{ مل}} = 0.5 \text{ لىتر}$$

$$\frac{0.6 \text{ مۆل}}{0.5 \text{ لىتر}} = \text{پەيىنى مۆلارىى گىراۋەى شەكرى گلوكۇزەكە}$$

۱.۲ مۆل / لىتر

بۇ ئامادەكردنى گىراۋەكەكى پەيىنى ۰.۴ مۆلارىى كاربۇناتى سۇدېۋىمى نا ئاۋى  
( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) كە كېشى گەردى بەكەى ۱.۰۶ پىت دەپتەن :

۰.۴ مۆلارۋاتە ژمارەى مۆلەكانى تۋاۋە = ۰.۴ مۆل لە لىترىكى گىراۋەكەيدا ئەۋەش  
ۋاتە كېشى تۋاۋە بە گرام = ژمارەى مۆلەكان  $\times$  كېشى گەردى = ۰.۴ مۆل  $\times$  ۱.۰۶

$$\frac{\text{گم}}{\text{مۆل}} = 4.24 \text{ گم}$$

۰.۴ مۆل  $\times$  ۴.۲۴ گم  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  لە كەمىك ئاۋى دلوپىتراۋدا دەتۋىنەۋە و ئىنجا دەپكەينە  
كە مۆلەكەكى قەبارەى بەك لىترى بەۋە (۱۰۰۰ مىللىلىتر) ئىنجا بە ئاۋى دلوپىتراۋ  
قەبارەكە ئەۋاۋ دەكەين تاراددەى نىشانەكە لەملى كەمۆلەى قەبارەكەدا بەۋەش  
لىترىك گىراۋەكەكى ۰.۴ مۆلارىى كاربۇناتى سۇدېۋىمى نا ئاۋىمان دەست دەكەويت .

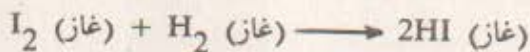
که گورپرانه کیمیایی یان فیزیایی به کان ده خوینین ، بی گومان روو به پروی هندی  
پرسیار ده بین وهك : ئایا ئم گورپرانانه له خووه روده ده ن ؟

وهكهی و چون روده ده ن ؟ خویندنی ئه رمۆدینه میک وه لآمی پیوستی به كه م  
پرسیارمان ده داته وه وهك له به شی چواره مدا ده بیینین ، به لآم ئه رمۆدینه میک وه لآمی  
ئهو پرسیاره مان ناداته وه كه كهی و چون کارلیکه کیمیایی به کان روده ده ن به لکو  
خویندنی خیرانی کارلیکه کیمیایی به کان ئهو وه لآمه مان ده داته وه وه له م به شه دا مانای  
خیرانی کارلیکه کیمیایی به کان و ئهو ریپازانه ی ماده کارلیک کردوه کان ده یگر ن بو  
گه یشته ئه نجام ده خوینین ، ده بیینین کارلیکی زور خیرا ههیه ، بو نمونه ئایوئی زیو  
ئه گهر بکرئته گیراوه به كه وه كه ئایوئی کلوریدی تیدا ییت ئه وا خیرا وه له خووه کارلیک  
ده كه ن و کلوریدی زیو پئك دینن . ههروه ها کارلیکی ترشه کانیش له گه ل نفته کان و  
کارلیکه کافی سوتانیش خیرا و له خووه ن . ههروهك کارلیکی هیواشیش ههیه وهك  
کارلیکی ترشی سرکیك (ترشی ئه سیتیک) له گه ل ئه لکه هوی ئه ئیلی دا (ئیتانۆل) ، به لآم  
ئه گهر غازی ئوکسجینان له گه ل غازی هایدرۆجین تیکه ل کرد ، ئه وا کارلیکه كه زور  
هیواش ده بییت ، به لآم ئه گهر کارکه ریکی یاریده ده رمان خسته سه ر وهك  
پرشکیکی کاره بابی بو نمونه کارلیکه كه زور خیرا ده بییت و ده بیته هوئی ته قینه وه .  
وه له خویندنی خیرانی کارلیکه کیمیایی به کانه وه ده توانین ئهو ریگهیه روشن  
بکه ینه وه كه ماده کارلیک کردوه کان له کارلیکه کانیا ن دا ده یگر ن بو ئه وه ی  
ده ستیان به سه ردا بگرین و به ره مه کاغمان چون ده ویت هه لئیزترین و زور یان بکه ین ،  
بو نمونه هندی کارلیک زور به ره مه پئك دینن هه ندیکی سود به خش و هه ندیکی  
تریان نه و یسترا و . خویندنی ریپازه کافی ئم کارلیکه له م بارده دا ریان پشان ده دات  
بو هه لئیزاردنی ئهو ریپازه ی ده مانگه بیته به ره مه و یسترا وه كه و ریپازه  
نه و یسترا وه کافی تر نا هیلیت .



( ۱ - ۳ ) پیوانی خیرایی کارلیک :-

به گشتی ده توانین خیرایی کارلیک به هوی کاردکردنی ماده کارلیک کردوه کان یان خیرایی پیکهاتی ماده به ره مهاتوه کانه وه له کارلیکه که دا پیپوین ، نهویش به پیوانی نهو گوررانی له پهیتی تم ماددانه دا روده دهن له گهل کاتدا ، له هندی باردا ده توانین چاودیری خیرایی کارلیکه کیمیایی به کان بکه یین به پیوانی گوررانی ره وشته همیزیایی به کان ییان بو نمونه وهك پهستانی ماده کارلیک کردوو به ره مهاتوه کان له باری گازدا ، وه له تیکرای گوررانی نهو ره وشتانه وه له گهل کاتدا خیرایی کارلیکه که ده دوزینه وه ، وه له زوربهی نهو بارانه دا هاوکیشهی هاوسهنگی کارلیکه کیمیایی به که بیرنکی گشتیان ده داتی ده ربارهی روداوه کافی کارلیکه که ، به لام به ته وای ناپیسته بهرچاومان که چی رویداوه له کارلیکه که داو ، هاوکیشهی کارلیکه که به زوری به ره نجامی کوکردنه وهی چند ههنگاویکی کارلیکی ده بیته بو گه بیسته دوا نه نجام ، وهك له برگه (۷-۱) ی تم به شه دا ده بینین ، بو رون کردنه وهی مانای خیرایی کارلیک ، تم کارلیکهی خواره وه به نمونه وه رده گرین :



ته گهر کارلیکه که به رده وام بو ده بینین ورده ورده پهیتی غازی هایدروجن و یود کم ده کات که چی له هه مان کاتدا پهیتی غازی یودیدی هایدروجن زور ده بیته ، خیرایی کارلیک به تیکرای نهو گوررانه ده پیوریت که له پهیتی ماده به ره مهاتویان کارلیکردوه کان له گهل کاتدا روده دات . وه له بهر نهوهی هیایی ( ) پهیتی مولاری (مول/لیتر) و ( ) گورران پیشان ده دهن ، که واته (HI) هیایی گوررانی پهیتی HI بو ماوهی (کاتی) ( ) پیشان ده دات .

خیرانی کارلیک به گویره ی (HI) = تیکرای پیکهاتی

گوپرانی پهینی HI

یو دبدن هایدروجن) = +

گوپرانی کات

ده له بدر نهوهی په که ی پهینی مولاری مول/ لیتره یان مول. لیتر و به که ی کات

چرکه (چر). به که ی خیرانی کارلیک

که ده کاته تیکرای پیکهاتی HI =  $\frac{\text{مول}}{\text{لیتر. چر}} = \text{مول. لیتر. چر}^{-1}$

وه ده توانریت خیرانی کارلیکه که به تیکرای کارکردنی ماده کارلیک

کردوهه کان. واته به گویره ی که م بونهوهی پهینی  $H_2$  یان پهینی ( $I_2$ ) که له و ماوه  
دباری کراوه دا روده دات. ده پیوریت. بو نمونه :

خیرانی کارلیک به گویره ی ( $H_2$ ) یان ( $I_2$ ) = تیکرای کارکردنی  $H_2$  یان  $I_2$

گوپرانی  $[H_2]$  -  $[H_2] \Delta$  - گوپرانی  $[I_2]$  -  $[I_2] \Delta$

گوپرانی کات  $\Delta$  کا  $\Delta$  کا

نیشانه ی (-) له دوا په یوه ندی دا نهوه پیشان ده دات که پهینی  $I_2$  به پی ی

کات که م ده کات و بری خیرانی نهو کارلیکه ی که به ستراوه به پهینی HI هوه

به کسان نایب له گه بری خیرانی نهو کارلیکه ی که به ستراوه به پهینی  $H_2$  یان

هی  $I_2$  هوه. چونکه له هاو کیشه کیمیایی به هاوسه ننگه که وه ده بیین که مولیک  $I_2$

له گه مولیک  $H_2$  کارلیک ده که نو دوو مول HI پیک دین ،

واته له چرکه په کدا که پهینی  $I_2$  به بری ۰.۰۲ مول  $\frac{\text{مول}}{\text{لیتر}}$  که م

ده کات و نه مهش نهو ده گه بیبیت

که تیکرانی که م بونهوهی پهینی  $I_2$  بریتی به له ۰.۰۲ مول. لیتر. چر. به لام

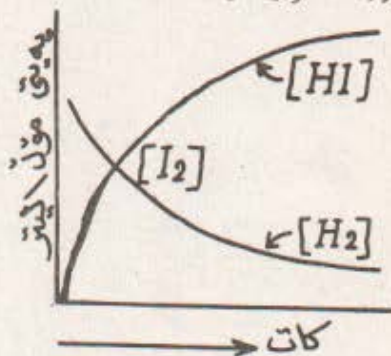
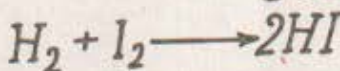
بری پهینی HI له هه مان کاتا (واته له چرکه په کدا)  $0.02 \times 2 = 0.04$  مول. لیتر

زیاده ده کات. واته تیکرای زور بوونی پهینی HI ده کاته ۰.۰۴ مول. لیتر.

چر.

نمونه بومان درده که ویت که پیوانه کافی خیرانی کارلیک له پیوانه کافی تیکرای کردنی ماده کارلیک کرده کان یان تیکرای په یادبونی ماده بهرهمهاتوه کانه وه پیک دیت . وه به تیپه ربوونی کات خیرانی کارلیک ده گورریت له گهل نهو گوررانده که به سر ماده کارلیک کردوو بهرهمهاتوه کان دا دیت وه که له شیوه (۱-۱) دا روون کراوه ته وه :

شیوه (۱-۱) هیلکاری به ک گوررانی په پیتی ماده ی HI و  $H_2$  و  $I_2$  له گهل تیپه ربونی کات پونده کاته وه بس کارلیکی :



له شیوه کدا (۱-۱) ده بینن که له سره تای کارلیکه کدا په پیتی HI سفر ده بیت و به تیپه ربونی کات زور ده بیت په پیتی که مونه وه ی په پیتی  $I_2$  و  $H_2$  ، هم زور بوونی (HI) و کم بوونی ( $H_2$ ) و ( $I_2$ ) ه له سره تای کارلیکه کدا زور خیرا روده ده نو ینجا ورده ورده کم ده کن له نه نجای که مونه وه ی په پیتی ماده کارلیک کرده کان ( $H_2$  و  $I_2$ ) و گوررانیان بو ماده ی بهرهمهاتو . HI .

نمونه (۱-۱) : خیرانی نهو کارلیکه ی سره وه بدوزه ره وه :

ا/ نه گهر بزانت که په پیتی  $I_2$  ۰.۲ مول . لیتر بوو

وه پاش ده چرکه بیست به ۰.۱ مول . لیتر .

ب/ له همان کاتا (HI) له ۰.۲ مول . لیتر هره

گوزرا بو ۰.۴ مول . لیتر ، خیرانی کارلیکه که بدوزه ره وه .

شیکاری :

$$(۱) \text{ خیرایی کارلیک} = \frac{\text{گوررانی په پیتی ی}}{\text{گوررانی کات}} = \frac{[I_2]_p - [I_2]_۱}{۱۰}$$

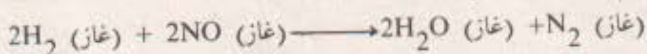
$$= \frac{۰.۲ - ۰.۱}{۱۰} = ۰.۰۱ \text{ مول } \cdot \text{لیتر}^{-۱} \cdot \text{چر}^{-۱}$$

کوپرائی کات ۱۰

• نیشینی : لهم نمونه‌دهدا . وهك له نیشلوه بائیل کردله بیجی که خیرایی کارلیک به‌گویره‌ی (HI) = ۲ نمونه‌ده‌ی خیرایی به‌که‌ی به‌گویره‌ی (I<sub>2</sub>) .

(۱ - ۴) یاسای خیرایی کارلیک :

لهم کارلیکه‌ی خواره‌دهدا :



نازانریت په‌یوه‌ندی نیوان خیرایی کارلیکه‌که‌و په‌یتی ی ماده کارلیک کردویان به‌رهمه‌مها‌توه‌کان ، به‌وردبونه‌وه له‌هاوکبشه‌کیمیایی به‌هاوسه‌نگه‌که ، نیش‌بینی بکرت ، چونکه‌ئو په‌یوه‌ندی به‌نازانریت تا به‌کردار خیرایی کارلیکه‌که نه‌پپوریت ، به‌لام رینگاکانی پیوانی خیرایی کارلیک کارلیکی ئاسان‌نی‌به‌و زوربه‌ی جارکاتیک‌ی زور ده‌خاینیت ، ئو رینگه‌به‌ش به‌جیگیرکردنی هم‌وو‌گوزراوه‌کان ، جگه له‌په‌یتی به‌کیک له‌ماده به‌شداره‌کافی کارلیکه‌که ، ده‌بیت و ، خیرایی کارلیکه‌که به‌چند په‌یتی به‌کی جیاوازی ئو ماده‌به‌ده‌پپوریت . وه‌کرداره‌که له‌گه‌ل ماده کارلیک کرده‌کافی تر‌دا دوباره ده‌کرینه‌وه‌و له‌و کارلیکه‌ی سه‌روه‌ده‌ده‌توانریت خیرایی کارلیکه‌که پپوریت و چاودیزی بکرت له‌ری‌ی پیوانی ئو گوزران‌ه‌وه که له‌په‌ستاندا پرده‌ده‌ات ، وهك نمونه‌به‌که ئم نه‌نجامه‌تاقیگه‌نی‌بان‌ه‌ی خواره‌وه بو کارلیکه‌که‌ی سه‌روه‌وه‌رده‌گرین :

په‌نومی تاقی‌کردنه‌وه	په‌یتی به‌مولاری به سه‌ره‌تایی به‌کان		خیرایی کارلیک (مول) لیتر ۰.۱ خوله‌ک (۳) به کویره‌ی پیکهاتنی N <sub>2</sub>
	H <sub>2</sub>	NO	
۱	۳-۱.۰×۱	۳-۱.۰×۱	۰.۰۳
۲	۳-۱.۰×۲	۳-۱.۰×۲	۰.۰۱۲
۳	۳-۱.۰×۳	۳-۱.۰×۳	۰.۰۲۷
۴	۳-۱.۰×۶	۳-۱.۰×۶	۰.۰۲۰
۵	۳-۱.۰×۶	۳-۱.۰×۲	۰.۰۴۰
۶	۳-۱.۰×۶	۳-۱.۰×۳	۰.۰۶۰

خسته (۱ - ۱) خیرایی کارلیکی نیوان هایدروژین و به‌که‌م ئوکسیدی نایتروژین .

له خشته که دا ده‌بینن که له تاقی‌کردنه‌وه‌ی (۱ . ۲ . ۳) دا په‌یتی‌گازی هایدروژین جی‌گیره به‌لام په‌یتی NO ده‌گورریت و له تاقی‌کردنه‌وه‌ی (۴ ، ۵ ، ۶) دا به‌پیچ‌ه‌وانه‌وه . هه‌روه‌ها ده‌بینن که به‌چند چاره‌کردنی په‌یتی NO و به‌جی‌گیری هیشتنه‌وه‌ی په‌یتی  $H_2$  (تاقی‌کردنه‌وه - ۲) خیرانی کارلیکه که ده‌بته چوار

ئه‌وه‌نده  $\left(\frac{4}{1} = \frac{0.12}{0.03}\right)$  و نه‌گه‌ر په‌یتی NO بوو به

ستی ئه‌وه‌نده‌ی په‌یتی یه سه‌ره‌تایی یه‌که‌ی (تاقی‌کردنه‌وه - ۳) وه په‌یتی  $H_2$  به‌جی‌گیری مایه‌وه ، نه‌وا خیرایی کارلیکه که تو

ئه‌وه‌نده‌ی خیرایی یه سه‌ره‌تایی یه‌که‌ی  $\left(\frac{9}{1} = \frac{0.27}{0.03}\right)$  لئ‌دیت

واته خیرایی کارلیک  $[NO] \infty$  ، نه‌گه‌ر خیرایی کارلیکه‌مان به (خ) هت‌ما‌کرد نه‌وا :

له تاقی‌کردنه‌وه‌ی یه‌که‌مدا  $[NO] \infty$   $[1 \times 10^3]$  خیرایی کارلیکه که له خشته‌که‌وه ۰.۰۳ و

له تاقی‌کردنه‌وه‌ی دوو‌مدا  $[NO] \infty$   $[1 \times 10^2]$   $0.12 = (4 \times 0.03) = 2 \times 0.03$

له تاقی‌کردنه‌وه‌ی سێ‌یه‌مدا  $[NO] \infty$   $[1 \times 10^3]$   $0.27 = (9 \times 0.03) = 3 \times 0.03$

له به‌ر ئه‌وه‌ی خ چوار ئه‌وه‌نده‌ی خ گه‌وره‌یه‌وه  $[NO] \infty$  و به‌وه‌ش خ  $[NO] \infty$  واته خیرانی هاور پژه‌یه له‌گه‌ن دوجای په‌یتی NO دا .

وه به‌ه‌مان ریگه نه‌نج‌می تاقی‌کردنه‌وه‌کانی (۴ ، ۵ ، ۶) شی ده‌کرینه‌وه‌وه به گورری هایدروژین ده‌بینن که :

خیرایی کارلیک

$$x \propto [H_2]^1$$

$$0.20$$

$$x \propto [(1 \times 10^{-1})^1]^1$$

$$1.2 \times 0.2 = (2 \times 0.2) = 0.40$$

$$x \propto [(1 \times 10^{-1})^2]^1$$

$$1.2 \times 0.2 = (3 \times 0.2) = 0.60$$

$$x \propto [(1 \times 10^{-1})^3]^1$$

لهبر نهوهی  $x = 5$  ،  $x = 2$  و  $x = 3$  که واته  $m = 1$

که واته خیرایی کارلیکه که هاوریزه به لهگه پیتی  $H_2$  دا بهوش په یوهندی

گشتی  $m$  کارلیکه وهك خوارهوهی لی دیت :

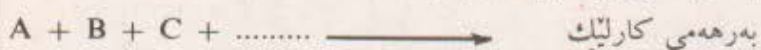
$$x \propto [H_2]^1 \times [NO]^2$$

واته خیرایی کارلیکه که = جیگیری خیرایی  $[H_2] \times [NO]^2$

بهم په یوهندی به ده لئین (یاسای خیرایی کارلیک) و ده توانین  $m$  یاسابه بو دوزینهوهی

پیتی مادده کارلیک کرده کان و خیرایی کارلیک و جیگیری خیرایی به کاربنین .

یاسای خیرایی کارلیکه کافی :



به گشتی واده نوسریت :

$$x = \text{جیگیری خیرایی } [A]^m \times [B]^n \times [C]^p \dots$$

که ق . م . ( ) نو توانانه پیشان ده ده ن که پیتی به کافی بو بهر زکراونه تهوه ، وه

دهگونجیت  $m$  توانانه کهرت یان ژماره ی موجب یان سالیب یان سفر بن و به کوی

توانه کافی یاسای خیرایی کارلیک ده لئین پله ی کارلیک بو نمونه نه گهر کوی بکاته بهك

نهوا کارلیکه که له پله بهك و نه گهر کوی توانه کان کردی به دوو نهوا کارلیکه که پله دوو

ده بیت له نمونه که ی سهره وه دا کوی توانه کان ده کاته سی که واته پله سی ده بیت .

به های  $m$  توانانه هر چه ندیک بیت گرنگترین شت که پیوسته بیزانین نهوه به که نهو

(توان) انه ته نها له ری ی تاقی کردنه وهی کرداری بهوه ده ستمان که وتون نهك له ری ی

هاوکیشهی کارلیکه که وه .

(نمونه ۱ - ۲) لهم کارلیکهی خوارهوه دا :



ده بینریت که خیرانی کارلیکه که به پیئی ئه م خشتهی ئه نجامانهی که له تاقی کردنه وه کرداری به کانه وه ده ست که وتون ، ده گورریت ، یاسای خیرانی کارلیک بدۆزه ره وه :

خیرانی کارلیک مول . لیتر . چتر	په پیئی به مولاری به سه ره تایی به کان			په نوی تاقی کردنه وه
	[C]	[B]	[A]	
۳	۱	۱	۱	۱
۶	۲	۲	۱	۲
۶	۳	۲	۱	۳
۹	۴	۳	۱	۴
۳۶	۵	۳	۲	۵
۸۱	۶	۳	۳	۶

شیکاری : یاسای خیرانی خ = جیگیری خیرانی  $[A]^4 [B]^6 [C]^5$   
له خشته که وه ده بینن که خیرانی کارلیکی تاقی کردنه وهی دو وه م و سی به م به کسانن .

واته  ${}^1\text{خ} = {}^4\text{خ}$  ؛  ${}^1\text{خ} \infty [C]$   
 تالی کردنه وهی دووهم

تاقی کردنه وهی سنیهم

${}^1\text{خ} \infty [C]$

${}^1\text{خ} \infty [2]$

له بهرته وهی پهیتی B.A له ههر دوو تاقی کردنه وهی که دا جینگیرنو پهیتی C ده گورریت . که چی خیرانی کارلیکه که ناگورریت ، که واته خیرانی کارلیک نه به ستراره به پهیتی C وهو نهمهش واته :

۱) = سفر

خیرایی کارلیک

$${}^1\text{خ} \times 2 = 2$$

$${}^2\text{خ} \times 2 = 6$$

$${}^3\text{خ} \times 2 = 9$$

$${}^1\text{خ} \infty [B]$$

$${}^1\text{خ} \infty [1]$$

$${}^2\text{خ} \infty [2]$$

$${}^3\text{خ} \infty [3]$$

∴  $m = 1$  چونکه چند جاره کردنی پهیمی ده بیته هوی  
 چند جاره بوونی خیرایی .

خیرایی کارلیک

$${}^1\text{خ} \times 9 = 9$$

$${}^2\text{خ} \times 9 = 36$$

$${}^3\text{خ} \times 9 = 81$$

$${}^1\text{خ} \infty [A]$$

$${}^1\text{خ} \infty [1]$$

$${}^2\text{خ} \infty [2]$$

$${}^3\text{خ} \infty [3]$$

$$2 = q ∴$$

باسای خیرایی گشتی کارلیکه که ده بیته :

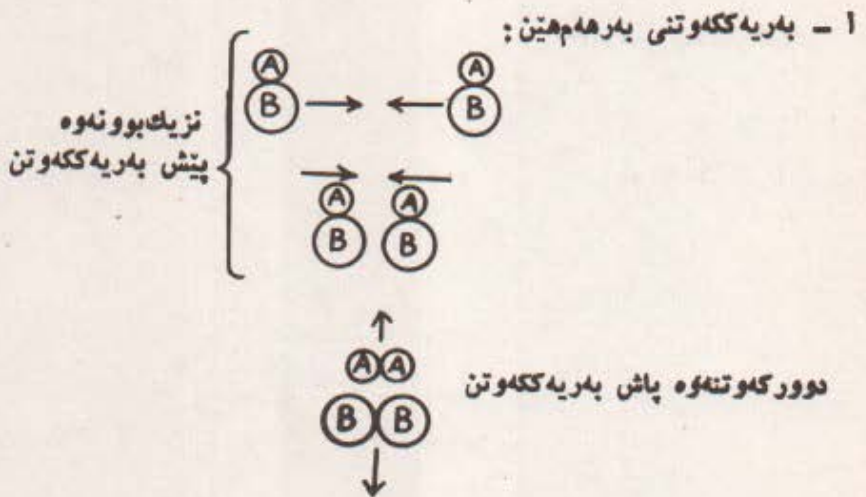
$\text{خ} = \text{جینگیری خیرایی } [A] \times [B]$

وه پلهی کارلیکه که ده کاته 3 واته پله سی به .



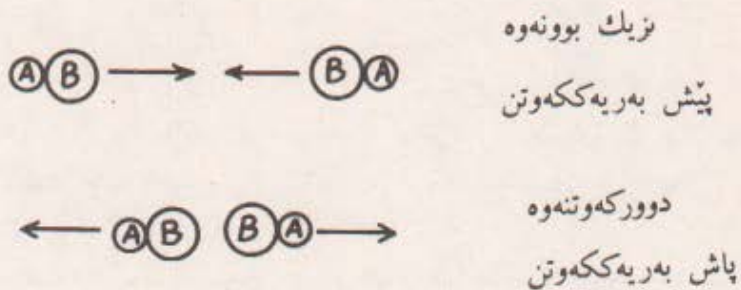
(۱ - ۵) بیردۆزی بەریەك كەوتن لە كارلېكى كېمىيىدا

كارلېك چۆن رودەدات ؟ وە بۆچى ھەندى كارلېك خېراو ھەندىكى تر ھېواشن ؟ زۆر لېكدانەوہ دانرا بۆ پون كردنەوہى چۆنتى رودانى كارلېكەكان ، يەكېك لە بېردۆزە زۆر باوترەكان لە كارلېكەكانى گازدا (بېردۆزى بەرىەكەكەوتن) ە . ئەم بېردۆزە واى دادەنېت كە كارلېك لە ئەنجامى بەرىەكەكەوتنى گەردى ماددە كارلېك كردوہكانەوہ رودەدات ، ھەروہا ئەم بېردۆزە واى دادەنېت كە خېراى كارلېك بەستراوہ بە ژمارەى بەرىەكەكەوتنى گەردى ماددە كارلېك كردوہكان لە چركەبەكدائو ھەروہا ژمارەى بەرىەكەكەوتنە پەيدا بووكانەوہ ، بە واتەبەكى تر مەرجنى بە ھەمو بەرىەكەكەوتنىك بېتتە ھۆى كارلېك ، ھەندى بەرىەكەكەوتن ھەبە نايتتە ھۆى كارلېك و ، بەرىەكەكەوتنە بەرھەمھېنەكان ئەوانەن كە گەردە بەرىەكەكەوتنەكان تېيدا ئەوہندەى يان زۆر تر لە كەمترىن پادەى ووزەى پېويست بۆ رودانى كارلېكيان تېدايە ، بەم وزەبەش دەلېن وزەى چالاکەر (Activation Energy) و (شېوہ ۱ - ۲) ھەندى بەرىەكەكەوتنى بەرھەمھېن و بەرھەم نەھېن پېشان دەدات لە كارلېكىدا .



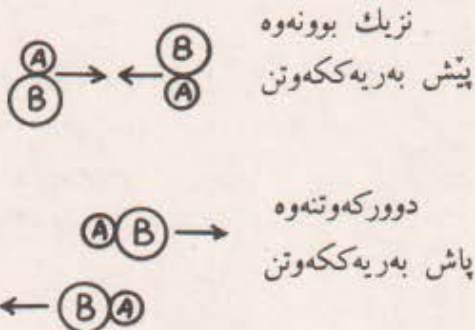
(أ) بهر یه ککه وتنی بهرهم هیئه که کاتی بهر یه ککه وتن A له A و B له B نزیك ده بیته وه و ده بیته هوئی کارلیکیکی بهرهم هیئن  $A_2$  و  $B_2$

ب - بهر یه ککه وتنی بهرهم نه هیئن :



(ب) بهر یه ککه وتنی بهرهم نه هیئه که کاتی بهر یه ککه وتن B له B نزیك ده بیته و A دوور له A ده بیته وه و کارلیکیکی بهرهم هیئن  $A_2$  و  $B_2$  روونادات .

ح - بهر یه ککه وتنی بهرهم نه هیئن :



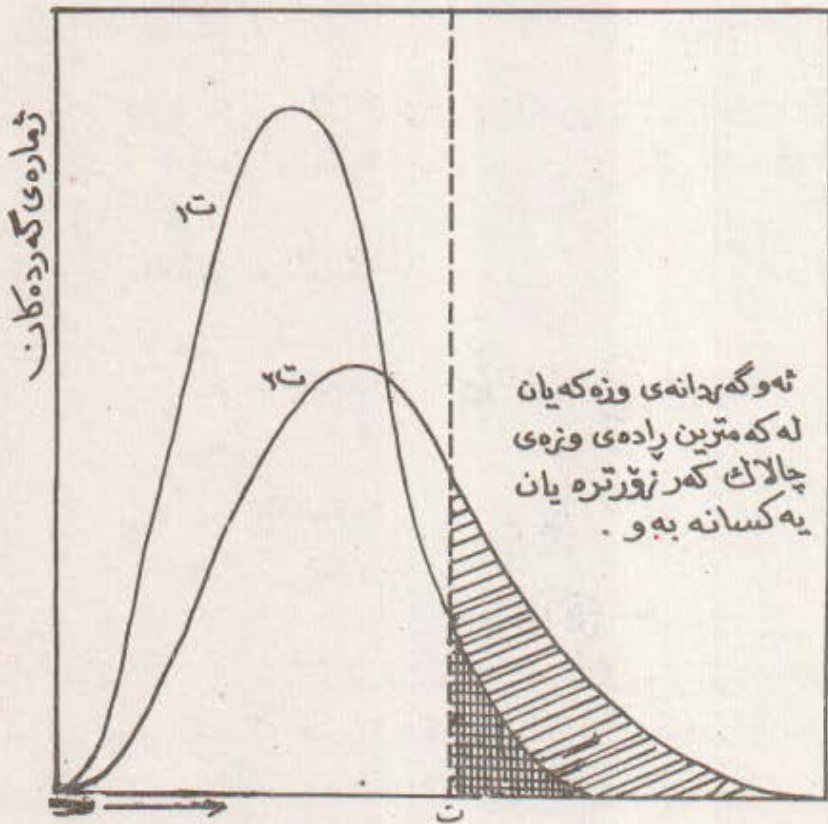
(ح) بهر یه ککه وتنی بهرهم نه هیئه چونکه کاتی بهر یه ککه وتن و روودانی کارلیک نه و بهرهمانهی که ههروه کو کارلیک کرده کانه بهرهم دین و  $A_2$  و  $B_2$  پهیدانابن .

**(شيوه ۱ - ۲) هيلكاري بلك بيريك كوتني بمره مهين و بمره مهين هين پيشان**

**دهدات .**

ده بينين كه بيريك كوتنه بمره مهينه كان نه وانن كه له نيوان گهرده وزه ي جو له زوره كاندا روده دن . له پله يكي گهرمي ي ديارى كراودا (ت ۱) دابش بوئيكي ديارى كراو هه به له ژماره ي نهو گهردانه ي وزه ي جو له كه يان له كه مترين راده ي وزه ي جو له كه يان له كه مترين راده ي وزه ي چالاك كهر زورتره ، وهك له (شيوه ۱ - ۳) دا .

وه كه پله ي گهرمي بمرزده بيته وه بو (ت ۲) ده بينين ژماره ي نهو گهردانه ي كه وزه ي جو له كه يان يه كسانه يان زورتره له كه مترين راده ي وزه ي چالاك كهر زور ده بيت نه ممش واته ژماره ي بيريك كوتنه بمره مهينه كانيش ههروه ها زور ده بن به هو ي زور بووني پله ي گهرمي به وه .



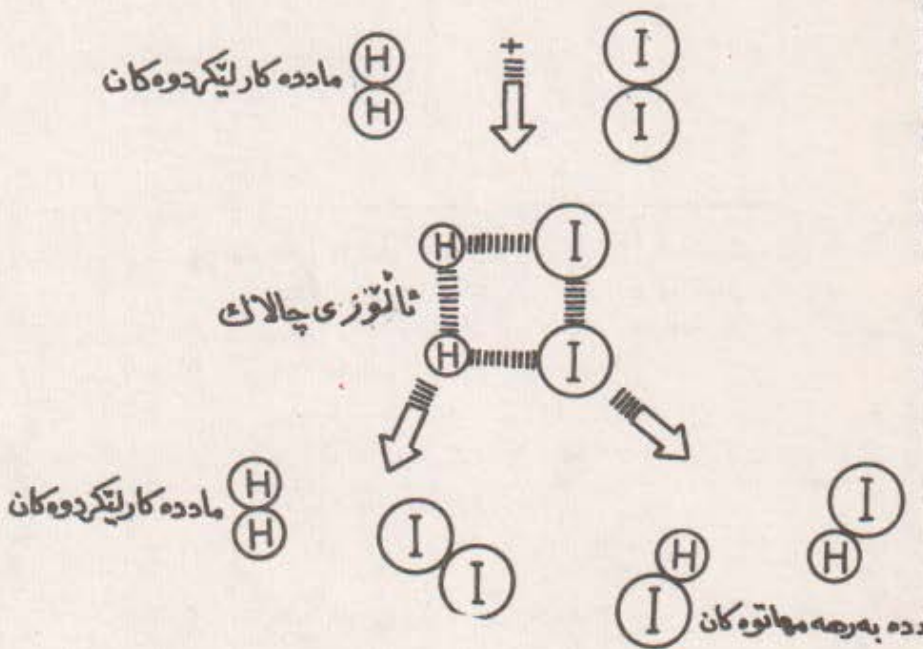
**(شيوه ۱ - ۳) كارى پله ي گهرمي له سهر وزه ي جو له ي غازه كان**

(۱ - ۶) وزه‌ی چالاک‌کەر :

ئەگەر گەردینیکی  $H_2$  لەگەڵ گەردینیکی  $I_2$  بەریەك‌كەوتنی وەك لەم كارلیكەدا :

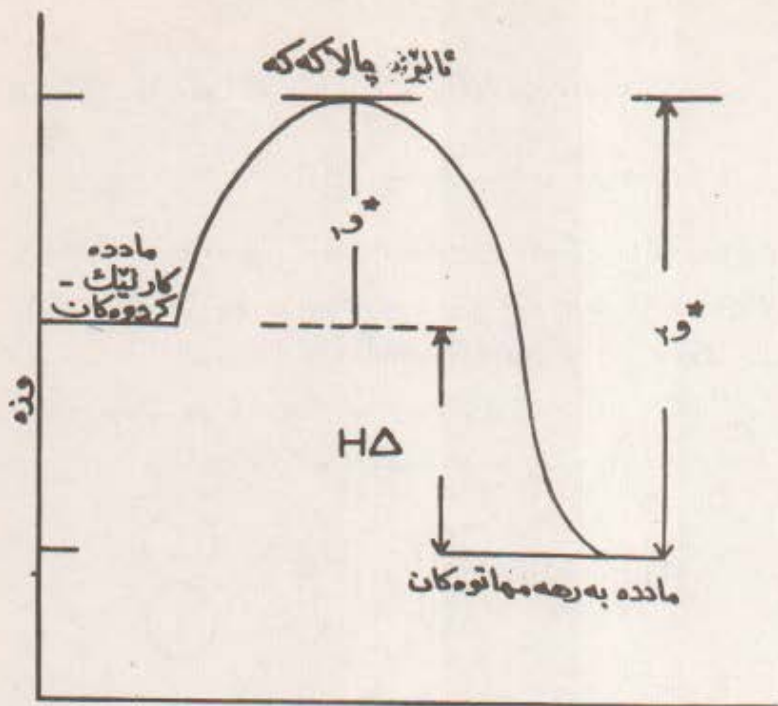


و بەریەك‌كەوتنەكە بەرھەمھێن بوو و وزەكەیی لە كەمترین پادەیی وزەیی چالاک‌كەر زۆرتر ، ئەوا ئەم بەریەك‌كەوتنە دەبێتە ھۆی پێكھاتنی ئاوتەبەكیی ئۆاستراوەكە پێی دەئێن ئالۆزی چالاک (Activated Complex) . وە دەگونجیت ئەم ئالۆزە لێك ھەلبوھەشیئەووە بۆ دوو گەردە سەرەتایی بەكان یان بە پێگەبەكیی تر . گۆرریت و بەرھەمە و یستراوەكە پێك دێنیت وەك لە (شیوہ ۱ - ۴) دا :



(شیوہ ۱ - ۴) ھێلکاری پێكھاتنی ئالۆزی چالاک

جیاوازی نیوان وزەیی ئالۆزی چالاک و وزەیی ماددە كارلیك كەردووەكان وزەیی چالاک‌كەر پێشان دەدات وەك لە (شیوہ ۱ - ۵) داو ئەمەش كەمترین پادەیی وزەیی پێویستە بۆ رودانی كارلیك تاكو بەریەك‌كەوتنەكە بەرھەمھێن بێت وەك پێشەوہ باسەان كەرد :



( شتوه ۱-۵ ) ناسته کانی ووزی مادده کارلیک کردو بهره مهاتوه کان .

وزی چالاک گری مادده  $\psi^*$  ،  $\psi^*$  ووزی چالاک گری مادده

کارلیک کردو بهره مهاتوه کان په له دوی په ک پیشان دده ن و جیاوازی نیوانیان

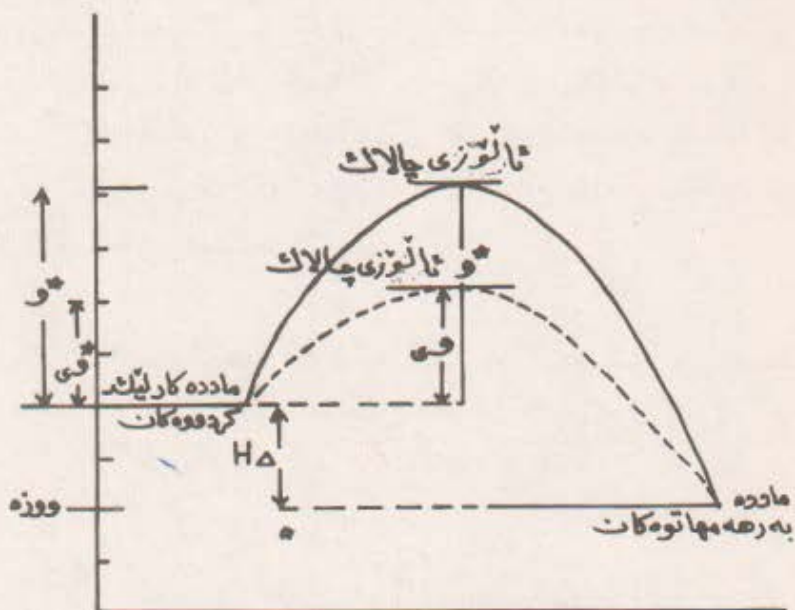
$$H\Delta = (\psi^* - \psi^*)$$

یان نهو گرمی بهی له کارلیکه که پیدا ده بیت ، نهو کارلیکه ی سهره وه گرمی .

دهره .

نه گهر ووزی مادده بهره مهاتوه کان له هی مادده کارلیک کردوه کان که مترو ،  
 واکارلیکه که گرمی دهر ده بیت ، به لام نه گهر له وزی مادده کارلیک کردوه کان  
 زتر بو نهو کارلیکه که گرمی مژ ده بیت . نهو کارلیکانه ی ووزی چالاک که ریان  
 ه به هیواشی روده دهن ، چونکه ژماره ی نهو گهر دانه ی که مترو راده ی ووزی یان  
 ، که من ، به لام نه گهر ووزی چالاک که کم بو نهو کارلیکه که خیرا ده بیت  
 بی زوری ژماره ی نهو گهر دانه وه که که مترو راده ی ووزی یان هه به . ناشکراشه  
 اری پله ی گرمی له خیرا تر کردنی کارلیکه کاند ا به هیوی زوربونی ژماره ی نهو

گهردانهوه ده بیټ که که مترین رادهی ووزهی پیوستیان ههیه . وه کاری کارکه ره یاریده ده ره کان له سه ر خیرانی کارلیکه کان به هوی ئه و گوررانا نه وه یه که به سه ر ریازی کارلیکه که دا دیت . چونکه تی کردنی کارکه ری یاریده ده ره ده بیته هوی پیکهاتی ئالوزینکی چالاکی ئه وتو له و ئالوزه ناچیت که به نه بونی کارکه ری یاریده ده ره پیک دیت . سه ره رای ئه وه ی کارکه ری یاریده ده ره ده بیته هوی که م بونه وه ی ووزهی چالاکه که ره که ئه ویش ده بیته هوی خیرا تر کردنی کارلیکه که وه که له (شبهه ۱-۶) دا دپاره :



(شبهه ۱ ۶) کاری کارکه ری یاریده ده ره له کارلیکه کیمیایی به کان .

\* و ووزهی چالاکه که ره پیش تی کردنی کارکه ری یاریده ده ره پیشان ده دات  $H\Delta^*$  و ووزهی چالاکه که ره پاش تی کردنی کارکه ری یاریده ده ره پیشان ده دات و ئاسته که ی له وه ی پیشو نزمتره ، به لام  $H\Delta$  ئه و که رمی به پیشان ده دات که له کارلیکه که پیک دیت و به ها که ی ناگورپریت .

## ( ۱ - ۷ ) ریازی کارلیکه کیمیایی بهکان :

زۆر بهی جار کارلیکه کیمیایی بهکان به چند قوناغ یان کارلیکی ناوهنجیدا تیپەر دهین تا دهگه نه نهجام . هاوکیشهی کارلیک له راستیدا بهره نهجام و کۆی ئەم کارلیک و ههنگاوه جور بهجورانه به که ماده کارلیک کردووه کانی پندا تیپهردهین و زانیی بونی ئەم چند ههنگاوه و دیاری کردنی ریازی کارلیکه که شتیکی ئاسان نی به . بهلام تافی کردنهوه کرداری بهکان و یاسای خیرایی کارلیک که له بنچینه دا له تافی کردنهوه کرداری بهکان دهستکهوتوه بهلگه بهکی به کار هاتوه بۆناسینهوه و پیش بینی کردنی بونی ئەو چند ههنگاوهی که کارلیکه که دهیانگریته بهر بۆگه یشته نهجام . وه بایهخ پی دانی زانا پسپورهکان بهخویندنی ریازی کارلیکه کیمیایی بهکان هه مووی ده باره ی پشکنین و بهدوادا گه رانی کۆسپه کانی ریازی کارلیکهکان ده بیت . چونکه ئەم جوره کۆسپانه خیرایی ئەو کارلیکه دیاری ده کن .

### خیرایی ئەو

کارلیکهی که به زنجیره بهک کارلیکدا تیپەر ده بیت هیواش ترین ههنگاو دیاری ده کات و پیی ده لێن ههنگاوی خیرایی دیاری کهر . وه ئەم نمونه میکانیکی بهی خواره وه ئەم باره رۆن ده کاته وه له (شیوه ۱ - ۷) دا :

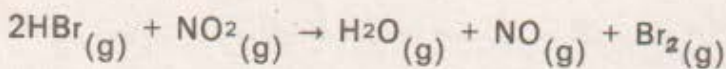


(شيوه ۱ - ۷) بۆگە ياندۇنى كەلۈپەل لە سەرچاۋە ۋە بۇ بازار پۈيۈستە باركىشە كان لە روبارە كە پەرىنە ۋە تەنھا بەك قەياغ (پەرىنە ۋە) بىش ھەبە كە بە ۳۰ خولەك روبارە كە دەپرىت بە ھاتوۋچۇۋە ، لەمە ۋە دەردە كە ۋىت كە ژمارەى ئەۋ باركىشانەى دەگەنە كە نارى لای چەپى روبارە كە تېكرا بەل باركىش دەپىت لە ھەر (۳۰) خولەكدا سائىتر ژمارەى باركىشە چاۋەروانە كانى لای راستى روبارە كە ھەر چەندىك پىت ، پەرىنە ۋە لە روبارە كە تواناى قەياغە كە ديارى دەكات بۇ گواستە ۋە ى ئەۋ باركىشانە ۋ

### ئەمەش ھەنگاۋى خىراى ديارىكەر پىشان دەدات .

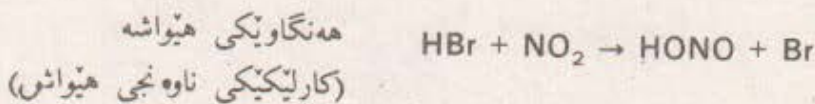
ۋەك لە ۋىنەكە ۋە دەرنەكە ۋىت ژمارەى ئەۋ باركىشانەى كە دەگەنە بازارى تواناى قەياغە كە ديارى دەكات بۇ گواستە ۋە ى ئەم باركىشانە لە كە نارى راستە ۋە بۇ ھى چەپ ، كە واتە (پەرىنە ۋە) ھەنگاۋى خىراى ديارىكەر . ۋە بۇ دۆزىنە ۋە ى ئەۋ ھەنگاۋانەى كارلىكە كىمىيائى بە كانى پىدا تىپەردە پىت ، گەران بە شوپىن ھەنگاۋى خىراى ديارىكەر دەست پى دەكات ۋەك لەم نمونانەى خوارە ۋە دا :

( نمونە ۱ - ۳ ) لەم كارلىكەى خوارە ۋە دا :



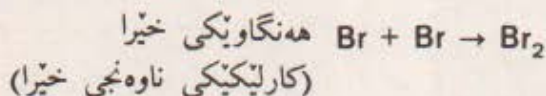
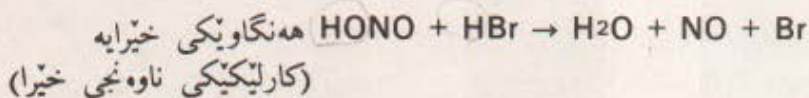
بىزاۋە كە ياساى خىراى كارلىك = جىگرى خىراى  $[\text{NO}_2]$   $[\text{HBr}]$  رىبازە كانى كارلىكە كە پىش بىنى بگە .

شىكارى : بەدۋاى ھەنگاۋى خىراى ديارىكەردا دەگەرىن ۋە دەبىنىن (لە ياساى خىراى كارلىكە كە ۋە) ئەم ھەنگاۋە پۈيۈستە تەنھا گەردىك  $\text{HBr}$  ۋە بەكىكى نرى  $\text{NO}_2$  ھاۋەشى تىدا بگەن ۋەك لەم كارلىكەى خوارە ۋە دا دەردەكە ۋىت :

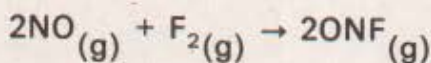




وه له بهر ئه وهی  $\text{HONO}$  ,  $\text{Br}$  ماددهی ناجیگیرن ، خیرا کارلیک ده که ن :



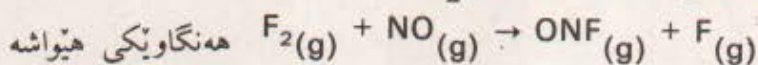
کۆی هاوکیشه کانی ئهم ههنگاوانه (کارلیکه ناوهنجی بهکان) هاوکیشهی کارلیکی گشتیان ده داتی که له پرسپاره که دا دراوه ، له ههنگاوانه وه ده بینین که ههنگاوی خیرانی دیاریکه ر ، به کهم ههنگاوه و ئه و یاسای خیرانی کارلیکهی به تاقی کردنه وه ده ستان که وتوه له گه ل ئهم ههنگاوانه دا ده گونجیت .  
نمونه ( ۱ - ۴ ) : له م کارلیکهی خواره وه دا :



فلوری نایتروژیل

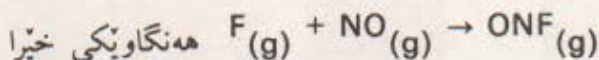
ببنا که یاسای خیرانی کارلیک = جیگیری خیرانی  $(\text{F}_2)$   $(\text{NO})$  ریبازی کارلیکه که دیاری بکه .

شیکاری : له یاسای خیرانی کارلیکه که وه ده بینین ههنگاوی خیرانی دیاریکه ر کارلیکی  $(\text{NO})$  به له گه ل  $(\text{F}_2)$  دا .



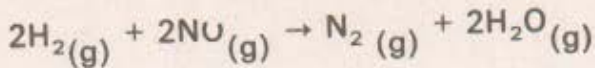
(کارلیکیکی ناوهنجی هیواشه)

به لām ههنگاوی دوهم خیراده بیت چونکه به ره می کارلیکی به کهم ، فلوری گهردیله نی زور چالا که :



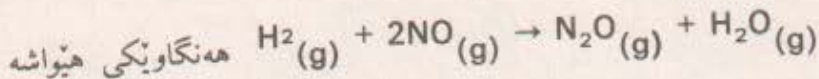
کۆی ئهم ههنگاوانه کارلیکه تهواوه که مان ده داتی .

نمونه (۱ - ۵) : لَم کارلیکمی خواره و هدا :



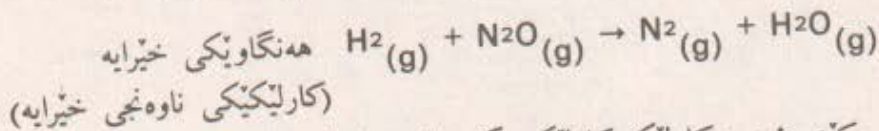
ببیرا که یاسای خیرایی کارلیک = جیگیری خیرایی  $[\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$  ،  
ریبازی نَم کارلیک دیاری بکه .

شیکاری : له یاسای خیرایی کارلیک که موه ده ببینن که هه ننگاوی خیرایی  
دیاری بکه نَم مه مه



کارلیکیکی ناوه نجی هیواشه

به لَم هه ننگاوی دوهم کارلیکی  $(\text{N}_2\text{O})$  به له گه  $(\text{H}_2)$  دا و خیراده بییت :



کارلیکیکی ناوه نجی خیرابه

و کوی نَم دو کارلیک کارلیکی گشتیان ده داتی .

(۱ - ۸) نَم کارکه رانی کارده که نه خیرایی کارلیک :

چهند کارکه ریک هه ن که کارده که نه خیرایی کارلیک کیمیایی به کان  
له وانه :

۱ - سروشتی ماده کارلیک کردووه کان ۲ - په بیتی ماده کارلیک کردووه کان  
۳ - پلهی گهرمی ۴ - کارکه ری یاریده دهر .

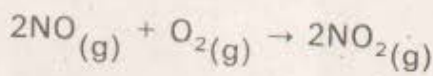
ناشکرایه که کارلیک جور به جور کان له هه مان باردا به خیرایی جیاواز  
پرووده دهن ، بو نمونه غازی فلور له گه غازی هایدروجن خیراو به تین کارلیک  
ده که ن تا رادهی ته قینه و له پلهی گهرمی ژوردا به لَم کارلیکی یود له گه  
هایدروجن به تین ترو هیواشتر ده بییت له هه مان باردا ، هه ووه ها دیمه نی فیزیایی  
ماده که ش ده بیته هوی دیاری کردنی خیرایی کارلیک که بو نمونه هارپراوهی

مهگنيسیوم زور به نین ده سوئیت له کاتیکدا مهگنيسیوم ئین تر ده سوئیت ، به لام پیتی مادده کارلیک کردوه کان بهگشتی ده بنه هوی خیراتر کردنی کارلیکه کیمیایی به کان وهك له برگه (۱-۴) ی ئهم به شه دا بینان .

زوربوونی پلهی گهرمی ده بیته هوی خیراتر کردنی جولهی گهرده کان و زور کردنی ژمارهی ئهو گهردانهی که که مترین رادهی ووزهی چالاکه ریان هه به وهك له شیوه (۱-۳) دا و بهگشتی به رزبونه وهی گهرمی بو (۱۰) پله ده بیته هوی چهند جاره بوئی (دوو ئه و نه ده بوئی) خیرایی هه ندی کارلیک ، کاری کارکه ره یاریده ده ره کان له خیرایی کارلیکه کان له هوی ئهو گوزرانه وه ده بیته له به سه ر ریبازی . کارلیکه که دا دیت . کارکه ری یارپده ده ریش ده بیته هوی که م بونه وهی ووزهی چالاکه که ری کارلیکه که و ئه ویش ده بیته هوی زوربوئی ژمارهی ئهو گهردانهی که که مترین رادهی ئهم ووزه چالاکه که ره که مه یان هه به .

### پرسیاره کان

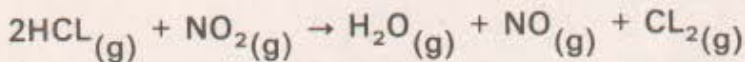
- ۱ - کاری پلهی گهرمی له خیرایی کارلیک رافه بکه .
- ۲ - کاری کارکه ری هانده ر له خیرایی کارلیک رافه بکه و جیاوازی ئیوان کاری ئهم و هی پلهی گهرمی رون بکه ره وه .
- ۳ - مه به سغان له ئالۆزی چالاکه چی به ؟
- ۴ - له بیردۆزی به به کاکه و تندا بوچی هه موو به به کاکه و تنه کان به ره مه مه ئین نابن ؟
- ۵ - مه به سغان له وزهی چالاکه که ر چی به ؟
- ۶ - له م زانیاری یانهی خواره وه دا یاسای . خیرایی ئهم کارلیکه دیاری بکه :



له پلهی گهرمی ۲۵ سدا .

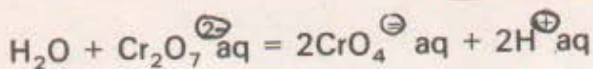
خیرایی کارلیکی یه کهمی (سهره تایی)	پهیتی یه سهره تایی یه کان مۆل / لیتر	پهیزی تاقی کردنه وه	
	$O_2$	$NO$	
۶-۱۰×۷	۳-۱۰×۱	۳-۱۰×۱	۱
۶-۱۰×۱۴	۳-۱۰×۲	۳-۱۰×۱	۲
۶-۱۰×۲۱	۳-۱۰×۳	۳-۱۰×۱	۳
۶-۱۰×۸۴	۳-۱۰×۳	۳-۱۰×۲	۴
۶-۱۰×۱۸۹	۳-۱۰×۳	۳-۱۰×۳	۵

۷ - نهم کارلیکی خواره وه :



بینرا که یاسای خیرایی کارلیک = جیگیری خیرایی  $(NO_2)(HCl)$  (وای دابنی) که ناویتهی HONO وانا ترشی نیتروز وه کوو به رهه میکی ناوهنجی پیک دیت) ریبازه کافی کارلیکه که پیش بینی بکه .

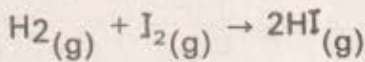
۸ - لهم کارلیکی خواره وه دا :



یاسای خیرایی و پلهی کارلیکه که دهرهینه نه گهر بزانت که بری ناوه که زوره و به پروودانی کارلیکه که کاری تی ناکریت ، به لام نه گهر پهیتی  $Cr_2O_7^{2-}$  کرا به دوو نه وهنده نهما خیرایی کارلیکه که ش دهیته دوو نه وهنده .

(وه لام : خیرایی = جیگیریک  $(Cr_2O_7^{2-})$ )

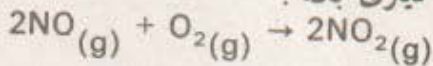
(کارلیکه که ش پله به که)



- یاسای خیرانی کارلیک و پلهی کارلیک دهره پینه بهم زانیاری بانه دا :-
- ا - له کاتی دو ئه وه نده کردنی (H<sub>2</sub>) و به جیگیری هیشتنه وهی / (I<sub>2</sub>) خیرانی کارلیکه که ده بیته دو ئه وه نده .
- ب - له کاتی دو ئه وه نده کردنی (I<sub>2</sub>) و جیگیری هیشتنه وهی (H<sub>2</sub>) شدا خیرانی کارلیکه که هر ده بیته دو ئه وه نده .

وه لأم : خیرانی = جیگیریک (H<sub>2</sub>) (I<sub>2</sub>)  
(کارلیکه که ش پله دوه)

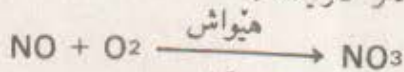
۱۰ - ریازی تم کارلیکهی خواروه دیاری بکه :



ئه گهر بزانیتم یاسای خیرانی کارلیکی تم کارلیکه وهك خواروه وهی :

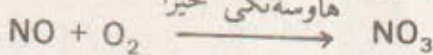
خیرانی کارلیک = جیگیریک (NO) x (O<sub>2</sub>)

ئه گهر بزانیتم که سی شیان ههیه بو ئه و کارلیکه :

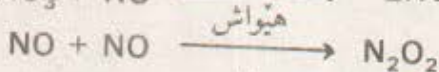
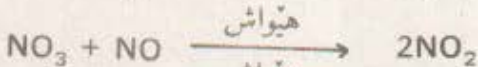


خیرا

شیانی (۱)



شیانی (۲)



شیانی (۳)

(وه لأم : شیانی (۲) له گهل یاسای خیرانی کارلیک ده گونجیت)

بویه کارلیکی ترشی سرکیک و ئه لکه حول په نمونهی کارلیکه پیچه وانه کان وهرده گرین چونکه کارلیکه که له گیراوه دا روده دات و ده توانریت به ئاسانی خیرانی په کهی چاودیری پکرت به سهنگاندنی ترشی سرکیک له گهل گیراوه به کی پیوانه بی تفتیک .

## بهشی دوووه

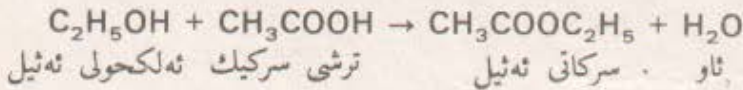
### هاوسهنگی کییمیائی

#### (۲ - ۱) کارلیکه پیچهوانه و نا پیچهوانه کان :

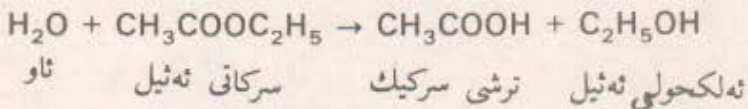
که گیراوه ی نیترا تی زیو بکهینه گیراوه ی کلوریدی سو دیوموه و نیشتیوه کی سپی ی کلوریدی زیو (AgCl) پیك دیت له نه نجای تم کارلیکه دا به پی ی تم هاوکیشه به ی خواره وه :



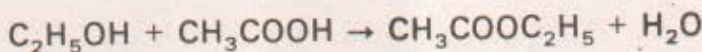
تم کارلیکه ناوه سیت تابه کیك له دوو ماده کارلیك کردووه که یان هردوو کیاز ته او نه بن ، بهم جوړه کارلیکانه ده لین کارلیکی نا پیچهوانه ، واته ته نها به لایه کدا به رده وام ده بیت ، هندی کارلیکیش هه به که ماده کارلیك کرووه کانیان تیکه ل ده کرین خیرانی کارلیکیان ورده ورده کهم ده کات تا ده گاته خیرانی به کی جیگیر که ناگو ریت له گه ل شه و شدا ماده کارلیك کردووه کان به ته وای کارنه کراون ، بو نمونه تیکه ل کردنی ترشی سرکیك له گه ل له لکحولی شه لدا :



بویه کارلیکی ترشی سرکیك و له لکحول به نمونه ی کارلیکه پیچهوانه کان و ه رده گرین چونکه کارلیکه که له گیراوه دا روده دات و ده توانریت به ناسانی خیرانی به که ی چاودیری بکریت به سهنگاندنی ترشی سرکیك له گه ل گیراوه به کی پیوانه بی تفتیک ئیستاش نه گه ر ناومان له گه ل سرکاتی شه لیل تیکه ل کرد له لکحولی شه لیل و ترشی سرکیکمان ده ست ده که ویت و دیسان کارلیکه که ده و سیت و شه ماده نای کارلیکه که مان پی ده ست پی کردبون به ته وای کارنابن به پی ی تم هاوکیشه ی خواره وه :



دەبینین که ئەم کارلیکه پێچهوانەی کارلیکی بەکەم و لەم بارەدا بەک هاوکیشە بو  
 هەردو کارلیکه که دەنوسین و نیشانی دو تیری پێچهوانەی دەخەینەسەر  $\rightleftharpoons$



تاق کردنەوە کرداری بەکان دەری دەخەن که ئەگەر ئەم کارلیکه مان لە ۱۰۰°  
 س داو بە مۆلیکی هەر بەکە لە ترش و ئەلکحول دەست پێ کرد ، کارلیکه که  
 بەردەوام دەبێت تا پەیتی ماددە بەرھەمھاتوێکان هەر بەکە بان دەبنە  $\frac{1}{3}$  مۆل و پاشاوەی  
 ماددە کارلیک کردوێکانیش دەبێتە  $\frac{1}{3}$  مۆل وەك بەم هاوکیشە بەی خوارەوێ روون  
 تراوەتەوێ :



سفر	سفر	بە مۆل پێش کارلیک	۱	۱
۲	۲	لە بەری هاوسەنگیدا	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
			۳	۳

پاش ئەوێ کارلیکه که دەگاتە ئەم پاددە بە هیچ گۆررانیکی تر لە بەری ماددە  
 کارلیک کردو و بەرھەمھاتوێکاندا روناادات ئیستا ئەگەر دەستان کرد بە کارلیکی  
 پێچهوانەو مۆلیک ئەستەرو مۆلیک ئاومان تیکەل کرد وەك لەم کارلیکه ی خوارەوێ  
 دەبینین :



پێش کارلیک	سفر	سفر	بە مۆل	۱
۱	۱	۲	۲	۲
				۳

دەبینین کارلیکه که بەردەوام دەبێت تا پەیتی تیکەلە که بەتەواوی لەگەل ئەو  
 پەیتی یانە ی لە کارلیکه که ی پێشوو دەستان کەوت . چون بەی دەن .

بەم جوړه کارلیکانه دهوتری کارلیکه پیچەوانه‌کان ، که‌واته کارلیکه پیچەوانه‌کان بریتین له‌و کارلیکانه‌ی به‌رهردولادا کارلیک روده‌دات ، له‌و کاته‌دا کارلیکی پیشینه له‌هاوکیشه‌که‌دا له‌چه‌په‌وه بو‌راست ده‌ست پی‌ده‌کات ، مادده به‌رهمهاتوه‌کانیش ده‌ست به‌کارلیک ده‌که‌نو له‌همان کاتدا کارلیکی پیچەوانه له‌راسته‌وه بو‌چه‌پ ده‌ست پی‌ده‌کات ، وه به‌تیه‌پرونی کات خیرانی کارلیکی پیشینه‌که‌م ده‌کات و خیرانی کارلیکی پیچەوانه زور ده‌نی تا‌کو به‌کسان‌ده‌بن ، نه‌و کاته ده‌گاته باری هاوسه‌نگی . له‌گه‌ل نه‌وه‌شدا که‌ رواله‌تی ده‌وه‌ی نه‌م جوړه کارلیکانه‌که‌ گه‌پشتونه‌ته باری هاوسه‌نگی ، وا پیشان ده‌دات که‌ کارلیکه‌که‌ وه‌ستاوه به‌لام له‌راستیدا هیشتا به‌رده‌وامه‌و به‌هردولادا ، که‌واته باری هاوسه‌نگی له‌کارلیکه‌کیمیایی به‌پیچەوانه‌کاندا باریکی داینه‌میکي به‌و ستاتیکی فی‌یه ، له‌هاوسه‌نگی ستاتیکی‌دا مادده‌کان له‌باریکی نه‌واو جیگیردا ده‌بن وه‌ک وه‌ستانی نه‌نیکی جولاو بو‌نمونه .

## ( ۲ - ۲ ) جیگیری هاوسه‌نگی :

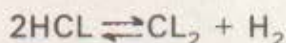
دوو ریڼه‌هیه بو‌ده‌ره‌ینانی جیگیری هاوسه‌نگی ، یه‌که‌میان به‌هوی زانستی نه‌رموداینه‌میکه‌وه ، نه‌م ریڼگایه ته‌واوتره به‌لام پیوستی به‌کارامه‌نی به‌له‌ زانستی نه‌رموداینه‌میکدا . به‌لام ریڼگا‌ناسانتره که‌ده‌ره‌ینانی په‌بوه‌ندی به‌که‌یه به‌هوی خیرانی کارلیکی پیشینه‌و پیچەوانه‌وه‌و نه‌وه‌ش پیوستی به‌زانین‌و کارپی‌کردنی یاسای کاری بارسته‌هیه ، ده‌قی نه‌م یاسایه‌ش بریتی به‌له‌وه‌ی که‌ « خیرانی کارلیکی‌کی کیمیایی له‌تیکه‌له‌هاوسه‌نگه‌که‌دا که‌وا له‌باری هاوسه‌نگیدا به‌راسته‌وانه‌هاوریزه‌یه له‌گه‌ل نه‌نجامی لیکدانی په‌یتی به‌چالا‌که‌کانی چالا‌که‌کانی هر مادده‌به‌کی کارلیک کردو به‌زرکرایته‌وه بو‌توانیک که‌به‌کسانه به‌ژماره‌ی نه‌و مولانه‌ی نه‌و مادده‌به‌ی تیدا ده‌رده‌که‌ویت له‌هاوکیشه‌ی هاوسه‌نگی کارلیکه‌که‌دا » له‌ژمیره‌کانی هاوسه‌نگی کیمیایی‌دا داده‌نریت که‌چالا‌کی مادده‌کارلیک کردو یان به‌رهمهاتوه‌کان له‌کارلیکه‌که‌ده‌کاته نریکه‌ی په‌یتی مولاری نه‌و ماددانه وه‌ک نه‌ختیک له‌مه‌ولا رونی ده‌که‌ینه‌وه .



وہ بۇ دەرھینانی پەيوەندى جىگىرى ھاوسەنگى كارلىكە پىچەوانەكان ئەم كارلىكە گىشتى پەي خوارەو وادادەننن كە كارلىكىكى كىمانى ھاوسەنگگ پىشان دەدات :



كە A و B ئايون يان گەردىيان مۆلەكانى ماددەكارلىك كىردوۋەكان و C و D ئايون يان گەردىيان مۆلەكانى ماددە بەرھەمھاتوۋەكانى كارلىكەكە پىشان دەدەن بەلام پىتە بچوكەكان لە ھاوكىشەكە d, c, b, a دىمارەي ئەم مۆلانە پىشان دەدەن كە ئەم مادداتەي لە كارلىكە ھاوسەنگەكەداپە تىيا دەردەكەون ، بۇ نۆمۇنە لەم كارلىكەي خوارەوۋەدا :



ژمارەي مۆلەكانى HCl دوو جارو ژمارەي مۆلەكانى ھەريەكىك لە ھايدروژىن و كلورىش يەك جار لە ھاوكىشەكەدا دەركەوتون ، وە كە ياساى كارى بارستە كار پىدەكەين بەسەر كارلىكە گىشتى يەكەدا ئەم پەيوەندى يانەي خوارەوۋەمان دەربارەي كارلىكى پىشىنە (لە چەپەوۋە بۇ راست) دەست دەكەويت :

$$K_c = \frac{[A]^a [B]^b}{[C]^c}$$

وہ ھى كارلىكە پىچەوانەكە (لە راستەوۋە بۇ چەپ)

$$K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

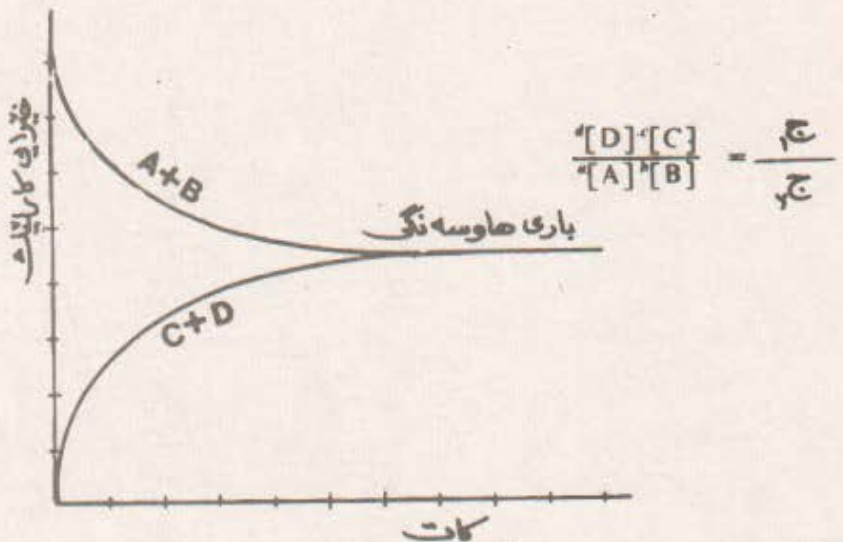
كە خ ۱ ، خ ۲ بەرودوا خىرانى كارلىكى پىشىنە و پاشىنە پىشان دەدەن ، كەوانەي [ ] پەيتى مۆلارى و ج ۱ ، ج ۲ بەرودوا جىگىرى خىرانى پىشىنە و پاشىنە پىشان دەدەن . جىگىرى خىرانى كارلىكە جياوازەكان بە ھاي دىبارى كراويان ھەيو بەستراوۋە بە پلەي گەرمى و سروشنى ماددە كارلىك كىردوۋەكانەوۋە . وە لە كاتى گەشتن بە بارى ھاوسەنگى واتە خىرانى كارلىكەكە لە چەپەوۋە بۇ راست خ ۱ بەكسان دەيىت بە خىرانى كارلىكەكە لە راستەوۋە بۇ چەپ خ ۲ .

واته  $\chi_1 = \chi_2$  له باری هاوسه نگیدا

نعمش نموه نهگه بئیت که

$$\chi_2^d (D) \chi_2^c (C) = \chi_1^b (B) \chi_1^a (A)$$

وه نهگه ر نم په یوه ندی بهی دوانی به جوړینکی تر ریز بکه بن نمهمان ده ست ده که ویت .



وه له بهر نموهی  $\frac{\chi_2}{\chi_1}$  ریزه ی دوو بری جیگیره ، ده توانین

بیانگورینه وه به برینکی جیگیر :  $\chi = \frac{\chi_2}{\chi_1}$  بهوش په یوه ندی ی هاوسه نگی به که وای لی دیت :

$$\frac{\chi^d (D) \chi^c (C)}{\chi^a (A) \chi^b (B)} = \chi$$

وه به (ج) ده لین جیگیری هاوسه نگی ی کارلنکه که و جیگیری هاوسه نگی ره و شتیکی جیا که ره وهی نه و کارلنکه ده بئیت و به گورانی پله ی گهرمی نه بی به ها که ی ناگورریت ، به واته به کی تر نهگه ر کارلنکه که مان ته نها به دوو ماده دی A و B یان C و D یان سی ماده ووه ته نانهت به چوار ماده ده ست پی کرد له

ئەنجامدا ھەر دەگەنەۋە بارىكى ھاۋسەنگى بە جۇرئىك رېژەي پەيىقى ماددە بەرھەمھاتوۋەكان بۇ پاشاۋەي ماددە كارلىك كىردوۋەكان دەكاتە ژمارەيەكى جىگىرەكە جىگىرى ھاۋسەنگى ئەۋ كارلىكە بە .

ھەر يەكەيان بەرزكراۋەتەۋە بۇ تۋانىك (أس) كەدەكاتە ژمارەي مۇلە بەشدارەكانى ھاۋكىشەكىمىيائى بە ھاۋسەنگەكەۋ دەكاتە ژمارەيەكى جىگىرەكە برىتتە لە جىگىرى ھاۋسەنگى ئەۋ كارلىكە .

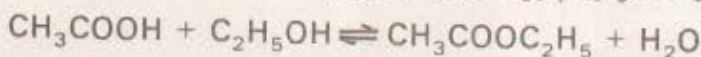
### (۲ - ۳) كارلىكە چونبەكەۋ ناچونبەكەكان :

دوۋ جۇر كارلىك ھەبە ، ئەۋ كارلىكەكانەي ھەموۋ ماددە بەشدارەكانى كارلىكەكە (كارلىك كىردو بەرھەمھاتو) لە دۇخىكدا بن ۋەك ئەۋەي ھەمويان غاز بن يان ھەمويان شل بن ، بەم كارلىكەكانە دەلئىن كىللىكى چونبەكەۋ ئەگەر لە بارى ھاۋسنگىدبون ئەۋا دەتۋانرئىت پەبۋەندى بەكى ھاۋسەنگى ئەۋ كارلىكە چون يەكەمان دەست بىكەۋىت ، بۇ نمونە كارلىكى نايتروچىن لەگەل ھايدىروچىن بۇ پىكھىتائى تامۇنيا (غاز)  $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons (\text{غاز}) + 3\text{H}_2$  (غاز)  $\text{N}_2$  يان لىك ھەلۋەشائى چۈرەم ئوكسىدى نايتروچىن بۇ دوۋەم ئوكسىدى نايتروچىن كە ھەموۋ ماددەكان لە دۇخى غازدان (غاز)  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons (\text{غاز}) \text{N}_2\text{O}_4$  ھەروەھا كارلىكى ئەلكحولى ئەئىلى لەگەل ترشى سركىك نمونەيەكى ئەۋ كارلىكە چونبەكانەبە كە مادە بەشدارەكانى لە دۇخى شلدان ، بەلام ئەگەر كارلىكەكە ماددەي ھەمە دۇخى تىدابو ئەۋا پىي دەلئىن كارلىكى ناچونبەكە بەپىي ئەۋەي دۇخى ماددە بەشدارەكانى كارلىكەكە لە دۇخىكدانبن بۇ نمونە :

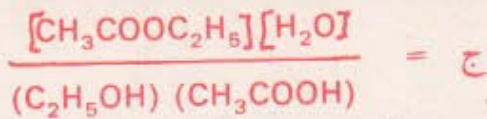


### (۲ - ۴) كارپى كىردنى پەبۋەندى جىگىرى ھاۋسەنگى بەسەر كارلىكە چونبەكەكاندا :

ئەگەر كارلىكى ترشى سركىك ۋ ئەلكحولى ئەئىلپان دوپارە نوسى يەۋە لەم كارلىكەۋە دەتۋانبن پەبۋەندى جىگىرى



ھاۋسەنگى ئەم كارلىكە چونبەكە ۋەك خوارەۋە بنوسىن :



نمونه (۲ - ۱) شش مول ترشی سرکیک و شش مول ئەلکحول ئەئیل له ده فریکدا که قهباره که ی (۲) لیتر بوو کاربان لیک کرد ، پله ی گه رمی جینگیریوو ، پاش گه بشتنه باری هاوسه نگی بینرا که ژماره ی مؤله کانی سرکاتی ئەئیله په بیدا بوه که ده کاته ۴ مول، جینگیری هاوسه نگی ئەم کارلیکه بدۆزه ره وه .  
شیکاری : په بیتی مولاری مادده کارلیک کردوه کان له پیش

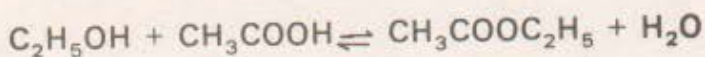
$$\frac{\text{ژماره ی مؤله کان}}{\text{قهباره ی ده فره که به لیتر}} = \text{کارلیکه دا}$$

$$\frac{6 \text{ مول}}{2 \text{ لیتر}} = \text{په بیتی مولاری ئەلکحول و ترشه که پیش کارلیک کردن}$$

$$= 3 \text{ مول/لیتر}$$

$$\frac{4 \text{ مول}}{2 \text{ لیتر}} = \text{په بیتی مولاری سرکاتی ئەئیله که له باری هاوسه نگی دا}$$

$2 \text{ مول/لیتر}$  له کارلیکه که دا ده بینین ژماره ی مؤله کانی سرکاتی ئەئیله په بیدا بوه که ئەوه نده ی ژماره ی مؤله کانی ناوه . له بهر ئەوه له کارلیکه که دا :

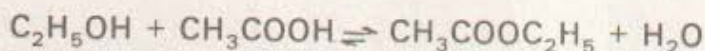


پیش کارلیک	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	سفر	سفر
له باری هاوسه نگی دا	$\frac{2}{2} = \left( \frac{4}{2} - \frac{1}{2} \right)$	$\frac{2}{2} = \left( \frac{4}{2} - \frac{1}{2} \right)$	$\frac{4}{2}$	$\frac{4}{2}$

له کارلیکه که وه ده بینین که هەر مؤلیک ئەلکحول یان ترشه کارلیک کردوه که مؤلیک ناو یان ئەسته ر پیک دین . له بهر ئەوه ژماره ی مؤله ماوه کان ده کاته ژماره ی مؤله سه ره تایی به کان ئەگه ر ژماره ی مؤله کارلیک کردوه کانی لی دهر بکریت .

$$\epsilon = \frac{\left(\frac{\epsilon}{2}\right) \left(\frac{\epsilon}{2}\right)}{\left(\frac{2}{2}\right) \left(\frac{2}{2}\right)} = \zeta$$

(نمونه ۲ - ۲) مولیک ترشی سرکیک له گهل مولیک ته لکحولی ته ئیل له پله به گی گهرمی ی جیگیردا کاربان لیک کرد له ده فریک یه ک لیتری دا ، ژماره ی موله کافی سرکاتی ته ئیل و ئاوو په بیدا بوه که له باری هاوسه نگیدا چهنده ته گهر بزانت که جیگیری هاوسه نگی ده کاته ۴ ؟  
شیکاری : نه مه کارلیکه که به :



سفر	سفر	1	1	پیش کارلیک
ص	ص	۱-ص	۱-ص	له باری هاوسه نگی دا .

که (ص) ژماره ی موله کافی ته لکحول و ترشه کارلیک کردوه که پیشان ده دات بو پیکهینانی (ص) مول ئاوو ته ستهر .

$$\frac{(CH_3COOC_2H_5) (H_2O)}{(C_2H_5OH) (CH_3COOH)} = \zeta$$

به پی گورینه وه (به خسته بری)

$$\frac{ص}{(ص-1)} = \frac{(ص) (ص)}{(ص-1) (ص-1)} = \epsilon$$

$$ص = 2 - 2 \quad , \quad \frac{ص}{ص-1} = 2 \therefore$$

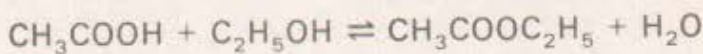
$$ص = \frac{2}{3} = \frac{2}{3} \text{ مول}$$

• بېرى ئاو = بېرى ئەستەر (سرکاتی ئەئیل) =  $\frac{2}{3}$  مۆل له باری هاوسه نگیدا .  
 بېرى ئەلكحول = ترش =  $\frac{1}{3}$  مۆل پاشماوه له باری هاوسه نگیدا ، (نمونه (۲-۳)  
 (۵) مۆل ئەلكحول و (۵) مۆل ترشی سرکیک و (۲) مۆل ئاو و (۲) مۆل ئەستەر کرانه  
 ده فریکه وه قهباره که ی بوبه (۱) لیتر له ۱۰۰ س دا ، ژماره ی مۆله کانی ئەم تیکه پله  
 بدۆزهره وه کاتی ده گاته باری هاوسه نگی . ئەگەر بزانیته که جینگیری هاوسه نگی  
 ده کاته (۴) .

شیکاری : ئەگەر وامان دانا که کارلیکه که ده بیته هوی پیکهاتی ئاو و ئەستەر ،  
 وای داده نیین که ژماره ی مۆله کانی ئاو = ژماره ی مۆله کانی ئەستهری پهیدا بو =  
 ژماره ی مۆله کانی ترشه کارلیک کرده وه که = ژماره ی مۆله کانی ئەلكحوله کالیک  
 کرده که = ص . که واته له کارلیکی

مادده بهره مهاتوه کان

مادده کارلیک کرده کان



۲ مۆل	۲ مۆل	۵ مۆل	۵ مۆل
+۲ ص	+۲ ص	-۵ ص	-۵ ص

پیش کارلیک

له باری هاوسه نگی دا

$$\varepsilon = \frac{(2)(2)}{(5)(5)} = \frac{(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5)(\text{H}_2\text{O})}{(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})(\text{CH}_3\text{COOH})} = \varepsilon$$

$$\varepsilon = \frac{4}{25} = \frac{4}{25}$$

$$2 = 25 - 10 \quad , \quad 2 = \frac{4}{25 - 10}$$

$$2 \cdot \frac{2}{3} = \frac{8}{3} = 2.67 \quad , \quad 8 = 2.67 \cdot 3 \therefore$$

• ژماره‌ی مؤله‌کافی تاو = ژماره‌ی مؤله‌کافی ئەستەر

$$4\frac{2}{3} = 2\frac{2}{3} + 2 =$$

ژماره‌ی مؤله‌کافی ئەلکحول = ژماره‌ی مؤله‌کافی ترشی

$$2\frac{1}{3} = 2\frac{2}{3} - 0 =$$

تیبینی : ئەگەر وامان دانا که کارلئیکه که ده‌بیته هوی په‌یدابونی ئەلکحول و ترش . ئەوا هه‌مان ئەنجان ده‌ست ده‌که‌وێت وهاوکێشه‌ی کارلئیکه که وه‌ی لی‌دیت :



مۆل ۵	مۆل ۵	مۆل ۲	مۆل ۲	پیش کارلئیک
+ ص	+ ص	- ص	- ص	له باری هاوسه‌نگیدا

$$\frac{2(ص+۵)}{2(ص-۲)} = 4 = \text{له‌م باره‌دا جیگه‌یری هاوسه‌نگی}$$

$$\frac{1}{2} = \text{ص}.$$

نیشانه‌ی سالیب . واته کارلئیکه که به‌پێچه‌وانه‌ی ئاراسته‌ی وادانراوه‌که (واته ئاراسته‌ی پێکهاتنی ئەستەر و تاو) روده‌دات .

$$-۲ \text{ ص} = ۲ - \left(\frac{1}{3}\right) = ۲\frac{1}{3} \text{ مۆل تاوو ئەستهری په‌یدابو}$$

$$+۵ \text{ ص} = \left(\frac{1}{3}\right) + ۵ = ۴\frac{1}{3} \text{ مۆل ئەلکحول و ترشی سرکیکی ماوه}$$

(نمونه (۲ - ۴) له‌پله‌ی (۸) ی سه‌دیدا بینه‌راکه (۲) لیتر کلۆروفۆرم (به‌شیوه‌ی

تۆینه‌ره‌وه به‌کاره‌ینراوه) ۰.۲۵۸ مۆل  $\text{N}_2\text{O}_4$  و  $۱۰ \times ۲۳۴$  مۆل  $\text{NO}_2$  ی تیدا به‌له

باری هاوسه‌نگیدا . جیگه‌یری هاوسه‌نگی لئیک هه‌له‌وشانی  $\text{N}_2\text{O}_4$  له‌و باره‌دا

بدۆزه‌ره‌وه .

شیکاری : په‌یتی مۆلاری  $\text{N}_2\text{O}_4 = \frac{۲۵۸}{۲} = ۱۲۹$  مۆل/لیتر

$$\text{په‌ینی مۆلاری } \text{NO}_2 = \frac{۱۰ \times ۲۳۴}{۲} = ۱۱۷ \text{ مۆل/لیتر}$$

کارلئیکه که  $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 2\text{NO}_2$

$$۰.۲۰ \times ۱۰۰۷ = \frac{(۲۰ \times ۱۱۷)}{۰.۱۲۹} = \frac{2[NO_2]}{[N_2O_4]} = \text{ج}$$

لهو کارلیکه چون به کانه دا که ماده کان له دؤخی غازدان پیوانی پهستانی بهشی ی ماده کان به ریڼگی کرداری ئاسانتره وه که له پهپتی مولاری و ئینجا پی گورینه وه له په یوه ندی جیگیری هاوسه نگیدا . له م باره دا جیگیری هاوسه نگی به پی ی پاله په ستوی بهشی به . وه ده توانریت په یوه ندی جیگیری هاوسه نگی به پی ی پهستانی بهشی به ستریت به جیگیری هاوسه نگی به وه به پی ی په پی مولاری به به کارهینانی یاسای گشتی غازه کان به م جوړه ی خواره وه :

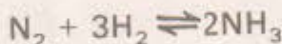
ق پ = ن ر ت که (پ) پهستانی بهشی ی غاز پیشان ده دات

$$\frac{\text{ژماره ی مؤله کان}}{\text{قه باره ی گشتی به لیتر}} = \text{وه له بهر نه وه ی په پی مولاری}$$

$$پ = \left(\frac{ن}{ق}\right) ر ت = (\text{په پی ی مولاری}) ر ت$$

$$\frac{پ}{ر ت} = \text{په پی ی مولاری}$$

یو نمونه له ریڼگی هابردا بو ئاماده کردنی ئامونیا به پی ی ئم هاوکیشه به :

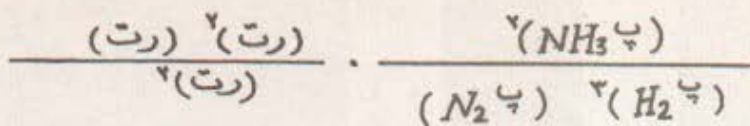


$$\frac{(NH_3)^2}{(N_2)(H_2)^3} = \text{جم} = \text{جیگیری هاوسه نگی به پی ی په پی ی مولاری}$$

له م باره دا په ستانه بهشی به کان ده پیورین و ئم کارلیکه به هو ی چاودبری ئه و گوررانانوه ده خو ئریت که له پهستانی گشتیدا روده دات و به پی گورینه وه له په یوه ندی جیگیری هاوسه نگیدا :

$$\frac{\left(\frac{NH_3^2}{ر ت}\right)}{\left(\frac{N_2}{ر ت}\right) \left(\frac{H_2^3}{ر ت}\right)} = \text{جم}$$





$$= ج پ \cdot (رت)^2 \text{ بو } \text{ کارلیک}$$

$$\text{که ج پ} = \frac{(پ NH_3)^2}{(پ N_2) (پ H_2)^2} = \text{جیگیری هاوسهنگی به پی پی}$$

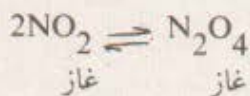
پهستانه بهشی پهکان

وه به گشتی ده توانین جیگیری

هاوسهنگی به پی پی پهستانه بهشی پهکان و جیگیری هاوسهنگی به پی پی په پی پی مولاری پیکه وه بیستین بو ته و کارلیک چون بهکانه ی مادده کانیان له دوخی غازدان یان ته و کارلیک ناچون بهکانه ی غازیان تیدایه بهم په یوه ندی به گشتی بهی خواره وه :

$$ج = ج پ (رت)^{\Delta}$$

که  $\Delta$  جیاوازی له نیوان موله کانی غازه بهر مهاتوه کان موله کانی غازه کارلیک کرده کان پیشان ددهات .  
(نمونه ۲ - ۵) جیگیری هاوسهنگی ی مولاری به پی پی جیگیری هاوسهنگی ی پهستانه بهشی پهکانی تم کارلیک ی خواره وه بدوزه ره وه په یوه ندی هاوسهنگی بنوسه :



شیکاری : ژماره ی موله کانی غازه په بدهاوه که = ۱

ژماره ی موله کانی غازه کارلیک کرده که = ۲

$$\Delta = 1 - 2 = -1$$

$$\text{جم} = \text{حج} (\text{رت}) = \text{حج} \times \text{رت}$$

$$\text{جم} = \text{رت} \times \frac{\text{پ}(\text{N}_2\text{O}_4)}{\text{پ}(\text{NO}_2)}$$

نمونه (۲-۶) جیگیری هاوسه‌نگی مولاری به‌پی جیگیری هاوسه‌نگی به‌ستانه به‌شی‌به‌کانی نم کارلیکه‌ی خواره‌وه بدوزه‌ره‌وه‌وه په‌یوه‌ندی هاوسه‌نگی نوسه :

$$\text{شیکاری : ژماره‌ی مؤله‌کانی غازه به‌رهمه‌هاتوه‌کان} = 1 + 1 = 2$$

$$\text{ژماره‌ی مؤله‌کانی غازه کارلیک‌کردوه‌کان} = 2$$

$$\Delta = 2 - 2 = 0$$

$$\text{جم} = \text{حج} = \frac{\text{پ}(\text{H}_2) \text{پ}(\text{Cl}_2)}{\text{پ}(\text{HCl})}$$

لهم نمونه‌یوه ده‌بینین که له باری به‌کسانی کوی ژماره‌ی مؤله‌کانی غاز به‌رهمه‌هاتوه‌کان له‌گه‌ل ژماره‌ی مؤله‌کانی غازه کارلیک‌کردوه‌کان جیگیری هاوسه‌نگی مولاری به‌کسان ده‌نی به جیگیری هاوسه‌نگی به‌پی‌ی به‌ستانه به‌شی‌به‌کان .

[(۷-۲)] له کارلیکی نیوان نایتروژین و هایدرۆجیندا بو‌ئاماده‌کردنی نامونیا له پله‌ی ۴۰۰ سه‌دیدا بئیرا که به‌ستانه به‌شی‌به‌کانی تیکه‌له غازه‌که له باری هاوسه‌نگیدا به‌م جوړه‌یه :

پ  $N_2 = 6.74$  کهش . پ  $H_2 = 20.23$  کهش ،

پ  $NH_3 = 3.03$  کهش

جم و ج پ بدوزه ره وه .

شیکاری : نمه هاوکیشهی کارلیکه کهیه  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$

$$\frac{2(3.03)}{(6.74) 2(20.23)} = \frac{2 \left( \begin{matrix} \text{پ} \\ NH_3 \end{matrix} \right)}{\left( \begin{matrix} \text{پ} \\ N_2 \end{matrix} \right) 3 \left( \begin{matrix} \text{پ} \\ H_2 \end{matrix} \right)} = \text{ج پ}$$

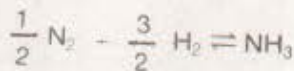
$$4 - 10 \times 1.65 =$$

$$\text{ج پ} = \text{ج پ} \cdot (رت) - (2-4)$$

$$2(2.73 + 4.00) (0.82) = (6.0 \times 1.65)$$

$$2(6.73) (0.82) = (6.0 \times 1.65)$$

له راستیدا نه گهر هاوکیشهی کارلیکه کهیه نمونه کهیه پیشوو بهم جوړه بوايه :



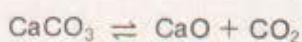
په بوهندی جیگیری هاوسه نگی واده بو .

$$\sqrt{4 - 10 \times 1.65} = \frac{2 \left( \begin{matrix} \text{پ} \\ NH_3 \end{matrix} \right)}{\frac{1}{2} \left( \begin{matrix} \text{پ} \\ N_2 \end{matrix} \right) \frac{3}{2} \left( \begin{matrix} \text{پ} \\ H_2 \end{matrix} \right)} = \text{ج پ}$$

$$2 - 10 \times 1.28 =$$

(۲ - ۵) کاربى كوردى پەيوەندى جىگىرى ھاوسەنگى بەسەر كارلىكە  
 ناچون يەكە كاندا :

لەمە وپپىش وتمان كارلىكە ناچون يەكە كان ئەو كارلىكەنەن كە ماددە كارلىك  
 كىرەو بەرھەمھاتوھە كانى كارلىكە كە لە چەند دۇخىكدان بۇ نۇنە كارلىكە كانى لىك  
 ھەلۇەشانى ماددە رەقە كان لە بارىكى ھاوسەنگىدا ۋەك ئەم كارلىكەى خوارەوھ :



(غاز) (رەق) (رەق)

لەم جۆرە كارلىكەنەدا چالاكى ي ماددە رەقە خاوينە كان دەكاتە يەك واتە پەيتى  
 ئەم ماددە رەقە خاوينانە جىگىر دەبن ھەر چەندىك پەيتى ماددە كانى تر بگۇررېت و  
 بەوھش كارى لەسەر پەيوەندى ھاوسەنگىش ھەر جىگىر دەيتت و بەوھش  
 پەيوەندى جىگىرى ھاوسەنگى دەيتتە پەيوەندى يەكى سادە ، بۇ نۇنە  
 لەو كارلىكەى سەرەوھدا .

$$\frac{[\text{CaO}][\text{CO}_2]}{[\text{CaCO}_3]} = \text{ج م}$$

ۋە لەبەر ئەرەى كە پەيتى ماددە رەقە كان جىگىرن

$$\text{ج پ} = \text{چالاكى} = \frac{\text{پ}}{\text{CO}_2}$$

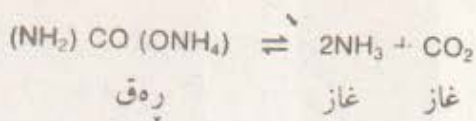
ۋە بە ھەمان رېنگەش ھى ئەم كارلىكەى خوارەوھ .



ھەلم رەق رەق غاز

$$\frac{\text{H}_2\text{O} \text{ پ}}{\text{H}_2 \text{ پ}} = \text{ج پ}$$

بەلە. د. تىكى ھەلۈە شانى كارباماتى ئامونىوم



۰۰ جىنگىرى ھاوسەنگى دەيىتە :

$$(CO_2) \times (NH_3)^2 = C_p$$

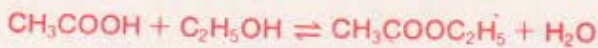
(۲ - ۶) ئەو كار كەرانى ھاوسەنگى كىمىيى :

كارلىكە پىچەوانە كان بارى ھاوسەنگى دەپارېزنو ناگۋېزىن مەگەر ھەندى گۋېرران لە كاركەرە دەرەكى بەكاندا رۇبۇدات ، ئەم گۋېررانە شىاوانەش برىقى بە لە خستەسەر يان لى دەرھىنانى ھەندى ماددەى كارلىك كىردو يان بەرھەمھاتوى كارلىكەكە (گۋېررانى پەينى يان گۋېررانى پەستانە بەشى بەكان) يان گەرمى خستەسەر كارلىكەكە يان لابودنى : كارى ئەم گۋېرراوہ جىاوازانە رىسايەكى گشتى دە يانگىرئەوہ كە دەتوانرى بەسەر ھەموو ھاوسەنگى بەكى فېزىيائى يان كىمىيائىدا كارى پى بىكرىت وبەو رىسايە دەلئىن رىساي لى شاتلىق كە ئەمە دەقەكە پەنى : «ئەگەر كۆمەلنى ماددە لە بارى ھاوسەنگى دا بون ئەو گۋېررانەى بەسەر ھەر بەكىك لەو كاركەرانە دادىت كە ھاوسەنگى يان پىوہ بەندە ، دەيىتە ھوى گۋېررانى رىيازى ھاوسەنگى بەكە بە جۆرىكى وا كە بىئە ھوى كەم بونەوہى (نەھىشتى) كارى ئەو گۋېررانە» .

كار پى كىردنى ئەم رىسايە بەسەر كاركەرە ناپراوہ كاندا بەم جۆرە بە :

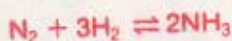
## ۱ - کاری گۆررانی پیتی له باری هاوسهنگی :

له کارلیکی نیوان ترشی سرکیک و ئەلکحولی ئەئیل له پله به کی گهرمی جیگیردا که له مه و پیش باسان کردو بینیان که ده گهینه چهند به هایه کی دیاری کراو کاتی بگهینه باری هاوسهنگی و ئیستاش ئەگەر بریکی تر ئەلکحول یان ترشان کرده تیکه له که وه .



ده بیته هۆی تیکچونی باری هاوسهنگی به هۆی گۆررانی خیرانی دو کارلیکه دژ به به که که وه و ئەو کارلیکهی ریپازه که ی له چه په وه بو راسته باوتر ده بیته (زیاتر ده بیته) بو کارکردنی زیاده خراوه سه ره که ی ماده کارلیک کرده کان ، ئەمهش ئە بیته هۆی زۆر بونی پیتی ماده به ره مهاتوه کان تا کو جاریکی تر ده گاته وه باری هاوسهنگی . به واته به کی تر به گونجان له گه ل پرسی لئ شاتلی دا به لایه نی که مه وه به شیک له کاری زۆر بونی پیتی ئەلکحول یان ترشه که هاوسهنگ ده بیته (یان لاده جیت) به هۆی گۆررانی ریپازی کارلیکه که وه . وه ئە توانی ئەم کارتی کردنه به جوریکی تریش لیک بدریته وه ئەویش به وه ی که زۆر بونی پیتی ترش یان ئەلکحول که ده بیته هۆی زۆر بونی خیرانی کارلیکی پیشینه (له چه په وه بو راست) به جوریک له کارلیکی پیچه وانه خیراتر ده بیته ، وه له کۆتایی دا جاریکی تر ده گاته وه باری هاوسهنگی ، وه به هه مان هۆوه زۆر بونی پیتی ماده به ره مهاتوه کان له باری هاوسهنگی دا ده بیته هۆی گۆررانی ریپازی کارلیکه که به ره و چه پ بو به ره م هینانی ئەلکحول و ترش . ئەگەر به های جیگیری هاوسهنگی و پیتی ماده کان له باریکی هاوسهنگی له کارلیکی کدا زانرابون ئەوا راده ی ئەو گۆررانه ی که له ریپازی کارلیکه که دا روده دات به تی کردنی بریکی زانراو له ماده کارلیک کردو یان به ره مهاتوه کان ده توانی به ئاسانی بیپوریت به هۆی په بوه ندی جیگیری هاو- سهنگی په وه چونکه به های جیگیری هاوسهنگی ناگۆرریت و به جیگیری ده بیته وه .

ب - کاری گۆرارانى پهستان لهبارى هاوسهنگى :  
 به گونجان له گهله ريساي لى شاتلى دا زورکردنى پهستان له سهركارلىكى گازىك  
 يان چند گازىك ده بيته هوى گورينى ريبازى هاوسهنگى بهو لايه دا كه كه  
 بوونه هوى قه باره ي تيدانې به پى ي هاوكيشه ي گشتى ي غازه كان له نه نجامدا پهستان  
 كه م ده كات ، واته كومه له كه ههول ده دات كازى خراوه سهركارلىكه كه لهبارى  
 هاوسهنگى دا كه م بكاوه وه يان نه هيليت ، بو نمونه له كارلىكى



ده بينين كه چوار قه باره (سى هايدروجن و يهك نايتروجين) مادده ي 1. ليك كرمو  
 نو قه باره ئامونيا پيك دى نيت ، به واته يهكى تركارلىكى له چه په وه بو راست ده بيته  
 هوى كه م بوونه هوى قه باره ، به لام كارلىكى له راسته وه بو چه پ ده بيته هوى  
 زوربوني قه باره به زوربوني پهستان كارلىكى له چه په وه بو راست باوتر ده بيته كه  
 ده بيته هوى كه م بوونه هوى قه باره و زوربوني به رهه م هيتانې ئامونيا به هوى كه م  
 بوونه هوى (له سهركى) غازى نايتروجين و هايدروجنه وه و به وه ش كازى په ستانى  
 ده وه ي خراوه سهركارلىكى (يان لا نه چيته) . وه له بهر هه مان هو كه م بوونه هوى  
 په ستانى خراوه سهركارلىكى له راسته وه بو چه پ يان ليك -  
 هه لوه شانى ئامونيا بو هايدروجن و نايتروجين .

له هه ندى بارى تا يه قى دا نه و گوررانه ي له په ستاندا پوده دات نايته هوى هيچ  
 گوررانىك له بارى هاوسهنگى دا ، بو نمونه كارلىكى :



له م جوړه كارلىكه دا ژماره ي قه باره به رهه مهاتوه كان يه كسانه به ژماره ي قه باره  
 كارلىكردوه كانو به پى ي ياساي ئاقو گادرو قه باره يه كسانه كان هه مان ژماره 1  
 گه رده كانى غازيان تيدايه به جيگيرى په ستانو پله ي گهرمى ، له بهر نه وه سهركار

گورانيکي په ستاني خراوه سر زوربون بي يان کم بونه وه کارليکي په کسان ده کاته هردو لای کارليکه کهو به ووش شويي هاوسه نگی ناگورريت له م باره دا ، به وانه به کی تر نه وگوررانه ی له په ستان يان په بي دا روده دات کار ناکاته سر به های جیگري هاوسه نگی .

ج - کاری پله ی گه رمی له باری هاوسه نگی :

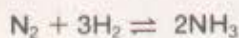
له مه ویش هندی کارليکي گه رمی دهر و (Exothermic Reaction) وه هندیکی تری گه رمی مژت (Endothermic Reaction) خویند نه گه ر هم کارليکه خواره وه مان هه بو .



$\Delta H$  گورران له نه ثالسي دا پيشان دده دات به جیگري په ستان يان نه و گه رمی به ی له م کارليکه دا په ایدا ده بیټ . هم کارليکه گه رمی دهره به لام نه گه ر کارليکي پیچه وانه مان وه رگرت



وانه هم کارليکه ۹۱۰۵۴۲ کیلو جول گه رمی ده مژت . له باری هاوسه نگی دا وله پله به کی گه رمی دیاری کراو خیرانی کارليکي چه پ بو راست .



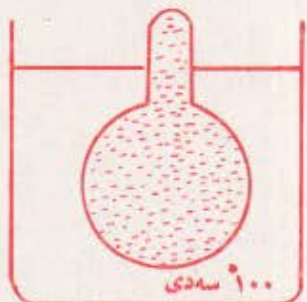
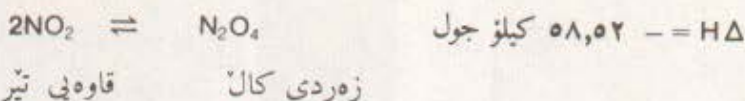
. په کسانه به خیرانی کارليکي راست بو چه پ ههروه ها نه و گه رمی به ی له کارليکي پیشینه دهره په ریت په کسان ده بیټ به و گه رمی به ی له کارليکي پیچه وانه دا ده مژت ، له بهر نه وه هیچ گوررانی گه رمی نابین له و کارليکانه دا که له باری هاوسه نگی دا ده بن .

به لام نه گه ر کارليکه که له باری هاوسه نگی دا گه رم کرا نه و ده بیټه هوی باوبونی ریياز به ره و نه ولایه ی که نه و گه رمی به خراوه سره ده مژت . له و کارليکه ی



سهره وه دا گهرم کردنی تیکه له که ده بیته هوی باوبونی کارلیکه که له راسته وه بو چهپ واته باوبونی لیک هه لوه شانی ئامونیا که ئه ویش ده بیته هوی گوررانی به های جیگیری هاوسه نگی . به لام سارد کردنه وهی تیکه لی ماده کارلیک کردوه کان ده بیته هوی باو بونی کارلیکه گهرمی دهره که واته پیکهاتی ئامونیا وه یان زور بونی به های جیگیری هاوسه نگی .

وه ده توانریت ئهم دیارده یه به گونجانی له گهل ریسای لی شاتلی لیک - بدریته وه ، چونکه ده بینین که کارلیکه که به رهه لستی گهرم کردن ده کات به هوی گورینی ریازی کارلیکه که به ره وه ئه و لایه ی که ده بیته هوی گهرمی مژین . به لام له کاتی سارد کردنه وه دا کارلیکه که به رهه لستی ئهم گورانه ده کات به ره وه ئه و لایه ی که ده بیته هوی دهره پرینی گهرمی . بو نمونه ئهم کارلیکه ی خواره وه .



نزیکه ی هه مو غازی ناو  
ئهم دهره داخراوه  $(\text{NO}_2)_0$

غازی ناو ئهم دهره  
داخراوه تیکه لی  
 $\text{N}_2\text{O}_4 + \text{NO}_2$

نزیکه ی هه مو غازی ناو ئهم  
دهره داخراوه  $(\text{N}_2\text{O}_4)_0$



شیوه (۲ - ۲) کاری پله ی گهرمی له کارلیکی

پیشان ده دات .

له و کارلیکه ی سهره وه دا کاری پله ی گهرمی ده بینین له به ره می کارلیکه که وهک له (شیوه ۲ - ۲) دا رون کراوه ته وه وه له بهر ئه وه ی کارلیکی له چه په وه بو راست کارلیکیکی گهرمی دهره . بهرز بونه وه ی پله ی گهرمی کارلیکه پیچه وانه که له راسته وه بو چهپ لاده دات که کارلیکیکی گهرمی مژه و ئه نجامیش زور بونی

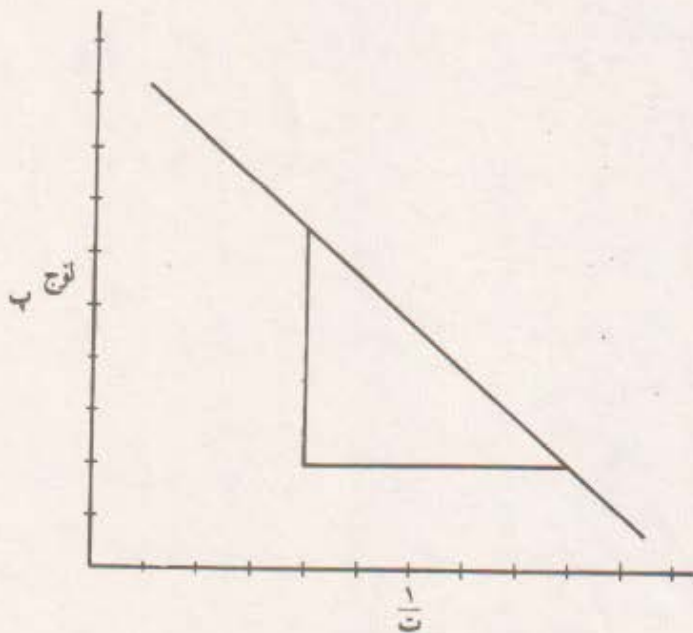
په پتی NO<sub>2</sub> ده بیټ . به لام نزم بونه وهی پلهی گهرمی وهك شیوه كه رونی ده کاته وه ، ده بیته هوی نه وهی كه کارلیکی باوتر له چه په وه بو راست یان کارلیکی گهرمی ده بیټ .

بیزاوه كه په یوه نندی به کی فیزیایی هه به جیگری هاوسه نگی ده به سئیت به پلهی گهرمی و گهرمی کارلیکه وه ، نه و په یوه نندی به ش

$$\text{نمه به : لوج پ} = \frac{\Delta H -}{\text{رت } 2303} + \text{جه}$$

كه (ت) پلهی گهرمی (په تی و (ر) جیگری غازو (جه) جیگری هاوکیشه پیشان ده دن . نه گهر لوج پ دزی  $\frac{1}{ت}$  وینه بکیشین هیلیکی راستان ده ست ده که ویت به تایه تی نه گهر بوازی گوررانی پلهی گهرمی که م بیټ وهك له شیوه (۲ - ۳)

دا :



[ شیوه (۲ - ۳) هیلکاری لوج پ دزی  $\frac{1}{ت}$  ]

دەرانین لە ھاوکیشەیی لاری راستەھێلمووە گەرمی کارلیکەمان دەست

$$\frac{\Delta H -}{R 2,303} = \text{لاری : بکەوێت}$$

ئەم پەڕووەندی بە لە دۆزینەوەی گەرمی کارلیک کردنی ژمارەبەکی زۆر کارلیک لە باری ھاوسەنگی دا بەکار دەهێنرێت . ئەگەر جیگجیری ھاوسەنگی کارلیکیک لە چەند پلەبەکی گەرمی دا بپۆریت دەتوانین بەو هێلکاری بەی سەرەووەدا  $\Delta H$  مان دەست بکەوێت ، یان بەهۆی دەرهێنانی ھاوکیشەبەکی ترەو لە ھاوکیشە سەرەتانی بەکە . ئەگەر جیگجیری ھاوسەنگیمان لە دو پلەیی جیاوازدا پێواو دو جار لەو ھاوکیشەبەیی سەرەووەدا گۆریمانەووە ئینجا بە لی دەکرێت ئەم ھاوکیشەبەیی خوارەووەمان دەست دەکەوێت :

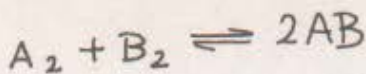
$$\left( \frac{\Delta H -}{R 2,303} \right)_1 - \frac{\Delta H -}{R 2,303} = \text{لۆج } 1 - \text{لۆج } 2$$

$$\left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \frac{\Delta H -}{R 2,303} = \frac{\text{لۆج } 2}{\text{لۆج } 1}$$

$$\left( \frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \right) \frac{\Delta H +}{R 2,303} =$$

لەو ھاوکیشەبەیی سەرەووەدا گەرمی کارلیک  $\Delta H$  وادانراوە کە ناگۆرریت یان لە ماوەی گۆرانی ئەو کارلیکەیی لەو پلە گەرمی بەدا رۆدەدات بە جیگجیری دەمێتەووە .

[نۆنە (۲ - ۸)] گەرمی ئەم کارلیکەیی خوارەووە بدۆزەرەووە :



نه گهر بزانت که چ پ له ۳۹۳° س دا ده کاته ۶۱۰۵ ، چ پ له ۴۲۵ س داده کاته ۵۵۲۸ .

شیکاری : ده بین که به های جیگری هاوسه نگی به زوربونی پله ی گهرمی کم ده کات ، یان به واته به کی تر پزوی ماده به ره م هاتو بو ماده کارلیک کردوه کان به زوربونی پله ی گهرمی کم ده کات . نه مهش نه وه نه گه به نیت که کارلیک که کارلیکی گهرمی دهره . بو ده ست که وتنی به های گهرمی کارلیک نه م په یوه ندی به کارپی ده کهن .

$$\left( \frac{1}{2} - \frac{2}{1} \right) \frac{\Delta H +}{2,303} = \frac{2 \text{ چ پ}}{1 \text{ چ پ}}$$

$$\left( \frac{666 - 698}{(666)(698)} \right) \frac{\Delta H +}{(8,3)(2,303)} = \frac{55,28}{61,05}$$

$$R = 8,3 \text{ جول} . \text{ مول}^{-1} \text{ پله}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ = - 12 \text{ کیلو جول به نزدیکه نی} .$$

د - کاری کارکهره یاریده دهره کان به سهر هاوسه نگیدا : -  
تی کردنی کارای یاریده دهر بو کارلیک کان له باری هاوسه نگیدا ، کارنا کاته باری هاوسه نگی و یان به های جیگری هاوسه نگی ، به لکو ته نها کارده کاته خیرانی کارلیک وه هیچی تر ، وه له کاتیکدا که کارای یاریده دهر کارده کاته خیرانی کارلیکی پیشینه (له چه پوهه بو راست) به هه مان پریش کارده کاته خیرانی کارلیکی پیچه وانه وله کو تاییدا به های جیگری هاوسه نگی ناگورریت ، به لام نه و کاته ی که بو گه یشتنه باری هاوسه نگی پیوسته ده گورریت و که متر ده بیت له و کاته ی که بی به کارهینانی کارای یاریده دهر گهره کیتی .

### (۷ - ۲) کارلیک ته و اوو ناتو اووه کان :

له نه نجامی لی کولینه وه ی وردی کارلیک کهیمیایی به کانددا دهر که وتوه که زوربه ی نه م کارلیکانه له کوتانی دا ده گه نه باری هاوسه نگی وه ده گونجیت به های

جیگیری هاوسهنگی ئەوەندە زۆر بێت بە جوړیك كه نه توانی بیوریت واته  
 نزیکه‌ی ته‌واوی ماده‌ی کارلیك کردوه‌کان بونه‌ته ماده‌ی بهره‌مهاتو وهك له  
 په‌یوه‌ندی جیگیری هاوسهنگی یه‌وه ده‌رده‌که‌ویت<sup>2</sup>

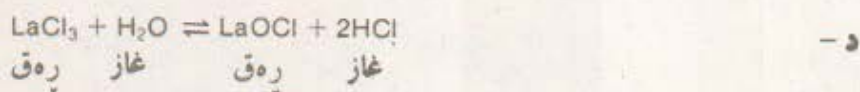


$$\frac{[\text{بهره‌مهاتو}]}{[\text{کارلیك کردو}]} = \text{ج}$$

ئەگەر په‌یتی ماده‌ی بهره‌مهاتوه‌کان زۆر له‌ هی ماده‌ی کارلیك کردوه‌ی زۆرتر بێت  
 به‌های (ج) زۆر ده‌بێت و کارلیکه‌که‌ له‌م باره‌دا به‌ کارلیکیکی ته‌واو داده‌نریت ، له  
 هه‌ندی باریشدا وهك کارلیکی هایدروجن له‌گه‌ڵ نایتروجن بو‌ پیکه‌ینانی گازی  
 ئامونیا که په‌یتی ماده‌ی بهره‌مهاتوه‌کان له‌چاو هی ماده‌ی کارلیك کردوه‌کان‌دا زۆر  
 که‌مه ، له‌بەر ئەوه به‌های جیگیری هاوسهنگی زۆر که‌م ده‌بێت و کارلیکه‌که‌ ناته‌واو  
 ده‌بێت . وه‌ ده‌توانریت کارلیکی ناته‌واو بکړیت به‌ کارلیکی ته‌واو به‌هۆی زۆر بو‌نی  
 په‌ستانی خراوه‌سەر کارلیکه‌که‌ وهك ئەو کارلیکه‌ی سه‌ره‌وه ، یان لی‌ ده‌ره‌ینانی  
 ماده‌ی بهره‌م هاتوه‌کان یان گه‌رم کردنی کارلیکه‌ گه‌رمی مژه‌کان یان ساردکردنه‌وه‌ی  
 کارلیکه‌ گه‌رمی ده‌ره‌کان .

### «پرسیاره‌کان»

1. په‌یوه‌ندی جیگیری هاوسهنگی هه‌ریه‌که‌ له‌م کارلیکانه‌ی خواره‌وه بنوسه  
 به‌پێی په‌یتی مولاری ج



۲ - په یوه نندی جینگیری هاوسه نگی ی هه ریه که له کارلیکه کانی پرسپاری په کم به پئی په ستانه به شی په کان ج پ بنوسه .

۳ - ج به پئی ی ج پ له ۲۵° س دا بو هه ریه که له کارلیکه کانی پرسپاری په کم بدوزره وه .

۴ - له ۲۸° س دا بینرا که پمینی  $N_2O_4$  : له گپراوه ی کلورفورمدا ده کاته ۳۲۴ ر . مۆل/لیتر و په پینی  $NO_2$  له هه مان گپراوه دا ده کاته  $1.85 \times 10^{-3}$  مۆل/لیتر ، جینگیری هاوسه نگی ی مۆلاری (ج م) ی نم کارلیکه بدوزره وه :



۵ - له م کارلیکه ی خواره وه دا :

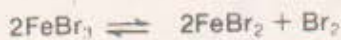


بینرا که په ستانه به شی په کان له پله ی ۱۰۲۴ س دا هی برؤمیدی هایدرؤجین ده کاته (۰.۹۹۷) که ش و هی گازی هایدرؤجین ده کاته  $3.81 \times 10^{-4}$  که ش و هی گازی بروم ده کاته  $3.81 \times 10^{-4}$  که ش . ج پ بدوزره وه .

۶ - په ستانی هه لمی بروم له باریکی هاوسه نگیدا له گه ل  $FeBr_2$  و له پله ی ۳۸ س دا ده کاته ۷۴۸ ملم جیوه ، ج پ به که ش بدوزره وه بو هه ریه که له م کارلیکانه ی خواره وه :



په ق                      په ق                      غاز



په ق                      په ق                      غاز

۷ - جینگیری هاوسه نگی ی (ج پ) ی نم کارلیکه بدوزره وه :



غاز                      غاز                      غاز                      غاز

تهگەر بزانیټ که ژماره‌ی مؤلّی ماده‌کان له‌باری هاوسه‌نگی دا وه‌ک  
خواره‌ویه :



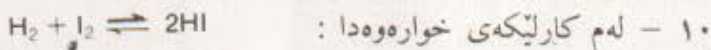
له ده‌فریکدا که قه‌باره‌که‌ی (۲) لیتره .

۸ - أ - په‌ینی پیکه‌ینه‌کانی تیکه‌له‌که له کارلیکه‌که‌ی پيشه‌وه‌داو له باری  
هاوسه‌نگی دا بدۆزه‌روهه له کاتی تی‌کردنی ۱۹ر۵ مؤل له هایدرۆجین .

ب - کارلیکه‌که به‌ره‌و چ لایه‌ک ده‌گۆریت .

ج - زۆر بوونی په‌ستان چ کارلیک ده‌کاته ئەم کارلیکه .

۹ - کاری کارکه‌دی هاندەر له جیگیری هاوسه‌نگی رافه‌بکه .



بینراکه گه‌رمی کارلیکه‌که ده‌کاته - ۲۴ر۹ کیلو‌جول و جیگیری هاوسه‌نگی له

۴۵۸°س دا ده‌کاته ۴۹۸ .

جیگیری هاوسه‌نگی چ ی ئەم کارلیکه له ۴۹۱°س دا

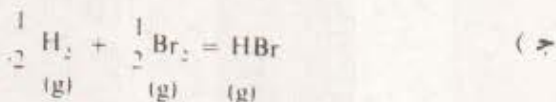
بدۆزه‌روهه .

۱۱ - تیکه‌لی (۲ مؤل  $Br_2$  و ۱ر۲۵ مؤل  $H_2$  و ۰ر۵ مؤل  $HBr$ ) له باری

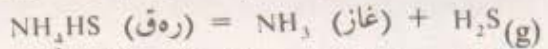
هاوسه‌نگی کیمیا‌یدان له پله‌یه‌کی گه‌رمی دیاری کراودا له ده‌فریکدا که

قه‌باره‌که‌ی (۴۰۰۰) میلی لیتر بوو جیگیری هاوسه‌نگی ئەم کارلیکانه

بدۆزه‌روهه :



۱۲ - NH HS به پی ی تم هاوکیشه به ی خواروه لیك هلدوه و شیت :



له ۲۵°س دا بینرا که په ستانی لیك هلدوه شانی ماده ره قه خاوینه که ده کاته ۰۶۵۸ر کهش ، نه مانه بدوزره وه :

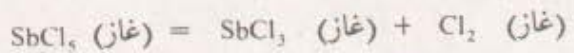
ا/ج ب / په ستانی گشتی له باره ی هاوسه نگیدا نه گهر ۰۳۹۵ر کهش NH<sub>3</sub> بکهینه نهو ده فره وه که ماده ی (NH<sub>4</sub>HS) ه کی تیدایه .

تیبینی : په ستانی لیك هلدوه شان بریقی به له کوی په ستانه به شی به کانی نهو غازیان هلدوانه ی له لیك هلدوه شانی ماده ی که پینکدین کاتیک ده گه نه باری هاوسه نگی و نه مهش بریکی جیگیره له پله به کی گهرمی دیاری کراودا .

وه لام : ا/ج ب = ۰۱۰۸ر

ب / په ستانی گشتی = ۰۷۷ر کهش

۱۳ - له م کارلیکه ی خواروه دا .



ج ب ده کاته ۱۰۶۴ر له ۲۴۷°س داو ده کاته ۰۲۷۱ر له ۲۰۷°س دا گهرمی کارلیکه که چنده و ج ب له ۲۲۷°س دا ژمیره بکه . وه لام : گهرمی کارلیک ۷۰۸۵۰ر۵ جول =

ج ب = ۰۵۵۲ر

۱۴ - ۰۳ر مول نه مونیای کرایه ده فریکی به ک لیتری به وه له پله به کی گهرمی دیاری کراودا ، که گه بیسته باری هاوسه نگی بینرا که ده فره که ۰۳ر مول هایدروجینی تیدایه ، جیگیری هاوسه نگی تم کارلیکه و ژماره ی غرامه کانی نایتروجن چنده له تیکه له هاوسه نکه ده دا .

(وه لام : ۳۷ ، ۲۸ غم)

۱۵ - مؤلیک غازی SO<sub>3</sub> کرایه ده فریکی به ک لیتری به وه له پله به کی گهرمی دیاری کراودا ، که کارلیکه که گه بیسته باری هاوسه نگی بینرا که ده فره که ۰۶ر مول SO<sub>2</sub> ی تیدایه ، جیگیری هاوسه نگی کارلیکه که بدوزره وه :



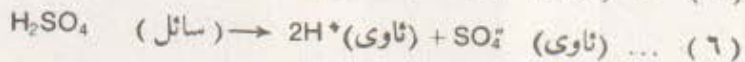
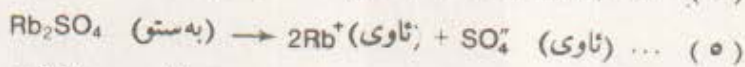
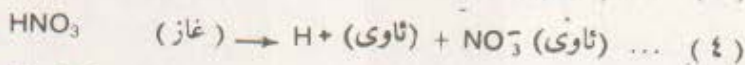
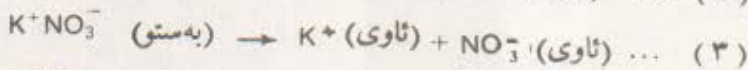
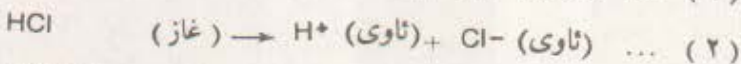
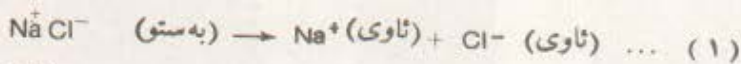
(وه لام : ۶۸ و)



**بهشی سی یه  
هاوسهنگی ئایونی**

**۳ - ۱ گوزهر :**

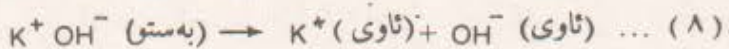
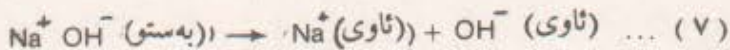
زۆربهی مادهکان به شیوهی ئایون ههه له گیراوه ئاوی به کانیانداو پی یان ده لێن .  
 ئەله کترۆلیته کان (تا که کهی ئەله کترۆلیت) و ئەم گیراوانه کاره با باش ده گه یێن .  
 کلۆریدی سوودیوم نیتراقی پۆتاسیۆم و گوگرداتی رویدیۆم و هی تریش نمونهی ئەو  
 خوی و ئاویته ئایونی یانهن کۆمه له ماده به کی تریش ههه که بهنده کانیان (له باری  
 خاوینی دا) هاوبهشن (واته ئاویتهی هاوبهشن) وهك کلۆریدی هایدرۆجین (غازه له  
 دۆخی خاوینی دا) وه  $HNO_3$  (ئهویش غازه له دۆخی خاوینی دا) و  $H_2SO_4$  شله  
 له دۆخی خاوینی دا . که ئەم ماده هاوبهشانه له ئاودا ده توینینه وه ده گۆررین بۆ  
 ئایون و ئەو گیراوه ئاوی یانه یان کاره با به باشی ده گه یێن و بهو پی یه ئهوانیش مادهی  
 ئەله کترۆلیتین ، ئەم هاوکێشه کیمیایی یانهی خواره وه به شیوه به کی ساده وه بۆ  
 بهراورد ، کرداره کانی پیکهاتنی گیراوه ئەله کترۆلیتی به کان و ئاومان له هاوکێشه کان  
 لابردوه وه به وه وازمان هیناوه که ئەوه پیشان بدهین که ماده کانی لای راستی  
 هاوکێشه که له شیوهی گیراوهی ئاوی دان له بهر ئەوه ده برینی (ئاوی) مان به  
 کارهیناوه به لām لای چه پی هاوکێشه که ، ئەو شیوه به یی که ماده خاویته که ی  
 پی هه یه (غاز ، شل ، به ستو) جیگیرکراوه (نوسراوه) .



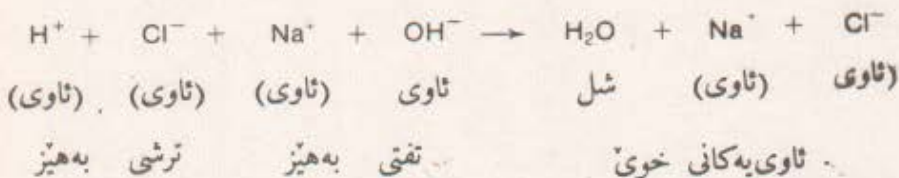
وه به گیراوهی کلۆریدی هایدرۆجین له ئاودا ده لێن ترشی هایدرۆکلۆریک وه به  
 گیراوهی  $HNO_3$  ده لێن ترشی نایتریک وه به هی  $H_2SO_4$  ده لێن ترشی گوگردیک .

وهك به هاوكيشه كيميائي به كافي سهره وه دا همو ماده كافي لاي راست به شيويه به كي  
 تهاو و تايوني همن له گيراوه تاوئي به كانيان داو بويه پي يان ده لئين نه له كتروليني به هيز ،  
 وه به ترشه كانيان ده لئين ترشي به هيزو نه مهش ده رپرينيكي تره كه به لگه ي تهواوي  
 ليلك هه لوه شانپانه له تاوداو تايوني تاوي ي هايدرو جين ده دن جگه له ره گي ساليبي  
 ترشه كه .

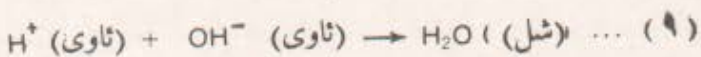
جگه له خوي و ترشه به هيزه كان كو مه لي ماده ي تر همن كه به تهواوي له تاودا  
 ليلك هه لده وه شين و تايوني  $OH^-$  (تايونه كافي هايدروكسيد) ده دن وهك قليه ي به كان  
 $NaOH$  و  $KOH$  و وه ي تريش :



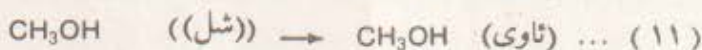
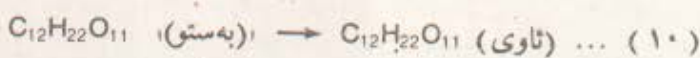
نهم ماده دانه جور يكن له جوره كافي كو مه له بي تفته به هيزه كان وهك زانراوه  
 كارليكي گيراوه ي ترشه به هيزه كان له گه ل تفته به هيزه كان ده بيته هوي هاوكيش بوئي  
 تايونه تاوئي به كافي هايدرو جين له گه ل تايونه تاوئي به كافي هايدروكسيد و پي كه ينياني  
 گهردي تاو (كارليكه كافي هاوكيش بوون) :



لهو هاوكيشه كيميائي به ي سهره وه دا دباره كه كارليكي هاوكيش بوون خوي له  
 راستيدا به بنده به تايونه كافي هايدرو جين و تايونه كافي هايدروكسيده وه بويه ده توانري  
 هاوكيشه كي سهره وه بهم جوره ناسان بكرت :



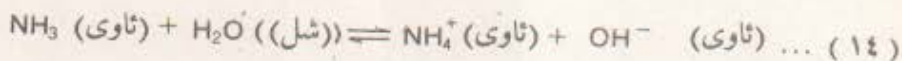
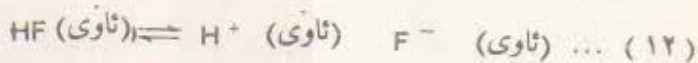
ټيسټاش نه گهر گټراوه به کي شه کري ټاساني (سوکه روژ  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) يان ميثانول ( $CH_3OH$ ) له ټاودا بهينين ده بهينين کاره با ناگهين چونکه له ټاودا ليک هه ټناو هوشين و ټايون پيک ناهين بهم جوړه ماددانه ده ټين مادده ي ټانه له کټرولي تي . وه ده توانرټ کرداري توانه وه ي ټهو جوړه ماددانه وه ک ټهم هاوکيشانه ي خواره وه ده برپرټ :



ده بهينين ټهم ټاوي ټانه له گهردي هاوبه ش پيک ډين (واته ټهو به نډانه ي گهردي له کافي پيکه وه ده به ستيت به ندي هاوبه شن) و گهرده کافي ټاو کاريان تي نا که ن (ټهمه به کاري ټاو له گهرده کافي غازي کلوريدي هايدروجن به راورد بکه) . له نيوان ټهم دوو کومه له مادده به دا ، واته ټه له کټرولي تي و ټانه له کټرولي تي کان .

کومه لي مادده هه به که به شي کي له ټاودا ليک هه لډه و شيت و ټايون پيک ډين که له باري کي هاوسه نگی دا ده بن له گهل گهرده هاوبه شه کانياندا . بهم کومه له به ده ټين مادده ټه له کټرولي تي بي هيزه کان (يان ټه لکټرولي تي بي هيزه کان) وه ک گټراوه ي غازي فلوريدي هايدروجن ناسراوه به ترشي هايدروفلوريک . HF

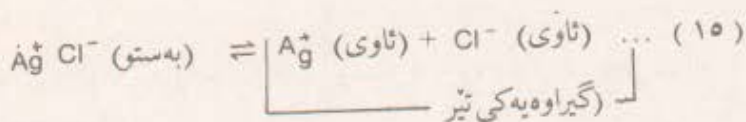
گټراوه ي ترشي سرکيک  $CH_3COOH$  گټراوه ي غازي ټامونيا  $NH_3$  (هايدروکسيدي ټامونيوم) و ټهم هاوکيشانه ي خواره وه ليک هه لوه شاني ټهو ماددانه له ټاودا پيشان ده دن :



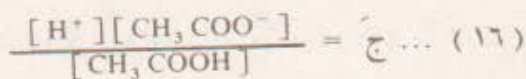
ده بهينيت دو ټاوي ته ي به کم ټايونه ټاوي به کافي هايدروجن ده دن بويه کومه له ي ترشه بي هيزه کان ده نوين (بي هيزه و شتي که به ټه له کټرولي تي ک ده وترټ که له ټاودا

توانه ويدا به ته و اوى ليك هه لئاوه شيت بو تايون) به لام تاوئتهى سى يه م (غازى تامونيا) له كومله لى تفته بى هيزه كانه (بوچى ؟).

هاوكيشه (۱۲) و (۱۳) و (۱۴) بارى هاوسهنگى نيوان تايونه كانى لاي راستى هاوكيشه كه له گهل ماده كانى لاي چهپ پيشان ده ده ن و به م جوړه هاوسهنگى به ده لىن هاوسهنگى تايونى كه هاوسهنگى به كى داينه مېكى به ، واته له كانى ليك هه لوه شانى چهنه گه ردنكى HF بو نمونه له گيراوه تاوى به كهى دا بو تايونى تاوونى هايدرو جين و تايونى تاوى فلوريد ، ژماره به كى به كسان گه ردى فلوريدى هايدرو جين له تاودا پيك ديت له به كگرتنى تايونه كانى  $F^-$  له گهل تايونه كانى  $H^+$  نمونه به كى ترى هاوسهنگى تايونى نه وه به كه له بونى گيراوه به كى تىرى له كه كتروليتيكى بى هيز كه له گهل بلوره كانى ماده نه له كه كتروليتى به كه دا به ربه ك بكموهن هك نه م هاوكيشه خواره وه :



وه هاوسهنگى تايونيش وهك باره هاوسهنگى به كيميايى به كانى تر به هوى جيگيرى هاوسهنگى ج به وه پيشان ده دريت كه نه و يش ، به هوى په يتى ماده به شداره كانى هاوكيشه كيميايى به كه وه درده برريت ، بو نمونه نه م په يوه ندى به بو هاوكيشه (۱۳) ده نوسين :



وه هى هاوكيشه (۱۵) ده نوسين :



که وانه چوار گوشه کان په پتی مولاری مادده که ده گه پیت واته ژماره ی  
 مېنه کانی مادده که له لیتریکي گیراوه که دا . له هاوکیشه (۱۷) دا ته گه و امان دانا که  
 نم ماددانه به شیوه ی تو اووه به په پتی که م تا رادده به ک هه ن ، نهوا په پتی تاو  
 (H<sub>2</sub>O) که مادده ی تو پنه ر ده کاته نریکه ی په پتی تاوی خاویڼ و ده توانریت وهک  
 خواره وه بدوزیته وه :

$$1000 \text{ (غم/تاو)} = \frac{1}{1 \text{ لیتر تاو}} \left( \frac{18.0 \text{ (غم/مول)}}{1000} \right)$$

که کیشی لیتریک تاومان له ۲۵ س دا دانا به ۱۰۰۰ غم و کیشی مولیک تاویش  
 ده کاته ۱۸ غم .  
 نیستاش ده توانین هاوکیشه (۱۷) بنوسینه وه به ره چا وکردنی په پتی تاو [H<sub>2</sub>O]  
 وهک بریکي جیگیر :



ده پیت ج جیگیری هاوسه نگی جیاوازه له ج\* به کولکه ی لیکدانی ۵۵۵  
 مول/لیتر .  
 نهوه ی شایانی سهرنجدانه نه وه به که جیگیری هاوسه نگی ی نه له کترولینه  
 به هیزه کان له گیراوه تاوی به رونه کانیاں دا ده کاته نا کوتا چونکه په پتی ماده کانی  
 لای چه پی هاوکیشه کانی ۱-۶ ده کاته سفر . وه (خسته - ۱) نمونه ی هه مو نه و  
 جوړه ماددانه ی تیدایه که له م پشه کی به دا باسان کردن .

(خشتى - ۱)

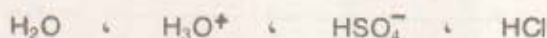
نمونهى ئەلەكتىزلىق بەھىزو ئىھىزو ماددە ئائەلەكتىزلىق تەلپەكەنە

نمونهى ماددەى ئائەلەكتىزلىق	نمونهى ئەلەكتىزلىق ئىھىزو	نمونهى ئەلەكتىزلىق بەھىزو
ئەلكەھولە ئەلپەكەنە ROH	توشى ئىھىزو: ھایدروفلورىك . HF	HCl ھایدروكلورىك
( R = ئېرەڭى ئەلكىل )	ھایدروسىيانىك . HCN	HBr ھایدروبرومىك
شەكرەمەنى C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> فركتوزوز	توشى بەنزوىك C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH	ھىدروپودىك HI
ئەستەرەكان سركانى مەئىل CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub>	ئەسىتىك CH <sub>3</sub> COOH	ناپىرىك HNO <sub>3</sub>
	ناپىروز HNO <sub>2</sub>	ئوركلورىك HClO <sub>4</sub>
	فىنول ، C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	كرومىك H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
	فوسفورىك ت H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	ئورمەنگەنىك HMnO <sub>4</sub>
	ئەسكورىك ت HC <sub>6</sub> H <sub>7</sub> O <sub>6</sub>	
	( فىتامىن C )	
	گۆگىردى ھایدروژىن H <sub>2</sub> S	گۆگىردىك H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	تلقى ئىھىزو:	تلقى بەھىزو:
	ئامۇنىيا NH <sub>3</sub>	ئەلكالى پەكان NaOH, KOH
	مەئىل ئەمىن CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub> , Ba(OH) <sub>2</sub>
	ئەئىلىن C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	
	پايرىدىن C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N	
		خوى: NaCl, K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaNO <sub>3</sub>

### ۳ - ۲ لیک هه‌لۆه‌شانی ئەله‌کترولیته نی‌هێزه‌کان :

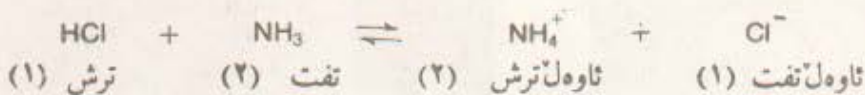
برۆنشتیدو لۆزی ترشو تفتیان وه‌ك خواره‌وه پێ‌ناساند :

ترشی برۆنشتید : ئەو مادده‌یه‌یه‌ كه ده‌توانیت پرۆتۆن ( $H^+$ ) بدات وه‌ك :



به‌هێزترین ترشیان ئەوه‌یانه كه توانای ون‌کردنی پرۆتۆنی زۆرتره‌و به‌ پێچه‌وانه‌شه‌وه .  
تفتی برۆنشید :

ئەو مادده‌یه‌یه‌ كه ده‌توانیت پرۆتۆن ( $H^+$ ) وه‌ربگریت وه‌ك  $H_2O$  ،  $NH_3$  ،  $OH^-$  ، وه‌ به‌هێزترین تفتیان ئەوه‌یه‌ كه توانی وه‌رگرتنی پرۆتۆنی زۆرتره‌و به‌ پێچه‌وانه‌شه‌وه . هه‌موو ترشێك ئاوه‌ل تفتێكی هه‌یه‌ كه له هێزدا له‌گه‌ڵی جیاوازه .  
ئاوه‌ل تفتی ترشێكی به‌هێز لاواز ده‌بێت . وه‌ به‌ پێچه‌وانه‌وه



**۳ - ۲ - ۱ - ترشه‌ لاوازه‌کان :** رادده‌ی ئایۆنی ترشێکی لاواز له‌ گه‌راوه‌ ئاوی به‌كه‌یدا به‌ جیگه‌یری هاوسه‌نگی ئەم هاو‌كێشه‌یه‌ ده‌پۆریت :



وه‌ به‌پێی پهنی مۆلاری :

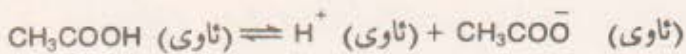
$$\frac{[H^+][X^-]}{[HX]} = \text{جش} \quad \dots (۲۱)$$

به‌ جش ده‌لین جیگه‌یری لیک هه‌لۆه‌شانی ترشو وه‌ ترشه‌ نی‌هێزه‌کان به‌وه جیا‌ده‌کرینه‌وه‌ كه به‌های جیگه‌یری لیک هه‌لۆه‌شانیان كه‌مه‌و هه‌رچه‌ندێك به‌های

جش بچوک بیت ترشه که نهوهنده بی هیزه ، (خشته -۲) نمونه هندی ترشی بی هیزه به های جیگیری لیک هه لوه شانینان پیشان دودات .

وه ده توانریت پهیتی ئایونه ئاوی په کافی هایدرؤجین بدؤزینه وه له گیراوهی ترشه بی هیزه کاندایه هوئی زانینی به های جیگیری لیک هه لوه شانینی ترشه که پهیتی په که ی له گیراوه که دا وه ئه م نمونه خواره وه هه نگاهه زمیره بی په کائمان به درپڑی دوداتی :  
(نمونه - ۱) : پهیتی ئایونی ئاوی هایدرؤجین بدؤزه ره وه له گیراوه په کی ترشی نهستیک (سرکیک) دا که پهیتی په که ی ۰۱ مول/لیتر بی .

شیکاری : هه نگاهوی په که م : - هاوکیشهی لیک هه لوه شانینی ترشه که بنوسه :

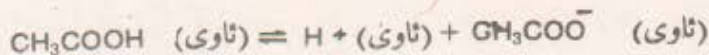


هه نگاهوی دووهم : - هاوکیشهی جیگیری لیک هه لوه شانینی ترشه که بنوسه :

$$J = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

به های جیگیری لیک هه لوه شانینی ترشی نهستیک له خشته کانهود بدؤزه ره وه که ده کاته  $1.8 \times 10^{-5}$

هه نگاهوی سی په م : پهیتی په کان که له باری هاوسه نگیدا هه ن له گیراوه ئاوی په که دا ده ربیره ، په رنگه نه گهر به م جوړهی خواره وه ریگ بخرین سوود به خش بیت :



سفر سفر ۰۱ مول/لیتر پهیتی په سه ره تایی په کان

( بهیتی په کان له باری )

هاوسه نگیدی (دا) س مول/لیتر س مول/لیتر (۰۱ - س)



ده بینیت نیمه وامان دانا که بری ترشه لیک هه لوه شاوه که ده کاته س مول/لیتر .  
 له واته ی هاوکیشه ی کیمیایی به وه که مل که می یاسا کانی به کگرتنی کیمیایی به  
 (ستوکیومه تری) س مول ترشی سرکیک که لیک هه لده وشیت س مول لایتنی  
 ناوی ی هایدرو جین و نه وه نده ش (واته هر س) ثایونی ناوی ی سرکات ده دات .

هه نکاوی چواره م :- به ها کانی په یی له باری هاوسه نگی دا له هاوکیشه ی  
 جیگیری لیک هه لوه شان ی ترشه که دا بگوره ره وه :

$$\text{ج ش} = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$\frac{(س) (س)}{(س - ۰,۱۰)} = ۱,۸ \times ۱۰^{-۵}$$

وه به ریکه خسته وه ی هاوکیشه ی سه ره وه :

س<sup>۲</sup> = ۱,۸ × ۱۰<sup>-۶</sup> - ۱,۸ × ۱۰<sup>-۵</sup> س مان ده ست نه که ویت که هاوکیشه به کی وه  
 دووه به کاره یانی یاسای گشتی ی تم جوره هاوکیشانه شیکار ده کزیت به لام له م  
 نمونه دا ده توانین ریکه به کی نریکه بی به کار به یین چونکه به های ج زور به کوه  
 به وپی یه ش (س) واته بری لیک هه لوه شاوی ترشه که زور به چوک ده بیت به گوتیری  
 په یی سه ره تایی ترشه که وه به واته به کی تر ده توانین بنوسین :

$$(س - ۰,۱۰) \approx ۰,۱۰$$

وه به به کاره یانی تم نریکه به له هاوکیشه ی جیگیری لیک هه لوه شان دا :

$$\frac{(س) (س)}{(۰,۱۰)} = ۱,۸ \times ۱۰^{-۵}$$

$$س^۲ = (۰,۱۰) (۱,۸ \times ۱۰^{-۵})$$

$$= ۱,۸ \times ۱۰^{-۶}$$

$$س = \sqrt{۱,۸ \times ۱۰^{-۶}}$$

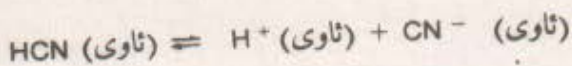
$$\therefore [H^+] = 1.3 \times 10^{-3} \text{ مول/لیتر}$$

ثو بهها بچوکه‌ی پیتی‌ی ئایونی ئاوی‌ی هایدروجنی‌ی که دهستان کهوت (س) ، وامان لی دهکات که دان به‌وه‌دا بیئین که ثو نریکه‌په‌ی له‌شیکاری هاوکیشه‌پله دووه‌که‌دا به‌کارمان هیئا نریکه‌په‌کی باش بوو ، به‌گشتی و له باری وادا ته‌گهر به‌های (س) له ۰.۵٪ به‌های پیتی سه‌ره‌تانی که‌متر بو ثو نریکه‌په‌سه‌ند ده‌ییت وه‌ک له‌م نمونه‌په‌دا :

$$1.3\% \text{ که‌واته نریکه‌په‌کی په‌سنده} = \frac{0.013}{0.10} = \frac{\text{س}}{0.10}$$

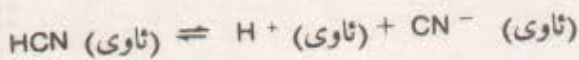
(تیئیی) : له‌بهر ئاسانی شیکاری هاوکیشه‌په‌کی پله دوو به به‌کاره‌ینانی ثم نریکه‌په ، باشتر وایه له پیشدا به‌کاری به‌ئین و به‌های (س) دیاری بکه‌ین و پیتی‌ی سه‌ره‌تانی به‌راورد بکه‌ین ته‌گهر ریژه‌که له ۰.۵٪ که‌متر بو ثو ده‌توانریت به‌کار به‌ئیرت به‌لام ته‌گهر له ۰.۵٪ زورتر بو ثو ده‌ییت یاسای گشتی شیکاری هاوکیشه‌که پله دوو به‌کاره‌ین.

(نمونه - ۲) پیتی‌ی ئایونی ئاوی‌ی هایدروجن له گه‌راوه‌ی ترشی هایدروسیانیک‌دا بدۆزه‌روه که پیتی‌په‌که‌ی ۰.۲ مول/لیتر نی . شیکاری : به‌په‌روه‌ی کردنی هه‌نگاوه‌کانی سه‌روه :



$$\frac{[H^+][CN^-]}{[HCN]} = \text{ج.ش}$$

$$\text{ج.ش} = 4.9 \times 10^{-10} \text{ (له خشته‌کانه‌وه)}$$



سفر سفر  
س مول/لیتر س مول/لیتر (س - ۰.۲) مول/لیتر  
پیتی‌په‌سه‌ره‌تانی به‌کان

پیتی‌په‌کان له باری

هاوسه‌نگیدا

که (س) پیتی ئایونی ئاوی هایدروژینه .

$$\frac{(س) (س)}{(س - ۰,۲۰)} = ۱۰-۱۰ \times ۴,۹$$

به به کارهینانی نریکه :  $۰,۲۰ \approx (س - ۰,۲۰)$

$$س^۲ = (۰,۲۰) (۱۰-۱۰ \times ۴,۹) \text{ دهست ده که ویت}$$

$$س = \sqrt{۰,۱۰-۱۰ \times ۰,۹۸}$$

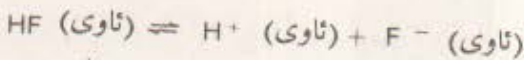
$$س = ۰-۱۰ \times ۰,۹۹$$

$$[ H^+ ] = ۱۰-۱۰ \times ۹,۹ \text{ مۆل / لیتر}$$

دهینیت که ریژه  $(\frac{س}{۰,۲۰})$  زور له (۵٪) بچوکتیره ، کهواته نریکه که پهسنده .

(غونه ۳) ریژهی سهدی ئایونینو پلهی لیك ههلهوشانی گیراوهی ترشی هایدروفلوریک بدۆزهروهه که پیتی به کهی (أ) ۰ ار۰ مۆل/لیتر ، (ب) ۰ ار۰ مۆل/لیتر بیت .

شیکاری : (أ) بوگیراوهی ۰ ار۰ مۆل / لیتر



$HF$  (ثاوی)  $\rightleftharpoons$   $H^+$  (ثاوی) +  $F^-$  (ثاوی)  
 مسفر مسفر مسفر  
 ۰,۱۰ مول/لیتر . لیر  
 په پتی به سه ره تایی به کان

مس مول/لیتر مس مول/لیتر  
 (۰,۱ - س) مول/لیتر  
 په پتی به کان له باری  
 هاوسه نگی دا .

$$\frac{(س) (س)}{(س - ۰,۱۰)} = ۴ - ۱۰ \times ۶,۸$$

به های ج ش ی ترشی هایدروفلوریک زور له به های ج ش ی ترشی ته سیٹیک گموره تره له بهر نه وه وا چاوه پروان ده کړت که ریژه  $\frac{س}{۰,۱۰}$  له ۰,۵ زور تر بی و به وهش نه و نریکه به ی له باری ترشی ته سیٹیک دا به کارمان هیئا ره نگی له م نمونه به دا نه گوئیغیت . هه ر چوئیٹ بیت با شیکاری هاوکیشه پله دوه که به به کار هیئانی یاسای گشتی نافی بکه پنه وه . .

$$\begin{aligned}
 س^۲ &= (۴ - ۱۰ \times ۶,۸) (س - ۰,۱۰) \\
 س^۲ &= (۴ - ۱۰ \times ۶,۸) س - ۰,۱۰ \times ۶,۸ \\
 س &= \frac{(۴ - ۱۰ \times ۶,۸) س - ۰,۱۰ \times ۶,۸ - (۴ - ۱۰ \times ۶,۸)^۲}{۲}
 \end{aligned}$$

$س = ۴ - ۱۰ \times ۷,۹$  مول/لیتر (ره گی دووهم ده خه به نه پشت گوی چونکه مانای فیزیایی فی به . بوچی ؟)

(تیبینی : پیوسته هم هاوکیشه به به در بی شیکار بکه بیت تا کو دلنیایت که

دەزانت ياساى گشتى بەكار بەيىت بۆ شىكارى ھاوكېشەى پلە دوو ، ھەرۈھە  
 ھول بەدەھاوكېشەكە شىكار بىكەت بە بەكارھىنانى رېگەى نرىكەنى و ئەنجامەكان  
 بەراورد بىكە .

$$100 \times \frac{\text{پەينى ترشە ئايۇن بوەكە}}{\text{پەينى سەرەتائى ترشەكە}} = \text{رېزەى سەدىى ئايۇنين}$$

$$= \frac{\text{س}}{(100)} \frac{\text{ار. مۆل/لىتر}}{\text{ار. مۆل/لىتر}}$$

$$= \frac{(100) \frac{3-10 \times 7,9}{\text{مۆل/لىتر}}}{(100) \frac{0,10}{\text{مۆل/لىتر}}}$$

$$= 7,9\%$$

(ب) ھى گىراوہ ۰,۰۱ مۆل/لىترەكە :  
 ھاوكېشەكە پلە دوەكەى ئەم گىراوہ بە ئەمەيە :

$$\frac{\text{س}^2}{(0,01 - \text{س})} = 1 - 10 \times 6,8$$

$$\text{س}^2 + (1 - 10 \times 6,8) \text{س} - 10 \times 6,8 = \text{سفر}$$

$$\text{س} = 10 \times 2,28 \text{ مۆل/لىتر}$$

$$100 \times \frac{3-10 \times 2,28}{0,01 \text{ مۆل/لىتر}} = \text{رېزەى سەدىى ئايۇنين}$$

$$= 22,8\%$$

پلەى لېك ھەلۈەشان (ا) برىنى بە لە رېزەى ترشە ئايۇن بوەكە بۆ پەينى بە

سەرەتائى بەكەى ، كەواتە :

$$0,079 = 1 \quad \text{ار. مۆل/لىتر} \quad \text{ھى گىراوہى}$$

$$0,228 = 1 \quad \text{ار. مۆل/لىتر} \quad \text{و گىراوہى}$$

ئەوۋى شايانى سەرنجدانە لە نمونە - ۳ دا ئەو بە كە ئە كنى ددە وەندە  
رۈن كۆرۈنەوۋى گىراوۋى ترشە كە دا . پلەي لىك ھەلۋەشان (يان رېزەي سەدىي  
ئايۋىن) نىزىكەي سى ئەوۋەندە زۆرەيىت ، ئەمەش ئەنجامىكى چاۋە پروان كراۋە  
بەپىي رېساي لى شاتلىي رۈن كۆرۈنەوۋى گىراۋە كە دەيىتە ھۆي كەم بونەوۋى  
(بەشەكانى) تۋاۋە لە يەكەي قەبارەي گىراۋە كە دا .

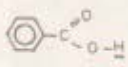
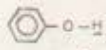
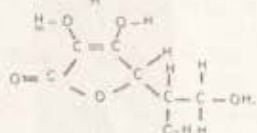
وہ بۇ نەھىشتى كارى ئەم گۆررانا تۋاۋە زۆر تر لىك ھەلۋەشەيىت (دەيىتە ئايۋىن)  
تاكو ژمارەي بەشەكانى لە گىراۋە كە دا زۆر بىكات ، واتە گۆررانا كە بەو رېيازە  
رودەدات كە لە كارى ئەم گۆررانا دەرەكى بەي بەسەر كۆمەلە كە دېت نەھىيىت  
بەپىي دەق رېساي لى شاتلىي .

لەو نمونانە دا كە لەمەپىش باسما كۆر بەك ھایدروچىن لە ترشە كە دا ھەبە كە بۇ  
ئايۋىن بەشەي لە ئاۋدا . زانراۋە كە ترشى ۋا ھەبە لە ھایدروچىنك زۆر ترىان تىداپە  
كە بۇ ئايۋىن بەشەي ۋەپى يان دەلېن ترشە چەند پىرۋتۈنە كان يەن چەند نغەكان .  
لەو نمونانەي كە لەو پىش باسما كۆر تەنھا بەك ھایدروچىن ھەبوۋ لەو ترشە دا  
كە بۇ ئايۋىن دەشەي لە ئاۋدا . ۋەكو زانراۋە ترشى ۋا ھەبە كە زىپار لە بەك  
ھایدروچىن تىداپە كە بۇ ئايۋىن بەشەي ئەم ترشەش پى يان دەوۋىت چەند  
پىرۋتۈنە كان يان ترشە چەند نغەيەكان .

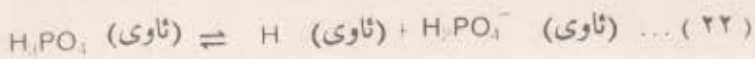
ئاۋنانى بەكەم باۋترە ، لەوانە ترشە ئى ھىزەكانى (خەشتە - ۳) شايانى تىيىي بە كە  
جىگىرى لىك ھەلۋەشانى ترشە چەند پىرۋتۈنە بەكان ھەر چەند ژمارەي گەردىلەكانى  
ھایدروچىن زۆر ترىي كە بە بەيەكەي ئايۋىن ھایدروچىن لە ھەنگاۋە بەك لە دۋاي  
يەكەكانى ئايۋىنداۋ لىك دانەوۋى ئەمەش ئاسانە ، لە دوۋەم ھەنگاۋى لىك  
ھەلۋەشاندا ئايۋىنكى ھایدروچىن بارگە مۇجەب لە رەگى ترشە بارگە كارەبا  
سالىبەكە دادە مالىت بۇيە ئەم كۆرەرە توشى بەر ھەلسىيەكى زۆرى ھىزى بەكتر  
پاكتىشنى كارەبانى دۋبارگەي جىاۋاز دەيىت .

ئەم نمونەي خوارەوۋە دەر بارەي لىك ھەلۋەشانى ترشى فوسفورىنكى سىبانە  
پىرۋتۈنە كە تىياپا ھاۋسەنگى ئايۋىن ۋە جىگىرى لىك ھەلۋەشانى ترشە كە بۇ ھەرسى  
ھەنگاۋەكەي ئايۋىن رۈۋن دەكانەوۋە :

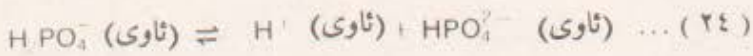
(خسته - ۲) جىگىرى لىك ھەلۈەشنى ھەندىك تىشى ئىھىز لە گىراو ھەلۈەش ئاۋى بەكانىاندا

نۇسرا	شېۋىكى گەردى	شېۋىكى ئېكھاتىن	ئاۋەل نەت	جىگىرى لىك- ئاۋى لىك- ھەلۈەش ج ش	ھەلۈەش ج ش
3,17	4-10 x 6,8	F <sup>-</sup>	$\text{H}-\text{F}$		
9,31	1-10 x 4,9	C≡N <sup>-</sup>	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$		
4,74	0-10 x 1,8	CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	$\text{H}-\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{H}$		ھەسپىلە (سرىك)
3,77	4-10 x 1,7	HCO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	$\text{H}-\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{H}$		فۇرمىك
4,19	0-10 x 6,0	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CO <sub>2</sub> <sup>-</sup>			بەنزىك
3,30	4-10 x 4,0	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	$\text{H}-\text{O}-\text{N}=\text{O}$		ناپتوز
9,89	1-10 x 1,3	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sup>-</sup>			فېنول
2,12	3-10 x 7,0	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	$\text{H}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{P}}-\text{O}-\text{H}$		فوسفورىك
4,10	0-10 x 8,0	C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> O <sub>6</sub> <sup>-</sup>			ئەسكورىك (C ۱۰۱۰)

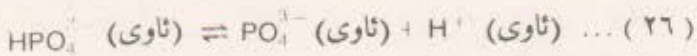
تېپىنى :- ئەۋ ھایدروچىنەنى كە ھېلى بەزىدا ھىراۋە ، ئەۋ ھایدروچىنە بە كە دەپتە ئايۋن لە كاتى ئوۋنى لە يەك ھایدروچىن زورتر لە گەردە كە دا .



$$\frac{|H^+| |H_2PO_4^-|}{|H_3PO_4|} = \text{ج ش} \dots (23)$$



$$\frac{|H^+| |HPO_4^{2-}|}{|H_2PO_4^-|} = \text{ج ش} \dots (25)$$



$$\frac{|H^+| |PO_4^{3-}|}{|HPO_4^{2-}|} = \text{ج ش} \dots (27)$$

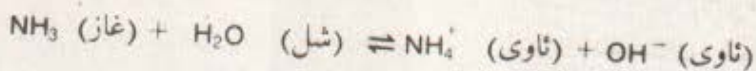
(خسته - ۳) جيگيري ليڪ هملوهشاني بهرودواي هندیك ترشي چند پروتونی

ج ش	ج ش	ترش
۶,۳۷	$7-10 \times 4,3$	$H_2CO_3$
۱۰,۲۵	$11-10 \times 5,6$	$HCO_3^-$
۱,۸۲	$2-10 \times 1,5$	$H_2SO_3$
۶,۰	$7-10 \times 1,0$	$HSO_3^-$
۲,۴۶	$3-10 \times 3,5$	$H_2SeO_3$
۷,۳۰	$8-10 \times 5$	$HSeO_3^-$
۰,۷۴	$1-10 \times 1,8$	$H_2CrO_4$
۶,۴۹	$7-10 \times 3,2$	$HCrO_4^-$
۹,۱۴	$10-10 \times 7,3$	$H_3BO_3$
۱۲,۷۴	$13-10 \times 1,8$	$H_2BO_3^-$
۲,۱۲	$3-10 \times 7,5$	$H_3PO_4$
۷,۲۱	$8-10 \times 6,2$	$H_2PO_4^-$
۱۲,۶۶	$13-10 \times 2,2$	$HPO_4^{2-}$
۱۱,۹۶	$12-10 \times 1,1$	$HS^-$

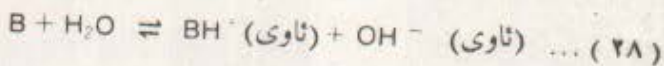


۳ ۲ ب تفتہ بی ہیزہ کان :

تفتہ کان بہ پیناسی برؤنشد - لوری ٹہو ماددانه کہ دہ توانن پروٹین و ہر بگرن ،  
بہو پی بہ ٹہگر ترش ٹہو ماددہ بہ بی کہ بتوانیت پروٹون بدات بہ توینہر ، تفت ٹہو  
ماددہ بہ دہ بیت کہ دہ توانیت پروٹون لہ توینہر و ہر بگرن ، وہ لہ بہر روشنائی ٹہم  
پیناسہ دہ توانن ہاؤکیٹسہی کیمیائی لہ ٹاودا توانہ وہی ٹامونیا بنوسین :



وہ بہ گشتی ہاؤسہ نگی ی ٹاؤنی ی تفتی بی ہیز لہ گیراؤہ ٹاوی بہ کہیدا بہم جورہ  
دہ بیت :


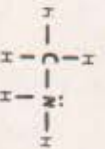
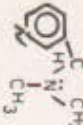



وہ جیگری ہاؤسہ نگیش بہم جورہ :

$$K_b = K [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{BH}^+][\text{OH}^-]}{[\text{B}]} \dots (۲۹)$$

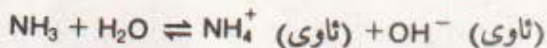
وہ پی ی دہ لین جیگری لیک ہلؤہ شافی تفت . (خستہ - ۴) نمونہی تفتہ  
بی ہیزہ کان و جیگری لیک ہلؤہ شانیان لہ گیراؤہ ٹاوی بہ کاندای پیشان دہ دات . بو  
دؤزینہ وہی پہینی ٹہم گیراوانہ ہہر ٹہو ریگہ بہ بہ کار دہ ہیتین کہ لہ ہی ترشہ  
بی ہیزہ کاندای باسان کرد .

بخش ۴ - هندی تفسیر فیلیوز پیگیری ایک هدرهشایان له گبروه لاروک به کاربندنا

اسم	شیرگی	شیرگی	تاریخ	جنگری	سراسر	اسم
توریا	$\text{NH}_3$	$\text{H}-\overset{\cdot\cdot}{\text{N}}-\text{H}$ $\quad \quad \quad \text{H}$	$\text{NH}_4^+$	۱۰۷۸ × ۱۰	۴۷۵	هروشان ج شوم
بیدین	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$		$\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+$	۱۰ × ۱, ۶, ۶	۸, ۷۸	
تسین سئیل	$\text{CH}_3\text{NH}_2$	$\text{H}-\text{C}-\overset{\cdot\cdot}{\text{N}}-\text{H}$ $\quad   \quad \quad  $ $\quad \text{H} \quad \quad \text{H}$	$\text{CH}_3\text{NH}_3^+$	۴-۱۰ × ۴, ۴	۳, ۳۶	
بیکرین	$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$		$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{H}^+$	۷-۱۰ × ۷	۶, ۱۵	
تسین	$\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$		$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$	۱۰-۱۰ × ۳, ۸, ۸	۹, ۴۰	
تسین سئیل	$\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$		$\text{C}_7\text{H}_9\text{NH}^+$	۱۰-۱۰ × ۷, ۲, ۴	۴, ۶۵	

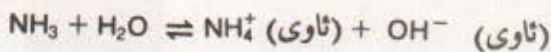
نمونه - ۴ : پیتی OH<sup>-</sup> له گبراو به کی ٹامونیا دا بدوزره وه که پیتی به کی ۰.۱۵ مول/لیتر بیت .

شیکاری : به به کارهینانی ئه ورنگه به ی له ترشه لاوازه کان دا به دریزی باسماں کرد :



$$\frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \text{ج ت}$$

$$10^{-10} \times 1.8 = \text{ج ت}$$



سفر سفر ۰.۱۵ مول/لیتر پیتی به اسره تانی به کان  
 س مول/لیتر س مول/لیتر ۰.۱۵ - س) مول/لیتر پیتی له باری هاوسه نگیدا  
 ده بینیت پیتی ئاومان خسته پشت گوی چونکه وه كه له وه پیش باسماں کرد  
 بریکی جیگیره و پی ناسی ج ت ئه م راستی به ره چاو ده کات .

$$\frac{(س) (س)}{(س - 0.15)} = 10^{-10} \times 1.8$$

وه له بهر ئه وه ی ج ت بریکی زور بچونه ده توانین ئه م نزیکه نی به به کار بهینین :  
 ۰.۱۵ - س = س ۰.۱۵ له ویشه وه ده بینین :

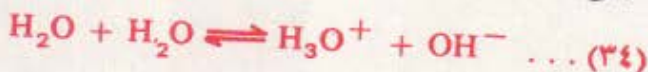
$$س^2 = (0.15) (10^{-10} \times 1.8) = 10^{-10} \times 0.27$$

$$س = \sqrt{10^{-10} \times 0.27} = 10^{-5} \times 1.6$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-5} \times 1.6 \text{ مول/لیتر}$$



وہ بہ گوپرہی پی ناسی برونشند - لوری ی ترش و تفتہ کان ، ٹاو رہ فتاری  
 ترشانہ و تفتانہی ہہیہ کہ لہ گہل خوی کارلیک دکات و دکاتہ ہاوسہنگی  
 دایہ میکی :

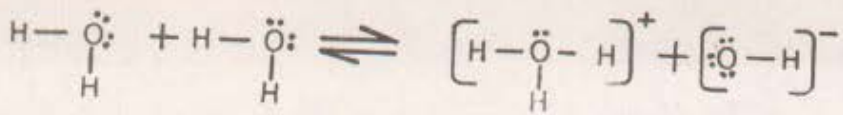


وہ بہ پی ی پی ناسی لویس بو ترش و تفتہ کان دہینین کہ :  
ترش : ٹو ماددہ ہہیہ کہ دہ توائی ہاوبہشی بکات لہ جوتیک ٹہلہ کترؤن  
 (یا زورتر) دا و ہاوریکہ بہند پیک بیئت ، و ہک  $\text{H}^+$  و ٹایوٹی کانزا قورسہ کان و ہک  
 ٹایوٹی زیو  $\text{Ag}^+$  و ٹایوٹہ ٹاوی بہ موجہ بہ کانی توخمہ گواستراوہ کان و ہک ٹایوٹی شہشہ  
 ٹاوی ٹاسنؤز  $[(\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6)^{2+}]$  ، و گہردی ٹو و ٹاوتانہی گہردیلہ ناوہندی بہ کہی  
 دو ٹہلہ کترؤنی کہمہ ، و ٹوریتا لیککی بوشی ہہیہ لہ بہرگی دہرہ و ہیدا ، و ہک  $\text{BF}_3$   
 (سی بہم فلؤریدی بورؤن) .

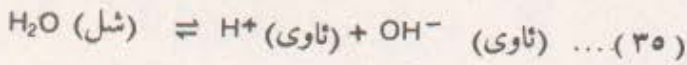
تفت : ٹو ماددہ ہہیہ کہ جوتی ٹہلہ کترؤنی ناہو بہش (یان زورتری) ہہیہ و  
 نارہ زوی ہاوبہشی پی کردنیان دکات بو پیکہینانی ہاوریکہ بہند ، و ہک ٹایوٹی  
 سالیبی  $\text{CN}^-$  ،  $\text{H}^-$  ،  $\text{OH}^-$  ، و گہردی ہندی ٹاوتہی و ہک  $\text{NH}_3$  :  
 $\text{H}_2\text{O}$  و گہردی ہایدروکاربؤنہ ناتیرہ کان (کہ بہندیکی دوانی یان سیانی تیدایہ) و ہک  
 ٹہیلین  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$  و ٹہسیتیلین  $\text{CH} \equiv \text{CH}$  .



وہ دہ توائین ہاوکیشہ - ۳۴ بہ بہ کارہینانی ریگہی لویس بویشاندانی بہندہ  
 جوتہ ٹہلہ کترؤنہ ناہاوبہشہ کان و ہک خوارہ و ہ پیشان بدہین :



وه تهگه ر کارلیکی له خووه ټایونینی ټاو بهم شیوه ساده یه ی خواره وه بنوسین :



جیگړی هاوسه نگی ج ده کاته :

$$\frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]} = \text{ج}$$

په پتی مولاری ټاوی خاویڼ  $[\text{H}_2\text{O}] = ۵۵.۵$  مول/لیتر وهك له مه وپیش  
دوژیمان ه وه ټیستاش ده توانین جیگړی ټایونینی ټاو ج وهك خواره وه بدوژینه وه :

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = [\text{H}_2\text{O}] \text{ ج} = \text{ټا} \quad (۳۶)$$

وه به هوی پیوانی کاره با گه یانندی خاویڼ ترین ټاو جیگړی ټایونینی ټاو  
دوژرایه وه و بیزا که ده کاته  $۱ \times ۱۰^{-۱۴}$  له  $۲۵$  س دا که واته ج ټا  $۱ \times ۱۰^{-۱۴}$

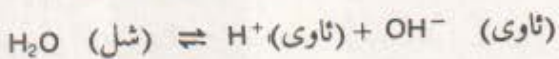
$$۱ \times ۱۰^{-۱۴} = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = \text{ج} \text{ ټا} \quad (۳۷)$$

وه له هاوکیشی ټایونینی ټاو وه په پتی ټایونینی هایدرؤجین ده کاته په پتی ټایونینی  
هایدرؤکسید له ټاوی خاویڼ داو ته گه ر وای دا بنیڼ که  $[\text{OH}^-] = [\text{H}^+] = \text{س}$   
وبه پتی گورینه وه له هاوکیشی (۳۷) دا :

$$\text{س} = \text{س} = ۱ \times ۱۰^{-۷} \quad \text{و} \quad [\text{H}^+] = [\text{OH}^-] \quad \text{مول/لیتر ده بینین} :$$

$$\text{س} = ۱ \times ۱۰^{-۷} = \text{مول} \cdot \text{لیتر}$$

واته له ناوی خاوتین دا (همروه ها له گیراوی هاوکیشدا) که په پتی ی تایونه ناوی به کانی هایدروجین په کسان ده بیت به پتی تایونه ناوی به کانی هایدروکسید و هره که یان ده کاته  $1 \times 10^{-7}$  مول/لیتر . وه نه گهر ترشیکمان کرده ناوه وه ده بیته هوی زور بونی پتی ی تایونه ناوی به کانی هایدروجین (ترش نهو ماده په یه که تایونی هایدروجین - پروتون - له گیراوه که دا په داده کات) و کم بونی پتی ی تایونه ناوی به کانی هایدروکسید ، چونکه پیوسته همشه .



باری هاوسه نگی پاریزیت و بهای ج ده بیت همیشه بکاته  $1 \times 10^{-14}$  . بویه زور بونی پتی ی  $\text{H}^+$  پیوسته بیته هوی که می پتی  $\text{OH}^-$  و بههمان شیوه ده توانین بگه پنه نهو نه نجامه ی که به تی کردنی نفت له ناو ده بیته هوی زور بونی پتی  $\text{OH}^-$  و نه وهش ده بیته هوی که می پتی  $\text{H}^+$  ، وه به گشتی :

$$\text{له گیراوه ی هاوکیشدا } [\text{OH}^-] = [\text{H}^+] = 1 \times 10^{-7} \text{ مول/لیتر}$$

$$\text{له گیراوه ی ترشدا } [\text{OH}^-] < [\text{H}^+]$$

$$\text{له گیراوه ی نفتدا } [\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$$

(نونه - ۵) په پتی ی تایونه ناوی به کانی هایدروجین له گیراوه یه کدا بدوزره وه که په پتی ی تایونه ناوی به کانی هایدروکسید .

$$\text{(آ) } 0.1 \text{ مول/لیتر و (ب) } 2 \times 10^{-9} \text{ مول/لیتر بیت .}$$

شیکاری : همیشه

$$\text{ج نا } [\text{OH}^-][\text{H}^+] = 1 \times 10^{-14}$$

$$\frac{1 \times 10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = [\text{H}^+]$$

$$\frac{10^{-10} \times 1}{0,01} = [H^+] \quad (1)$$

$$10^{-10} \times 1 = [H^+]$$

گیراوه که تفته چونکه  $[OH^-] > [H^+]$

$$\frac{10^{-10} \times 1}{10^{-10} \times 2} = [H^+] \quad (ب)$$

$$10^{-10} \times 0,5 = 10^{-10} \times 0,5 = [H^+] \quad \text{مول/لیتر}$$

گیراوه که ترشه چونکه  $[OH^-] < [H^+]$

### ۳ - ۴ پیوانه‌ی توانی (پیوانه‌ی لوغاریتمی) :

وهك له‌م به‌شه‌دا بینیت به‌های جیگیری هاوسه‌نگی ترش و تفته بی‌هیزه‌کان و هی له‌خووه‌ی تاپونینی ئاو برینکی زور بچوکن و بو ئاسان کردنی ئه‌و ژمیرانه‌ی په‌یوه‌ندی‌یان پیوه‌ی هه‌یه‌و ئاسان ره‌فتار له‌گه‌ل کردنیان زانا‌کان له‌سه‌ر پی‌ناسی پیوانه‌ی لوغاریتمی ریک‌که‌وتن و پی‌ی ده‌لین پیوانه‌ی PX که X ئه‌و بره‌فیزیایی‌یه‌یه که ده‌مانه‌ویت به‌ها‌که‌ی ده‌ربرین و PX بریتی‌یه‌ له‌ به‌های لوغاریتمی ژماره‌ی ئه‌و بره‌فیزیایی‌یه‌ بو بنچینه‌ی ده‌ له‌گه‌ل نیشانه‌یه‌کی سالیب‌دا ، به‌ واته‌یه‌کی تر :

$$PX - = \text{لو} X \quad (38)$$

وه له‌خشته‌ی (۲) و (۴) دا به‌های جیگیری هاوسه‌نگی لیک‌هه‌لوه‌شانی ترش و تفته بی‌هیزه‌کانمان به‌م زاراوه‌ناوردوه‌ واته‌ توانی لیک‌هه‌لوه‌شان :

$$p\text{ش} = - \text{لو} \text{ش} \quad (39)$$

$$p\text{ش} = - \text{لو} \text{ش} \quad (40)$$

وه بی‌جیگیری تاپونینی ئاو ده‌توانین بنوسین :



$$pH = -\log_{10} [H^+] = 14 - pOH$$

$$\therefore pH = 14$$

وہ لہ پہیوہندی :  $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$  جہاں وہ ٹہگہر لوگاریتمی ہمدولامان

وہرگرت :

$$(41) \dots \log_{10} [H^+] + \log_{10} [OH^-] = 14$$

وہ بہ بہکارہیثانی پیوانہ  $pX$  ی ہمدولا :

$$p[H^+] = -\log_{10} [H^+] = pH$$

$$pOH = -\log_{10} [OH^-] = p[OH^-]$$

ہاوکیشہی (41) دہیتہ :

$$(42) \dots pH + pOH = 14$$

بہلام لہ ٹاوی خاوپن و گیراوه ہاوکیشہکاندا .

$$pOH = pH = 14 - 7$$

واتہ  $pH = 7$  بو گیراوه ہاوکیشہکان

بو گیراوه ترشہکان  $pH > 7$

وہ بو گیراوه تفتہکان  $pH < 7$

وہ لہبہر رؤشنانی ٹہوہی کہ لہ جہیاندا باوہ ، پیوانہی کارہی کراو توافی ہایدروجنیہ  $pH$  ، کہ بہہویوہ دہتوانریت  $pOH$  یش بدوزریتہوہ ، ٹہویش لہو پہیوہندی بہ سادہبہوہ کہ ہمیشہ راستہ لہ ہمہوگیراوبہکی ٹاوی دا کہ ترش ، تفت یان ہاوکیشہ بیت :

$$(43) \dots pH + pOH = 14$$

ٹہوہی کہ لہ پہیوہندی (42) ہوہ دہستان کہوت بہپی گورینہوہی بہہای ج  $pH$

کہ وہک باسان کرد دہکاتہ 14 ، وہ لہوہوہ :

$$pOH = 14 - pH$$

(نمونه - ۶) بهای pH ی گبراوہ کافی (نمونه - ۵) بدوزہ رموہ :

شیکاری (۱) :  $[H^+] = 1 \times 10^{-12}$  مول/لیتر

$$pH = -\log [H^+] = -\log (1 \times 10^{-12})$$

$$\therefore pH = 12$$

واتہ گبراوہ کہ تفتہ .

(ب) :  $[H^+] = 5 \times 10^{-6}$  مول/لیتر

$$-\log [H^+] = -\log (5 \times 10^{-6})$$

$$= -(\log 5 + \log 10^{-6})$$

$$= -(0.699 - 6) = 5.3$$

$\therefore pH = 5.3$  و بہو پی بہ گبراوہ کہ ترشہ .

(نمونه - ۷) گبراوہ بہ ک توانی ہایدروجنی بہ کہی (۳.۷۶) ہ پیتی ٹایونہ کافی

ہایدروجن لہم گبراوہ بہ دا چہندہ ؟

شیکاری :  $pH = 3.76$

$$-\log [H^+] = 3.76$$

$$\log [H^+] = -3.76 = -4 + 0.24$$

$$[H^+] = 10^{-4} \times 10^{0.24} = 1.7 \times 10^{-4}$$

وہ لہبر ٹوہی  $10^{-4}$  دہ کاتہ  $1 \times 10^{-4}$  و لہخشتہ لوغاریتمی بہ کانہوہ

$$1.7 \times 10^{-4} \text{ دہ دوزیتہوہ دہ کاتہ } 1.7$$

$$\therefore [H^+] = 1.7 \times 10^{-4} \text{ مول/لیتر}$$

• لو نیشانہی لوغاریتمی ہہ لگبر اوہ بہ

(شیوه - ۲) پیوانه‌ی توانی په‌یتی ئایۆنی هایدروژین له گیراوه ئاوی‌یه‌کاندا رۆن‌ده‌کاته‌وه‌وشایانی سه‌رنجه‌که ئه‌وه پیوانه‌یه‌ی له‌وشیوه‌یه‌دا رۆن‌کراوه‌ته‌وه له سفره ودریژ‌ده‌بیته‌وه تا (۱۴) چونکه به‌های زۆریه‌ی گیراوه‌کان له ئیوان ئه‌وه دوو سفره‌دان به‌لام له گیراوه‌ی ترشه زۆر په‌یته‌کاندا به‌های PH سالیب ده‌ییت و هی گیراوه تفته زۆر په‌یته‌کانیش به‌های PH له ۱۴ تپهر ده‌ییت وه‌ک له (نمونه - ۸)‌دا رۆن‌کراوه‌ته‌وه .

(نمونه - ۸) به‌های pH ی ئه‌مانه بدۆزه‌ره‌وه :

(أ) گیراوه‌یه‌کی په‌یتی ۱۰ مۆل/لیتر هایدروکسیدی سوډیوم

(ب) گیراوه‌یه‌کی په‌یتی ۱۲ مۆل/لیتر ترشی هایدروکلۆریک

هه‌و‌الن‌ام‌ه‌ی کتیب



شیکاری : (أ)  $[OH^-] = 10^{-1}$

$pOH = -\log 10^{-1} = 1$

$pOH + pH = 14$

$\therefore pH = 13$

(ب)  $[H^+] = 12 \text{ مۆل/لیتر}^{-1}$

$pH = -\log [H^+] = -\log 12$

$\therefore pH = 1.079$

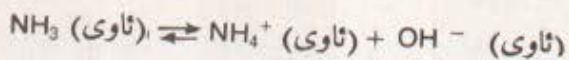
وه ده‌توانین به‌های pH ی گیراوه‌ی ترشیک‌ی ئی‌هیزیان تفتیک‌ی ئی‌هیز بدۆزینه‌وه‌و بو‌ئهمه‌ش پپو‌یستیان به‌زانینی به‌های جیگ‌یری لیک‌هه‌لۆه‌شانی ترشه‌که ج ش یان ج ش p یان جیگ‌یری لیک‌هه‌لۆه‌شانی تفته‌که ج ت یان ج p به‌په‌ی باره‌که هه‌یه .



شپوه (۳) - به هاى pH ي هندنك گيراوه

(نمونه - ۹) به هاى pH ي گيراوه به كى نامونيا بدوزره روه كه په يتي به كى ۰۲ مول/ليتره ته گهر بزانت جينگيرى ليك هه لوه شانى نامونيا له تاودا ده كاته  $1,78 \times 10^{-10}$  له  $25^\circ$  س دا .

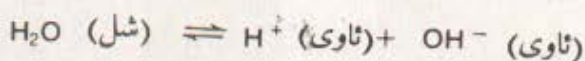
شيكارى : دوو سرچاوه هه يه بو تاپونه كانى هايدروكسيد له گيراوه كه دا ، يه كه ميان له كارليكي نامونيا له گهل تاودا پيك ديت كه به م هاوكيشه يه دنونيزت :-



وہ جیگری ہاوسہنگی ج ت ہم پہیوہندی بہ دہردہ پریٹ :

$$\frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \text{ج ت}$$

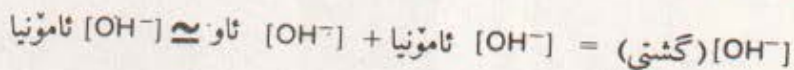
سہر چاوی دووہم لہ ٹہنجامی لہخوہ لیٹک ہہ لہوشانی ٹاوی پیک دیت بہ پیٹی  
ٹہم ہاوکیشہ بہ :



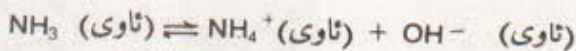
جیگری ٹایونینی ٹاوی ج ت :

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = \text{ٹا}$$

بہ بہراودکردنی جیگری لیٹک ہہ لہوشانی ٹامونیا بہ جیگری ٹایونینی ٹاوی دہیینین  
یہ کہمیان زور گہورہ ترہ لہ دووہم ، ٹہمہش وامان لی دہکات کہ وای دابننن پہیٹی  
ٹایونہکانی ہایدروکسیدی سہرچاوی یہ کہم زور زورترہ لہ پہیٹی بہ کہی لہ  
سہرچاوی دووہمدا ، کہواتہ دہتوانین بلین :



ٹہمہش بی گومان ٹہوہ دہ گہینت کہ ٹاوی تفتیکی بی ہیزترہ لہ ٹامونیا (بوجی ؟)  
وہ بہ پیرہوی کردنی ٹہو ہہنگاوی ژمیرہ بی بانہی لہ پیشہوہ باسان کرد ،  
دہنوسین :



سفر ۰۲ مول/لیٹر پہیٹی بہ سہرہ تانی بہ کان

(۰۰۲ - سی) مول/لیٹر

پہیٹی بہ کان لہ باری ہاوسہنگی دا

$$\frac{S}{0,2} \approx \frac{S}{(S - 0,2)} = 0,10 \times 1,78$$

$$S = 0,10 \times 0,36 = 0,036$$

$$[OH^-] = S = 0,10 \times 1,9 = 1,9 \text{ مول/لیتر}$$

$$14 - 10 = [H_3O^+] \cdot [OH^-] = \text{په بوهندی ج ثا}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{1,9 \times 10^{-3}} = 0,3 \times 10^{-11} \text{ مول/لیتر}$$

$$pH = -\log [H^+] = 11,3 - 10 = 1,3$$

• • • pH = 11,3 ، که واته گیراوه که تفته (بوچی) ؟

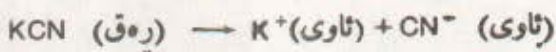
### ۳ - ۵ شی بونه وهی ناوی :

له ممویش باسهان کرد ترشی بی هیز له ناودا ده تویته وه ناو له تفته که ی پیک دینیت و له باریکی هاوسهنگی دا له گه لی ، ههروه اش به گویره ی تفتی بی هیز که له گیراوه ناوی به که یدا له باریکی هاوسهنگی دا ده بیته له گه له ناو له ترشه که یدا . ههروه ها وتمان که ناو له تفتی ترشی بی هیز له چاو خویدا تفتیکی به هیز ده بیته .  
له مموه بومان دهرده که ویت که واهه خووی به ی که له کارلیکی ترشی بی هیز و تفتی به هیز په یدا ده بیته وه کوو KCN ، له کافی له ناودا توه وه ی و ته واهه لیک هه لوه شانیدا بو ئایونه کافی پوتاسیوم و سیانید (خوی به که نه له کترولیتیکی به هیزه و به ته واهه لیک هه لده وه شیته) ته وه ی دواپی له بهر ته وه ی تا رادده به ک تفتیکی به هیزه ، له گه له ناودا کارلیک ده کات و ئایونی هایدر وکسیدو ترشی بی هیز HCN پیک دیت . له راستیشدا ته ممه روده دات چونکه گیراوه ی سیانیدی پوتاسیوم له ناودا کارلیکیکی تفت پیک دینیت .

بهلام خوی ترشی به هیز و تفتی به هیز (وهك كلوریدی سوڈیوم ونه ترانی پوتاسیوم بو نمونه) ، هیچ یه کیك لهو دو ئایونهی له لیک هه لوه شانی خوی یه که پیک دین ، له گه له ناوه که دا کارلیک ناکه ن ، له بهر ئه وه گیراوه که هاوکیش ده ییت .

(۱) - شی بونه وهی ئاوی خوی ترشینی ئی هیزو تفتیکی به هیز :

ده توانین رهفتاری سیانیدی پوتاسیوم بهم دوو هاوکیشه ساده بهی خواره وه پیشان به دین له کاتی له ئاودا توانه وه بیدا ، په که م جار توانه وهی خوی یه که بهم جور به :



دوای ئه وه ئایونه کانی سیانید (تفت) له گه له گه رده کانی ئاو کارلیک ده که نو ترشی سیانیکی ئی هیز پیک دیت :



ده یینیت ئه و کارلیکهی سه ره وه له راستیدا هاوسه نگیی ئایونی به و پیی ده لین شی بونه وهی ئاوی ئایونی سیانیدو ده توانین جیگیری هاوسه نگیی بهم په یوه ندی به ده بریرین :

$$\frac{[\text{HCN}][\text{OH}^-]}{[\text{CN}^-][\text{H}_2\text{O}]} = \text{ج} \dots (44)$$

وه له بهر ئه وهی په یقیی ئاو له گیراوه رونه کانیدا به بریکی جیگیر داده نریت وهك باسهان کرد ، که واته جیگیری هاوسه نگیی شی بونه وهی ئاوی جی بهم په یوه ندی به ده رده بریت :

$$\frac{[\text{HCN}][\text{OH}^-]}{[\text{CN}^-]} = [\text{H}_2\text{O}] \overline{\text{ج}} = \overline{\text{جی}} \dots (45)$$

وه تهگه سهره و ژیره ی هاوکیشه ی دواپهان له گه ل  $[H^+]$  لیکداده گه بنه :

$$\left( [H^+][OH^-] \right) \left( \frac{[HCN]}{[H^+][CN^-]} \right) = \frac{[HCN][OH^-][H^+]}{[CN^-][H^+]} = \text{ج نا} :$$

نیستاش تهگه هاوکیشه ی جیگری لیک هه لوه شانی ترشی هایدرۆسیانیک ج نا وهاوکیشه ی جیگری له خووه ئایونینی ناو ج نا بهیننه وه یاد نه وه مان دهست ده که ویت :

$$\text{ج نا} = \frac{\text{ج نا}}{\text{ج ش}} \dots (46)$$

تهم هاوکیشه یه یارمه تیان ده دات له دۆزینه وه ی جیگری شی بونه وه ی ناوینی ئایونی سالیبی خوی ی ترشی ئی هیژو نفتی به هیژدا به زانینی جیگری لیک هه لوه شانی هه مان ترش . زور گرنگیشه بزاین که جیگری شی بونه وه ی ناوینی پیچه وانه هاو یژه یه له گه ل جیگری لیک هه لوه شانی ترشداو ته م په یوه ندی پیچه وانه یه ئی گومان چاوه پروان کراوه هه ر چه ندیک ترشه که لاواز بیت ج ش بریکی زور بچوک ده ئی) ناوول تفته که ی به هیژ ده بیت ، به واته یه کی تر خوی به که به ناو شی ده بیت وه بو رادده یه کی زورترو ترشی ئی هیژ ده دات (ج ی بریکی گه وره یه له چاو ج ش دا) . تهگه ر بگه ریینه وه سه ر ته م نمونه یه ی لی ی ده دوین ، ده توانین بریار بدهین که په یی ئایونی هایدرۆکسید تا رادده یه کی زور ده گه ریته وه بو کارلیکی ئایونی سیانید له گه ل ناودا ، واته هاو به شی کردنی له خووه ئایونینی ناو زور که م ده بیت ، به و پی به هاوکیشه ی کیمیایی شی بونه وه ی ناوینی ده مانگه بیت ته ته م په یوه ندی به :

$$[HCN] \approx [OH^-] \dots (47)$$



وه ههروهه پهبتي ي ئايوني سيانيد ده كاته نزيكه ي پهبتي ي خوي تواووه كه . بري  
 پهبتي ي ئايوني هايديروكسيد زور كه مه له چاو پهبتي ي خوي ي [KCN] دا ، كهواته :

$$[CN^-] \approx [KCN] \quad \dots (48)$$

له هاوكيشه (47) و (48) هوهو به پي گورينهوه له (هاوكيشه - 45) دا :

$$\frac{[OH^-]}{[KCN]} = \text{ج ي}$$

وه له هاوكيشه (46) هوه :

$$[KCN] \frac{\text{ج نا}}{\text{ج ش}} = [OH^-]$$

$$[OH^-] = \frac{\text{ج نا}}{[H^+]}$$

$$[KCN] \frac{\text{ج نا}}{\text{ج ش}} = \frac{\text{ج نا}}{[H^+]}$$

له ويشهوه هم په يوه ندي به مان دهست ده كه وبت :

$$\frac{\text{ج نا}}{[KCN]} = [H^+] \quad \dots (49)$$

وه به گشتي پهبتي ي ئايوني هايديروجنين له گيراوه ي خوي ي ترشه بي هيژه كان و تفته  
 به هيژه كاندا :

$$\frac{\text{(جیگری له خووه ئایونیی ئاو) (جیگری لیک ههلوهشانی ترشی بی هین)}}{\text{(پهینی خوی به نواوه که)}} = [H^+] \dots (50)$$

نمونه - ۱۰) پهینی ئایونی هایدرۆکسیدی گیراوه به کی KCN ی ۰.۱ مول/لیتر بدۆزه ره وه ، تهگه ر جیگری لیک ههلوهشانی ترشی هایدرۆسیانیک ده کاته :

$$10^{-10} \times 4,9$$

شیکاری : له هاوکیشه (۴۶) هوه دهگهینه نهوهی که :

$$\frac{10^{-10} \times 1,0}{10^{-10} \times 4,9} = \text{جی}$$

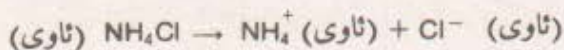
$$\frac{[OH^-]}{[KCN]} = \text{به لām جی}$$

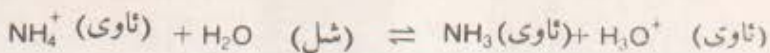
$$\frac{[OH^-]}{0,10} = \frac{10^{-10} \times 1,0}{10^{-10} \times 4,9}$$

$$[OH^-] = 10^{-10} \times 1,4 \text{ مول/لیتر}$$

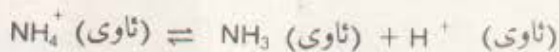
### ۳- ۵) (ب) شی بونهوهی ئاوی خوی تفتی لاوازو ترشی به هیز :

وهك له باری توانهوهی KCN له ئاودا ، تواندنهوهی خوی به کی وهك  $NH_4Cl$  که له ترشیکه به هیز HCl و تفتیکه بی هیز (هایدرۆکسیدی ئامۆنیوم) وه رگیراوه ، ده توانی به ههمان شیوه رهفتاریان له گه ل بکریت ، نه و کارلیکه ی که روده دات له نیوان ئایونی ئامۆنیوم (ترش) له گه ل گه رده کانی ئاوداده بیت و ده توانی به وهك خواره وه ده رپریت :





نہم کارلٹیکہی دوائی ہاوسہنگی یہکی ٹایونی بہو دہتوانین نہم کارلٹیکہ بہم شیوہ  
ٹاسان کراوہ بنوسریت :



لہدہشہوہ جیگیبری ہاوسہنگی شی کردنہوہی ٹاوی ٹایونی ٹامونیوم لہم  
ہاوکیشہ بہ پی بناسین :

$$(51) \dots \text{جی} = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]}$$

وہ بہ پیرہوی نہو ہدنگاوانہی کہ لہ خویندنی شی بونہوہی ٹایونی سیانیدا لہ  
سہری رویشٹین . نہممان دہست دہکہویت :

$$\left( \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]} \right) \left( [\text{H}^-][\text{OH}^-] \right) = \text{جی}$$

$$(52) \dots \text{جی} = \frac{\text{ج تا}}{\text{ج ت}} = \frac{[\text{H}^-]}{[\text{NH}_4\text{Cl}]}$$

لہ پہیوہندی دوائی دا  $[\text{NH}_4\text{Cl}]$  مان نوسی تاکو پہیتی خوی بہکہ  
(کلوریدی ٹامونیوم) کہ دہکاتہ نزدیکہی پہیتی ٹایونی ٹامونیوم و لہ ہاوکیشہ (52) ہوہ  
نہممان دہست دہکہویت :

$$(53) \dots [\text{H}^+] = \sqrt{\frac{\text{ج تا}}{\text{ج ت}} \times [\text{NH}_4\text{Cl}]}$$

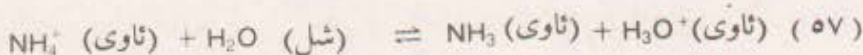
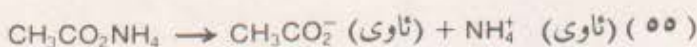
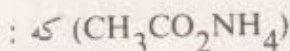
وه به گشتی :

( ۵۴ ) په بیتی نایونه کانی هایدروجن له گیراوهی خوی تفتی بی هیزو ترشی به هیزدا =

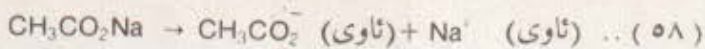
$$\sqrt{\frac{\text{جیگری له خووه نایونینی ناو}}{(\text{جیگری نایونینی تفتی بی هیز})} \times [\text{په بیتی خوی تواوه که}]$$

( ۳ - ۵ ) شی بو نه وهی ناوی خوی تفتی بی هیزو ترشی بی هیز :

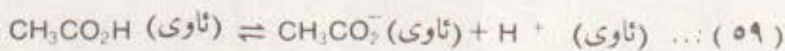
له کاتی تواندنه وهی خوی تفتی بی هیزو ترشی بی هیز له ناودا ، هدریه که له نایونه موجه به که ی تفته بی هیزه که (ناوول ترش) و نایونه سالیبه که ی ترشه بی هیزه که (ناوول تفت) له گه ل ناوه که دا کارلیک ده که ن وه ک له نه سیتانی (سرکاتی) نامونوم دا



لهم خویندنه ی ئیستا ماندا باسی چویتی دهرهینانی په یوهندی شی بو نه وهی ناوی خوی په کانی ترش و تفته بی هیزه کان ناکه یین .  
نایونی هاوبهش : تا ئیستا گیراوهی ناوی و امان ره چاو کردوه که له یه ک تواوهی ترش یان تفت یان خوی پیکهاتی ، به لام لهم به شه دا ره فتاری گیراوه یه کی ناوی و هره گرین که دوو تواوهی چون په کیان تیدایه و نایونیکی هاوبه شیان تیدایه . وه ک نمونه یه ک گیراوه یه کی سرکاتی سو دیوم په بیتی ۱۰۰ مول / لیتر و ترشی سرکات په بیتی هر ۱۰۰ مول / لیتر بیت و هره گرین ، له بهر نه وهی سرکاتی سو دیوم خوی په بویه له ناودا به ته واوی لیک هه لده وه شی و نایونی (سو دیوم و نایونی) سرکات پیک دیت :



بەلام ترشى سرکىك لەبەر ئەۋەى ئەلەكترولىتىكى لاوازه بەشېكى كەمى لىك  
 ھەلدەۋەشىت وئاۋىنى ھايدروچىن وئاۋىنى سرکات دەدات [وئاۋىنى سرکات لەم  
 بارەدا ئاۋىنىكى ھاۋەشە لەئىۋان دوتواۋەكەدا] بەپىنى ئەم ھاۋكىشەيە :



ۋە لەبەر ئەۋەى جىگىرى لىك ھەلۋەشانی ترش :

$$\frac{[\text{CH}_3\text{CO}_2^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}]} = \text{ج ش} \quad \dots (60)$$

برېنكى جىگىرە ، بوۋى ئەو ئاۋىنى سرکاتەى كە لە تۋانەۋەى خۋىنى سرکاتى  
 سۇدېوم پىك دىت دەبىتە ھۆى زۇربۋى پەيتى ترشى سرکىكە لىك  
 ھەلنەۋەشاۋەكەيان بە دەربرېنكى تر كەم بۋنەۋەى پەيتى ئاۋىنە ئاۋىنەكەى  
 ھايدروچىن واتە ھاۋسەنگى ھاۋكىشە (59) بەرەۋ لای چەپ لادەدات ، بەپىنى بە  
 پەيتى خۋى تۋاۋەكە ۋەك لە ھاۋكىشە (58) ۋە دەردەكەۋىت ، چونكە برى ئەم  
 ئاۋىنە پەيداۋانە لە لىك ھەلۋەشانی ترشەكە دەكاتە برېنكى زۇر كەم لەچاۋ خۋى دا ،  
 كەۋاتە :

$$[\text{CH}_3\text{CO}_2^-] = \text{(پەيتى خۋى كە)}$$

ھەرۋەھا پەيتى ترشە لىك ھەلنەۋەشاۋەكە لە گىراۋەكەدا دەكاتە :

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \text{(پەيتى ترشە كە)}$$

ۋە بەپى گۆرىنەۋە لە ھاۋكىشە (60) دا :

$$[\text{H}^+] = \text{ج ش} \frac{\text{(پەيتى ترشە كە)}}{\text{(پەيتى خۋى بەكە)}} \quad \dots (61)$$

(پەيتى خۋى بەكە)

ۋە بەۋەرگرتنى لۇغارىمى ھەر دوو لای ھاۋكىشەكە :

$$[H^+] = \text{لو ج ش} + \frac{\text{پهټی ترشه که}}{\text{پهټی خوی}}$$

وه به لیکدانی هر دولا له (- ۱) و پی گورپنه وه ده بینین

$$(۶۲) \text{ pH} = \text{ج ش } p + \frac{\text{پهټی خوی په که}}{\text{پهټی ترشه که}}$$

(نمونه - ۱۱) توانی هایدروجینی گیراوه به ک بدوزه ره وه که ترشی سرکیکی ۰.۱ مول/لیتر سرکاتی سودیومی ۰.۱ مول/لیتر تیدايت .  
شیکاری : له خشته کانه وه جیگیری لیک هه لوه شانی ترشی سرکیک ده کاته  $10^{-1.8}$

$$\begin{aligned} \text{پهټی ترشه که} &= 0.1 \text{ مول/لیتر} \\ \text{پهټی خوی په که} &= 0.1 \text{ مول/لیتر} \\ \text{له هاوکیشه (۶۲) وه} &: \end{aligned}$$

$$\text{pH} = \text{ج ش } p + \frac{10^{-1.8}}{10^{-1.8}}$$

وه له بهر نه وه ی لو (۱) ده کاته سفر ، که واته له م گیراوه به دا =

$$\begin{aligned} \text{pH} &= \text{ج ش } p \\ \text{pH} &= 1.8 - 1.0 \\ \text{pH} &= 0.8 \end{aligned}$$

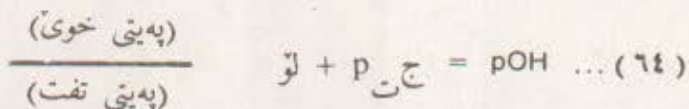
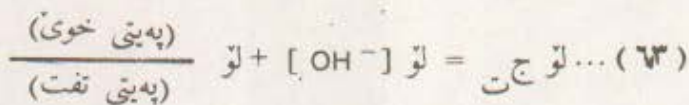
تیبینی : له کاتی دوزینه وه ی پهټی ثابونه ثاونی په کانی هایدروجین له گیراوه به کدا که تنها ترشی سرکیکی تیدايت بینان به ها که ده کاته  $10^{-1.3}$

مول/لیتر واته توانی هایدروژینی ئەم جوړه گیراوه په ده کاته  $\text{pH} = ۲.۸۹$  ، ئەم بهایه بهوهی نمونه - ۱۱ بهراورد بکه (ئەم جیاوازی به بو؟)

له (نمونه - ۱۱) وه بو مان دەر دەر ده که ویت که بونی ئایونی هاوبهش ، لەم باره دا ئایونی سرکات ، ده بیته هوی که م بونه هوی په یقی ئایونه کانی هایدروژین یان ده بیته کۆسپیک له ری ئی لیک هه لوه شانی تر شه ئی هیزه که دا وه ک چاوه روان ده کړیت ، ئەم ره فتاره به ته و او ی له گه ل ریسای لی شانلی ده گونجیت که له به شه کانی پيشودا خویندمان . وه ده تواریت ئەمهش به سهر هه مو باریکی وادا بگشتیزیت و به گشتی پی ده لاین دیار ده ی ئایونی هاوبه ش .

**دیاردهی ئایونی هاوبهش :** ئەو ئایونه به که له ئەله کترۆلیتیکی به هیزیک دیت ، که له به کیک له ئایونه کانی ئەله کترۆلیته ئی هیزه که ده چیت ، بویه که ده کړیته ئەله کترۆلیته ئی هیزه که وه خیرانی کارلیکی پینچه وانه خیراده بیته واته لیک هه لوه شانی ئەله کترۆلیته ئی هیزه که ، که مترده بیته ، وه له کیمیای جوړه شیکاریدا سود لەم دیارده به وه رده گیریت له کانی نیشانندی ئایونیکی دیاری کراودا ، ههروه ها له گیراوه ریکخهر (رینکخراوه) کان (به فهر) و هی تریشدا .

(نمونه - ۱۲) توانی هایدروژینی گیراوه به ک بدوزه ره وه که په یقی ئامونیا تیدا ۰.۱۵ مول/لیتر هی کلوریدی ئامونیوم ۰.۳ مول/لیتر بیت . شیکاری : به پیره وی کردنی هه نگاوی زمیره ئی وه ک ته وانه ی له گیراوه ی سرکاتی سو دیوم و ترشی سرکیک دا له سهر ی رویشتن ده گه به :



وه له بهر نه وه ی جیکیری لیک هه لوه شانی ئامونیا ده کاته

(له خشته کانه وه)  $۱.۷۸ \times ۱۰^{-۹}$

$$\frac{0.13}{0.15} \text{ لو} + pK_b = pOH$$

$$0.05 = 0.30 + 4.75 = pOH$$

$$14 = pH + pOH \quad \text{به لام :}$$

$$8.95 = 0.05 - 14.0 = pH \quad \therefore$$

تیبینی : بهای پیتی ئو ئایونانی هایدروکسید که لم نمونه دا دؤزیمانه وه بهرورد بکه له گهل بهای پیتی ئایونه کافی هایدروکسیدی گیراوه به که نهها ۰.۱۵ مول/لیتر ئامونیا تیدایت (بروانه لاپه ره ۸۳)

(نونه - ۱۳) پیتی کلوریدی ئامونیوم له گیراوه به کدا بدؤزه ره وه که پیتی ئامونیا ۰.۱ مول/لیتر ئی تا کوبه های pH گیراوه که (۹) ئی .  
شیکاری : جیگیری لیک هله وه شانی ئامونیا (۱.۸ × ۱۰<sup>-۵</sup>)

$$\text{واته جت } p = 4.74$$

$$14 = pH + pOH \quad \text{له وه پیه وندی به وه که}$$

ئه و گیراوه بهی بهای (pH) ه کهی (۹) ییت ، بهای (pOH) ه کهی (۵) ده ییت ،  
وه له پیه وندی :

$$\frac{\text{پیتی خوی به که}}{\text{(پیتی تفته که)}} + p_{\text{جت}} = pOH$$

$$\frac{\text{(پیتی خوی به که)}}{\text{(پیتی تفته که)}} + 4.74 = 5$$

$$\text{لو} = \frac{\text{(پیتی خوی به که)}}{\text{(پیتی تفته که)}} = 0.26$$

$$1.8 = \frac{\text{(پیتی خوی به که)}}{\text{(پیتی تفته که)}}$$

∴ پیتی خوی به که = ۱.۸ × ۰.۲۶ = ۰.۱۸ مول/لیتر پیتی کلوریدی ئامونیوم .

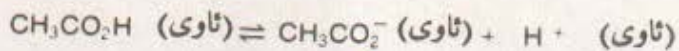


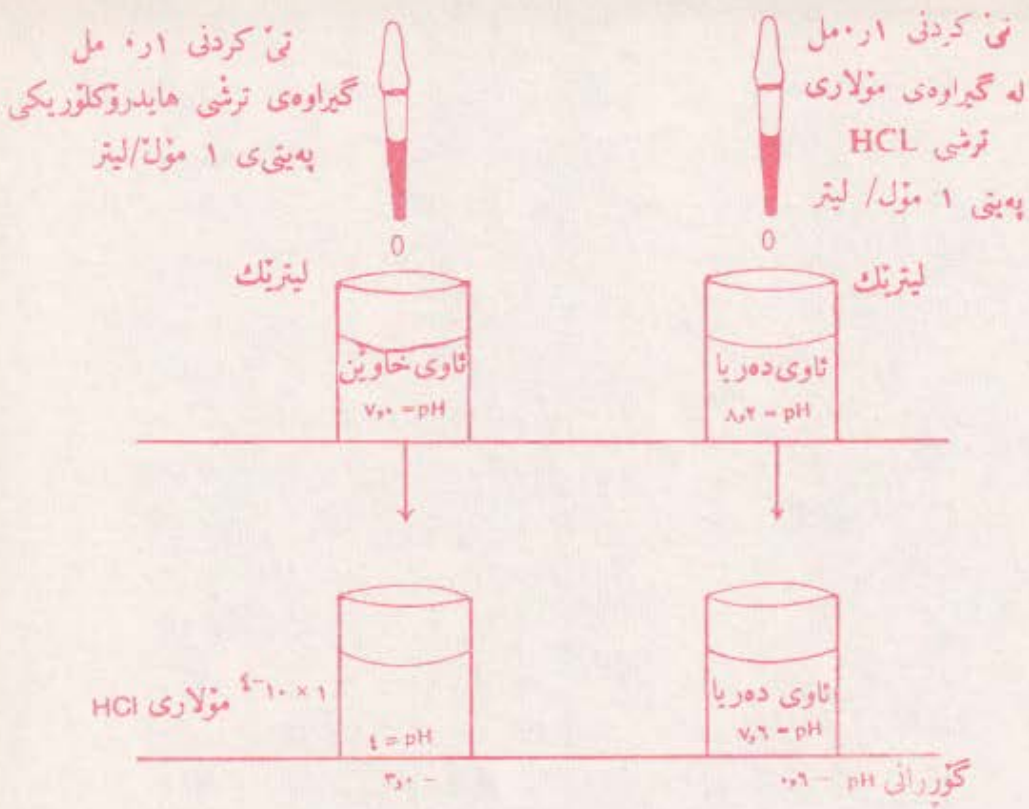
## گیراوه رینکخراوه کان (گیراوه کانی به فەر) :

دیاردە ی ئایۆنی هاوبەش گەلیک سودی هەبە لە سروشت و پیشەسازی و تاقیگەدا ، بۆ نمونە خوێنی مروف که گیراوه بەکی زۆر ئالۆزه و توانە هایدرو جینی بەکە ی لە نزیکە ی (۷ر۴) دە پارێزیت و هەر گۆررانیکی هەست پی کراو لەم بە هایدەدا دە بیته هۆی باری نەخۆشی توند ، هەروەها ئاوی دەریا که توانی هایدرو جینی بەکە ی لە نیوان ۰.۸۱ و ۰.۸۳ دایە .

رەفتاری ئەم گیراوانەمان بۆ دەردەکەویت لە بەراوردی ئەو هۆی که رۆدەدات لە کاتی تی کردنی برینکی کەم بۆ نمونە ترشی هایدروکلوریک لە برینکی ئاوی خاوین ، لە گەل ئەو هۆی که رۆدەدات لە کاتی تی کردنی هەمان بر ترش بۆ هەمان بر ئاوی دەریا (سەیری شیوه ۳ بگە) ، دە بینین لە باری بەکەمدا توانی هایدرو جینی بە بری (۳) بەکە دە گۆرریت که چسی لە ئاوی دەریا کەدا توانی هایدرو جینی تەنها بە بری (۰.۶) بەکە دە گۆرریت ، هۆی ئەو هۆش ئەو ماددە تەواوانەبە که لە ئاوی دەریادا هەن که بری گۆررانی پەیتی ئایۆنە کانی هایدرو جین دیاری دەکەن و بەو پێی بە ئەم جوړه گیراوانه به گیراوه ی رینکخراو دادەنرین . وه لەم بەشەدا که دیت دە بینین. هۆی ئەو هۆی بریتی بە لە دیاردە ی ئایۆنی بەشدار .

وه بۆ تی گەیشتی کاری گیراوه رینکخراوه کان، با بگەریننەوه بۆ ئەو نمونەبە ی لە بەشی پیشودا لی دواين هی گیراوه بەکی ئاوی که لە ترشی سرکیک و سرکاتی سویدیوم پیک دیت و بزاین چسی رۆدەدات ئەگەر کەمیک لە ترشیک بەهیزی وهک ترشی هایدروکلوریکمان تی کرد :





(شیوه - ۳)

به‌راوردی کاری تی کردنی ترشیک له‌سەر توانی هایدروجینی ثاوی خاوین له‌گه‌ل  
 توانی هایدروجینی هه‌مان بر ثاوی ده‌ریا .  
 هاوسه‌نگی به‌که به‌رهو چه‌پ لاده‌دات ، واته ئایونه‌کانی سرکات له‌گه‌ل  
 ئایونه‌کانی هایدروجینه تی‌گراوه‌که کارلیک‌ده‌که‌ن و به‌وه‌ش په‌ینی به‌که‌ی که‌م  
 ده‌کاته‌وه‌و توانه هایدروجینی به‌که‌ی ده‌پارزیت .  
 به‌لام نه‌گه‌ر برینکی که‌م نغمان تی‌کرد نه‌وا له‌گه‌ل ئایونه‌که‌ی هایدروجین  
 کارلیک‌ده‌که‌ن و ده‌بیته هوی لادانی هاوسه‌نگی به‌که به‌رهو راست ، واته برینکی  
 زوری ترشه ئی‌هیزه‌که لیک‌هه‌ل‌ده‌وه‌شیت بو پیکه‌ینانی ئایونی هایدروجین و به‌وه‌ش  
 گیاوه‌که توانه هایدروجینی به‌که‌ی ده‌پارزیت .

وه ههروهك له (نمونه - ۱۲) دا باسمان كرد ، سهزه راى پښكھانتى گيراوهى رڼكخراو له خوږى ترشيكى ښهيزو ترشه كه خوږى ، نهو گيراوانه ش كه خوږى تفتى ښهيزو تفته كه خوږى تډاښت ههه گيراوهى رڼكخراو پښك دښن . گيراوهى ټامونښا كه كلوريدى ټامونښومى تډاښت وهك گيراوهى سرکاتى سوډيوم له ترشى سرکېښكا رهفتار دهكات و ههردوو گيراوهه كه دهتوانن توانى هايدروجنى بان له سنوورڼكى زور تهسكى گورراندا پپاريزنو بهوهش كارى گيراوه رڼكخراوهكان دهكهن ، واته تى كردنى پړك ترش بان تفت بو هم جوړه گيراوانه نابنه هوږى گوررانڼكى زور له بههائى توانى هايدروجنى دا ، كهواته گيراوهى ۱۰۰ مول/ليترى ترشى سرکېښك كه سرکاتى سوډيومى تډاښت په پټى بهكې ۱۰۰ مول/ليتره بههائى توانى هايدروجنى بهكې له ۷.۴ دا دهپاريزت ، بهلام گيراوهى ۱۰۰ مول/ليتر ټامونښا كه ۰.۳۳ مول/ليتر كلوريدى ټامونښومى تډاښت په هائى توانى هايدروجنى بهكې له (۸۹۵) دا دهپاريزت .

باش وابه كه بلښن هاوكيشه (۶۲) و (۶۳) هاوكيشه شى گشتى كارى گيراوه رڼكخراوهكان پيشان دههډن ، په كه ميان بههائى PH ي گيراوهه كې رڼكخراو دهنوښت كه له ترشيكى ښهيزو گيراوهى خوږى ترشيكى ښهيزو له گهل تفتيكى بههيزدا پښك دښت (بو نمونه ترشى سرکېښك له گيراوهى سرکاتى سوډيوم دا) ، بهلام هاوكيشه (۶۳) كارى نهو گيراوه رڼكخراوه پيشان دههډات كه له تفتيكى ښهيزو له گيراوهى خوږى تفته كه له گهل ترشيكى بههيز پښك دښت (بو نمونه ټامونښا له گيراوهى كلوريدى ټامونښوم دا) .

(نمونه - ۱۴) ښستا دهتوانن ههندي ژميره تايه تى بجهينه پيش چاو دهبرارهى كارى گيراوهى رڼكخراو وهك نمونه بهك ليترېك له گيراوهه كې ، بهكار دههښن كه ترشى سرکېښك و سرکاتى سوډيومى تډاښت كه په پټى ههريه كه بان ۱۰۰ مول/ليتر ښو گوررانى بههائى توانى هايدروجنى دههډوزينه وه له كاتېښكا ميليلترېك ترشى هايدروكلورېكې ۱۰۰ مول/ليتر بكهينه هم گيراوهه وهه .

شيكارى : كه ميليلترېك ترشى هايدروكلورېك په پټى بهكې (۱۰۰ مول/ليتر) ښهيزو بكهينه ليترېكې گيراوهه بهكوه په پټى ترشى هايدروكلورېك كه دهښته (۰.۱۰ ر .

مۆل/لیتر) وه له بهر شهوهی ئهم ترشه ترشیکی بههیزه ، که واته پهیتی ئایونه کانی هایدروژین که ده مانداتی ده کاته (۰.۰۱ مۆل/لیتر) و ئهمهش له گهڵ (۰.۰۱ مۆل/لیتر) ئایونی سرکات کارلیک ده کهن (۰.۰۱ مۆل/لیتر) ترشی سرکیکی لیک هه لئه وه شاو پیک دینیت . به تی کردنی ئهم بره بری ترشی سرکیکه بنه رته تی به که پهیتی گشتی ترشه که ده بیته (۰.۱۱ مۆل/لیتر) به لام پهیتی ئایونه کانی سرکات به هه مان پرکه م ده کات و ده بیته (۰.۰۹ مۆل/لیتر) . بی گومان برینکی هاوتا (هاوکیشی) کلوریدی سو دیوم که ئه له کترولیتیکی بههیزه (۰.۰۱ مۆل/لیتر) هه یج کارلیک ناکاته هاوسهنگی ئایونی ، ئیستاش له هاوکیشه (۶۲) هوه ده گهینه :

$$pH = \text{ج ش } p + \frac{\text{پهیتی خوی به که}}{\text{پهیتی ترشه که}}$$

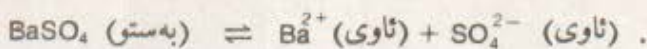
$$pH = 4.74 + \frac{0.9}{0.11}$$

$$pH = 4.65$$

ئهمهش به (۰.۰۹) به که له به های PH پێش تی کردنی ترشی هایدروکلوریک که متره که گۆرانیکی زۆر که مه ئه گه ر به راوردی بکهین له گه ل ئه و گۆرانه دا که به تی کردنی هه مان بر ترشی هایدروکلوریک له به ک لیتر ئاوی خاوین روده دات ، به های توانی هایدروژینی دوانی به که (۷) هه و پاش تی کردنی ترشه بههیزه که پهیتی ئایونه کانی هایدروژین ده بیته (۰.۰۱ مۆل/لیتر) وه به های PH ده کاته (۲) واته بره که ی (۰-۵) به که ده گۆریت .

### ۳ - ۸ جینگیری نه بجای توانه وه جو :

له سه ره تای ئهم به شه دا وتمان که ره نگه هاوسهنگی ئایونی پیک بیت له کاتی بونی گهروه به کی تیری ئه له کترولیتیکی بههیزه که له گه ل بلوره نه تواوه کانیدا له به ک بکهون . وه ک له باری خوی که م تواوه کاندا ، بۆ نمونه :



جیگیری ھاوسه‌نگی بهم په‌یوه‌ندی‌یه ده‌رده‌بریت :

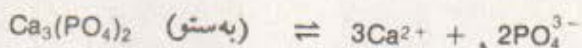
$$\frac{[\text{Ba}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{BaSO}_4]} = \text{ج}$$

په‌یقی خوی له دۆخی ره‌قیدا بریکی جیگیره بویه ده‌توانین بلیین :

$$\text{ج} = [\text{SO}_4^{2-}] [\text{Ba}^{2+}] = [\text{BaSO}_4]$$

که به ج و ده‌لین جیگیری نه‌نجامی توانه‌وه وه به‌گشتی ده‌کاته نه‌نجامی لیکدانی په‌یقی ئایونه‌کانی گیراوه تیره‌که که له ھاوسه‌نگی توانه‌وه‌دا هه‌ن و هه‌ر په‌یقی به به‌رزکرایته‌وه بو ئه‌و توانه‌ی که ھاوکولکه‌ی ئایونه‌که ده‌نوینیت له ھاوکیشه‌ی کیمیا‌یه‌که‌دا . وه (خشته - ۵) نمونه‌ی جیگیری نه‌نجامی توانه‌وه‌ی چهند خوی‌یه‌که پیشان ده‌دات .

بو نمونه ھاوکیشه‌ی ھاوسه‌نگی توانه‌وه‌ی فوسفاتی کالسیوم :



به‌وی‌یه جیگیری نه‌نجامی توانه‌وه‌ی ئه‌م خوی‌یه بهم په‌یوه‌ندی‌یه‌ی خواره‌وه

پیشان ده‌دریت :

$$\text{ج} = [\text{Ca}^{2+}]^3 \times [\text{PO}_4^{3-}]^2$$

(خستنه ۵)

جېڭيرى ئەنجامى تۈنەمۈە لە ئاودا

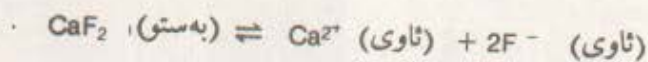
خوئ ياساى كېمىيائى پەيوەندى جېڭيرى ئەنجامى تۈنەمۈە ئەنجامى تۈنەمۈە  
جېڭيرى -

$10^{-10} \times 1,56$	$[Ag^+][Cl^-]$	AgCl	كۆرۈيدى زىو
$13^{-10} \times 7,7$	$[Ag^+][Br^-]$	AgBr	برۆمىدى زىو
$16^{-10} \times 1,5$	$[Ag^+][I^-]$	AgI	يۆدېدى زىو
$9^{-10} \times 6,4$	$[Mg^{2+}][F^-]^2$	MgF <sub>2</sub>	فلۇرېدى مەغنىسيۇم
$11^{-10} \times 3,4$	$[Ca^{2+}][F^-]^2$	CaF <sub>2</sub>	فلۇرېدى كالىسيۇم
$10^{-10} \times 1,1$	$[Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$	BaSO <sub>4</sub>	گۆگرداتى بارىۇم
$10^{-10} \times 1,6$	$[Ba^{2+}][CrO_4^{2-}]$	BaCrO <sub>4</sub>	كرۇماتى بارىۇم
$8^{-10} \times 1,06$	$[Pb^{2+}][SO_4^{2-}]$	PbSO <sub>4</sub>	گۆگرداتى فۇرپوشم
$10^{-10} \times 1,4$	$[Mn^{2+}][S^{2-}]$	MnS	گۆگردېدى مەنغنېز
$24^{-10} \times 1,4$	$[Ni^{2+}][S^{2-}]$	NiS	گۆگردېدى نېكل
$29^{-10} \times 3,6$	$[Cd^{2+}][S^{2-}]$	CdS	گۆگردېدى كادمىۇم
$40^{-10} \times 8$	$[Cu^{2+}][S^{2-}]$	CuS	گۆگردېدى مس
$49^{-10} \times 1,6$	$[Ag^+]^2[S^{2-}]$	Ag <sub>2</sub> S	گۆگردېدى زىو
$14^{-10} \times 1,8$	$[Zn^{2+}][OH^-]^2$	Zn(OH) <sub>2</sub>	ھايدروكسىدى توتيا
$11^{-10} \times 1,2$	$[Mg^{2+}][OH^-]^2$	Mg(OH) <sub>2</sub>	ھايدروكسىدى مەغنىسيۇم
$9^{-10} \times 8,6$	$[Mg^{2+}][C_2O_4^{2-}]$	MgC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	نوگزالاتى مەغنىسيۇم
$9^{-10} \times 1,78$	$[Ca^{2+}][C_2O_4^{2-}]$	CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	نوگزالاتى كالىسيۇم

وه بهزانیی هاوکیشه ی هاوسهنگی توانه وه په بوهندی جیگیری نهنجامی  
توانه وهی خوی به که ده توانین کیشی خوی تواوه له گراوه تیره که پدا بدوزینه وه  
پروانه (نمونه - ۱۵)

هروه که له باری هاوسهنگی ی ثابونی ترش و تفته کاندایارده ی ثابونی به شدار  
بایه خیکی تاییهتی هه به له هاوسهنگی ی توانه وه دا ، چونکه په بوهندی جیگیری  
نهنجامی توانه وهی خوی مل که چی ریسای لی شانلی به و جیگیری نهنجامی توانه وه  
پرینکه به گورانی په پیتی ی ثابونه به شداره کانی نه و هاوکیشه به ی هاوسهنگی توانه وه  
پیشان ده دات ناگورریت ، بو نمونه به تی کردنی ۰.۱ مول فلوریدی سوودیوم ، که  
خوی به کی زور له تاودا تواوه به ، بو لیتریکی گراوه به کی تیری فلوریدی کالیسیوم که  
له باریکی هاوسهنگی دایه له گه ل بلوره کاندایا ، په پیتی ی ثابونه کانی فلورید به پری  
۰.۱ مول/لیتر زور ده بیت که ده بیته هوی به ره و چه پ لادانی نه و هاوسهنگی به ی  
به هاوکیشه ی (نمونه ۱۵) پیشان دراوه ، واته بو نیشاندی پرینک فلوریدی کالیسیوم  
تا کو نهنجامی لیکدانی په پیتی ی ثابونه کانی کالیسیوم و ثابونه کانی فلورید به جورینک که  
له گه ل په بوهندی جیگیری نهنجامی توانه وهی نه م خوی به دا (واته  $3.4 \times 10^{-11}$ )  
بگونجیت ، نمونه - ۱۶ نه م مهسه له به به دریزی رون ده کاته وه .  
(نمونه - ۱۵) کیشی فلوریدی کالیسیومی تواوه له گراوه به کی تیری ناوی دا به  
غم/لیتر بدوزره وه :

شیکاری : هاوکیشه ی هاوسهنگی ی توانه وهی نه م خوی به :



وه په بوهندی جیگیری توانه وه :

$$[Ca^{2+}][F^-]^2 = \text{ج و}$$

وه له هاوکیشه ی هاوسهنگی ی توانه وه بو مان دهرده که ویت که له کانی  
توانه وهی مولیک فلوریدی کالیسیومدا ، مولیک ثابونی کالیسیوم دوو مول ثابونی  
فلورید پینک دیت ، نه گه ر و امان دانا  $[Ca^{2+}] = \text{س}$  که واته  $[F^-] = 2 \text{ س}$

وه له (خشته - ۵) هوه :

جیگیری نه نجامی توانه وهی فلوریدی کالیسیوم  $= 3,4 \times 10^{-11}$  وه به پی  
گورینه وه له په یوه ندی جیگیری توانه ودا :

$$^2(س) = 3,4 \times 10^{-11} (س)$$

$$^3س = 4$$

$$^3س = 8,5 \times 10^{-12}$$

$$^3لۆ = (8,5 \times 10^{-12})$$

$$^3لۆ = 12 - 8,5$$

$$^3لۆ = 11,07 -$$

$$^3لۆ = 3,69 -$$

$$^3لۆ = 4 - 0,31$$

$$س = (4 -) \times (0,31) لۆ^{-1}$$

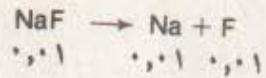
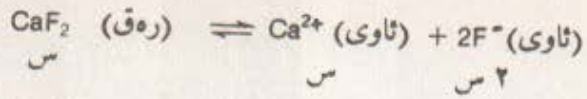
$$لۆ^{-1} = (4 -) \times 1$$

$$لۆ^{-1} = (0,31) \times 2,05$$

$$س = 2,05 \times 10^{-4}$$

که واته توانای توانه وهی فلوریدی کالیسیوم ده کاته  $2,05 \times 10^4$  مول/لیتر .  
بارستانی مولیک فلوریدی کالیسیوم ده کاته ۷۸۱ گرام / مول که واته کیشی  
فلوریدی کالیسیومی تواوه له گیراوه تیره که ودا :  
 $2,05 \times 10^4$  مول/لیتر (۷۸۱ غم/مول)  
 $1,6 \times 10^4$  غم / لیتر  
(نمونه ۱۶ -) بری فلوریدی کالیسیومی تواوه له گیراوه به کی دا که په پی فلوریدی  
سوڈیوم تیدا  $0,2$  مول/لیتر بی چه ندی ؟





شیکاری : له بهر ئه وهی فلۆریدی سۆدیوم زۆر له ئاوداده تۆیته وه په یتی هی ئایونه کانی فلۆرید که له م خوی په پیداده بیته ده کاته ۰,۰۱ مۆل/لیتروه له په یوه ندی جیگیری توانه وهی فلۆریدی کالسیوم وه (خوی به که کم له ئاودا ده تۆیته وه) :

ج و  $[Ca^{2+}][F^-]^2 =$   
 وای داده نیین  $[Ca^{2+}] =$  س  
 که واته :  $[F^-] = ۲$  س + ۰,۰۱  
 له ویشه وه :

$$^2(۰,۰۱ + ۲ س) = ۱۱-۱۰ \times ۳,۴$$

ده توانین ئەم هاوکیشهیه ئاسانتر بکهین ئەگەر له بیرمان بیته که په یتی هی ئه و ئایونهی فلۆرید که له ئەنجامی توانه وهی فلۆریدی کالسیوم پیکه دیت (واته بری ۲ س) بریکه که ده توانریت بخریته پشت گوئی ئەگەر به و په یتی بهی بهر آورد بکریت که له توانه وهی فلۆریدی سۆدیوم پیکه دیت (واته بری ۰,۰۱) وه به کارهینانی ئەم ئاسان کردنه ده توانین بنوسین :

$$^2(۰,۰۱) (س) = ۱۱-۱۰ \times ۳,۴$$

س =  $۱۰-۱۰ \times ۳,۴$  مۆل/لیتر توانای توانه وه فلۆریدی کالسیوم له گیراوه به کدا که فلۆریدی سۆدیومی تیدایت که په یتی به کهی ۰,۰۱ مۆل/لیتر .  
 . بارستهی فلۆریدی کالسیومی تواوه له گیراوهی فلۆزیدی سۆدیومدا

$$= \frac{\text{مۆل}}{\text{لیتر}} \times \frac{\text{غم}}{\text{مۆل}} (۱۰-۱۰ \times ۳,۴) =$$

$$= ۱۰-۱۰ \times ۲,۶۵,۵۴ \text{ گم/لیتر}$$

تیبی : ئەم ئەنجامە بەوەی لە (نمونه - ۱۵) دا دۆزراپەوه بەراوردبکە .

### پرسیارهکان

(تیبی) : لە شیکاری پرسیارهکاندا سود لەو خشتانە وەر بگرە که لە بەشەکهدا

هەن ، بۆ دەست کهوتنی ئەو زانیاریانە که پێویستت پێیان دەیت .

۱ - پەتی  $H^+$  و  $OH^-$  لەم گیراوانە ی خوارەوهدا بدۆزەرەوه :

(أ)  $1 \times 10^{-6}$  مۆل  $HCl$  توایتهوه لە ۱۰۰ مل ئاودا .

(ب)  $1 \times 10^{-6}$  مۆل هایدرۆکسیدی باریومی رەق توایتهوه لە ۱۰۰ مل ئاودا .

(ج) ۰.۵ غم کلۆریدی سوډیومی رەق توایتهوه لە ۱۰۰ مل ئاودا .

(د) ۰.۵۳۵ غم کلۆریدی ئامونیم توایتهوه لە ۱۰۰ مل ئاودا .

(ه) ۰.۱۵ مۆلاری  $HClO_4$

(و) ۰.۳ مۆلاری ترشی بەنزویک  $C_6H_5COOH$

(ز) ۱ مۆلاری ترشی ئەسیتیک (سربیک)

(ح) ۱ مۆلاری مەئیل ئەمین  $CH_3NH_2$

۲ - ترشی نایتروز  $HNO_2$  ترشیکێ ئی هیزه له گیراوه ئاوی بەکهیداو ترشی نایتریک

$HNO_3$  ترشیکێ بەهیزه . ئەو هاوکێشه کیمیایی بە بنوسه که کارلێکی ئەم دوو

ترشه له گەل ئاودا دەردەبرن ، کام کارلێکیان دەیتە هۆی هاوسەنگی ئایونی ؟

کام ئایونی  $NO_2^-$  یان  $NO_3^-$  تفتیکێ بەهیزه ؟

۳ - شیوگی گەردی و ئاوی ئاوەل تفتەکانی ئەم ترشانە ی خوارەوه بنوسه :

۱ - ترشی نیتریک

ب - گوگردیدی هایدرۆجین

ج - ترشی هایدرۆبرۆمیک

د - ترشی هایدرۆسیانیک

ه - ترشی فۆرمیک

و - فینۆل

۴ - ئەنلین ئاۋىتە بەكى تفت و گرنگە لە پىشە سازى دا كېشى گەردى بەكەى ۹۳ غم/مۆلەو جىگىرى لىك ھەلۈە شانى ئەم ئاۋىتە تفتە  $3.8 \times 10^1$  و لە ئاۋدا دەتۈيتە ۋەو گىراۋە بەكى تىر پىك دېئىت كە پەيتى بەكەى ۹۳ غرامە لە ۱۰۰ مىلى گىراۋە كە دا ، پەيتى  $H^+$  لەو گىراۋە تىرە دا چەندە ؟

۵ - بەھای pH لەم گىراۋە ئاۋى يانەتى خوارە ۋە دا بدۆزەرە ۋە :

ا - ۰.۳ مۆلارى HCl

ب - ۰.۳ مۆلارى  $CH_3COOH$

ج - ۰.۱ مۆلارى KOH

د - ۰.۱ مۆلارى  $NH_3$

ه - ۰.۳ مۆلارى KCl

و - ۰.۳ مۆلارى  $CH_3COOK$

ز - ۰.۳ مۆلارى  $NH_4Cl$

بەھای  $[H^+]$  و  $[OH^-]$  و pH ى ئەم گىراۋە ئاۋى يانەتى خوارە ۋە بدۆزەرە ۋە :

ا) ۰.۲ M بەنزواتى سۇدېوم

ب) ۰.۵ M سىيانىدى پۇتاسىيۇم

ج) ۱.۰ غم فىنولاتى سۇدېوم لە ۱۰۰ مىلى گىراۋە كە دا

د) ۰.۱ M نەترانى مەئىلى ئامۇنيۇم

ه) ۲.۰ غم كلورىدى پائىرىدېنيۇم لە ۱۰۰ مىلى گىراۋە كە دا

۷ بەھای pH ى ئەم گىراۋە رېكخراۋانەتى خوارە ۋە بدۆزەرە ۋە :

ا) ۰.۱ مۆلارى ترشى بەنزويك و ۰.۱ M بەنزواتى سۇدېوم .

ب) ۰.۱ مۆلارى پائىرىدېن و ۰.۱ M كلورىدى پائىرىدېنيۇم

ج) ۰.۲ مۆلارى ترشى نائىرۇزۇ و ۰.۲ M نىترىتى سۇدېوم

د) ۰.۵ مۆلارى ئامۇنيا و ۰.۱ مۆلارى كلورىدى ئامۇنيۇم

۸ گۆبۇرانى بەھای pH ى گىراۋە كانى پىرسىيارى (۷) چەندە ئەگەر  $10 \times 10^{-3}$  مۆل

پىدروكسىدى سۇدېوم بىكرىتە لىترىكى ھەرىكە يانە ۋە ؟

۹ - گۆپرانی بهای pH ی گپراوه کانی پرسپاری (۷) چهنده نه گهر  $1 \times 10^{-3}$  مۆل  
 یۆدیدی هایدرو جین بکرته لیترنکی ههریه که یانه وه ؟

۱۰ - گۆپرانی بهای pH چهنده که  $1 \times 10^{-3}$  مۆل NaOH بکهینه (۱) لپتر له :  
 (أ) - گپراوه بهکی  $0.1$  مۆلاری ترشی سرکیک و  $0.1$  مۆلاری سرکاتی  
 سۆدیوم وه .  
 (ب) گپراوه ی  $1.8 \times 10^{-5}$  مۆلاری ترشی هایدرو برونیک .  
 (ج) گپراوه ی  $0.1$  مۆلاری ترشی سرکیک و  $0.1$  مۆلاری سوکاتی سۆدیوم .

۱۱ - بری نهو کلوریدی ئامونیوم رهقه بدۆزه ره وه که پئویسته بکرته لیترنک  
 گپراوه ی  $0.15$  مۆلاری ئامونیوم تاکو بهای pH ی گپراوه که بکاته (۹) ی  
 نه او .

۱۲ - گۆپرانی بهای pH ی گپراوه ی  $0.1$  مۆلاری ترشی سرکیک و  $0.1$  مۆلاری  
 سرکاتی سۆدیوم چهنده که :

(أ)  $1 \times 10^{-3}$  مۆل NaOH بکهینه (۱) لیتری گپراوه که وه  
 (ب)  $1 \times 10^{-3}$  مۆل HCl بکهینه (۱) لیتری گپراوه که وه دوو نه نجامه که  
 بهراورد بکه .

۱۳ - ده برینی جینگیری توانه وه ی ههریه که له م ئاویتانه ی خواره وه بنوسه :  
 (أ) AgBr ، (ب)  $MgC_2O_4$  ،

(ج)  $Cd(IO_3)_2$  ، (د) MnS

۱۴ - بهای جو نه م خوی یانه ی خواره وه بدۆزه ره وه که توانای توانه وه ی  
 ههریه که یان به یه که ی غم / لپتر له بهرامه بری نوسراوه :

(أ)  $AgIO_3$   $0.283$  غم / لپتر

(ب)  $MgF_2$   $0.62$  غم / لپتر

(ج)  $SrSO_4$   $0.119$  غم / لپتر

(د)  $PbF_2$   $0.808$  غم / لپتر

۱۵ - بهای جینگیری نه نجامی توانه وه ی جو ئایوسیاناتی زیو  $AgSCN$  ده کاته  $9 \times 10^{-4}$   
 $10^{-13}$  ، پهتی  $KSCN$  بدۆزه ره وه له گپراوه ی ئایوسیاناتی زیودا بو  
 پاراستی پهتی ئایونه کانی زیو له  $2 \times 10^{-9}$  مۆلاری دا .

۱۶ - بهای جیگیری نهنجامی توانهوهی یوداتی باریوم  $Ba(IO_3)_2$  دهکاته  $6.5 \times 10^{-1}$  وهی یوداتی زیو  $AgIO_3$  دهکاته  $9.2 \times 10^{-9}$ ، پهیتی ثایونهکانی باریومو زیو بدوزهرهوه له :

أ - گیراوهبهکی تیری یوداتی باریومدا

ب - گیراوهبهکی تیری یوداتی زیودا

ج - گیراوهبهکی یوداتی زیو که  $0.1$  ره مولاری ثایونی یوداتی تیاییت له گیراوهی یوداتی پوتاسیوموه  $KIO_3$ .

د - گیراوهبهکی یوداتی باریوم که  $0.1$  ره مولاری ثایونی یوداتی تیاییت له گیراوهی یوداتی پوتاسیوموه  $KIO_3$ .

## بەشى چوارەم «كىمىيە گەرمى»

«بەشى رېڭكەوتىكى جىھانى دەربارەى ھىپاكردى نىئا ئەرئومۇداينە -  
مىكى بەكان ، لەم بەشەدا ھاوكىشە ئەرئومۇداينەمىكى بەكانمان بە پىتى لاتىنى نوسىوہ  
كە لە چەپەوہ بۇ راست دەخوئىرتەوہ ، وەك ھاوكىشە كىمىيە بە ھاوسەنگەكانى  
تر.»

لە بەشى بەكەمدا ووتمان زانىارى ئەرئومۇداينەمىك رېگە بەكان پىشان دەدات بۇ  
ئەوہى بزىنن رۇم لەخوۋە كارلىك دەكەن يان نايكەن ، زانستى ئەرئومۇداينەمىك  
بايەخ بەو گۇررانە گەرمى يانە دەدات كە لە گۇررانە فىزىيە و كىمىيە بەكاندا  
رودەدەن ، بەلام كىمىيە گەرمى بەشىكە لەو زانستەى ئەو گۇررانە گەرمى يانە  
دەگرىتەوہ كە لە كۆمەلە (رۇمە) كىمىيە بەكاندا روودەدەن .

### (۴ - ۱) گۇررانى ووزە لە كارلىكە كىمىيە بەكانداو گەرمى كارلىك كوردن .

بەگشتى ھەمو كارلىكىكى كىمىيە گۇررانى ووزەى لەگەلدا دەيىت وەك ئەوہى  
ھەندى كارلىك دەرپەرىنى گەرمى لەگەلدا دەيىت و لەم بارەدا پى يان دەلئىن  
كارلىكە گەرمى دەرەكان (EXothermic Reactions) و ھەندى جارىش  
كارلىكە كە مۇننى گەرمى لەگەلدا دەيىت و لەم بارەدا پى يان دەلئىن كارلىكە  
گەرمى مۇەكان (Endothermic Reactions) ئەو گۇررانى ووزە بە لەكانى  
كارلىكىكى كىمىيەدا بەستراوہ بەو رەوشتە ئەرئومۇداينەمىكى بەوہ كە پى يان دەلئىن  
ئىتالپى Enthalpy و بەپىتى H لى لاتىنى ھىادە كرئىت و ھەمو ماددە بەك ئىتالپىيەكى  
تايەقى خۇى ھەپەو پى يان دەناسرىتەوہ .

ئەگەر وامان دانا كە ئىتالپى ماددە كارلىك كوردەكان برىقى بە لە  $H_2$  .  
ئىتالپى بەرھەمھاتوہكان برىقى بە لە  $H_2$  ئەوا ئەو گەرمى گۇررانەى لەكانى  
كارلىكە كەدا رودەدات برىقى بە لە جىاوازى نىوان ئىتالپى كۆتالى (ھى ماددە  
بەرھەمھاتوہكان) و ئىتالپى سەرەتالى (ھى ماددە كارلىك كوردەكان) ، واتە  
گۇرران لە ئىتالپىدا = كۆى ئىتالپى ماددە بەرھەمھاتوہكان - كۆى ئىتالپى  
ماددە كارلىك كوردەكان بۇ نمونە لە كارلىكى :

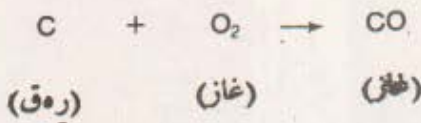


$$\Delta H = H_2 - H_1$$

$$\Delta H = (cH_c + dH_d) - (aH_a + bH_b)$$

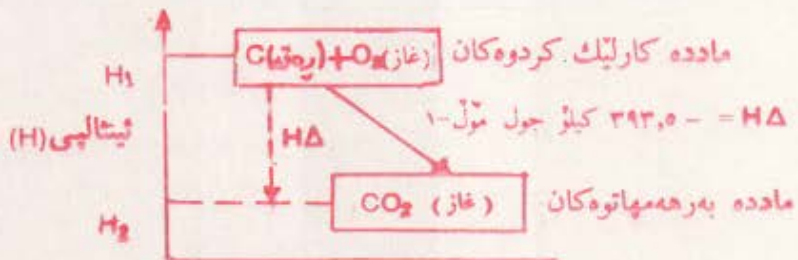
که  $H_a, H_b, H_c, H_d$  تینتالپی ی ماده‌ی  $A, B, C, D$  یه که له دوای به ک و  $a, b, c, d$  ژماره‌ی موله‌کانی هه ره به که بیان پیشان دده‌ن که هاوکیشه کیمیایی به که ده‌کانه هاوکیشه به کی هاوسه‌نگ .

له‌مه و دهرده که ویت که ئەو کارلیکانه‌ی گهرمی دده‌ن به‌های ژماره‌ی تینتالپی ی ماده به ره مهاتوه‌کانیان که متر ده‌یت له تینتالپی ی ماده کارلیک کردوه‌کانی و به‌وش له ئەنجامدا به‌های  $H\Delta$  سالیب ده‌یت ، واته ئاستی ووزی ماده کارلیک کردوه‌کان زۆرتره له ئاستی ووزی ماده به ره مهاتوه‌کان ، بۆ ئومونه له‌م کارلیکه‌ی خواره‌وه‌دا :



$$H\Delta = 393.5 \text{ کیلو جول . مول}^{-1}$$

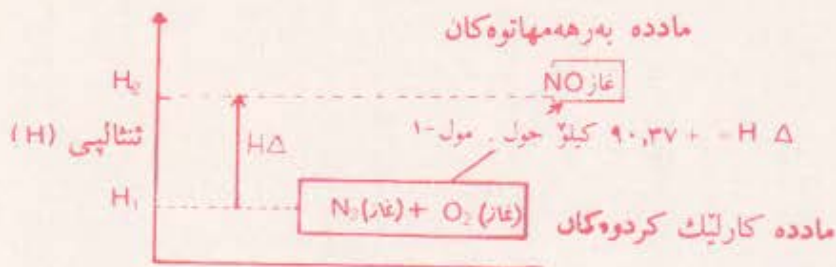
ئهمه‌ش واته جیاوازی نیوان تینتالپی ی ماده به ره مهاتو و ماده کارلیک کردوه‌کان ده‌یت هوی دهره‌په‌رینی ووزه‌یه که بره‌که‌ی - 393.5 کیلو جول بۆهره‌ر مولیک ، واته ئاستی ووزی ماده کارلیک کردوه‌کان وه‌ک له‌شبهه (4-1) دا دباره زۆرتره ده‌یت له ئاستی ووزی ماده به ره مهاتوه‌کان .



(شبهه 4-1) هیلکاری گۆرانی تینتالپی ی کارلیکه گهرمی دهره‌کان پیشان

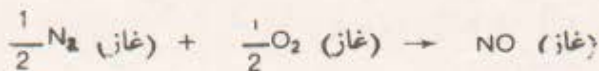
دمدات

به لام له کارلیکه گهرمی مژه کاندای ئینتالپی مادده به ره مهاتوه کان  $H_2$  به های زورتر ده بیت له ئینتالپی مادده کارلیک کردوه کان  $H_1$  به ووش گورانی ئینتالپی ئه م جوره کارلیکانه ( $H\Delta$ ) نیشانه که ی موجب ده بیت وهك له شیوه (۲-۴) دا وه له م باره دا کارلیکه که پیوستی به مژنی ووزه ی گهرمی ده بیت له



(شیوه ۲-۴) هیلکاری گورانی ئینتالپی کارلیکه گهرمی مژه کان پیشان ده دات

سه رچاوه به کی. دهره کی به وه له کاتی کارلیکه که دا.



$$H\Delta = + 90.37 \text{ کیلو جول مول}^{-1}$$

گورانی ئینتالپی کارلیک به پیوانی گهرمی کارلیک دیاری ده کربت (واته نهو گهرمی به ی له کارلیکه گهرمی دهره کان دهره به ریت یان نهو گهرمی به ی له کارلیکه گهرمی مژه کاندای ده مژیت) له گهرموکه پیوی تایه تیداو له ژیر پهستانی جیگیردا که  $H\Delta = 95$ ، نهو گهرمی به دهره به ریت که له ژیر پهستانی جیگیردا پیوراوه، بویه ناوانی گهرمی وهك هاوه ئیککی گورانی ئینتالپی ده بیت له کارلیکه کیمیایی به کاندای (وهك له پیشه وه به کارمان هینا) که پیوانه کان ته نها له باری به صافی جیگیردا بیت.

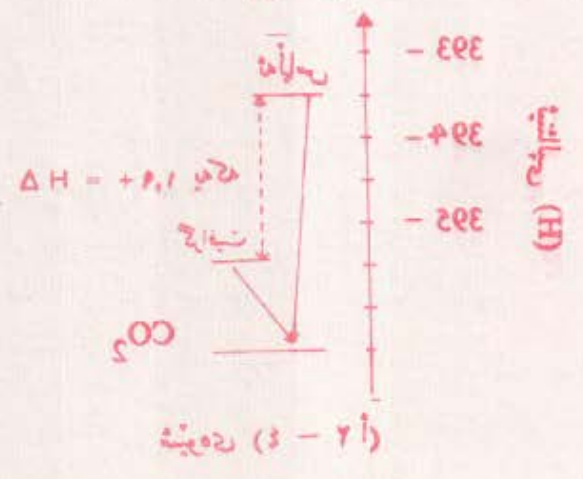


متساوي في التغير في المحتوى الحروري  $\Delta H$  عند احتراق  $\text{CO}_2$  في الحالة السائلة وفي الحالة الغازية. عند احتراق  $\text{CO}_2$  في الحالة السائلة  $\Delta H = -92.3 \text{ kcal/mol}$  وعند احتراقه في الحالة الغازية  $\Delta H = -88.2 \text{ kcal/mol}$ . الفرق بين  $\Delta H$  في الحالتين  $\Delta H = -4.1 \text{ kcal/mol}$  هو المحتوى الحروري لانتقال  $\text{CO}_2$  من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة.

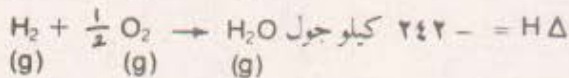
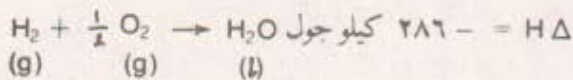
المحتوى الحروري لانتقال  $\text{CO}_2$  من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة  $\Delta H = -4.1 \text{ kcal/mol}$ . عند احتراق  $\text{CO}_2$  في الحالة السائلة  $\Delta H = -92.3 \text{ kcal/mol}$  وعند احتراقه في الحالة الغازية  $\Delta H = -88.2 \text{ kcal/mol}$ . الفرق بين  $\Delta H$  في الحالتين  $\Delta H = -4.1 \text{ kcal/mol}$  هو المحتوى الحروري لانتقال  $\text{CO}_2$  من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة.

$$\Delta H = -92.3 \text{ kcal/mol} \quad \text{CO}_2(l) = \text{CO}_2(g) + \Delta H$$

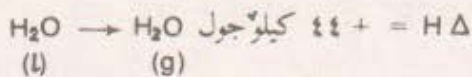
$$\Delta H = -88.2 \text{ kcal/mol} \quad \text{CO}_2(g) = \text{CO}_2(g) + \Delta H$$



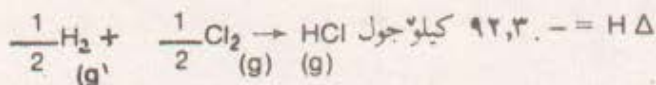
لەم دوو کارلیکەوه دەبینین جیاوازی نیوان ئیستالپی لە نیوانیاندا دەکاتە ۱۹+  
 نیلۆجول که لە جیاوازی شیوه کانی کاربۆنەوه دیت ، وەك نمونه به کی تر :



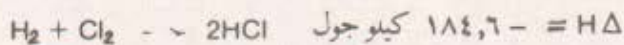
لەم نمونهیدا دەبینین که ئەو گەرمی بهی لە کارلیکی دووهم پهیدادهییت که متره  
 لهوهی لە کارلیکی به کهم پهیدا ئهییت به (۴۴) کیلو جول که بریتی به لهو بری  
 گەرمی بهی ئاوه شله که دهکات به ههلم :



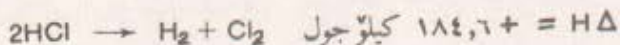
لهو هاوکیشانهی سهروهه دا دهبینین ئەو هاوکۆلکانهی وان له بهردهم ماده دهکاندا  
 له هاوکیشه که دا وه که ژماره ی مۆله به شداره کانو بهرهمهاتوه کانی کارلیکه که  
 دهترین پیوست نی به که ههر ژماره ی تهواو بنو به کارهینانی کهرت مانای  
 به کارهینانی به شیکه له مۆل ، بو نمونه لەم کارلیکه دا :



واته گەرمی ده رهه ریو له کارلیکی نیو مۆلی هه ره به که له غازی هایدرۆجین و  
 غازی کلۆر بو پیکهینانی مۆلیک کلۆریدی هایدرۆجین ده کاته ( - ۹۲,۳ کیلو  
 جول ) ، وه ئەگەر ژماره ی مۆله کارلیک کرده وه کانت دوو ئه وه نده لی کرد ، گەرمی به  
 ده رهه ریو کهش ده ییته دوو ئه وه نده .



به لām ئەگەر کارلیکه که لیک هه لوه شانی کلۆریدی هایدرۆجین پیت کارلیکی  
 پیچهوانه و بستر او بو ئەوا نیشانه ی ئیستالپی پیچهوانه ده ییت :



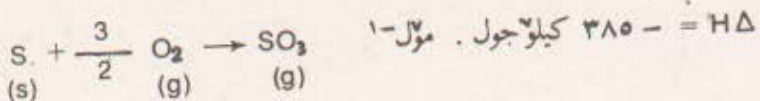
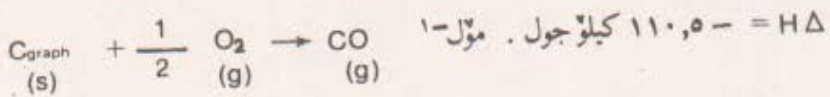
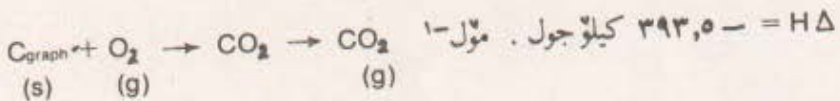
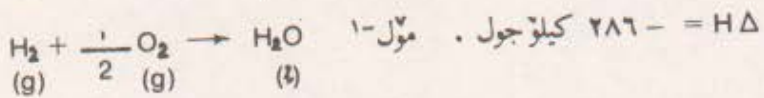
ئىتالپى ى ھەر ماددە يەك بە نمونە يەكى (بارنما) دادە نرېت . مەبەستىش لە بارنماى كۆمەلە يەك دەر بېرىنكە لە رەوشتە كانى باری ماددە كە كە پەيوەندى بە مېژووى كۆمەلە كەوۈ نىە واتا پشت نابەستىت بەو گۆررانانەى كە لە كۆمەلە كە دا روو دەدەن بۇ ئەوۋى بيان گە يىننە ئەو بارە . بۇ نمونە لە كانى پىكھاتنى مۆلك ئاو لە كارلىكى ھابدروچىنو ئوكسجىن گۆررانى ئىتالپى يەكسان دەيىت بە جياوازى نىوان ئىتالپى ى شلەى ئاوو، ئىتالپى ى توخمە سەرەتائى يە پىكھىنە كانى ، كە دەكائە - ۲۸۶ كىلو جول لە پەستائى (۱) كەش و پلەى گەرمى ۲۵ س دا . ئەم جياوازى ى ئىتالپى يەمان ھەر دەست دەكەويىت ئەگەر ئاۋەكەمان بە ھەر رېگە يەك ئامادە كرديىت لە توخمە سەرەتائى يەكانى ، چونكە ئەم برە ديارى كراۋەو ناگۆررېت ئەگەر چى ئوكسجىنى بەكارھىتراومان لە ھەوا يان لە شى كىردنەۋى ئاو يان ھەر سەرچاۋە يەكى تر دەست كەوتىت ، ھەرۋە ھاش ناگۆررېت ئەگەر سەرچاۋەى دەست خستنى ھابدروچىن ھەرچى يەك يىت . پلەى گەرمى و پەستان و قەبارەو وزەى ناۋەكى و ھى تىرش ھەر بارنمان ، چونكە كە پلەى گەرمى ماددە يەك دەگۆررېت ، ئەگەر پلەى گەرمى يەكە بۇ نمونە دە پلەى سەدى بەرزبۈۋە ، دەگونجىت ئەو گۆررانە لە ئەنجامى خستتە سەرى ووزەى كارەباى يان ووزەى خۆرى يان ميكانىكى تەنانەت كىمىيائى ۋەيىت ۋە ھەر ھەمان ئەنجام ئەيىت ئەۋەش ئەۋە دەگەيىت كە پلەى گەرمى ى ماددە كە دە پلە بەرز بۆتەۋە .

#### ( ۳ - ۴ ) ئىتالپى (گەرمى) پىكھاتن :

دەستكەوتنى بە ھايەكى پەنى ئىتالپى ى ماددەكان كارلىكى گرانە ، بەلام لە ھەمان كاتدا ھەلپاردنى پىۋانە يەك بۇ ئىتالپى بە شىۋە يەكى ھەر پەمەنى و لەۋەدۋاش دا دەستكەوتنى بە ھاي رېژەنى ئىتالپى كارلىكى ئاسانە ، لەم بەھا رېژەنى يانە شەۋە پىۋانەى تەۋاۋى ئەو گۆررانانە مان دەست دەكەويىت كە لە ئىتالپى  $HA$  كارلىكە كاندا رۈدەدەن ، ۋە بە شىۋە يەكى جىپاننى رېكەوتن كە بە ھاي رېژەنى ئىتالپى ى توخمەكان بكاتە سفر لە پلەى ۲۵ ى سەدى و پەستائى يەك كەش دا بە مەرجىك ئەو توخپانە لە باری سىروشتىدا بىن . ۋە ئەگەر توخمە كە بە چەند شىۋە يەكى

ہہ بوو ، ئەوا ئیئالہپی ی جیگرتیرین شیوہی دەکاتە سفرو بەہا کانی ئیئالہپی ی بارە جیاوازەکان وگۆررانی کیمیایی و فیزیایی یەکان بەگۆرەری ئەو پێوانە بەراورد دەکریت .

وہ لە کاتی پێوانی گۆررانی گەرمی ئەو کارلیکانە ی کہ لە نیوان توخمەکاندا رودەدەن بۆ پیکھانی ئاویتە ، ئەوا ئیئالہپی (گەرمی) پیکھاتی ئەم توخمانمان دەست دەکەوێت و پێی دەئین ئیئالہپی ی پیکھانی پێوانە ی  $H_f^\Delta$  ئەگەر کارلیکی نیوان توخمەکان لە باری پێوانە یی دایت ، بۆ نمونە لە پلە ی  $25^\circ$  س و پەستانی یەکی شدا ، گەرمی ئەم کارلیکانە ی خوارووە بریتی یە لە ئیئالہپی (گەرمی) پیکھانی  $H_f^\Delta$  ی مۆلیکی ئەو ئاویتانی لەم کارلیکانە ی پەیدا دەبن :



وہ بەگشتی ئیئالہپی ی پیکھاتی پێوانە یی ماددەکان (  $H_f^\Delta$  ) بریتی یە لەو گۆررانی گەرمی یە کہ لە کاتی پیکھاتی مۆلیکی ماددە یەکی لە توخمەکانی لە باری پێوانە یی یاندا لە ژێر پەستانی یەکی ش و لە پلە ی گەرمی ی  $25^\circ$  س دا رودەدات ، وە توانراوە کہ  $H_f^\Delta$  ی ژمارە یەکی یە کجار زۆر ئاویتە بپوریت و خشتە ی ( ۴-۱ ) نمونە ی جەندیکیانە .

## (۴ - ۴) گهرمی سوتان HEAT OF COM BUSTION

بهو ئیئالپی گورانهی (گهرمی ده ریه ریو) که له کارلیکی گشتی مولیکی  
ئاوئته یه که له گهل ئوکسجین له پله یه کی گهرمی دیاری کراودا روده دات ده لئین  
گهرمی سوتان و ئەم گهرمی یه ش به به کاره ئیئانی گهرموکه پیوی تاییه تی ده پیوریت که  
پی ی ده لئین (گهرموکه پیوی بومبانی) و له شیوه (۴ - ۳) دا هیلکاری نمونه یه کی ئەم  
جوړه گهرموکه پیوانه و چوئیتی ئیش کردنیان ده بینین .

پیوانه ی گهرمی سوتان زور به که لکه بو دوزینه وه ی گهرمی ی پیکهاتی هه ندی  
ئاوئته ی ئالوز که هه ندی جار بو دوزینه وه ی ئیئالپی ی پیکهاتی ئەو ئاوئته ئالوزه له  
کارلیکی توخمه سه ره تانی یه کافی کارلیکی گرانه و گهرمی ی سوتانی هایدروکاربون و  
ئاوئته ئەندامی یه کافی تر سوئیکی تاییه تی هه یه بو دیاری کردنی گهرمه به های  
گهرمی سوتمه نی و ماده خوراکی یه کان. وه گهرمی ی سوتانی ئەم جوړه ئاوئانه  
بریتی یه لهو ئیئالپی ی گورانه ی که له کارلیکی گشتی مولیکی ئاوئته که له گهل  
ئوکسجینیکی زور له ۲۵° س و له زیر په ستانی یه که شدا پیک دیت و له خشته  
(۴-۲) دا گهرمی سوتانی هه ندی ئاوئته ده بینین :

خسته (۴ - ۱) ئېنتالپى پىنكھاتىن و وزەى سەربەستى ھەندى ئاۋىتە لە ۲۵° س و پەستانى بەك كەشدا

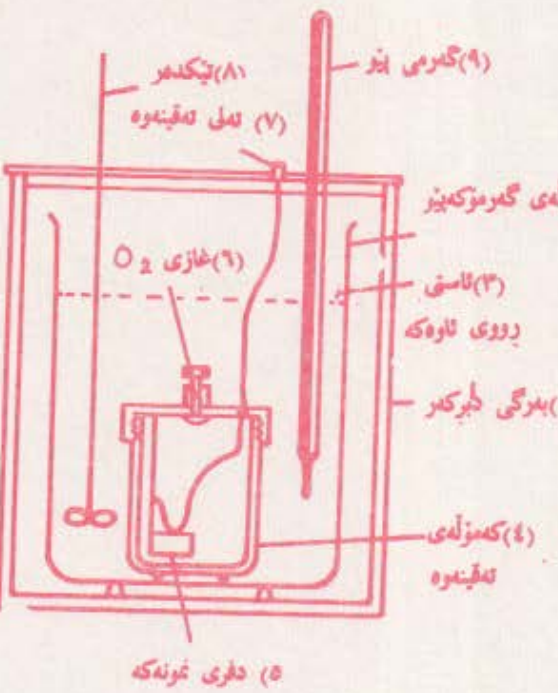
كىلوژول   مۆل		ماددە
Gf Δ	Hf Δ	
۲۲۸,۶ -	۲۴۱,۸ -	H <sub>2</sub> O (g)
۲۳۷,۲ -	۲۸۵,۹ -	H <sub>2</sub> O (l)
۹۵,۳ -	۹۲,۳ -	HCl (g)
۵۳,۲ -	۳۶,۲ -	HBr (g)
۱,۳ +	۲۵,۹ +	HI (g)
۳۳ -	۲۰,۲ -	H <sub>2</sub> S (g)
۱۶,۶ -	۴۶,۲ -	NH <sub>3</sub> (g)
۳۴۷,۶ -	۴۱۱,۰ -	NaCl (s)
۵۰,۸ -	۷۴,۸۵ -	CH <sub>4</sub> (g)
۳۲,۹ -	۷۴,۸۵ -	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (g)

كيلوجول مول

GfΔ	HfΔ	مادده
٦٨,١ +	٥٢,٣٠ +	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (g)
٢٠٩,٢ +	٢٢٦,٧ +	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (g)
١٧٢,٨ +	٤٩,٠٤ +	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (l)
١٦١,٩ -	٢٠١,٢ -	CH <sub>3</sub> OH (g)
١٦٦,٣ -	٢٣٨,٦ -	CH <sub>3</sub> OH (l)
٣٠٠,٤ -	٢٩٦,١ -	SO <sub>2</sub> (g)
١٣٧,٣ -	١١٠,٥ -	CO (g)
٣٩٤,٤ -	٣٩٣,٥ -	CO <sub>2</sub> (g)
٨٦,٧ +	٩٠,٤ +	NO (g)
٥١,٨ +	٣٣,٨ +	NO <sub>2</sub> (g)
٩٨,٢٩ +	٩,٦٦ +	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (g)

كيلوجول مول Gf Δ	Hf Δ	مادده
٦٠٤,٢ -	٦٣٥,١ -	CaO (s)
٨٩٦,٨ -	٩٨٦,٥٩ -	Ca(OH) <sub>2</sub> (s)
١١٢٨,٨ -	١٢٠٦,٩ -	CaCO <sub>3</sub> (s)
٥٢٨,٤ -	٥٨٨,١ -	BaO (s)
١١٣٨,٩ -	١٢١٨ -	BaCO <sub>3</sub> (s)
١٥٧٦,٤ -	١٦٦٩,٨ -	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (s)
٧٤١ -	٨٢٢,٢ -	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (s)
١٠٩,٧ -	١٢٧,٠ -	AgCl (s)
٣١٨,٢ -	٣٤٨ -	ZnO (s)





نمونه‌ی ماده‌ی به یک له گهرموکه  
 پیوه که دا داده‌تین که گهرمی  
 سوتانه‌کی زانراو بیت (وهک ترشی بهنزویک) و  
 له که شیک‌کی ئوکسجیندا به‌ته‌واوی  
 ده‌سوتینریت و به‌رزبونه‌وهی  
 پله‌ی گهرمی ده‌نوسریت له نه‌نجامی  
 سوتانه‌که دا بو ده‌سکه‌وتنی  
 جیگیری گهرموکه پیو یان فراوانی گهرمی به‌کی .

تیبوهی (۴ - ۳) گهرموکه پیوی تهقینه‌وه (بومبایی)

$$\frac{\text{ئینتالپی سوبانی ترشی بهنزویک}}{\text{به‌رزبونه‌وهی پله‌ی گهرمی}} = \text{جیگیری گهرموکه پیو}$$

ئینجا نمونه‌ی ئه‌و ماده‌ی به‌ی که ده‌مانه‌ویت گهرمی سوتانه‌کی بیوین له‌م  
 گهرموکه پیوه‌دا دلده‌تین و تاقی کردنه‌وه که دووباره ده‌که‌ینه‌وه بو دوزینه‌وه‌ی  
 به‌رزبونه‌وه‌ی پله‌ی گهرمی و ئینجا ئه‌م یاسابه به‌کار دینین :

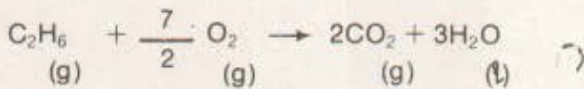
گهرمی - وتان =  $H\Delta$  = جیگیری گهرموکه پیو  $\times$  گوررانی پله‌ی گهرمی .

گهرمی سوتان کیلو جوں / مۆل	آبار	شپوک	ئاویته
۸۹۰,۳۵ -	غاز	CH <sub>4</sub>	میشان
۱۵۵۹,۸۸ -	غاز	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	ئیشان
۲۸۷۸,۵۱ -	غاز	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	پپوتان
۵۴۵۰,۵ -	شل	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	تۆکتان
۳۲۶۷ -	شل	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	به نرین
۱۳۶۶,۹۵ -	شل	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	ئیشانئۆل
۸۷۲,۴ -	شل	CH <sub>3</sub> COOH	ترشی سرکیک
۲۸۱۵,۸ -	پهق	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	شه کری گلوکۆز
۵۶۴۶,۷ -	پهق	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	سوکهرۆز
۳۳۸,۹۰ -	غاز	NH <sub>3</sub>	ئامۆنیا
۲۸۵۸,۹۳ -	پهق	B <sub>2</sub> C	کاربیدی بۆرۆن
۱۱۹۹,۱۳ -	شل	CS <sub>2</sub>	دووم گۆگردیدی کاربۆن

(۴ - ۵) ریگاکانی پیوانی گهرمی کارلیک:

چهند ریگه بهك ههیه بۆ پیوانی ئینتالپسی کارلیك ، لهوانه ریگه ی راسته وخۆ ،  
 ئه ویش به به کارهینانی گهرموکه پیوی گهرمی که گهرموکه پیوی بۆمبایی به کیکه له  
 جوره کانی و چهند ریگه به ککی ناراسته وخۆش هه ن بۆ دۆزینه وهی گهرمی کارلیك ،  
 لهوانه ش به کارهینانی خسته کانی ئینتالپسی پیکهاتن ، وهك له پێشه وه باسه ان کرد ،  
 جیاوازی نیوان کۆی ئینتالپسی ماده به ره مهاتوو کۆی ئینتالپسی ماده کارلیك  
 کردوه کان ده کاته گۆرانی ئینتالپسی کارلیک که ، (HfΔ) یان :  
 HfΔ کارلیک که = کۆی HfΔ ی ماده به ره مهاتوه کان - کۆی HfΔ ی  
 ماده کارلیك کردوه کان .

(نمونه ۴ - ۲) گهرمی پټوانه یی  $H_f \Delta$  ی کارلیکی سوتانی غازی نیشان  
 (گهرمی ی سوتان)  $C_2H_6$  بدؤزه ره وه :-  
 شیکاری : هه نگاوی به کم نویسی هاوکیشه ی هاوسه نگی کارلیکه که به و  
 ته گهر بزاین که به ره می کارلیکه کافی ته او سوتانی ته و ناویته نه ندای یانه ی له  
 کاربؤن و هایدرؤجین و ئوکسجین پیکهاتون هه میشه هه ، غازی دوانه ئوکسیدی  
 کاربؤن و ناوه ، که واته :

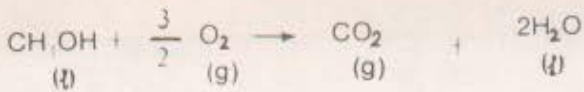


وه به به کار هینانی خشته (۴-۱) کؤی نینتالیپی ی پیکهاتنی ماده به ره مهاتوو  
 کارلیک کردوه کان ده دؤزینه وه . کؤی نینتالیپی ی پیکهاتنی ماده به ره مهاتوو کان  
 $2 = (H_f \Delta$  ی غازی  $CO_2 + 3 (H_f \Delta$  ی شله ی ناو)  
 $2 =$  مۆل (- ۳۹۳۳۵ کیلو جول مۆل) + ۳ مۆل (- ۲۸۵۸۸ کیلو جول مۆل)  
 $= - ۱۶۴۴۴$  کیلو جول

کؤی نینتالیپی ی پیکهاتنی ماده کارلیک کردوه کان =  
 $1 = (H_f \Delta$  ی غازی  $C_2H_6 + (H_f \Delta$  ی غازی  $\frac{7}{2} O_2$   
 $1 =$  مۆل (- ۸۴۶۷ کیلو جول مۆل) +  $\frac{7}{2}$  مۆل (سفر کیلو جول مۆل)  
 $= - ۸۴۶۷$  کیلو جول

ناشکرایه  $H_f \Delta$  ی غازی ئوکسجین وه ک توخمیک ده کاته سفر وه کوو له راده ی  
 دووه می په یوه ندی به که ی دواییدا به کار هینا .  
 $H_f \Delta = - ۱۶۴۴۴ - (- ۸۴۶۷)$   
 $= - ۱۵۵۹۷۳$  کیلو جول

(نمونه ۴ - ۳) نینتالیپی ی پیکهاتنی پټوانه یی ته لکحولی مه نیلی بدؤزه ره وه ته گهر  
 بزایت گهرمی سوتانی ته لکحول ده کاته - ۷۲۶۵ کیلو جول مۆل .  
 شیکاری : کارلیکی سوتانی ته لکحول ده نوسریت و هاوکیشه که هاوسه نگی  
 ده کرت و به به کار هینانی خشته (۴ - ۱)



$(\text{CH}_3\text{OH})H_f^\circ \Delta$  سفر                       $(-393,5)$  ۱  $(-285,8)$  ۲  $727,0$  -

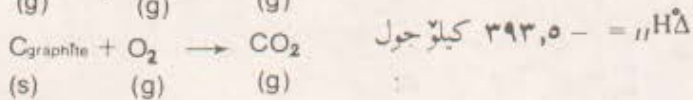
$727,0$  - کیلو جول/مول ۲ مول  $(285,8)$  کیلو جول/مول + ۱ مول

$(-393,5)$  کیلو جول/مول - [ سفر  $H_f^\circ \Delta$  ]

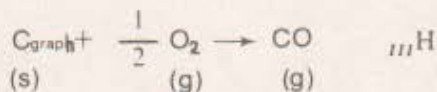
$727,0 + 393,5 = 571,6$  -  $H_f^\circ \Delta \text{CH}_3\text{OH}(l)$   
 $238,74$  کیلو جول .  $\Delta H_f^\circ \text{CH}_3\text{OH}(l)$   
 نه لکحولی مه ئیل .

هندی جار به گران ئیئالپی ی پیکهاتی یان ئیئالپی ی کارلیکمان راسته و خو  
 دست ده که ویت ، له م بارانه دا ده توانین یاسای هیس به کاربیین ، که ده قه که ی  
 ده لیت : گهرمی ده ره ریویان مژاوی ههر کارلیکیکی کیمیایی به هایه کی جیگیری  
 ههیه نه به ستراوه به ژماره ی نهو قوناغانه ی پیدا تی په ر ئه بیت تا ده گانه نه نجام بو  
 نمونه :

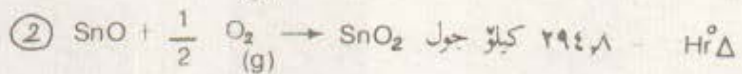
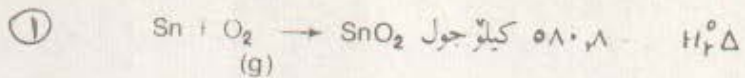
نمونه (۴ - ۴) : ئیئالپی ی پیکهاتی  $\text{CO}$  له ئیئالپی ی نه م کارلیکانه ی  
 خواره وه بدوزه ره وه :



شیکاری : ئاشکرایه داواکراو دوزینه وه ی ئیئالپی ی کارلیکی :

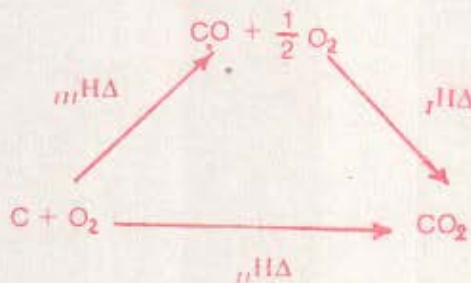
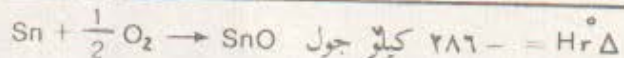
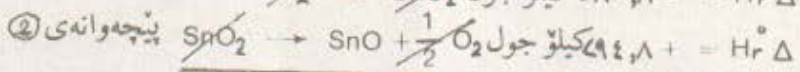
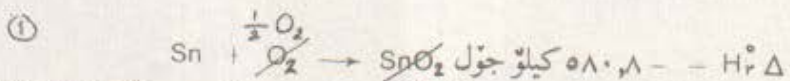


نمونه (۴ - ۵) لم هاوکیشانهوی خوارهوهوه :



به کوردنهوی هاوکیشنهوی SnO بدوزهوه :

به کوردنهوی هاوکیشنهوی (۱) وینچهوانهوی هاوکیشنهوی (۲)



وه له بهر نهوهی ئینتالپی نه به ستراوه بهو ریگه بهوه که پی سی دهست که وتوه

$$\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2 \text{ که واته}$$

وه له بهر نهوهی به های  $\Delta H_2, \Delta H_3$  زانراون ، که واته ده توانین به های  $\Delta H_1$

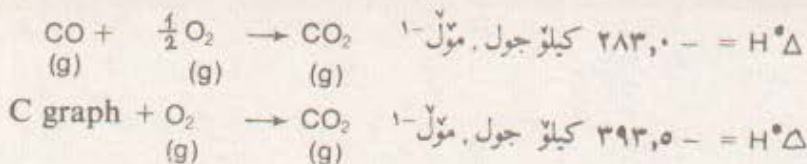
بدوزهوه :

$$\Delta H_2 - \Delta H_3 = \Delta H_1$$

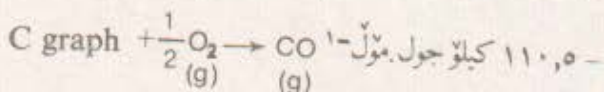
$$= - ۳۹۳,۵ - (- ۲۸۳,۰)$$

$$= - ۱۱۰,۵ \text{ کیلو جول}$$

یان به ریگه ی کوردنهوهی کارلیگه کان :

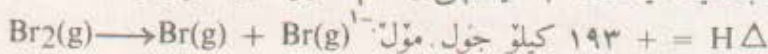


بدهرکردنی هاوکیشه‌ی به‌که‌م له دووه‌م :

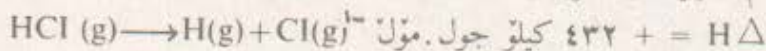


#### (۴ - ۶) ووزهی بئنده‌کان

ووزهی بئند بریتی به له ووزهی به‌ی ر تیکشکانی بئنده‌که پئوسته‌و به ها‌که‌ی موجب ده‌بیت چونکه تیکشکانی به‌ه‌که پئوستی به‌مژنی گه‌رمی هه‌یه‌و هه‌روه‌ها به‌ها‌که‌ی به‌کسان ده‌بیت (به به‌های) پیکهاتنی بئنده‌که‌و به پئچه‌وانه‌ی نیشانه‌وه . سه‌بارت به گه‌رده دوو گه‌ردیله‌ی به‌کانیش ، ووزهی پیکهاتنی بئند هه‌ر ئینتالپی پیکهاتنی غازه‌که‌یه له گه‌ردیله‌کانی توخمه‌کانی له‌باری گازیدا . بۆ نمونه ووزهی تیکشکانی ئه‌و بئنده‌ی دوو گه‌ردیله‌که‌ی بروم له گه‌ردی غازه‌که‌دا پیکه‌وه ده‌به‌ستیت - کسانه به ئینتالپی ئه‌م کارلیکه‌ی خواره‌وه :



هه‌روه‌ها له گه‌ردی غازی کلوریدی هایدروژین‌دا ، ووزهی (تیکشکانی) ئه‌و بئنده‌ی گه‌ردیله‌ی هایدروژین ده‌به‌ستیت به گه‌ردیله‌ی کلوره‌وه ده‌کاته ئینتالپی ئه‌م کارلیکه‌ی خواره‌وه .



به‌لام ئه‌گه‌ر گه‌رده‌که چهند گه‌ردیله‌ی بو ، ئه‌وا وا داده‌نریت که به‌های ئه‌و ووزه‌یه‌ی بۆ تیکشکانی به‌ندیکی دیاری کراو به‌کار ده‌هینریت به‌کسان ده‌بیت ، ئه‌و بئنده له هه‌ر ئاویتسه‌که‌دا بیت ، بۆ گوی‌دانه جوژی ئاویتسه‌که بۆ نمونه ، ووزهی تیکشکانی بئندی  $\text{O}-\text{H}$  ی ئاویان ئه‌لکحول یان ترشی ئه‌ندامی له ژمیره‌کاندا به به‌کسان داده‌نرین ، بۆ ئه‌و ئه‌نجامانه‌ی به‌هوی ووزهی بئنده‌کانه‌وه‌ده‌ستمان ده‌که‌و‌بیت ئه‌نجامی نزیکه‌ی ده‌بن .

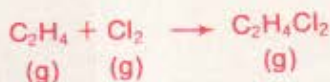
به‌های ووزهی بئنده‌کان له دۆزینه‌وه‌ی ئینتالپی ی پیکهاتنی و ئینتالپی ی کارلیکی ئه‌و بارانه‌دا به‌کارده‌هینریت که به‌تاق کردنه‌وه‌گران دیاری ده‌کرتن به‌هوی

گرانی پیوانی گهرمی ئه کارلیکانهوه بههوی گهرموکه پیوی گهرمی بهوه . خسته (۴ - ۳) بههای ووزهی هندی بهند پیشاندهدات ، وه له بهر ئه وهی بههای ووزهی بهندهکان هی ئاویتهو توخمهکانه له باری غازی باندا ، بویه کرداری گوپینی توخمیکی رهق بو باری غازی پیویستی به زانینی بههای گهرمی هی هه لچونی ئه توخمه و بههای گهرمی هی هه لاندنی مادده شلهکان هه به .

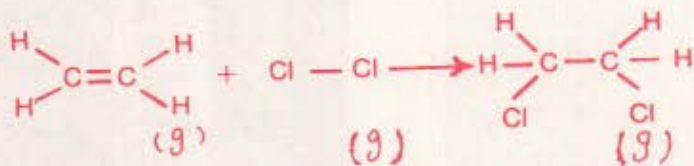
خسته (۴ - ۳) بههای ووزهی بهنده کیمیایی بهکان به بهکی جول مول<sup>۳</sup>

۴۱۵ C-H	۲۱۸ Br-Cl	۴۳۶ H-H
۳۴۴ C-C	۲۱۰ I-Cl	۵۶۳ H-F
۳۲۸ C-Cl	۱۷۸ I-Br	۴۳۲ H-Cl
۳۵۰ C-O	۴۶۳ O-H	۳۶۶ H-Br
۷۲۴ C=O	۱۴۳ O-O	۲۹۹ H-I
۶۱۵ C=C	۴۹۵ O=O	۱۵۸ F-F
۸۱۲ C≡C	۲۱۲ O-F	۲۴۳ Cl-Cl
۹۴۶ N≡N	۳۶۸ S-H	۱۹۳ Br-Br
۱۷۵ N-O	۲۶۶ S-S	۱۵۱ I-I
۲۰۰ N-Cl	۳۹۱ N-H	۲۵۱ Cl-F
۲۲۶ C-Br		

نونه (۴ - ۶) ئیتالیپی ئه م کارلیکهی خواره وه له بههای ووزهی بهندهکانه وه به-وژه ره وه :



له هاوکیشهی کارلیکه که وه ژمارهی ئه وه بهندانهی که شیکاری :

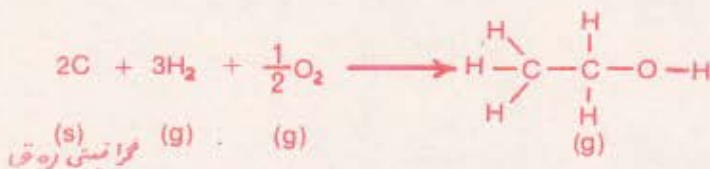


تیک ده شکین و ژماره ی نه و به نده تازانه ی که پیک دین ده دوزینه وه به ها کانیسیان له  
خشته کانه وه درده هینین :

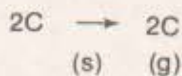
به نده پیکهاتوه کان		به نده تیکشکاوه کان	
۶۵۶	۳۲۸	$(C - Cl) \times ۲$	۶۱۵ C = C
۳۴۴	۳۴۴	$(C - C)$	۲۴۳ Cl - Cl
<hr/>		<hr/>	
-۱۰۰۰		+۸۵۸	

وه له بهر نه وه ی کرداری پیکهاتی به نده کان کرداریکی گهرمی دره وه کرداری  
تیکشکان گهرمی مژه ، هاوسه نگی گهرمی وای لی دیت  $H\Delta$  = وزه ی پیکهاتی  
به نده کان + وزه ی تیکشکانی به نده کان =  $۱۰۰۰ + ۸۵۸ = ۱۴۲$  کیلو جول  
مول<sup>۱</sup>

نمونه (۷ - ۴) گهرمی ی پیکهاتی ته لکحولی تهیل بدوزه ره وه وه ک غازیک له  
به های وزه ی به نده کانه وه ، له خشته (۳ - ۴) وه .  
شیکاری : بو دوزینه وه ی گهرمی ی پیکهاتن نه مه هاوکیشه ی کارلیکه که به .



ئاشکرایه ده بیته کاربون له ره قه وه «گرافیت» بگورین بو غازو  $H\Delta$   
(ئینتالپی) نه کارلیکهش (گهرمی ی هه لچوون =  $۱۴۳۸$  کیلو جول .



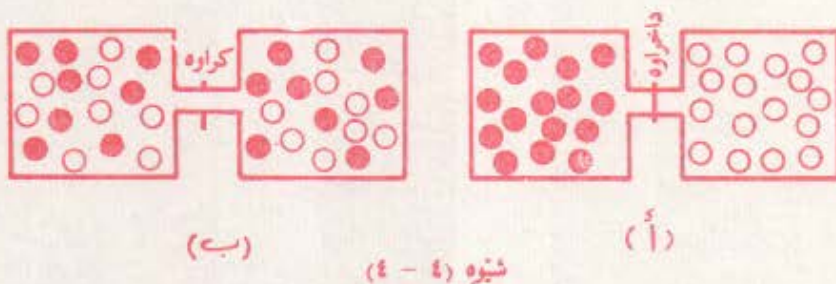


به نده ٲٲكها توه كان	به نده ٲٲكشكاوه كان
۲۰۷۵ (C - H) ۵	۱۳۰۸ (H - H) ۳
۳۴۴ (C - C) ۱	۲۴۷,۵ (O - O) $\frac{1}{۲}$
۳۵۰ (C - O) ۱	۱۴۳۸ (C=C) ۳
۴۶۳ (O - H) ۱	(gr) g
۳۲۳۲ -	۲۹۹۳,۵ +

له بهر نه وهی وزه ی ٲٲكشكان موجه ب وهی ٲٲكها تن سالیه  
 $H_f \Delta = ۲۹۹۳,۵ + ۳۲۳۲ - ۲۳۸,۵$  کبلو جول . مۆل<sup>-۱</sup>

#### (۴ - ۷) هیزی پالنه ر له کارلیکه کیمیایی به کاندای :

زانینی گوررانی ئیثالیپی ی کارلیکه کیمیایی به کان چونتتی لیک جیا کردنه وهی نیوان کارلیکه گهرمی دهرو گهرمی مژه کاشمان پیشان ده دات ، به لام تنها گوررانی ئیثالیپی به تهواوی پیشانمان نادات نه گهر کارلیکه که له خوینه وه روبات یان نا ، هه ندی گوررانی گهرمی مژه به له خوینه وه روو ده دن وه که هه لمینی ئاوو توه وهی هه ندی خوئی وهی تریش .



شیره (۴ - ۴)

بلاویو نه وهی غازه کان ده نوینت بو ٲٲكه نانی ٲٲكه لیک چوبه که . به ستان وهی گهرمی له ههردوو باره که دا به کاشن .

ته‌گەر له ههندی له‌خۆوه گۆرران بکۆلینه‌وه وه‌ک له شیوه (۴ - ۴) له شیوه‌ی  
 (أ) دا ده‌بینن گهرده‌کانی دوو غازه‌که له‌یه‌ک دابراون به‌لام به‌کردنه‌وه‌ی کلێله‌که  
 وه‌کوله (ب) دا گهرده‌کانی دوو غازه‌که له‌خۆیانوه له‌ناویه‌کتریدا بلاوده‌بنه‌وه  
 ههرچه‌نده‌که پله‌ی گهرمی‌ی وه‌ستانی ههر دووکیان په‌کسانن واته‌ کۆمه‌له‌که له‌ باری  
 په‌که‌می‌یه‌وه که ههندیک ریک و پیککی‌ی تیدا بو گۆیزانه‌وه بو باری دووهم به‌ هۆی  
 تیکه‌ل بوونی دوو غازه‌که و چونه باری ناریک و پیککی و به‌ شیوه‌یه‌کی له‌ خۆنی‌یه‌وه به‌لام  
 گهرانه‌وه‌ی کۆمه‌له‌که بو باری سه‌ره‌تانی له‌خۆیه‌وه رونادات واتا له‌خۆوه گهرانه‌وه‌ی  
 غازه‌کان ههر په‌که بو شۆینی په‌که‌می و به‌ شیوه‌یه‌کی خاوین به‌ کاریککی نه‌شیاو  
 داده‌نریت و به‌هێتانه‌ ناوی نامیری خه‌ستکه‌ر نه‌بیت رونادات وه‌ به‌وه‌ش کرداره‌که  
 ده‌بیتته‌ ناله‌خۆ. کرداری له‌ خۆنی‌ی تریش هه‌یه وه‌ک گۆیزانه‌وه‌ی گهرمی له‌ لای  
 گهرمه‌وه‌ی بۆلاسه‌رده‌که‌هی پارچه‌ ناسنه‌که‌و گهرم بونی لایه‌کی، گۆیزانه‌وه‌ی گهرمی  
 روده‌دات تاده‌گه‌ینه باری هاوسه‌نگی گهرمی، به‌لام کرداره‌ پێچه‌وانه‌که -  
 گۆیزانه‌وه‌ی گهرمی‌ی ته‌نیک له‌ باری هاوسه‌نگی‌دا بو‌نه‌وه‌ی لایه‌کی گهرم و  
 لایه‌که‌ی تری سۆزد بیت - له‌خۆیه‌وه رونادات. وه‌ به‌گشتی هه‌مو‌ته‌و گۆررانه  
 فیزیایی و کیمیایی‌بانه‌ی له‌ خۆیه‌وه روده‌دات ده‌بیتته‌ هۆی گۆررانیکی ریزه‌نی له  
 رژی‌ی دابه‌ش بونی گهرده‌کان یان گهردیله‌کان یان نایونه‌کانی کۆمه‌له‌که، سه‌ره‌رای  
 گۆررانی ئینتالسی. وه‌ده‌توانریت سیفه‌تی نارژم و هه‌ره‌مه‌نی کۆمه‌له‌ به‌ هۆی بارناوه  
 بیوریت و پی‌ی ده‌لین (ئینتروپی) وه‌ به‌ پی‌ی (S) هه‌اده‌کریت، کۆمه‌له‌کان به  
 گشتی ئاره‌زوی گۆرران ده‌که‌ن به‌ شیوه‌یه‌کی له‌ خۆنی له‌ رژمه‌وه بو نارژم یان بو  
 زۆربونی ئینتروپی، وه‌ک ریسایه‌کی گشتی ده‌توانن به‌ کورتی بلین که به‌ره‌می  
 کرداره فیزیایی و کیمیایی‌به‌کان له‌ به‌رزترین باری گونجاوی نارژمدا ده‌بن. له‌مه‌وه  
 ده‌رده‌که‌ویت که دوو هیزی پالنه‌ر هه‌ن له‌ کرداره‌ سروشتی‌یه له‌ خوکاندا، به‌ره‌می  
 کرداره‌کان ئاره‌زو ده‌که‌ن له‌ نزمترین ئاستی ووزه‌و به‌رزترین ئاستی ئینتروپیدا بن،  
 واته‌ ته‌نها ئینتالسی هیزی پالنه‌ری کرداره‌کان (کارلیکه‌کان) نی‌یه‌و ئینتروپیش ههر به  
 ته‌نها هیزی پالنه‌ر نی‌یه‌ به‌لکو ههر دوکیان پیکه‌وه کارده‌که‌ن بو دیاری کردنی  
 کرداره‌کان له‌ سروشت‌داو له‌وانه کارلیک کردنه‌ کیمیایی‌به‌کان.

(۴ - ۸) ووزهی سهر بهست :

لهوهی پیشهوه بۆمان دهردکهوئیت که رپیازی کردارهکان له سروشتدا به ناراستهی بهرهنجامی نهو دوو کارکهروهه دهئیت ، واته کارکهری گۆررانی ئینتالپیی و کارکهری گۆررانی ئینتروپیی . نهو هیزهی کرداره سروشتی بهکان (لهوانه کارلیکه کیمیایی بهکانیش) دهروهئیت نهو بهرهنجامهیه که دهکاته بری گۆررانی بارنما که زانا ویلاردگیس Willard Gibbs ناوی نا ووزهی سهر بهست به (G) هئا دهکریت و نهو پهپوهندی بهی گۆررانی ووزهی سهر بهست  $\Delta G$  لهگهڵ گۆررانی ئینتالپیی  $\Delta H$  وگۆررانی ئینتروپیی  $\Delta S$  پیکهوه ده بهستیت له پله بهکی گهرمی جیگهیدا T نهمهیه :

$$(G_2 - G_1) = (H_2 - H_1) - T(S_2 - S_1)$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

بههای  $\Delta G$  ی کارلیکه سروشتی به له خوکان سالیب و هی کارلیکه ناله خوکان موجب دهئیت . که واته کارلیکه کیمیایی بهکان له خووه روده دهن نهگهر بههای  $\Delta G$  سالیب ئیت ، بهلام نهگهر بههای  $\Delta G$  سفر بو ، نهوا کارلیکه که له باری هاوسه نگیدا دهئیت .

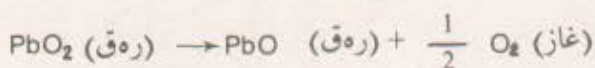
واته هاوسه نگی بهکی کیمیایی له نیوان بهره مهاتوو کارلیک کردودا پیک دئیت وهك هاوکیشه کیمیایی به هاوسه نگه که پیشانی ده دات) . نهگهر ئاستی ئینتالپیی بهره مه کانی کارلیکینی کیمیایی نزم تر بو له ئاستی ئینتالپیی مادده کارلیک کردوه کان (واته  $\Delta H$  سالیب بو ، کارلیکه که گهرمی دهر بو) وه ئاستی ئینتروپیی بهرز بو (واته  $\Delta S$  موجب بو) نهوا کارلیکه که له خو دهئیت ( $\Delta G$  سالیبه) . بهلام نهگهر ئاستی ئینتالپیی بهره مه کان له هی مادده کارلیک کردوه کان بهرز تر بو ( $\Delta H$  موجب و کارلیکه که گهرمی مزیو) وه ئاستی ئینتروپیش بهرز تر دهئیت ( $\Delta S$  موجب) نهوا  $\Delta G$  موجب دهئیت نهگهر :

$$\Delta H > T\Delta S$$

لهم باره دا کارلیکه که له خووه رونادات وهك هاوکیشه کیمیایی به هاوسه نگه که پیشانی ده دات ، بهلام نهگهر :

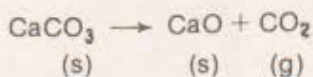
$$\Delta H < T\Delta S$$

نموا  $\Delta G$  سالیب دهیئت و کارلیکه که لهخووه رودهدات . گرنگک نهوهیه بزاین که لهم بارهدا (واته که  $\Delta H$  و  $\Delta S$  یش ههر موجهبن) بهرزی پلهی گهرمی دهیئه هوی گوپزانهوهی بههای  $\Delta G$  ی موجهب (کارلیکی نالهخویه و له سروشتدا روناдат) بو بههای  $\Delta G$  ی سالیب (کارلیکیکی لهخویه و له سروشتدا رودهدات) بو نمونه کارلیکی :



نم کارلیکه له پلهی گهرمی ناسایی دا روناдат ، وه کارلیکه که گهرمی مزه و  $\Delta H$  و  $\Delta S$  ههر دوکیان موجهبن ، واته  $\Delta H > T\Delta S$  دهیین بههای  $T\Delta S$  به زوربونی پلهی گهرمی زور دهیئت و نهگهر نم بههای له  $\Delta H$  گهورهتربو نموا کارلیکه که له خو دهیئت ،  $\text{PbO}_2$  ، بهگهرم کردن شی دهیئه وه وهك لهو کارلیکهی سهروهه دا .

نمونه (۴ - ۸) : گوپزانی وزهی سهربهست  $\Delta G$  ی نم کارلیکهی خوارهوه بدوزهروهه :



له پلهی ۲۹۸ ی پتیداو ههروهه له ۱۰۰۰ ی سهیدا ، نهگهر زانیان گوپزانی ئینتالپی ی لهم کارلیکه دا دهکاته + ۱۷۸۳ کیلو جول مول<sup>۱</sup> گوپزانی ئنتروپی  $\Delta S = ۱۶۰۴$  جول<sup>۳</sup> مول<sup>۱</sup> پله<sup>۱</sup> [وای دادهیین که  $\Delta H$  و  $\Delta S$  لهگهل پلهی گهرمی ناگوپزین ، له راستیدا  $\Delta H$  و  $\Delta S$  لهگهل پلهی گهرمی دهگوپزین و رهنگه نم گوپزانه بریکی ههست پی کراو ئی] لیره دا وا دانانه کهمان تنها له بهر شیکاری پرسپاره که هیئاوتهوه] .

له کام باریاندا کارلیکه که لهخو دهیئت ؟

شیکاری : دهیین کاربوناتی کالسیوم ئاوپته بهکی جیگیره له سروشتداو لیک ههئاوه شیئت بهلام وهك قهبلاندنیکی سهره تانی کارلیکه که له باریکدا نالهخو دهیئت و بهکاری کردنی هاوکیشه که و رهچاو کردنی بهکی ئینتروپی :

$$\Delta S \cdot T - \Delta H = \Delta G$$

$$\frac{(160,4)(298)}{1000} - 178,3 + =$$

$$= + 108,0244 \text{ کیلو جول}$$

وهلامی بهای  $G \Delta$  = موجب و لهبر ثهوه کارلیکه که ناله خو ده بیئت به لام  
له پلهی (۱۲۷۳) ی په تیدا گوران له وزه ی سه ره سندا :

$$\frac{(160,4)(1273)}{1000} - 178,3 = G \Delta$$

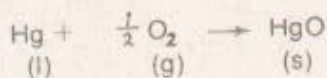
$$= - 25,9 \text{ کیلو جول}$$

له م پله به دا کارلیکه که له خو ده بیئت، له م جوړه کارلیکه دا ده بینن ټینروپی کاری  
تی ده کات و ژمیره ی له م بابه ته یاریده ی دوزینه وه ی مه رجی پیوستی رودانی ته و  
کارلیکه ده دات و یاریده ی چنگیر کردن ی پله ی گهرمی ی کوره پیشه سازی به کانی ته م  
جوړه کردارانه ده دات و له پیشه سازیدا پله ی گهرمی کوره ی کرداری گوررینی  
به ردی کلس بو گه چ له ۸۵۰ س زور ده بیئت .

به لام ته گهر گوررانی ټینتالپی سالیب بو ، واته کارلیکه که گهرمی ده ر بو .  
به لام گورران ټینتروپیش هه ر سالیب بو واتا گوژرانه وه له نارژمه وه بو رژیم و له م  
باره دا  $\Delta G$  جاریکی تریش ده به سترت به ته نجامی جیاوازی نیوان ته م دوو بره وه و  
ته گهر به های  $\Delta H$  گه وره تر بو له به های  $\Delta S.T$  ته و کارلیکه که له خو ده بیئت ،  
به لام ته گهر به های  $\Delta H$  که متر بو له به های  $\Delta S.T$  ته و کارلیکه که ناله خو ده بیئت  
وله سروشتدا پروونات ، له باری به که مدا نرم بونه وه ی پله ی گهرمی ده مانگه بیئته  
باری دووه م .

واتا بو گوژرانه وه له به های  $\Delta G$  موجب (کارلیکیکی ناله خو له سروشتدا  
پروونات) بو به های  $\Delta G$  سالیب (کارلیکیکی له خوینه وه و له سروشتدا  
پرووده دات) .

نمونه (۴ - ۹) گۆررانی ووزەى سەربەستى ئەم كارلېكەى خوارەو بەدۆزەو بە ۲۹۸°سى پەتېدا ، ئايا كارلېكەكە لەخۆبە ؟



ئەگەر بزانىت  $\Delta H = -191.06$  كىلو جول  
 و  $\Delta S = -0.1084$  كىلو جول

شېكارى : دەبىنن ئەم كارلېكە گەرمى دەره بەلام ئىنتۇپى بەكەى سالىبەو ئەمەش ئاشكرايە چونكە گۆررانهو بە بۇ بارى رەقى، گۆررانهو بە لە نارتەمەو بە بۇ رزىم ، كەواتە :

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$\Delta G = -191.06 - (298) (-0.1084)$$

$= -158.76$  كىلو جول ، كەواتە كارلېكەكە لەخۆبە . ئاشكرايە كە كارلېكەكە لە خۆبە لە پەلى گەرمى ئاسايدا بەلام لەگەل ئەو شەدا جىو بە كە لەگەل ئوكسىجىنى ھەوا كارلېك ناكات بۇ پىكەئىننى ئەم ئاوتەبە . ھۆى ئەمەش دەگەر ئەتەو بە ئەو بە كە كارلېكەكە لە خۆبە لە بارەى تىرمۇ داينەمىكى بەو . بەلام خىرانى ئەم كارلېكەو ئەو كاتەى . كە دەئىخائىت زانىارى رىيازەكانى كارلېكەكان بربارى دەدات .

۴ - ۹ ووزەى سەربەست وبارى ھاوسەنگى ھەر چەندىك كۆمەلەكە لە بارى ھاوسەنگى نرىك بىتەو ، ئەوئەندە بەھای ووزەى سەربەست (G) لەو پەرى كەمى نرىك دەبىتەو ، وە كە كۆمەلەكە دەگاتە بارى ھاوسەنگى ناتوانىت لەخۆبەو بە بگۆررىت بۇ ھىچ بارىكى ترو ئەو كاتە بەھای گۆررانی ووزەى سەربەست ( $\Delta G$ ) دەگاتە سەر .

ئەو كۆمەلەبە/لە بارى ھاوسەنگىدا بە تواناى ئارەزوى گۆررانی بەرەو لا بەكى دىبارى كراو بە تەواوى دەگاتە تواناى ئارەزوى گۆررانی بەرەو لا پىچەوانەكەى ، بۇ نمونە لەو كۆمەلەبەدا كە شلىك لەگەل ھەئەكەى لە بارىكى ھاوسەنگىدا دەبن لە

پله کولانه ئاسایی په که پیدا کومه له هاوسه ننگه که : شله  $\rightleftharpoons$  هلم ده بیینن نهو  
 گهرمی بهی که پیوسته بو هه لاندنی بریکی دیاری کراوی شله که په کسانه بهو  
 گهرمی بهی که له خهست کردنه وهی نهو بره بو شل درده په پریت . له بهر نهوه  
 گوررانی وزه ی سهر بهست له باری هاوسه ننگیدا ده کاته سفر ، نه گهر به های  
 $\Delta G$  له په یوه ندی  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$  دابینن به  
 (سفر) ، که وا دابینن کومه له که له باری هاوسه ننگیدا به ، نهوا :  $\Delta H = T\Delta S$   
 و له بهر نهوه

$$\Delta S = \frac{\Delta H}{T}$$

که  $\Delta H$  گهرمی هه لمین پیشان ده دات له پله ی کولانی ئاساییدا . و کرداری  
 گوررانی فیزیایی به کافی تریش وه که هه لچون و شله وه بون به ته واوی هه مان  
 په یوه ندی بان هه به .

ببناوه که ( $\Delta S$ ) ی کرداری هه لمینی گه لیک شله به های به کی جیگیران هه به و  
 ده کاته نزیکه ی ۸۸۲ جول مول<sup>-۱</sup> پله<sup>-۱</sup> ، نه وهش واته نه م شلانه له پیکه اتن و  
 جول هی گه رده کانیا و هه روه هاش له پیکه اتنی هه لمه کانیا و جول هی گه رده کانیا و  
 تیاندا له په کتری ده چن ، که نه ویش ده بیته هو ی لیک نزیکه به های کافی  $\Delta S$  .  
 چونکه ئینتروپی پیوانه ی راده ی ریک و پیکه یه له کومه له که دا .  
 بو کارلیکه کیمیایی به کانش نه گهر وه که نمونه به کی گشتی نهو کارلیکانه مان  
 وه رگرت که به م هاو کی شه هاوسه ننگه درده بر پریت :



به به های گوررانی و وزه ی سهر بهستی کارلیکه که ، نه گهر کارلیک کردو  
 به ره مه اتوه کافی له باری پیوانه بی دابن ، ده لین و وزه ی سهر بهستی پیوانه بی  
 کارلیکه که وه به ( $\Delta G$ ) هه ماده کریت (سهرنجی به کارهینانی هه<sup>(۵)</sup> ) ده بو پیشاندانی  
 باری پیوانه بی) و ده کاته جیاوازی نیوان کو ی و وزه ی سهر بهستی به ره مه اتوه کان و  
 کو ی و وزه ی سهر بهستی کارلیک کرده کان هه ر به که یان له باره پیوانه بی به که پیدا ،  
 به واته به کی تر :

$$\Delta G^{\circ} = (cG_c^{\circ} + dG_d^{\circ}) - (aG_a^{\circ} + bG_b^{\circ})$$

وه له کاتی پټوانی گوررانی ووزهی سهربهستی ټهو کارلیکانهی له نیوان توخمهکاندا روده دات بو پیکه پټانی ټاویته ، ووزهی سهربهستی پیکه پټانی ټهو ماددانه مان دهست ده که ویت که پی ی ده لټین ووزهی سهربهستی پټوانه پی پیکه پټانی ( $\Delta G^\circ$ ) ټه گهر کارلیکه که له نیوان توخمهکاندا له باری پټوانه پی باندا بو (۲۵ °س و په ستانی یه ک که ش) . ده وله تان وار پیک که و تن که به های ووزهی سهربهستی ریژه پی توخمه کان (سفر) بیت لیم باره دا . خسته (۴-۱) به های ووزهی سهربهستی پیکه پټانی پټوانه پی هندی ټاویته ی ټیدایه . وه ټه گهر ویستان گوررانی ووزهی سهربهستی ټهو کارلیکانه بدوزینه وه که ماده کارلیک کردوو بهرهمه اتوه کان له باری پټوانه پی یاندانین وه ک ټه وهی په ستانی به شی ی غازه کانی کارلیکه که زور تر یان که مرییت له په ستانی که شیک بو نمونه ، لیم بارانده ټهو په یوه ندی به به کارده هینین که گوررانی ووزهی سهربهستی کارلیکه که له گهل په یی ی گورراوه کانی ترو ووزهی سهربهستی پټوانه پی ده به سیت به یه که وه ټهم په یوه ندی به به گویره ی ټهو کارلیکه ی سهره وه ټهمه به :

$$\Delta G = \Delta G^\circ + 2.303RT \log_{10} \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

وه که کارلیکه که ده گاته باری هاوسه نگی به های  $\Delta G$  ده کاته سفر ، به لام به های  $\Delta G^\circ$  لیم هاوکیشه به وه دهست ده که ویت :

$$\Delta G^\circ = -2.303RT \log_{10} K$$

له کاتی که دا K جیگیری هاوسه نگی ی هاوکیشه ی کارلیکه که پشان ده دات ، واته :

$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

نمونه (۴-۱۰) : ووزهی سهربهستی پټوانه پی ټهو کارلیکه ی سهره وه بدوزره وه له پله ی ۲۵ ی سه دیدا ټه گهر بزانت که کارلیکه که له باری هاوسه نگی دایه و جیگیری هاوسه نگی ده کاته :



$$4 \times 10^3 \times 6.8$$

$$\Delta G^\circ = -2.303RT \log_{10} K \quad \text{شیکاری :}$$

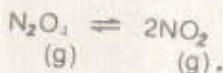
$$\Delta G^\circ = -2.303 \text{ رت لوج}$$

$$10 \times 6.8 \text{ (پله)} \times \left( \frac{\text{جول}}{\text{مول}} \right) \times 8.3 \times 2.303$$

$$= -3343 \text{ جول . مول}^{-1}$$

ناشکرایه له کارلیکه که له خوویه (به های  $\Delta G^\circ$  سالیبه)

نمونه (4 - 10) أ - خشته (4 - 1) به کاربینه بو دوزینه وهی ووزهی سهرهستی پیوانه بی نم کارلیکهی خواره وه له 25 ° س دا :



ب - جیگری هاوسهنگی نم کارلیکه بدوزره وه :  
شیکاری : أ - له خشته که وه ووزهی سهرهستی پیکهاتان دست

ده که ویت بو  $\text{NO}_2$  وه  $\text{N}_2\text{O}_4$

$$\Delta G^\circ \text{ ی } \text{NO}_2 = +51839.8 \text{ جول . مول}^{-1}$$

$$\Delta G^\circ \text{ ی } \text{N}_2\text{O}_4 = +98826.1 \text{ جول . مول}^{-1}$$

$$\Delta G^\circ = 2\Delta G^\circ_{\text{NO}_2} - \Delta G^\circ_{\text{N}_2\text{O}_4}$$

(g)                      (g)

$$\Delta G^\circ = 2(51839.8) - (98826.1)$$

$$= +4853.5 \text{ جول مول}^{-1} \text{ کارلیکه که ناله خوویه}$$

$$\Delta G^\circ = -2.303RT \log_{10} K \quad \text{ب -}$$

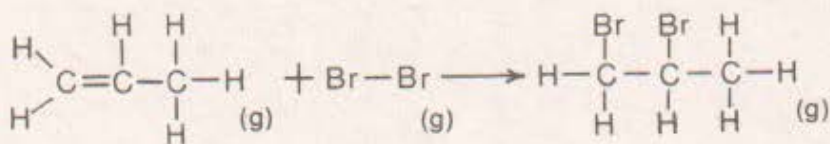
$$\Delta G^\circ = -2.303 \text{ رت لوج}$$

$$4853.5 = -2.303 \times 298 \times \left( \frac{\text{جول}}{\text{مول}} \right) \times 8.3 \times 2.303$$

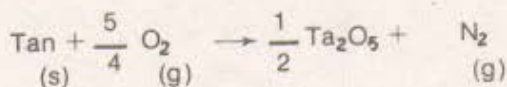
. ° ج = 0.142

## پرسیاره‌کانی به‌شی چوارهم

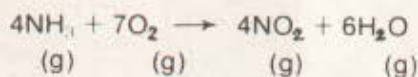
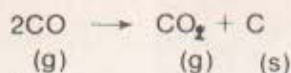
- ۱ - مه‌به‌ستان له کارلیکه گهرمی ده‌رو گهرمی مژه‌کان چی به ؟
- ۲ - له‌خشته‌ی گهرمی ی پیکهاته‌وه ، گهرمی ی سوتانی به‌نزین  $C_6H_6$  له  $298^\circ$  په‌تیدا بدۆزه‌روهه (کارلیکی سوتانی به‌نزین به ئوکسجین و ئینجا گهرمی کارلیکه‌که بدۆزه‌روهه که گهرمی سوتانی به‌نزینه) .
- ۳ - گهرمی پیکهاتنی بیوتان n - Butan له گهرمی ی سوتانی توخمه پیکهینه‌کانیه‌وه بدۆزه‌وه .
- ۴ - گهرمی ی کارلیک له وزه‌ی به‌نده‌کانه‌وه بدۆزه‌روهه :



- ۵ - کرداری توانه‌وه‌ی خوی‌ی چیشت له ئاودا به له‌خۆ داده‌نریت له‌گه‌ل ئه‌وه‌شدا .  
 ئه‌م کرداری توانه‌وه‌یه ده‌بینه‌هۆی نزم‌بونه‌وه‌ی پله‌ی گهرمی ی گه‌راوه‌که ، ئه‌م دیارده‌یه لیک بدهره‌وه‌وه چی چاوه‌پروان ده‌که‌یت له باره‌ی به‌های  $(\Delta S)$  و  $(\Delta H)$  و  $(\Delta G)$  په‌وه .
- ۶ - گهرمی ی سوتانی TaN ده‌کاته - ۷۷۴.۵ کیلو‌جول مول<sup>-۱</sup> گهرمی ی پیکهاتنی  $TaN$  بدۆزه‌روهه ئه‌گه‌ر بزانیته گهرمی پیکهاتنی  $Ta_2O_5 = 2045.1 -$  کیلو‌جول . مول<sup>-۱</sup>



- ۷ - گۆرانی ووزه‌ی سه‌ربه‌ست  $\Delta G^\circ$  ی ئه‌م کارلیکانه‌ی خواره‌وه بدۆزه‌روهه ، پیشانی بده ئه‌گه‌ر له‌خۆیان ناله‌خۆ بن به‌هۆی خشته‌کانه‌وه .



۸- جیگیری هاوسه نگی ی نم کارلیکانه ی پرسبیاری پیشوو بدؤزه ره وه له ۲۵° س و پهستانی (۱) که شدا .

۹-  $\Delta H$  و  $\Delta S$  ی کارلیکه کافی پرسبیاری جه وته م بدؤزه ره وه له ۲۵° س دا به پاریده ی خشته کان : وه لام :

$\Delta S$ کیلو جول . مۆل <sup>-۱</sup> پله <sup>-۱</sup>	$\Delta H$ کیلو جول . مۆل <sup>-۱</sup>
- ۰.۱۷۷	ا - - ۱۷۲.۵
- ۰.۱۱۱	ب - - ۱۱۳.۰۸
+ ۰.۱۷۷	ج - + ۵۸.۱

۱۰- له م کارلیکه دا :



ا - زانیاری په کافی خشته (۴-۱) به کار بیینه بوؤوزینه وه ی به های

$\Delta H$  و  $\Delta G$  و ج له ۲۹۸° په تیدا .

ب - ج ی نمو کارلیکه ی سه ره وه له ۹۷° س دا بدؤزه ره وه نه گهر

وا دابنی ی که  $\Delta H$  له گهل پله ی گهر میدا ناگورریت .

وه لام :

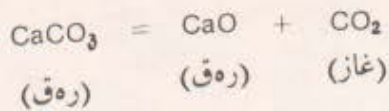
$$- ۴۱.۲ = \Delta H \text{ کیلو جول}$$

$$- ۲۸.۶ = \Delta G \text{ کیلو جول}$$

$$ج = ۱.۰ \times ۱.۰۵$$

$$\text{ب - ج پ} = 4.1 \times 4.1$$

۱۱ - لہم کارٹیکہ دا :



$\Delta H$  لہ  $25^\circ$  س دا دہ کاتہ +  $1978.3$  کیلو جول .

ا/ ج پ ی نهم کارٹیکہ لہ  $25^\circ$  س دا بدوزہ وہ :

ب/ ج پ و وزہی سہرہستی نهم کارٹیکہ لہ  $877^\circ$  س دا بدوزہ وہ :

ج/ نایا کارٹیکہ کہ (لہخو) دہ بیٹ ؟ لہ پلہی  $877$  س دا ؟

نہ گہر وادابنیٹ  $H \Delta$  جیگیرہ ولہ گہل پلہی گہرمی ناگورریت

$$\text{وہ لام} \quad \text{ا/ ج پ} = 1.39 \times 240$$

$$\text{ب/ ج پ} = 3.89$$

$$\Delta G = - 63682 \text{ کیلو جول}$$

ج/ لہم پلہ یہ دا کارٹیکہ کہ لہ خودہ بیٹ .

## به شی پنجم کیمیای کاره بانی

### کارلیکه کارو کیمیای به کان

گرنگی کیمیای کاره بانی له وه دایه که په یوه ندی به و کارلیکه کیمیای یانه وه هیه ووزهی کاره بانی دهیات بهر یوه و دایینی دهکات له بهر گرنگی و بونی ووزهی کاره بانی کارپی کردنی کیمیای کاره بانی فراوان بو بلا و بووه به جوریک همبوو چالاکی و بواره کانی گرتوه به تایه تی پیشه سازی به کانی . نه و پاتری بهی (خانکو) بو جولاندنی ئوتوموبیل و نیش کردنی رادیوو تو مار که رو کات ژمیر و نامیره کاره بانی به کانی تر که پیوستی یان به ته زویه کی کاره بانی دهره کی فی به ، کارلیکه کیمیای به کان بو بهرهمهینانی ووزهی کاره بانی پیوست به کارده هینرین بو هه ل سوپانی نه و نیشه . به لام رو پوشینی کاره بانی دهره که ل و پهل و نامیره کان و ههروه ها دروست کردنی بازنه ی نه له کترونی چاپکراوو پوخته کردنی کانزاو ناماده کردنی ئاوتته کان همویان به هوی به کارهینانی ووزه به کی کاره بانی دهره کی به وه روده دهن که بو هاندان و دهست پی کردنی کارلیکه کیمیای به کان و دابین کردنیان به کار دیت .

له مه وه دهره که ویت که ده توانریت کارلیکه کارو کیمیای به کان، بکرین به دوو به شی سه ره کی به وه : ا- نه و کارلیکه کیمیای یانه ی ووزهی کاره بانی پیک دین و له م باره دا پی ی ده لین خانه کارو کیمیای به کان (خانه فولتا به به کان یان خانه گه لسانی به کان) .

ب - نه و کارلیکه کی که بی به کارهینانی ووزهی کاره بانی دهره کی روناده ن پی یان ده لین خانه نه له کترو لیتی به کان . له م به شه دا نه م دوو جو ره کار لیکه و کار پی کردنه کانیا ن ده خوین و بو به کار هینانی نه و په یوه ندی یانه ی له پیوانه کاره بانی به هه م جو ره کاند ا ده مانه وین ، پیوسته به که به کارهینرا وه کان بزاین .

تەزوى كارەبانى برىتىيە لە گويزرانەوھى بارگەكان بە ناوھنديكى گويزرەوھەداو يەكەى بارگەى كارەبانى (كۆلۆم) ە كە دەكاتە ئەو بارگەيەى لە ۶۲۵ × ۱۸۱۰ ئەلەكتروندا ھەبە . تەزوى كارەبانى بە يەكەى ئەمپېر دەپپورېت كە دەكاتە گويزرانەوھى كۆلۆمېك بارگە لەچركەيەكدا بەناوھنديكى گويزرەوھەداو ، لە كاتى رويشتنى ئەلەكترون بە ناوھنديكى گويزرەوھەدا توشى بەرگرى يەك دېت لەبەر ئەوھ بارگە ناروات تاكو جياوازى ئەرك لە نيوان دوو خالەكەدا نەيىت ، بەلام يەكەى ئەرك (فولت) ەو برىتىيە لەو جياوازى ئەركەى كە بو رويشتنى تەزويەك پېويستە پرەكەى يەك ئەمپېر ئى بە ناوھنديكى گويزرەوھەدا كە بەرگرى يەكەى ئومېك يىت . ە لەو پەيوھەندى يە گرنگانەى جياوازى ئەرك و تەزوو بەرگرى دەبەستىت بەيەكەوھ ، ياساى ئۆمەكە ئەمە دەقەكەيەنى :

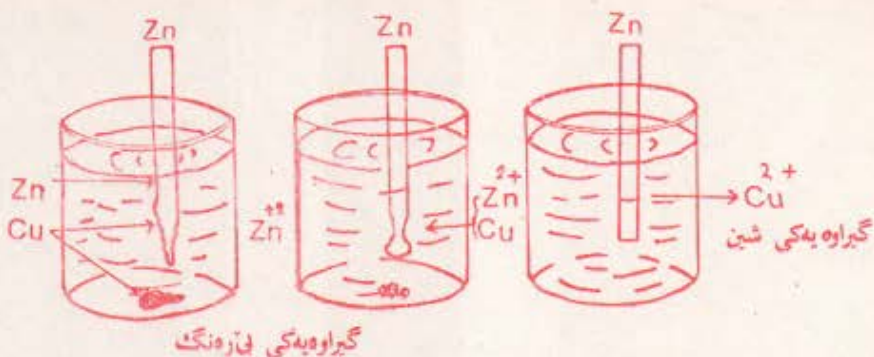
جياوازى ئەرك = تەزو × بەرگرى

### ( ۵ - ۱ ) خانەى كاروكېمياى :

ئەو گويزرانەى كە لە كارلېكە كېمياى يەكاندا رودەدەن لە بابەتى ئوكسان - لى كەردنەوھەكان . ە كارلېكەكانى ئوكسان دەبنە ھوى زوربوى بارى ئوكسانى گەردىلە يان گەردىيان ئايون ، بەجۆرېك (ژمارەى ئوكسان) زور مەجەب تر دەيىت ، بەلام كارلېكى لى كەردنەوھە لە كەم بونەوھى بارى ئوكسان پېك دېت بەجۆرېك (ژمارەى ئوكسان) كەم مەجەب تر دەيىت . ئەو گويزرانەى لە ھەموو بارىكدا رودەدات لە ئەنجامى گويزرانەوھى ئەلەكترونەوھە پېك دېت ، لە ئوكساندا وردىلەكان چەند ئەلەكترونېك وندەكەن و زور مەجەب تر دەبن بەلام لە لى كەردنەوھەدا وردىلەكان ئەو ئەلەكترونەوھە وەردەگرنو كەم مەجەب تر ( يان زور سالىب تر ) دەبن .

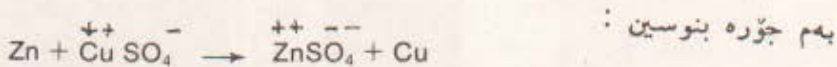
ە بو رون كەردنەوھى كارلېكەكانى ئوكسان - لى كەردنەوھە ، ەك نمونەيەكى ئاسان كارلېكى توتيا وەردەگرين كە لە گىراوھەكى گوگردانى مسى شىندا نقومى دەكەين ، ەك لە شېوھ (۵-۱) دا رون كراوھەتەوھ ، كارلېكەكە لەم بارەدا لە خوئە (خونى يە) و دەبينين پارچە توتيا كە دادەخورت و نامىنىت و لە ھەمان كاتىشدا (شېوھ

(۵-۱)



شیوه (۵-۱) کارلیکی توتیا له گهل گیراوه ی (گوگردانی مس) کارلیکه که له خوږه .

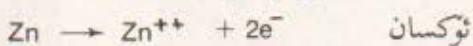
چینیکی قاوه بی نیسفنجی مس توتیا که داده پوشیت و به شیکي ثم مسه دهنیشیت و رهنگی گیراوه شینه که نامینیت تا تهواوی گیراوه که بی زرننگ ده بیت ، ههروه کارلیکه که دهیته هوی دهرپه پینی ووزه ی گهرمی و ده توانین کارلیکه که



ده بینین ژماره ی نوکسانی نایونه کانی  $\text{SO}_4^{-}$  نه گوپراوه بو په ده توانین کارلیکه که بهم جوړه بنوسین :

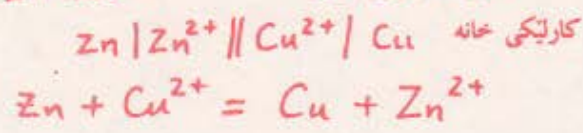
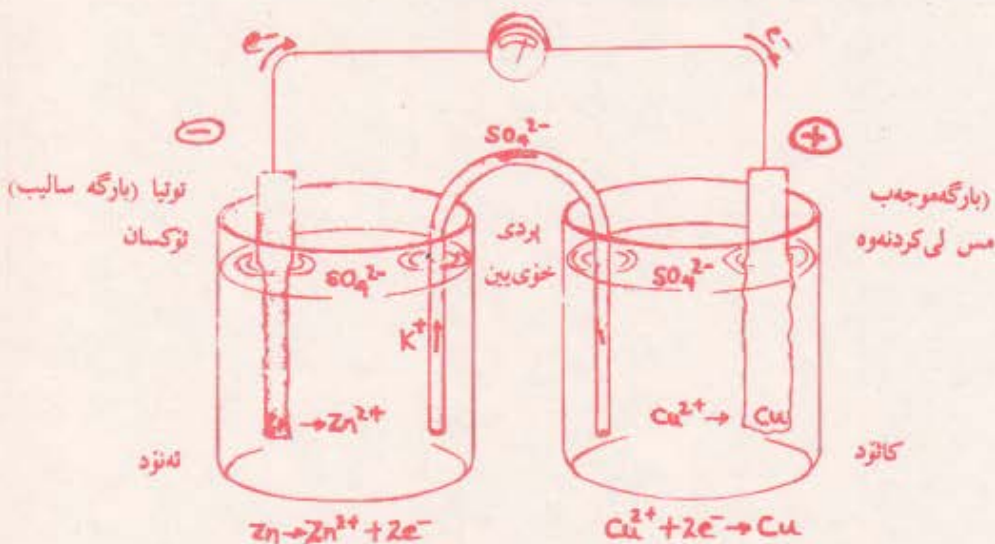


لهم کارلیکه دا ده بینین که هه ر گهر دپله به که توتیا دوو نه له کترونی ون کردوه و نایونیکی توتیا ی پیکهیناوه ، ههروه که نایونی مس دوو نه له کترونه که ی وه رگرتوه و گهر دپله ی مسی پیکهیناوه ، واته :



وله گهل نه وه شدا که سروشتی ثم کارلیکه کاره بانی به به لام گوپزرا نه وه ی نه له کترونه کان رون فی به ، چونکه نایونی مس راسته و خو له گهل گهر دپله کانی توتیا دا لیک ده که ون بو په گوپزرا نه وه ی نه له کترونی راسته و خو له گهر دپله وه بو نایون ده بیت .

وهله بهر نهووی کارلیکه که له خوږه کهواته بهای ووزهی سهر بهست  $G \Delta$  سالیب ده بیته و کهواته هیزی پالنه ر (یان نه ر ک) ده بیته هو ی گو یز رانه هو ی نه له کترو ن له گه ردیله کانی تو تیا وه بو ثایونه کانی مس و نه وه نایه که بیته هو ی گو یز رانه هو ی نه له کترو ن له گه ردیله کانی تو تیا وه بو گه ینه ره که ی و ینجا گو یز رانه هو ی نه له کترو ن له گه ینه ره که وه بو ثایونه کانی مس ، به م جو ره ده توانین نه م کارلیکه وا بگو یجینین که ووزهی کیمیای تیدا بگو پر ریت بو ووزهی کاره بانی له جیاتی نه هو ی بگو پر ریت بو ووزهی گه رمی نه ویش به ری لی گرتنی (به تال کردنه هو ی کاره بانی) تو تیا له راسته وخو لی که وتنی گه راوه ی مسه که وه له هه مان کاتیشدا ری دان به گو یز رانه هو ی ناراسته وخو ی نه له کترو ن له تو تیا وه بو ثایونه کانی مس .

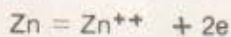


شپوه (۵ - ۲) هیلکاری ی خانه به کی کارو کیمیایی (خانه ی دانیال) کارلیکه که ی پیشو پیشان ده دات ، که پارچه تو تیا به که له گه راوه ی گوگرداتی تو تیا و پارچه مسیکیش له گه راوه ی گوگرداتی مسدا نوم کراوه و نه و پارچه به به ته لیکه گه ینه ر ینکه وه به سترون که جیاوازی نه ر ک پیو یکی پیوه به و ینجا گه راوه ی گوگرداتی تو تیا



دهگه پزیت به گیراوهی گوگرداتی مس به هوئی پردیکی خوی یینه وه که یاریدهی گویرانه وهی ئایون ده دات له نیوان دوو گیراوه که داو ئه م پرده خوی یینه گیراوه به کی ئه له کترولیتی تیدایه که کیمیایی یانه ناگوپرریت له م کرداره دا . له و گیراوانه ی که بو ئه م مه به سته به کاردین گوگرداتی پوتاسیوم  $K_2SO_4$  و نیتراتی پوتاسیوم  $KCl, KNO_3$  . وه ههروه ها  $NaCl$  .

وه هه ر که گه یاندنی بازنه ی کاره بایی به که ته واو ده ییت کارلیکه که ده ست پی ده کات و به رده وام ده ییت تا به کیک له ماده کارلیک کردوه کان به ته واوی کار ده کریت ، له سه ر پارچه توتیا که ، ئه له کترۆنه کانی هاوهیزی له گه زدیله کانی توتیا و به تله گه یینه ره که دا ئه روا ت که گه زدیله کانی توتیا ده بنه ئایون و ده چنه گیراوه که وه ، وه ک له م کارلیکه ئوکسانه ی خواره وه دا (که پی ی ده لئین کارلیکی نیوه خانه) ئوکسان



له سه ر ئانود روده دات

کارلیکی ئوکسان له سه ر پارچه توتیا که (جه مسه ری توتیا) یان ئه و جه مسه ری ئه له کترۆنی لیوه ده رده چیت روده دات و به و جه مسه ره ده لئین ئانود . وه ئه له کترۆنه ده ره پر یوه کان له توتیا که وه ده چنه تله ده ره کی به که وه که ده یته هوئی کو بونه وه ی ئه له کترۆن له سه ره که ی تری تله که و له سه ر پارچه مسه که (جه مسه ری مس) ، که له گه ل ئایونه کانی مس کارلیک ده کات بو په یدا کردنی گه زدیله ی مس و له سه ر جه مسه ری مسه که ده نشین وه ک له م هاوکیشه لی کردنه وه به ی خواره وه دا (به ئه مپش ده لئین کارلیکی نیوه خانه) :

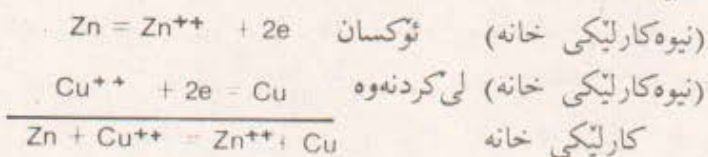


لی کردنه وه

له سه ر کاتود روده دات

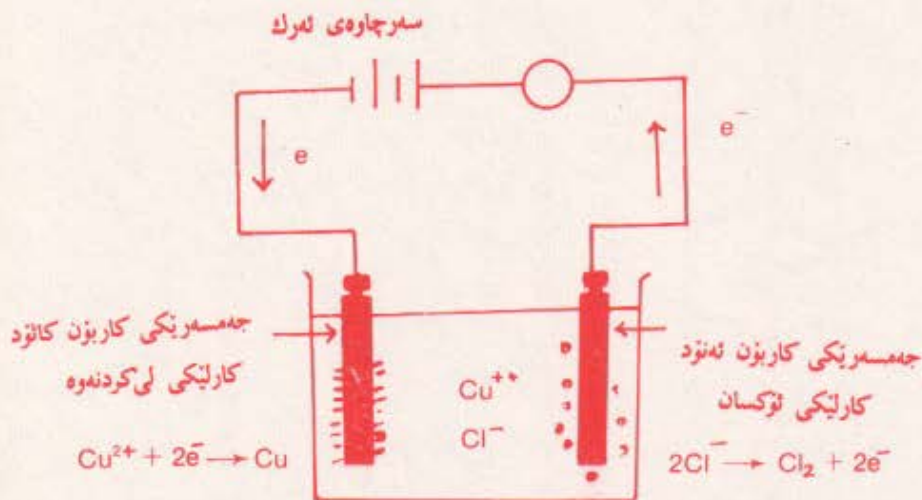
کارلیکی لی کردنه وه له سه ر جه مسه ری مس یان جه مسه ره ئه له کترۆن وه رگه ره که روده دات که پی ی ده لئین کاتود . وه به تپه ربونی کات قه باره ی جه مسه ری مس گه و ره ده ییت به هوئی نیشتی مسه وه له سه ری به لام په یی گیراوه ی گوگرداتی مس که م ده کات به هوئی دیارنه مانی ئایونه کانی مسه وه ، وه ئه و ئایونی گوگرداتی ده میینه وه به پرده خوی یینه که دا ده چینه گیراوه ی گوگرداتی توتیا وه له کاتی که دا ایونه کانی پوتاسیوم به پرده خوی یینه که دا ده چنه گوگرداتی مسه که وه ، ده بینین بازنه

دوره کی به که (تهله که) نهله کترولی پندا تی ده پریٹ به لام بازه ناوه کی به که  
 ( پرده خوی بیته که) ثابونان پندا تیبه رده بیٹ ، وه کارلیکی گشتی  
 خانه که کوی کارلیکه کافی ٹوکسان و لی کردنه وه (یان کوی نیوه کارلیکی خانه که)  
 ده بیٹ .



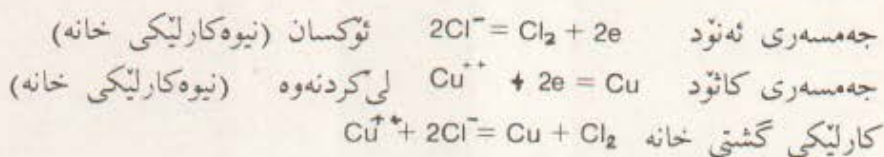
(۲ - ۵) شی بوونه وهی کاره بایی :

مه به ست له شی بوونه وهی کاره بایی له خانه ی نهله کترولی پندا رودانی شی بوونه وهی  
 کاره بایی به له کافی به کاره یانی ته زوی کاره بایی دا بو هاندان یان رودانی کارلیکی  
 کیمیایی ، واته تم کارلیکه ناله خوی به (ناخوی به) و له بهر نه وه ووزی سه به ست  
 $\Delta G$  موجب ده بیٹ و هیزی پالنهر ووزی به کی کاره بایی دوره کی ده بیٹ . شیوه  
 (۳-۵) خانه به کی نهله کترولی ساده پیشان دهدات و تم خانه به گیراوه به کی  
 نهله کترولی تیدا به (یان گیراوه یان شله وه بو) و له و گیراوه به دا .

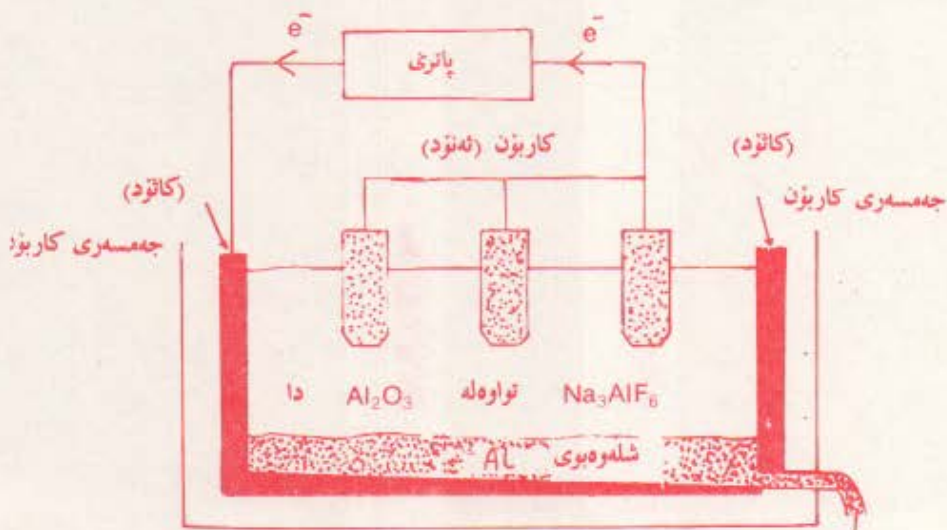


شیوه (۳ - ۵) خانه به کی نهله کترولی

دوو جهمسەرى گرافىت (خەلۈز) دانراوہ ، جەمبەرەکان بە تەلئىكى دەرهكى دە گەينزىن بە سەرچاوەيەكى ئەرك (پاترى) و بەوہش بازنەى كارەباكە تەواو دەيىت و تەزو (ئەلەكتروُن) لە پاترىيەكە يان سەرچاوەى ئەركەگەوہ بەھوى (گەيننەرى كانزايىەوہ دەگويزرئەوہ بەلام لە بازنەى كارەبى بە ناوہكى يەكەدا تەزووہكە بەھوى ئايۈنە موجەب و ساليبەكانى گيراوہ ئەلەكتروُنلىكى يەكەوہ يان شلەوہبوى ماددە ئەلەكتروُنلىكى يەكەوہ دەگويزرئەوہو لە جەمبەرىكيان ئەلەكتروُن وەردەگيرئت (كاتود) كە بەستراوہ بەجەمسەرى ئانودى خانە فوئلتايى يەكەوہ و لى كەردنەوہ رودەدات بەلام جەمسەرەكەى تر (ئەنود) كە بەستراوہ بەجەمسەرى كاتودى خانە فوئلتايى يەكەوہ لە ھەمان كاتدا ئەلەكتروُن دەدات و دەئوكسىت وەك لەم كارلئىكانەى نمونەكەى سەرەوہدا .



يەكئىك لە كارپى كەردنە پيشەسازى يەكانى خانە ئەلەكتروُنلىكى يەكان ئەو خانەيە بە كە بۆپوختە كەردنى ئەلەمىنيوم بەكار دەھينزئت بەرئىگەى ھۆل كە شارلس ھۆل دايبئنا كە ھيشتا قوتايى زانكو بوو وەكو لە شيوہ (۵ - ۴) دا رۈن كراوہتەوہ :



شيوہ (۵ - ۴) رېنگەى ھۆل

ٹوکسیدی ٹهله منیومی خاویز  $Al_2O_3$  ده توینزینته وه له شله وه بوی کریولایت دا  $Na_3AlF_6$  و شی بونه وه ی کاره بانی یه که له ۱۰۰۰° س دا روده دات ، له کاتی شی بونه وه که دا جه مسه ری کاربون کارده کریت کاربونیش له جه مسه ری ثانود ده ٹوکسیت بو ٹوکسیده کانی کاربون له بهر نه وه جه مسه ری ثانود یه کینه کارده کریت و پیویسته بگورریت ، شله وه بوی نه لومنیومه که له خواره وه دهرده کیشریته دهره وه و له قالبی تایه تیدا داده پریت .

### (۵ - ۳) دوویاساکی فارادای :

زانا فارادای توانی په یوه ندی بری نیوان کارلیکه کیمیایی و کاره بانی یه کان پیکه وه بیه ستیت و پاش زور تاقی کردنه وه که گراوه نه له کترولیته یه همه جوره کانی به کاره با شی کرده وه له سالی ۱۸۳۴ دا یه که م یاسای بو دهرکهوت که ده لیت : « کیشی ماده ی کیمیایی دهره پر یو یان نیشتوی سر جه مسه ریک راسته وانه هاو پر یه له گه ل بری نه وه ته زوه ی به خانه که دا تی دهره پریت » ، به لام دووه م یاسای ده لیت : « کیشی نه وه ماده جیاوازانه ی له نه نجامی تیهرینی بریکی دیاری کراو ته زو ده نیشین یان دهره پهرن راسته وانه هاو پر یه نه له گه ل کیشی هاوهیزی نه وه ماددانه دا » .

بری ته زوی تیهریو به بازنه کاره بانی یه که دا به یه که ی همپر دهره پریت و همپریش ده کاته کولوم . چرکه ۱-

وه له بهر نه وه ی یه که ی کولوم بارگه یه و بارگه ی نه له کترونیکیش زانراوه و ده کاته  $1,6021 \times 10^{-19}$  کولوم . نه له کترن ۱- له بری ته زوه که وه ده توانین ژماره ی نه له کترن ته تیهریوه کان بدوزینه وه به بازنه کاره بانی یه که دا و له م کارلیکه ی خواره وده دا :

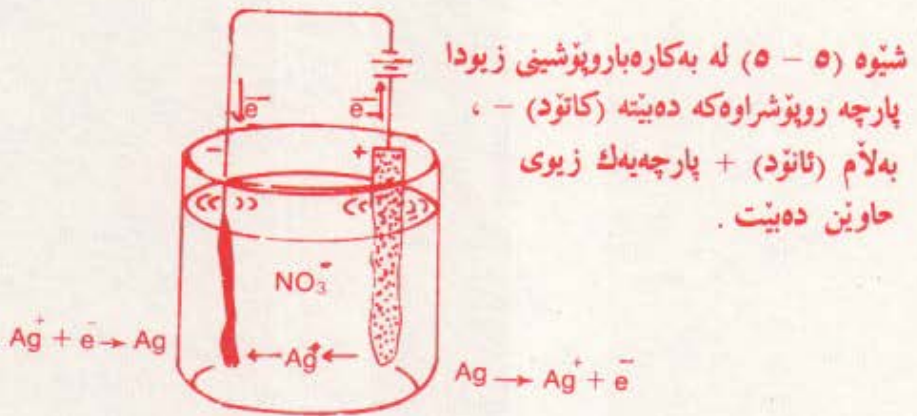


ده بنین که پیویستان به یه که نه له کترن همه یه بو نیشانندی تایونیکی زیو به شیوه ی گهردیله ی زیو به لام سه بارهت به تایونی مس له م کارلیکه دا :



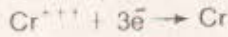
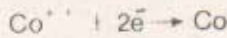
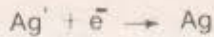
پېوستېمان به دوو ئەلەكترون دەپت بۇ نیشاندىكى گەردىلەيەكى مس ، بەم جورە دەردەكەويت كە بۇ نیشاندىكى گەردىلەيەكى ماددەيەكى كېمىيائى ئايونى ماددەكە پېوستى بە وەرگرتى ئەلەكترونىك يان زورتر ھەبە واتە ھەر چەند ژمارەى ئەلەكترونەكان زورتر پېت (بارگە زورترپېت) برى ماددە نېشتووكە زورتر دەپت ، بۇ نمونە ئەگەر وای دابنېن ژمارەى ئەلەكترونە تېپەر بوەكان بە تەزوووكەدا دەكاتە ژمارەى ئافوگادرو (دەكاتە  $6.0225 \times 10^{23}$  و ھەروەھا دەكاتە مۆلىك ئەلەكترون) . واتە برى بارگەى

تېپەر بو بە تەزوووكەدا =

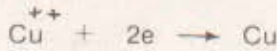


$$\frac{\text{كۆلۆم}}{\text{ئەلەكترون}} \rightarrow \frac{19.10 \times 1,6021 \times \frac{\text{ئەلەكترون}}{\text{مۆل}}}{6.0225 \times 10^{23}}$$

$I = 96487$  كۆلۆم مۆل و ئەم برە كارە بايەش دەكاتە يەك فارادای (فا) . بارگەى يەك فارادای كارە باكە دەكاتە بارگەى مۆلىك ئەلەكترون مۆلىك ئايونى زېو  $Ag^+$  و نېو مۆل ئايونى كۆبالت  $CO^{++}$  و سى يەكە مۆلىك ئايونى كروم  $Cr^{+++}$  دەنېشېنېت يان لى دەكاتەوہ بەپىسى ئەم ھاوكېشانەى خواروہ :



نمونه (۵-۱) : تەۋزىيەكى كارەبايى ۰.۵ تەمپىرى بۇ ماۋەي ۱۰۰ خولەك برا بە گىراۋەي گۇگىرداتى مسدا : أ ژمارەي كۆلۈمە بەكارهينزاۋەكان چەندە ؟  
 ب - ژمارەي فارادايەكان بدۆزەرەۋە ، ج - كېشى ئەۋ مەي لەسەر كاڭود دەنيشت چەندە ؟ (كېشى گەردىلەيى مس دەكاته ۶۳۵۴)  
 شىكارى : كارلىكى كاڭود لى كىردنەۋەيە ۋەك لەم ھاۋكىشەيەدا :



ژمارەي كۆلۈمەكان

$$\text{ا} - \text{لەبەر ئەۋەي تىنى تەزو} = \frac{\text{كات بەيەكەي چىركە}}$$

•. ژمارەي كۆلۈمەكان = تىنى تەزو (مپ) × كات (بەيەكەي چىركە)

$$= ۰.۵ \times \frac{\text{كۆلۈم}}{\text{چىركە}} \times ۱۰۰ \times \text{خولەك} \times ۶۰ \times \frac{\text{چىركە}}{\text{خولەك}} = ۳۰۰۰ \text{ كۆلۈم}$$

ب - ھەر فارادايەك = ۹۶۴۸۷ كۆلۈم ۱ فاراداي

•. ژمارەي فارادايە بەكارهينزاۋەكان = ۳۰۰۰ كۆلۈم × ۹۶۴۸۷ كۆلۈم

$$= ۳,۱۱ \times ۱۰^{-۲} \text{ فاراداي}$$

ج - بۇ نیشاندىنى مۆلىك مس كاڭود پېويستان بەتپەراندنى (۲) فاراداي يان دوو مۆل ئەلەكترون دەيىت ۋەك لە ھاۋكىشەي لى كىردنەۋەدا دەيىنين :

$$\text{•. ژمارەي مۆلەكانى مس نيشتو} = \frac{۱ \text{ مۆل مس}}{۲ \text{ فاراداي}} \times ۳,۱۱ \times ۱۰^{-۲} \text{ فاراداي}$$

$$= 1,05 \times 10^{-2} \text{ مۆل مس}$$

∴ كېشى مسەكە = ژمارەى مۆلكانى × كېشى گەردىلەنى بەكەى

$$= 1,05 \times 10^{-2} \text{ مۆل} \times 63,54 \frac{\text{غم}}{\text{مۆل}}$$

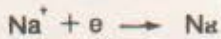
$$= 0,985 \text{ غم}$$

(نمونه ۵ - ۲) تەزویەكى ۱۰ ئەمپىرى برا بە خانەبەكى ئەلەكترولىنى دا كە شلەووبوى كلورىدى سۇدیومی تىدايه .

أ - ئەو كاتەى كە پېویستە بۇ نیشاندى ۳ر۵ غم سۇدیوم لەسەر كاٹود .

ب - قەبارەى غازى كلور كە لەسەر ئەنود دەردەپەرىت چەندە ئەگەر لە بارە پېوانەنى بەكاندا كوكرايىتەوہ .

شىكارى : لە جەمسەرى كاٹود ئەم كارلىكى لى كردنەوہبە روودەدات



أ - ئەمەش واتە تىپەرىنى مۆلىك ئەلەكترون بە خانەكەدا مۆلىك گەردىلەى سۇدیوم پىك دىئىت و مۆلىك ئەلەكترونىش دەكاتە فارادايەكو مۆلىكىش سۇدیوم دەكاتە كېشى گەردىلەنى بە غرامى بەكەى .

∴ ژمارەى فارادايەكان = ژمارەى مۆلكانى سۇدیومی نىشتو

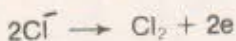
$$\frac{34,5}{23,0} = \frac{\text{كېشى سۇدیومی نىشتو}}{\text{كېشى گەردىلەنى سۇدیوم}} = 1,5 =$$

$$\text{ژمارەى كۆلومەكان} = 1,5 \times \text{فارادای} = \frac{96487 \text{ كۆلوم}}{1 \text{ فارادای}} = 144730,5 \text{ كۆلوم}$$

$$\text{تىنى تەزووہكە ۱۰ ئەمپىرە} = \frac{\text{ژمارەى كۆلومەكان}}{\text{كات بە بەكەى چرك}} = \frac{144730,5 \text{ كۆلوم}}{\text{چرك}}$$

$$\therefore \text{کات} = \frac{۱۴۴۷۳۰۰۵}{۱۰} = ۱۴۴۷۳۰۰۵ \text{ چرکه} = ۲۴۱۲ \text{ خولهك}$$

ب - له سر جه مسهري نه نود هم کارلیکی ٹوکسانه ی خواره وه روده دات :



همهش واته بو دهر پړاندنی مۆلیک غازی  $\text{Cl}_2$  پیوستیان به دوو مۆل  
تهله کترۆن یان (۲) فارادای هه یه و، له بهر نه وه ی ئیمه تنها ۱.۵ فارادایمان  
به کارهینا (له لقی أهوه) که واته ژماره ی مۆله کانی غازی کلۆری دهر پړیوه ده کاته :

$$\text{ژماره ی مۆله کانی } \text{Cl}_2 = \frac{۱ \text{ مۆل } \text{Cl}_2}{۲ \text{ فارادای}} \times ۱.۵ \text{ فارادای} = ۰.۷۵ \text{ مۆل}$$

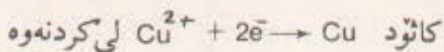
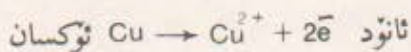
وه له باره پیوانه یی به کانداهه باره ی مۆلیک غازی ده کاته ۲۲.۴ لیتر  
مۆل

$$\therefore \text{قه باره ی } ۰.۷۵ \text{ مۆل} = \frac{۲۲.۴ \text{ لیتر}}{\text{مۆل}} \times ۰.۷۵ \text{ مۆل}$$

**= ۱۶.۸ لیتر قه باره ی غازی کلۆری دهر پړیو**

نونه (۵ - ۳) گیراوه ی گوگرداتی مس به کاره با شی کرایه وه له نیوان دوو  
جه مسهري مسدا بو ماوه ی سی سه عات ، نه و گوپرانانه چین به سر هم دوو  
جه مسه ره دا دین نه گهر بزانت که ته زووه تپه پړیوه که له م کرداره دا ۱۰ نه میتر بووه ؟

شیکاری : کارلیکی جه مسه ره کان وهك خواره وه یه :





ئەمەش واتە ئەو گۆر زانانەى كە رودە دەن كاركرانى (توانەوەى) ئانۆدو زۆربونى كېشى كاڭودە بەھۆى لەسەر نىشتى مسەوہ وە زۆربونى كېشى كاڭودە بە كسان دەيىت بە كەم بونەوہى كېشى ئانۆد ، بەلام برى ئەم زۆرى و كەمى بە :

$$\frac{(10 \text{ ئەمپېر}) (3 \times 60 \times 60 \text{ چرکە})}{\frac{\text{كۆلۆم}}{\text{مۆل}}} = 96487 \text{ ئەلەكترون} = \text{ژمارەى مۆلەكانى ئەلەكترون}$$

$$= 1119 \text{ مۆل}^{-2} = 1119 \text{ فارادای}$$

پېوستيان بە ۲ مۆل ( $e^{-}$ ) ھەبە تاكو لەگەل ھەر مۆلىك  $CU^{++}$  كارلىك بگەن يان بو ئەوہى مۆلىك كانزای مس بتوئى ژمارەى مۆلەكانى مسى تياوہ يان نىشتو =

$$1119 \text{ مۆل}^{-2} (e^{-}) = \frac{1 \text{ مۆل مس}}{2 \text{ مۆل}^{-2} (e^{-})} = 0.559 \text{ مۆل } CU$$

∴ 0.559 مۆل مس لەسەر كاڭود نىشتوہو 0.559 مۆلىش مس لە ئانۆد تياوہتەوہ .

كېشى مسى نىشتو يان تياوہ = 0.559 مۆل × كېشى گەردىلەبى مس = 35.52 غم مس

نومرە (5 - 4) تەزويەكى جىگىر بە گىراوہى  $AuCl_4^{-}$  دا تىپەر ئىنرا (ئايونى تىايە) بە ئىوان دو جەمسەرى زىردا و پاش تىپەر ئىنى پىنج خولەك بىنرا كە كېشى كاڭود 197 غم زىادى كرد ، برى بارگەكە بە فارادای و ئىنى تەزووہ تىپەر يۈكەش بە گىراوہكە دا چەندە كېشى گەردىلەبى زىر = 197 ؟

شیکاری : کارلیکی سەر کاتود لی کردنهوهی ئایونه کانی زیڤه بو کانهزای زیڤه  
 وه کوو لهم هاوکیشه یه دا :  $AuCl_4^- + 3e^- \rightarrow Au + 4Cl^-$

$$\left( \frac{1}{197 \text{ گرم}} \right) \text{ Au (97 رگم)} \text{ مۆله کانی}$$

$$Au \text{ مۆل } 10 \times 1 =$$

$$\left( \frac{3 \text{ مۆل } e^-}{1 \text{ مۆل } Au} \right) (Au \text{ مۆل } 10 \times 1) = \text{ژماره ی فارادایه کان}$$

$$= 3 \times 10 \text{ فارادای}$$

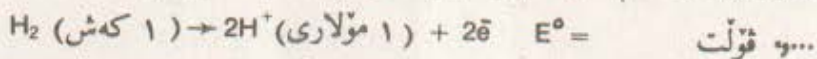
$$\frac{\left( \frac{3 \text{ مۆل } e^-}{1 \text{ مۆل } Au} \right) (96487 \text{ فارادای کولوم})}{\left( \frac{60 \text{ چرکه}}{\text{خولهك}} \right) (5 \text{ خولهك})} = \text{نی ته زوو}$$

$$= \frac{289461 \text{ کولوم}}{300 \text{ چرکه}} = 965 \text{ ته مپیر}$$

**(5 - 4) ته رکه پینانه یی به کان :**

ئهو جیاوازی ته رکه ی ده بیته هو ی گو یز رانه وه ی ته له کترۆن به باز نه  
 ده رکه ی به که دا له نیوان نیوه خانه فولتانی به کانه دا به پیچه وانه ی توانای ئوکسان و

ئىلىرىدىن بۇرۇنكى رېژىمى ئىككى نىۋە خانەگە ۋە نەشېئەننى پىئوانەنى ئىركى نىۋە خانە  
 بە تەنھادە گېرېتە ۋە بۇ نەشېئەننى رۇدانى ئۆكسان بە شىۋە يەككى سەربەخۇ ئى ئەۋە  
 ئىلىرىدىن بۇرۇنكى رۇدات لە ھەمان كاتدا ، يان ئىلىرىدىن بۇرۇنكى شىۋە يەككى سەربەخۇ  
 ئى ئەۋە ئۆكسان رۇدات ، لەبەر ئەۋە پىئوانە كاتتى جىاۋازى ئەركى پىۋىستە لە نىۋان  
 دوو نىۋە خانە دا بىت ، بۇ دەستكە وتى پىئوانە يەككى ژمارەنى ئىركى نىۋە خانە يەككى  
 ھایدروژىن ، ئايۇنى ھایدروژىن ھەلبۇررا ۋەك پىئوانە يەككى بۇ پىئوانە ھەمۇ  
 نىۋە خانە كاتتى تى بەكار دەھىزىت . ئىركى نىۋە خانە يەككى لە گازى ھایدروژىن لە ژىر  
 پەستانى ۱ كەش ۋە بە استەوخۇ بەر يەككى كە وتى لە گەل گىراۋە ئايۇنى ھایدروژىنى  
 بەپەيتى يەككى مۇلارى ۋە پەلە ۲۵ مى سەدى دانرا بە ئىركى پىئوانەنى (E<sup>o</sup>) جەمسەرى  
 ھایدروژىن ، ۋە ئەم ئىركە پىئوانەنى بە دانرا بە سفر ۋە كۆ لەم ھاۋكىشە يە دا :



ۋە بۇ دۆزىنە ۋە بە ھەي ژمارەنى نىۋە خانە كاتتى تى ، ئەم جەمسەرانە دە بە سترىن  
 بە جەمسەرى ھایدروژىنى پىئوانەنى يە ۋە ئىركى خانە پەيدا بوەككى ئىركى ئەۋ  
 جەمسەرە پىشان دەدات ، ئەگەر ئىركى خانە پەيدا بوەككى بىرككى مۇجەب بو ، ئەۋا  
 ئەۋ جەمسەرە كائۇد دە بىت (ۋىلىرىدىن ۋە تىدار ۋەدەدات) ، بەلام ئەگەر ئىركى  
 خانە پەيدا بوەككى بىرككى سالىب بو ، ئەۋا ئەۋ جەمسەرە ئائۇد دە بىت (ۋىلىرىدىن تىدا  
 رۋەدەدات) ، ۋە جەمسەرى ھایدروژىنە كەش بە ۋىلىرى بە رەفتار دە كات .

ۋاباۋە بە نىۋە خانە بۇتتى جەمسەر ، بۇ ئۇنە بە ۋە نىۋە خانە يەككى كە لە  
 (ھایدروژىن - ئايۇنى ھایدروژىن) پىك دىت دە لىن جەمسەرى ھایدروژىن ۋە بە  
 نىۋە خانە يەككى لە توتيا - ئايۇنى توتيا) پىك دىت دە لىن جەمسەرى توتيا ھەروە ھا بە  
 جۆرە جەمسەرى توخمىك بىرىق يە لە ۋە توخمە دانرا بىت لە گىراۋە يەككى كە ئايۇنە كاتتى  
 خۇى تىدا بىت ، يان بەرگىراۋە يەككى بىكە ۋىت كە ئايۇنە كاتتى ئەۋ توخمە تىدا بىت .

### ( ۵ - ۵ ) جەمسەرى ھایدروژىن :

جەمسەرى ھایدروژىن (شىۋە ۵ - ۵) لە بۇرى يەككى شۇشە پىك دىت كە  
 يەككىنە غازى ھایدروژىنى پىدا دە بەين بەسەر توپۇللىكى تەنك لە پلاتىن دا ، ۋە ئەم  
 پارچە پلاتىنە بەستراۋە بە تەللىكى پلاتىنە ۋە كە بەناۋ بۇرى بە شۇشە كە دا تىپەر يۈە ئەم

لهم به شده او هكوو له به شه كانی پیشووشدا وای داده نین که په تی به مۆلاری به کانی تو او به کسانه به چالاکی له گیراوه کاندای ، بۆ غازی به سستانه کانیان داده نین به نریکه ی چالاکی ، به لام بۆ شله خاوینه کان و ماده ره قه خاوینه کان چالاکی داده نین به یه .

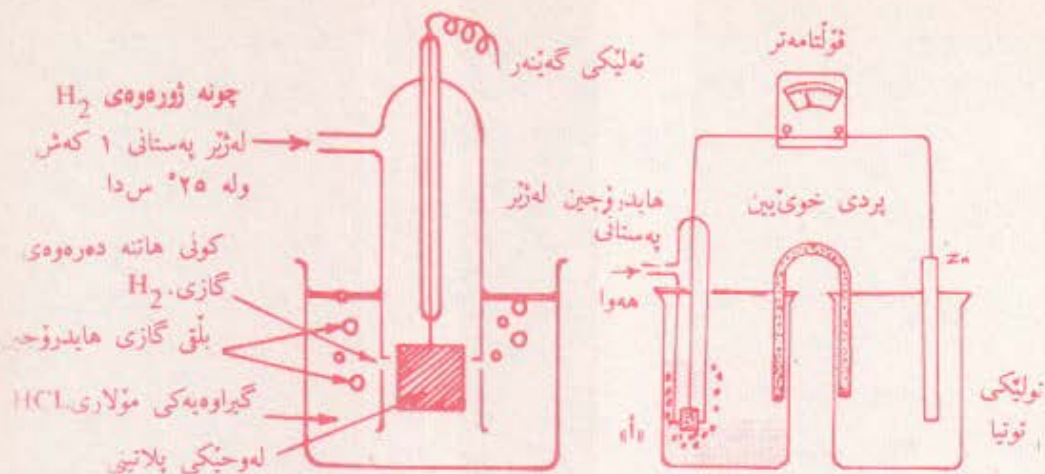
له هر خانه به کدارکه له دوو جه مسهر پیکهاتیت که له نیوه خانه ی جه مسهر یکی دیاری کراوو نیوه خانه ی جه مسهر یکی هایدرو جینی پیوانه ی پیکهاتیت ، ئه رکی خانه پیوراوه که ده کانه ئه رکی نیوه خانه ی ئه و جه مسهر ، ئه گه ر چالاکی ی هه مو ماده به کاره نیوراوه کانی تر لهم نیوه خانه به دا به کسان بیت به یه و به ئه رکی پیوراو ده لین ئه رکی جه مسهر ی پیوانه ی به E هتا ده کریت . وه له خشته ی ( ۵ - ۱ ) دا هه ندیک ئه رکی جه مسهر ی پیوانه ی ده بینن له گه ل هاوکیشه ی نیوه کارلیکه کانیان ، هه مو نیوه کارلیکه کان وه ک کارلیکی لی کردنه وه ده نوسرین و وه ک یه کیتی جیهانی کیمیای په تی و کارپی کردن (الاتحاد العالمی للکیمیاء الصرفة و التظیفه ) له مسهر ی ریکه وتون ، وه له خشته که دا تیبینی ئه مانه ی خواره وه ده که یین :

۱ - ناتوانریت ئه رکی جه مسهر یک به ته نها بیپوریت و ئه م ئه رکانه به به کاره نیانی جه مسهر ی هایدرو جینی پیوانه ی پیوراون که بۆ ته و او کردنی خانه که به کاره نیزان له بهر ئه وه ئه رکی ئه و جه مسهرانه ی له خشته که دا نوسراون له راستیدا ئه رکی خانه ته و او که به که جه مسهر ی هایدرو جینی پیوانه ی نیوه به تی و له هه مو باره کاندای ئه و گورانه ی به مسهر به های ژماره ی چالاکیدا دیت ، جیاوازی ی توانای ماده جه مسهره کان بۆ ون کردن و ، وه رگرتنی ئه له کترۆن ده نویتیت .

خشته ( ۵ - ۱ ) ئه رکی لی کردنه وه ی پیوانه ی له ۲۵ ° س دا .  
 $E^\circ$  ده بیته خانه ئه گه ر جه مسهره که به سترایتت به جه مسهر یکی هایدرو جینه وه .

standard potential,  $E^\circ$  ( Volts )

$F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$	2.87
$Co^{3+} + e^- \rightarrow Co^{2+}$	1.82
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O$	1.77
$PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$	1.70
$Ce^{4+} + e^- \rightarrow Ce^{3+}$	1.61



«ب» به بوریه کدا تیهر دهیت له  
 خواره ویدا گراوه تهوه (جهمسری هایدروجن) ی بیوانه ی  
 شتوه (۵-۵)

جهمسره دهه سیت به بازهی کاره باکوهه ، به لام تویراله پلاتینه که به چینیک پلاتینی رهش روپوش دهگرت بو پیدانی زبری ی پیوست بو پیکهینانی روبهرینکی فراوان ترو پلاتینیش توانای مژنی گهرده کانی هایدروجنی هه به له بهر تهوه روی پلاتینه که تیر دهیت به گهردی هایدروجن و له گهل گراوه ی ئایونی هایدروجن دا له یه که دهه وون و ، که هه ندیک گهردی هایدروجنه رومزگراوه که له سر رووی پلاتین کارده کرین له کافی تیهرینی تهزو به خانه که دا ، به کینه تهوه گهردانه جی ده گریتهوه له لایهن تهوه غازی هایدروجنه وه که به بوری به شوشه که دا تی ده پرت .

زانراوه که پلاتین کهم چالاکتره له هایدروجن ، له بهر تهوه پلاتین نه ته له کترن ون دهکات نه وهری دهگرت که تهزوی کاره بای پیدای تی ده پرت لهم بارانه دا .

(۶ - ۵) تهرکه جهمسری به پیوانه ی به کال :

له جهمسری هایدروجنی پیوانه یی دا چالاکی غازی هایدروجن و ئایونی هایدروجن له گراوه که دا دهکاته یه که ، چالاکیش وهک له وه پیش باسهان کرد بهیتی راسته قینه ی ماده به .

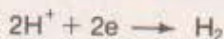
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1.51
$\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}$	1.50
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$	1.36
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1.33
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1.23
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	1.23
$2\text{IO}_3^- + 12\text{H}^+ + 10\text{e}^- \rightarrow \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	1.20
$\text{Br}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Br}^-$	1.09
$\text{OCl}^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^- + 2\text{OH}^-$	0.94
$2\text{Hg}_2^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Hg}_2^{2+}$	0.92
$\text{Cu}^{2+} + \text{I}^- + \text{e}^- \rightarrow \text{CuI}$	0.85
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	0.80
$\text{Hg}_2^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Hg}$	0.79
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	0.771
$\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$	0.68
$\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$	0.59
$\text{Cu}^{2+} + \text{Cl}^- + \text{e}^- \rightarrow \text{CuCl}$	0.566
$\text{I}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{I}^-$	0.54
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	0.34
$\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Hg} + 2\text{Cl}^-$	0.270
$\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Hg} + 2\text{Cl}^-$	0.244
$\text{AgCl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} + \text{Cl}^-$	0.222
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+$	0.15
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}$	0.13
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	0.000
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$	- 0.13
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$	- 0.14
$2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{OH}^-$	- 0.15
$\text{CuI} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu} + \text{I}^-$	- 0.17
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$	- 0.25
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Co}$	- 0.28
$\text{PbSO}_4 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$	- 0.31
$\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cu} + 2\text{OH}^-$	- 0.34
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd}$	- 0.40
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	- 0.44
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}$	- 0.74
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	- 0.763
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	- 0.828
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}$	- 1.18
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	- 1.66
$\text{H}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}^-$	- 2.25
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	- 2.37
$\text{Ce}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Ce}$	- 2.48

$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$	- 2.71
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ca}$	- 2.87
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ba}$	- 2.90
$\text{Cs}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Cs}$	- 2.92
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K}$	- 2.93
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$	- 3.05

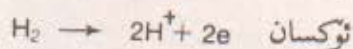
۲ - ئەو کارلیکەى لەسەر جەمسەرى کاتۆدی خانە بەکى فۆلتايدا (کارلیکی لی کردنەووە رودەدات) ئەوانەن کە لە خشتە کەدا پیشان دراون ، ئەرکە پێوانە ئی بەکان ئەرکی پێوانە ئی لی کردنەووەن و ئەگەر ویستان کارلیکە کە ئوکسان بییت یان کارلیکی جەمسەرى ئەنۆد ، ئەوا کارلیکی خشتە کە پێچەوانە دەکریت لەراستەووە بۆ چەپ و نیشانەى ئەرکە کەش پێچەوانە دەبیتهووە .

۳ - بۆ ئەوەى بزانی کارلیکی کاتۆد لە خۆیەیان نا جەمسەرە کە دەبەستین بە جەمسەرى هایدروژینەووە سەرەنجی نیشانەى ئەرکی لی کردنەووە دەدەین لە خشتە کەدا ، ئەگەر مۆجەب بو ئەوا کارلیکە کە لە چەپەووە بۆ راست لە خۆووە رودەدات وەك نوسراووە جەمسەرە کە کاتۆدو جەمسەرى هایدروژین ئەنۆد دەبییت بەلام ئەگەر نیشانە کە سالیب بو ئەوا ئەو کارلیکەى لەراست بۆ چەپ رودەدات لە خۆ دەبییت و جەمسەرى هایدروژین کاتۆد دەبییت .

۴ - کە جەمسەرى هایدروژین کاتۆد بییت کارلیکە کە لی کردنەووە یە :



بەلام ئەگەر ئانۆد بییت ئەوا کارلیکە کە ئوکسانە :



۵ - لەخشتە کەووە دەبینین کە ئەرکی لی کردنەووە لە + ۲.۸۷ فۆلتی ماددەى فلۆرەووە کەم دەکات تا - ۳.۰۴ فۆلتی ماددەى لیثیۆم ، ئەمەش واتە توانای وەرگرتنی ئەلەکترون (لی کردنەووە) لەسەرەووە بۆ خوارەووە کەم دەکات و ، توانای ون کردنی ئەلەکترون (ئوکسان) زۆر دەبییت .

جەمسەریکی هایدروژینی پێوانە ئی بەراستی بەسترا بەجەمسەریکی مسەووە کە تقوم کرا بوو لە گیراوەى گۆگرداتی مسدا کە پەتی بەکەى ۱.۰۰ مۆلاری و جیاوازی ئەرکی ئەم خانە بە کردیە ۰.۳۴ فۆلت ، ئەرکی پێوانە ئی

جهمسهرى مسه كه بدؤزهروه له نيوه خانه كه دا .

شيكارى : له بهر ئه وهى هه مو مادده كان له بارى پيوانه ئى ياندا ن و له بهر ئه وهى ئهركى جهمسهرى هايدرو جين ده كاته سفر ، كه واته ئهركى گشتى خانه كه (هيزى پالنه رى كاره با ئى يه كه ئى) ته نها ئهركى جهمسهرى مسه كه يه بؤيه ئهركى پيوانه ئى جهمسهرى مس - ئايؤنى مس ده كاته  $+ 0.34 \text{ فولت}$  ، كه واته  $E^\circ = + 0.34 \text{ فولت}$  .

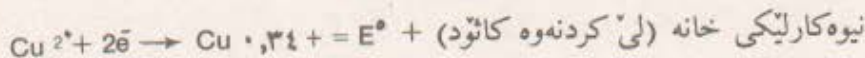
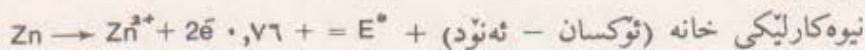
### ( 5 - 7 ) كار ليكه كانى خانه :

له بر گه ئى يه كه مو دو وه مى ئه م به شه دا و و تمان كو ئى دوو نيوه خانه خانه يه كى ته وا و مان ده داتى و كار ليكى گشتى خانه كه مان به شيوه يه كى راست به كو كردنه وهى هاو كيشه كانى دوو نيوه كار ليكه كه ده ست ده كه و ئت و ئه گه ر چالا كى مادده كانى نيوه كار ليكه كان له بارى پيوانه ييدا بوو كرديه يه ك ، ئه واته ئهركى خانه ده كاته جيا وازى نيوان ئهركى پيوانه ئى جهمسهرى دوو نيوه خانه كه و به م جيا وازى ئهركه ده ل ئن ئهركى پيوانه ئى خانه كه به  $E^\circ$  ه ئا ده كر ئت .

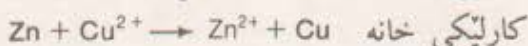
وه پيويسته سه رنجى ئه وه بده ئن كه ئه و نيشانه يه ئى بو ئهركى جهمسهر به كار ده ه ئن ئت ئه و شيوه يه ئى كه نيوه كار ليكه كه ئى پى ده نوسر ئت ديارى ده كات و ، ئه گه ر نيوه كار ليكه كان وه ك لى كردنه وه نوسران ئه و راسته و خو ئهركى لى كردنه وهى خشته كه به كار ده ه ئن ئت ، به لام ئه گه ر نيوه كار ليكه كان وه ك ئوكسان نوسراون ئه و نيشانه ئى ئهركى لى كردنه وه پيچه وانه ده كر ئت .

نمونه ( 5 - 6 ) ئهركى خانه يه كى دانيال بدؤزهروه ئه گه ر بزائيت كه هه مو مادده كان له بارى پيوانه ئى دان .

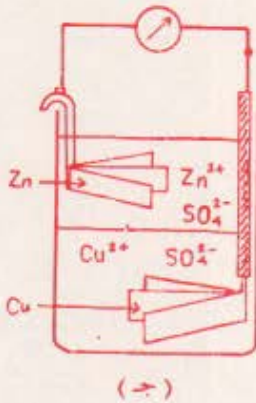
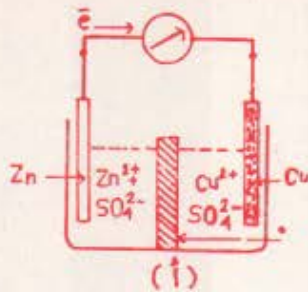
شيكارى :



ئهركى خانه  $E^\circ = 1.10$  فولت







(ب) تارەگىراۋى ماددە بەككى ئەلەكترولىنى بەھىز  
 ۋەك  $\text{KNO}_3$  بۆر نۇسخىتە

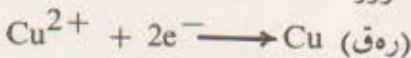
### شېۋە (۵ - ۶) خانەى دانىال

سى خانەى سادەى جىاۋازى توتيا - مىس ، لە ھەمۇو بارىكىاندا كارلىكە كانى  
 ئوكسىدان لەلەى چەپو لەسەر ئانۇد بەم جۆرە دەيىت :



(گىراۋە)

ۋە لەلەى راستىش لى كىردنەۋە لەسەر كاتۇد روودەدات



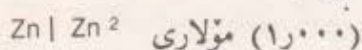
(گىراۋە)

داخۇرانى ئانۇدى توتيا نىشتى مىس لەسەر كاتۇد لەگەلدا دەيىت ۋەگەر پەيتى  
 $\text{CuSO}_4$  ۋە  $\text{ZnSO}_4$  يەك مۇلارى بوو ئەۋا خانەكە جىاۋازى ئەرك يان ھىزىكى

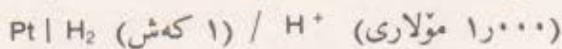
پالنهري كاره باي پيٽك ديتت كه + 10 1ر قوت ده يتت ، له خانه (أ) دا گراوه كان به بهر به ستيكي كوني له دار ليك جيا ده كرئنه وه وه له خانه ي (ب) دا گراوه كان به پرديكي خوي بين ليك جيا ده كرئنه وه وه له خانه (ج) دا گراوه كان به كاري قورسي له نه نجامي جياوازي خه ستي به كاناندا ليك جيا ده كرئنه وه .

### ( 5 - 8 ) دهر بريني خانه ي قولتاي :

زاناياني جيهان وار يكه وتون كه خانه قولتاي به كان وهك خواره وه دهر برين :  
 أ - نوسيني نه نود : بو دهر بريني نه نود (نهو جه مسره ي نو كساني تيدار وده دات) به كه م جار دوخي ره ق ده نوسريت ئينجا گراوه نه له كتروليقي به كه وه په يقي به كه ي نهو دوو دوخهش به هيلكي ستوني له نيواناندا ليك جيا ده كرئنه وه بو نمونه :



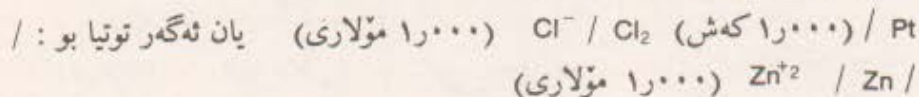
نهم نه نوده له كانزاي توتيا پيٽك ديتت كه له گراوه به كي ثاوي ثايوني توتيا دا نقوم كراوه وه شيت گوگرداتي توتيا يان كلور يده كه ي يان هر خوي به كي تري يتت وه يقي ثايوني توتيا له نيوان دوو كه وانه كه دايه :



له م باره دا نه نود له پلاتين پيٽك ديتت كه له گه ل غازي هاي درو جين ليك ده كه ون وه پستاني غازه كه له نيوان دوو كه وانه دايه وه په يقي ثايوني هاي درو جين له گراوه كه دا خراوه ته نيوان دوو كه وانه وه وه ده شيت گراوه كه ترشي HCl يان  $\text{H}_2\text{SO}_4$  يان هي تر يتت .

ب - نوسيني كا نود

دهر بريني كا نود (نهو جه مسره ي لي كردنه وه ي له سر روده دات) به هو ي له پيشدا نوسيني گراوه نه له كتروليقي به كه وه ئينجا ماده ره قه كه وه ده يتت كه هيلكي ستوني ليكيان جيا ده كانه وه بو نمونه :

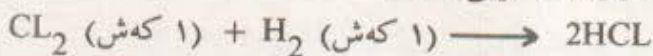


ب - نوسینی خانه

بۆ ده بریننی خانه به کی تهواو ، جه مسه ری ئانۆد لای چه پ و جه مسه ری کاتۆد لای راست ده نوسین و ته گهر له نیوان دوو جه مسه ره که دا پردیکی خوی بین هه بو تهوا دوو جه مسه ره که به دوو ستون لیک جیا ده کرینه وه ته گهر نه بو تهوا به ک هیللی ستونی ده کیشین .

نونه : خانه به کی دانیال  $Zn / Zn^{++} // Cu^{++} / Cu$

تهو خانه به یی کارلیکه تهوا وه که ی بریتی به له :



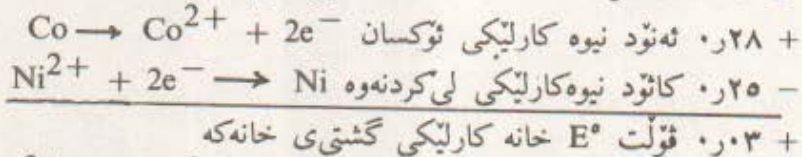
$P_t / H_2 \text{ (جو ۱)} / H^+ \text{ (۱ مۆلاری)} // CL^- \text{ (۱ مۆلاری)} / CL_2 \text{ (جو ۱)} P_t /$

نونه (۵ - ۷) نیوه کارلیکه کافی تهم خانه قۆلتانی به بدۆزه وه روئی بکه وه کامیان ئوکسان و کامیان لی کردنه وه به وینجا کارلیکی گشتی خانه که بنوسه و ته رکی خانه که بدۆزه وه .

شیکاری :

تهرکه پیوانه نی به کان  $Co / Co^{2+} // Ni^{2+} / Ni$

$E^\circ$  له خشته که وه نیوه کارلیکه کان



تهرکی خانه که  $E^\circ + E^\circ = E^\circ$

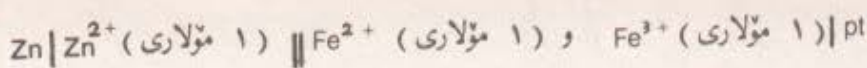
خانه ئوکسان لی کردنه وه

$$(-0.25) + 0.28 =$$

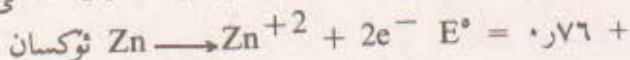
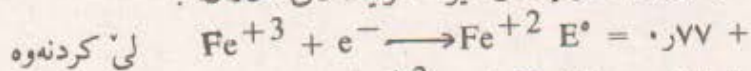
$$= 0.03 \text{ قۆلت}$$

نونه (۵ - ۸) کارلیکی تهم خانه به یی خواره وه بنوسه به های تهرکه که ی  $E^\circ$

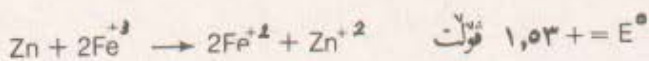
بدۆزه ره وه :



شیکاری : هاوکیشهی نیوه کارلیکه کانی خانه که :

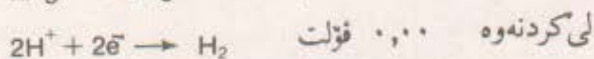


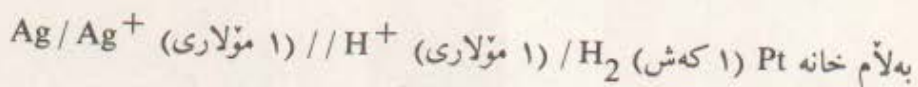
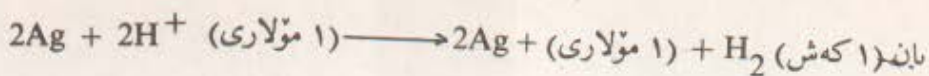
بو دوزینه وهی کارلیکی خانه که پیوسته هاوکیشهی لی کردنه وه که دوو شهونده لی بکه بن (تا کو ۲ مول ئەله کترۆمان دەست بکه ویت) ، ئینجا دوو هاوکیشهی نیوه خانه کان کو ده که بینه وه ، به های ئهرکی نیوه خانه دوو شهونده لی تا کتیت چونکه ئهرک نه به ستراره به بری ماده وه له کارلیکه که دا وه به کو کردنه وهی دوو هاوکیشه که ی کارلیکی ههردوو نیوه خانه که ههروه ها کو کردنه وهی ههردوو ئهرکه که بیان هاوکیشهی کارلیکی خانه که و ئهرکه که میان دەست وه که ویت :



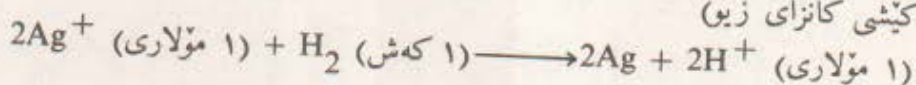
به گشتی نیشانهی ئهرکی خانه که رییازی کارلیکه که دیاری ده کات و ، ئه گه ر نیشانهی ئهرکی خانه که موجه ب بو ، ئەوا کارلیکه که له خو ده بیت وه ک نوسراوه ، به لام ئه گه ر نیشانهی فۆلتی خانه که سالیب بو ئەوا کارلیکه پیچه وانه که له خو ده بیت .

نمونه (۵ - ۹) گیراوه به ک پیتی ئایونه کانی هایدرۆجین  $\text{H}^{+}$  تیدا ۱ مولاره له ژیر په ستانی ۱ که ش غازی هایدرۆجین دا . ئایا ئەم گیراوه به ده توانریت کانزای زیو بتوینته وه که له گیراوه به کدا دانراوه ئایونی  $\text{Ag}^{+}$  ی تیدا به پیتی به که ی ۱ مولاره ؟ شیکاری : له کاتی رودانی ئەم کارلیکه دا کارلیکی نیوه کانی خانه که وا ده بیت :





له بهر نهوهی ئهرکی خانه که سالیبه ، کهواته ناییت کارلیکه که له خوئییت وهك نوسراوه (نه توانه وهی کانهزای زیو) بهلام کارلیکی پیچهوانه له خوده بییت . (زوربونی کیشی کانهزای زیو)



### (۵ - ۹) هاوکیشهی نیرنست : (Nernst)

له پیناسه که وه ، ئهرکی پیوانه بی خانه پیویست دهکات که چالاکی هی هه مو ماده به شداره کان بکاته یهك ، بهلام لهو خانانه دا که چالاکی یان ناکاته یهك و له پلهی گهرمی ، جیاوازدان به های ئهرکی خانه دهگورریت به پیی گوررانی ئه م بارانه و ناکاته ئهرکی خانه دهگورریت به پیی گوررانی ئه م بارانه و ناکاته ئهرکی پیوانه بی خانه . له م بارانه دا ده توانریت به های ئهرکی خانه بدوزریته وه به به کارهینانی هاوکیشهی نیرنست ، ئه م هاوکیشه به ئهرکی خانه ده به ستیت به چالاکی و باری ماده کارلیک کردوه کانه وه ، ئه گهر و امان دانا که ئه مه کارلیکی خانه که یه :



ئه و هاوکیشهی نیرنست وهك خواره وه ده نوسریت :

$$E = E^{\circ} - \frac{2,303 \times \text{رت}}{n \text{ فا}} \log \frac{[C]^c [D]^d}{[B]^b [A]^a} \text{ (له پلهی گهرمی جیاوازدا)}$$

که (ر) جیگیری غازه وه دهکاته ۸۳۱۴ جول مول<sup>-۱</sup> پله<sup>-۱</sup> بهلام ت پلهی گهرمی پهنی به و (فا) فارادای و دهکاته ۹۶۴۸۷ کولومب و (ن) ژماره ی موله کافی ئه له کترونه

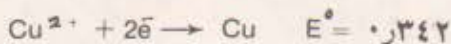
نالو گۆرگراوه كانه له نيوه كارلېكه كانى ئوكسان يان لى كردنه وه داو كه واته چوار گوشه كان پېتى مۆلارى مَادده به شداره كانى كارلېكه كه ده نوئيتت و بهر زكراوه ته وه بو توائىك كه ده كاته ژماره لى ئه و جارانه لى له كارلېكه كه دا ده رده كه وئيت ، بو نمونه مادده لى  $[C]$  ژماره لى مۆله كانى C له لى ترىكدا پيشان ده دات كه بهر زكراوه ته وه بو توائى C و ژماره لى ئه و جارانه لى پيشان ده دات كه له هاوكيشه لى كارلېكه كه دا ده ركه و توه . له  $25^\circ\text{C}$  س دا (  $298$  پېتى ) برى  $2303$  ر ت

فا

ده كاته  $0.0592$  ر. فۆلت ، به و پى به هاوكيشه لى نېرنست له  $298^\circ$  پېتىدا به م جوړه لى دئيت :

$$E^\circ = E - \frac{0.0592}{n} \log \frac{[C]^c [D]}{[B]^b [A]^a}$$

نونه (  $5 - 10$  ) ئهركى جه مسه لى مس له گىراوه به كدا بدوزه ره وه كه پېتى ئايونه كانى  $0.01$  ر. مۆلار ئيت له پله  $25^\circ\text{C}$  س دا . شىكارى : كارلېكى لى كردنه وه له خسته كه وه :



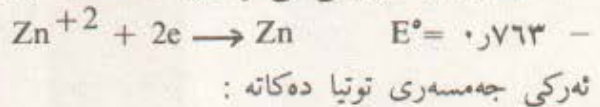
$$E^\circ = E - \frac{0.0592}{n} \log \frac{\text{چالاكى Cu}}{[\text{Cu}^{2+}]}$$

له هاوكيشه كه وه ده بېنين كه چالاكى مادده ره قه خاوينه كه ده كاته بهك ههروه ها ژماره لى مۆله كانى ئه له كترونه نالو گۆرگراوه كان ده كاته 2 به و ه ش هاوكيشه كه پاش پى گۆرپنه وه وا لى دئيت :

$$E = 0.34 - \frac{0.0592}{2} \log \frac{1}{0.01} = 0.2808 \text{ ر. فۆلت}$$

نمونه (۵-۱۱) ئەركى جەمسەرى توتيا لە گىراو بە كيدا بدۆزەرەو ە پەيتى ئايۇنەكەى ار۰ مۇلار بېت لە ۲۵° س دا .

شېكارى : كارلىكى لى كىر دىنەو ە لە خىش تەكەو ە :



$$\frac{\text{چالاكى Zn}}{[\text{Zn}^{2+}]} \text{ لۇ } \frac{0,0592}{n} - E^{\circ} = E$$

جەمسەر جەمسەر

چالاكى Zn ەك ماددە بەكى رەقى خاوين = بەك و ژمارەى مۇلەكانى ئەلەكترونە .  
 ئالو گۆر كراو ەكان = ۲  
 . ئەركى جەمسەرى توتيا دەكاتە :

$$\frac{1}{0,1} \text{ لۇ } \frac{0,0592}{2} - 0,763 = E^{-}$$

$$\text{جەمسەر} = 0,763 + 0,0296 = 0,7926 \text{ قۇلت}$$

نمونه (۵-۱۲) : ئەركى خانە بەكى دانبال بدۆزەرەو ئەگەر بزائىت پەيتى گۆگردانى توتيا دەكاتە ار۰ مۇلارو پەيتى گۆگردانى مس ۰۱ر۰ مۇلارو پەلى گەرمى ۲۵° س بو .

شېكارى : رېگەى بەكەم ەەر جەمسەرە بەجيا ەردەگىرىن ەك لە نمونە (۵-۱۰) و (۵-۱۱) دا كىردىمان و ، پاش دەرەئىنانى ئەركى جەمسەرى نىك ئەركى گىشتى خانەكە دەرەئىن چونكە :

ئەركى خانە = كۆى ئەركى نيوەخانەكان

= ئەركى نيوەخانەى ئوكسان + ئەركى نيوەخانەى لى كىر دىنەو ە  
 لە خانەى دانبالدا جەمسەرى توتياكە ئوكسانى تىدا رودەدات جەمسەرى ئانودە ، ئاشكرايە كە بەهاى ئەركى توتيا لەم بارەدا بەكسان دەيىت بەو ەى لە نمونە (۵-۱۱) دا دەستمان كەوت پاش گۆرپىنى نىشانەكە بو موجدەب چونكە كارلىكەكە

ٹوکسانہ ، بہ لآم جہ مسہری مس ، جہ مسہری کاٹودہ کہ لی کردنہ وہی تیدا رودہ دات و ہمان بہ ہایہ کہ لہ نمونہ (۵ - ۱۰) دا دستیان کہوت .

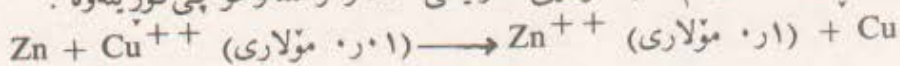
۳. ٹہرکی خانہی دانیاں دہ کاتہ :

$$E = E + E$$

لی کردنہ وہی      ٹوکسن خانہ

$$۱.۰۷۳۴ = ۰.۷۹۲۶ + ۰.۲۸۰۸$$

رینگہی دووہم : بہ نویسی کارلیکی خانہ و راستہ و خو پی گورپینہ وہ :



$$\frac{[\text{Zn}^{2+}]}{[\text{Cu}^{2+}]} \text{ لۆ } \frac{۰.۰۰۹۲}{۱} - E^{\circ} = E$$

خانہ      خانہ

بہ رچا و کردنی ٹہوہی کہ چلا کی ماددہی خاوتین دہ کاتہ یہ ک و لہ بہر ٹہوہی

(n) ژمارہی مؤلی ٹہ لہ کترؤنہ نالو گور کراوہ کانہ و = ۲

$$\frac{۰.۱}{۰.۰۱} \text{ لۆ } \frac{۰.۰۰۹۲}{۲} - E^{\circ} = E$$

خانہ      خانہ

ٹہرکی پیوانہ پی خانہ کہ لہ خشتہ کہ وہ دہ کاتہ :

$$E^{\circ} + E^{\circ} = E^{\circ}$$

جہ مسہری لی کردنہ وہی جہ مسہری ٹوکسان خانہ

$$۱.۱۰۳ = ۰.۳۴ + ۰.۷۶۳ =$$

$$۱.۰ \text{ لۆ } \frac{۰.۰۰۹۲}{۲} = ۱.۱۰۳ = E$$

خانہ

$$۰.۰۲۹۶ - ۱.۱۰۳ =$$

$$۱.۰۷۳۴ + =$$



ئاشكرايه كه ئەركى خانە يان بە زۆربونى پەيتى ماددە كارلىك كىردوھەكان وە يان بەكەم بونەوھى پەيتى ماددە بەرھەمھاتوھەكان زۆر دەيىت ، بە پىچەوانەوھە ئەركى خانە بە كەم بونى پەيتى ماددە كارلىك كىردوھەكان يان زۆر بوونى پەيتى ماددە بەرھەمھاتوھەكان كەم دەيىت .

نمونه (۵ - ۱۳) ئەركى خانە يەككى دانىال بدۆزەرەوھە ئەگەر بزانيت جەمسەرى مسەكە لە بارىكى پىوانە يى دا يە بەلام جەمسەرى توتيا كە پەيتى ئايونى ئىگىراوھە كەى دەكاتە ۰.۰۱ مۆلارر پلەى گەرمى ۲۵ سەدى يە ،

شىكارى

$$E^{\circ} = E_{\text{خانە خانە}} - \frac{0.0592}{n} \log \frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$$

لەبەر ئەوھى  $E^{\circ} = 1.103$  فۆلت و ژمارەى مەلەكانى ئەلەكترون دەكاتە (۲) و خانە

پەيتى ئايونى توتيا دەكاتە ۰.۰۱ مۆلاروھى ئايونى مس دەكاتە (۱) مۆلار (لە بارى پىوانە يى دا)

$$E = 1.103 - \frac{0.0592}{2} \log \frac{0.01}{1}$$

$$= 1.103 - \frac{0.0592}{2} \times 2$$

$$= 1.103 + 0.0592$$

$$= 1.162 \text{ فۆلت}$$

### (۵ - ۱۰) ئەركى خانەو جىگىرى ھاوسەنگى

بەكاركرانى خانەى فۆلتانى لە ئەنجامى بەتال بونەوھى كارەبايىدا ، تەزوى خانەكە دەست دەكات بەكەم بونەوھە و لە كوئايىدا دەيىتە سفر ، وئەو ساكارلىكى خانەكە

دهگاته باری هاوسهنگی و کارلیکی پیشینهی خانه که به کسان دهیته به خیرانی کارلیکی پیچهوانه ی خانه که واته دهگاته باری هاوسهنگی داینه میکی وهك له به شه کانی پیشنودا باسان کرد ، له م باره دا ته زوه که ده وه ستیت و به وهش ئه رکی خانه قولتایی به که دهیته سفر .

ئاشکرایه که بری لوغاریمی له هاوکیشه ی ئیرنست دا په یوه ندی جیگیری هاوسهنگی ده نوینیت واته هاوکیشه ی ئیرنست له ۲۵ ° س دا دهیته :

$$\text{سفر (چونکه له باری هاوسهنگی کارلیکه که...)} = E = E^{\circ} - \frac{0,0592}{n} \text{ لوج}$$

هاوسهنگی کارلیکه که...

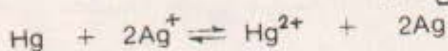
$$\text{سفر} = E = E^{\circ} - \frac{0,0592}{n} \text{ لوج}$$

$$\therefore E^{\circ} = \frac{0,0592}{n} \text{ لوج (له پله ی ۲۵ ° س دا)}$$

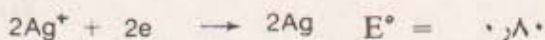
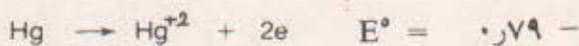
$$\text{وه به گشتی} \quad E^{\circ} = \frac{2,303 \text{ رت}}{n \text{ فا}}$$

(له پله ی گهرمی جیاوازدا)

نونه (۵ - ۱۴) جیگیری کارلیکی ئه م کارلیکه ی خواره وه به هو ی ئه رکی جه مسره کانه وه بدوزه ره وه له ۲۵ ° س دا :



شیکاری : له خشته ی ئه رکی جه مسره کانه وه ده بین که :



که واته ئه رکی خانه = ۰,۰۱ قولت

$$\text{ئه رکی خانه} = \frac{0,0592}{2} \text{ لوج}$$

$$\log = \left( \frac{2}{0.0592} \right) (0.01)$$

$$\frac{[\text{Hg}^{2+}]}{[\text{Ag}^+]^2} = 2.2 = \text{ج}$$

**(۵ - ۱۱) تهرکی خانه و وزه‌ی سهر به‌ستی :**

له به‌شی تهرمؤداینه میکدا جیگیری هاوسه‌نگی به‌ستراوه به وزه‌ی سهر به‌ستی گیزه‌وه  $\Delta G^\circ$  به‌م په‌یوه‌ندی به‌ی خواره‌وه :

$\Delta G^\circ = -2303$  رت لوج وه ته‌گه‌ر له‌م هاوکیشه‌یه‌دا ته‌و هاوکیشه‌یه‌مان پی‌گۆری به‌وه که له برگه‌ی پشودا ده‌ستان که‌وت و که جیگیری هاوسه‌نگی ج ده‌به‌ستی به تهرکی خانه‌وه  $E^\circ$  ، ته‌م په‌یوه‌ندی به‌ی خواره‌وه‌مان ده‌ست ده‌که‌ویت :

$$\Delta G^\circ = -n F E^\circ$$

وه به‌گشتی و له هه‌موو باریکدا :

$$\Delta G = -n F E$$

ته‌و نیشانه سالیبه‌ی له هاوکیشه‌یه‌دا به‌ی ، ریکه‌وته به‌کار هینراوه‌که‌ی ده‌باره‌ی نیشانه‌ی وزه‌ی سهر به‌ستی گیز ده‌به‌ستی به تهرکی خانه‌وه ، که نیشانه‌ی تهرکی خانه‌وه موجب بیت نیشانه‌ی وزه‌ی سهر به‌ستی  $\Delta G^\circ$  سالیب و کارلیکه‌که له‌خووه ده‌بیت به‌لام ته‌گه‌ر نیشانه‌ی تهرکی سالیب بو ته‌وا نیشانه‌ی وزه‌ی سهر به‌ستی موجب ده‌بیت و به‌وش کارلیکه‌که ناله‌خۆ (ناخۆی) ده‌بیت وه‌ک نوسه‌راوه و کارلیکه پیچه‌وانه‌که له‌خۆده‌بیت .

نمونه (۵ - ۱۵) گۆرانی وزه‌ی سهر به‌ستی خانه‌یه‌کی دانیالی  
 أ - پتوانه‌ی ب - خانه‌یه‌کی دانیالی ناپتوانه‌ی (وه‌ک خانه‌یه‌کی نمونه  
 (۵-۱۳) بدۆزه‌وه

$$\Delta G^\circ = -n F E = -2(96487)(1.03) = -19870$$

$$= -21227 \text{ کیلو جول}$$

$$\Delta G = -n F E = -2(96487)(1.62) = -31270$$

$$= -22385 \text{ کیلو جول}$$

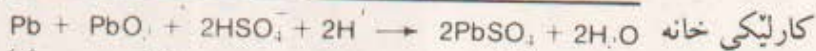
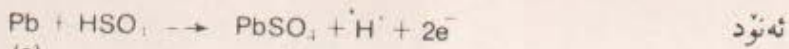
دەبىنن گىرنگى ئەم پەيوەندى بە لەو دەياھە كە گەورە ترين ئىشېك كە كىرەر كە دەيكات ئەوئش گۆررانی ووزەى سەربەستى گىبىزە لەگەل قۇلتىتى خانە كە پىكەو دەبەستىت و ئەو گەورە ترين ئىشە بەھۆى زانىنى ژمارەى مۇلەكانى ئەلە كىرۆنە ئالۆ۔ گۆر كراوہ كان قۇلتىتى پەوہ دەدۆزىتەوہ .

### (۵ - ۱۲) پاترى و خانەكانى سوتەمەنى :

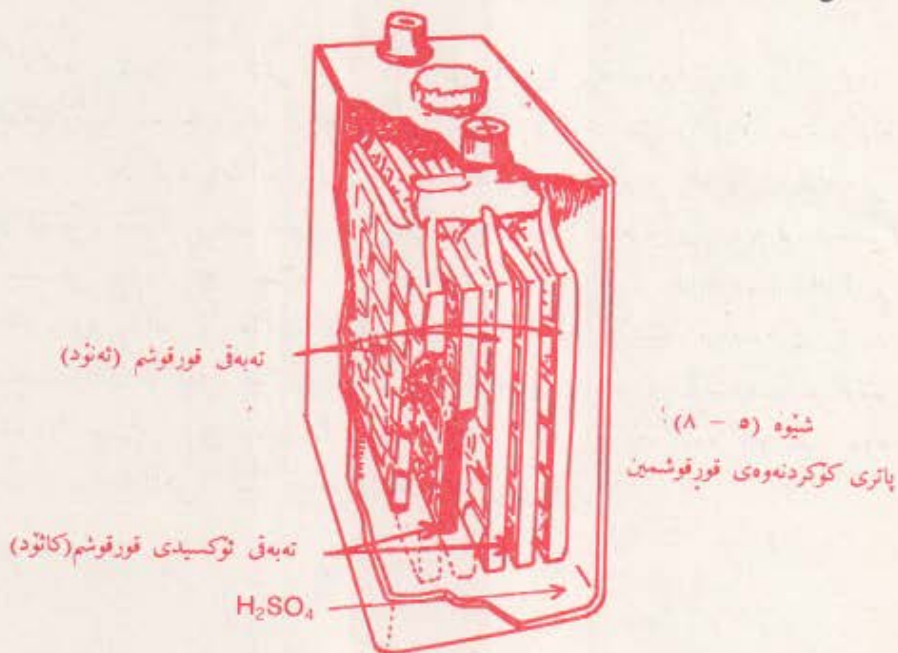
ئەو لى كۆلئىنەوانەى لە زۆر ناوچەدا كراون بەتايەتى (گردى حەرمل) دەريان خستوہ كە دانىشتوانى دۆلى رافىدەبن يەكەم كەس بون خانەى قۇلتانى يان دروست كىردوہ بەكارهتياوہ ، ھەروہا ئەو لى كۆلئىنەوانە دەرى دەخەن كە عەرەب لە سەردەمى عەبباسىدا ھەندىك لەم خانانەيان دروست كىردوہ بەكارهتياوہ بۆ روكەش كىردن (وہ گۆرپىنى كانزا ھەرزانەكان بۆ كانزاي گران) ، ئىستاش ملىۆنەھا خانەى قۇلتانى ھەمە جۆرو قەبارە دروست دەكرىت تاكو بۆ كەرەسەو ئامىرە وردەكانى ناومالۆ تاقيگە بەكارهتيرىت . وا لە خواروہ لە ھەندىك خانە دەدوئىن كە زۆرتر بەكاردەھىترىن :

### ۱ - باترى كۆكردنەوہى قورقوشمىن Lead Storage Batteries

ئەم پاترى بە لە ئىش پى كىردنى ئوتومۆبىل دا بەكاردەھىترىت ، گىراوہى ئەلە كىرۆلىتى لەم خانە بەدا گىراوہى ترشى گۆگىردىكى خەستى (۱۲۹ ر غم / سم<sup>۳</sup>) بە لەكانى بارگ كىردنەوہدا ، بەلام جەمسەرەكان تەبەقى تۆرىن كە لە دارشتەيەكى قورقوشم دروست كراون ، بۆشائى بەكانى بەشېك لەم تەبەقە تۆرى يانە بە قورقوشمى ئىسفنچى پردە كىرئەوہ بەلام تەبەقەكانى تر بە ئوكسىدى قورقوشم PbO<sub>2</sub> پىر دەكرئەوہ ، ئەو تەبەقەئەى قورقوشمى ئىسفنچى يان تىدايە جەمسەرى ئەئۆد پىشان دەدەن لە كەداو ئوكسانى لەسەر رۆدەدات و جەمسەرى ئوكسىدى قورقوشم كاٹۆد دەبىت و لى كىردنەوہى لەسەر رۆدەدات . وا لە خواروہ كارلىكى نىوہ خانەكان و كارلىكى گىشتى خانەكە دەخەينە پىش چاۋ :

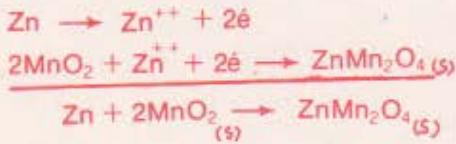


ده‌بىنين گۆگرادى قورقوشمى نه‌تواوه له‌كارلئىكى هه‌ردوو نيوه‌ خانه‌كه پىك دىت‌وه ده‌لكىت به‌ روى دوو جه‌مسهره‌كه‌وه‌وه له‌ كاتى به‌تال‌كردنه‌وه‌ى خانه‌كه‌دا ترشى گۆگرديك كارده‌كړيوت و برى ئاو زۆر ده‌بيت و ئه‌مه‌ش ده‌بيته هۆى كه‌م بونه‌وه‌ى خه‌ستى گىراوه ئه‌له‌كترۆلىتى به‌كه‌وه به‌ پىوانى خه‌ستى گىراوه‌كه ده‌توانرئت بارى خانه‌كه بزائريت ئه‌گه‌ر بارگه‌دار بيټ يان به‌تال و له‌كاتى بارگه‌كردنى پاترى دا ته‌زويه‌كى كاره‌باى ده‌ره‌كى پىدا ده‌بين بو پىچه‌وانه‌كردنه‌وه‌ى كارلئىكى خانه‌كه‌وه‌ خانه‌كه‌ ده‌بيته ئه‌له‌كترۆلىتى . قولىتى خانه‌ بارگه‌ داره‌كه كه‌مىك له دوو فولت زۆرتر ده‌بيت و ئه‌گه‌ر سى خانه به‌رودوا پىكه‌وه به‌ستين پاترىه‌كى 6 فولتيان ده‌ست ده‌كه‌ويټ و بو ئه‌وه‌ى پاترى به‌كى 12 فولتيان ده‌ست بكه‌ويټ شه‌ش خانه به‌رودوا پىكه‌وه ده‌به‌ستين .



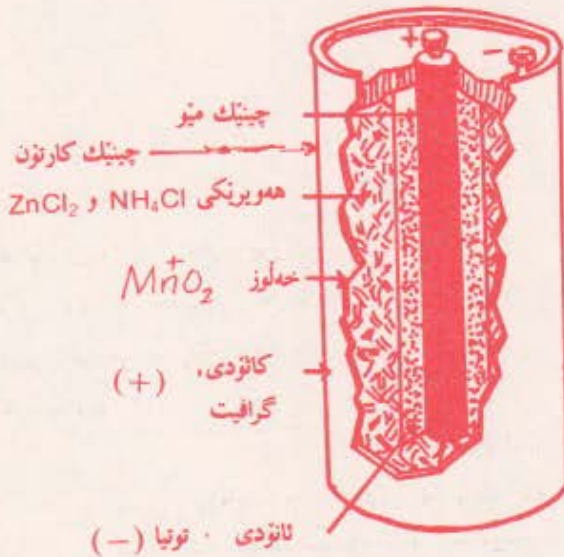
## ۲ - پاترى خانەى وشك :

ئەم خانەىە زۆر بەكار دەھىنرېت لە رادىئو ژمېرەرو تۆماركەرو ھى ترىش ، ئانۇد لە دەفرىكى توتىا پىك دېت كە ماددە بەكى ئەلە كترۆلىتى تېدايە لە ھەويرى تېكە لېكى كلورىدى توتىاو كلورىدى ئامۆنيۇم پىك دېت ، بەلام جەمسەرى كاتۇد لە تولېكى كاربۇن (گرافىت) ى بە تېكە لى ئوكسىدى مەنگە نيزو كاربۇن داپۇشراو پىك دېت ، ئەم خانەىە ئەركى ۱۴۸ فۆلت دەدات ، بەلام كارلېكى جەمسەرەكان تاراددە بەك ئالوزەو بەستراون بە خېراىى بەتال كرىنەو ھەو ، ئەگەر بەتال كرىنەو ھەكە ھىواش بو ئەوا كارلېكى خانەكە بەم جۆرە دەپت :



ئانۇد

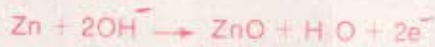
كاتۇد



شېو ھە (۵ - ۹) پاترى وشك

### ۳ - خانەى جيوهينى :

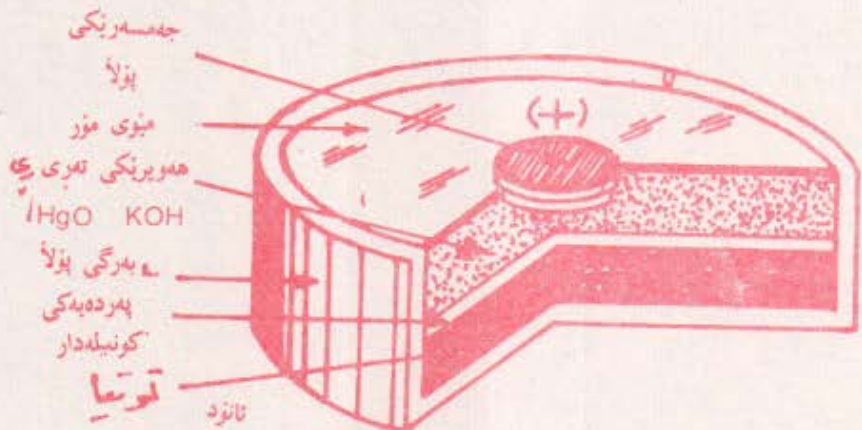
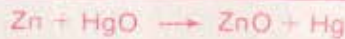
باشى ئەم خانەىە لە پچوكى قەبارەكەى و جيگىرى ئەرکەكەيدايەو ئەم خانەىە لە ئامىرە وردو ھەستيارەكان وەك كامىراو ئامىرەكانى بىستندا بەكاردەيت و ئەم خانەىە لە ناوئەندىكى تفتدا كاردەكات بەپىي ئەم كارلىكانەى خوارەوہ :



ئەنۆد



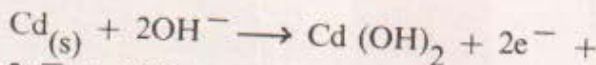
كاتۆد



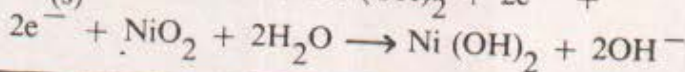
شيوە (۵ - ۱۰) خانەى جيوهينى

### ۴ - خانەى نىكل - كادميوم :

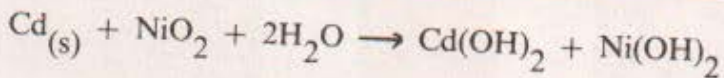
ئەم پاترىيە لە بابەتى پاترىيە كۆكەرەوہكانى و دەتوانرەيت دووبارە بارگە بگرەتەوہ . وە بە جيگىرى ئەرکەكەى ۱.۴ فۆلت و تەمەن درىزترى لە پاترى كۆكەرەوہى قورقوشمىن جىيادە كرىتەوہ بەلام زۆرترى تى دەچىت و كارلىكى خانەكە وەك خوارەوہىە .



ئەنۆد

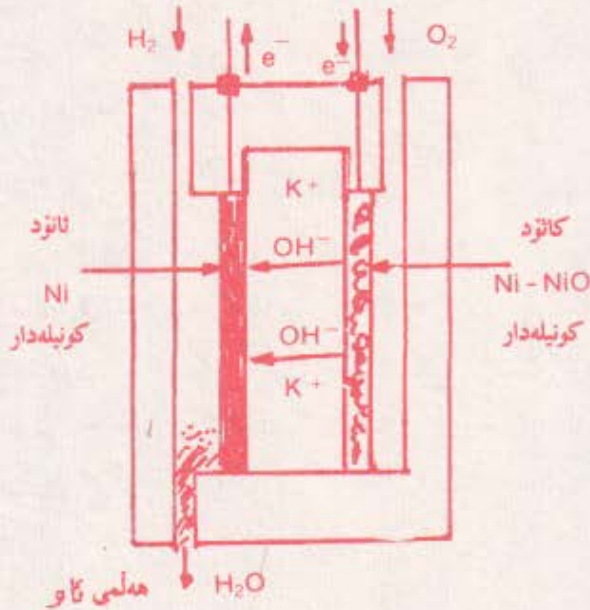


كاتۆد



## ۵ - پاترى سوتەمەنى :

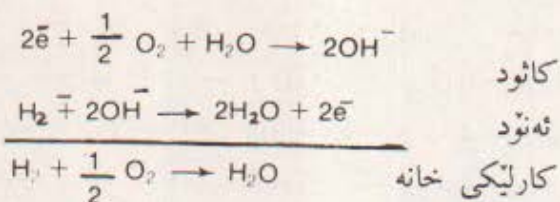
ھېشتا تۇزىنەۋەي زانستى بەردەوامە بۇ دروست كىردنى پاترى يەك كە سوتەمەنى بەكارھېتىت بۇ راستەوخو گۇرېنى كارلىكە كېمىيائى يەكان بۇ ووزەي كارەبائى بى ئەۋەي كارلىكى كېمىيائى بگۇررېت بۇ ووزەي گەرمى و ئىنجا بۇ ووزەي كېمىيائى . چەند جۇرلىك خانەي سوتەمەنى دروست كراون و ۋەك سەرچاۋە يەكى ووزەي كارەبائى بەكارھېتران ۋەك ئۆتۈمبىلى كارەبائى و كەشتى بۇشائى و ھى تىرىش . . . ۋە بەگشتى خانە سوتەمەنى يەكان گازى ئوكسىجىن لەسەر كاڭۇد بەكار دەھېترىت و گازىكى زوو ئوكسىان لەسەر ئەنۇد بەكار دەھېترىت جۇرلىك لەم خانانە بەكارھېترا بۇ ئامادە كىردنى ووزەي كارەبائى كەشتى بۇشائى ئەپۇلۇ لە گەشتە كەي دا بۇ مانىگ ، شىۋە (۵ - ۱۱) ھىلكارى ئىم خانە يە پىشان دەدات ، ئەو ھەلمەي لەم خانە يە پەيدادە يىت خەست كرايەۋە بۇ ئاۋو كرايە تەنكى ئاۋى خواردەنەۋەي كەشتى ۋەنەكانى بۇشائى لەو كەشتى يە بۇشائى يە دا .



شىۋە (۵ - ۱۱) خانە يەكى سوتەمەنى ھايدروچىن + ئوكسىجىن پىشان دەدات . پلەي گەرمى ئېش كىردنى ئەم خانە يە پىۋىستە نىزىكەي ۲۰۰ سەدى يىت پاراستنى



رەۋىنى ماددە ئەلەكترولىتىپەكە كە لە ۷۵٪ KOH و ۲۵٪ ئاۋ پېكھاتوھ ، كارلىكەكانى خانەكە وەك خوارەوہبە :



### (۵ - ۱۳) كارلىكەكانى ئوكسانو لى كىردنەوہ :

ئەۋ كارلىكەكانەى ئەلەكترونىان تېدا دەگويزىرتەوہ لە ماددەبەكەوہ بۆ بەكىكى تر كارلىكى ئوكسان - لى كىردنەوہنو لەمەۋپېش خويندەمان ئەم كارلىكەكانە لە خانە كارۋىمىيائىيەكاندا روددەنو ئەلەكترون بە بازىنە دەرەكى يەكەدا دەروات كە بەستراوہ بە خانەكەوہو ئەم چۆرە كارلىكەكانە دەگونجىت رۋىدات لە ھەركۋىيەكدا دوو ماددە ھەيىت كە ئەركى ئوكسانەكانيان جىاۋازىتتو ئەلەكترون دەرەچىت بۆ ماددە ئەركى ئوكسان كەمە كە پىي دەلېن ئەلەكترون وەرگرو بەكەم دەئوكسىتو دووہم لى دەكىرتەوہ وەك لەم نمونەبەى خوارەوہدا :



ئاشكرايە Cr ئەلەكترونىك دەدات و دەئوكسىت بۆ  $Cr^{3+}$  و  $Co^{3+}$

ئەلەكترونىك وەردەگرېتو لى دەكىرتەوہ بۆ  $CO^{2+}$  واتە  $Cr^{3+}$  وەك

كاركەرىكى لى كەرەوہ  $Co^{3+}$  ش وەك كاركەرىكى ئوكسىن رەفتار دەكەنو رەنگە باش وايىت ئەم چۆرە كارلىكى ئوكسانو لى كىردنەوہبە لەگەل پېناسەى پرونشتدى كارلىكى ترشو تفت (كارلىكى ھاۋكىش بون) بەراورد بكەن وەك لەم

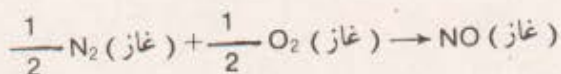
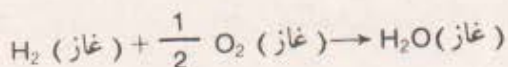
خستەبەدا (۱)

خشته (۱)

بەروردی نیوان کارلیکی ئوکسان - لیکردنهوهو کارلیکی ترش - تفت

کارلیکی ئوکسان - لی کردنهوه	کارلیکی ترش - تفت	
ئهله کترۆن ( $e^-$ ) کارکهری لیکه رهوه کارکهری ئوکسین	پروتون ( $H^+$ ) ترش تفت	کارکهری گوێزراوه بهخشهر وهرگر

ئهگهر سه رنجی ئەم دوو کارلیکهی خوارهوه بدهین :



لهگه ل ئهوه شدا ههريه کهيان کارلیکی ئوکسان لی کردنهوه ن به واتا گشتی به کهی ، به لام به گران ده گهینه ئهوهی که بزاین له کارلیکی کدا کام ماده کارلیک کرده یان ئهله کترۆنی بهخشیهوه کامیان وهری گرتوه . وهك به شیوهگی لويس بو پیکهاتی گهردی ئاوا دا ده رده که ویت جوته ئهله کترۆنیکی هاوبهش (به شدار) ههیه له نیوان هه ر گهر دیله به کی دوو گهر دیله کهی هایدرو جین و گهر دیله ی ئوکس جین داو به ندیکی کیمیایی یان پیکهیناوه و ئەم جوته ئهله کترۆنی (یان بهنده کیمیایی) به ده گونجیت له بهخشینی ئهله کترۆنیکی پیکهاتی له لایه ن هه ر گهر دیله به که وه که هاوبهشی پیکهاتی بهنده کهیان کردوه .

ئینجا کامیان کارای ئوکسینهرو کامیان کارکهری لی که ره وه ن له بهر روشنایی ئه و پی ناسه به دا که پیشه کی ئەم به شه مان پی ده ست پی کرد ؟ هه مان گیرو گرفت (ئهگهر ئالوزتر نه بیت) دیته پریان ئهگهر ویستان به پی ی ئەم پی ناسه به له کارلیکه کهی تر بگهین .

ئەو نمونەيەي سەرەووە ئەووە ناگەننیت کە مانای ئوکسان لی کردنەووە بە گوێرەي پى ناسەي ئەلە کترۆنى کارلێکە کە ئى سوو دە لām ناگادارمان دە کات کە پىووستە تەسكى کارپى کردنى تىبىنى بکەين . وەك لە زانیاری یەکاندا زانراوە ئەو مانایانەي رەفتاریان لە گەل دە کەين پىووستە هەمیشە بیاخەینە بەر تاقى کردنەووە و ت و وێژ .

### ۱ - ژمارەي ئوکسان :

ژمارەي ئوکسان ژمارەي ئەو بارگانە پىشان دە دات کە وای دادەننیت گەردیلەکانی گەردیلک یان ئایوئیک هەلی دە گرن بە پى ی کۆمەلە رىسایەك ، پىووستە هەر لە سەرەتاوە دلتیا بىن کە ئەم ژمارانە هیچ بوئیکى فیزیاییان نی یە واتە هەرگیز بارگە یەکی کارەبانی راستەقینە پىشان نادن ، لە گەل ئەو شداو وەك لە خویندنە کەماندا دە بینین ، ژمارەي ئوکسان سووئیکى زۆرى هە یە بوخویندنى کارلێکەکانی ئوکسان - لی کردنەووە دا .

ئەو رىسایانەي کە بە گوێرەي ئەوان ژمارەي ئوکسان دادەنریت لە ئەنجامی شارەزایی رەفتار کردنمان لە گەل کارلێکە کیمیایی یەکاندا هەلقوئون ، بو نمونە ئەگەر وامان دانا کە ژمارەي ئوکسانی ئوکسجین دە کاتە - ۲ و ، کۆی ژمارەي ئوکسانی گەردیلەکانی گەرد یان ئایوئیک ، پىووستە بکاتە بارگەي گەرد (واتە سفر) ، یان بارگەي ئایون بە پى ی بارگەي ئایوئە کە ، لەم دوو رىسایەووە بە دانانی گەردی ئاو (کە هاوکیشەو بارگە کەي دە کاتە سفر) دەزانین کە ژمارەي ئوکسانی گەردیلە هايدروجن لە ئاودا دە کاتە + ۱ .

(نمونە - ۱) ژمارەي ئوکسانی هايدروجن لە ئاودا چەندە؟ شیکاری : ژمارە ئوکسانی ئوکسجین دە کاتە - ۲  
 وە دوو گەردیلە هايدروجن لە گەردیلکى ئاودا هە یەو ئەگەر وامان دانا کە ژمارەي ئوکسانی گەردیلەي هايدروجن = س  
 ئەوا : ۲ + ۲ = س = سفر چونکە کۆی ژمارەي ئوکسانەکانی گەردیلەکانی گەردیلکى هاوبارگە (هاوکیش) دە کاتە سفر .

۶. س = + ۱ ژماره‌ی ٹوکسانی گہردیلہی ہایدروجن

گرانی لیرہ دا کوتابی نایہ ت ، چونکہ ٹہگہر گہردی ٹوکسجین (O<sub>2</sub>) یان گہردی ہایدروجن H<sub>2</sub> رہ چاوبکہین ، نایا ژماره‌ی ٹوکسانی ہہریہ کہ لہ ٹوکسجین و ہایدروجن لہو دوو گہردہ دا چہند دہ بیت ؟ بہو پی بہ ریسایہ کی تر باس دہ کہین کہ دہ لیت ژماره‌ی ٹوکسانی ہہمو گہردیلہ کانی گہردی توخمیک دہ کاتہ سفرو (خشتہ - ۲) کورته‌ی ٹہو ریسانہ یہ کہ تاییہ تن بہ دیاری کردنی ژماره‌ی ٹوکسانہ وہ .  
(نمونہ - ۲) ژماره‌ی ٹوکسانی ٹوکسجین لہ پیروکسیدی سوڈیوم دا Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> چہندہ ؟

شیکاری : ژماره‌ی ٹوکسانی ٹوکسجین (-۲) ہ ، بہ پی ی ریسا (۲) لہ (خشتہ - ۲) داو ، ہی سوڈیوم لہ ٹوکسیدہ کہ بیدا Na<sub>2</sub>O دہ کاتہ + ۱ بہ کارپی کردنی ریسا (۴) .

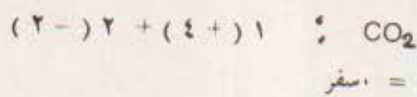
نیستاش ٹہگہر ژماره‌ی ٹوکسانی سوڈیوم بہ + ۱ دابنن لہ پیروکسیدہ ٹہوا بہ پی ی ریسا - ۴ و ٹہگہر وای دابنن ژماره‌ی ٹوکسانی ٹوکسجین دہ کاتہ (س) لہ م ٹاویتہ بیدا :

$$۲ (س) + ۲ (۱+) = \text{سفر}$$

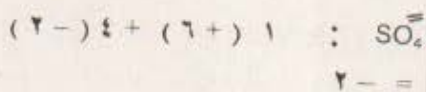
س = - ۱ ژماره‌ی ٹوکسانی ٹوکسجین لہ پیروکسیدہ دا .

خشتہ (۲) ریسا کانی دیاری کردنی ژماره کانی ٹوکسان

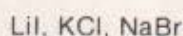
نمونہ	ریسا
S <sub>8</sub> , Hg, Ne, Mg, O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub>	۱ - ژماره‌ی ٹوکسانی گہردیلہی توخمہ سہریہ ستہ کان دہ کاتہ سفرو .
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	۲ - ژماره‌ی ٹوکسانی ٹوکسجین دہ کاتہ - ۲ . بہ لام لہ ژوروکسیدہ کاندہ دہ کاتہ - ۱ . چونکہ بہندیگی (O-O) یان تیدایہ .
CH <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O LiH CH <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O	۳ - ژماره‌ی ٹوکسانی ہایدروجن دہ کاتہ + ۱ ، لہ ہایدرایدی کاترا کاندہ تہی دہ کاتہ - ۱ .



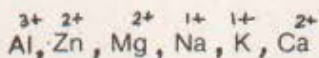
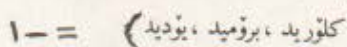
۴ - كۆي ژمارەي ئوكسىنى گەردە  
ھاوكېشەكان پېويستە بكانە سفر



۵ - ژمارەي ئوكسىنى ئايون دەكانە  
بارگە ھەلگىراوۋەكەي سەر ئايونەكە .



۶ - ژمارەي ئوكسىنى ھالوجىنەكان  
(I, Br, Cl, F) لە ھاليدەكاندا(فلوريد ،

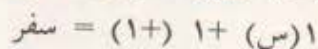


۷ - ھەندى توخم ژمارەي ئوكسىنى  
جىگىريان ھەيەكە دەكانە  
ھاوھىزى بەكانيان .

نمونه - ۳ : ژمارەي ئوكسىنى ھايدروچين بدۆزەرەوۋە لە ھايدريدى كانزاكاندا

وہك ھايدريدى سۇديوم NaH

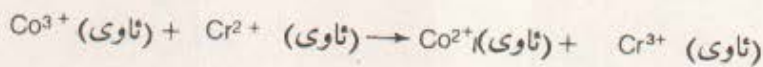
شيكارى : ژمارەي ئوكسىنى سۇديوم دەكانە + ۱ و لە (رېسا - ۴) ھوۋە ئەگەر  
واي دابىئىن كە ژمارەي ئوكسىنى ھايدروچين لەم ئاويئەبەدا دەكانە (س) ، ئەوا :



س = ۱ - ژمارەي ئوكسىنى ھايدروچين لە ھايدريدى كانزاكاندا .

نمونه - ۴ : گۇرراني ژمارەي ئوكسىنى ئايونەكانى ئەم كارلىكەي خوراوۋە

بدۆزەرەوۋە .



وہ گۇرراني ژمارەي ئوكسىنەكانى كارلىكەكە بدۆزەرەوۋە

شيكارى : ژمارەي ئوكسىنى كۆبالت لە  $Co^{3+}$  دا = ۳ +  
ژمارەي ئوكسىنى كروم لە  $Cr^{2+}$  دا = ۲ +  
بەپپىي رېساي }  
ژمارە - ۷

گۆپرانی ژماره‌ی ئوكسانى لايونى كۆپالت له كارلېكه‌كه‌دا

$$1- = (3+) - 2 + =$$

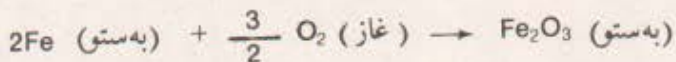
ژماره‌ی ئوكسانى كۆپالت له  $Co^{2+}$  دا  $2 + =$  به‌پى رېساى ژماره  $V-$   $\left\{ \begin{array}{l} 2 + = \\ 3 + = \end{array} \right.$  له  $Cr^{3+}$  دا  $3 + =$  ژماره‌ی ئوكسانى كروم

گۆپرانی ژماره‌ی ئوكسانى لايونى كروم له‌م كارلېكه‌دا

$$1 + = (2+) - 3 + =$$

∴ گۆپرانی ژماره‌ی ئوكسانه‌كانى كارلېكه‌كه = 1 + 1 - = سفر

(نمونه - 5) گۆپرانی ژماره ئوكسانه‌كانى ئەم كارلېكه بدۆزه‌ره‌وه :



شيكارى : ژماره‌ی ئوكسانى توخمى ئاسن = سفر به‌پى‌ى رېسا (1-)  
ژماره‌ی ئوكسانى ئاسن له  $Fe_2O_3$  دا  $3 + =$  به‌پى‌ى رېسا (2-) (وه‌رېسا -

(4)

گۆپرانی ژماره‌ی ئوكسانى ئاسن له كارلېكه‌كه‌دا

$$6 + = (3+) 2 - (سفر) 2 + =$$

ژماره‌ی ئوكسانى توخمى ئوكسجين = سفر به‌پى‌ى رېسا (1)  
ژماره‌ی ئوكسانى ئوكسجين له ئوكسيدا دا  $2 - =$  به‌پى‌ى رېسا (2)  
كۆى گۆپران له ژماره‌ی ئوكسانى ئوكسجين له كارلېكه‌كه‌دا

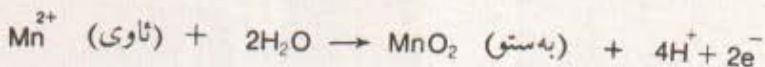
$$6 - = (2-) 3 - 2/3 (سفر) 6 - =$$

∴ كۆى گۆپران له ژماره‌كانى ئوكسانى كارلېكه‌كه‌دا

$$6 - 6 + = سفر$$

∴ گۆپرانی ژماره‌ی ئوكسانه‌كانى كارلېكه‌كه = 6 - 6 + = سفر

(نمونه - ۶) گۆپرانی ژماره ئوكسانه كاني ئەم كارلىكه نيوه ئوكسانه بدۆزەرەوه :



شيكارى : ژمارهى ئوكسانى مەنغەنيز له  $\text{Mn}^{2+}$  دا  $+ ۲ =$  به پىى (پرىسا -

(۷

ژمارهى ئوكسانى مەنغەنيز له  $\text{MnO}_2^-$  دا  $+ ۴ =$  به پىى (پرىسا - ۲) وه

(پرىسا - ۴)

گۆپرانی ژمارهى ئوكسانى مەنغەنيز له كارلىكه دا  $+ ۲ = ۲ - ۴ =$

ژمارهى ئوكسانى ئوكسجين له ئاودا  $- ۲ =$

ژمارهى ئوكسانى ئوكسجين له ئوكسىدى مەنغەنيزدا  $- ۲ =$

گۆپرانی ژمارهى ئوكسانى ئوكسجين له كارلىكه كه دا

$$= - ۲ - (۲-) = \text{سفر}$$

ژمارهى ئوكسانى هايدروژين له ئاودا  $+ ۱ =$  به پىى (پرىسا - ۳)

ژمارهى ئوكسانى هايدروژين له ئايونى  $\text{H}^+$  دا  $+ ۱ =$  به پىى (پرىسا - ۷)

گۆپرانی ژمارهى ئوكسانى هايدروژين له كارلىكه كه دا

$$= ۴ - (۱+) = \text{سفر}$$

گۆپرانی ژمارهى ئوكسانى كارلىكه كه

$$= ۲ + \text{سفر} + \text{سفر} = ۲+$$

ئىستاش له بهر روشنايى ئەو كۆمه له پرسیاره دا كه شيكاره كانيانمان پون كرده وه

ده توانين كارلىكه ئوكسان - لى كرده وه كان پى بناسين به وهى كه ئەو كارلىكانەن كه

ژمارهى ئوكسانى مادده كانيان تيدا ده گۆپریت و هى كاركەرى لى كەرە وه زۆر

ده كات و هى كاركەرى ئوكسىنەر كه م ده كات .

### (۵ - ۱۴) هاوسەنگ كردنى هاوكيشە كاني ئوكسان - لى كرده وه :

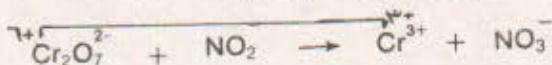
هاوسەنگ كردنى هاوكيشە كاني ئوكسان - لى كرده وه به پىگهى تاقى كرده وه و

هەله كارلىكى ئاسان نى به ، له بهر ئەوه ئەو پىگايەى بو ئەم مەبەسته به كار

دههينرئت گؤرراني ژمارهئ ئوكساني همو گهرديله كافي كارلئكه كه به كارلئك كردو بهرهمهاتوه وه ره چاو دهكات و پئويسته پئش دست كردن به هاوسهنگ كردني ئهم هاوكيشانه دلئيابين له وهئ كه ئايا ئهو كارلئكه له ناوهنديكئ ترش يان تفتدا روده دات ، چونكه جياوازي بهكي ئه گهر كه ميش بيت ههيه له رينگه كه دا به پئئئئ ئهم زانبارئ يانه :

### ا/ هاوسهنگ كردن له ناوهنديكئ ترشدا :

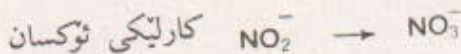
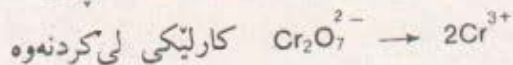
وهك نمونه بهك ئهم كارلئكهئ خواره وه وهرده گرئين :



كه له ناوهنديكئ ترشدا روده دات و ، ده مانه وئت هاوكيشه ئايؤني بهكه هاوسهنگ بكهين ، پئويسته بزائين كه ئهم ئايؤنانه مادده كارلئك كردوه كافي گيراوه كه ن و ئايؤنه موجه به بهرانبه ره كانيان هاوبه شئ كارلئكه كه ناكهن ، وا له خواره وه به كورئئ ئهو ههبنگاوانه دهخهينه پئش چاو كه بو هاوسهنگ كردني هاوكيشه كه په پره وئ ده كرئين :

(1) - بزانه ژمارهئ ئوكساني كام گهرديله به ده گؤررئت . دياره كه ژمارهئ ئوكساني كرؤم له (6+) هوه له  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  دا ده گؤررئت بو (3+) له  $\text{Cr}^{3+}$  داواته كرؤم لي كراوه ته وه ، بهلام نايترؤجين له (3+) وه له  $\text{NO}_2$  دا ده گؤررئت بو (5+) له  $\text{NO}_3^-$  دا واته نايترؤجين ئوكساوه .

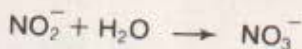
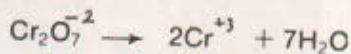
(2) - هاوكيشهئ كارلئكئ ئوكسان و كارلئكئ لي كردنه وه ههريه كه به جيا بنوسه و ئهو گهرديلانهئ كه ژمارهئ ئوكسانه كانيان گؤرراوه هاوسهنگ بكه .



(3) - نه وهندهئ پئويست بيت گهردي ئاو بخه ره سه رابه كي ههريه كه له هاوكيشهئ نيوه كارلئكه كه به جوئرئك ژمارهئ گهرديله كافي ئوكسجين له هه ر دوولاي هاوكيشه كه هاوسهنگ بيت (له بهر ئه وهئ ئاو ناوهندي روداني



كارلىكە كەيە ، وەك كارلىك كىردو بەرھەمھاتوبەك دەردە كەوېت) :

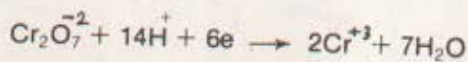


(۴) - ئەوئەلەي پېويست ئايونى  $\text{H}^+$  دەخەينە سەرلايەكى ھاوكېشەكە بە جورىك ژمارەى گەردىلەكانى ھايدىروچىن ھاوسەنگ بىكات (لەبەر ئەوئەى كارلىكەكە لە ناوئەندىكى ترشدا رودەدات ، ئايونەكانى ھايدىروچىن لە گىراوئەكەدا زور دەيىت) .

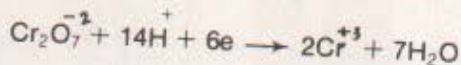


ئىستاش پېويستە ھەرىكە لە ھاوكېشەى كارلىكى ئوكسان ولى كىردنەوئە ھاوسەنگ يىت لەلايەن ژمارەى گەردىلەكانەوئە .

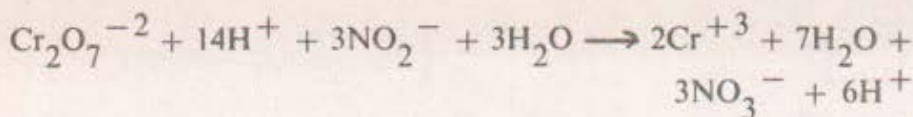
(۵) - بۇ ھاوسەنگ كىردنى كارەبايى ھاوكېشەى كارلىكەكە ژمارەيەكى پېويست ئەلەكترون دەخەينە سەرلايەكى ھەر ھاوكېشەيەك :



(۶) - ئىستاش پېويستە ژمارەى ئەلەكترونەكانى كارلىكى لى كىردنەوئە يەكسان يىت بەژمارەى ئەلەكترونەكانى كارلىكى ئوكسان لەبەر ئەوئە پېويستە ھەردوو ھاوكېشەى كارلىكەكان بە بچوكتىن ژمارەى تەواو لىك بدىرىن بۇجى بەجى كىردنى ئەو مەرجە (واتە بە وەرگىرتنى بچوكتىن چەند جارەى سادە)



(۷) - ئىنجا بە كوكىردنەوئەى دوو ھاوكېشەكە ، ھاوكېشەى ھاوسەنگى كارلىكەكەمان دەست دەكەوېت :



به کورت کردنه وه وای لی دیت :



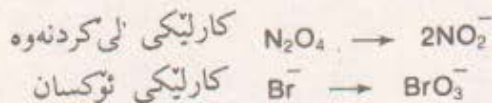
### ب/ هاوکیش کردن له ناوه ندیکی تفتدا :

له م باره دا ژماره یه کی ته و او تاییونی  $\text{OH}^-$  هه یه که بو هاوسه ننگ کردنی هاوکیشه که به کارده هینریت و ثم نمونه یه ی خواره وه ثم ریگه یه روون ده کاته وه : بو هاوسه ننگ کردنی هاوکیشه ی :

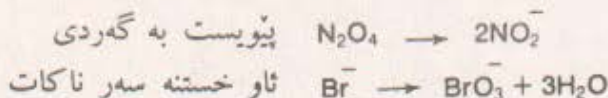


۱ - بزانه ژماره ی نوکسانی کام گه ردیله ده گورریت و هاوکیشه ی نوکسان و لی کردنه وه ش بنوسه ، ناسکرایه ژماره ی نوکسانی گه ردیله ی نایترۆجین له (+۴) هه له  $\text{N}_2\text{O}_4$  داده گورریت بو (+۳) له  $\text{NO}_2^-$  دا واته لی کراوه ته وه ، به لام ژماره ی نوکسانی پرۆم له (-۱) هه له  $\text{Br}^-$  ده گورریت بو (+۵) له  $\text{BrO}_3^-$  دا واته ده نوکسیت .

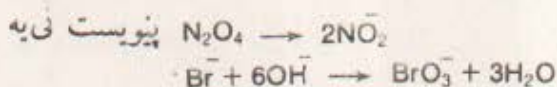
۲ - هاوکیشه ی کارلیکی نوکسان و هاوکیشه ی کارلیکی لی کردنه وه بنوسه و هاوسه نگی بکه له باره ی ژماره ی ته و گه ردیله ته وه که نوکسان ولی کردنه وه بیان به سه ردیت :



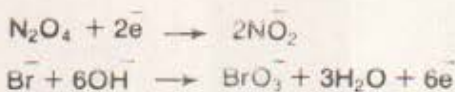
۳ - سه رنجی که می گه ردیله کانی نوکسجین بده و ژماره ی پیویست گه ردی ناو بخره سه ر ته و لایه ی زوربونی ژماره ی گه ردیله کانی نوکسجینی تیدا به دی ده که بیت ته وه نده ی زوربونی گه ردیله کانی نوکسجین :



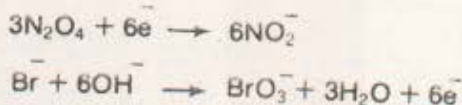
۴ - ژماره‌ی پُویست نایونی  $\text{OH}^-$  بجه‌ره سهر نهو لایه‌ی کارلیکه‌که نه‌ونده‌ی که بو هاوسه‌نگگ کردنی ژماره‌ی گهردیله‌کافی نوکسجین پُویسته :



۵ - ژماره‌ی پُویست نه‌له‌کترون ده‌خه‌ینه سهر کارلیکه‌که بو هاوسه‌نگگ کردنی کاره‌بایی ههر هاوکیشه‌به‌ک :



۶ - ههر دوو هاوکیشه‌ی نوکسان و هاوکیشه‌ی لی‌کردنه‌وه به بچوکتین ژماره‌ی پُویست لیک‌ده‌دریت بو نه‌وه‌ی ژماره‌ی نه‌له‌کترونه‌کافی ههر دوو هاوکیشه‌که به‌کسان بیت .



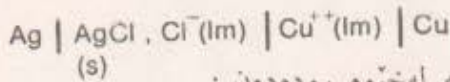
۷ - به‌کوکردنه‌وه‌ی دوو هاوکیشه‌که‌و کورت کردنه‌وه‌ی ، هاوکیشه هاوسه‌نگه‌که‌مان ده‌ست ده‌که‌ویت .



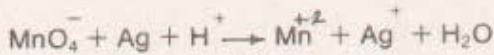
### پرسیاره‌کان

- ۱ - بری کاره‌بای پُویست بو نیشان‌دانی ۰٫۹۶ گرام مس چه‌نده ؟
- ۲ - بری نهو کادمیومه‌ی که به تیپه‌راندنی ته‌زویه‌کی ۲٫۰۴ نه‌مپیری بو ماوه‌ی سه‌عانتیک و ۱۰ خوله‌ک به‌گیراوه‌ی گوگردانی کادمیومدا ، ده‌نیشیت چه‌نده ؟
- ۳ - له‌کافی تیپه‌راندنی ته‌زویه‌کی ۰٫۳۸۶ نه‌مپیری به‌گیراوه‌ی نیترا نیکل‌دا بینرا که بری نیکل‌ی نیشتر ۰٫۱۱۷۴ گرام بو ، نیشان‌دنی نهو بره‌نیکله‌ ماوه‌ی (کافی) چه‌ندی پی‌ده‌وی ؟

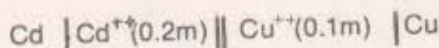
- ۴ - تهگه جه مسهري زيو (نه نود) ۲۱ غم له کيشه که ي و ن کردیت تايا چهند  
کولوم کاره با به گيراوه که دا تپه رپوه ؟
- ۵ - تهگي تهم خانه يه ي خواره وه بدوزه ره وه ؟



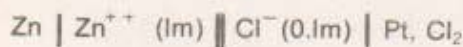
- ۶ - روني بکهره وه تايا تهم کار ليکانه له خو وه روده ده ن :  
تهگه برانیت  $E^\circ - = G^\circ \Delta$  فا ؟



- ۷ - هيزي پالتهري کاره با يي تهم خانه يه بنوسه :

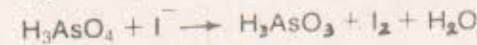
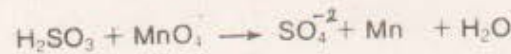
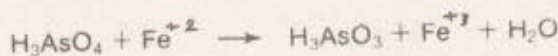


- ۸ - هيزي پالتهري کاره با يي و کار ليکي تهم خانه يه بنوسه :

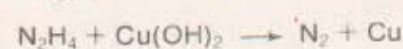


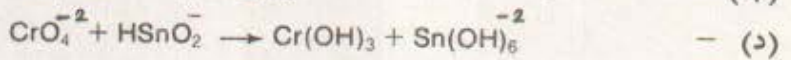
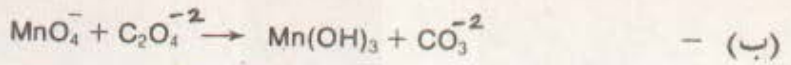
- ۹ - جيگيري هاوسه نگی کار ليکه کافي پرسيا ري ۶ بدوزه ره وه .  
کار ليکه کافي نوکسان - لي کردنه وه :

- ۱۰ - هاوکيشه ي تهم کار ليکانه ي خواره وه هاوسه ننگ بکه له ناوه نديکي ترشدا :



- ۱۱ - هاوکيشه ي تهم کار ليکانه ي خواره وه هاوسه ننگ بکه له ناوه نديکي تفتدا :





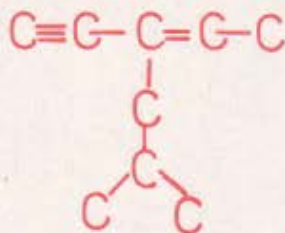
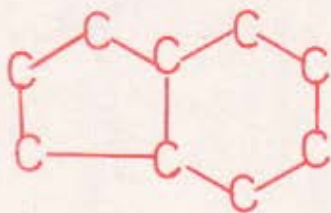
• تیسری: بو هاوسه ننگ کردنی گهر دپله کانی هایدروجین بوهر  $\text{H}^+$  یک  
ٹایونیکی  $\text{OH}^-$  ده خریته سهر نه ولایه یی ( $\text{H}^+$ ) زیاده کانی تیدایه و گهر دیک  
ٹاو ده خریته سهر لایه که یی تری هاوکیشه که •



## به شی شەشەم کیمیای ئەندامی

کیمیای ئەندامی بریتی بە لە خوێندنی رەوشتی ئاوێتەکانی کاربۆن و کارلیکەکانیان و بە فراوانترین و گەرمترین لقهکانی کیمیا دادەنرێت لە نێوان ئەو زانستە کارپیی کردوانەدا که هاوبەشی بەکی کاریگەریان کردووە بۆ باری تەندروستی . توخمی کاربۆن شوێنێکی دیار داگیردەکات لە ناو توخمەکانی تری خشتەیی خولیدا ، چونکە لە هەمویان بە توانا تره بۆ پیکهینانی بەندی هاوبەشی ئەوتوو که گەردیلهکانی دەبەستیت بە یه کتری به وه یان به گەردیلهی توخمەکانی تره وه و زنجیره ی درێژپێک دینیت . گەردیلهی کاربۆن ئاره زووی و ون کردن یان وه رگرتنی چوار ئەله کترۆن ناکات و ناتوانیت ئایۆنی چواری موجهب ( $C^{+4}$ ) یان سالب ( $C^{-4}$ ) پێک بهینیت چونکە ئەم کرداره ووزه یه کی زۆری دهویت بهلام ده توانیت بهرگی دهره وه ی تیر بکات به هاوبه شی کردنی ئەله کترۆنی له گه ل گەردیلهکانی تره ، به و هۆیه وه کاربۆن ده توانیت که :

- أ - له گەردیلهکانی زنجیره ی درێژو هەندی جاریش ئالۆز پێک بهینیت .
  - ب - له گەردیلهکانی زنجیره ی لقدار پێک بهینیت .
  - ج - له گەردیلهکانی زنجیره ی ئەلقه یی پێک بهینیت .
  - د - بەندی دوانی یان سیانی پێک بهینیت .
- وهك لهم په یکه ره کاربۆنی به دا روون کراوه ته وه



ئەم تۈۋان ئاۋا يابەي گەردىلەكانى كاربۇن بوۋە ھۆي پەيدا بوۋى ئەو ژمارە ئىجگار زۆرۈ ھەمە جۆرۈ جياۋازەي ئاۋىتە ئەندامى يەكانى كاربۇن كە ماددەي زىندۈ پىك دىنن ، ھەرۈ ھا يارىدەي مرقىشى دا لە ئامادە كىردن و پىكھىننى ژمارە يەكى ئىجگار زۆرى تى ئاۋىتەي نۆيى دا (لە تاقىگە و كارگە كاندا) بە ھۆي سۈدى زۆرىانەۋە لە بواری پزىشكى و دەرمانسازى و كىشت و كال و پىشە سازى دا .

### ھايدروكاربۇنەكان :

بەو ئاۋىتە ئەندامى يانەي كە تەنھا لە ھايدرو جىن و كاربۇن پىك دىن دەۋىتى ھايدروكاربۇنەكان ، كە بەم جۆرە دەپۆلىتىن :

(أ) - ھايدروكاربۇنە تىرەكان (ئەلكانەكان يان پارافىنەكان)

ALKANES or PARAFFINS

ۋە شىۋگە گىشتى يەكە يان  $(C_nH_{2n+2})$

(ب) - ئەو ھايدروكاربۇنە نائىرانەي كە بەندى دۋانى يان تىدايە (ئەلكىنەكان يان

ئولىفىنەكان) (ALKENES or OLEFINS)

شىۋگە گىشتى يەكە يان  $(C_nH_{2n})$

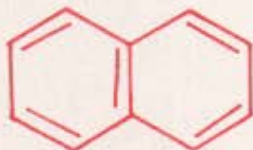
(ج) - ئەو ھايدروكاربۇنە نائىرانەي بەندى سبائى يان تىدايە (ئەلكىنەكان يان

ئەسىتلىنەكان) (ALKYNES or ACETYLENES)

شىۋگە گىشتى يەكە يان  $(C_nH_{2n-2})$

(د) - ئاۋىتە غەترى يەكان (AROMATIC) ۋەك بەنزىن و لى ۋە رگىراۋەكانى و

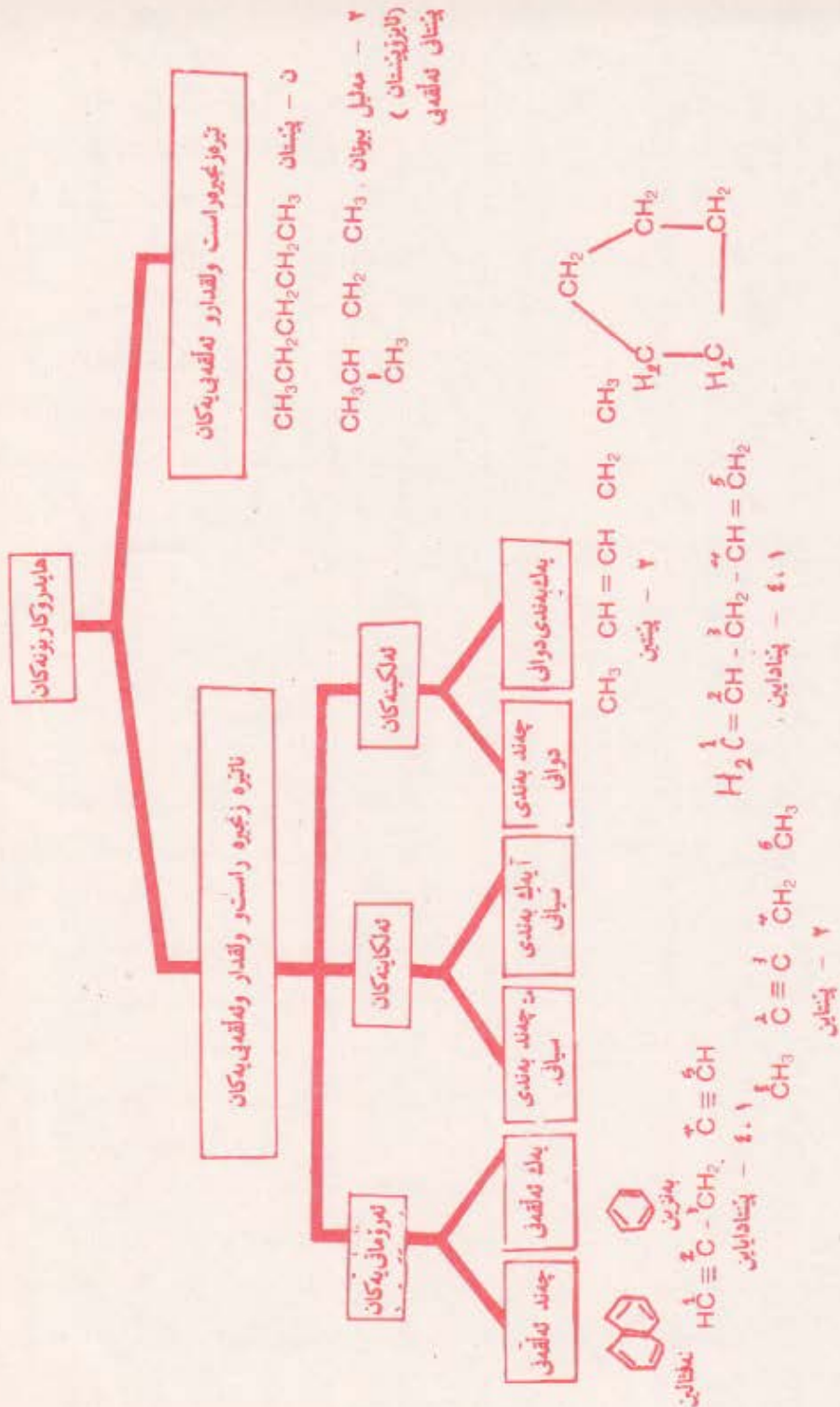
لىك چۈۋەكانى ۋەك نەفتالين .



نەفتالين



بەنزىن  
(بەنزۆل)



شیمیوه (۱-۶)



كورتە ھېلكارى (۶ - ۱) ئەم پۇلانى رۇون دەكاتهو .  
 دابەش كوردنى ھايدروكاربۇنەكان بۇ ئەم جۆرە ئاويته ئەندامى يانە لەسەر بنچينەى  
 اوازىى چالاكى كيميائى يان دامەزراوہ كە ئەمەش دەگەرپتەوہ بۇ جياوازىى  
 رشتى بەندە كيميائى يەكان لە گەردەكانيان دا .

۱ ، ۶ : ئەلكانەكان (PARAFFINS, ALKANES)  $(C_n H_{2n+2})$   
 ئەلكانەكان (تاكەكە يان ئەلكان ALKANE) يان پارافينەكان ھايدروكاربۇنى  
 تيرن (SATURATED HYDROCARBONS) ھەموو گەردىلەكانى كاربۇن و  
 ھايدروژين لەم ئاويتانەدا بە بەندى ھاوبەشى تاكو بەھيز پىكەوہ بەستراون لەچاو  
 بەندەكانى تردا ، وەك ميثان و ئيثان و ھەندى ئاويتهى تر كە ھەندىكيان لە ھېلكارى  
 رۇن كەرەوہى (شيوہ ۶ - ۲) دا ناوبراون .  
 ئەلكانەكان سادە تيرن زنجيرە ئەندامى يە چون يەكەكان دەنوئين كە شيوگە  
 گشتى يەكە يان  $n, C_n H_{2n+2}$  (ژمارە يەكى تەواوہ و  
 $= 1, 2, 3, \dots$  ھتد) كە شيوگى گەردىى ھەمو يەكەك لە تاكەكانى  
 پيشان دەدات وەك پرۇپان و ن - بيوتان و ن پىستان . . . ھتد  
 بونيان :

سەرچاوہى سەرەكىى ئەلكانەكان نەوتى خواوہ ، كە نزيكەى ھەشتا جۆرى  
 تىدايە كە لە بەشە دۆپاندنى (دۆپاندنى بەشى) نەوت جيادە كرىنەوہ . (بروانە شيوہ  
 (۶ - ۲)

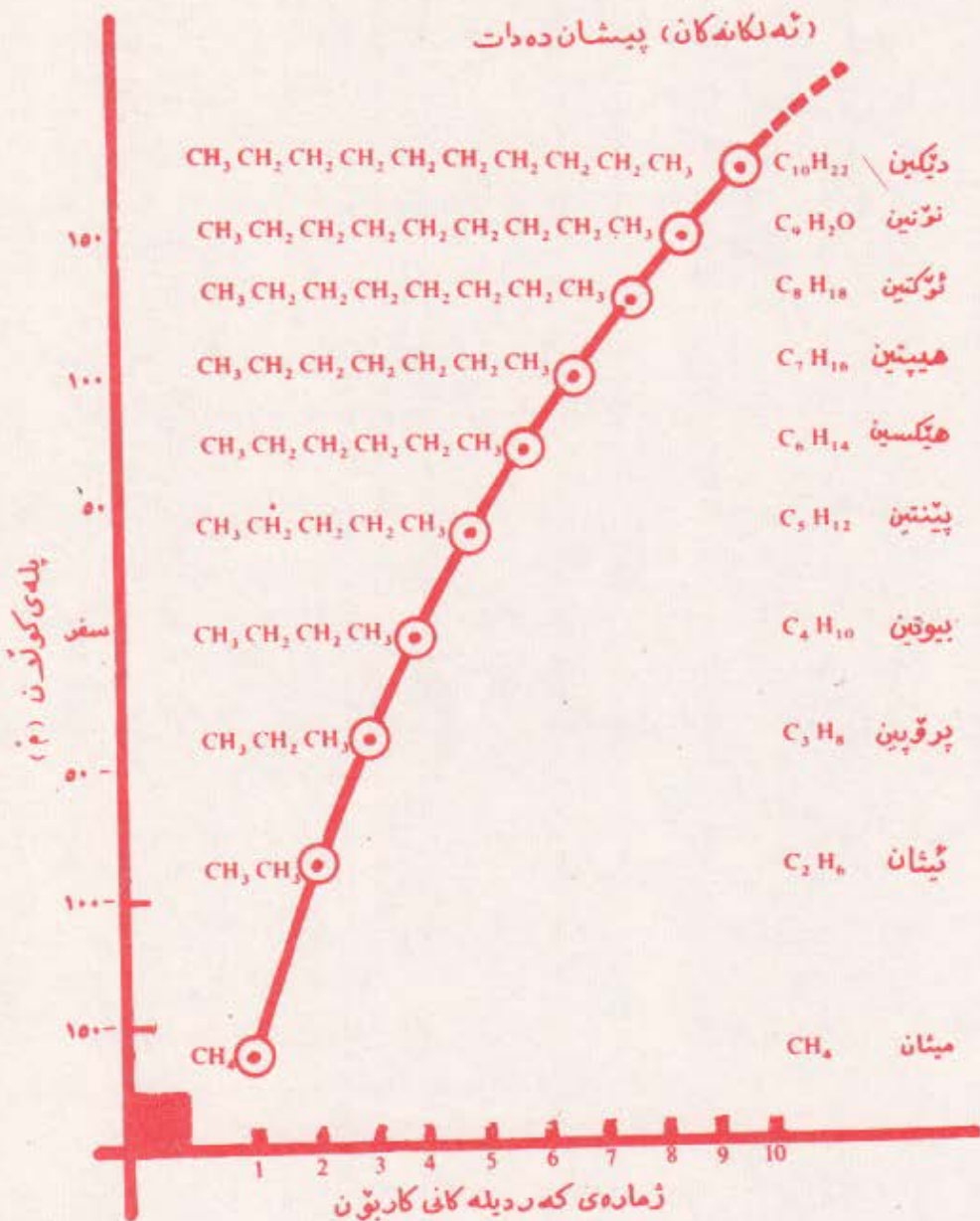
بۇ نمونە ميثان بەزۆرى لەو غازانەدا ھەيە كە لەكاتى دەرھينانى خەلوزى بەردى  
 يان لە دۆپاندنە لەناوبردى خەلوز بەئى ھەوا بەرزدەبنەوہ ، ھەرەھا لەو غازانەشدا  
 ھەيە كە لە زەلکاوہكان بەرزدەبنەوہ لەئەنجامى رزىن و بوگەن بوونى رووہكەكانى ژىر  
 ئاودا ، وەغازى سروشتى (كەزۆرەى ميثانە) لەژىر دەرياو لەسەر كوگەكانى پترولى  
 ژىر زەوى دا ھەيە .

### پىكھاتى گەردى ميثان و شيوہ ئەندازەئى يەكەى :

لەيادمان بيت ، ئەوہ بىرى قوتابى بىخەينەوہ كە پيوستە ئاورپىك لە شيوہى  
 ئەندازەئى گەردى ميثان يان گەردە ئەندامى يەكانى تيرش بەدەينەوہ كە لەپولى  
 پىنجەمدا شتىكان دەبارەيان خوئىند ، چونكە لەبارەى بىردۆزى يەوہ زۆر گىرنگە ،

وینه (۶-۷) په یوه نډی پله ی کولانی هه نډیټ هایدروکاربونی تیږ

(ټه لکانه کان) پیشان ده دات



وه په يوه نندى به كى زور هه به له نيوان شپوهى گه رده كان و ره وشته كانيان دا . به كورتى له پيگهاتنى نه ندازه يى گه رده كهى كه له گه رديله به ك كار بون و چوار گه رديله هايډروجن پيگ ديت دده وتين . ده زانين كه ريزبوونى نه له كتر وونى گه رديله ي كار بون له بارى جينگيردا برينى به له  $1s^2 2s^2 2p^2$  (شپوه ۶ - ۳/۱) به لام نه م ريزبونه هاوهيزى چوارى كار بون و تواناى پيگهاتنى چوار به ندى هاوبه شى به كسان له ره وشته كانياندا (وهك هيزو دريژى و گوشه ي به ندى) ليك ناداته وه ، له بهر شه وه بيردوژى دوره گ بون پيشنبار كرا كه واى داده نيت به كيك له نه له كتر و نه كانى ( $2S^2$ ) ده روات به هان دان بو توريبتاله بوشه كهى  $2p$

(شپوه /ب) دوا به دواى شه ويش وهك (شپوه ج) شه و توريبتالانه دووره گ ده بن و چوار توريبتالى نوئى باهقى  $SP^3$  پيگ ديت ، كه چوار نه له كتر و نيوان تيدابه له ووزه و شپوه دا به كسان و ريناز (رى ره و) بارى كراون ، به چوار لاي جهق گه رديله ي كار بونه كه دا ريزبون به جور ليك كه ته وهره نه نديشه يى به كانيان رويان كردو ته چوار سه ره كانى هه ره منكى نه نديشه يى بنك سى گوشه (چوار روو Tetrahedron) ، ناوكى كار بون ده كه وپته شوپنى نه ندازه گه ي هه ره مه كه وه . واته گوشه كانى نيوان ته وهره ي توريبتاله كان ، به كه م به كسان ده بن ، دووهم هه ربه كه بان به كسان ده نيت به ۱۰۹۵ (شپوه ج) .

كه چوار گه رديله كهى هايډروجن (هه ربه كنيان نه له كتر و نيكي  $1S^1$  ي هه به) له گه ل گه رديله ي كار بون به ك ده گرن ، چوار توريبتاله  $SP^3$  به كه ي كار بون له گه ل توريبتاله خړه كانى (S) ي هه ر گه رديله به كى هايډروجن به يه ك داده جن (شپوه ه) وه گه ردى ميثان پيگ ديت كه تياياندا : -

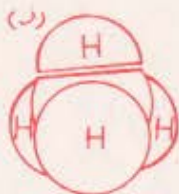
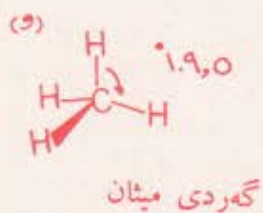
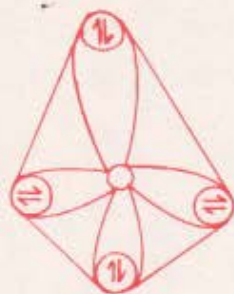
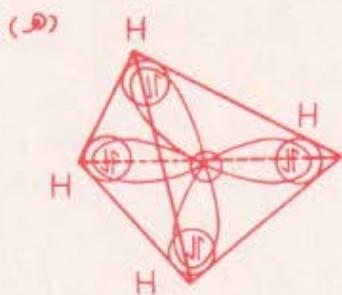
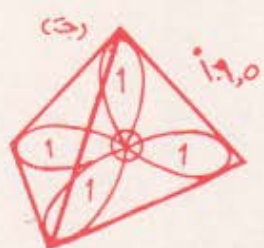
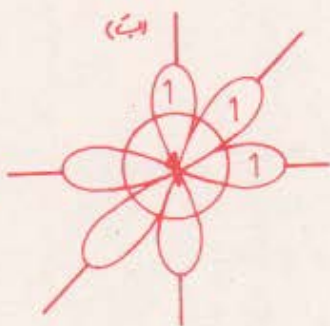
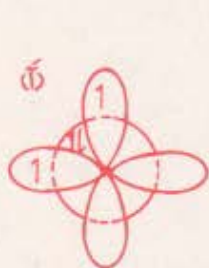
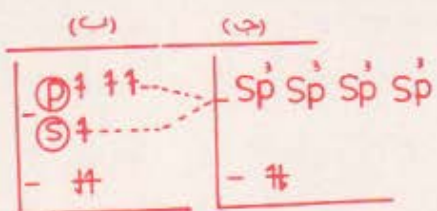
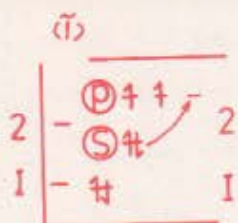
ا - ووزه ي چوار به ندى (C-H) به كسانه

ب - دريژى چوار به ندى (C-H) به كسانه (شپوه د)

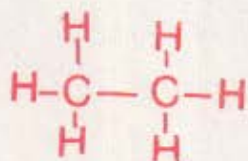
ج - گوشه ي نيوان به نده كان به كسان و ده كاته (۱۰۹۵)

شپوه كانى (۶ - ۳ - د ، ه ، و ، ز) چهند وپنه به كى جياوازي ده رپرپنى

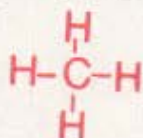
گه ردى ميثان .



**شیوگی پیکهاتن :** نهو شیوگه یه که پیکهاتنی گهردو چوئیتی پیکه وه لکانی گهردیله کان و هاوهیزی یان پیشان ددهات ، و هیلئ (-) له شیوگی پیکهاتندا هاوهیزی یهکی دهرده خات بوئمونه :



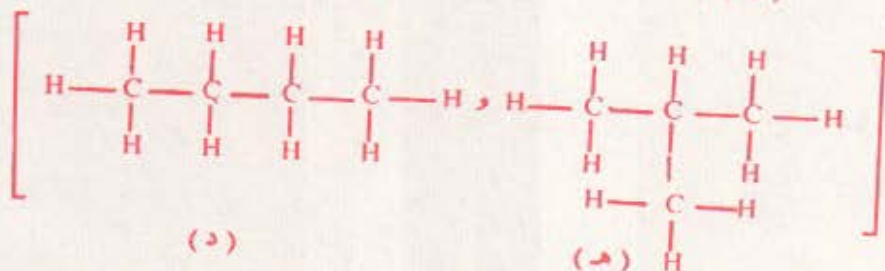
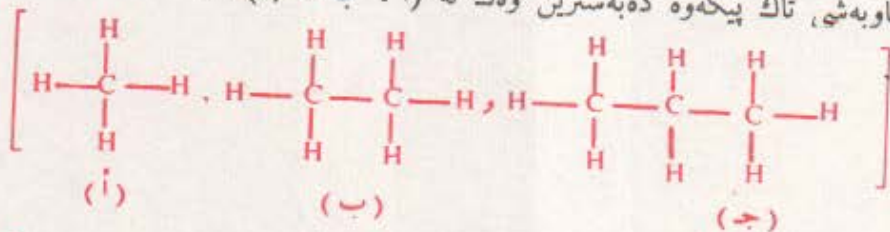
شیوگی پیکهاتنی ئیشان



شیوگی پیکهاتنی میشان

له یه کچون و ناوانان : -

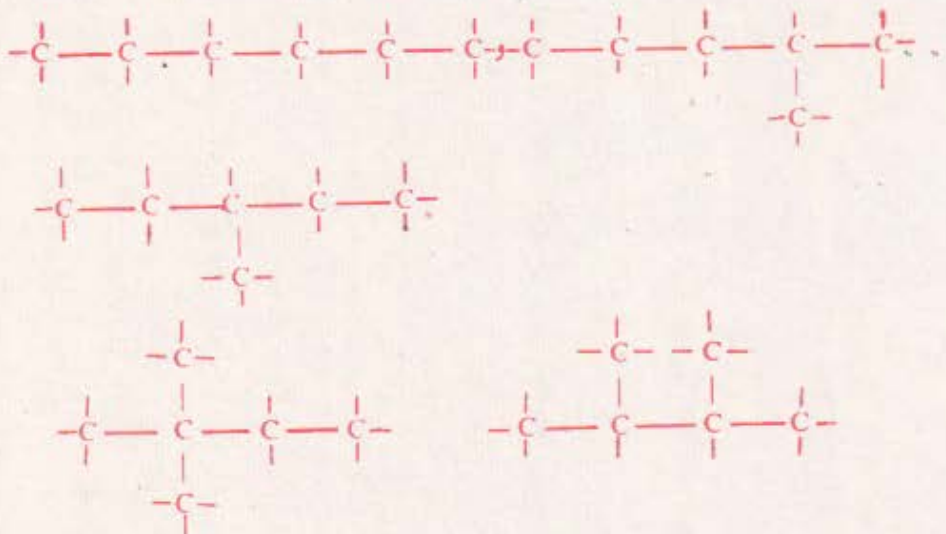
له یه کچون (Isomerism) : بریتی یه له بونی دوو ئاوئته (یان زووتر) له سروشتدا که هه مان شیوگی گهردی یان هه ئی ، به لام له ره وشته سروشتی و کیمیایی یه کانیاندا جیاوازن به هوئ جیاوازی په بیکه ری پیکهاتنیان هوه (واته شیوگی پیکهاتن) . ئیستاش واتای له یه کچون به گفتم و گزو له گه له نمونه وهك له خواره وه راون ده که یه وه : نه گهر ویستان شیوگی پیکهاتنی چوار ئاوئته ی یه که م (میشان ، ئیشان ، پروپان ، بیوتان) بنوسین ، ده بینین دیارده یه کمان بو دهرده که ویته که پایه خیکی کیمیایی و فیزیایی زووری هه یه که ئه ویش دیارده ی له یه کچوونی ، پیکهاتن (یان له یه کچوونی په بیکه ری) وهك له سهروهه پهان ناسین ، له میشان و ئیشان و پروپان دا ، گهردیله کانی کاربوئن له گه له گهردیله کانی هایدرؤجین یان گهردیله کانی تری کاربوئن دا به بهندی هاو به شئ ، تاكل پیکه وه ده به سترن وهك له (أ ، ب ، ج) دا .



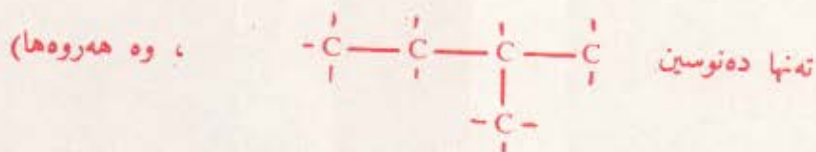
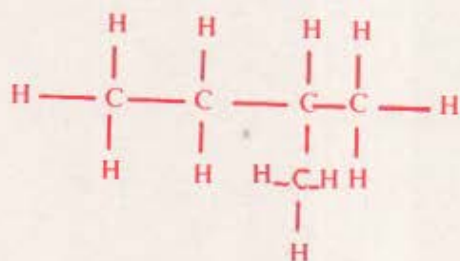
وه هېچ رېزبوتېکي جياوازي تر نې په که گهر دبله کافي پي رېزبن ، به لام که ده گينه بيوتان ، ده بينن دوو شيان هه به بو پيکه وه به ستراني گهر دبله کافي کاربون له گهل په کتردا ، په که ميان باري زنجيره ي راست يان به رده وامه (د) ، دووه ميان باري زنجيره ي لقداره (ه) ، که وانه به ک شيوگي گهر دي بيوتان دوو شيوگي پيکه اتني جياوازي هه به ، وانه دوو له به کچوني (هاوتاي) هه به له سروشت دا که له ره وشته کيميايي و فيزيائي کاندا جياوازن ، به به که ميان ده لئين بيوتاني رژمي (وهک - د) يان ن - بيوتان [ن - وانه رژمي يان ناساي] و به دووه ميان ده لئين نايروبيوتان (واته لقدار) وهک ه ، که ده گينه پستان ، ده بينن سي شيان هه به بو پيکه وه به ستراني گهر دبله کافي کاربون له گهل په کتردا وانه سي تاو پته ي له به کچوني هه به له سروشتدا : ن - پستان ، نايروبيوتان ، نيوپستان .



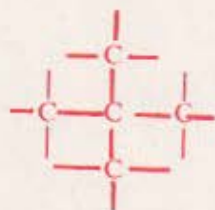
وه که سهرنجي هيکسان ده دهن ، ده بينن پينج تاو پته له به کچوي هه به له سروشتدا چونکه شيوگه گهر دي به که ي  $C_6H_{14}$  پينج شيوگي پيکه اتني جياوازي هه به :



به پی به ئەلکانه بهرزەکانیش (وانه ئەوانه‌ی کیشی گەردی زۆرتریان هه‌یه) که ژماره‌ی یه‌کی زۆر له‌یه‌که‌جۆی زنجیره‌ی راست و لهداریان هه‌یه که ده‌بیته هۆی لی‌تی‌که‌چۆن و به‌هه‌له‌دا‌چۆن له‌ناونانیاندا. بۆ ئەوه‌ی له‌یه‌که‌جۆه‌کان تی‌که‌ل نه‌که‌ین و له‌مان تی‌که نه‌چن، ر‌ژیمی‌کی گشتی دانرا بۆ ناوانی هایدروکاربۆنه‌کان و ئاو‌ینه ئەندامی یه‌کاتی‌تر، که‌ر‌ئ‌س‌ای ئاسانی هه‌یه (تییی: بۆ ئاسانی ته‌نها په‌یکه‌ری کاربۆنی گه‌رده هایدروکاربۆنی‌یه‌کان ده‌کیشین بۆ ئەوه‌ی گه‌ردیله‌کانی هایدرو‌جینیان له‌سه‌ر بکیشین واته له جیاتی نوسینی:



١ ، ٣ : **یاسای ناوانی گشتی** : بۆ ناوانی ئەلکانه‌کان له‌سه‌ر ئەم هه‌نگاوانه ده‌پۆین :  
 ١ - در‌ئ‌ز‌ترین زنجیره‌ی راست (به‌رده‌وام) ی گه‌ردیله‌کانی کاربۆن هه‌له‌به‌ز‌ترین ، وه به ئاو‌ینه سه‌ره‌کی یه‌که‌ی داده‌نین (پیشه‌کی به‌ئ‌لقه‌کان) بۆ نمونه :



له‌پروپان وه‌رگه‌راوه



له بیوتان وه‌رگه‌راوه هه‌روه‌ها .

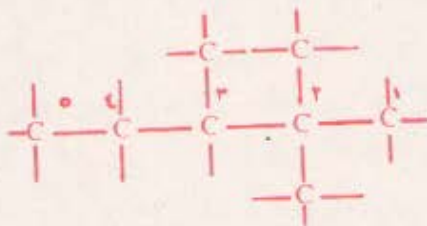
۲ - بو رون کردنه وهی شوین و ژماره ی لقه کان ، زنجیره که له و سه ره وه که له لقه که وه نزدیکه ره نوس ده که یین ، بو نمونه به م ناو یته یه ده لئین ۲ - مهئیل بیوتان نه ک  
 ۳ - مهئیل بیوتان .



۳ - بو دیاری کردنی ژماره ی لقه کان ، برگه ی گونجاو به کار ده هینین (که له م برگه بیانی یانه وه رگیرون) : [یه کی mono ، دووایی di ، سیایی tri ، چواری tetra ، پینجی penta ، ششی hexa] ، بو نمونه له



دا دوو جار شوینی دووهم نیشانه ده که یین چونکه دوو کومه له مهئیلی پیوه به ستراره وه ده نوسین ۲ ، ۲ - دوو مهئیل پروپان به .

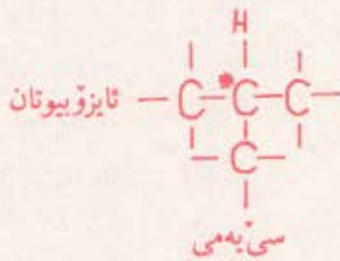
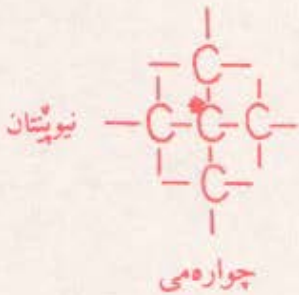
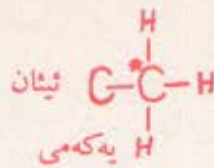
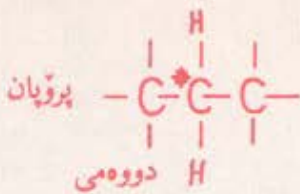


ده لئین : ۲ ، ۲ ، ۳ سی مهئیل پینتان .

۴ - کومه له و لقه لاته نیشه کان ناوه به رانه ره کان یان ده وتری و شوینه کان یان به ره نوسی ئه وگه ردیله کار بونانه ی پی یانه وه نوساون دیاری ده کرت ، له سه زنجیره پهیدا بوه که :

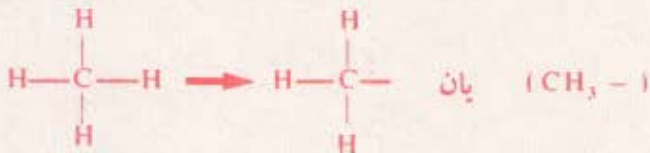




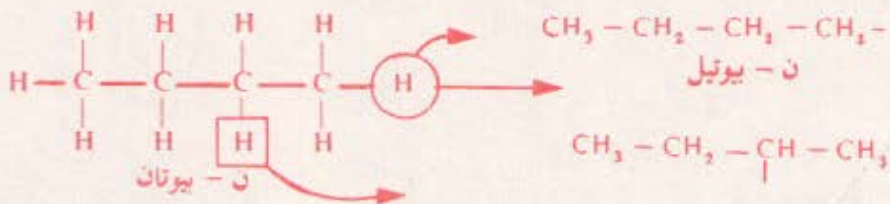


**کۆمهله (یان رهگه) کافی ئەلکیل (ALKYL GROUPS)**

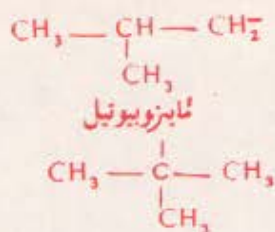
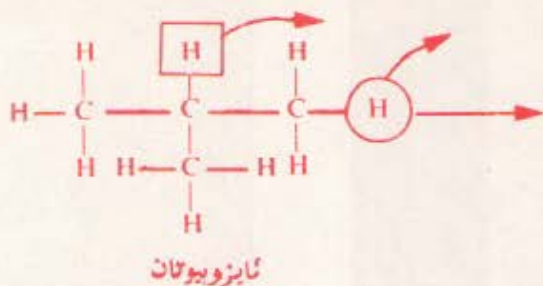
واباوه که کۆمهله کافی ئەلکیل بهو جوړه وه ریگرین و ناوبزین که گهر دیله بهک هایدروژین له ناوێته بهکی هایدروکاربونی تیر (ئه لکانه بنه رته به که) لابریت ، بو نمونه ئەگه و امان دانا هایدروژینیك له میتان کراوه ته وه . به کۆمهله پاشاوه که ده لێن کۆمهله ی مه ئیل .



خشته (6 - 1) چهند کۆمهله بهکی ئەلکیلی تیدا به (به R هیناده کریت) که له میتان و پروپان وه رگراون . وه بو رونت کردنه وهی وه رگرتنی کۆمهله کافی له ن - بیوتان و له به کچوه که ی تایزو بیوتان باس ده که یین :



ا - تهگەر وادابنئین H لابراره ئەوا کۆمهلهی (ن - بیوتیل) مان دهست دهکهوئیت



ب - تهگەر وادابنئین [H] لابراره ئەوا کۆمهلهی (دوهم بیوتیل) مان دهست دهکهوئیت .

بهلام له باری نایزو بیوتاندا تهگەر [H] لابراره ئەوا کۆمهلهی نایزو بیوتیل پێک دێت .

بهلام تهگەر [H] لابراره ئەوا کۆمهلهی سی یهم - بیوتیل tertidry - butyl پێک دێت

ههريهم جوړهش کۆمهله ته لکيله کانی تر وهرده گرین ، تهوهی شایانی یاسه هم کۆمه لانه به سه رهستی له سروشتدانین به لام له باره ی بیره دۆزی یهوه بو ناوانانی ئاو یته نه ندایمی په کان سویدیان لی وهرده گیریت .

## زنجیره چون به کەکان (Homologous Series)

ئەگەر خشتەى خولى بېنېنەووە یاد لە کیمیای نائەندامیدا دەبینین توخمەکانى کراون بە هەشت کۆمەڵەى ستونى یەووە . ئەو توخمانەى دەکەوونە کۆمەڵەى بەکەووە لە زۆربەى رەوشتە فیزیایى و کیمیایى بەکاندا لە یەك دەچن و ، پەلە دەگۆڕن یان جیاواز دەبن لە هەندى رەوشتى تردا (وەك : کۆمەڵەى ئەلکالى بەکان و هالوجینەکان و غازە دەگمەنەکان و . . . هتد) .

دەبەش کردنى توخمەکان لە کۆمەڵەى وادا کە رەوشتى گشتى و بەشداریان هەبێت ، خویندنیان بە شیوێ کۆمەڵە ، ئەك بە تەنها ، ئاسان دەکات . هەر وەهاش لە کیمیای ئەندامیدا دەتوانرێت ئەو ئاوێتە ئەندامى یانەى کە لە پیکهاتنى بنچینەیدا لە یەك دەچن و بە زۆربوونى کێشى گەردى یان بەدوای یەكدا دێن بپۆلێرن یان بخرێتە کۆمەڵە (یان زنجیره) وە بۆ ئاسان کردنى خویندنى هەر کۆمەڵەى بەجیا . ئەلکانەکان یەكەم و سادەترین زنجیرهى ئەندامى چون بەکەو لە مېتان و پرۆبان و ئېتان - هتد پێك هاتوووە .

لە (شیوێ ۶ - ۲) دا یەكەم (۱۰) ئاوێتەیان دەخەینە بەرچاوو دەبینین :

(۱) دەبینین ئەم زنجیره بە ژمارەى كى زۆر ئاوێتە دەگرێتەووە کە شیوگی گەردى ی

گشتى یان  $C_nH_{2n+2}$  .

(۲) هەر ئاوێتەى كیان بە یەكەى پیکهاتنى  $(-CH_2-)$  لەوێ پێش خۆى و

پاش خۆى جیاوازه ، بۆیە پێى دەوترێت زنجیرهى چون یەك .

(۳) بە زۆرى دەتوانرێت ئاوێتەکانى زنجیرهى چون یەك بە رێگەى کیمیایى

لە یەك چەو ئامادە بکړن .

(۴) بە زۆرى ئاوێتەکانى زنجیرهى چون یەك لە کارلێکە کیمیایى بەکاناندا لە یەك

دەچن .

(۵) رەوشتە سروشتى یەکانى ئاوێتەکانى زنجیره کە (وەك پەلە کولان و خەستى و

توانەووە . . . هتد) بە پەلە بەرپێك و پێكى بە دوای یەكدا دێن لەگەڵ زۆربوونى کێشى

گەردى یاندا (واتە زۆربوونى ژمارەى گەردیلەکانى کاربۆن تێیاندا) ، بۆ نمونە کە

دەروانینە هێلێ رۆنکەرەووەى (شیوێ ۶ - ۲) بە ئاشکرا زۆربوونى پەلە کولان (۱۰)

ئەلکانى یەكەم دەبینین بە زۆربوونى کێشى گەردى یان (یان زۆربوونى ژمارە) .

گەردیلەکانى کاربۆن لە گەردەکانیاندا) .

# خسته (6 - 1) هندی کۆمهلهی ئەلکلی باو

شێوی یەکجاری

کۆمهله

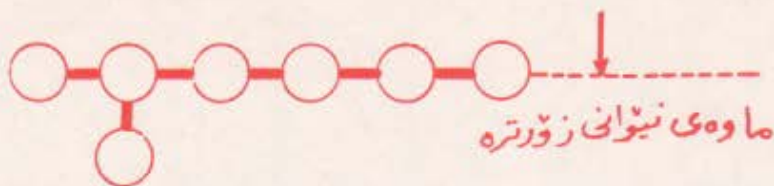
ئێزۆمێرێزێکی

شێگی یەکجاری

هایدروکاربۆنه بێههههکان

(ALKANE)

Methyl	$\text{CH}_3 -$	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	مێتان
Ethyl	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$	ئێتان
n-Propyl	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	پروپان
iso-Propyl	$\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$	$\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$	پروپان
n-Butyl	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	ن - بۆتان
Sec-Butyl	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	ن - بۆتان
iso-Butyl	$\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 -$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	ن - بۆتان
tert-Butyl	$\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$	$\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$	تیرت-بۆتان
n-Pentyl	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	ن - پێنتان



شۆه (۶ - ۴ ب) زۆربونى روبهري گهرده كان ده يته هۆى زۆربونى به كتر كيش كردن . له بهر هه مان هۆ پلهى كولانى پارافيني (ئه لكانى) زنجيره لقدار نزمتر ده يته له پلهى كولانى پارافيني زنجيره راست كه له هه مان ژماره گهرديله كاربون پي كهاتين ، چونكه (ماوه نيوانى به كان زورتره) كه واته به كتر راكيشانى نيوان گهرده كان كه متر ده يته (شۆه ۶ - ۴ ب) چونكه له به كه وتنيان گر انتره (قورستره) .

### كارلېكه كيميائى به كان :

(۱) چالاكى : وتمان ئه لكانه كان كه متر چالاكن له ئاو يته ئه ندامى به كانى تر ، چونكه تيرن و ئه و به ندهى گهرديله كانى كاربون و هايدرو جين يان كاربون و كاربون پي كهوه ده به ستى به ندى هاوبه ش و تاكو به هيزن و پيويستى يان به ووزه به كى زورتر هه به بو تيكشكانيان (له بارى ئاسايدا له گه ل ترشه په يته كان كارلېك نا كه ن وهك گوگردىك و نايتريك و له گه ل هايدروكسىدى سۇديوم و په رمه نگه نانى پۇتاسيۇميشدا) وه له كاتى بونى ئه و ووزه پيويسته دا ، ده ينين ئه م ئاو يتانه چهند گوپرانىكى كيميائى يان تيدا روده دات وهك سوتان و پى گوپرينه وه (خسته برى) و به گهرمى لىك هه لوه شان كه بارى به تينترىان ده ويته تاكو روبده ن .

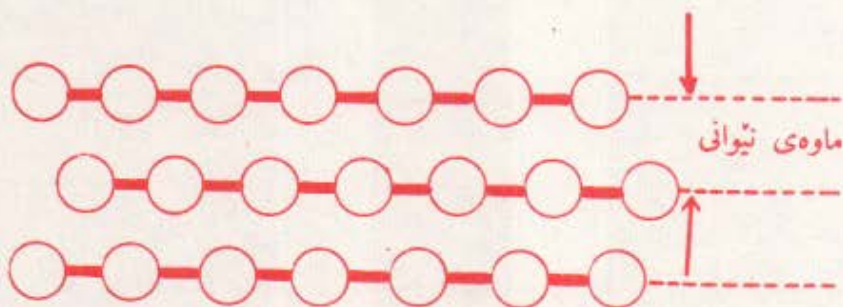
## رەوشتى سروشتى (فىزىيائى) ئەلکانەكان :

### تواناى توانەوہ :

گەردى ئەلکەنەكان نى جەمسەرن (جەمسەر گرتونىن) بۆيە لە تۆنەرە جەمسەر گرتوہ كانى وەك ئاودا ناتۆنەوہ ، بەلام لە تۆنەرە نى جەمسەرەكانى وەكوو بەنزىن و چوارەم كلۆرىدى كاربۇندا دەتۆنەوہ .

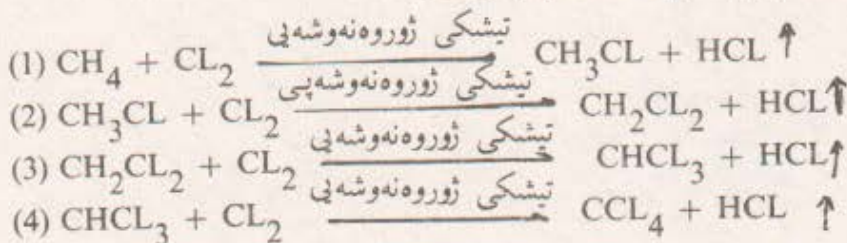
پلەى كولان : لە پېشەوہ و تمان كە پلەى كولانى ئەلکانەكان بە زۆربونى كېشى گەردى زۆر دەيىت و ئەم زۆربوونەش نزيكەى بەشيوہ بەكى رېك ويك بە پلە پلە دەيىت وەك لە هېلى رۆن كەرەوہى (شيوہ ۶ - ۲) دا بينيان . ميثان و ئيثان و پروپان و بيوتان لە پلەى گەرمى ژوردا غازن ، لە كاتىكدا ئەوانى تر شلن و بە زۆرتر بونى كېشى گەردى (واتە كە ژمارەى گەردىلەكانى كاربۇنى گەردەكە دەگاتە نزيكەى ۱۸ گەردىلەو زۆرتر) ئەلکانەكان رەق دەبن وەك مۆمى پارافىن  $C_{18}H_{38}$

ئەم جۆرە گۆررانەى پلەى كولان دەگەرتەوہ بۆ بوونى هيزە كېش كردنە لاوازەكانى (فاندرفالس) كەبە كەم بوونەوہى ماوہ نىوانى بەكان و زۆربونى كېشى گەردى ئەلکانە زنجيرە راستەكان زۆردەيىت . (شيوہ ۶ - ۴ أ) ماوہى نىوان



شيوہ (۶ - ۴ أ)

ئەتىشكە ژۈرۈنەنەوشەنى يەۋە كە لە روناكى خۆرى ناراستە وخۇ دەست دەكە وئىت و ، گەردىلە يەك يان زۆرتىرە ھایدروژىن بەرە بەرە دەگۆرۈنەنە بە گەردىلە يەك يان زۆرتىرە كلور تاكو لە كۆتايى كارلىكە كەدا چوارەم كلورىدى كاربۇنمان دەست دەكە وئىت لەگەل ئەم ئاۋىتانەدا : كلورىدى مېتان و ، دوانە كلورىدى مېتان و كلوروفورم و گەردىكېش غازى كلورىدى ھایدروژىن لە ھەر ھەنگاۋىكى كارلىكە كە دەر دە پەرىت :

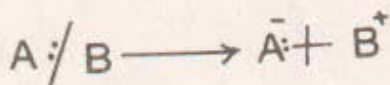


### كەرتبۇنى چۈن يەك و كەرتبۇنى ناچۈن يەك :

ئەگەر بەندى نېۋان دوگەردىلە يان دوگومەلەى وەك  $B - A$  بەجۆرېك تېكشكا كە ھەر گەردىلە يەك يەكېك لە ئەلەكترونە كانى بەندەكەى بۇخۇى ھېشەۋە ، بەدو بەشە بەرەمھاتوۋە كە دەلېن رەگى سەر بەست ، و بەو جۆرە كەرتبۇنە دەلېن كەرتبۇنى چۈن يەك .



بەلام ئەگەر بەندەكە بەجۆرېك تېكشكا كە يەكېك لە دوگەردىلەكە جوتە ئەلەكترونى بەندەكەى بۇ خۇى ھېشەۋە ، ئەوا ئاۋىنېكى سالىب و يەكېكى تىرى مۇجەب يېك دېت :

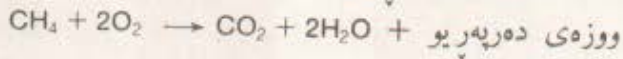


و بەم جۆرە كەرتبۇنە دەلېن كەرتبۇنى ناچۈن يەك .

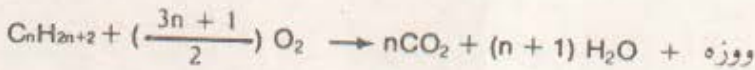


## (۲) سووتان (Combustion)

ئەلکانەکان لە ھەوادا بەتەواوی دەسووتین و دەبنە دووھم ئوکسیدی کاربۆن و ھەلئە ئاو و پریکی زۆریش ووزە پەیدا دەییت . لەبەر ئەوەیە کە ھەك سوتەمەنی بەکار دەھێتین بۆ ھۆبەکانی گواستەوھو بزۆینەکان لە پێشەسازیدا . بۆ نمونە کە میثان دەسووتیت : پری ۸۹۰ کیلو جول/مول ووزە دەردەپەرتیت :

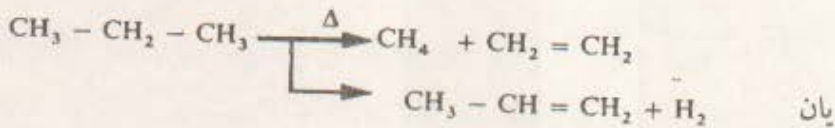


وہبەگشتی : ھاوکێشە ی سووتان بریتی یە :



## (۳) لێك ھەلۆھشان یان ئێكشكان بە گەرمی (Cracking) :

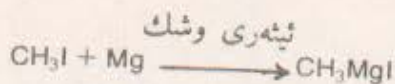
ئەلکانەکان بە ھۆی گەرمی زۆرەوھو (بەئی ھەوا) دەگۆرین بۆ چەند ئاویتە یەك پاش ئێكشکانی زنجیرە کاربۆنی یە کە یان پاش ون کردنی گەردەکانی ھایدروژین ، بۆ نمونە : پروپان بەگەرمی لێك ھەلدەوھشییت و میثان و ئەئیلین و پروپین . (پروپیلین) و ھایدروژین دەدات :



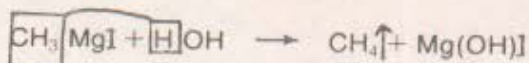
ئەم کارلێکە ھەنگاویکی گرنگە لە کرداری پالاوتنی نەوت و جیا کردنەوھ ی بۆ پیکھیتە سودبەخشەکانی ھەك سوتەمەنی فرۆکە و ئۆتۆموبیل و بزۆینەکانی تر .

## (۴) کارلێکەکانی خستە بری (پی گۆرینەوھ) :

ئەکەر ئەلکانەکان لەگەل ھالوجینەکان تێکەل بکەن (بەھۆی روناکی یەوھ) کارلێک دەکەن و تێکەل ی بەرھەمە ھالوجینی یەکانی ئەلکان دەدەن کە پی یان دەئین ھالیدەکانی ئەلکیل بۆ نمونە میثان لەگەل کلۆر کارلێک دەکەن ، بە یاریدە ی

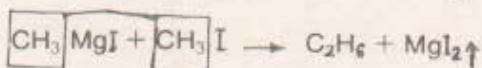


باوادابىيىن كە دەمانەۋىت مېتان ئامادەبەكەين ، يۇدېدى مەگنېسىۋى مەئىلى ئامادەدەكەين ولەگەل ئاوكارى پى لىك دەكەين :



گەردى پارافىنە ئامادەكراۋەكەش گەردى ناسەرەۋەكە  
 يەك گەردىلە كاربۇنى تىدايە گەردىلە يەك كاربۇنى تىدايە

ۋە ئەگەر وېستمان يۇدېدى مەگنېسىۋى مەئىلى بۇ ئامادەكردنى پارافىنىك بەكاربېتىن كە دوو گەردىلە كاربۇنى تىادا بىت ، ئەۋا يۇدېدى مەگنېسىۋى مەئىلى لەگەل يۇدېدى مەئىلى كە گەردىلە يەك كاربۇنى تىدايە كارپى لىك دەكەين :



كەۋاتە ژمارەى گەردىلەكافى كاربۇن لەگەردى پارافىنە ئامادەكراۋەكەدا ، بەستراۋە بە پىكھاتنى ناسەرەۋەكەۋ پىكھاتنى ھاليدە ئەلكىلەكەشەۋە .

## ۶، ۲ : ئەلكېنەكان (تۇلفىنەكان) ALKENES

ھایدروژىن

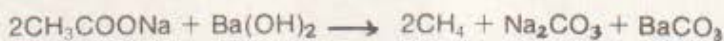
دووم زنجىرەى چون بەكى ھایدروكاربۇنەكانن كە رىژەى كاربۇن

لە ئەلكانە بەرانبەرەكانيان كەمتر تىدايە ۋەك بەشېۋگە گەردى بە گشتى بەكەيان دەردەپېرىن  $(\text{C}_n\text{H}_{2n})$  . واتە ناتىرن ۋە تواناپەكى زۇرى تىرونيان ھەيە بە كارلىكەكافى خىستەسەر . واتە گەردى ئەلكىن ۋەك ئەئىلىن بۇ نمونە (شېۋە ۶-۵) بەندىكى جوتى تىدايە كە لە ھاۋبەشى پى كردنى چۈار ئەلەكترون (دوو جوت ئەلەكترون) لە نىۋان دوو گەردىلە كاربۇندا پىك دىت (بەخال يان ھىل دەردەپېرىن) ، دوو رەگى دوو گەردىلەى كاربۇن لە ئەلكېنەكاندا لە جۇرى  $(\text{SP}^2)$  ۋەك لە پۇلى پىنچەم دا خوئندوۋتە .

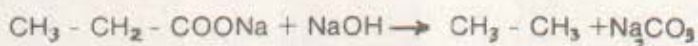
## ئامادە كىردى ئىلكانەكان لە تاقىگەدا :

زۆر رىنگە ھەبە بۆ ئامادە كىردى ئىلكانەكان ، لەوانە :

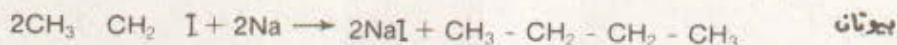
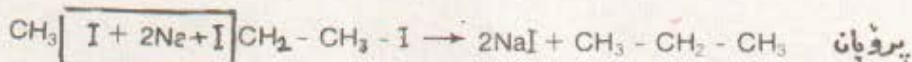
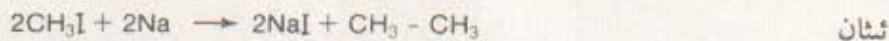
أ - بەگەرم كىردى خوى پەكانى سۇدېومى ترشە كاربوكسىلى (ئەندامى) پەكان لەگەل ھايدروكسىدى بارېوم يان ھايدروكسىدى سۇدېومدا ، بەو ھەش ئىلكانىكان دەست دەكەوئىت كە ژمارەى گەردىلەكانى كاربونى كەمترە لە ژمارەى گەردىلەكانى كاربونى ترشە كاربوكسىلى پەكە ، بۆ نمونە لەكاتى گەرم كىردى سركاتى سۇدېوم لەگەل ھايدروكسىدى بارېومدا مېتان پىك دئىت (دەردە پەرىت) :



وہبۆ ئامادە كىردى ئىتان ، پىروپونانى سۇدېوم بەكار دەھىنرئىت لەگەل ھايدروكسىدى سۇدېومدا :



ب - ئامادە كىردى ھەندى ئىلكان لە كارلئىكى توخمى سۇدېوم لەگەل ھالىدەكانى ئەلكىل :



ج - ئامادە كىردى ئىلكانەكان (پارافىنەكان) لە كارلئىكى ناسەرەوھى گرىنيارد لەگەل ھالىدئىكى ئەلكىلدا :

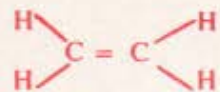
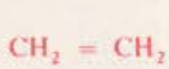
شىوگى گىشى ناسەرەوھى گرىنيارد (RMgX) ھە ، كە R ھەر رەگئىكى ئەلكىلە وەك  $\text{CH}_3$  ،  $\text{C}_2\text{H}_5$  ، ھەند و (X) پىش گەردىلە پەكە ھالوجىنە ، بۆ ئامادە كىردى يۇدئىدى مەگنىسىومى مەئىلى  $\text{CH}_3\text{MgI}$  يۇدئىدى مەئىلى ( $\text{CH}_3\text{I}$ ) لەگەل مەگنىسىومى لە ئىشەرى و شكداتواوھ كارتى لئىك دەكەين :

شیوگی پینکھاتن      ناوہ پرزیمی بہ کہ      ناوہ کونہ کہ

تھیلین	ٹیشین	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
پروپیلین	پروپین	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$
بیوتلین (a)	۱ - بیوتین	$\overset{1}{\text{CH}_3} - \overset{2}{\text{CH}_2} - \overset{3}{\text{CH}} = \overset{4}{\text{CH}_2}$
بیوتلین (B)	۲ - بیوتین	$\overset{1}{\text{CH}_3} - \overset{2}{\text{CH}} = \overset{3}{\text{CH}} - \overset{4}{\text{CH}_3}$
ٹایزوبیوتلین	۲ - مہٹیل - ۱ - پروپین	$\text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH}_2$   $\text{CH}_3$
تھمیلین	۱ - پینٹین	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
	۴ - مہٹیل - ۲ - پینٹین	$\overset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \overset{1}{\text{CH}} - \overset{2}{\text{CH}} = \overset{3}{\text{CH}} - \overset{4}{\text{CH}_3}$
	۳ ، ۳ - دووانہ مہٹیل - ۱ - بیوتین	$\overset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \overset{1}{\text{CH}_3} - \overset{2}{\text{CH}} = \overset{3}{\text{CH}_2}$   $\text{CH}_3$

۲، ۲: رھوشته سروشتی بہ کان (فیزیائی بہ کان) :

۱ - پلہی کولان : تھ گھر پروانینہ ہیٹی رون کہ رھوہی (شیوہ ۶-۶) دھ بینین پلہی کولانی (۱۰) تھ لکینہ کہ بہ زور بونی کیشی گھردی (یان بہ زور بونی ژمارہی گھردیلہ کافی کاربون لہ گھردہ کانیاںدا) بہ ریک وینکی بہرہ بہرہ زور دھ بیت ، یہ کہ م سہ تاوتہ (تھیلین و پروپین و بیوتین) غازن ، تھوانی تر لہ پلہی گھرمی ژوردا شلن ، بہ گشتی تھ لکینہ کان لہ پلہیہ کی نرمتردا دھ کولین وھ لہ ہی تھ لکانہ بہرانبہرہ کانیاں (واتہ کہ ہمان ژمارہ گھردیلہی کاربونیاں تیداہ) (پروانہ (شیوہ ۶-۲) بو بہرورد کردنیاں) وھ ہر وھ لہ مھودوا دھ بینین کہ پلہی کولانی لہ یہ کچوہ لقدارہ کافی تھ لکینہ کان نرمترہ لہ ہی تھ لکینہ بہر دھ وامھ کان واتہ چاوہ پروان دھ کہ بین ہیژہ کیش - کہرہ کافی فاندرفالس لہ لیکچوہ لقدارہ کاندلا لاوازترہ .



(شيوه ۶ - ۵) چند شيوگيکي جياوازي گهردى تهئيلين

هم بنده جوته کوومهلهى کارايان چالاكى تيدا پيشان دهرتت كه هوى زوربهى كارليكي تهلكينهكانه .

## ۱، ۲ ريساكاني ناوناني تهلكينهكان :

هندي تهلكيني ناسراو ناوه كوونهكانيان هر ماوهو تهوانيش و تهلكينه بهرزهكانيش ناوى رژمي وهرگيرايان ههيه بهپيرهو كردني تهو ريسايانهى كه له تهلكانهكاندا باسانكردن سهبرارى هم ريسايانهى خوارهوه :

۱ - دريژترين زنجيرهى بهردهوام له گهرديلهكاني كاربون ههلهدهبژيررتت كه دووگهرديلهكهي كاربون بندهدوانيهكهي تيدايه وه ناوى پارافينس زنجيره بهردهوامه بهرانبهرهكهي دهرتتي و برگهي (آن)لهناوى پارافينهكه دهگوررتهوه به برگهي (ين) كه بهلگهيه بو بووني بهندي جووت .

۲ - گهرديله كاني كاربونهكاني زنجيرهكه رهنوس دهكرتت به جورتيك كه دوو گهرديلهكاني كاربوني بنده جوتهكه بچوكترين رهنوسيان بدرتتي .

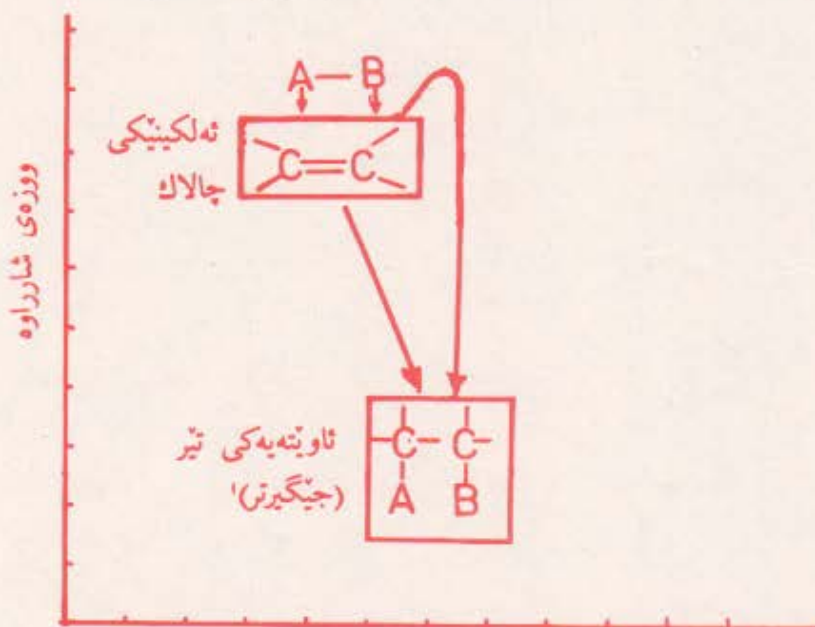
۳ - بو ديارى كردني شوپني كوومهلهكان يان لقه تهنيشتهكان پيرهوى ريساكاني ناوناني تهلكانهكان دهكهن .

## ۲، ۳ : کارلیکه کیمیایی به کان :

رہوشته کیمیایی به کافی ئەلکینەکان رەوشتی بەندە جوتەکنە (کۆمەلە ی کارا) . ئەلکینە چالاکەکان ئارەزوی تیر کردنی بەندە جوتەکە دەکن بۆ گەیشتنە باریکی جیگیرتر (شیوہ ۶-۷) . کە باری ئاویتە تیرەکە یەو بەندی هاوبەشی تاکی تێدا یە ئەویش بە خستەسەر دوو گەردیلە یان دوو کۆمەلە بۆ ئەو دوو گەردیلە کاربۆنە ی بەستراون بە بەندە جوتەکەوہ . ئەم کارلیکە خستەسەرانش وەک هایدرین ، مەلجەتین ، چەندینەبون (پەلمەرین) ، ئاو خستەسەر ، گەردی (HX) یان  $H_2SO_4$  خستەسەر و خستەسەری ئوکسجین یان ئوزون (ئوکسان) .

هەر وەها ئەلکینەکان کارلیکی تریشیان بەسەردیت وەک سوتان و ئیستاش ئەم کارلیکانە کەمێک بەدریزی دەخوینن .

یجگە لەبەندی دوانی ، کۆمەلە ی کارای تریش هەن ، وەک OH لە ئەلکھولەکان و هالوجین لە هالایدەکاندا . . . هتد ، وەک لەمەودوالی یان دەدوین .

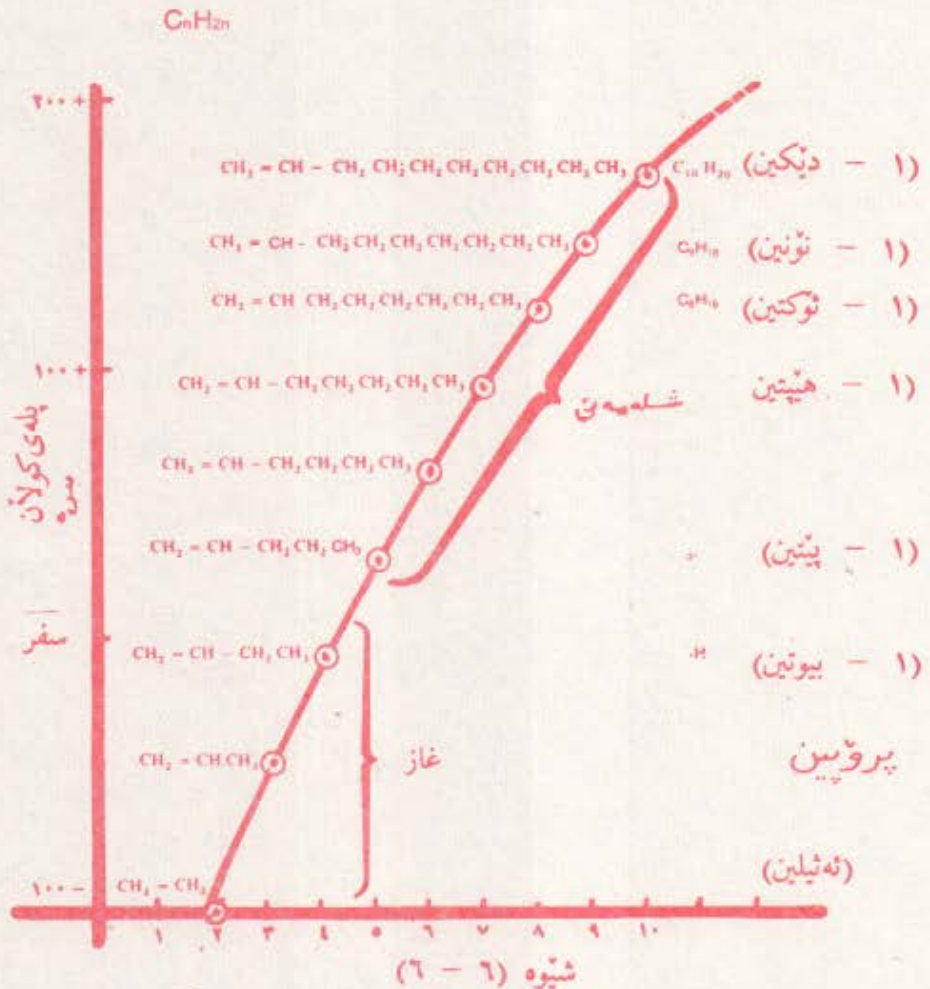


(شیوہ ۶-۷) هیلکاری بەک گۆررانی ئەلکینی چالاک بۆ ئاویتە بەکی تیری جیگیرتر  
پیشان دەدات .

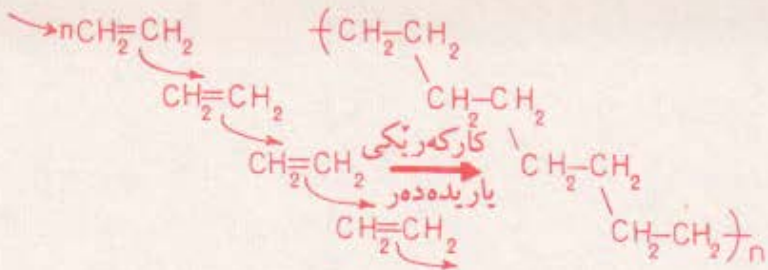
ب - توانای توانهوه :

گه‌رده‌کانی ئەلکینه‌کان بی جهمسەرن واتا (جهمسەری نەگرتون) وهك ئەلكانه‌كان زۆر له توینه‌ره بی جهمسەره‌كاندا (وهك به‌نزیڤ و ئیسه‌رو نه‌وت و چواره‌م كلۆریدی کاربۆن و ئەلكحول) ده‌توینه‌وه‌و له توینه‌ره جهمسەر گرتوه‌کانی وهك ئاودانا‌توینه‌وه .

شیوه (٦ - ٦) گۆررانی پله‌ی کۆلانی ئەلکینه‌کان له‌گه‌ڵ کیشی گه‌ردی‌باند



ژماره‌ی گه‌ردپه‌که‌کانی کاربۆن له‌گه‌رده‌که‌دا (یان کیشی گه‌ردی

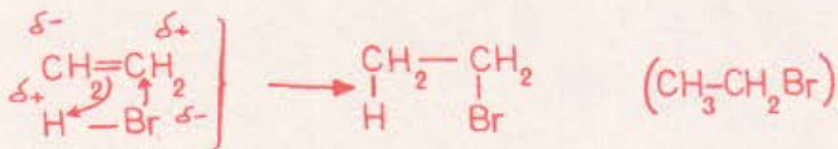


(پولی تیلین)

هم کارلیکه بایه خیکی پیشه سازی زوری هه به ، چونکه پنچینه ی پلاستیک سازی نوی به له دروست کردنی لاستیکی ده سترکدو پلاستیکی تردا که له ژبانی رۆژانه دا زۆر به کارده هینرین باسی په لمرین له دوابه شی کتیبه که دا لی ی ده دوین .

#### د - گهردی هالیدی هایدرۆجین خسته سهر (HX) :

ته لکینه کان وهك تیلین له گه له گهردی وهك برۆمیدی هایدرۆجین کارلیك ده که نو برۆموئیشان (برۆمیدی تیل) پیک دین :



لیره دا دهینین که گهردی برۆمیدی هایدرۆجین جه مسه رداره . سهری هایدرۆجینه که جه مسه ردارای به شه موجب (+δ) سهری برۆمه که جه مسه ردارو به شه سالیبه (-δ) ته ویش ده بیته هوی هاندانی جه مسه رگرتنی پیچه وانه له گهردی ته تیلینداو وهك له سهره وه دا روون کراوه ته وه خسته سهره که روده دات . ته گهر ویستان برۆمیدی هایدرۆجین بکه یه غازی پرۆپینه وه به ره مه که ۲ - پرۆمپرۆپان ده بیته وهك به ره مه یکی سهره کی خسته سهر نهك ۱ - برۆمپرۆپان :



## كارلىكە كافي خىستەنە سەر :

أ - گەردى ھايدروژىن خىستەنە سەر (ھايدرىن) : ئەلكىنە كان بە كارلىك كىردىن ان لەگەل ھايدروژىن تىردە بن بە بونى كاركەرى يارىدەدەر (وہك پلاتىن) ، بۇ نمونە كە تىكەلنىكى ئەئىلن لەگەل غازى ھايدروژىن بىە بن بە سەر گىرساوەى (ھەلواسراوى پلاتىن لە توبنەرىكى گونجاودا ئىشان پىك دىت :



## ب - گەردى ھالوجىن خىستەنە سەر (ھەلجەنىن) :

ئەلكىنە كان بە خىستەنە سەرى گەردىك ھالوجىن (وہك برۆم بۇ نمونە) تىردە بن و ئاوتەى ھالوجىنى ئەندامى پىك دىت : ئەئىلن لەگەل گىراوەى برۆمى سور (لەچوارە كلورىدى كاربۇندا تواوە) كارلىك دەكات و بەكسەر رەنگە كە نامىنىت و گىراوە بەكى ئىرەنگ پىك دىت كە ۱ ، ۲ دووانە برۆمۇ ئىشانى تىدا بە :-



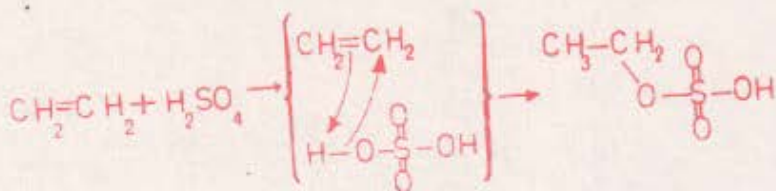
ئەم كارلىكە بۇ دىبارى كىردنى (ناسىنە وەى) ئەلكىنە كان لە ئەلكانە كان بە كار دىت چونكە خىرا نەمانى رەنگە سوورە كەى برۆم بەلگەى بونى ئەلكىنە .

## ج - (زۇرىن) (پەلمەرىن) :

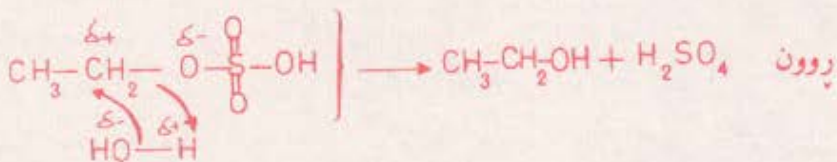
جورە كارلىكىكى خىستەنە سەر ئەلكىنە كانە كە گەردە تاكە كافي ئەلكىنى تىدا چەندىنە دەئىت بە بەكگرتىنان بە ھوى كاركەرىكى ياردەرى گونجاو وە بۇ پىكھىنانى گەردىكى تىرى كىشى گەردى زور كەپىى دەئىن زورىو (پۆلمەر) ، بۇ نمونە ، لە چەندىنە بونى گەردى ئەئىلن ماددە بەكى پلاستىكى پىك دىت پىى دەئىن پۆلى ئەئىلن .

ناسەرەوهكانى تریش هەر بەم جوۆره دهچنه سەر ئۆلیفینهكان :

● - تریشى گوگردىك خستنه سەر : له كاتى تێپهراى ئاوىته يهكى ئهلكىنى وهكوو غازى ئهئيلين به تریشى گوگردىكى پهتدا ، ئاوىته يهكى نىوانى پىك دىت كه برىتى به له گوگردانى ئهئىلى هايدروژىنى له ئهنجامى ترش خستنه سەر بهنده جووته كه وتبركردنىدا :

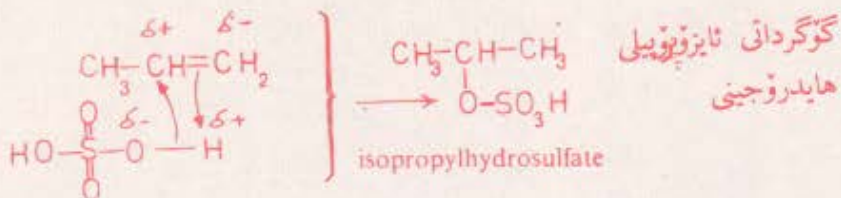


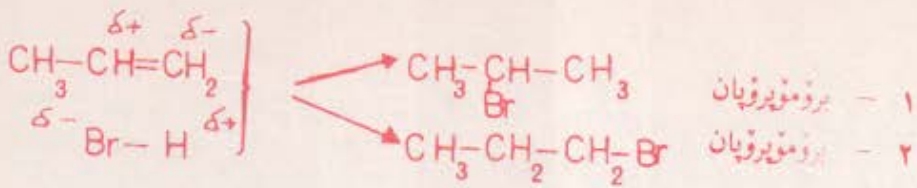
ئهم كارلىكه له پيشه سازى نهوت دا به كارده هينزىت بو جيا كردنه وهى ئهلكينه كان له ئهلكانه كان پاش به گهرمى تىكشكان ووهك رىنگه يهكى بازرگانىش بو ئاماده كردنى ئهلكهوله كان ، چونكه ئاوىته نىوانى يهكه به ئاوشى دهئيه وه ئهلكهول و تریشى گوگردىكى روى پىك دىت :



ئهم كارلىكهى دوامى ، له كوئايدا گهردىك ئاوشستنه سەر ئهلكىن پيشان دهوات (به يارمهتى تریشى گوگردىك) .

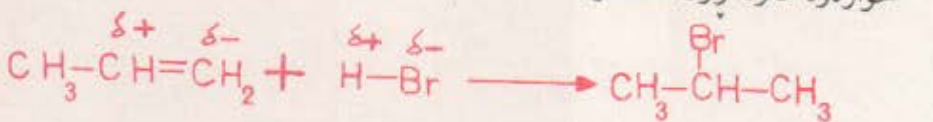
ئوهى شايانى باسه كارلىك كردنى غازى پرۆپىن له گهله تریشى گوگردىكى پهتدا (به پىسى رىساي ماركونىكوف) يهكه به رهه همان دهواتى كه (گوگردانى ئايزوپروپىلى هايدروژىنى به) .



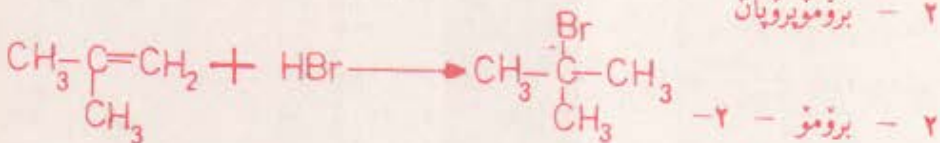


هۆی ئەوەی که ئەو بەرھەمە سەرەکی بە پێک دێت ئەوەیە که بەندە جوتەکی  
گەردی پروپین جەمسەردارە وەك لە سەرەو دەدا رۆن کراوەتەو . ئەوەش دەبێتە هۆی  
ئەوەی هایدرو جین رۆبکاتە لای بەشە سالیبی جەمسەرگرتن و برومیش رۆبکاتە لای  
بەشە موجهی جەمسەرگرتن  
لە گەردەکی پروپیلیندا لەمەو و  
پۆیست بو که ریسایەك دابزیت یاریدەمان بدات لە پیش بینی کردنی جۆری ئەو  
بەرھەمەي که لە ئاوێتەمی جەمسەردار خستەسەر ئەلکینە لەبەك نەچووەکان  
(ناھاوتاکان) پەیدادەبیت (وەك گەردی پروپیلین و ئایزوبیوتیلین) ئەوەش ریسای  
مارکونیکۆفە بۆ خستەسەر که دەقەکی بریتی بە لە :-

که ناسەرەو هۆی  $\text{A}^{\delta+} - \text{B}^{\delta-}$  لەگەڵ ئەلکینیکی ناھاوتا کارلێک بکەن ، بەشە  
موجهی  $(\text{A}^+)$  ناسەرەو که دەروات و دەچیتە سەر بەکێک لە دو گەردیلە  
کاربۆنەکی بەندە دوانی بەکە ، که زۆرتین ژمارە گەردیلەي هایدرو جینی  
پۆیەو . بەشە سالیبی  $(\text{B}^-)$  ناسەرەو که دەروات و دەچیتە سەر گەردیلە  
کاربۆنەکی تر که کمترین ژمارە گەردیلەي هایدرو جینی پۆیەو ئەم نمونانەي  
خوارەو ئەو رۆن دەکەنەو :

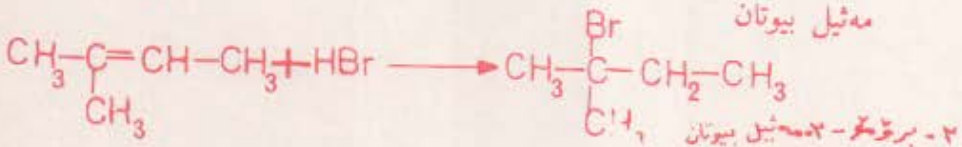


برومو پروپان - ۲



برومو - ۲ - ۲

مەئیل بیوتان

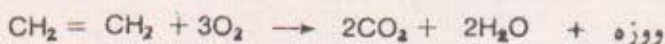


برومو - ۲ - مەئیل بیوتان

نەك گۆگرداتی - پرۆپیلی ھایدروژین (CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - OSO<sub>3</sub>H)

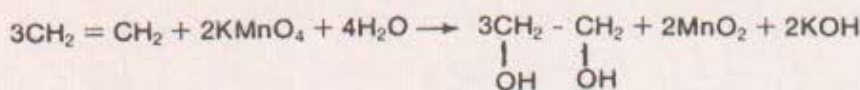
### ۲ - كارلىكەكانى سوتان :

ئەلکىنەكان لە ھەوادا دەسوتىن و دەبنە دوانە ئوكسىدى كاربۇن وئاو پەيدا بوونى ووزە بو ئىمۇنە لەكاتى سوتاندنى ئەئىلىنىدا ۱۴۱۰ كىلوژول/مۆل ووزە دەردە پەرىت و ، لەبەر ئەوھى راددەى كاربۇن تىيدا لەھى ئەلكانەكان زۆرتەرە گرەكەى دووگەلى رەش تىدايە چونكە تەواو ناسوتى ووردىلەى كاربۇنى رەشى تىدا بلاو دەبىتەوہ :



### ۳ - كارلىكەكانى ئوكسان :

كە ئاوەگىراوہەكى روونى پەرمەنگەناتى پۇتاسىيۇم (بنەوشەنى) لەگەل ئەلكىنەكان تىكەل بکەين خىرا رەنگە بنەوشەنى يەكەى ديار نامىنىت ، چونكە بەندەدوانى يەكە بەو كارکەرە ئوكسىتە بەھىزە (KMnO<sub>4</sub>) دەئوكسىت بو وەرگىراوینكى دووھایدروكسىلى پىئى دەووترىت گلايکول ونىشتوو يەكى قاوہنى دووہم ئوكسىدى مەنغەنيز پىك دىت (ئەم كارلىكە بو ناسىنەوہى ئەلكىنەكان بەكار دەھىزىت و پىئى دەئىن ناسىنەوہى بايەر) بو ئىمۇنە :



گلايکول

بەلام ئەگەر گىراوہەكى خەستى گەرمى پەرمەنگەناتى پۇتاسىيۇم بەكار بېئىن ئەوا ئەئىلین بە تەواوى دەئوكسىت بو دووہم ئوكسىدى كاربون وئاو ، وەك :



بەوتەئۆلكانەى (گەردىلە يان گەرد يان ئايۇنە مۇجەبەكان) كە ئەلەكترونيان كەمەو ئارەزوى تىركردنى ئەم كەمى يەدەكەن ، بەھوى بەستران بەو تەئۆلكانەوہ كە

ئەلەكترونلار زۆرە . و دەتوانن جوتلىك ئەلەكترون بىگرنە خو ، دەلىن ناسەرە .  
 ئەلەكترون كەوتۈەكان (electrophiles) و پىشيان دەلىن (ترشى لويس) بەلام  
 ئەتۈلكانى (گەردىلە يان گەرد يان ئايۇنە سالىيەكان) كە ئەلەكترونلار زۆرە  
 دەيانەوت لىو بار گە يە يان رزگار يان بە بە شدارى كردن لە گەل ئەم ئەتۈلكانى  
 سەرەو دەتوانن جوتلىك ئەلەكترون بەدن وھاوبەشى يان پى بىكەن دەلىن ناسەرەو  
 شوپىن نوك كەوتۈەكان (nucleophiles) و پىشيان دەلىن (تفتى لويس) . هەندى  
 نمونە لە هەردوو جورە كە :

ناسەرەو شوپىن ئەلەكترون كەوتۈەكان (ترشى لويس)	تفتى لويس
ئايۇنى كاربۇنىوم $H^+$ , $CH_3^+$ $AlCl_3$ , $BF_3$ , $FeCl_3$	$H^{\ominus}$ , $OH^{\ominus}$ , $Cl^{\ominus}$ , $Br^{\ominus}$ ئايۇنى كاربانىون $CH_3^{\ominus}$
	$H_2O$ , $ROH$ , $CH_2 = CH_2$ $NH_3$ , $H - C \equiv C^{\ominus}$ $R - O - R$

ئەلەكپنەكان بە تفتى لويس دادە نرېت چونكە ئەلەكترون زۆرە ئە لە بەندە  
 دوانى يە كەيدا خەست بۆتەو وەك شوپىن نوك كەوتۈ رەفتار دەكات و لە گەل  
 ناسەرەو شوپىن ئەلەكترون كەوتۈ پىكەو دە بە سترىن .

### ۲. ۴. (۱) : ئامادە كىردىنى لە پىشە سازىدا :

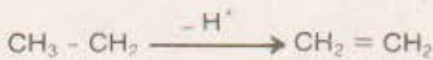
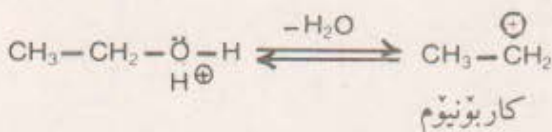
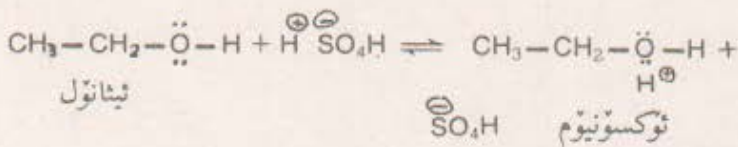
سەرچاوى سەرەكى ئەلەكپنەكان لە ئەنجامى بە گەرمى تېكشكانى ھايدروكاربونە  
 تېرە زنجىرە درېزە كانەو يە وەك ( $C_{12}H_{26}$ ) كە بەرھەمەكان تېكەلېكە لە ئاوتىنى  
 تېرو ناتېر بە كېشى گەردى كەم ، لە پىشدا ئەلەكپنەكان لە ئەلكانەكان جىادە كرىتەو  
 بە كارلىك كىردى تېكەلېكە لە گەل ترشى گۆگىدىكى پەيتدا كە ئەلەكپنەكان دەمىت

چونکہ چالاکن و له گه لیان کارلیک دکات و نه لکانه کان وازلی ده هیئت چونکه سستن وله گه لیان کارلیک ناکات ، که به به شه دلویاندن (دلویاندنی به شی) لیک جیاده کریته وه بو پیکهینه کانیاں .

### ۴. ۲ (۲) : تاماده کردنی نه لکینه کان له تاقیگه دا :

#### (أ) - له ده رکیشانی گهردیک تاو له نه لکهول :

به هوئی کارای یاریده ده ری جور به جور وه وه ک ترشی گوگردیکی خهست بوغونه ، که له گه ل نه لکهول تیکه لی بکه بن و گهر میان بکه بن ئولیفین (نه لکین) په ی داده بیئت ، هم کارلیکی لی لادانه (لی ده رکیشانه) به خسته سهری پروتونی ترشه که بو گهر دیله ی ئوکسجینی نه لکهول هان ده دریت ، و ئایونی ئوکسوتیوم پیک دیت ، که نه ویش گهر دیک تاو ون دکات و ئایونی کاربونیوم پیک دیت ، ئایونی کاربونیوم که ش پروتونیک ون دکات له گهر دیله به کی کاربونی ته نیشته نه و گهر یله کاربونه بارگه موجه به وه وه نه لکینی (ئولیفین) پیک دیت و ، هه مو هم کارلیکانه ش پیچه وانن :



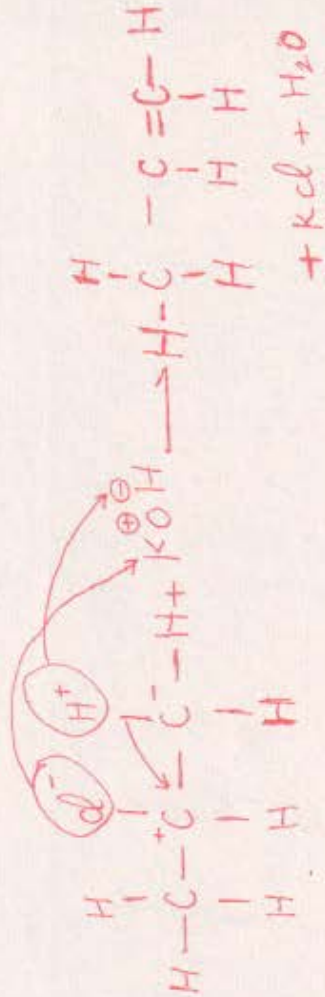
نه ئیلین له کاربونی ته نیشته

بارگه موجه به که وه

وه نه گهر گهر دیله بارگه داره که له ناوه راستدا بو و دو گهر دیله کاربونی له ته نیشته وه بو ، نه وا پروتونه که له وه یان ون ده بیئت که که مترین ژماره گهر دیله ی هایدرو جینی پیوه به .

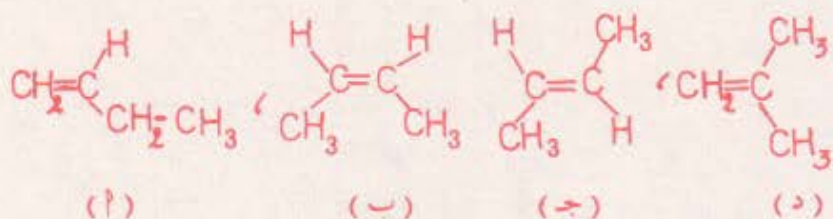
(ب) - له ده کیشانی گهر دیک هایدروها لوجین (H - X) :

به گهرم کردنی هالیده کانی نه لکیل له گه له تفنیکي نه لکهولې به ناسانی نه لکین (تولیفین) په یاده هیئت ، نه م هیلکاری به ناسانی خواره و چویتی کارلیکی ۲ - کلوریدرینان له گه هایدروکسیدی پوتاسیومی نه لکهولې رون ده کاته وه یو ناماده کردنی پروپین له کلوریدی نایزوپروپیل :



۲.۵: لیکچونی ئەندازەنی (Geometrical Isomerism) یان لیکچونی  
(تەنیشت/بەرانبەر) - (سیز/ترانس) (Cis - Trans Isomerism)

بەراوە کە چوار ئاوێتەیی ئۆلیفینی هەن لە سروشتدا کە شیوگی گەردی  $C_4H_8$  یان هەبە . بەلام بەئاشکرا لە زۆریەتی رەوشتە کیمیایی و سروشتی یەکانباندایا جیاوازی . ئەم تیبیییە سادەییە یاریدەیی دۆزینەووی دیاردەبەکی گەردی داوێ لە کیمیادا ، کە ئەویش دیاردەیی جیاوازی شیووی ئەندازەنی هەندێ ئەلکینە (ئۆلیفین) کە هەمان شیوگی گەردی یان هەبە وە ئەویش دەگەرێتەوێ بۆ جیاوازی ریزبونی یان ریکخستنی کۆمەڵە جیاوازهکانی دەوری بەندە جوتە کە . بۆ نمونە شیوگی گەردی  $C_4H_8$  دەتوانرێت بە چوار شیوگی پیکهاتن بۆ ئۆلیفین بنوسرێت (ا ، ب ، ج ، د)



ئەنھا ئاوێتەیی (ب ، ج) لە ریزبونی کۆمەڵەکانی دەوری بەندە جوتە کەدا جیاوازی . لە ئاوێتەیی (ب)دا دەبینین هەردوو کۆمەڵە مەئیلە کە لای یەکەوێ و کەوتونەتە لایەکی بەندە جوتە کەوێ . هەر وەها دوو گەردیلە هایدرو جینه کانی . بەم شیوویە دەئین (سیز Cis) و بە ئاوێتە کە دەئین تەنیشت - بیوتین (Cis-2-butene) و لە ئاوێتە (ج) دا دەبینین دوو کۆمەڵە مەئیلە کە دەکەوێتە هەر دوولای بەندە جوتە کەوێ و لە بەک دوورن و بەم شیوویە دەئین ترانس (trans) واتە بەناو بەندە کەداو بە ئاوێتەیی (ج) دەئین بەرانبەر - ۲ - بیوتین (trans-2-butene) و بەم ئاوێتەیی دەئین لە یە کچوی ئەندازەنی وەک لە شیووی (۶-۸)دا رۆن کراوێتەوێ ، دەرکەوتنی ئەم جوړە لە یە کچوونە لە ئەلکینەکاندا دەگەرێتەوێ بۆ بەگران خولانەوێ بە دەوری بەندە جوتە کەدا (لەچاو بەندی تاکدا) .





به رانبر (ترانس) - ۲- بیوتین      ته نیشٹ (سیس) - ۲- بیوتین

شیوہ (۶-۸)

لمه په کچونی نه اندازه یی

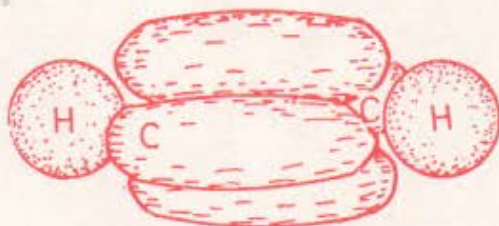
ټیستاش نه گهر ره ووشتی فیزیایی نهو چوار لیکچوه ره چاوبکه یی ده بینین که له  
په کتر جیاوازن وه که لم خشته به یی خواره وه دا رون کراوه ته وه :

ناو	پینکھانن	پله ی کولان (س°)
۱ - بیوتین	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$	۶ -
۲ - مهیل - ۱ - پروپین	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	۷ -
ته نیشٹ (سیس) - ۲- بیوتین	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$	۴ +
به رانبر (ترانس) - ۲- بیوتین	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$	۱ +

پوسيار پك : ئەو ئاويته ئەلگىنى يانە چىن كە كىشى گەردى ھەرىكە يان ۷۲ غم / مۆل  
يىت ؟

### ۳. ۶ : ئەلكاينەكان - ئەستىلېنەكان - (ALKYNES):

سىيەم زنجىرە چۈن بەكى ھايدروكاربۇنەكانن ، شىوگە گىشتى يەكە يان  
( $C_nH_{2n-2}$ ) ھو ئەم خىزانەى ئاويته ئەندامى يەكان بەوۋە جىادە كرىنەوۋە كە بەندى  
سىيانى ناتىرىيان ( $-C\equiv C-$ ) تىدايە كە كۆمەلەى كارا كە يانەو ھوى چالاكى  
كىمىيائى ئەم ئاويته يە و دورە گبۇنى گەردىلەكانى كاربۇن تىيدا لە بابەتى (SP) يە .  
ئەستىلېن يەكەم ئاويتهى ئەو زنجىرە چۈن يەكە يەو بايەخىكى بىردۆزە يەو  
پىشەسازى گىرنگى ھەيە ، وەك لەمەودوا باسى دەكەين ، گەردەكەى لە پىكەوۋە  
بەستىرانى دوو گەردىلە كاربۇن لەگەل دوو گەردىلە ھايدروچىن پىك دىت ( $C_2H_2$ )  
وەك لەشېوۋەى (۶-۹) دا روون كراوۋتەوۋە :



شېوۋە (۶ - ۹) چەند شىوگىكى پىكھاتى جىاوازى گەردى ئەستىلېن

### ۱. ۳ رىساكانى ناوانانى ئەستىلېنەكان :

لېرەدايە پەپرەوى ھەمان رىساكانى ناوانانى ئەلكان و ئەلكىنەكان دىكەن گە  
لەم رىسايانە :

۱ - درىژترىن زنجىرەى بەردەوامى گەردىلەكانى كان  
دوگەردىلە كاربۇنەكەى بەندە سىيانى يەكەى تىدايە

دەدەینی و برگی (ان)ی ناوی پارافینە که دەگۆرینەو بە برگی (این) که نیشانە ی بونی بەندی سیانی بە .

۲ - گەردیلە کاربۆنەکانی زنجیرە که رهنوس دەکەین ، لەو سەرەووە که بچوکترین رهنوس دەدات بە دوو گەردیلە کاربۆنی بەندەسیانی بەکەو شوینی بەندە سیانی بەکە بە بچوکترین رهنوسیان دیاری دەکەین .

۳ - لقه تەنیشتەکان ناو دەنرین و شوینەکانیان بەرهنوسی ئەو گەردیلە کاربۆنەکانی لقهکانیان پێوە دیاری دەکریت .

و دەتوانریت ئەسیتیلینەکان وەك بەرھەمی ئەسیتیلین خۆی ناوینرین ئەویش بە ناوانی کۆمەلە یان دوکۆمەلە ئەلکیلەکەو ئینجا وتنی ناوی ئەسیتیلین (ناوەباوەکان) ، وەك لەم خشتەبەندی خوارەو دەدا هەردو جۆرە ناوانانە که رون کراوەتەو :

---

شێوگی پێکھاتن = ناوی رژیسی = ناوی باو

---

ئەسیتیلین	ئیشاین	$H-C \equiv C-H$
مەئیل ئەسیتیلین	پروپاین	$CH_3-C \equiv C-H$
ئەئیل ئەسیتیلین	بیوتاین - ۱	$CH_3-CH_2-C \equiv C-H$
دوووانە مەئیل ئەسیتیلین	بیوتاین - ۲	$CH_3-C \equiv C-CH_3$
ئایزۆ پروپیل	مەئیل - ۴	$CH_3$
مەئیل ئەسیتیلین	پێنتاین - ۲	$CH_3-C \equiv C-CH-CH_3$

**رەوشتە سروشتی (فیزیایی) بەکانی :-**

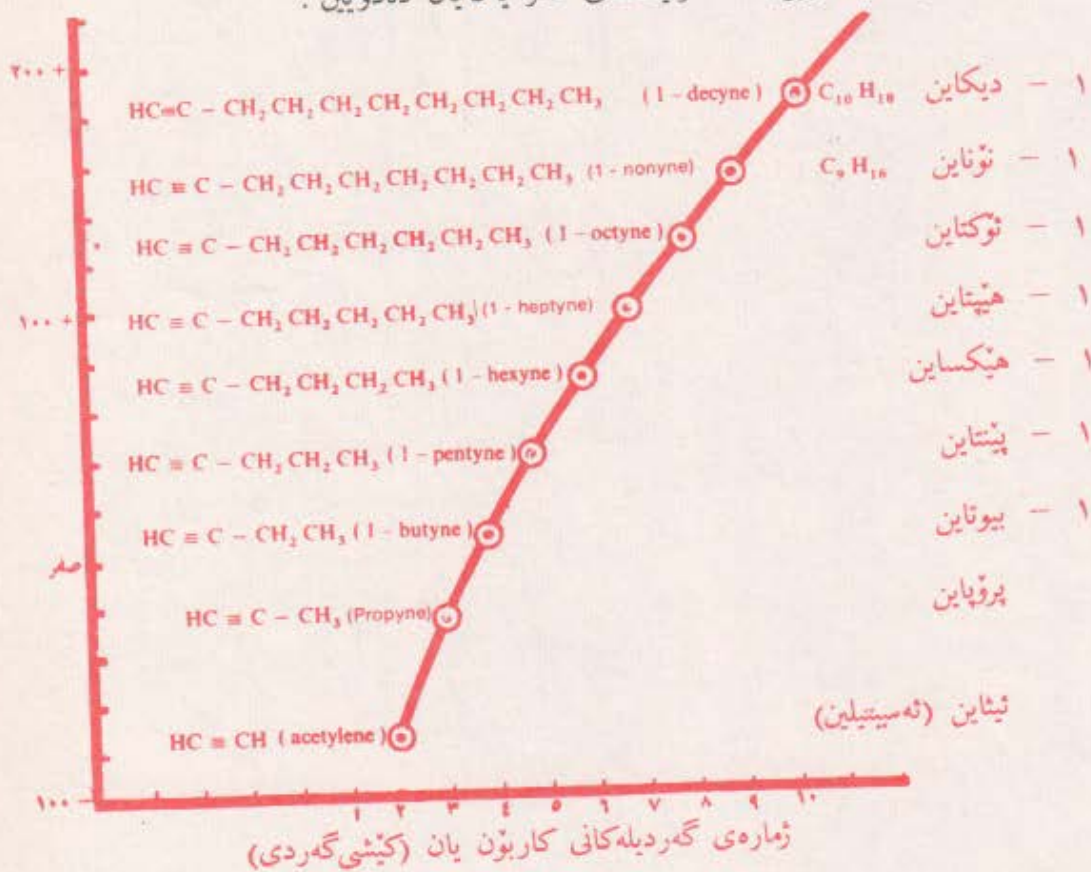
ئەگەر سەرنجێکی هێلی رۆن کەرەووی (شێوێ ۶-۱۰) بەدەین دەبینن که :  
 ئەوانی ئەم زنجیرە چون بەکە بەرپێک و پێکی بە زۆر بونی کێشی گەردی  
 گەردیلەکانی کاربۆن تێدا زۆردەبێت .

ئەوان (ئەسیتیلین . پروپاین . بیوتاین و پێنتاین) غازن لە  
 تر شلن ، ئەووش دەگەریتەو بو بونی هێزە بەکتر

را کیشانه لاوازه‌که‌ی فاندرفالسن (هروهه که له لکانو ته‌لکینه‌کانیش دا) له نیوان گه‌رده زنجیره بهره‌دوامه‌کاندا به بونی لق لاواز ده‌ییت واته و اچاوه‌روان ده‌که‌ین پله‌ی کولانی ته‌لکاینه لقداره‌کان که متر ییت له هی ته‌لکاینه بهره‌دوامه‌کان که هه‌مان ژماره گه‌ردیله‌ی کاربونی تیدا ییت .

(ب) - توانای توانوهه : ته‌لکاینه‌کانیش وهه که له لکانو ته‌لکینه‌کان به ئاسانی له توینه‌ره بی جه‌مسره‌کاندا (وهه که ئیثه‌رو چواره‌م کلوری‌دی کاربونیو به‌نزین) ده‌توینه‌وهه له ئاودا که‌م ده‌توینه‌وهه .

چالاکی کیمیایی : نهو ته‌لکاینانه‌ی شیوگی پیکهاتنیان ( $R - C \equiv C - H$ ) . دوو کومه‌له‌ی کارا (دوو مه‌له‌بندی چالاکیان تیدایه (۱) نهو کومه‌له‌ کارایه‌ی که به‌ندی سیانی‌یه‌که ده‌نیوینییت (۲) نهو کومه‌له‌ کارایه‌ی هایدروژینه‌که ده‌نیوینییت ، که ره‌وشتی لاوازی هه‌یه‌و ده‌شیت بگورریته‌وه به‌کانزایه‌که بو پیکهاتنیانی ته‌سیتیلیدو ، وا که‌میک به‌دریژی له کارلیکه‌کانی هه‌ر یه‌که‌یان ده‌دوین :



شبهه (6 - 10)



گۆررانی پلهی كولانی ئەلكاينهكان (ئەسپتيلينهكان) لەگەڵ كيشی گەردی یاندا

### ۳، ۳ : کارلیکی کیمیایی :

ئەو ئەلكاينهانی شیوگی پێکهاتنیان  $(R-C \equiv C-H)$  دوکۆمه‌لهی کارا یان دوومه‌له‌ندی چالاکیان تێدايه : (۱) بەنده سیانی به‌که (۲) هایدروژینه ترشه لاوازه‌کهی که ده‌توانرێت بگۆررێته‌وه به‌کانزایه‌ک بۆ پێکهێنانی ئەسپتیلید ، هه‌ریه‌که‌یان به‌که‌مێک درێژی باس ده‌که‌ین .



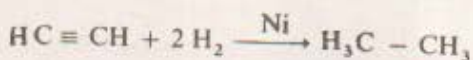
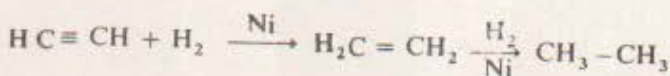
کۆمه‌له‌ی کارای دوهم      کۆمه‌له‌ی کارای به‌که‌م

(کارلیکه‌کانی لا‌بردنی به‌سه‌ردیت) (کارلیکه‌کانی خسته‌سه‌ر ئوکسانی تێدا روده‌دات)

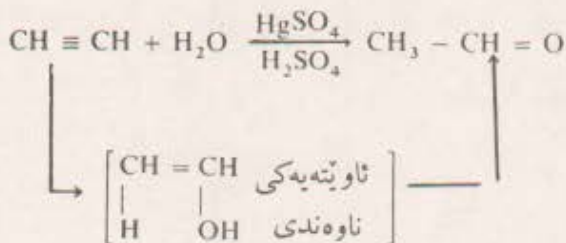
### کارلیکه‌کانی بەنده‌سیانی به‌که :

وتمان که‌بونی ئەم بەنده ناتیره‌ وای لی ده‌کات ره‌فتاریکی کیمیایی وه‌که‌ هی ئۆلفینه‌کان (ئەلكينه‌کان) ی هه‌یت ، چونکه هه‌ول ده‌دات ئەو بەنده به‌شیوه‌به‌کی به‌شی‌یان گشتی (ته‌واوی) تیریکات به‌کارلیکی خسته‌سه‌ر ، واله‌خواره‌وه ره‌فتاری ئەسپیلین و پرۆپاين وه‌که‌ نمونه‌به‌کی کارلیکی ئەلكاينه‌کان ده‌خوینن :

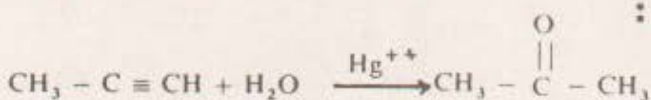
أ - ها‌دی‌درین : ده‌توانرێت به‌ندی سیانی ئەلكاينه‌کان تیریکریت به‌ کارلیک‌کردنی له‌گەڵ‌ غازی هایدروژیندا به‌بونی نیکل وه‌که‌ کارایه‌کی یاریده‌ده‌ر به‌ دو‌قوناغ ، له‌ قوناغی یه‌که‌مدا ئەلكین پێک‌دیت وله‌ قوناغی دوهمدا ئەلكينه‌که‌ ده‌گۆرریت بۆ ئەلكان ، بۆ نمونه ئەسپیلین ده‌گۆرریت بۆ ئەشیلین وئینجا بۆ ئیشان وه‌که‌ لهم دو‌هاو‌کیشه‌به‌ی خواره‌وه‌دا ده‌بینن :



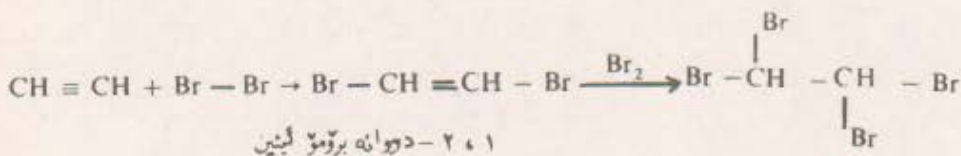
ب - گەردى ئاۋ خستنه سەر : بە تېپەراندنى ئەستىلېن بە گىراۋە بەكى ئاۋى ترش كراۋى گۆگردانى جىۋىك دا ، لەگەل گەردىك ئاۋ بەك دەگرت و ئەسىتالدىھاید پىك دىت و باۋەر وايە كە ھەنگاۋە كانى كارلىكەكە ۋەك خوارە ۋە بىت :



ئەمەش رىنگە بەكى پىشە سازى بە بۇتامادە كەردنى ئەسىتالدىھاید لە ئەسىتېلېن كە لە بازىرگانىدا زۆرە ۋە ئەگەر پىرۇپاين بەكار بەھىنېن ئەسىتۆنمان دەست دەكە ۋىت :



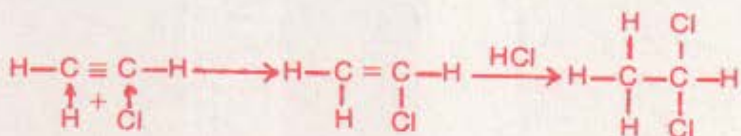
ج - ھالۋىجىن خستنه سەر : بە ئاسانى گەردىك ھالۋىجىن دەخىرتە سەر بەندە سىپانى بەكە ۋە لەپىشدا ئۆلفىنى ھەلجىزاۋ پىك دىت ، ئىنجا بە خستنه سەرى گەردىكى تر ھالۋىجىن بەندە دۋانى بەكە ئۆلفىن ھەلجىزاۋەكە تىردە بىت و ئەلكانى ھەلجىزاۋ پىك دىت . بۇ نۆنە لە بارى كارلىكى ئەسىنېلېن لەگەل برۇمدا ، لە پىشدا ۲، ۱ - دۋوانە برۇمۆ ئىشىن و لە كۆتايىشدا ۱، ۱، ۲، ۲ - چۋارە برۇمۆ ئىشان پىك دىت :



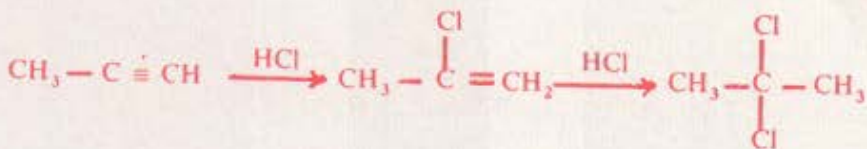
۲، ۲، ۱، ۱ - چۋارە برۇمۆ ئىشان

د - ھالدى ھایدروچىن خستنه سەر : بۇ نۆنە ئەستىلېن لەگەل كلورىدى ھایدروچىن دا بەك دەگرى ۋە كلورىدى ئەتېلېن پىك دىت لە پىشدا ، ۋە بە بۋى

برېځې زور كلورېدې هايډروژين كارليكه كه ته واو ده يټ ، به خستنه سه رې گهر دېځې ترېش هالېدې هايډروژين به پې ي رېساي ماركوني كوف ۱ ، ۱ - دووانه كلوروثيان پېك دېت .



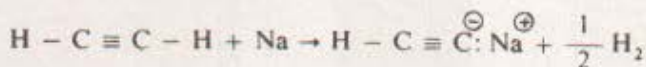
وه نه گهر پروپاين به كار به پېنرېت ۲،۲ - دو كلور پروپاين پېك دېت :



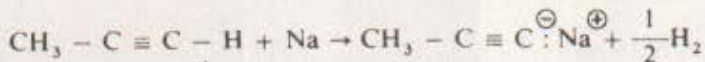
→

ه - پېكهاتي ته ستيليد :

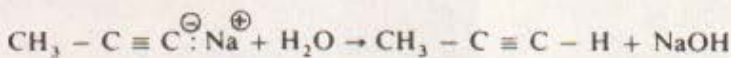
ته ستيليد ه كان خوي به كن له كانزوا نه لكايين (R+C≡C:M) وهرده گيرين ، له وه پېش ووتمان گهر دېله ي هايډروژيني نه وه نه لكايانه ي شيوگه كه يان (R-C≡C-H) ه هندی رهوشتي ترشيتي لاوازيان هه به كه ده توانرېت به كانزايه ك جي ي بگيرېته وه ، بو نمونه كه ته ستيلين له گهل سوډيوم كارليك بكات ته ستيليدې سوډيوم پېك دېت و غازي هايډروژين دهرده به رېت :



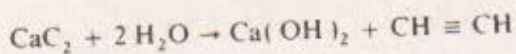
وه له گهل پروپاين ، پروپونيدې سوډيوم پېك دېت :



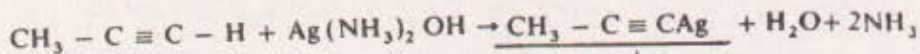
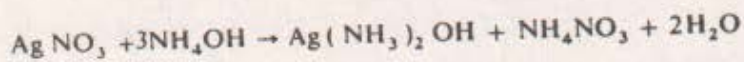
تهم خوي يانه خيرا له تاودا شي دهنه وه وه نه لكايه بنه رهي به كه وه هايډروكسيدې سوډيوم پېك دېتنه وه :



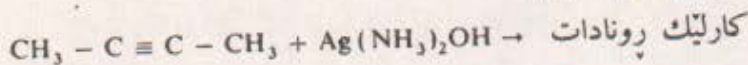
شايافى باسه كه كاربيدى كالسيوم ( $\text{CaC}_2$ ) هەر ئەسپتيليدى كالسيومە كه لە كارگەو كارگۆكە پيشەسازى بەكاندا بەكار دەهێنرێت و لەگەڵ ئاو تێكەڵ دەكەرن بۆ ئامادەكردنى غازى ئەسپتيلين كه دەسوئىرنرێت بۆ پەيدا كردنى تيشكى ئوكسى ئەسپتيلينى زۆر گەرم ( $2500 - 2700$ )<sup>o</sup>س كه بۆ شل كردنەوهى ئاسن لە كاڤى بېرنەوهو لكاندنيدا بەكار دەهێنرێت :



سەرنجى قوتايى پراڤەكيشين بۆ ئەوهى كه ئەو ئەلكاينانەى هايدروژينى چالاكيان تێدانى بە (كه رەوشى ترشى لاوازيان هەيه) ناتوانن خوى ئەسپتيليدى پيڤك بھين . ئاوئىتەى ۲ - بيوتايين ( $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ ) و بابەتەكانى ، ناتوانن لەگەڵ كانزاكاندا ئەسپتيليد پيڤك بھين [چونكه سى گەردىلەى هايدروژينهكەى دوو كۆمەلە مەئيلەكان ناچالاكن و رەوشى ترشيتى لاوازيان نى يەو بە كانزا جى يان ماگيرتەوه] . ئەم كارليكه بۆ ناسينەوهو ليك جيا كردنەوهى ئەو ئەسپتيلينانەى هايدروژينى چالاكيان تېدايو لەوانەى ئەم هايدروژينانەيان تېدانى يە بەكار دەهێنرێت ، بۆ ئەمەش گيراوهى نىترائى زيوى ئامونياكى بەكار دەهێنرێت ، و نىشتوى سېي ئەسپتيليدى زيو پيڤك ديت :



↓  
نىشتويهكى سېي

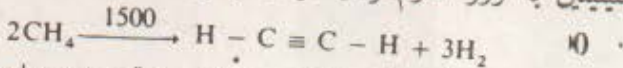


ئامادەكردنى ئەلكاينهكان :

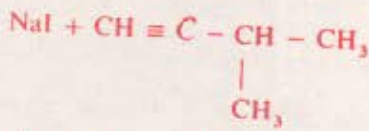
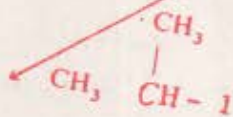
۱ - ئەسپتيلين لە پيشەسازى و تاقىگەشدا ، وەك وتمان بە شى بونەوهى ئاووى كاربيدى كالسيوم ئامادە دەكەرن (بگەر پزىرەوه بۆ هاوكيشەكه) .



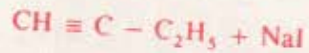
۲ - ههروه ها ئه سیتیلین به زۆر گهرم کردنی میثان (به ئی ههوا) ئاماده ده کریت



۳ - ئه سیتیلینه بهرزه کان له ئه سیتیلین خوی ئاماده ده کرین به هوی ئه سیتیلیده کان و هالیدی ئه لکیلهوه ، بو نمونه :



۱ - بیوتاین - ۳ - مهئیل - ۱ - بیوتاین



۱ - بیوتاین

### پرسیارو مهشق بو پینداچونهوه

#### ئه لکانه کان :

۱ - مه بهستان له ئاوئتهی هایدروکاربونی چی به ؟

چوار پۆله سه ره کی به که ی هایدروکاربۆن کامانه ن ؟ به پی ی چ بنچینه به ک و پۆلئیراون ؟ وه چۆن به ریگه ی کیمیایی لیک جیا ده کرینه وه ؟

۲ - (أ) هاوهیزی گه ردیله ی کاربۆن له گه ردی به که م ئوکسیدی کاربۆندا چه نده ؟

(ب) هاوهیزی به که ی له هایدروکاربۆنه کاندا چه نده ؟

(ج) ره وشته تالک و ته نها کافی کاربۆن چین ؟

(د) ئه نجامی بوئی ئه م توانای یانه له گه ردیله ی کاربۆندا چی به ؟

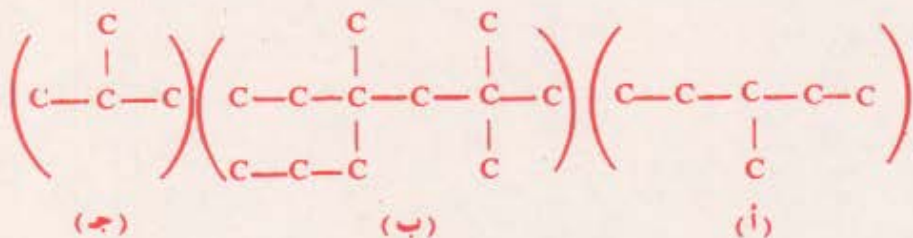
۳ - (أ) مه بهستان له شیوگی باری و گه ردی و پیکهاتنی ئاوئته کان چی به و نمونه یان

بو بهینه وه .

(ب) بوچی هه ندی جار ده بیت شیوگی پیکهاتنی ئاوئته ئه ندای به کان

بنوسین ؟

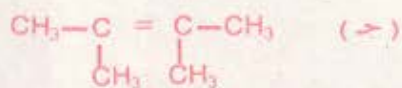
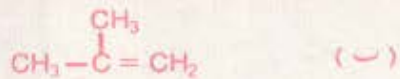
- ۴ - مهبستان له زنجیره‌ی چون‌یه‌کی تاوئته‌کان چی‌یه‌و سودی چی‌یه‌ ؟  
 ۵ - واتهی (له‌یه‌کچونی گهردنی) راقه بکه به نمونه‌وه .  
 ۶ - ناوی رژیسی و ناسایی (ئه‌گهر هه‌بوو) ئەم هایدروکاربۆنانه بلی :



- ۷ - به‌های بیردۆزی ناسینی شیوه‌ی گهرده‌کانی میثان و هی تریس چی‌یه‌ ؟  
 ۸ - به‌به‌کار هیئانی هیئلی رۆن که‌ره‌وه‌ی (شیوه ۶ - ۲) پله‌ی کولانی نزیکه‌نی ئەم ماددانه بدۆزه‌ره‌وه :  $C_{12}H_{26}$  ,  $C_{11}H_{24}$   
 ۹ - بۆچی پله‌ی کولانی ئەلکانه لهداره‌کان له هی زنجیره راسته‌کان نزمتره‌ ؟  
 ۱۰ - جیاوازی له نیوان زۆربه‌ی تاوئته ئەندامی‌یه‌کان و نائه‌ندامی‌یه‌کان له‌م ره‌وشتانه‌ی خواره‌وه‌دا چی‌یه‌ ؟  
 أ - له‌ئاودا تۆانه‌وه‌یان ب - پله‌ی کولان و شله‌وه‌بونیان ج - خیرانی کارلیکیان  
 ۱۱ - ئەوه‌هایدروکاربۆنه تیرانه‌چین که کیشی گهردی هه‌ریه‌که‌یان (۸۶ غم/مۆل)ه‌ ؟

### ئه‌لکینه‌کان :

- ۱ - مهبستان له هایدروکاربۆنی تیرو ناتیر چی‌یه‌ ؟ جیاوازی چی‌یه‌ له نیوان چالاکی کیمیایی‌یاندا ؟  
 ۲ - هۆی چالاکی ئەلکینه‌کان چی‌یه‌ ؟ و کۆمه‌له‌ی کاراکیه‌یان کامه‌یه‌ ؟ ئایا تاره‌زوی کارلیک ده‌کەن له‌گه‌ل ئەو ناسه‌ره‌وانه‌دا که به شوین ئەله‌کتروندا ده‌گه‌رین یان ئەوانه‌ی که به شوین ناوکدا ده‌گه‌رین ؟  
 ۳ - ناوی رژیسی ئەم تۆلیفینانه (ئه‌لکینه‌انه‌)ی خواره‌وه بلی : -



٤ - وینہی شیوکی پیکھاتی تم ئەلکینانہ بکیشە :

أ - ٢ - مەئیل - ٢ - بیوتین

ب) ٢ ، ٤ ، ٤ - سی یەم مەئیل ٢ - پیتتین

ج) ٢ - مەئیل - ١ - پیتتین

د) ٢ - هیکسین

٥ - أ - مەبەستمان لە لیکچووتی ئەندازەیی (چون بەکی ئەندازەیی) لە ئەلکینەکاندا

چی یە ؟ رۆلی بەندی دووانی (جوت) لەوەدا چی یە ؟

ب - بگەر پرەوه بو پرسباری ٣ ، ٤ لەسەرەوه . ئەو ئەلکینانە بدۆزەرەوه کە

دیاردەیی لیکچوونی ئەندازەیی یان قیادا پروودەدات هەرەوه ئەوانەیی کە

لیکچوونی ئەندازەیی یان نە .

٦ - أ - سی زینگە باس بکە بو ئامادەکردنی ئەلکینەکان (ب ٨ اوکیشەوه) .

ب - ناوی چوار لە کارلیکەکانی ئەلکینەکان بلی بەهاوکیشەوه .

٧ - پیکھاتن و ناوی ئەو ئاویتانە بلی کە دینە بەرھەم لە ئەنجامی یودیدی هایدروجن

خستە سەر ئەم مادانە :

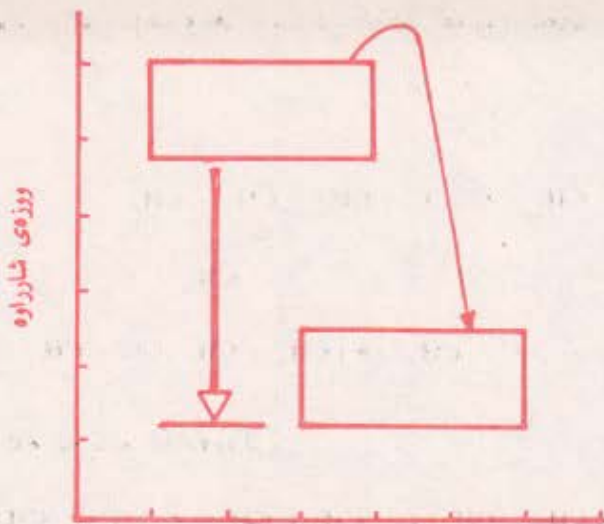
أ) ٢ - بیوتین ب) ٢ - مەئیل - ١ - پیتتین ج) ٢ - مەئیل - ٢ - بیوتین

٨ - ئەگەر بروم بخریتەسەر پرۆپین مادەبەکی تازەمان دەست دەکەوێت ئایا ئەو

مادەبە چی یە ؟ هاوکیشەیی کارلیکەکە بنووسە . کامیان زۆرتر جیگیرن مادە

بەشدارەکان یان بەرھەمەکان ئاویتە بەشدارەکان (کارلیک کردووەکان) و

ئاویتە بەرھەمەکان بخرە بوشایی گونجاووە لەھیلکاری وزەیی شارراویدا .

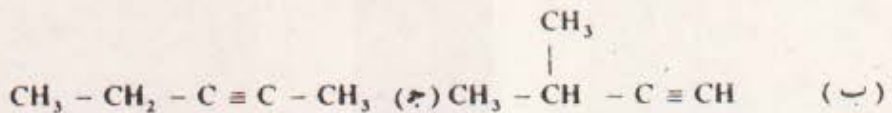
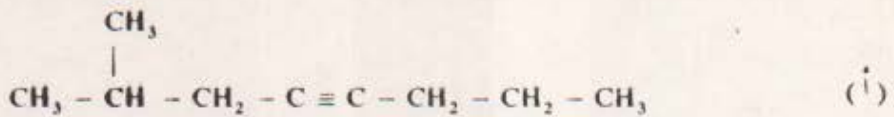


- ۹ - به به کارهینانی هیللی پیشاندهری شیوه (۶ - ۶) پلهی کولانی نریکه بی  
 نه لکینه کافی  $C_{12}H_{24}$ ,  $C_{11}H_{22}$  ده ربینه .  
 ۱۰ - هاوکیشهی کیمیایی و شیوگی پیکهاتی نه ماددهیه بنوسه که له نه نجامی  
 کارلیکی زوربتی پروپاین په یداده بیت .

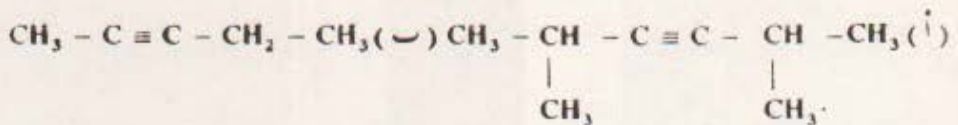
### نه لکینه کان :

- ۱ - هوئی چالاکی نه سیتیلنه کان چی یه و ؟ ناوی کومه له کارا که یان چی یه ؟  
 ۲ - هاوکیشهی کیمیایی ناماده کردنی نه مادانه له نه سیتیلن بنوسه : (أ) پروپاین  
 (ب) ۱ - بیوتاین ج - ۲ - بیوتاین د) پیناتین .  
 ۳ - شیوگی پیکهاتی نه و حوت لیکچوهه نه لکینهانه بکیشه که شیوگی گهردنی  
 $C_6H_{10}$  یان هه یه و ناوی رژمی هر یه که یان بلی و پیشانی بده که کامیان  
 له گهل گیراوهی نیرانی زیوی نامونیا کیدا کارلیک ده کات و نه سیتیلید  
 په یداده کات ، هاوکیشه یه کی گونجاوی بو بنوسه .

۴ - ناوی رژیمی (ههروهه ئاسایش تهگر ههبوو) ئەمانه بنوسه :



۵ - چۆن ئەم ئاویتانە ئامادەدەکرین :



۶ - أ - هاوکیشە ی کارلیکی تەواوی ئەسیتیلین لەگەڵ برۆم بنوسه .

ب - چەند غرام برۆم پێویستە بۆ تەواو تێکردنی نیو مۆل ئەسیتیلین ؟

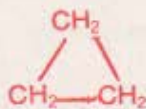
۷ - بە بەکارهێنانی کاربیدی کالسیۆم و هەرچی یەکی پێویستە چۆن ئەمانە ئامادەدەکەیت :

أ - پرۆپاین ب - ۱ - بیوتاین ج - ۲ - بیوتاین

۶ ، ۴ هایدرۆکاربۆنە ئەلقەیی یەکان

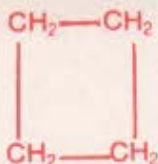
۴ ، ۱ : ئەلکانە ئەلقەیی یەکان (Cycloalkanes)

ئاویتی تیر و شیوگە گشتی یەکان  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  (بە  $n=۳$  یان زۆرتر) گەردیلەکانی کاربۆن تێیدا بە بەندی هاوبەشی تالک بەستراون بە یەکیە مەوه بە شیوێ ئەلقەیی یەکی داخراو . ئەم نمونانەی خوارەوه ئەوه رونەدەکەنەوه :



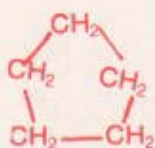
پرۆپانی ئەلقەیی (یان ساییکۆ پرۆپان Cyclopropane)

وہ بوکورت کردنەوه بەسی گۆشە یەک (Δ) هێنەدەکریت .



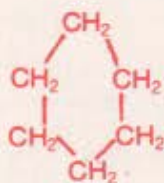
بیوتانی ئەلقەیی (سایکلۆبیوتان Cyclobutane)

و بۆ کورت کردنەووە بە چوار گوشە بەك □ هێناده كرت .



پێتانی ئەلقەیی (سایکلۆ پێتان Cyclobutane)

و بە کورت کردنەووە بە پێنج لایەك ◻ هێناده كرت .



هێكسانی ئەلقەیی (سایکلۆهێكسان Cyclohexane)

و بە کورت کردنەووە بە شەش لایەك ◻ هێناده كرت .

٤ ، ٢ : ئەلكینه ئەلقەیی بەكان (Cycloalkanes) :

هایدروكاربۆنی ئەلقەیی ناخێر ، شیوگی گشتی یان  $C_n H_{2n-2}$  ( $n = 3, 4$ )  
 (بەمەرجێك لە سێ كەمتر نەبێت) وە هەر هایدروكاربۆنیکی ئەلقەیی بەك پەندی  
 دوای تێدا بە ، بۆ نمونە :



Cyclopropene (سایكلۆ پروپین)



Cyclobutene (سایكلۆ بیوتین)



Cyclopentene (سایكلۆ پێتین)



Cyclohexene (سایكلۆ هێكسین)

رەوشتە فیزیایی و سروشتی بەكانی ئەم ئاوتانە ، بەزۆری . وەك هی ئاوتە  
 هایدروكاربۆنی بە تیرۆ ئولیفینی بە زنجیرە راستەكانی ئاوەلی وایە .

بہ لآم رهوشته کیمیائی به کانیان هندی جیاوازی هیه بیجگه له ئهلقه بچووکه کان (  $\square$   $\triangle$  ) که له رهوشتی کیمیائی پیدا له ئولیفینه کان ده چن .

۳ ، ۴ : هایدرۆکاربۆنه عهتری به کان (ئهروماتی به کان)

## AROMATIC HYDROCARBONS

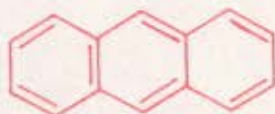
ئهم جوړه ئاویتنه ئه ندامی یانه به نزیڼ و لی وه رگیراوه کانی و له به کچوه کانی له باره ی پیکهاتن و چالاکی کیمیائی به وه ده گریته وه ، وهك نه فتالین و نه نتراسین .



به نزیڼ



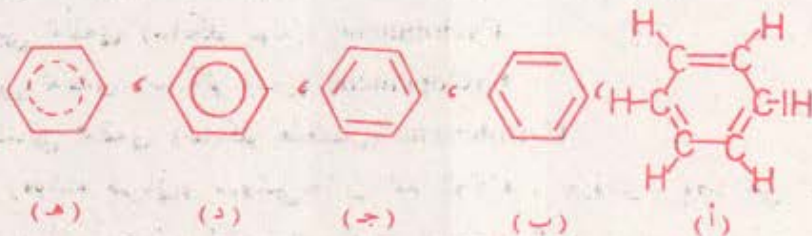
نه فتالین



نه نتراسین

بهم ئاویتانه دهوتری ئهروماتی (واته عهتری) له بهر هندی هوی میژوونی (چونکه به کم ئاویتنه یان که ناسران بۆن و بهرامه به کی خوشیان هه بۆ) وه ئهم ناوانه مانا راستی به که ی نه ماو مانا به کی بیردۆزی گرنگی پیدا کرد . تاکو رهوشتی ئه جوړه ئاویتانه مان بۆ باس بکات که جیگری به کی گهرمی و چالاکی به کی کیمیائی له چاو خودا که میان هیه ، ئه گهر به ئاویتنه ناتیره کانی تر به راورد بکریڼ .

۱، ۳ : به نزیڼ : به کم ئاویتنه ی ئهروماتی به وه له باره ی بیردۆزی به وه گرنگترینیانه له شهش گهردیله کاربۆن پیک دیت که به شیوه ی ئهلقه به کی شهشی پیکه وه به ستراون و ههریه که یان به گهردیله به ک هایدرۆجینه وه نوساوه ( $C_6H_6$ ) وهك له شیوگی (أ ، ب ، ج ، د ، هـ) ی شیوه (۶-۱۰) دارون کراوه ته وه .



شیوه (۶-۱۰)

جوړی پیکهوه بهسترانی نیوان شەش گەردیلە ی کاربۆن تاراددە بەک جیاوازی هەبە لەگەڵ بەندە هاوبەشە تاکو جوتەکاندا ، ئەو سی بەندە جۆتە ی بو ئەلقە شەشی لانی بەکە ی بەنزینی دەکشین ، لە شوینی خو ی نەووستاوه بەلکو زۆر بزوی یان رەوینی ئەلەکترونی هەبە (کە تاراددە بەک لە هی رپرەوی تەزوی کارەبایان رەوینی ئەلەکترونی کان لە تەلکی کارەبادا دەچیت) شیوه (ج) باریکی ئەلەکترونی دەنوینیت کە لە هی (ب) ناچیت بەلام بە کردەوه ناتوانریت جیا بکریئەوهو ، هەندی جار ئەلقە ی بەنزین بە شیوه ی شەش لایەک دەکشین کە بازنەبەکی لە ناودایە (د) کە هەنای بەکینە جولانی ئەلەکترونی کان ی سی بەندە جوتە بەرودواکانەو لە بری ئەوهش هەندی جاری تر ئەم بازنە ناوەکی بە بەخاڵ دەکشیریت (ه) وەک دەرپرینیکی تر .



١، ١، ٣ : رەوشتە سروشتی بەکالی بەنزین :-

بەنزین شەبەکی ئی پەنگە ، خیرا دەسوینت و ، بۆنیکی تاییەتی هەبە ، زەهرەو ، لە ٨٠°س دا دەکوینت و لە (٥) پلە ی سەدی دا دەبەستیت ، لە ئاو سوکترەو تیکەلی ناییت ، تۆنەرێکی چالاکی ماددە ئەندامی بە ئی جەمسەرەکانە (وەک چەوری و رۆن و رانتج . . . وە ی تریش) .

٢١، ٣ : کارلێکە کیمیای بەکالی :

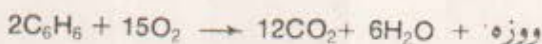
بەنزین ئاویئەبەکی کیمیای لە چاوخودا جیگیرە (ئەگەر بە ئاویئە نا ئیرەکان بەراورد بکریت) و تفتە پەیتەکان و ترشی هایدرۆکلۆریکی پەیت ، هەروەها کارکەرە



ٹوکسیٹھره به هيزه كانش (وهك پهرمه ننگه نانی پوتاسيوم) كاری تی ناكهن . به لام چند كارلیكی به سه ردادیت له وانه سوتان ، پی گورینه وه و خسته سه ر باس ده كه ین .

### ۱ - سوتان :-

به نرین به گرئی بلیسه دارو دو كه لاوی ده سویت (به هوی نه و ریژه زوره ی كاربونه وه كه تییدایه ۹۲.۳٪) و دو وه م ٹوكسیدی كاربون و ناو پیک دیت و ووزه په یداده یت :



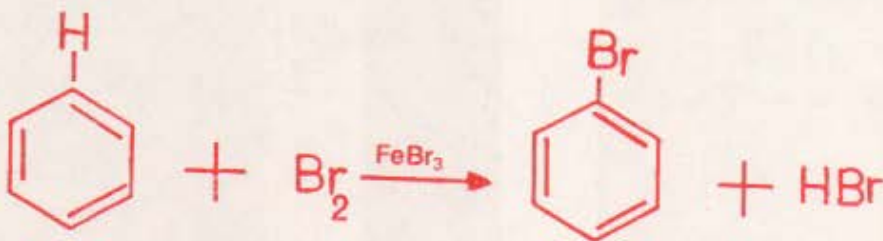
### ۲ - پی گورینه وه (خسته بری) :

گرنگترین كارلیكه كانی به نرین و لی وه گرگراوه كانی نه وه به كه ده توانریت گهردیله كانی هایدروجین بگوررته وه به گهردیله یه ك یان كومه له یه کی جیاواز (وهك : هالوجین X)  $-SO_3H$  ،  $-COCH_3$  ،  $-NO_2$  : به بونی كاركه ری یاریده ده ری گونجاو (به ئاسانی له باباتی ترشی لويس ده ین) .

وا هندی نمونه ی خسته بری باس ده كه ین بو رون كرده وه :

### ۱ - هه لجه نین (هالوجین خسته سه ر) :

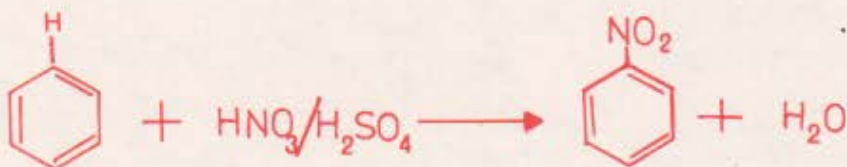
بو نمونه به نرین له گه ل بروم كارلیك ده كات به بیونی برومیدی ئاسنی وشك (كه ترشیک لویسی چالاكه) و برومو به نرین و برومیدی هایدروجین پیک دیت :



به هه مان ریكه ده توانین به ره هه هالوجینی به كانی تری به نرین ئاماده بكه ین .

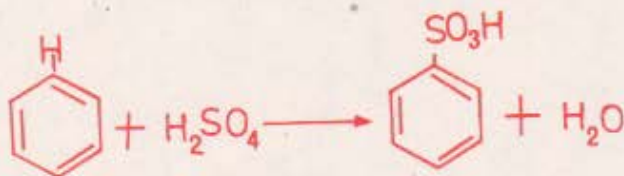
**ب - نایترؤکردن (NO<sub>2</sub>) - خستنه بری) :**

به نزن له گه ل تیکه لی ترشی گوگردیکی زور په تی دوکه لدار له پله گی رمی ژوردا کارلیک ده کات له ه س داو نایترؤ به نزن پیک دیت که شله به کی دیمه ن چهوری زهرده، له ناو قورس تره و له گه لی تیکه ل ناییت :



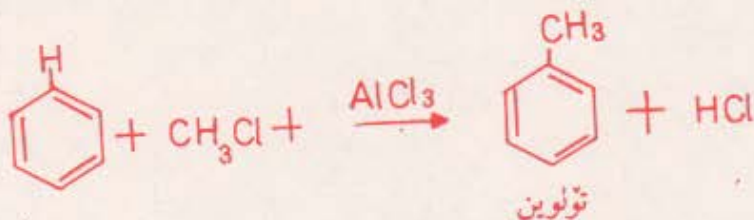
**ج - سه لفونین (SO<sub>3</sub>H) - خستنه بری) :**

به نزن له گه ل ترشی گوگردیکی زور په تی دوکه لدار له پله گی رمی ژوردا کارلیک ده کات و ترشی سه لفونیکی به نزن په پدا ده ییت :



**د - کومه له ی ته لکیل یان نستیل خستنه بری (کارلیک کانی فریدن کرافتس) :**

کومه له ی ته لکیل (R) خستنه بری : که به نزن له گه ل کلورؤ میشان کارلیک بکات به بونی کارکهری یاریده ر کلوریدی ته له منیومی وشک (که ترشیکی لویسی به هیزه) تۆلوین پیک دیت :

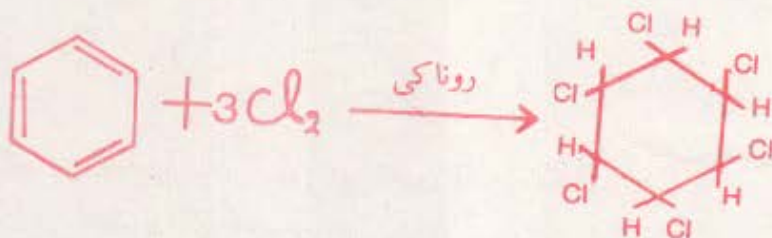


ه - كۆمەلەي ئەسپتيل خستتە برى : كە كلۆرىدى ئەسپتيل لە جىانى كلۆرۇمىتان بەكار بەئىرت لەكارلىكەكەي پىشەوهدا ، لەگەل بەنزىن و كلۆرىدى ئەلەمنىومى وشكدا ، بەرھەمەكە ئەسپتوفىنۇن دەبىت (لە خىزىنى كىتۇنەكانە كە لەمەودوا باسىان دەكەين) .

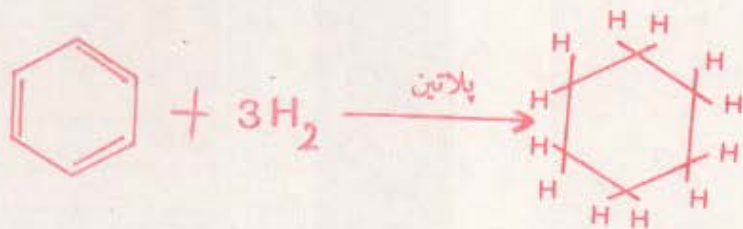


### ۳ - خستتەسەر :

كلۆر دەخىرتتە سەر بەنزىن بەبوفى روناكى ، كارلىكك روده دات كە تەقىنەوہى لە گەلدادەبىت و شەشە كلۆرىدى ھىكسان پىك دىت وەك لەم ھاوكىشەبەدا روناكراوہتەوہ :



ھەرۇھە بەنزىن بە ھايدروژىن لى دەكرىتەوہ بۇ ساىكلۇ ھىكسان لە پلەي گەرمى بەرزو پەستانى بەرزدا بەبوفى كاراى يارىدەدەر وەك لەم ھاوكىشەبەي خوارەوہدا :



بهشی جدولم

هایدروکاربونه بری خراوه کان  $C_n H_{2n+1} X$


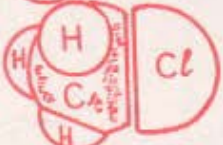


Substituted Hydrocarbons

ئو به رهه مانه‌ی به هالوجین بری خراون ، هالیده‌کانی نه لکیل و هایدروکاربونه هالوجینتراوه کان .

هالیده‌کانی نه لکیل :

ئو ئاویتته ئه ندامی یانه‌ن که گهردیله‌ی کاربۆن تیاندای به بهندی هاویه‌ش به‌ستراوه به گهردیله‌ی هالوجینه‌وه (فلورو کلورو بروم و یۆد) .

(C-I, C-Br, C-Cl, C-F)

شیوه‌ی نزیکه‌یی گهرده‌که	یاسا	ناو
	یان $CH_3F$	فلورومیتان
	یان $CH_3Cl$	کلورومیتان
	یان $CH_3Br$	برومومیتان
	یان $CH_3I$	یۆدومیتان

(شیوه ۷ - ۱)

خشته‌که شیوه‌ی ئه‌ندازه‌یی نزیکه‌یی و قه‌باره‌ی ریژه‌یی چوار گهردیله هالوجینه‌که پیشان ده‌دات له هالیده‌کانی مه‌ئیلدا

## کۆمەلە پرسیارنەك

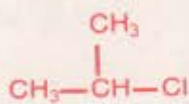
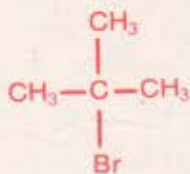
- ۱ - أ - ئەلكانە ئەلقەنى و بەردەوامەكان لەچیدا لەبەك دەچن و لە چیدا جیاوازن؟  
ب - ئەلكینە ئەلقەنى و بەردەوامەكان لە چیدالە بەك دەچن و لەچیدا جیاوازن؟
- ۲ - گزنگی ببردۆزی گەردی بەنزین چی بە؟ لە کارلێكەكانیدا بەچی لە ئەلكانەكان و ئەلكنەكان جیادەكرێتەوه؟ وهۆی لە چاوخۆدا جیگیری گەردی بەنزین چی بە؟
- ۳ - سی کارلێكى بەنزین بۆمێرە ، بەهاوكێشەوه .

ھالیدەکانی ئەلکلیل زنجیرە یەکی چۆن یەك پێك دێن ، شیوگە گشتی یەكەیان  $(C_n H_{2n+1} X)$  - کە X گەریلە یەك ھالوجینە - کۆمەڵە ی کارا لێرەدا بەندە ھاوبەشە کە ی نیوان کاربۆن و ھالوجینە کە یە چونکە لاوازترین بەندە لە گەردە کە دا ، ئەمانە چەند نمونە یە کە ی سادە ی ئەم ئاوێتانەن :

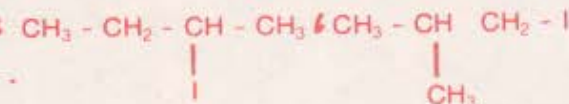
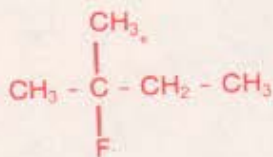
### ۱.۷ پۆلی ھالیدەکانی ئەلکلیل :

ھالیدەکانی ئەلکلیل بە پێ ی ژمارە ی ئەو گەردیلە کاربۆنانە ی کە نوساون بەو گەردیلە کاربۆنە ناوەندی یەووە کە گەردیلە ھالوجینە کە ی پێوہ یە سی پۆلن : یە کە می و دووہ می و سی یە می . نمونە کان ی ئەم خستە یە ئەو بیرو رایە رۆن دە کە نەوہ :

ھالیدی ئەلکلی یە کە می      ھالیدی ئەلکلی دوہ می      ھالیدی ئەلکلی سی یە می



کلۆریدی مەئیل      کلۆریدی ئایزوپروپیل      برۆمیدی پوتیلی سی یە می  
۲ - کلۆرۆپروپان      ۲ - برۆمۆ-۲-مەئیل پروپان



۲ - فلۆرۆ-۲-مەئیل بیوتان      ۲ - یۆدۆبیوتان      یۆدیدی ئایزوبیوتیل  
(یۆدیدی بیوتیلی دوہ می)

## ۱، ۱ : ریساکانی ناوانی هالیده‌کافی ته‌لکیل :

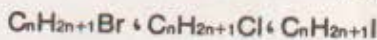
یان بهوتنی وشه‌ی هالید له‌گه‌ل کومه‌له‌ی ته‌لکیله‌ه‌وه‌له‌که‌ی ، یان به‌په‌ی رژی‌می ناوانی گشتی وه‌ک لی‌وه‌رگیرویکی ته‌لکانه به‌رانبه‌ره‌که ولیره‌دا ناوی گه‌ردیله‌ی هالوجینه‌که ده‌بریت (فلورۆ ، کلورۆ ، برۆمۆ ، یودۆ) له‌گه‌ل ناوی ته‌لکانه‌که‌دا ، وشوینی گه‌ردیله‌ی هالوجینه‌که‌ش بهوتنی ره‌نوسی ته‌و گه‌ردیله کاربۆنه‌ی زنجیره‌ی ته‌لکانه‌که ، که هالوجینه‌که‌ی پیوه‌نوساوه‌ دیاری ده‌کریت وه‌ک له‌م نموناه‌ی خواره‌وه‌دا رون‌کراوه‌ته‌وه :

$C_nH_{2n+1}I$	ناو	$C_nH_{2n+1}Br$	ناو	$C_nH_{2n+1}Cl$	ناو
$CH_3I$	یودی‌مه‌ئیل	$CH_3Br$	برۆمیدی‌مه‌ئیل	$CH_3Cl$	کلۆریدی‌مه‌ئیل
$C_2H_5I$	یودی‌ئه‌ئیل	$C_2H_5Br$	برۆمیدی‌ئه‌ئیل	$C_2H_5Cl$	کلۆریدی‌ئه‌ئیل
$C_3H_7I$	یودی‌پروپیل	$C_3H_7Br$	برۆمیدی‌پروپیل	$C_3H_7Cl$	کلۆریدی‌پروپیل
$C_4H_9I$	یودی‌بیوتیل	$C_4H_9Br$	برۆمیدی‌بیوتیل	$C_4H_9Cl$	کلۆریدی‌بیوتیل
$C_5H_{11}I$	یودی‌پنتیل	$C_5H_{11}Br$	برۆمیدی‌پنتیل	$C_5H_{11}Cl$	کلۆریدی‌پنتیل
$C_6H_{13}I$	یودی‌هیکسیل	$C_6H_{13}Br$	برۆمیدی‌هیکسیل	$C_6H_{13}Cl$	کلۆریدی‌هیکسیل
$C_7H_{15}I$	یودی‌هیتیل	$C_7H_{15}Br$	برۆمیدی‌هیتیل	$C_7H_{15}Cl$	کلۆریدی‌هیتیل
$C_8H_{17}I$	یودی‌ئوکتیل	$C_8H_{17}Br$	برۆمیدی‌ئوکتیل	$C_8H_{17}Cl$	کلۆریدی‌ئوکتیل

هتلی رونکه‌ره‌وه‌ی شیوه (۷-۲) کلۆرید و برۆمیدو یۆدیده‌کافی ته‌لکیلیکی ئاسانی (ن) که له هه‌شت هایدروکاربۆنه‌که (له میشان-هوه تائوکتان) وه‌رگیراون پیشان ده‌دات .

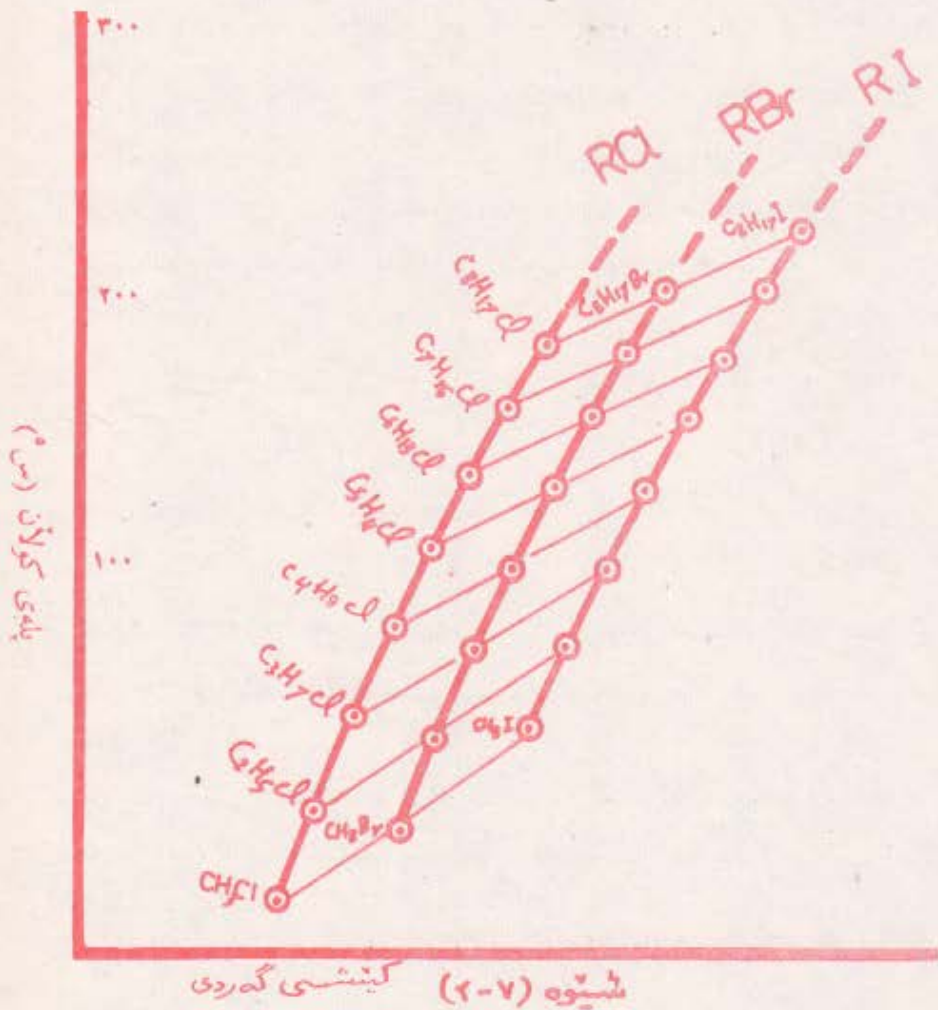
## ۲، ۱ : ره‌وشته سروشتی‌به‌کان (فیزیابه‌کان) :

پله‌ی کولان :  
که سه‌رنجی هتله‌ روون که‌ره‌وه‌کافی (شیوه ۷-۲) ی زنجیره‌ چون به‌که‌کافی ده‌بینین که :-



۱ - پلهی کولانی یۆدیده کانی ئەلکیل  $(C_n H_{2n+1} I)$  به زۆربونی کیشی گەردی زنجیره که زۆر دەبیئت (یان به

۲ - هەر بهوی به پلهی کولانی برۆمیده کانی ئەلکیل  $(C_n H_{2n+1} Br)$  و کلۆریده کانی ئەلکیل  $(C_n H_{2n+1} Cl)$  به زۆربونی کیشی گەردی یان زۆر دەبیئت وهك له سی هیله رون که ره وه که دا (هیله ره شه کان) دیاره و هوی نه وهش وهك ده زانین بوونی هیزه په کتر راکیشهره لاوازه کانی فاندرفالسه له نیوان گهرده کاندا ، نهو هیزانه به زۆربوونی روهبری گهرده کان و لیک نزیك که و ته وه یان زۆر ده بیئت . گۆرانی پلهی کولانی هالیدی ئەلکیل له گەل کیشی گەردی به کان و (له گەل گۆرانی گەردیلهی هالوجینه که) دا :



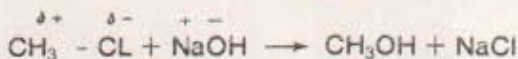


۳ - پلەى كولانى يۇدیده كانی (RI) بەرزترە - لە ھى برۆمیدەكان (RBr) و ھى ئەمانیش بەرزترە لە ھى كلۆریدەكان (RCl) - كۆمە لە R بە جیگیری دەمینتەوہ) - (پروانە ھەشت ھیلە رون كەرەوہ خال رپژەكەى شیوہ ۷-۲) چونكە كیشى گەردیلەنى یۆد زۆرتەرە لە ھى برۆم ئەویش لە ھى كلۆر .

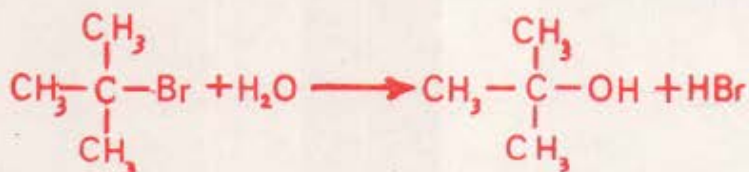
### رەوشتە كیمیایی بەكان (كارلئیکەكان) :

(۱) - كارلئیکی پی گۆرینەوہ (خستنه بری) :

ھالیدەكانی ئەلكیل ھالوجین خستنه بری یان تیدا روودەدات ئەگەر لەگەڵ ھەندیک ناسەرەوہی تفت  $B^-$  (یان شوین ناوك كەوتوو) كارلئیک بەكن .  
 أ - بو/نمونه ئەگەر كلۆریدی مەئیلان كرده ئاوەگیراوەی ھایدروكسیدی سۆدیومەوہ ئەلكحولی مەئیلان دەست دەكەوێت :



ھەرۆك ھەندی ھالیدی ئەلكیل (بەتایبەتی سی یەمی بەكان) لە ئاو یان لە گیراوەبەكی تفتی ھایدروكسیدی سۆدیوم یان پۆتاسیومدا (وہك كاركەرینكى یاریدەدەر) شی دەبنەوہو ئەلكحول پئك دێت ، بو نمونہ :

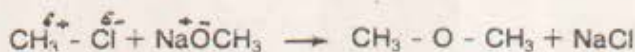


برۆمۆ بیوتیلی سی یەمی

ئەلكحولی بیوتیلی سی یەمی

(۲- برۆمۆ-۲- مەئیل پرۆپان)

ئەم رینگە یە بو ئامادە کردنی ھەندی ئەلكحولی دەگمەن بەكار دەھینرێت .  
 ب - وە ئەگەر ميثوكسیدی سۆدیوممان بەكار ھینا ئەوا ئیشرمان دەست دەكەوێت :



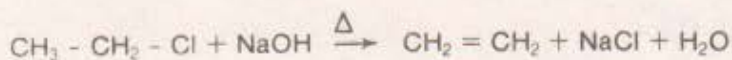
ج - وە ئەگەر سیانیدی پۆتاسیوممان بەكار ھینا نایتریلان (سیانیدی ئەلكیل) دەست دەكەوێت :



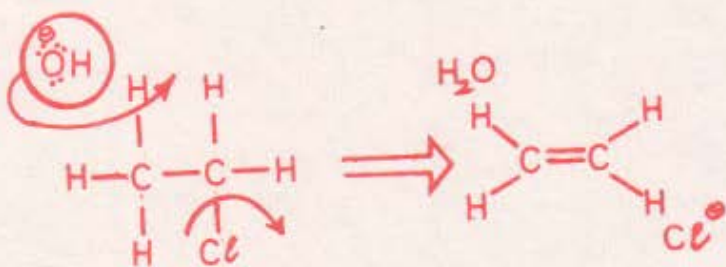
هر بهم جوړه ده توانين هالوجينه که بگورينه وه به کومه له به کی تر .

۲ - کارلیکی لایردن : نه گهر هالیدی نه لکیله به رزه کانمان له و کارلیکی سهره وه دا به کار هینا ، ده بینین سهره پای کارلیکی خسته بری . کارلیکی لابه لاییش به شیوه به کی ناسانی پرووده دات و هندی جاریش به زوری . وه گهر دیک HX له هالیده که لا ده بریت و تولیفین پیک دیت و نه م کارلیکه به به کی له ریگه کافی ناماده کردنی نه لکینه کان داده نریت .

بو نمونه که گیراوه به کی نه لک حولی هایدروکسیدی سوډیوم له گهل کلوریدی تهیل گهرم بکهین غازی تهیلینان ده ست ده که ویت :



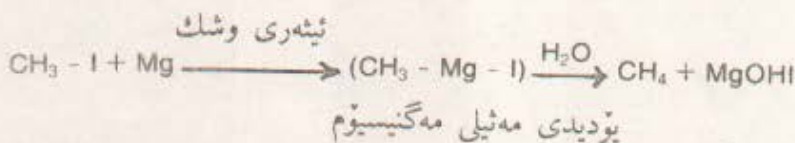
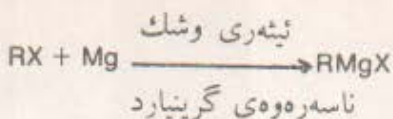
کارلیکه که ش بهم جوړه پرووده دات :



وه له کافی به کار هینانی هالیده کافی نه لکیله به رزه کاندا له کارلیکه کافی لایردندا تیکه لاوی چند تولیفینیکان ده ست ده که ویت ، که زور به ی به ره مه که تولیفینه جیگیر تره که به

### ۳ - ناماده کردنی ناسره وهی گرینارد :

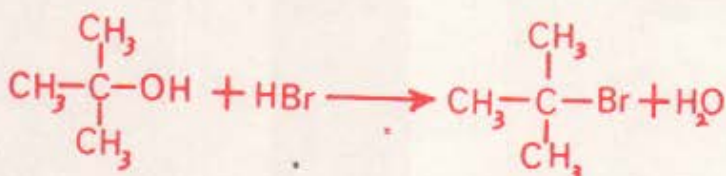
هالیدی نه لکیل له گهل کانزای مه گنسیوم کارلیک ده کات (له نینه ری وشکدا وهک توبه ریک) وهالیدی نه لکیلی مه گنسیوم پیک دیت و شیوگه گشتی به که ی (RMgX) ه . که R کومه له به کی نه لکیل و X گهر دیله به کی هالوجینه و پی ی ده لین ناسره وهی گرینارد وهک له ناماده کردنی نه لکانه کافی به شی شه مه دا باسکرا .



ئەم ناسەرەوہی گرینیاردە زۆر بەکەلکە لە تۆژنەوہ ویشەسازیشدا .

### ۱. ۴ : ئامادە کردنی ھالیدەکانی ئەلکیل :

۱ - لە ئەلکحول : / ئەلکحولی سی'یەمی لەگەڵ ترشە ھالوجینی بە پەتەکان (وہک HBr) کارلێک دەکەن و ھالیدی ئەلکیلی بەرانبەر پێک دێن ، بۆ نمونە کارلێکی ئەلکحولی بیوتیلی سی'یەمی لەگەڵ HBr دا برۆمیدی بیوتیلی سی'یەمی پێک دێن :

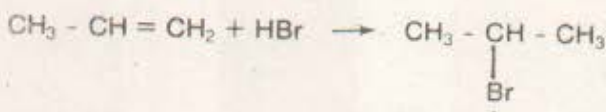


ب - لە کاتی کارلێک کردنی ئەلکحولی (بەکەمی و دووہمی) لەگەڵ سیانە کلۆریدی فوسفوردە ھالیدی ئەلکیلی پێک دێت ، بۆ نمونە لە کارلێکی ئەلکحولی ئەئیل لەگەڵ سیانە کلۆریدی فوسفوردە ، کلۆریدی ئەئیل پێک دێت .



۲ - لە ئولیفینەکان : ئەلکینەکان گەردی HX

(X = گەردیلە ھالوجین) یان دەخەرتە سەر و ھالیدی ئەلکیلی پێک دێت ، وەک برۆمیدی ھایدروژین خستەسەر پرۆپین بۆ بەرھەمھێنانی ۲ - برۆتوپروپان :

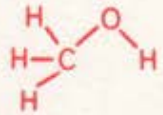




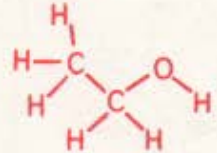
## ۷، ۲ ئەلکحولەکان

ئەلکحولەکان ، ئاۋىتەى ئەندامىن و شىۋىگە گىشى بەكەيان (R-OH) ەكە (R) كۆمەلەبەكى ئەلكىلە) و كۆمەلە كاراكەى ، كۆمەلەبەى ھايدروكسىلە (-OH) كە رەۋىشتە گىشى و جياكەرەۋەكەنى ئەم خىزەنە دىارى دەكات ، ۋەك ئەلكحولى مەئىل (مىئانول) و ئەئىل (ئىئانول) و پىرۋىل (پىرۋىئانول) و بىۋىل (بىۋىئانول) - (شىۋە ۷ - ۳)

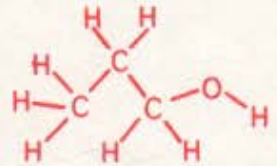
ئەلكحولى مەئىل



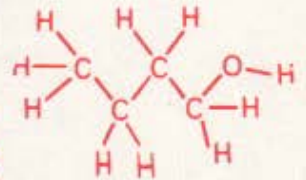
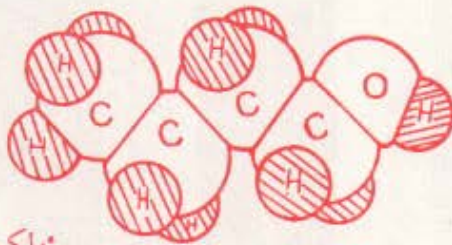
ئەلكحولى ئەئىل



ئەلكحولى پىرۋىل



ئەلكحولى بىۋىل



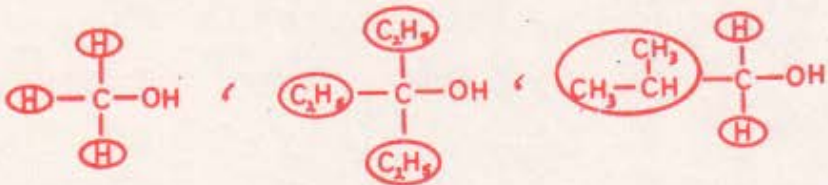
شىۋە (۷ - ۳) پىكەتتى ھەندى ئەلكھول

## ۱، ۲ ريساكاني ناواناي تهلكحولكان :

تهلكحولكان بهسي ريگه ناوده نرين :

أ - ريگه كون : تهلكحول ساده كان به ناوه باوه كانيان ناوده برين ، وهك تهلكحول مهيل ، تهلكحول تهيل ، تهلكحول پروپيل ، تهلكحول بيوتيل ، و تهلكحول تايزوبيوتيل و... هتد .

ب - ريگه له تهلكحول مهيل وه رگرتن ، كه له م باره دا پي ده لين كارينول Carbinol ، بو نمونه :



كارينول

سيانه تهيل كارينول

تايزوپروپيل كارينول

ج - ريگه رزني : هم ريگه بهم خالانهي خواره وه كورت ده كرتيه وه :

۱ - دريژتري زنجيره به رده وامي گهرديلهي كاربون هه لده بيزرين به پي ته وه گهرديله كاربونهي تيداي ، كه كومه لهي هايدروكسييله كه ي پيوه لكاوه و ناوي پارافينه به رده وامه به رانه ره كه ي ده ده يني و برگه ي (آن) ده گورپته وه به برگه ي (ول) .

۲ - گهرديله كاربونه كاني زنجيره كه ره نوس ده كه ين به جورنك ته وه گهرديله كاني كومه لهي هايدروكسييله كه ي هه لگرتوه بچوكتري ره نوس وه ر بگريت .

۳ - لقه لانه نيشت و گهرديله كانيش ناوه به رانه ره كانيان ده دريتي و شوينه كانيان به ره نوسي ته وه گهرديله كاربونه ي له زنجيره كه دا هه ليان گرتون دباري ده كرتيه ، بو نمونه :-

$\text{CH}_3 - \text{OH}$	میشان ← میثانول
$\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{OH}$	ئیشان ← ئیثانول
$\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$	ئوكتان ← ئوكتانول

بگه پریره وه بو نمونه کانی خشته (۷ - ۱)

## ۲. ۲ : لیکچون له ئەلکحولەکاندا :

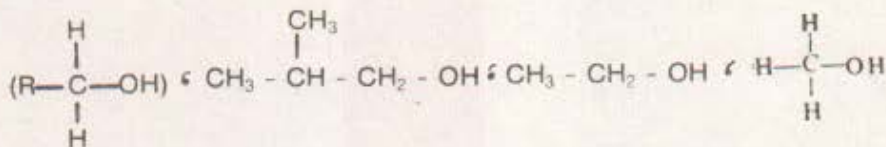
لهوه پیش وتمان لیکچون بریتییه له دیاردهی شیانی بونی چهند ئاویتیهکی  
 کیمیایی (ئەندامی یان نائەندامی) جیاواز له شیوگی پیکهاتندا . ئەگەرچی یهك  
 شیوگی گەردیشیان ههتی . ئەگەر سەرنجی ئەو چوار شیوگەگەردییهی خشته  
 (۷-۱) بدەین و بمانهویت شیوگی پیکهاتنیان لی دەربەتین ئەلکحولان دەست  
 دەکەوێت و ههروهها ئەو جورانهشیان که بهرانبهری ههریهکهیان نوسراون :

شماره ی نه په بچره کان	جوته نه لکحول	ناو رژیمی	شيوگه پیکهاتنه شياوه کان ناسایی	شيوگی باری نه لکحول
۱	یه که می	میتانول	نه لکحولی مه تیل $\text{CH}_3 \text{ OH}$	$\text{CH}_4 \text{O}$
۱	یه که می	ئیتانول	نه لکحولی نه تیل $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
۳	یه که می	پروپانول ۱ -	نه لکحولی پروپیل ۱ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
	دووه می	۲ - پروپانول دووه می	نه لکحولی تایزوپروپیل $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	
	یه که می	۱ بیوتانول یه که می	نه لکحولی بیوتیل ۱ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
	یه که می	۱ - ۲ مه تیل پروپانول یه که می	نه لکحولی تایزوبیوتیل $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{OH}$	
	دووه می	۲ - بیوتانول دووه می	نه لکحولی بیوتیل دووه می $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	
سی یه می	یه که می	۲ - مه تیل	نه لکحولی بیوتیل	
	پروپانول	۲ -	سی یه می	
				$\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_3$

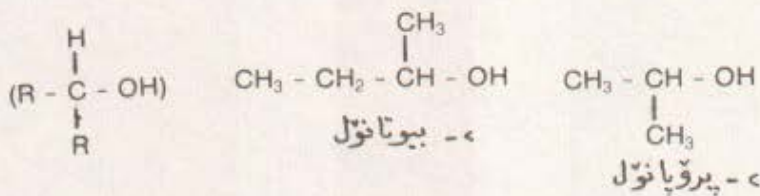


له خشته كه وه ده بېنين كه ئه لكحول مه ئيل و ئه ئيل هېچ جوړه ليكچونيكيان تيدا ديارى نادات . به لام ئه لكحول پروپيل دو ليكچوى هه به وئه لكحول بيوتيل چوار ليكچوى هه به وهروه هاش ئه لكحول به رزه كاني تر ، كه ژماره ي ليكچوه كانيان زور تر يش ده بيت .

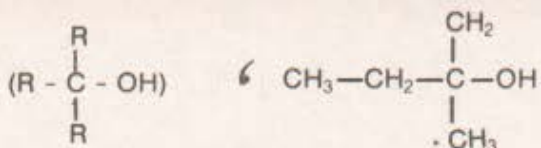
ده توانرېت ئه لكحوله كان به پي ي جياوازي كار ليكه كانيان كه له ئه نجامي جياوازي شويني (OH) له په يكه ري گه رد ي به كه ياندا ده بيت بكرين به سي به شه وه  
 أ - ئه لكحول به كه مي : ئه وه ئه لكحول به كه ئه وه گه رد يله كار بونه ي كومه له ي (OH) ي ئه لكحول كه ي پيوه به گه رد يله به كي به كه مي به ، واته نوساوه به گه رد يله هاي درو جين و كومه له به كي ئه لكيله وه (يان به سي گه رد يله هاي درو جينه وه له به ك ياردا كه ئه لكحول مه ئيله) . وهك :



ب / ئه لكحول دوهمي : ئه وه ئه لكحول به كه ئه وه گه رد يله كار بونه ي كومه له ي (OH) ي ئه لكحول كه ي پيوه به گه رد يله به كي دوهمي به ، واته كومه له ي OH نوساوه به گه رد يله به ك كار بوني داوه كه نوساوه به گه رد يله به ك هاي درو جين و دو كومه له ئه لكيله وه وهك ئه م دو نمونه ي خواره وه :-



ج - ئه لكحول سي يه مي : ئه وه ئه لكحول به كه له ئه وه گه رد يله كار بونه ي كومه له ي (OH) ي ئه لكحول كه ي پيوه نوساوه به گه رد يله به كي سي يه مي به واته ئه وه گه رد يله كار بونه نه نوساوه به گه رد يله ي هاي درو جينه وه به لكو نوساوه به سي كومه له ي ئه لكيله وه وهك له م نمونه ي دا :

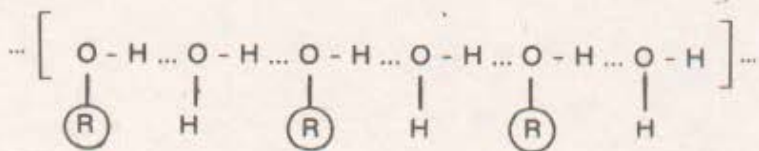


(۲ - مه‌ئیل - ۲-بیوتانول)

هه‌ندی نمونه‌ی تریش له خسته (۷ - ۱) دا هه‌یه .

### ۳. ۲ : ره‌وشته فیزیایی په‌کانیان :

ئه‌لکحوله‌کان شله‌ی ئی‌ره‌نگگ و تام تیژن وه له ئاو سوکترن و پله‌ی کولانیان زیادده‌کات (۱) به‌زۆربونی کیشی گه‌ردی‌یان هه‌روه‌ک پله‌ی کولانی ئه‌لکحوله‌کان به‌نده له‌چاو ئه‌و هایدروکاربونا‌نه‌دا که هه‌مان کیشی گه‌ردی‌یان هه‌یه ، به‌هۆی توپه‌لبونی گه‌رده‌کانیه‌وه به‌به‌ندی هایدروجینی . (۲) به‌هۆی به‌ندی هایدروجینی‌یه‌وه تییاندا . له ئاودا ده‌توینه‌وه و که‌م و زۆر به‌پی‌ی کیشی گه‌ردی و رادده‌ی پیکهاتی به‌ندی هایدروجینی نیوانی‌یه‌وه له‌گه‌ل ئاودا تیکه‌ل ده‌بن :-

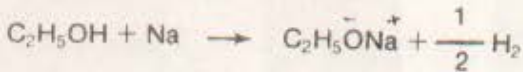


توانایی له ئاودا تانه‌وه‌ی ئه‌لکحوله‌کان به‌ زۆربونی کیشی گه‌ردی‌یان (واته زۆربونی ژماره‌ی گه‌ردیله‌کانی کاربۆن له کۆمه‌له‌ ئه‌لکيله‌که‌دا (R) به‌ره‌به‌ره که‌م ده‌کات ، تا وای لی‌دی‌ت ناتوینه‌وه) ئه‌لکحولی مه‌ئیل و ئه‌ئیل زۆر له ئاودا ده‌توینه‌وه و ئه‌لکحولی پرۆپیل و بیوتیل مام ناوه‌ندی ده‌توینه‌وه و ئه‌لکحولی پینتیل و هیکسل له ئاودا تۆینه‌وه به‌هۆی گه‌وره‌یی قه‌باره‌ی کۆمه‌له‌ی ئه‌لکيله‌وه له‌چاو خۆیاندا (له ئه‌لکحوله‌کانی دواییدا) ، تا قه‌باره‌یان گه‌وره‌تریت له‌گه‌ل گه‌رده‌کانی ئاودا زۆرتر لیک دۆرده‌که‌ونه‌وه و به‌پی‌یه که‌متر له‌گه‌ل ئاو تیکه‌ل ده‌بن و که‌متر له ئاودا ده‌توینه‌وه .

۲. ۴ : رەۋشە كېمىيى بېكانو كارلىكە كانيان :

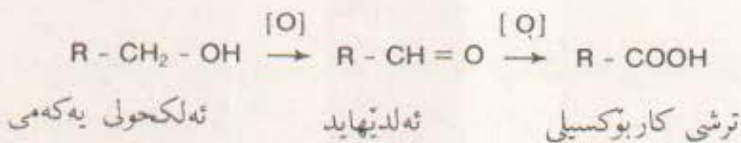
كۆمەلەي كارا لە ئەلكحولە كاندا كۆمەلەي ھايدروكسىلە ھۆي زور بەي رەفتارە كېمىيى بېكانيانە كە بە كورتى لىيان دەدوئىن :

۱ - كارلىكى ئەلكحولە كان لەگەل كانزا كاندا : ھەندى كانزا لەگەل ئەلكحول كارلىك دەكەن و غازى ھايدروژىن و ئەلكئوكسىدى كانزا كە پىك دىن . بۇنمۇنە ئەگەر پارچە بەك سۇدوئومى بچوك نغەينە ئەلكحولى ئەئىلەو ھە ئەم كارلىكە رۇدەدات كە بەم ھاوكىشە بە پىشان دەدرىت :

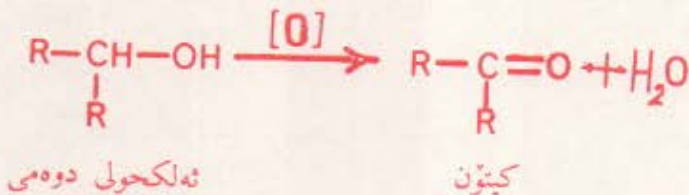


ئەمەش واتە گەردىلەي ھايدروژىن كۆمەلە ھايدروكسىلە كە (O - H) دەتوانرى بە كانزا بەك جىئى بگىرىتەو . واتە رەۋشەئىكى ترشى زور لى ھىزى ھە بە .  
۲ - ئوكساندن : ئەلكحولە كان بەچەند ھەنگاويك دەئوكسىن بەپىئى جۆرە كانيان :

أ - ئەگەر بەكەمى بو ، ئەوا بەكەمجار ئەلدەپايد دەدات كە دەتوانرىت لەدوئايدا بئوكسىئىرت بۇ ترشى كاربوكسىلى :



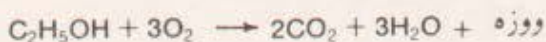
ب - ئەگەر دووھەمى بو ، ئەوا كىتون دەدات و كارلىكە كە لەم راددە بەدا راددە سىتت ئەگەر چالاكى كاركەرە ئوكسىئەرە كە مام ناوەندى بىت :



ج - ئەلكحولە سىيەمى يەكان لەو بارە مام ناوہندی يانەى سەرەوہدا ناٹوكسىن بەلكو پئويستى يان بە بارى بەتینتر ھەيە .

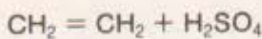
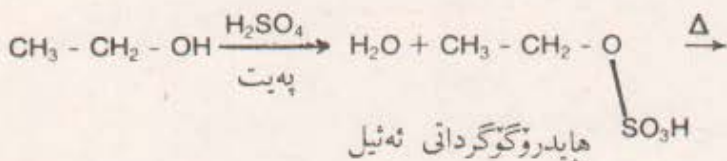
### ۳ - سوتان :

وہك ئاويئە ئەندامى يەكانى تر ، ئەلكحولە كانىش زوو گپردە گرنو بە گپىكى شىنى كال لە ھەوادا دەسوتىن و ھەلمى ئاوو دووانە ئوكسىدى كاربۆن و ووزە پىك دىنن :



### ۴ - دەرکردنى گەردىك ئاو :

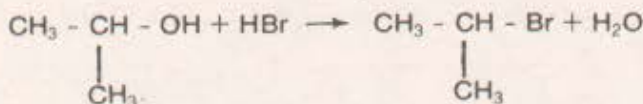
زۆربەى ئەو ئەلكحولانەى پىكھاتنە كەيان رىنگە يان پى دەدات كە لەگەل ترشى گۆگردىكى پەيت گەرم بگرتىن ، گەردىك ئاو دەرەدە كەن و ئەلكىن (ئولىفین) پىك دىنن ، وەكو :



روون

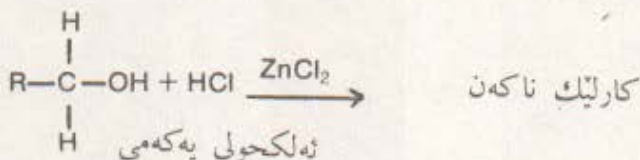
ئەم كارلىكە ھەمان ئەو كارلىكە بەكە لەو پىش لە ئامادە كردنى ئەلكىنە كاندا باسەن كرد

۵ - گۆرپنەوہى كۆمەلەى ھایدروكسىل : ھەندى جار بە ئاسانى كۆمەلەى ھایدروكسىل دەگۆرپتەوہ بە كۆمەلەى ترى وەك ھالۆجىنە كان ، كە لەگەل ترشىكى ھالۆجىنى پەيتدا كاربان پى لىك بگرتى ، وەك

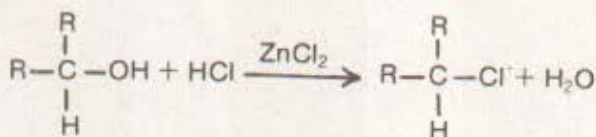


ئەمەش رىنگا يەكى گرنە بو ئامادە كردنى ھالیدە كانى ئەلكىل ، وەك لەمەو پىش باسەن كرد .

وهيؤ لئك جيا كردهوهي ئهلكحولى بهكه مي و دوه مي ، وسى به مي ، ترشى  
 هايدروكلورىكى پەيت و كلورىدى زىنكى نااوى (ناسهروهى لوكاس) تېده كه ين ،  
 ئهلكحول بهكه مي بهكان له بارى ئاسايدا وهلامى ناسهروهى لوكاس ناده نهوه :

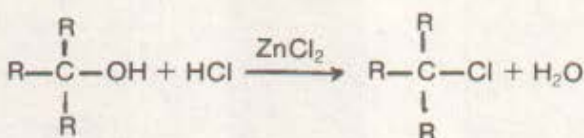


بهلام ئهلكحولى دوه مي پاش (۲-۵) خولهك وهلامى ناسهروهى لوكاس  
 ده داته وه وچينئكى ههست پى كراوى هاليدى دوه مي جيا ده بيته وه :



ئەلكحولى دوه مي                      هاليدى دوه مي

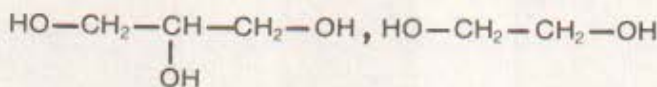
بهلام ئهلكحولى سى به مي ، بهكسه ر وهلام ده داته وه وچينئكى ههست  
 پى كراوى هاليدى سى به مي جيا ده بيته وه :



ئەلكحولى سى به مي                      هاليدى سى به مي

۵. ۲ : ئهلكحول بهكه مي هايدروكسيله كان :

ئەگەر گەردى ئهلكحولئك دوكمه له هايدروكسيل يان زورترى تىدا بو ،  
 ئهلكحولى بهكه مي هايدروكسيلمان دهست ده كه ويته وهك :



گليسرين (گليسول)

گلايكول

لیره دا بیری قوتایی دهخهینهوه که شهکره مهئی پهکان نه لکحولی چه ند هایدروکسیلین ، که سه ره رای شهوش کومه لهی کیتون یان نه لدیهایدیان تیدایه .

۷ ، ۳ : ئیشه ره کان

۳ ، ۱ : پیکهاتی کیمیایی :

ده توانریت ئیشه ره کان به لی وه رگیروی نه لکحوله کان دابترین . به گورپینه وهی هایدرو جینی کومه لهی هایدروکسیل به کومه لهی کی نه لکیلی ترو له راستیدا شهوه ریگهیه که بو ناماده کردنیان . گهردیلهی ئوکسجین له ئیشهردا به دوو تاکه بهندی هاوبهش به ستراون به دوو گهردیله کاربونی دوو کومه له نه لکیله که وه . وهك : دووانه مهئیل ئیشه ر

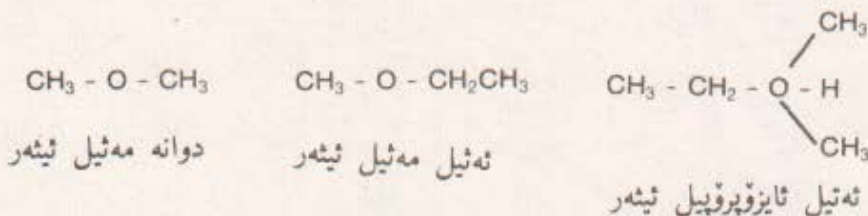


شپوه (۷ - ۴)

(هیبای همه جور بو دهرپرینی گهردی دووانه مهئیل ئیشه ر)

۳ ، ۲ : ریساکانی ناوانی ئیشه ره کان :

به زوری ئیشه ره کان بهوتی ناوی شهود کومه له نه لکیله وه که نوساون به ئوکسجینه - وه ده بیئت وئینجا دهوتریت ئیشه ر ، بو نمونه :



۳ . ۳ : ره‌وشته فیزیایی به‌کافیان :

ئیشه‌ره‌کان له پله‌یه‌کی گهرمی ی زور نزمتردا ده‌کولین وه‌ک له هی ئه‌و  
ئه‌لکحولانه‌ی که‌لی‌یان په‌یداده‌بن ، یان ئه‌و ئه‌لکحولانه‌ی کیشی گهردی‌یان وه‌ک  
یه‌ک وایه . هوی ئه‌ویش ده‌گهریته‌وه بو نه‌بوونی به‌نده هایدروجنی به‌نیوانی‌یه‌کافی  
نیوان گهرده‌کافی ئیشه‌ر خوئی .

زور به‌ی ئیشه‌ره‌کان (جگه‌له دووم مه‌ئیل ئیشه‌ر) له‌گه‌ل توینه‌ره  
جه‌مسهرداره‌کافی وه‌ک ئاو‌تیکه‌ل نابن و ناتوینه‌وه‌و هه‌م‌ویان له ئاو سوکترن و سه‌ر ئاو  
ده‌که‌ون ئه‌گه‌ر پیکه‌وه بکریته ده‌فریکه‌وه ، ئه‌مه‌ش زور سوئی هه‌یه له توژنه‌وه‌و  
پیشه‌سازی دا ، چونکه وه‌ک توینه‌ر به‌کارده‌هینریت بو ده‌ره‌ئینی ئاماده‌مه‌نی به  
ئنده‌می‌یه‌ سو‌ده‌خشه‌کان (وه‌ک ده‌رمان و بویه‌و په‌ینه‌کان) پاش دروست کردنیان .

۳ . ۴ : ره‌وشته کیمیایی به‌کافی :

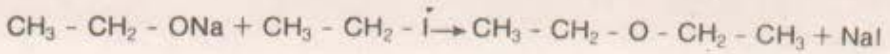
ئیشه‌ره‌کان که‌متر چالاکن له زور جو‌ره ئاو‌یته کیمیایی‌یه‌کافی تری وه‌ک  
ئه‌لکحول و هالیده‌کافی ئه‌لکیل و ئه‌لدیه‌ایدو کیتونه‌کان و . . . هتد ، کانزای سو‌دیوم و  
ترشه‌رونه‌کان و کارکه‌ره ئوکسینه‌ره‌کان کاریان تی‌ناکه‌ن به‌لام زور خیرا گرده‌گرن  
بویه‌ ناییت له نزیک گرو ئاگروه‌وه دابنرین وه بو‌گه‌رم کردنیان گهرماوی ئاوی به  
کاره‌با گهرم کراو به‌کارده‌هینریت ، که به‌ر هه‌وا بکه‌ون له سه‌رخو ده‌ئوکسین و  
پیروکسید پیک‌دینن ئه‌مانه‌ش ماده‌یه‌کی ترسناکی ته‌قاوه‌ن .

ئیشه‌ره‌کان به (تقی لویس) داده‌نرین له‌به‌رئوه‌وه غازی کلوریدی هایدروجن تیا‌یا  
ده‌توینه‌وه‌و خوئی ئوکسونیوم پیک‌دینن :  
ئاماده‌کردنیان :

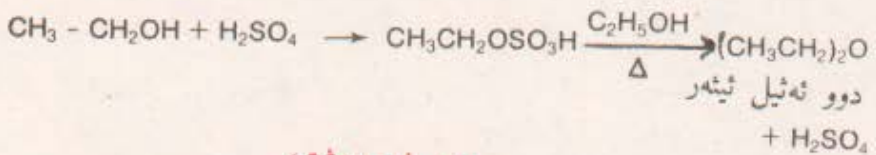


۳ . ۵ : ئاماده‌کردنی :

۱ - له‌کارلیکی هالیدی ئه‌لکیل له‌گه‌ل ئه‌لکوکسیدی سو‌دیوم :



۲ - له ئەلکحولەکان بە کاری ترشی گوگردیکی پەیت :

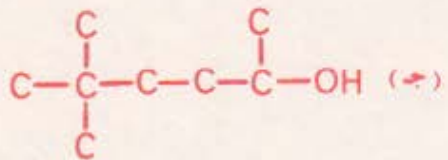
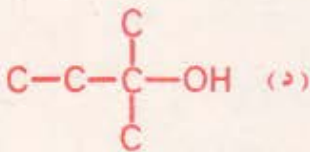
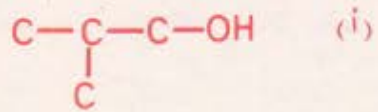
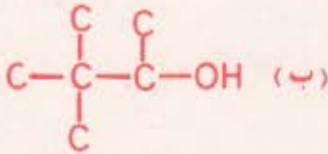


(پرسیارو مەشق)

۱ - ئەلکحولەکان بە چی لە هایدرۆکاربۆنەکان جیا دەکریئەوه :

کۆمەڵەی کاراکەیان چی بە ؟

۲ - ناو لەم ئەلکحولانە بنی :



۳ - (ا) چۆن پلەي کولانی ئەلکحولەکان دەگۆریت ؟ ئەو هۆیانەي کاری

تی دەکەن چین ؟

(ب) چۆن توانایی لە ئاودا توانەوهي ئەلکحولەکان دەگۆریت و کاری بەندی

هایدرۆجینی لەوه داچی بە ؟

۴ - ئایا ئەلکحولەکان ترش یان تفتی لویسن ؟ وه بو چی ؟

۵ - (ا) بە پرسیاړی دووه مدا بچۆره وه ، لهوانه کامیان بەکه می و کامیان دووه می و

کامیان سی بهمین ؟



(ب) چۆن بە رېنگەي كيميائي ئەلكحول يەكەمى و دووهمى و سىيەمى لىك جىيادەكەپتەو (باسى بىكە بە ھاوكېشەو). .

۶ - سى رېنگە بلى بۇ ئامادە كوردى ئەلكحولەكان بە ھەر سى جۆرەكەپتەو (بەھاوكېشەو). .

۷ - گرنگترين كارلىكى ئەلكحولەكان چىيە بە ھاوكېشەو بىلى ؟

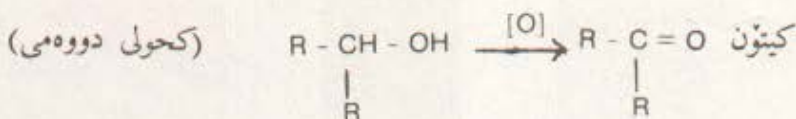
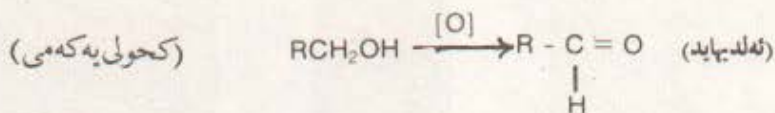
۸ - ئېشەرەكان لە رووى كيميائي پەو چالاكن ؟ ئايا ترش يان تفتى لوپسن ؟

۹ - گرنگترين بەكارھىنانەكانى ئېشەرەكان كامانەن ؟

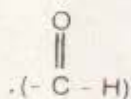
۱۰ - چۆن مەئىل ئېشەر ئامادە دەكرىت ؟

### ۴ ، ۷ : ئەلدېھىدو كېتۇنەكان

۴ ، ۱ : گوزەر : لەمەوېش لەباسى ئەلكحولەكەمى يەكاندا ووتمان توانايى ئوكسانو بونە ئەلدېھىدیان ھەپەو ئەلكحولە دووهمى يەكانىش دەئوكسىن و بۆكېتۇن بەگشتى :



چالاكى كيميائي ئەم دوو جۆرە ئاويپتەپ بەھۆى كۆمەلەى كاربۇنېلەو پە (C=O) كە كۆمەلە سەرەكى و چالاكەكەپانە . سەرەراى ئەوئەش دەپىنن كە ئەلدېھىدەكان لە كېتۇنەكان چالاكترن بەھۆى ئەو گەردىلەى ھایدروجنپەو كە نوساوپ بە كۆمەلەى كاربۇنېلەكەو



فورمالدیهایدو ئەسیتالدیهاید ، ئەلدیهایدی سادەن و ئەسیتۆنیش کیتۆنی سادە بە ، لەخستە (۷ - ۵) دا دەنخەینە پیش چاو .

۴ ، ۲ : ریساکانی ناوانی ئەلدیهاید و کیتۆنەکان :

ئەلدیهاید بە پی‌ی ناوی ئەو ترشە لەئوکسانی ئەلدیهایدە کە پێک دێت ناودەنرێت و برگە (ic) یان (یک) لە ناوی ترشە کە دەکرێتە وەو برگە ئەلدیهاید یان (آل) دەخوێتە سەرناوی هایدروکاربۆنە بەرانبەرە کە ، وەك لەم نمونانە دا رون دەیتەووە :

ئەلدیهاید	ناوی ئاسایی	ناوی رژیمی
$\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H}$	فورمالدیهاید	میتانال
$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H}$	ئەسیتالدیهاید	ئیتانال
$\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H}$	ئایزوبیوتالدیهاید	۲ - مەئیل پرۆپانال

کیتۆنەکانیش بەوتنی ناوی ئەو دوکۆمەڵە ئەلکیلە ی نوساون بە کۆمەڵە ی کاربۆنیلە کەووە و ئینجاوتنی برگە ی کیتۆن ناودەنرێن ، یان بە برگە (ون) (one) بچستە سەر ناوی ئەلکانی بەرانبەر و شوێنی کۆمەڵە ی کاربۆنیلە کە بەرەنوسی گەردیلە کاربۆنە کە لە زنجیرە ی کیتۆنە کە دا دیاری دەکرێت ، وەك لەم نمونانە دا رون دەیتەووە :

کیتۆن	ناوی ئاسایی	ناوی رژیمی
$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_3$	ئەسیتۆن	پرۆپانۆن
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_3$	مەئیل ئەئیل کیتۆن	۲ - بیوتانۆن
$\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_3$	مەئیل ئایزۆ پرۆپیل کیتۆن	۳ - مەئیل - ۲ - بیوتانۆن

شبهه‌های هندسازلی گبرده‌گه	شبهه‌گانه‌ی پنجه‌گانه‌ی گمرده‌گه	نوی رشته‌ی	نوی تاسایی
		$\begin{array}{c} \text{H}-\text{CHO} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H} \end{array}$	فورمالدهاید
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{O}, \text{CH}_3\text{CHC} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H} \\ \text{CH}_3 \end{array}$	آسیتالدهاید
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CH}_3 \end{array}$	آسیتون

شبهه (۵-۷)

۴ ، ۳ : رهوشته سروشتی به (فیزیایی) به کانیان :

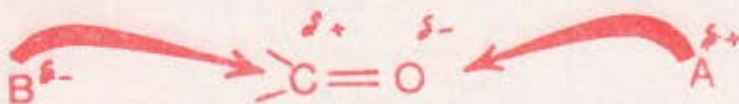
زوربهی نهلدیهایدو کیتونه کان شلن (جگه له فورمالدیهاید که غازه) له پلهی گهرمی ی زورداو ئاویته به که مه کانیان که کیشی گهردی که میان ههیه . له گهل ئاو تیکهل ده بن و ورده ورده توانای توانه وه یان به زوربونی کیشی گهردی که کم ده کات . وه پلهی کولانیان به ریک و پیکي له گهل زوربونی کیشی گهردی به کانیان زورده ییت .

۴ ، ۴ : رهوشته کیمیایی به کانیان :

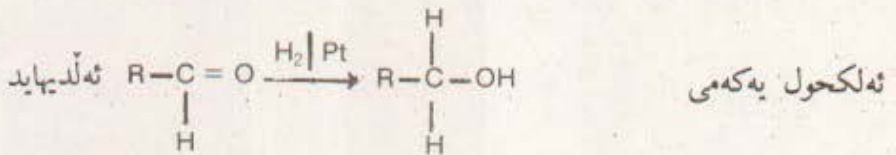
له مه و پیش و وتمان کومه لهی کارای ئهم ئاویتانه ئهو کومه لهی کاربونیله به که گهردیله به ک ئوکسجینی تیدایه و به به ندیکی جوت نوساوه به گهردیلهی کاربونه که وه و له بهر ئه وهی کاربونیله تئوکسجین زورتره له هی کاربون ، ئه له کترونه کانی به نده دوانی به که تا پادده به ک له گهردیله ئوکسجینه که وه نریک تر ده بن . وه ک له کاربون واته پریک به شه بارگهی سالیب له سهر ئوکسجینه که ههیه و پریکیش به شه بارگهی موجهب له سهر کاربونه که ، به واته یه کی تر به نده جوته که ی نیوان ئوکسجین و کاربون جه مسهر داره و (گهرده که زهبری دو جه مسهری ههیه) .



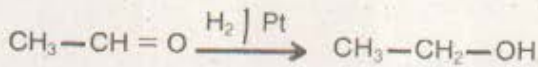
که ئهم ئاویتانه له گهل ناسه ره وه شوین ناوک که وتوه کان (B) بو نمونه) یان ناسه ره وه شوین ئه له کترۆن که وتوه کان (A) بو نمونه) کارلیک ده که ن ، ئهو ناسه ره وانه (وه ک پرسیایه کی گشتی) رووده که نه ئهو سهری کومه له کاربونیلهی که بارگه یه کی پیچه وانهی ههیه به بارگه که ی خوی .



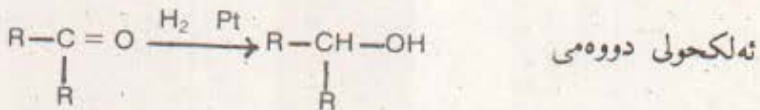
۴ ، ۴ ، ۱ : کارلیکه کافی لی کردنهوه : ده توانریت بهنده جوته که ی کومه له ی کاربونیل به هایدرۆجین تیر بکریت (به بونی کارکه ری یاریده ده ر ، وهك پلاتین یان پالادیوم) که هایدرۆجین بکه یه ئه لدیه ایده کان به گشتی ئه لکحولی به که میان ده ست ده که ویت .



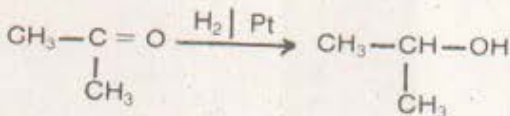
بۆ نمونه : ئه سیئالدهیاید به هایدرۆجین لی ده کرتته وه وه ده یته ئه لکحولی ئه ئیل



هر به وه جوره ش کیتونه کان به گشتی لی کردنه وه یان به سه را دیت و ده بنه ئه لکحولی دووه می :

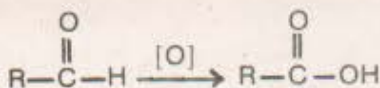


بۆ نمونه ئه سیئون به هایدرۆجین لی ده کرتته وه وه ده یته ۲ - پروپانول :



ئه لکحولی ئایزوپروپیل (۲ - پروپانول)

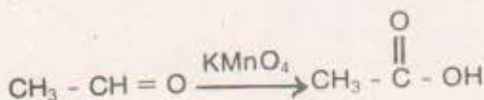
۴ ، ۲ : کارلیکه کافی ئوکسان : به گشتی کیتونه کان له باری ئاساییدا نائوکسین به لام ئه لدیه ایده کان به ئاسانی ده ئوکسین بۆ ترشه کاربوکسیلی به کان له هه مان بارداو به کارکه ری ئوکسینه ری هیز مام ناوه ندی ، وتمان ئه م چالاکی به به هوی ئه وه گه ردیله هایدرۆجینه وه یه که نوساوه به کومه له ی کاربونیله که وه له ئه لدیه ایده را .



ئەم كارلىكە بۇ ناسىنەۋە لىك جيا كىردنەۋە ئالدىيەيدۇ كىتۇنەكان بەكار دېت ، ۋا لەۋ ناسەرەۋە ئوكسىنەرانەى بۇ ئەم مەبەستە بەكار دېن باسى ھەندىكىان دەكەين :

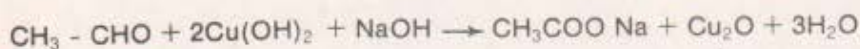
أ - ئوكسان بە ھوى پەرمەنگەنانى پۇتاسىۋمەۋە :

كە گىراۋەيەكى ئاۋىى ترش كراۋى ئەم ناسەرەۋە بە لەگەل ئەستالدىيەيد تىكەل بىكەين ، رەنگە بنەۋشەنى بەكەى گىراۋەكە نامىنىت كە بەلگەى ئوكسانى ئەستالدىيەيدەۋ بەرھەمى ئەم ئوكسانەش ترشى سركىكە :



### ب - ئوكسان بە گىراۋەى فەھلىنك :

ئەم ناسەرەۋە بە بۇ ناسىنەۋەى ھەندى ئەلدىيەيد بەكار دەھىنرېت لىرەدا كار كەرى ئوكسىنى چالاك ئايۋنى مىنكە ، كە ئەلدىيەيد دەئوكسىنىت بۇ ترشى كار بۇكسىلى ، لە كاتىكدا خوى لى دەكرىتەۋە بۇ ئايۋنى مسۆزۋ لە ناۋەندىكى تفتدا دەنىشىت بە شىۋەى ھارراۋەيەكى سور (ئوكسىدى مسۆز) كە ۋەك بەلگەيەكى بونى ئەلدىيەيد بەكار دەھىنرېت :



بەشىۋەى خوى يەكى ئالۆز

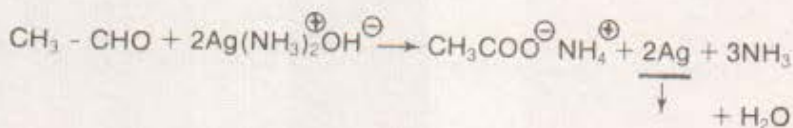
(tartarate)

↓  
نىشتۋەكى  
سور

ناسەرەۋەكە بە ھایدروكسىدى سۇدېۋمىكى زور كىردنە گىراۋەيەكى ئاۋىى گۆگردانى مسەۋە كە ترشى تارتارىكى تىدانى تامادە دەكرىت ، لە پىشدا ھایدروكسىدى مس دەنىشىت ۋ ئىنجا لە ترشەكەدا دەتۋىتەۋە ئاۋىتەيەكى ئالۆز لەگەل ئايۋنى تارتارات پىك دېت .

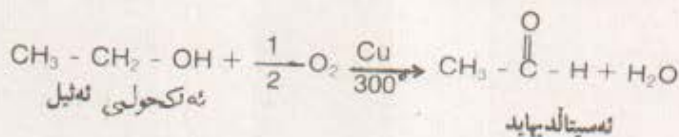
### ج - گيراوهی تۆلن (ناسینهوه به ئاوینهی زیو) :

ئهم گيراوهیه به هایدروکسیدی ئامونیوم کردنه ناوگيراوهی نهتراتی زیوهوه ئاماده دهکریت و ئاوینهی ئالۆزی هایدروکسیدی زیوی ئامونیاکی پلک دیت که بو ناسینهوهو دیاری کردنی ئەلدهیادهکان به کار دههینریت و کارکهری ئوکسینەر تیبدا بریتی به له ئایونی زیو  $Ag^+$  ، که لی دهکرتهوه بو کانزای زیو له کاتیکدا که ئەلدهیادهکه دهئوکسینیت و زیوهکه لهسهردیواره خاوینهکهی ناوهوهی بۆزی تاقی کردنهوهی شوشهکه دهنشیت به شیوهی ئاوینهیهکی زیوی بریسکهدار .

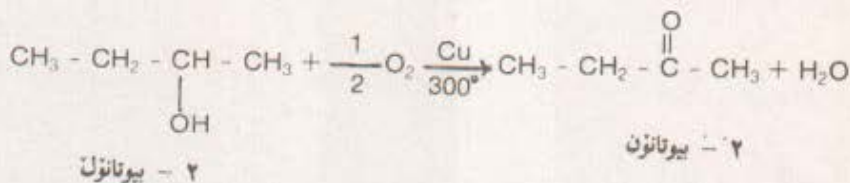


### ۴ ، ب : ئاماده کردنی ئەلدهیادو کیتون :

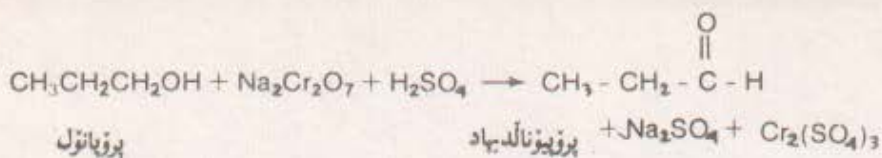
۱ - له پیشهسازیدا به ئوکساندنی ئەلکجولیکی گونجاو تهویش به گهرم کردنی له ههوادا به بونی کارکهری یاریدهدهری وهك زیوو مس ئاماده دهکریت :  
(أ) ئەلدهیاید له ئوکساندنی ئەلکجولی بهکهمی ئامادهدهکریت ، وهك ئامادهکردنی ئەسیتالدهیاید له ئەلکجولی ئەئیل :



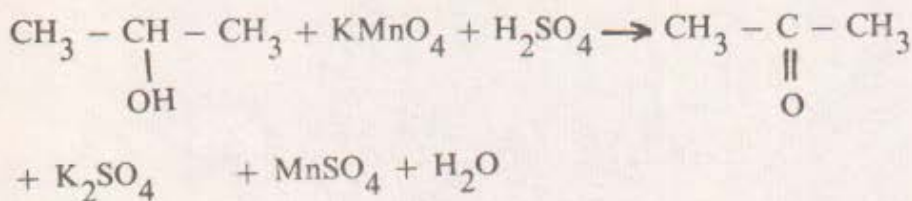
(ب) کیتون له ئوکساندنی ئەلکجولی دووهمی ئاماده دهکریت ، وهك ئامادهکردنی ۲ - بیوتانۆن له ۲ - بیوتانۆل :



۲ - له تاقیگهدا ئەلدهیادهکان به ئوکساندنی ئەلکجوله بهکهمی بهکان بههوی گيراوهیهکی ترشکراوی دوانهکروماتی پۆتاسیوم یان سۆدیومهوه :

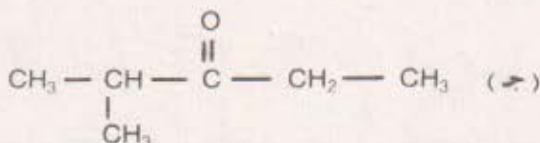
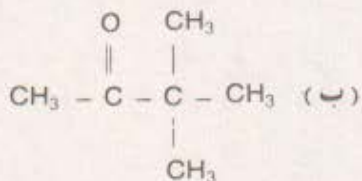
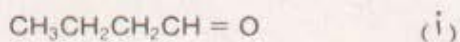


کیتونه کانیس به ٹوکساندنی ٹه لکحوه دووه می به کان به گیراوه به کی ترشکراوی  
په رمنگه ناتی پوتاسیوم تاماده ده کرین :

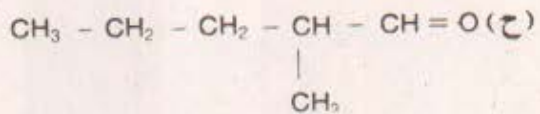
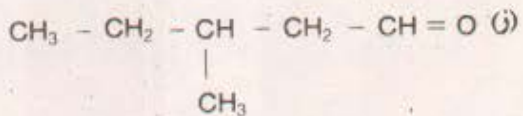
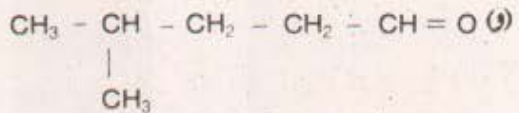
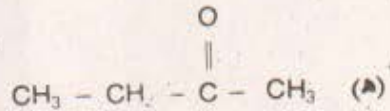
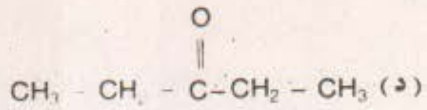


(پرسیاره کان)

۱ - ناوی رژی می (ناساییش ٹه گهره بو) ٹه مانه ی خواره وه بلی :







- ۲ - شیوگی پیکهاتی ئو ئاویتانهی کاربۆنیل (ئه‌لدیهایدوکیٹۆن) که ده‌توانریت له شیوگی گهردی  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$  وه‌ربگیریت وینه‌بکیشه وناویان بنی .
- ۳ - چۆن پلهی کولانی ئەندامه‌کانی ئەم دوکۆمه‌له‌ له‌گه‌ڵ کیشی گهردیدا ده‌گۆرریت .
- ۴ - کۆمه‌له‌ کاراکه‌یان چی‌یه ؟ وچالاکی کیمیایی هه‌ریه‌که له ئە‌لدیهایدو کیتۆنه‌کان چۆن ده‌گۆرریت ؟ نمونه‌ بهینه‌وه به‌هاوکیشه‌وه بو‌چۆنتی لیک جیا‌کردنه‌وه‌ی چالاکی‌یان .
- ۵ - چۆن ئەم ئاویتانه‌ی خواره‌وه ناماده ده‌کرین به‌کاره‌یتانی ئە‌لدیهایدیان کیتۆنی گونجاو .

(أ) ن - ئە‌لکحولی پروپیل (ج) ترشی پروپیونیک

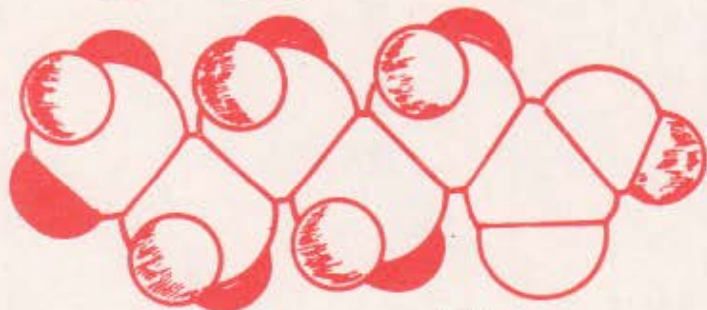
(ب) ئە‌لکحولی ئایزوپروپیل (د) ۲ - مه‌ئیل - ۳ - پینتانۆل

- ۶ - چۆن به‌ناسینه‌وه‌ی کیمیایی ئە‌لدیهایدو کیتۆن لیک جیا‌ده‌که‌یته‌وه (پروپانال له‌ پروپانۆن) بو‌نمونه ؟

۵ ، ۷ : ترشه ئەندامی یەکان ( $C_n H_{2n} O_2$  یان  $C_n H_{2n+1} COOH$ )  
 پېشیان دەوتریت ترشه کاربۆکسیلی یەکان . چونکە کۆمەڵەی کاربۆکسیلیان  
 ( $-COOH$ ) تێدایە و هەندیکیان پېشیان دەوترتا (ترشه پوی یەکان) چونکە لە  
 چەورنی گیانەوەر و پوڤی پروووەکی دەردەهێران . کۆمەڵەی کاربۆکسیل کۆمەڵەی  
 کاراو چالاکە تیااندا ، کە رەوشتی سروشتی و کیمیاییان پێ دەبەخشیت ، (شیوہ  
 ۶-۷) بیرنیکان دەداتێ دەربارەی :



أ - گەردی ترشی سەریک  
 ب - گەردی ترشی هینکسانتۆیک



(ب)

شیوہ (۶ - ۷)

۵ ، ۱ : ریساکافی ناوانی ترشهکان :  
 ترشه کاربۆکسیلی یەکان ناوی کۆنیان هەبە ، بەلام لە جیاتی ئەوناوانە ناوەرژمی -  
 یەکانیان بەکار دەهێنریت بە پێرەوی ئەم ریسایانەی خوارەوہ :  
 ۱ - درێژترین زنجیرە بە رەوای گەردیلە کاربۆن هەڵدەبژیرین کە ئەو گەردیلە  
 کاربۆنە کۆمەڵەی کاربۆکسیلە کە تێدایە و تاوی ئەلکانە بەرانبە رەکە  
 دەدەینی .

۲ - گەردىلەككى كاربۇنى ئەوزنجىرە بە رەنوس دەكەين بە جورىك گەردىلەي كاربۇنى كۆمەلەي كاربوكسىلەكە ھەمىشە بەك وەردەگىرىت .

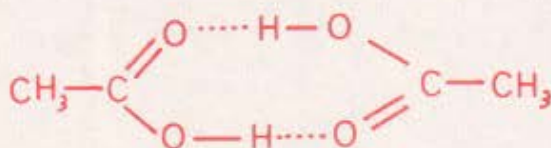
۳ - پرگەي (ۆيك) (OIC) دەخىرىتەسەر ناوى ئەلكانە بەرانبەرەكە .  
 بۇ نۇمۇنە : ترشى فورمىك لە مېتان وەرگىراوہ ، كەواتە ناوہ پزىمى بەكەي مېتانوىك دەبىت . ترشى سرىك لە ئىشان وەرگىراوہ ، كەواتە ناوہ پزىمى بەكەي ئىشانوىك دەبىت ، ھەرۈہا لە خىشتەكەشدا ھەندى نۇمۇنە ترى تىدايە .

شاوہ پزىمى بەكەي	شاوہ ئاساسى بەكەي	شېۋىگى گەردى ترش
ترشى مېشانوىك	ترشى فورمىك	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \end{array}$
ترشى ئىشانوىك (پروانە شېۋە ۷-۶-۱)	ترشى سرىك	$\text{CH}_3\text{COOH}$
ترشى پروپانوىك	ترشى پروپىونىك	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
ترشى بىوتانوىك	ترشى بىوتىك	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
ترشى ۲- مەئىل پروپانوىك	ترشى ئايزوبىوتىك	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
ترشى ھىكسانوىك (پروانە شېۋە ۷-۶-ب)	ترشى كاپروىك	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{COOH}$

### ۵ ، ۲ : رەۋىشتە فېزىيائى بەكانيان :

أ - پلەي كولان : ترشە ئەندامى بەكان بەپىى زۆرۈنۈ كىشى گەردىيان لە رەۋىشتە فېزىيائى بەكانياندا بەرودوا دىنو بە راددەي ھىزى ئەو بەندە ھایدروچىنى بەي پىكى دىنن كارىان تى دەكرىت ، بەكەم نۇئاۋىتەي ئەم زنجىرە چون بەكە شلەي رۇننن لە پلەي گەرمى زۇردا ، بەلام ترشە كىشى گەردى بەرزترەكان (كە

ژماره‌ی گەردیلەکانی کاربۆنیان لە (۱۰) زۆرتەرە) ماددە‌ی مۆمی و رەقن ، بۆ نمونە ترشی دیکانۆیک (یان کاپرۆیک  $C_{10}H_{18}COOH$ ) لە پلە‌ی ۳۱ سدا شل دەبێتەو، ترشە کاربۆکسیلی‌یەکان لە پلە‌ی گەرمی بەرزتردا دەکوێن وەک لەو ئەلکحولانە‌ی کە هەمان کێشی گەردی‌یان هەیە ، چونکە گەردیلە‌ی ئەم ترشانە دوو دوو جوت دەبن و بە دوو بەندی هایدروژینی پێکەووە دەبەسترێن ، ئەگەر ترشە‌کە لە باری غازیدا یان بەشیوێ‌ی تیاوێ لە توێنەرێکی ئی جەمسەری وەک بەزیندا دەبێت ، وەک ترشی سرکێک بۆ نمونە :

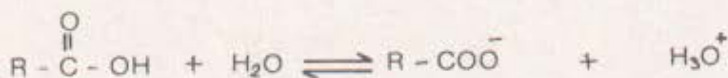


(ب) توانای تیاوێ :

چوار ترشی یەكەم لە ئاودا زۆر دەتوێنەو و ئێکە‌لی دەبن لە کاتی‌دا ترشە‌کانی دوای بیوتریک کەم دەتوێنەو و لە ئاودا ، واتە توانایی چوار ترشی یەكەم بۆ پێکھێنایی بەندی هایدروژینی لە گە‌ل ئاودا زۆرە ئەمەش یارمەتیا‌ن دەدات بۆ تیاوێ بەلام ئەم توانایی‌یە بە زۆربونی ژماره‌ی گەردیلەکانی کاربۆنی زنجیرە‌کە کەم دەکات ، هەموو ئەم ترشانە لە ئێشەرو ئەلکحول و بەزیندا دەتوێنەو .

### ۳ . ۵ : رەوشتە کیمیایی‌یەکان :

(أ) رەوشتی ترشیی : - ئەم ترشە ئەندامی یانە ، وەک بە ناوێکە‌یاندا دیارە ، رەوشتی ترشیی ئی هیزیا‌ن هەبەو کە دەیانکە‌بنە ئاوەو زۆر کەم ئایۆنێن دەبن بۆ پرۆتۆن بە شیوێ ئایۆنی ئوکسونیۆم و ئایۆنی کاربۆکسیلاتی سالیب :



و بە‌کاری تفتە ناسراوێکان بە ئاسانی هاوکی‌ش دەکرێن و خوی‌ی وای پێک دێن کە دەتوانرێت بەشیوێ ماددە‌ی رەق جیا‌بکری‌تەو ، بۆ نمونە ترشی سرکێک لە گە‌ل

کیشیکی هاوهیزی هایدروکسیدی سوډیوم هاوکیش ده بیت و سرکاتی سوډیوم و ئاو پیک دیت و ، به هه لاندنی ئاوه که خوی ره قه که ده مینته وه :

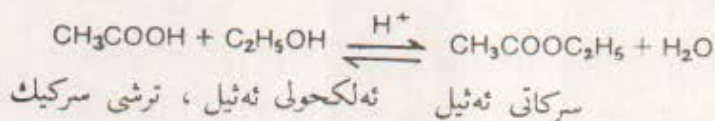


وه به به کارهینانی هایدروکسیدی ئامونیوم له گه ل ترشی سرکیک دا ، سرکاتی ئامونیوم پیک دیت .



بهم جوړه ده توانین هه و ترشیکی کاربوکسیلی به شیوه ی خوی به که ی له ئاودا بتویننه وه چونکه ئه و خوی به بهندی ئایونی یان تیدایه که له ئاودا توانه وه ئاسان ده کات .

(ب) - ئهسته رین (پیکهاتی ئهسته ر) : ترشه کاربوکسیلی به کان له گه ل ئه لکحوله کاندایه کارلیکی پیچه وانه ده که ن به بونی که میک ترشی نانه ندایه وه که کارکه ریکی یاریده ده رو ، ئهسته رو ئاو پیک دیت ، بو نمونه :



#### 5 ، 4 : ئاماده کردنیان :

(1) ترشه کاربوکسیلی به کان له ئوکساندنی ئه لکحوله به که می به کان (یان ئه لده یایده کان) ئاماده ده کرین ، به هو ی گیراوه ی پهرمه نگه ناتی پوتاسیوم وه ئاماده ده کرین :



(2) له کارلیکی ناسه ره وه ی گرینبارد له گه ل دوانه ئوکسیدی کاربون (کاربونی ناسه ره وه ی گرینبارد) ، که غازی دوانه ئوکسیدی کاربون به بین به گیراوه به کی ئیشری ناسه ره وه ی گرینبارددا جیگیرکردن بهم شیوه ی خواره وه پروده دات :

$\text{RMgCl} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{RCOOMgCl}$  (ئاۋېتې بەھى ناۋەندى)  
 ۋەكە ترشېكى ئائەندامى تى بىكەين ئاۋېتې ناۋەندى بەكە لىك ھەلدە ۋە شېت و  
 ترشى كاربوكسىل پىك دىت :



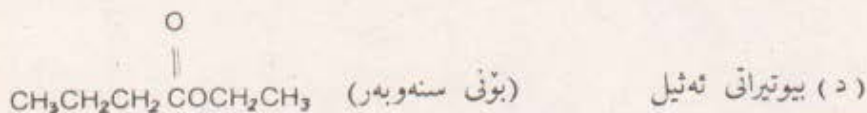
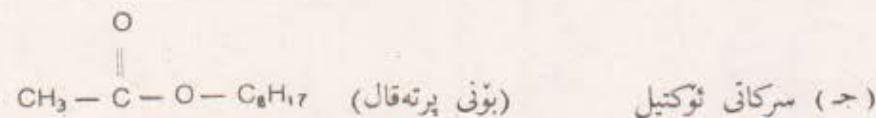
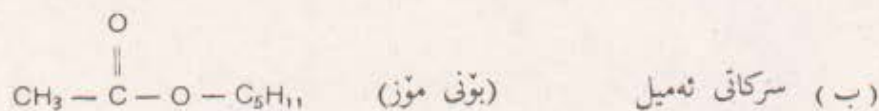
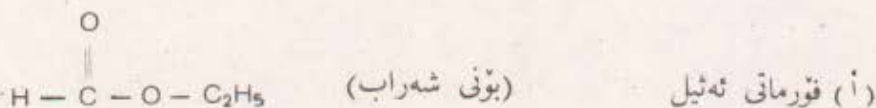
۶ ، ۷ : ئەستەرەكان (RCOOR)

ئەمانە ۋە رگىزاۋى ترشە ئەندامى بە كاربوكسىلى بەكانن كە كە لە كارلىكى ترشى  
 ئەندامى لەگەل ئەلكحول پىك دىن (پاش ون كردنى گەردىك ئاۋ) ئەستەرەكان لە  
 سروشتدا زۆر بلاۋن و لە ھەمو ماددە روھكى و گىمانە ۋەرى بەكاندا ھەن ، زۆر بەيان  
 بۆن و بەرامەى خوش دەدەن بە مېۋە و گول و رۈنە غەترى بەكان كە وايان لە مروف  
 كردو لە روھك دەريان بېنىت يان لە ئاقىگە و كارگەكاندا بۆ فروشتن ئامادەيان  
 بىكات ، ئەمانەى خواروۋە نمونەى ئەستەرە غەترى بە پىكھاتن سادەكانن .

---

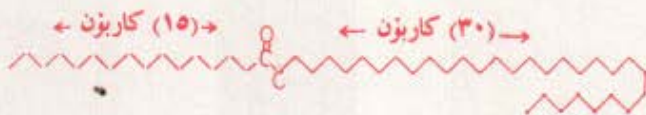
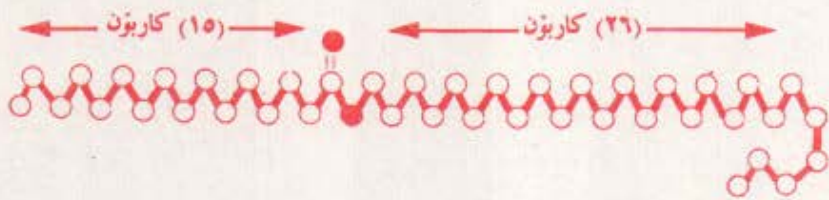
ناۋى ئەستەر	• بۆنەكەى	ياساى پىكھاتنى
-------------	-----------	----------------

---



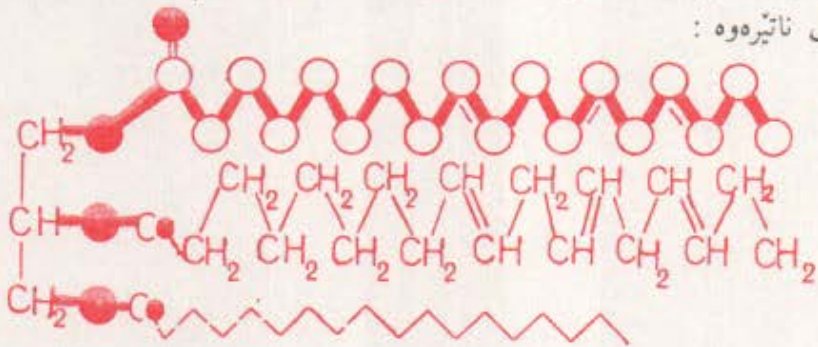
بۆنى ئەستەرەكان بە زۆربونى كېشى گەردى يان بەرەبەرە كەم دەكات ، ھەرۈھە دۆخى ئەستەرەكە لە شلىكى بۆن خۆشەوۈ دەگۆررېت بۆ ماددەبەكى رەقى مۆم ئاساى نرىكە بى بون .

مۆمەكان (لەوانەش مېوى ھەنگ) ئەستەرى كېشى گەردى بەرزن ، كە ھەردوۈ كۆمەلەى (R,R) گەورەن ، واتە ژمارەى گەردىلەكانى كاربۇن تىياندا زۆرەو لە نيوان (۱۶ - ۳۰) يان زىاتر داىە ، بۆ نمونە مېوى ھەنگ ئەم دوو ئەستەرى تىداىە :



شېۋە (۷ - ۷)

بەلام چەورىيەكان برىتىن لەو ئەستەرانەى كە لە گلىسرېن و ترشە چەورىيەكان ۋەرگىراون و پى يان دەلېن گلىسرېد (glycerides) ھەيانە رەقن (لەسەرچاۋەبەكى گىيانەۋەرىن) ۋەھەيانە شل (لە سەرچاۋەبەكى رۈكېن) بەھۆى بونى بەندى ناتېرەوۈ :



Stearic acid

ترشى پىۋى چەورى

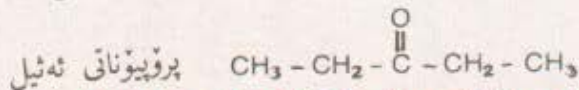
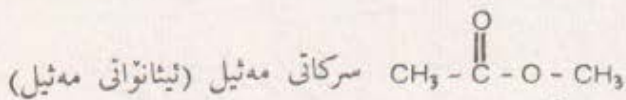
Linolenic acid

ترشى پىۋى رۈن

شېۋە (۷ - ۸)

## ۱.۶ : ريساكانى ناوانى ئەستەرەكان :

ئەستەرەكان بە لاېردى بېرگەى (ic) -يك- لە ناوى ترشە بەرانبەرەكان وخستەسەرى بېرگەى (آت) - (ate) - بۇناوۋەكەى ، ناودەنرېن وئىنجا ناوى ئەو كۆمەلە ئەلكېلەى لە ئەلكحولە بەرانبەرەكەوۋەدېت دەوتىرېت :



## ۲.۶ : رەۋىشتە سروسى بەكانىان (فىزىيائى بەكانىان) :

ئەستەرەكان ، بەزۆرى ، ئاۋىتەى پەرشەوۋەبۈى بۇنخوش ، پەلى كولاڭيان لەچاۋ ھى (ترش و ئەلكحولە) پېكھېنەكانىاندا نزمە وەك لەو ھېلە روون كەرەۋەى شىۋەى سەرەۋەدا ديارە ، پەلى كولاڭيان بەرېك و پېكى بە زۆربۈنى كېشى گەردىيان زۆردەبېت تادەگاتە ئەستەرە بەرزەكان كە بە شىۋەى رۇن يان پىو يان ماددەى مۇمىن كە بەزۆرى لە ئاۋدا ناتۈنەۋە بەلام لە تۈنەنرە نى جەمسەرەكانى وەك ئىشەرو بەنزىن و چوارەم كلورىدى كاربۇندا زۆر دەتۈنەۋە .

## ۳.۶ : رەۋىشتە كېمىيائى بەكان :

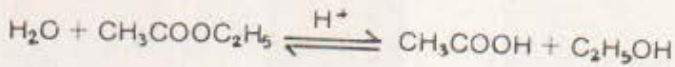
ئەستەرەكان لە بارەى كېمىيائى بەۋە لە چاۋ خۇياندا كەمتر چالاكن وەك لە پېكھېنەكانىان (ترش و ئەلكحول) . بۇيە دەبىنن بە سەرەستى و جىگىرى لە سروسىندا بلاۋن . لەگەل ئەۋەشدا چەند گۇرپانېكىان بەسەردېت ئەگەر بکەۋنە بەر بارى كېمىيائى بەتېنتر ، ئەمانەى خوارەۋە ھەندىكن لە كارلېكە باۋەكانىان :

(۱) - شى بۈنەۋەى ناۋى : (أ) شى بۈنەۋەى ناۋى لەناۋەندىكى ترشدا :

ئەگەر ئەستەرەكان لە گېراۋەبەكى ناۋى بە كەمىك ترشى نا ئەندامى (ۋەك HCL يان H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ترشى كراۋدا گەرم بىكرېن شى دەبەۋە بۇ پېكھېنە بەرەتى بە - كانى بەكانىان ترش و ئەلكحول) بەلام گۇرپانەكان بەتەۋاۋى نابن چۈنكە كارلېكەكە



پنجهوانه به و ده گاته باریکی هاوسهنگی ی داینامیکی (جوله نی) که هدر چوار ماده کارلیک کردوه که ی تیداده بیت وهك شی بونه وهی ئاوی ی سرکاتی ئه ئیل :



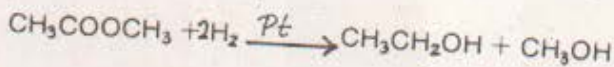
(ب) - شی بونه وهی ئاوی له ناوه ندیکی تفتدا :

ئه گهر ئه سته ره کان له گیرا وهی ئاوی تفته نائه ندای به کاندای (وهك NaOH یان KOH) گهرم بکرین گوپرانه که به ته واوی ده بیت چونکه کارلیکه پنجهوانه نی به وه ئه لکحول و ترشی کاربوکسیلی پیک دیت وهك :



وه ئه گهر ئه سته ره که هی رونی پرووه کی بو ئه وا به کرداره که ده ئین سابونین ، چونکه به ره می کارلیکه که (سابون) ده بیت .  
واته ئه م کارلیکه بنچینه ی ئه وپیشه سازی به گرنه گی دروست کردنی سابونه له رۆن و پیو .

(۲) - ده توانریت ئه سته ره کان به هایدرۆجین و به بونی پلاتین وهك کارکه ریکی یاریده دهر لی بکرته وه بو ئه لکحول به رانه ره کان وهك له م نمونه یی خواره وه دا :



بویه ریگه ی لی کردنه وهی ئه سته ره کان ده گرینه بهر چونکه راسته و خۆ لی کردنه وهی ترشه کاربوکسیلی به کان به م ریگه یه کاریکی گرانه .

۴. ۶ : ناماده کردنی :

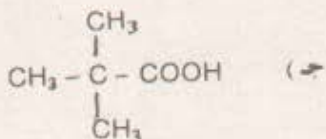
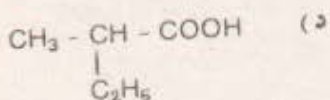
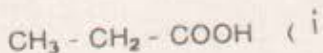
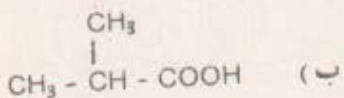
(۱) - له ئه سته رینی ترشه کاربوکسیلی به کان (به کاریکی ترشه کاربوکسیلی به کاندای بچوره وه) .

(۲) - له کاریکی کلۆریدی ترش ئه ندای RCOCl له گه ل ئه لکحولدا



(پرسیار)

۱ - تم ترشانه‌ی خواره‌وه ناوبنی :

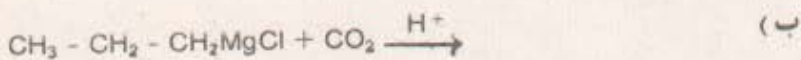
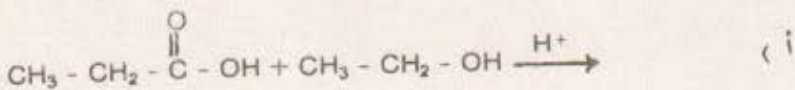


۲ - تم ترشانه‌ی خواره‌وه چۆن ناماده‌ده‌که‌پیت به (ناسره‌وه‌ی گریبارد ده‌ست پی‌بکه ، وهر ماده‌ده‌په‌ك هه‌لی ده‌بژئریټ .



۳ - به هاوکیشه رونی بکه‌ره‌وه چۆن ترشی ئایزوویوتریک ده‌گورریټ بو (ا) ئایزوویوترانی ئەئیل (ب) ئەلكحولی ئایزوویوتیل .

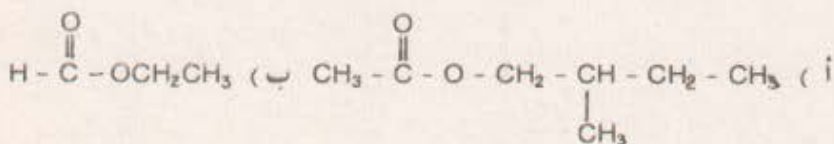
۴ - تم هاوکیشانه‌ی خواره‌وه ته‌واو بکه‌و ناوی به‌ره‌مه‌كان بنوسه :

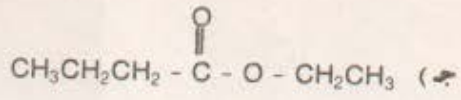


۵ - ۷۴ر گم ترشیک‌کی ئەندامی په‌ك کاربوکسیل پیوستی به ۶ر غم هایدروکسیدی پوتاسیوم ده‌پیت بو هاوکیش کردنی ، ئەوترشه چی‌په‌؟

۶ - ۸۸ر غم ی ئەسته‌ریک پیوستی به ۴ر غم هایدروکسیدی سوډیوم ده‌پیت بو ته‌واو سابونینی ، لیکچوه‌کافی تم ئەسته‌ره‌ چین؟

۷ - ناوی تم ئەسته‌رانه‌ی خواره‌وه بلی :



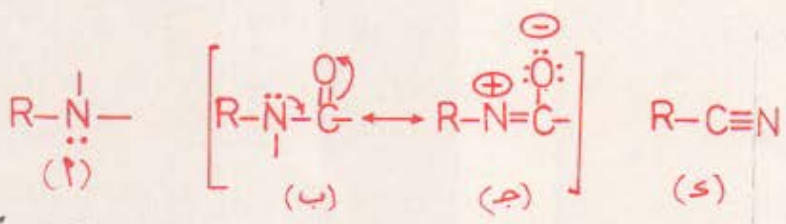


- ۸ - جياوازی چى به له نيوان كارليكى تهستر له گه ل گيراوهى ئاوى ترش  
 كراوو كارليكى له گه ل گيراوهى ئاوى هايدروكسیدی سوڊيومدا ؟ ناوه كانى  
 ترى ته م دوو كارليكه چين ؟
- ۹ - چو ن پلهى كولانى تهستره كان له گه ل پلهى كولانى تهو ترشه  
 كاربوکسيلي يانهى كه پنيكان دین بهراورد ده كه يت ؟

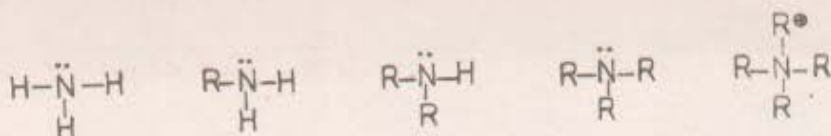
**۷ ، ۷ : ته مين و ته ميدو نايتريله كان Nitriles, Amides, Amines:**

ته مينه كان (Amines)

نايتروچين له پيگهاتنى زور ماددهى ته ندا ميدها هه به ، به راددهى جياواز له بارى  
 ئوكسان و بارى پيوه به ستراندا ، له ته مينه كاندا گهرديلهى نايتروچين به به نديكى تاك  
 به ستراره به گهرديله كاني تره وه (أ) ، وه له نايتريله كاندا (د) به سى به ند له گه ل  
 گهرديلهى كاربوندا پيگه وه به ستران له كاتيكا تهو به ندهى كه گهرديلهى  
 نايتروچين و كاربون له ته ميده كاندا پيگه وه ده به ستيه هه ندى پوشتى به ندى جوتى  
 هه به (ب ← ج) .



دهتوانرئيت ته مينه كان به وهر گيراوهى ئامونيا دابنرين ، كه يهك كوومه لهى  
 ته لكيل R يان زياتر شويني گهرديله كاني هايدروچيني گهردى ئامونيا  
 ده گريته وه يهك له دواى يهك ، وهك :



رەگى ئامۇنىي    ئەمىنى سىيەمى    ئەمىنى دووھى    ئەمىنى بەكەمى    ئامۇنىي  
 برى خراو

ئەگەر بەك گەردىلە ھایدروژىن گۆرراپەوۋە بە كۆمەلەبەكى ئەلكىل ئەمىنى بەكەمەن دەست دەكەوئىت .

ئەگەر گەردىلەبەكى تر ھایدروژىن گۆرراپەوۋە بە كۆمەلەبەكى ئەلكىل ئەمىنى دووھەمەن دەست دەكەوئىت .

ئەگەر سىيەم گەردىلە ھایدروژىن گۆرراپەوۋە بە كۆمەلەبەكى ئەلكىل ئەمىنى سىيەمەن دەست دەكەوئىت .

وہ بەھۆى بوئى جوتىك ئەلەكترونى سەربەست لەسەر گەردىلە ناپتروژىنى ئەمىنى سىيەمى ، دەتوانىن كۆمەلەبەكى ئەلكىلى چوارەم بېئىنە ناوہوۋە رەگى ئامۇنىۋى برى خراۋى مۇجەمەن دەست دەكەوئىت .

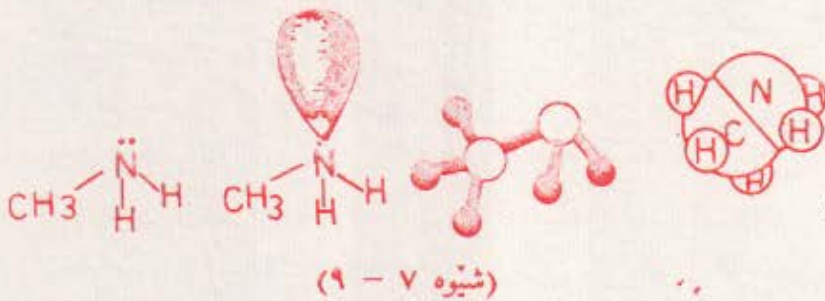
### ۲. ۱ : رەۋىشتە فېزىيالى بەكەنى ئەمىنەكان :

(۱) - ئەمىنەكانى پېشەوۋە ، واتە كېشى گەردى كەمەكان (ئەوانەى بەك يان دوو گەردىلە كاربۇنىان تېداپە) غازن لە پلەى گەرمىى ژووردا زۆر لە ئاودا دەتوئىنەوۋە ، ئەوانەش كە ژمارەى گەردىلەكانى كاربۇن لە گەردەكەياندا لە نىۋان سىيەمى يازدەد اپە (بېجگە لە سىيەم ئەمىن) شلن و بۇنىان لە ھى ئەمۇنىا دەچىت ، بەلام ئەمىنە بەرزەكان رەق و كەم بۇنن ، واتە بەگشتى پلەى كولانىان بە زۆر بوئى كېشى گەردى يان زۆر دەپىت .

(۲) - پلەى كولانى ئەمىنە بەكەمى بەكان لە ھى ئەمىنە دووھەمى بەكان بەرزترو ھى ئەمانىش لە پلەى كولانى ئەمىنە سىيەمى بەكان بەرزترە (ئەوانەى كە ھەمان ژمارە گەردىلە كاربۇن لە گەردەكەياندا ھەپە) . ھۆى ئەم دپاردەپەش دەگەرتنەوۋە بۇكەم بونەوۋەى تېنى بەندە ھایدروژىنى بەكەمى نىۋان گەردەكانى ئەم ئاوتانەوۋە ھەمانىان لە بارى ئەمىنە سىيەمى بەكاندا بەك لەدوای بەك .

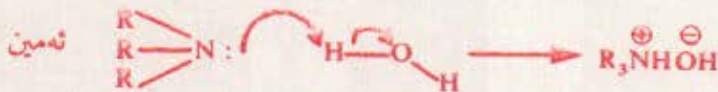
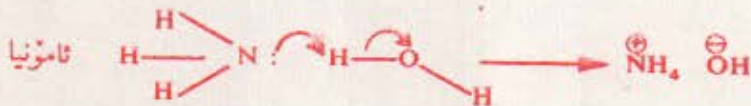
۱، ۳: ره‌وشته کیمیاڼی په‌کانیان :

ره‌وشتی کیمیاڼی ټمینه‌کان وهك هی ټامونیا وایه ، گرنګترین ټم ره‌وشتانه‌ش تفتیتی په لاوازه‌که‌پانه له‌چاو خوږیاندا ، ټم‌مانه له تفته ټمندامی په‌کانن (واته تفته‌کانی لويس) به‌هوی بونی جووټه ټله‌کترونی سهر‌به‌ست له گه‌رده‌که‌پدا ، که به شپوهی دوو خال ده‌بنوسین ، یان به شپوهی هه‌وریکي ټله‌کترونی ، له‌سهر گه‌ردپله‌ی نایتروژینه‌که وهك له شپوه (۷-۹)ی گه‌ردی مه‌ئیل ټمندا :



کارلیکه‌کانیان : (ا) له‌گه‌ل ټاودا :

ټمینه‌کان له‌گه‌ل ټاودا پېچه‌وانه کارلیک ده‌که‌ن ولی وه‌رگیراوی هایدروکسیدی ټامونیوم پیک‌دین که گیراوه‌که‌پان تفته به‌ران‌به‌ر کاغه‌زی گوله‌به‌روژه (وهك ټامونیا).



(ب) - پیکهینانی خوی له‌گه‌ل ترشه‌کاندا :

به‌هوی بونی جووټک ټله‌کترونی ناهاوبه‌شوه ټمینه‌کان ده‌توانن له‌گه‌ل ترشه ټندامی وناټندامی په‌کاندا (یان ترشه‌کانی لويس) خوی ټامونیومی ی بری خراو

پنک بیٹن بو نمونہ ، مہٹیل ئەمین لەگەڵ ترشی هایدرۆکلۆریک بەکدەگریت بو  
پنکھینانی (کلۆریدی مہٹیلی ئەمۆنیۆم) :



کلۆریدی مہٹیل ئەمۆنیۆم مہٹیل ئەمین

یان ھەمان ئەمین لەگەڵ ترشی سرکیک

بەکدەگریت و سرکاتی مہٹیل ئەمۆنیۆم پنک دینیت :



خوێ ئەمینەکان بەوہ جیادەکرینەوہ کہ زۆر لە ئەلکحولدا دەتوینەوہ لە کاتیکدا

خوێ بەکافی ئەمۆنیۆم (وہک کلۆریدی ئەمۆنیۆم) ناتوینەوہو ئەمانە ماددە ی رہقی

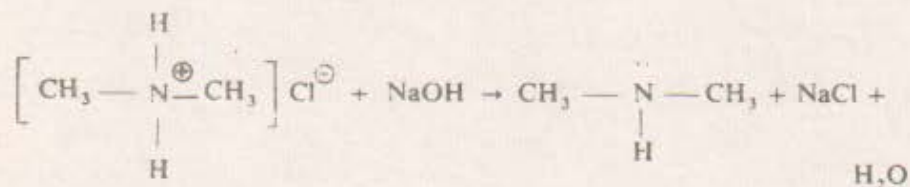
بلورین :



ئەمین بەتی کردنی خوێ بەکە ی لە هایدرۆکسیدی سوڈیۆم پەیدا دەیت (بەپی ی

ئەو باوہرہ کیمیایە ی کہ دەلیت تفتی بەھیز تفتی بی ھیز لە خوێ بەکافی

پنک دینیت) ، وہک :



٤، ١ : ئەمادە کردنی ئەمینەکان

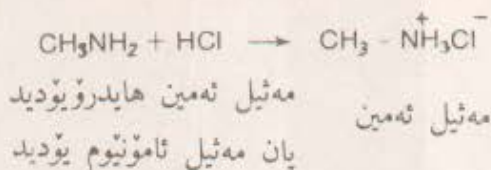
١ - لە کارلیکی ئەمۆنیا لەگەڵ ھالیدەکانی ئەلکیل لەپیشدا خوێ ی ئەمۆنیۆمی

بری خزاو پنک دیت :



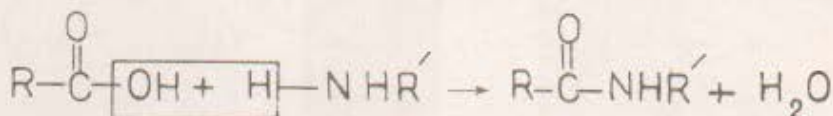
یۆدیدی مہٹیل ئەمۆنیۆم

ئىنجا بەتى كىردى تىكىكى بەھىزى وەك ھایدروكسىدى سۇدۇم . ئەمىن پىل دىت :

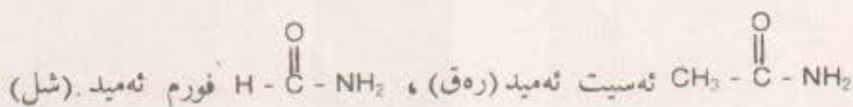


ئەم رىنگە بەھمىشە كىردارى نى بە ، چۈنكە دەشىت تىكە ئىكى ئەمىنە دووھى و سى ئەمىنە يە كان پىك بىت كە رەنگە بەگىران جىبا كىرئەھە .

۲. ۷ : ئەمىدونا بىر كە كان  
۱. ۲. ۷ : ئەمىدە كان  
ئەمىدە كان لە بارەى كىمىيانى يەھە بە ھاوكىش دادە نرىت (نە ترش و نە تفت) وە ئەگەر لى وەرگىراوہ كانى ترشە ئەندامى يە كان و ئامۇنىيا (يان ئەمىنە كان ) بىننەھە ياد ئەوا



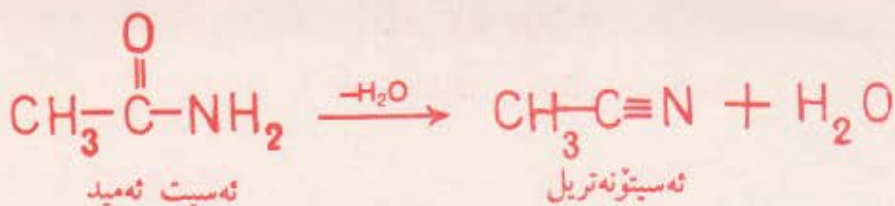
ئەمىدە كان بە كىكەن لە گىرگىرئەمىن لى وەرگىراوہ كانى ئەم دوو جۇرە ئاويئە ئەندامى يانە بە چۈنكە پىرۇتىنە كان ، كە خۇرا كە گىرگە كانى پىكھىنانى لەشى زىندە وەرن ، ئەمىدى ئەو ترشە ئەمىنە يانەى كە لە زىجىرەى درىزى كىشى گەردى زۇرو پىكھاتنى كىمانى ئالۇزدا پىكە وە لكاون ، ئەمانە نۇنەى چەند ئەمىدىكى سادەن :



نا بىرلە كان (R-C=N) :

دەتوانىن نا بىرلە كان بە لى وەرگىراوئىكى ئەمىد دابىئىن پاش لى لادانى گەردىك

ئاو :

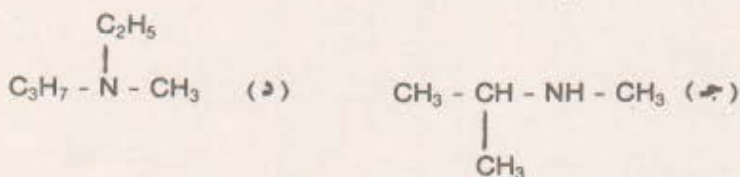
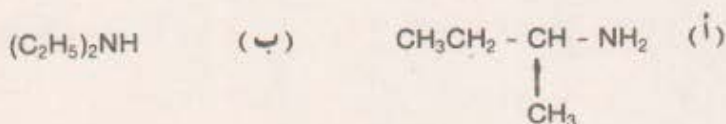


ئەم جۆرە ئاۋىتە ئەندامى يانە ھاۋكىشەن لە پرووى كىمىيائى يەۋە واتە نەترش و نەتفەن بۇ نۇمۇنە :

نەسبەت تەرىل  $\text{CH}_3\text{CN}$  ھەروھە پېشى دەلەين سىيانىدى مەئىل  
 پروپىيونائىرەل  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$  ھەروھە پېشى دەلەين سىيانىدى ئەئىل

(پرسىيار)

- ۱ - ناۋى ھەرىپە كە لەۋ ھەشت ئەمىنە بلى كە شىۋىكى گەردىنى  $(\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N})$  دەيان گىرىتەۋە شىۋىكى پىكھاتىيان بكىشە .
- ۲ - ئەم ئەمىنانەى خوارەۋە ناۋىنى :



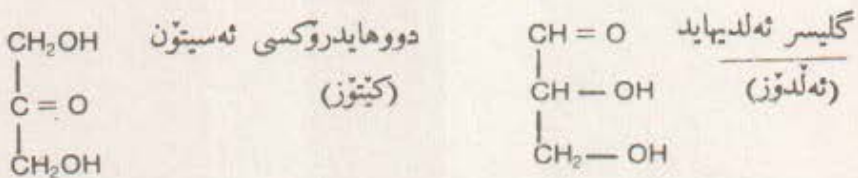
- ۳ - گىرنگىرىن رەۋشە كىمىيائى يە كافي ئەمىنە كان كامانەن ؟
- ۴ - ناۋى ئەۋ بەرھەمانە بنوسە كە لە كارلېكى پروپىل ئەمىن لە گەل ئەمانەى خوارەۋە دا پىك دېت لە گەل ھاۋكىشە ھاۋسەنگە كانىاندا :
- (ا) - ترشى ھايدروكلورىكى رۋن
- (ب) - ترشى گۆگردىكى رۋن
- (ج) - برومىدى ئەئىل



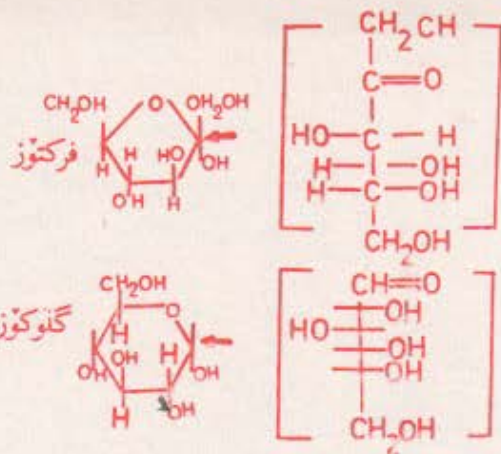
## بهشی ههشتم ۸ کیمیای ژبانی (زیندهگی)

### ۸، ۱ کاربوهیدرات

بهناوه که یاندا دیاره که ئەم ماددانه له کاربۆن و هایدروجن و ئوکسجین پیکهاتون ، ئەم ئاوێتانه گهردهکانیان ساده یان ئالۆزن ، نمونهی باوی ئەمانه شهکرو نیشاسته و گلابکۆجین و تمخته (سیلیلۆز). کاربوهیدرات راددهیهکی زۆر له خوراکی رۆژانهی مرووف پێک دههێن . ههروهگه مرووف زۆر جوور خوراکی تریش دهخوات ، بهشیکی (وهکو شهکری تری-گلوکۆز) بهشیوهی سوتهمهنی بوو وزه ی پێویست پێدانی کرداره زیندهگی و جوڵهنی بهکان بهکاردههێنیت ، بهشهکهی تری (بههوی ئەنزایمهکانهوه) دهگۆرریت بوو چهوری که له شهدا ههڵدهگیریت بوکاتی پێویست و ، بنچینه کیمیایی بهکان یان ئەلدهیاید یان کیتۆنه چهندیه هایدروکسیلهکانه ، سادهترینیان سی گهردیله کاربۆنی تێدایه ( $C_2H_6O_3$ ) که پێی دهووتریت تراپۆز (trios) - ووشه (tri) مانای سی دهگرتهوه - وه ئەگه کۆمهلهی ئەلدهیایدی تێداییت پێی دهووتریت ئەلدۆز (Aldose) بهلام ئەگه کۆمهلهی کیتۆنی تێداییت پێی دهووتریت کیتۆز (Ketose) وهك :



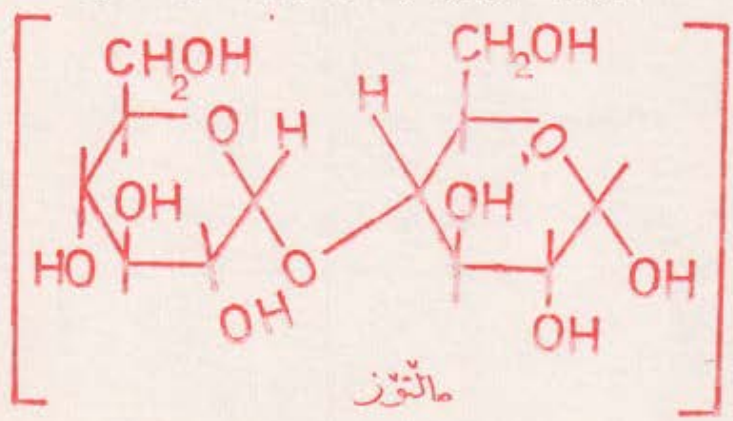
دوای ئەمانه ئاوێته بالا کانی کاربوهیدرات دین : تېترۆز (tetrose) واته چوار گهردیله کاربۆنی تێدایه ، پېنتۆز (pentose) واته پینج گهردیله کاربۆنی تێدایه ، هیکسۆز (Hexose) واته شەش گهردیله کاربۆنی تێدایه .



ئەم کاربوهیدراتە سادانە بەزۆری بە شێوەی زنجیرە کاربۆنی بەردەوام دەبن ، دەشیت پینچ بۆن و گەردی زنجیرەیی کاربۆنی ئەلقەیی پیک بەین و هەردوو پیکهاتی ئەلقەیی و بەردەوام لە باریکی بەکێشە هاوسەنگی کیمیاییدا دەبن ، شەکری فرکتوز و هی تری (گلوکوز) بریتین لە جوړه باوه کانی پیتۆز هیکسۆز . کاربوهیدراتەکان بەپێی پلەیی پیکدا لکانیان بە چەند شێوە بەک هەن ، لەوانە :

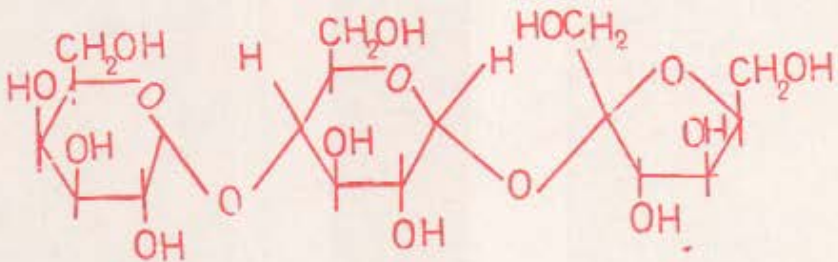
۱، أ - شەکرە تاکی بەکان mono saccharides : هەریەکیکیان لە گەردپیک شەکر پیک دپت ، کە بچوکتەری بەکەیی پیکهاتی شەکرە بالاکان دەنوین . بۆ نمونە شەکری تری-گلوکوز و هی میوه (فرکتوز) بە شەکری تاکی رەچاو دەکرین .

۱، ب - شەکرە دووایی بەکان disaccharides: ئەمانە لە بەیە کدالکانی دوو گەرد شەکری تاکی (پاش و ن کردنی گەردپیک ئاو) پیکهاتی بەندی گلابیکۆسید (glycoside linkage) پیک دپن بۆ نمونە سوکەرۆزو مالتۆز لاکتۆز .



۱، د - شکره سیانی به کان مالتوز trisaccharides

گه رده کانیان له پیکه وه لکان یان خه ست بونه وهی سی به که ی پیکه اتن (دوای ون کردنی دوو گه رد تاو) پیک دین ، بو نمونه :  
 رافینوز = (فرکتوز + گلوکوز + گالاکتوز)

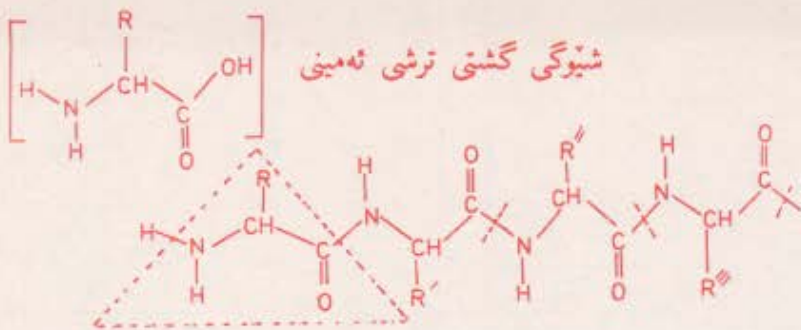


۱، د - شکره چهن دینه کان Poly saccharides

گه رده گه وره مه زنه کانیان له پیکه وه لکانی سده ها گه ردی شکره تاکی یان دووانی یان سیانی به کان (دوای ون کردنی گه ردیک تاو له هر خالیکی لکانه که دا) پیک دین ، وهک نیشاسته و سیلیوز (تهخته) و گلایکوجین .

۲.۸ : پروتینه کان :

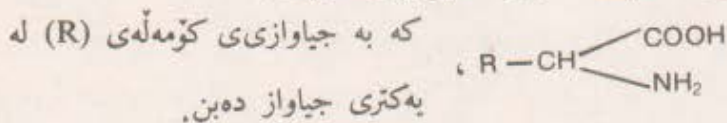
پروتینه کان له هموو خانه کانی شانوی روهک و گیانه وه ردا بلا بونه ته وه له توخمی کاربون و هایدروجین و نایتروجین و هندنیک جار گوگرد و فوسفور پیکه اتون . سه رچاوهی بهر ودوای پروتینه کان هر روهکه ، چونکه هر روهکه که بتوانیت ناوخته نایتروجینی به نانه ندای به کان له زه ویدا بگوریت بو ناوختهی نایتروجینی نه ندای . گه ردی پروتینه کان گه وره و ئالوزن له پیکه اتندا ، کیشی گه ردی زورو شیوهی دیاری کراوو تایه تی نه وتویان هه به که وایان لی کردون بتوانن زور به باشی فرمانه زینده گی به کانیان به جی بهینین ، هم گه رده مه زمانه له پیکه وه لکانی ژماره به کی زور له به که ی پیکه اتنی بچوک په ی داده بن که پی یان ده لین ترشه نه مینی به کان (دوای ون کردنی گه ردیک تاو له هر خالیکی لکاندا) و نه وه بندهی که هم به کانه ده به ستیت به به که وه به ندی نه ماینده هه روهک پیشی ده ووتریت به ندی پیتاید (peptide linkage) ، شیوگی گشتی ترشی نه مینی بهم جورهی خواره وهی :



«پرگە بەكى گەردى پروتېن كە بەندى پېپتايد (ئەمايد) وبەكەي پېكھاتن (ترشى ئەمىن) پېشان دەدات) .

كاتېك كە پروتېن دەخورېت ، (پنچىنەكەي رووھك يېت يان گيانەوهر) لە گەدەدا شى بونەوہەبەكى ئاوى بەسەردېت (بە كارى ئەو ئەنزىمەي بەندى پېپتايد دەشكىنېت) و ژمارەبەكى زۆرى ھەمە جور ترشى ئەمىنى پەيدادەيېت . كە بەھۆى خوئىنەوہ بە ھەموو ناوچەكانى لەشدا بلاۋدەبنەوہ ، ھەندېكىان بو پېكھاتنى پروتېنى نوى لە خانە گەشندەكانى لەشدا بەكاردېن و ھەندەكەي ترىشان بو بەردەوام بون و چونەبرى ئەو پروتېنانەي كە خانەكانى لەش ونيان كردون بەكاردېن (واتە نوى كردنەو چاك كردنەوہى ئەو شانانەي لەكاتى كردارە زىندەگى بەكاندا لە ناودەچن) و زۆربەي ئەوہش كە دەمىنئەوہ بەرەو جگەر دەروات لەوى دەيېت بە نىشاستەي گيانەوہرى (glycogen) و چەورى كە لە لەشدا كۆدەيېتەوہو ، ئەو يوربايەي لە ئەنجامى ئەم گوررانانەوہ پەيدادەيېت لە لەش فرى دەدرېتە دەرەوہ .

زۆربەي پروتېنەكان لە خەست بونەوہو پېكەوہلكانى يەك لە دواي يەك و ھەمە جورو ھەلبىزراوى يېست ترشى ئەمىنى پەيدادەيېت .

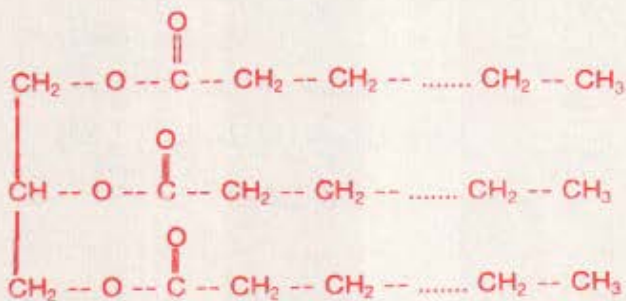


### چەند نونەبەكى پروتېنەكان :

ھېموگلوبىن (لە خوئندا) ، وكيراتىن (لە قزو پەروشاخدا) ، وكازاين (لە شىردا) ، و ئەلبومىن (لە ھىلكەدا) ، وئەنسولين (لە پەنكرىاسدا) .

### ۸، ۳ : جمهوری بهکان (لیپیدهکان) :

لهو ماددانهی تریش که له خانه و شانەکانی لهشی رووهک و گیانهوهردا پهیدادهبن و هه‌لده‌گیرین ، چهوری به ، وهک به ناوه‌که‌یاندا دیاره له ئاودا ناتوینه‌وهو به ئاسانی له توینه‌ره ئیّ جه‌مسهره‌کاندا ده‌توینه‌وه (وهک ئیثه‌رو به‌نرین) و ، چه‌ند جوړیکی جیاوازیان هه‌یه ، وهک چهوری (روئی رووه‌کی و پیوی گیانه‌وه‌ر) Fats and oils و ستریویده‌کان steroids و تیرینه‌کان Terpens و هه‌ندیک پرۆستاگلاندين Prostaglandin . به‌لام لیره‌دا ته‌نها باسی گرنگه‌کانیان ده‌که‌ین که بریتین له روون و پیو ، ئەمانه شلیان ره‌قن و چه‌ورن له ده‌ست لی‌داندا ، به پیکهاتنی کیمیا‌یی‌یاندا دیاره که ئەسته‌ری سیانی‌ی گلیسرین له‌گه‌ل ترشه پیوی به جیاوازه‌کاندا triglycerides وهک له‌م شیوگه گشتی به پیکهاتنه‌دا ده‌یین :



له‌به‌ر ئەوه ده‌یین که به ئاوشی ده‌بیته‌وه‌به‌ندی ئەسته‌ر سه‌ر له‌نوی پیکه‌ینه‌ بنچینه‌یی‌به‌کانی خوئی پیک‌دینته‌وه که بریتین له ترشه پیوی به‌کان و گلیسرین . چه‌وری له‌خانه و شانەکانی له‌شدا کو‌ده‌بیته‌وه بو به‌کاره‌ینان له کاتی پیوستیدا . چونکه هه‌رس کردن و ئوکساندیان ده‌بیته‌وه‌ی په‌یدا‌بونی ووزه‌به‌کی زۆر (نزیکه‌ی سی ئەوه‌ندی ئەو ووزه‌به‌ی که ئوکساندنی کاربو‌هیدرات پیک‌ی دینت) ، که‌واته چه‌وری به‌کان بریتین له خو‌راکی ووزه‌ی شارراوه‌ی کو‌کراوه .

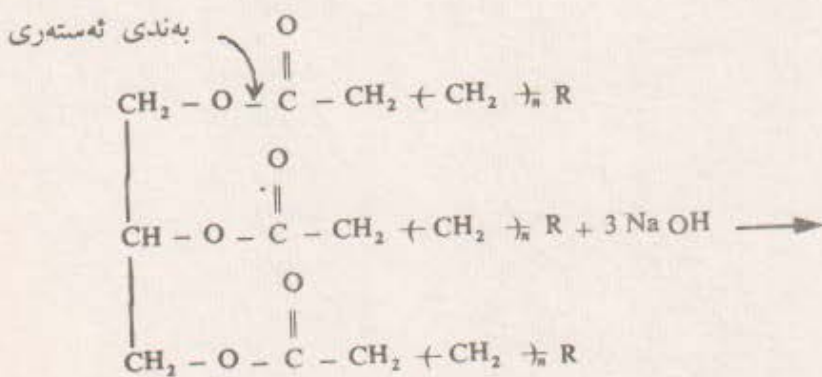
### ۸، ۴ : ترشه پیوی به‌کان :

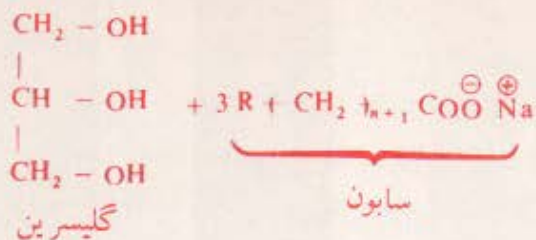
چه‌وری به‌کان ترشی پیوی‌یان تیدا‌یه ، به شیوه‌ی ئەسته‌ر ، ئەم ترشانه تیریان نا- تیره‌بن ، تیره‌کان که‌م چالاکن و به‌زۆربونی ژماره‌ی گه‌ردیله‌کانی کاربون له

زنجیره که یاندا توانایی له ئاودا تۆنه وه یان کهم ده کات و ئه مانه ترشی لاوازن له باری ئایونینه وه له گه ل هایدروکسیدی کانزا ئه لکالی په کاندای (Na,K) خوی ی له ئاودا تۆنه وه پیک ده هینین (که پی ی ده ووتریت سابون) ، به لام خوی به کانیان له گه ل کالسیوم و مه غیسایومدا کهم له ئاودا ده تۆنه وه (بۆیه سابون له ئای ناسازدا کهف ناکات) ، وپله ی شله وه بونیان به زۆربونی کیشی گه ردی یان زۆرده ییت ، ئه و ترشانه ی (۱۲) یان زۆتر گه ردیله کاربونیان ئیدایه ره قن له پله ی گه رمی ی ژووردا ، ترشه پیوی به ناتیره کان هه مویان شلن به هوی بونی به ندی دوانی یه وه هه ر ئه و به ندش وای لی کردون که زۆر چالاک بن ، به تایه تی له کارلیکه کانی ئوکساندن و خسته سه ردا ، ئه گه ر به ره هوا بکه ون ده ئوکسین (ئه وه ش ده یته هوی زه رنیخینی رۆنه کان) ، یان به کارلیکیان له گه ل کارکه ره ئوکسینه به هیزه کانی وه ک په رمه نگه نانی پۆتاسیومدا ، ههروه ک به هایدرین (یان به هایدروجن تیرکردن) ده گۆررین بۆ ترشی ره ق .

### ۵، ۸ : سابون :

بریتی یه له خوی ی سۆدیومی (یان پۆتاسیومی) ترشی پیوی . له وه پیش ووتمان ، که شی بونه وه ی ئایوی چهوری (رۆن یان پیو) ده یته هوی په یدا بونی پیکه یته کانی ، واته گلیسرین و ترشه پیوی یه جیاوازه کان . ئه گه ر چه وریمان له گه ل گیراوه یه کی ئایوی په یی هایدروکسیدی سۆدیوم گه رم کرد ، ئه وا به ندی ئه ستره که لیک ده ترازیت و گلیسرین و خوی ی سۆدیومی ترشه پیوی یه که مان ده ست ده که ویت که ئه وه ش ئه و سابونه یه که بۆ چلک لابر دن له له ش و جل و بهرگ به کاری ده هینین :





### ۶. ۸ : (تهنزیمه كان)

**سروش و فرماتیان :** پیکهاتی کیمیایی تهنزیمه كان وای دهرده خات که ماددهی پروتینی همه جورن ، گهرده کانیان گهره و زنجیره بی دریزو بادراوو پیچ خواردون و شیوهی تهنرداری جیاوازیان ههیهو ، ثم رهوشتانهش وایان لی کردون که بتوانن زور به باشی ثیشی خویان بکن که تایه تهنندی بهکی فرماتی زوری دهویت و وهك کارکه ریکی یاریده دهر رهفتار بکن لهو کارلیکه کیمیایی یانهدا که له ناو خانهی زیندودا رووده دهن .

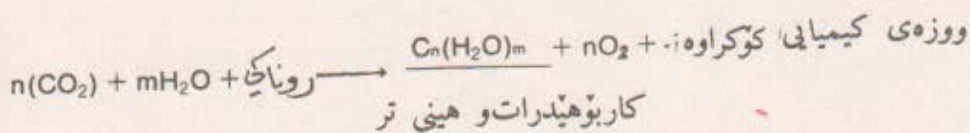
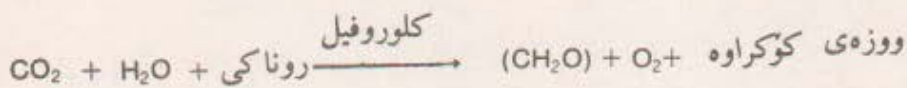
تهنزیمه كان له ناو لهشی زینده وهردا دروست دهبن و دهبن به دووکومه لی سهره کی یهوه :

- (أ) - ثمو تهنزیمانهی که یاریده شی بونهوهی تاوی (یان به پیچه وانهوه) مادده خوراکی بهکان دهن (وهك کاربوهدرات و پروتین و چهوری بهکان . هتد) .
- (ب) - ثمو تهنزیمانهی که یاریده کارلیکه کافی ٹوکسان و لی کردنهوه دهن . نمونهی باو وهك تهنزیمی ههوین .

### ۷. ۸ : کرداری بهروناکی پیکهاتیان

دهتوانن رووهك دابئین به کارگه بهکی کیمیایی گهره و ئیستگه بهکی مهزنی گورین و کوکردنهوهی ووزهی خور له تاویته تهندامی به ئالوزه كاندا (وهسود) بهخشه کانیان وهك خوراك) که له تاویته سهره کی به ساده کانهوه دروستی دهکات . ثم کردار ش بنچینهی دروست کردنی خوراك و زور کردیتی (ههروهها زور کردنی ثمو ووزه بهی که تیابندا کوکراوه تهوه) بو رووهك خوی و ثمو زینده وهرانهی تر که ناتوانن خویان دروستی بکن (وهك مروّف و گیانهور) .

کاتی ماددهی سهوز (واته کلوروفیل) بهر تیشکی خور ده که ویت ووزه له تیشکی خوره وه ده قوزیته وه ، له باره ی کیمیایی یه وه چالاک ده بیت بو به جی هینانی چهند کارلیکی کیمیایی که ووزه ی رووناکی یان تیدا ده گوریت بو ووزه ی کیمیایی شارراوه له تاوینته بهرهمهاتووه کانی ثم کارلیکانه ، گرنگترینی ثم گوررانه کیمیایی یانه نهو لی کردنه وه به که به سهر دووم ئوکسیدی کاربوندای دیت و ده بیته نه لیدیاید  $CH_2O$  به بوونی تاو و ده رپه رینی ئوکسجین و کوکردنه وه ی ووزه له کوتاییداو به رده وام بوونی کرداره کانی گورپین تا کاربوئیدرات و مادده ی نه ندای تیرمان ده ست ده که ویت وه که لهم هاوکیشانه دا به کورتی روون کراوه ته وه :



### ۸، ۸ : ترشه ناوکی به کان

ترشه ناوکی به کان (واته نهو ترشانه ی له ناوکی خانهی زیندووداهن

(DNA RNA) Nuclie acids

کۆمه له به کن له گهردی مه زنو (کیشی گهردی زورن) که له هه موو خانه یه کی زیندوودا هه ن ، له چهند جار بوونه وه و پیوه لکانی یه که کانی پیکه اتن په ییاده بن که له (شه کری) رایپوزو نفتی نه ندای ، ئایوئی فوسفات پیک دین .

ههر زینده وه ریک پیکه وه لکانی یه که ی تاییه تی خوی هه به ، به وه ش ده گوتری پاراستنی سیفته ی زگماکی ، واتا پاراستنی جوړو دووباره بوونه وه ی وه چه که ی . وه به کورتی گرنگی ترشه ناوکی به کان بریتی به له :

(۱) کۆگه وه هلگری نهو کارکه ره زگماکی یانه ن که ده ست به سهر جوړی کۆرپه له ی زینده وه ردا ده گرن .

(۲) دابه ش بوون و زوربوونی خانه کان ریک ده خه ن . (چونکه ههر پشیوی به که له وه باره وه رووبدات ده بیته هو ی په ییدا بوونی دو مه ل یان قونیر .



- (۳) گهوره بوون و گه شەي زینده وەر ریک ده خەن .  
 (۴) بەرگری خانە (یان زینده وەر) دژی ئەو مشە خۆرو شتانەي تر ریک ده خەن . که  
 دەبنە هۆی نەخۆشی (یان پشینی و پیکهینان و کردارە زینده گی بەکانی تر) .

### ۹. ۸ : «گۆرانی خۆراک»

بریتی بە لە کرداری هەرس و گۆرینی ئەو کاربۆهیدرات و پروتین و چەوری یانەي  
 که زینده وەر پۆژانە دەیان خوات ، ئەم ئاویتانە لەناو خانەدا ، چەندەها کارلیکی  
 کیمایی زینده گی یان بەسەردادیت بەهۆی کاری ئەو ئەزایمانەوه که لە گەردی  
 گەورەي بۆمژین نەشیاوە وە دەیانگۆرن بۆ گەردی بچووکي بۆمژین شیاو که لەش  
 بەکاریان دەهینیت بۆ :

- أ - بۆ چاک کردنه وەي ئەو خانەو شانانەي پەکیە دەکه ویت .  
 ب - بۆ دروست کردنی بەشی نوی بۆ گەورەبوون .  
 ج - بۆ بەرەللا کردنی ووزەي شارراوہي پۆیست لە خۆراکەوه بۆ راپەراندنی  
 کرداری زینده کی پۆژانە .  
 د - ئەوہي که دەمیینتەوه لە لەشدا کۆدە کریتەوه .

بەلام لە کرداری گۆرانی چەوریدا ، بەهۆی چەند ئەنزیمیکەوه ، لەپیشدا  
 گلیسرین و ترشی پیوی پەیدادەیت . دوای ئەوه چەند هەنگاویک لە جوتە کارلیکی  
 کیمایی لە خانەدا رۆدەدات ، ئەو ووزەبەي که لی یان پەیدا دەیت بەرینگەبەکی  
 نمونەي و ئابورنی لە دروست کردنی دەمیینتەوه بۆ هاندانی جوتە کارلیکی کیمایی ترو  
 لیک هەلۆشانی شینەي ئوکسانی ترشە پیوی بەکه بۆ گەردی سادە تر بەر دەوام دەیت  
 تا بەپەیدا بونی ترشی کاربۆکسیلی سادە کۆتایی دیت و دوای ئەویش  $H_2O + CO_2$

(پوسيار)

- ۱ - سروشتی کیمیائی (نہستہر ، نهمید ، نیشہر ، نلکحول . . . ہند) ہہریہ کہ لہمانہ چیہ : ا - پروتین ب - چہوری ج - کاربوہیدرات ؟
- ۲ - نوتوخمانہ چین کہ بو پیکھانتی پروتینہ کان پیوستن ؟
- ۳ - نوتوکردارہ چیہ کہ نائو دوانہ نؤکسیدی کاربونی تیدا بہ کدہ گرن لہخانہ دا ؟ کارکہری یاریدہ دہر لیرہ دا چیہ ؟  
بہرہمی سہرہ کی چیہ ؟ ہاوکیشہ کیمیائی بہ سادہ کہی بنوسہ .
- ۴ - گرنگی ترشہ ناوکی بہ کان بو زیندہ وہر چیہ ؟
- ۵ - سروشت و فرمانی نونزیمہ کان چین ؟
- ۶ - مہ بہست لہ گورانی خوراک چیہ ؟ چوں لہش خوراکی ہہرس کراو بہ کاردہ ہنت ؟

بهشی نویهه

۹ : نهوت و پیتروکیمیایی بهکان

نهوت گهورهترین سامانی سروشتی نیشتمانی عه ره به ، دهستکهوتی نهوت ریزهکانی پیشهوهی ئابوری زور وولاتی عه ره بی داگیر کردوه ، ههروهها بهره مهینانی نهوتی عه ره بی به گهورهترین بهره می نهوتی جیهانی ده ژمیریت . (خشته - ۱) هه ندیک زانستی به سودمان ده داتی ده باره ی به ره مهینانی نهوتی جیهانی .

(خشته - ۱)

به ره مهینانی نهوت له سالی ۱۹۷۸ دا له هه ندیک ولاتی جیهاندا

به ره مه  
به هه زاره هاتهن

ولات

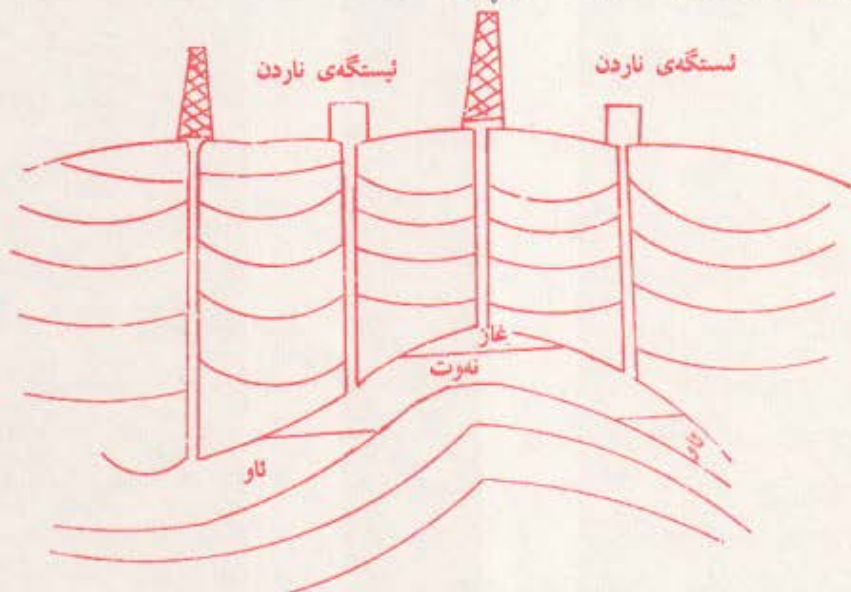
۴۸۱۱۰۸	ئه مریکای باکوری و لاتنیه ک گرتوه کان
۷۴۸۱۵	که نه دا
۱۱۲۸۱۴	ئه مریکای لاتینی
۶۶۴۳۶	فه نزویلا
۲۲۹۴۵	مه کسبک
۵۳۳۷۸	ئه رجه نتین
۱۶۸۰۰	ئه وروپای خوژئاوانی
۵۷۲۵۰۰	به ریتانیا
۱۳۷۲۰	ئه رویج
۹۳۹۹۵	ئه وروپای خوژه لاتی و به کیتی سوڤیت
۱۰۶۰۰	به کیتی سوڤیت
	رومانیا
	ئه فریقیا
	نایجیریا
	غابون

(X) سه رچاوه : جیهانی نهوت . بهرگی (۱۲) ژماره (۱۰) میژوی ۱۳ - ۱۰ - ۱۹۷۹

	ئاسيا
۲۵۹۲۱۰	ايران
۱۰۴۰۵۰	چين
۸۱۳۲۰	ئەندونۇسىيا
۱۰۹۹۳	ھند
	نيشتانى عەرەبى
۴۱۲۸۵۰	سعودىيە
۱۲۸۷۴۵	عيراق
۱۰۶۱۷۰	كويت
۹۴۷۴۵	ليبيا
۶۹۲۸۵	ئەبوزەبى
۵۸۱۲۰	جەزائىر
۲۴۳۸۳	مىسىر
۲۳۲۳۵	قەتەر
۱۸۳۳۰	دوبەي
۱۴۵۳۴	عمان
۱۰۰۰۸	سوريا
۴۸۹۷	تونس
۳۹۵۹	بەھرىن
۱۰۵۶	شارقە

ئىستا بەكارھىننى نەوت وەك سوتەمەنى بە گىرنگىزىن سەرچاۋەي ووزە دەژمىررېت . لەبەر ئەۋەي دەشېت ئەم بەرۋوبومە بەرەو نەمان بېچىت ، ئىستا بايەخىكى تايىمەنى دەدرېت بە لىكۆلىنەۋەو بە شوئىداگەرانى سەرچاۋەي تر لە جىيانى نەوت و بو دۆزىنەۋەي رېگەي باشتىر بو ووزە بەرھەمھىنان ، جگە لە ووزە ، نەوت بە پىي سىروشتى پىنكھاننە كىمىيانى بەكەي دەۋلەمەندىزىن سەرچاۋەي ئەو ئاۋىتە ئەندامى يانە كە زور بەكار دەھىترېت ، سا يان بەو شىۋەيەي كە كىتومت لە نەوتەكەدا ھەن يان بەشىۋەي كەرەسەي خاۋ لە پىشەسازى كىمىيانى فراۋاندا ۋەكو پىشەسازى

پەيىن و پېتروكېمىيائىيە كانو بەرھەمەكانيان وەك پېشەسازى پلاستېك و رېشالەكان .  
 تا ئىستاش ھەر بىنچىنەو پېكھاتى نەوت لە سروشدا جىي بايەخ پېدائى  
 لېكۆلەرەوۈكەنە ، ئەو بېردۆزەي كە زۇر جىي قايىل بونە بىنچىنەي نەوت دەگېرېتەوۈ  
 بۇ رزىنى ماددە روۈەكى و گىيانەوۈەرىيەكانى پاشماۋەي ئەو زىندەوۈەرە  
 مېكروئسكۇپىيانەي چىنەكانى زەوى كە لە سەدە جىئولۇجىيە دېرىنەكاندا نېشتونو  
 لە ھەوا داىراونو بەھۆي زۇرپەستانو پلەي گەرمى بەرزەوۈ گەردەكانى پىرۇتېن و  
 كاربۇھىدرات و چەورىيەكان نېك شكاونو ئاۋىتەي ھايدروكاربۇنى سادەترىان لى  
 پەيداۋە كە لەكونو كە لەبەرى زەوى و دەنكۆلەكانى لىدا كۆبونەتەوۈ بەم جۇرە  
 مۆلگە نەوتىيەكان لە ژىر چىنى پتەوى وادا پېكھاتون كە ئەم ماددانە ھەرگىز ناتوانن  
 پېئاندا گوزەرىكەن . بەزۇرى نەوت لەسەر كۆگە ئاۋىيەكانى ناخى زەوى و لە قولايى  
 جىياۋازدا كۆدەپتەوۈ مۆلگە نەوتىيەكە لە شىۋەي گومەزىنگدا دەپت كە لەبەشى  
 سەرەوۈيدا غاز دەپنكىنەوۈ (پونگ دەخواتەوۈ) لەژىر پەستانىكى زۇر بەرزدا (شىۋە  
 ۱ - ۹) ھىلكارىيەكى سادەي بىرىكى نەوت پېشان دەدات ، كە ئىستگەكانى  
 دەرگېشائى نەوت و كەلوى دەرپەرىنى غازى ئېدا دەرەكەوېت .



شىۋە (۱ - ۹)

بىرىكى نەوت - ھىلكارىيەكى سادەي مۆلگەبەكى نەوت

## ۹، ۱ : پیکهاتی کیمیایی نهوت :

نهوت تیکه لیککی ئالۆزی ئاویته ئەندامی یه کانه . هایدروکاربۆنه کان به پیکهاتنه سه ره کی یه کانی ده ژمیریت له گه ل که مێک له و ئاویته ئەندامی یانهی که نایترۆجین و ئوکسجین و گوگردیان تێدایه .

ده توانین نهوتی خاوی به گیراوه یه کی سه ده ها هایدروکاربۆنی شل و رهق و غاز دابنن (ئه لکان و ئه لکانه ئەلقه بی و ئه لکین و ئاویته ئهروماتی و به ره مه مه کانی به نژین) سهروشت و ریژه ی پیکهاتنه کانی نهوتی خاوی به پهی جیاوازی سه رچاوه کانی ده گوهریت . (خشته - ۲) پیکهاتنی هه ندیک له نهوته عیراقی یه کان ده ره ده خات ، ئه و غازه ی که له گه ل نهوته که دا ده ییت راده یه کی زۆر میثانی تێدایه و ریژه یه کی که مترو که متریش ئیشان و پرۆیان و بیوتان . پیکهاتنه شله کانی نهوت به زۆری له ئه لکانه به رده وام یان لقا دیان ئەلقه بی یه کان پیکهاتون ، ئه مانه ش زنجیره ی کاربۆنی ئه وتون که ژماره ی جیاواز له گه ردیله ی کاربۆنیان تێدایه له نیوانی (۵) تا نزیکه ی (۲۰) و ماده ده رهق و ئەسفهلتی یه کان زۆرتر له (۲۰) گه ردیله کاربۆنیان تێدایه له هه ر زنجیره یه کدا .

## ۹، ۲ : پالۆتی (پارزنتی) نهوتی خاوی :

ئهو که لوه مه زانه ی که هه ندیکیان له ۳۰ مه تر به رزترن و له پالۆگه کانی نهوتدا ده یان بینین بریتین له و ده زگای دلوپاندانه ی که له پالۆتی نهوتدا به کارده هینن ، هه ندیکیان (۲۵) یه که زۆرتریان تێدایه بو جیا کردنه وه ی پیکهاتنه جیاوازه کانی نهوت که به پهی پله ی کولانیان ریزه بن له نیوانی لوتکه ی که لوه که (غازه کانی ئه و شلانه ی تێدا خهست ده بیته وه که پله ی کولانیان نزمه) وه خواره وه ی که لوه که که پیکهاتنه پله ی کولان به رزه کانی تێدا کوډه بیته وه که پی یان ده لێن ماده ده ئەسفهلتی یه کان . کاری که لوی دلوپاندن به پله ی یه که م ئه و به که غازه کان و غازۆلین و کیرۆسین و روئی غاز جیا ده کاته وه . به لام هایدروکاربۆنه قورسه کان له ژیری که لوه که ده رده کیشری نه ده ره وه و له ژیر په ستانی که مدا (واته ده فیری بۆش کراودا) و له پله ی گه رمی نزمی ئه وتودا که نه هیلتیت گه رده کانیان بشکین و بینه خه لۆز ، ده دلوپینن و روئی چه ورکردن و موم و سوته مه نی یان لی جیا ده کریته وه ، (خشته - ۳)

بەرھەمە سەرھەكى يەكەنى دۆلپاندنى بەشى نەوتمان پىشان دەدات .  
 ئەگەر ھەندىك جۆرى نەوت بەراددە يەكى نەويستراو ئاويته گوگردى يەكەنى  
 تېدايو ، ئەوا پېويستە بەرپىگەى تايپەنى رەفتارى لەگەل بگريت .

(خىشتە - ۳)

بەرھەمە سەرھەكى يەكەنى دۆلپاندنى بەشى نەوت

بەش	فراوانى بوارى پەلى كولان گەرەكان بەپەلى سەدى	بەكارھىنان
غاز	$C_4 - C_1$ - ۳۰ تا ۱۶۰	سوتەمەنى غازو بەرھەمەنىنى غازى ھایدروژىن
غازولین	$C_{12} - C_5$ ۳۰ تا ۲۰۰	سوتەمەنى بزوئەكەنى
گېرۇسېن و رۇنى غاز	$C_{18} - C_{12}$ ۱۸۰ تا ۴۰۰	سوتەمەنى بزوئەكەنى دېزل و
رۇنى چەورکردن	$C_{16}$ بەرھەوزور ۲۵۰ و زیاتر	سوتەمەنى كورەكان
مۆمى پارافىن	$C_{20}$ بەرھەوزور ماددەى رەقى	چەورکردن
	پەلى شلەوہ يون نزمى	مۆموشقارتە
ئەسفەلت	$C_{36}$ بەرھەوزور پاشاھەى زەمىنى	قىرتا و كرىنى رى و بانو سوتەمەنى

بوونى چەند رېئە يەك ئاويتهى گوگردىنى لە ھەندىك جۆرى نەوتدا زیاتر لە  
 پېويست كارىكى باش نىہ .

بۆرژگار كرىنى لەو ئاويته نەويستراوانە ، ھەروەھا لەبەر پېويستى بەكارھىنانى  
 غاز نايىت برىكى زۆر كەم زیاتر لەو ئاويته گوگردى پانەى تېدادەيىت .  
 ئەو غازە سروسىتى يەش كە لە بەرھەمەنىنى نەوتدا پەيدادەيىت ، ھەر پېويستە  
 چارەسەر بگريت . بۇلابردنى ئەم جۆرە ئاويئانە بەتايپەنى گوگردىدى ھایدروژىن و ،  
 ئەو رىگە تازەيەى كە ئىستا بەكاردە ھىنرېت برىتى يە لە تېپەراندنى غازەكە بەناو  
 گىراوہى ئەوتۇدا كە گوگردىدى ھایدروژىن تېدا دەتويئەوہ ، وەك گىراوہى  
 كاربۇناتى پۇتاسىيۇم و كاربۇناتى پۇتاسىيۇمى ھایدروژىنى گەرم ، يان گىراوہكەنى ئىشانول  
 ئەمىن  $NH_2CH_2CH_2OH$  .

لەبەر زۆرى داخوازى غازولېن و كەمىى بەرھەمەنىنى ئەم مادەيە لە دۆلپاندنى  
 بەشى نەوتى خاودا ، بىر لە رىگەى تر كراوہتەوہ بۇ دەستخىستىو ئىجگار  
 زۆر كرىنى ، بەگورېنى بەشە قورسەكەنى نەوت ، ئەويش بەگەرمى تىكشىكانى

گهرده کانی یان به به کارهینانی کارکهری یاریدهدەر (هاندەر) ههروهه ها به ریکهستن و پهله رینی هایدرۆکاربۆنه بچوکهکان و گه ییشتنه نهك هه ر بهرهمهینانی بری زۆر غازۆلین به لکو جووری باشریش ، بهوهی که وای لی بکریت تهلکانه لقدارهکان و تهلقهیی به ژمارهی ئوکتان بهرزه کانی زۆرتر تیدا ییت .

ژمارهی ئوکتان بریتی به له پیوه ریک بو تهقه تهق نه کردن له کاتی سوتانی غازۆلین له مه کینهی ناوه سوتدا (وهك مه کینهی ئۆتۆمۆبیل ، خشته - ٤) به های ئهم ژماره به پیشان ده دات له هه ندیک ئاویتهی هایدرۆکاربۆنیدا .

( خشته - ٤ )

### ژمارهی ئوکتانی هه ندیک هایدرۆکاربۆن

ژمارهی ئوکتانی	شێگی پیکهاتن	ئاوینه
سهر	$CH_3.(CH_2)_5.CH_3$	هینانی ئاسایی
٤٠	$CH_3.(CH_2)_3.CH.CH_3$	٢ - مه ئیل هیکسان
٧٥	$  \begin{array}{c}  CH_3 \\    \\  CH_2 - CH_2 \\    \quad   \\  CH_2 - CH_2 \\    \quad   \\  CH_2 - CH_2 \\    \quad   \\  CH_3 \quad CH_3  \end{array}  $	مه ئیل هیکسانی تهلقه یی
١٠	$  \begin{array}{c}  CH_3 - CH_2 - CH - CH - CH_3 \\    \quad   \\  CH_3 \quad CH_3  \end{array}  $	٢ ، ٣ - دوو مه ئیل پیتتان
١٠٠	$  \begin{array}{c}  CH_3 - CH - CH_2 - C - CH_3 \\    \quad   \quad   \\  CH_3 \quad CH_3 \quad CH_3  \end{array}  $	٢ ، ٢ ، ٤ - سی مه ئیل پیتتان (تایزو ئوکتان)

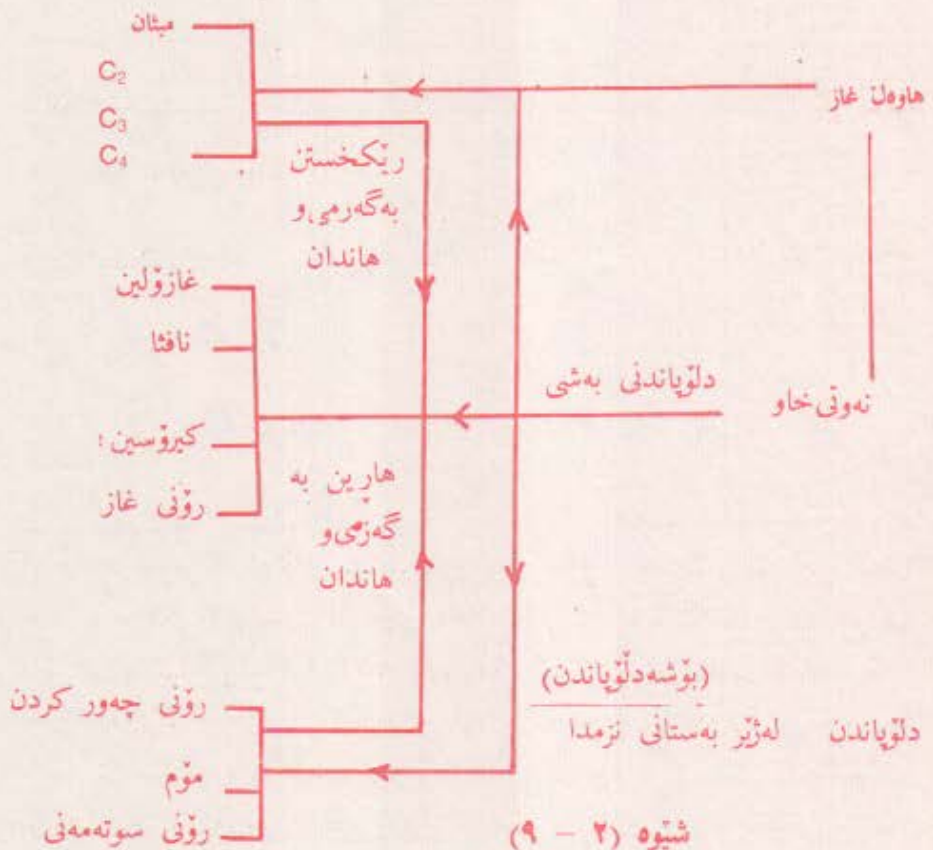
وا ده رکه وتوه که ده توانریت ژمارهی ئوکتانی غازۆلین چاک بکریت به تی کردن هه ندیک ماده و به پالپشتی کارکهری دژه تهقه تهق KNOCKING . وهك چواره م ئه ئیلی قورقوشم  $(CH_3.CH_2)_4Pd$  و چواره م مه ئیلی قورقوشم  $(CH_3)_4Pd$  ، به لام ئهم ماده تی کراوانه زۆر مه ترسی یان هه یه بو ده ورو به ر چونکه ئهو دوکه له ی له مه کینه ناوه سوته که وه (مه کینهی ئۆتۆمۆبیل) دیته ده ره وه ، راده هیه کی له م ئاویتانه تیدا به و له بهر ئه وهی سروشتیکی ژههرینیان هه یه بونیان له هه وادا شتیکی خرا به . به لام له ئه نجامی لیکوئینه وه دا چه ند ئاویته به کی بری خرا و دۆزرا ونه ته وه وهك تهلکانه



لقداره‌کان و هایدروکاربونه نارووماتی به‌کان که ژماره‌یه‌کی نوکتانی به‌ریزان هه‌یه له‌به‌ر  
 ئه‌وه ئیستا زۆرتر له‌غازوولیندا به‌کارده‌هێنرێن وه‌ك کارکه‌ری دژه ته‌قه‌ته‌ق .

۹ . ۳ : ئه‌و ماده‌ سه‌ره‌تاییانه‌ی (که‌ره‌سه‌خاوانه‌ی) که‌ بۆ پێشه‌سازی . له  
 نه‌وت ئاماده‌ ده‌کری :

ئه‌و هیلکاری به‌ ساده‌یه‌ی (شپوه ۲ - ۹) به‌ره‌مه‌ سه‌ره‌کی به‌کانی پالیۆگه‌کانی  
 نه‌وت و ئه‌و کردارانه‌ی که‌ بۆ ده‌ستخستنیان ده‌کری پێشان‌ده‌دات ، سه‌ره‌رای  
 ئه‌وه‌ی که‌ کرداره‌کانی ریکخستن و به‌گه‌رمی تیکشکان و هاندراو ماده‌ی ئه‌وتۆ  
 به‌ره‌م دێن که‌ راده‌یه‌کی زۆرتریان له‌و ئاوێته‌ ئه‌رووماتی و ئه‌لکانه‌ لقدارانه‌ی تێدا به



به‌ره‌مه‌ سه‌ره‌کی به‌کانی پالیۆگه‌کانی نه‌وت

که وهك کارکه‌ری دژه‌ته‌قه‌ته‌ق سودیان هه‌یه ، هه‌روه‌ها ده‌بیته هوی په‌یدا کردنی ئاو‌یته‌ی ناجیگی‌ری ته‌وتو که ده‌شین بو ئوکسان و په‌لمه‌رین و پیکه‌اتنی ئاو‌یته‌ی قورسی نه‌ویستراوی وهك زه‌مه‌قه‌کان . بوری‌گرتن له‌م جۆره کارلیکانه پیوسته دژه‌ئوکسانی تی‌بکریته وهك کریزۆل و ئەمینۆفینۆله‌کان . به‌لام ئەو غازانه‌ی که له‌م کارلیکانه په‌ی‌دا‌ده‌بن کۆمه‌لیک هایدروکاربۆنی ناتیری وهك ئەیلین و پرۆپیلین و بیوتیلینیان تێ‌دا‌یه که به‌زۆری له‌ پیشه‌سازی‌یه‌ کیمیایی و په‌تزوولی‌یه‌کاندا به‌کارده‌هێنرین و ده‌بنه‌ که‌ره‌سه‌یه‌کی خاوی سه‌ره‌کی بو زۆر به‌ره‌می ده‌ستکردی به‌سود بو گه‌لیک پیشه‌سازی ، (خشته - ۴) چهند نمونه‌یه‌کیان له‌و به‌ره‌مانه‌ پیشان‌ده‌دات .

### (خشته - ۴)

نمونه‌ی به‌ره‌می که‌ره‌سه‌خواه‌کافی نه‌وت

- (۱) پۆلمه‌ر ویلاستیکه‌کان : پۆلی ئەیلین ، پۆلی پرۆپیلین ، کلۆریدی فه‌نیل ، پۆلی ستایرین ، ئەکريله‌کان ، مه‌ئیلی ئەکريله‌کان
- (۲) ریشاله‌ ده‌ستکرده‌کان : پۆلی‌ئین ، تیریلین ، ئەکريلان .
- (۳) لاستیکی ده‌ستکرد : بیوتاداین ، پۆلمه‌ره‌کافی ستایرین ، پۆلی بیوتیلین .
- (۴) پاک‌که‌روه‌کان .
- (۵) توینه‌ره‌کان : ئەلکحول و کیتۆنه‌کان . . . هتد
- (۶) ماده‌ی کیمیایی پیشه‌سازی (ده‌ستکرد) و ناوه‌ندی : ئەیلین گلایکۆل ، گلیسرۆل ، ئوکسیدی ئەیلین .
- (۷) ده‌رمانی نه‌خۆشی (دژه‌ده‌رد) ، دژه‌میرۆ ، دژه‌بوگه‌نیون . .
- (۸) ئامۆنیاو میثانۆل

### ۹ . ۴ : زۆرینه‌کان (پۆلمه‌ره) سروشتی و ده‌ستکرده‌کان :

پۆلمه‌ره‌کان له‌ ئەنجامی کارلیکی چهند گه‌ردێک په‌یدا ده‌بن که هه‌ریه‌که‌یان هه‌یج نه‌یته‌ دوو شوینه کارلیکی هه‌یته (هه‌ردووکیان توانایی کارلیکیان هه‌یته) ، واته‌ هه‌ر گه‌ردێک ده‌توانیت هه‌یج نه‌یته‌ له‌گه‌ڵ دوو گه‌ردی تردا کارلیک بکات ، بو نمونه‌ ئەو گه‌ردانه‌ی که دوو کۆمه‌له‌ی کارلیکیان تێ‌دا‌یه وهك ترشه ئەمینیه‌کان ، ده‌توانن به‌ کارلیکی نیوان خویان پۆلمه‌ر پێک به‌ێنن ، وهك له‌ پرۆتینه‌کانیشدا .

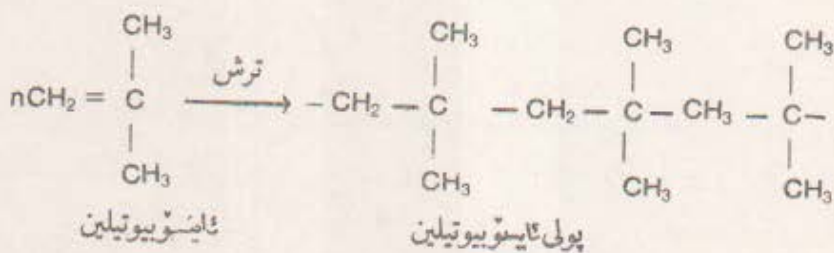
روده دات ، به لآم جوړه گهرديكي تړش هه به ، كه هايډروكاربونونه نه ئيلي به كانن (ناتيره كان) كه پي يان دهووترتت نه لكيني به كان ، ليړه دا به نډه جوته كه ي نيووا دوو گهرديله كه ي كاربون ده كړي ته وهو دوو شوينه كارليك ده دات ، له سه هر گهرديله به ك له دوو گهرديله كه ي كاربون وهك هم هاوكيشه ساده به ي خواره وه پيشاني ده دات :



همه ش ده بيته هو ي روداني كارليكي خسته سه ري نه لكينه كان له وانه ش هم كارليكي ليړه دا مه به ستانه :

### ۹. ۴. ۱. كارليكي زورين (په لهرين) به خسته سه ر :

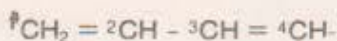
هم كارليكيه ش له نيوان چهند گهرديكي نه لكينه كاندا روده دات ، هر گهرديك كارليك ده كات ، له لايه كه وه به گهرديكي تره وه ده به سترت ، له لايه كي تره وه به گهردي سي يه موه هره به كيك له م دوو گهرده خراوه سه ره ده شيت گهرديكي تري بخريته سه رو هره ها به م جوړه تا گهرديكي مه زن په يدا ده يت كه هزاره ها به كه ي تدا ده يت ، يو نمونه ۲ - مئيل پروپيلين (كه له بازرگانيدا پي ي دهووترتت نايروبيوتيلين) له گه ل خويدا كارليك ده كات ، به بوني بريكي كه م ترش وهك هانده ريك (كار كهر ي يار يده ده ر) ، يو پيكيه ياني نه و پولي نايروبيوتيلينه ي هزاره ها نايروبيوتيليني تدا به :



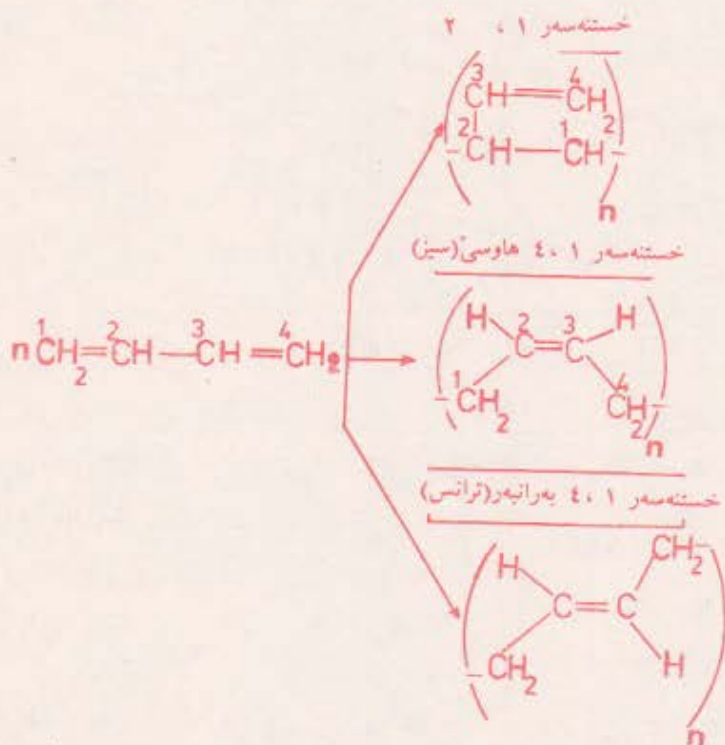
ماده به ره مهاتوه كه ش سروشيكي لاسيكي زه مقي هه به كه ده شيت به گه لي

رینگه بگونجیت بو ده سختنی ئه و ماده ده یه له بازرگانیدا پی ی ده ووتریت لاستیکی بیوتیل .

ئهو هایدروکاربونه نائیرانه ی که دوو بهندی جوتی ئالو گۆر کر اوی هه بیته وه که له و ئاویتانه دا که به دایین (یان دوو یین) ناسراون وه که ۱، ۳ بیوتادایین :

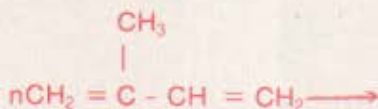


ده شیته که له گه له یه کتریدا کارلیک بکه و چهنده ها ئاویتته ی سه ربار پهیدا بکه ن ، ئه م نمونه بهش ئه وه مان بو رون ده کاته وه :

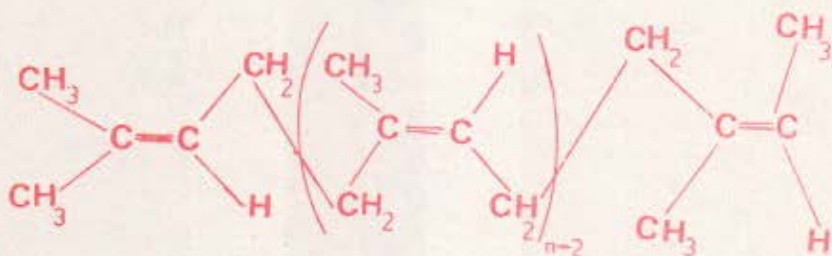


واچا که ئیینی ئه وه بکه یین که چون ده شیته رهوشتی ماده ده به ره مه که تا راده به کی زور له سه ر جو رو باری کارلیکی خسته سه ر وه ستاییت ، کارلیکی په لهرینی ئاویتته ۲-مه ئیل ۱، ۳ بیوتادایین (که به ئایزو پیرین) ناسراوه به بونی هانده ر (کارکه ری یاریده ده ر) ی زیگلهر Ziegler Catalyst

(تیکه‌تیکه له سی‌بهم ئەئیلی ئەلەمنیۆم  $Al(C_2H_5)_3$  وه  $(TiCl_4)$  و چواره کلۆریدی تیتانیۆم) بەرھەمی له ۱۰۰٪ له پۆلمەری (خستەسەر) ۱، ۴ ھاوسی دەدات ئەوێش شلەبەکی لکینەرە له لاستیکی سروشتی دەچیت .



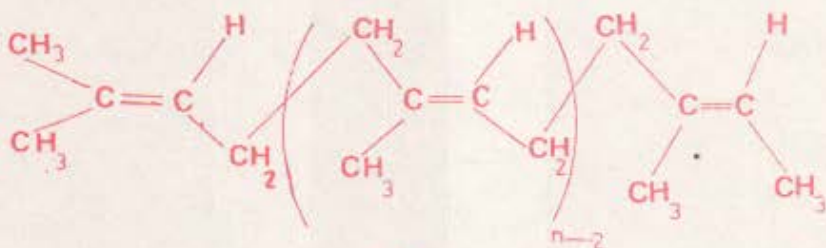
تایزۆپرین



۱، ۴- پۆلی تایزۆپرین (ھاوسی)  
(لاستیکی سروشتی)

ئەوێ شایانی باسە له کاتی بەندینی زنجیره‌کافی ئەم پۆلمەرەدا بە تێوان گەردیلەکافی گوگرددا (ئەم کردارە پی‌ی دەووتریت ئەلکەئین (Vulcanization) ماددەبەک پێک دێت که بەگشتی پی‌ی دەلین لاستیک .

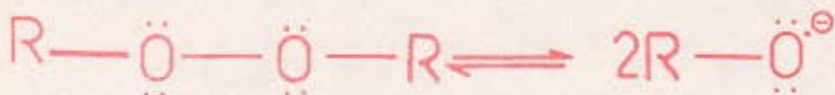
بۆ تەواو کردنی شیوەکە ، رەگەزۆکە‌ی ئەم پۆلمەرە ، واتە ۱، ۴ بۆلی تایزۆپرین (بەرانبەر).



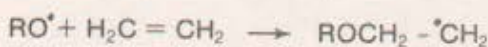
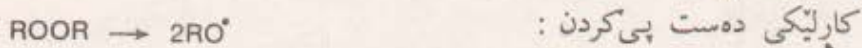
زەمقی جاوێ (گەتایزیرچا)

مادده يه كى پتهوى خاوه زوو وورده يٲٲ له پلهى گهرمى ژوردا ، لاسٲىكى دهسٲكرد مادده يه كى چهندينه پٲنكهاته كه بهسٲراوه به سروسٲى ٲهو كه ره سه خاوانه وه كه پٲكى دٲٲن ، جگه له وانهى باسٲان كردن باوٲرٲنيان ٲهو لاسٲىكه دهسٲكرده يه كه له بيوتادايٲن و سٲايرٲن دروسٲ كراوه ، ههروه ها لاسٲىكى بيوتٲل . گرنگٲرٲن هاندهرى كارلٲكه كانى پهله رٲن ره گه سه ره سه سٲه كانن ، ره گى سه ره سه سٲ گهرديله يان كوٲمه له گهرديله يه كه ژماره يه كى تاك ٲه له كٲروٲى تٲادايه .

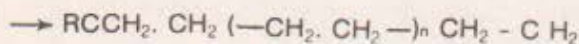
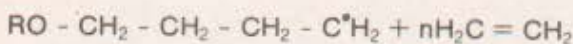
وانه له ره گى سه ره سه سٲدا گهرديله يه كه هه يه كه ژماره يه كى ته واو ٲه له كٲروٲى نى په كه بٲوانٲٲ جوتٲيان بكات (ته نها يه كه ٲه له كٲروٲى هه يه) بوٲه ره گى سه ره سه سٲ به ٲٲن كارلٲك ده كات (توانه يه كى زورى هه يه بوٲ كارلٲك كردن) و ساده ترٲن جوٲرى ره گه سه ره سه سٲه كان يه كه گهرديله يه وه كه گهرديله يى كلور كه ته نها يه كه ٲه له كٲروٲى ده ويٲ بوٲ ٲٲر كردنى به رگى ٲه له كٲروٲى ده ره وه ي ، به زورى ره گه سه ره سه سٲه كان له ٲه نجامى لٲك ترازانى به نده كيميائى په كاندا په يدا ده بن ، وه كه له و ژوروكسيديانده دا (په روكسيده كان) كه به ندى O-O يان تٲدايه) ، كه به گهرمى شى ده بنه وه ، به لٲك ترازانى ٲه به نده و دووره گى سه ره سه سٲ پٲك دٲٲن :

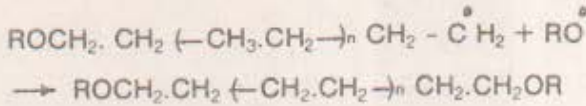


لٲره دا ده شٲٲ R هه ر كوٲمه له يه كى ٲه ندامى يٲٲ و ، كه ميٲك له په روكسيده كه له گه ل ٲاويٲه يه كى ٲه لكٲنى تٲكه ل ده كرٲٲ و به شٲٲه نى گهرم ده كرٲٲ كارلٲكه كه ده سٲ په ده كات و ره گى كى سه ره سه سٲى نوٲ پٲك دٲٲٲٲ و ٲه م كارلٲكه په ره ده سه سٲٲٲٲ تا ده گاته كوٲٲاى ، ٲه م هه نگاوانه يى خوا ره وه ته واوى كارلٲكه كه له بارى ٲه ٲٲلٲندا په شان ده ده ن :



كارلٲكه ، به ره سه ندين (بلا و بو نه وه)





بەم جۆرە کارلیکانە دە‌ووتریت کارلیکە زنجیرەیی بەکان ، که کارلیکە که له چەند هەنگاوێک پێک دێت که بریتین له (کارلیکی دەست پێ کردن و پەرەسەندن و ته‌واوبون) که وەك زنجیر بەك له دواى بەك دین . سەرەرای ترش و رەگە سەر بەستەکان وەك هاندەرێکی کارلیکەکانی پەلمەرین بەخستەسەر ، زۆر ماددەى تریش هەن زۆر یان کەم بە باشی ئەم فرمانە بەجی دین . وە لەبەر بایەخى پیشە‌سازی ئەم کارلیکانەو بە تاییەتی له پیشە‌سازییە پیتروکیمیایی بەکاندا وە بەرەم‌هێنانی پۆلمەرەکانو (پۆلی ئەئیلین ، پۆلی پرۆپیلین پۆلی کلۆریدی قەنیل و هی تریش) ریشالە دەست‌کەردەکانو لاستیکی دەست‌کرد ، دۆزینەووە کیمیایی بەکان گە‌بشتە پێناسینی زۆر هاندەری گونجاوی هەر جۆرێک له جۆرەکانی کەرەسە خواوەکانو سروشتی رەوشتە ویستراوەکانی بەرەم‌مەکه وەکو بە درێژی له هاندەری زیگلەردا باسەمان کرد . له (خستە ۵-۵) دا نمونەى جۆرە‌ها پۆلمەر و بەکارهێنانە جۆر بە‌جۆرەکانی هەبەو بۆیە ناومان بردن تا کو قوتایی بە ئاسانی ئەو کارلیکانە پێش‌نیاز بکات که دە‌توانریت بە‌کار بێنرین بۆ دروست کردنیان له ئەلکینی گونجاو . ئەو‌ه‌ی شایانی باسە لێرەدا ئەو‌ه‌یە که رەوشتەکانی پۆلمەرە پەیدا‌بوەکه بەستراوە بە رینگەى دروست کردنیەو ، پۆلی ئەئیلین بە دووجۆر بەرەم دە‌هێنریت : پۆلی ئەئیلینی قورس و پۆلی ئەئیلین سوک رەوشتی بەرەم‌مەکه بەستراوە بەم سی‌کارکەرە سەرەکی بەی خوارەو :

(۱) - درێژی زنجیرەى پۆلمەر (واتە ژمارەى گە‌ردیلەکانی کاربۆنی گە‌ردێکی پۆلمەرەکه) .

(۲) - پلەى بلورین ، واتە بوونی چەند ناوچە بەك که دە‌زولەکانی پۆلمەرەکه‌ی بەرێکی تیدا ریزدەبن وەك له بلوردا .

## هندی بهرهمی کارلیکه کافی پهلرین به خسته سهری چند نه لکینی بهک

هه ندیک به کاره نینانیا	پولمەر	نه لکین
جانناو قوتوو نامرازی هه مه جورو روپوشینی دهره وهی قوتوی خوراک و دابپرکردنی کاره بابی .	پولی نه ئیلین	$CH_2 = CH_2$ نه ئیلین
مادهی دابپر کردن . دوه لیک خشان ، روپوشینی قاپی چیشیت لپنان .	تيفلون	فلوریدی $CF_2 = CF_2$ نه ئیلین
قنوان ، چادر ، مشه مای باران ، بوری .	پولی کلوریدی فه نیل	فهنیل $CH_2 = CHCl$
ریشالی فه رش	پولی نایتریلی نه کریل (نورلون)	نه کریل $CH_2 = \underset{\text{CN}}{\text{CH}}$
دابپرکردنی تهل ، دابپرکردنی گهرمی ، کهل و پهلی ناومال ، لاستیکی ده سترکرد .	پولی ستایرین	ستایرین $CH_2 = CH - \text{C}_6\text{H}_5$

(۳) - مادهی به ندینی نیوان زنجیره کافی پولمەر . هه ر چه ندیک زنجیره ی پولمهره که در پزتریت هیزی به کتر راکیشانی گهردی نیوان زنجیره کان و هیزی میکانیکی ریشاله کافی پولمهر زور ترده بییت . ههروه ها زوربونی راده ی بلورینیش ده بیته هو ی زوربونی هیزی میکانیکی ریشاله کان (سهیری شیوه ۹-۳ بکه) زوربونی به ندینی نیوان زنجیره کانیش هه ره بهو جوره .

## راده ی بلورینی پولمەر

## ناوچه ی بلورین

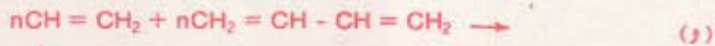
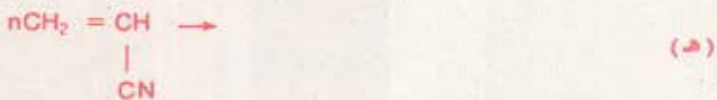
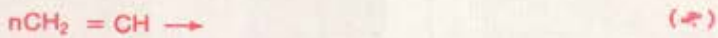
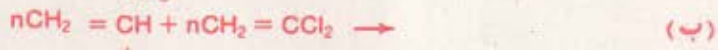


(أ) (پولمهریک ناوچه ی بلورینی تیدایه) (شیوه ۹ - ۳) (ب) (پولمهری نابلوری)



(کۆمەڵە پرسپارێک)

۱ - شێوگی پێکھاتی ئەو پۆلمەرە بنوسە کە چاوەڕوانی پێکھاتی دەکەیت لەم ئاوێتانە :



۲ - ئەو پۆلمەرانەی لە ھەریەکە لەو کارلیکانەی پرسپاری یەکەم دا بەرھەم دێن ناویان چی یە ؟

۳ - بە گوگرد کاربۆنی لێک کردنی لاستیکی دەستکرد لە (فەلکە نییدا) دەبێتە ھۆی پێکەو بەندیتی زنجیرە کانی پۆلمەر بە ناوگەردیلە کانی گوگرددا ، ھێلکاری یەکی سادە و ینە بکێشە کە شێوگی پێکھاتی لاستیکی دەستکردی فەلکیتراو پیشان بدات .

۴ - ئەگەر بەو ئەلکانانە دەست پێ بکەیت کە لە پالۆتینی نەوت دێنە بەرھەم ، چەند رینگە بەک پێش نیاز بکە بۆ بە دەست ھێنانی ئەو ئاوێتە بنچینەییانەی

پیشه سازی به پیتروکیمیایی به کان که له خواره وه نووسراون :

(ا) - بیوتیلین

(ب) - ۳، ۱ بیوتاداین

(ج) - ئەئیلین

(د) - ئوکسیدی ئەئیلین

(ه) - کلوریدی ئەئیل

(و) - ستایرین

### ناوه روکی ئەم کتێبه

بهشی په کهم خیرایی کارلیکه کیمایی به کان

۱ - ۱ ریگه کانی ده ربرینی پهیتی گیراوه کان

۱ - ریژهی سه دی کیش

۲ - کهرتی مۆلی

۳ - پهیتی مۆلالی (مۆلالیتی)

۴ - پهیتی مۆلاری

۱ - ۲ خیرایی کارلیکه کیمایی به کان

۱ - ۳ پتوایی خیرایی کارلیک

۱ - ۴ یاسای خیرایی کارلیک

۱ - ۵ برددۆزی به ریه ک کهوتن له کارلیکی کیمیاییدا

۱ - ۶ وزه ی چالاک کهر

۱ - ۷ ریبازی کارلیکه کیمایی به کان

۱ - ۸ ئەو کاراپانه ی کارده که نه خیرایی کارلیک

پرسیاره کان .

بهشی دوهم هاوسهنگی کیمایی

۲ - ۱ کارلیکه پینچه وانه و ناپینچه وانه کان

۲ - ۲ جینگیری هاوسهنگی

۲ - ۳ کارلیکه چونیه ک و ناچونیه که کان

۲ - ۴ کارپی کردنی په یوه ندى جیگړی هاوسه نگی له سهر کارلیکه  
چونیه که کان .

۲ - ۵ کارپی کردنی په یوه ندى جیگړی هاوسه نگی له سهر کارلیکه  
ناچونیه که کان

۲ - ۶ کارایانه ی کارده که نه هاوسه نگی کیمیا یی  
أ - کاری گوررانی په یقی له باری هاوسه نگی  
ب - کاری گوررانی په ستان له باری هاوسه نگی  
ج - کاری پله ی گهرمی له باری هاوسه نگی  
۲ - ۷ کارلیکه ته او ونا ته او اوه کان

پرسپاره کان

### به شی سی بهم هاوسه نگی تابونی

- ۱ - ۳ گوزه رگه  
۲ - ۳ لیک هه لوه شانی نه لیک ترولته بی هیزه کان  
۲ - ۳ أ : ترشه بی هیزه کان  
۲ - ۳ ب : تفته بی هیزه کان  
۳ - ۳ له خووه تابونی ناو  
۴ - ۳ پیوانه ی توانی (پیوانه ی لوغاریتمی)  
۵ - ۳ ناوه شی بونه وه (شی بونه وه ی ناوی) - ناوین  
۵ - ۳ أ - ناوه شی بونه وه ی خوی ی ترشیکى بی هیزو تفتیکى به هیز  
۵ - ۳ ب - ناوه شی بونه وه ی خوی ی ترشیکى به هیزو تفتیکى بی هیز  
۵ - ۳ ج - شی بونه وه ی ناوی خوی ی تفت وترشیکى بی هیز  
۶ - ۳ تابونی هاوبه ش  
۷ - ۳ گراوه ریکه خه ره کان (ریکه خراوه کان) - به نه  
۸ - ۳ جیگړی نه نجامی توانه وه

پرسپاره کان

## کیمیای گهرمی

## بهشی چوارهم

- |  |       |
|--|-------|
| گورپرانی ووزه له کارلیکه کیمیایی بهکاندا وگهرمی کارلیک | ۱ - ۴ |
| بارنما   | ۲ - ۴ |
| ئیشالپی پینکھاتن                                       | ۳ - ۴ |
| گهرمی سوتان  | ۴ - ۴ |
| ریگه کانی پیوانی گهرمی کارلیک                          | ۵ - ۴ |
| وزهی بهندهکان  | ۶ - ۴ |
| ئهو هیزهی که کارلیکه کیمیایی بهکان دهره ویتیت .        | ۷ - ۴ |
| وزهی سه بهست   | ۸ - ۴ |
| وزهی سه بهست و باری هاوسهنگی                           | ۹ - ۴ |
| پرسیارهکان   |       |

## کیمیای کاره بانی

## بهشی پنجم

## کارلیکه کارو کیمیایی بهکان

- |                                |        |
|--------------------------------|--------|
| خانهی کارو کیمیایی             | ۱ - ۵  |
| شی بونه وهی کاره بانی          | ۲ - ۵  |
| جوته یاسای فارادای             | ۳ - ۵  |
| ئهرکه پیوانه بی بهکان          | ۴ - ۵  |
| جه مسهری هایدرۆجین             | ۵ - ۵  |
| ئهرکی جه مسهره پیوانه بی بهکان | ۶ - ۵  |
| کارلیکه کانی خانه              | ۷ - ۵  |
| دهر پرینی خانهی قولتانی        | ۸ - ۵  |
| أ - نوسینی ئانۆد               |        |
| ب - نوسینی کاتۆد               |        |
| هاوکیشهی نهرنست                | ۹ - ۵  |
| ئهرکی خانه وجیگیری هاوسهنگی    | ۱۰ - ۵ |

- ۵ - ۱۱ - تهرکی خانه و وزه سهر به ست
- ۵ - ۱۲ - باتری و خانه کانی سوتهمه نی
- (أ) ۱ - باتری کوکوره وهی قور قوشمین
- (أ) ۲ - باتری خانه ی وشک
- (أ) ۳ - خانه ی جیوه نی
- (أ) ۴ - خانه ی نیکل - کادیوم
- (ب) - باتری سوتهمه نی
- ۵ - ۱۳ - کارلیکه کانی ٹوکسان - لی کردنه وه
- ۵ - ۱۴ - هاوسه نگ کردنی هاوکیشه کانی ٹوکسان - لی کردنه وه
- (أ) - هاوسه نگ کردن له ناوه ندیککی ترشدا
- (ب) - هاوسه نگ کردن له ناوه ندیککی نفتدا
- پرسیاره کان

**بهشی شهشم**      **کیمیای نهدامی**  
**هایلدروکاربونه کان**

- ۱، ۶ - تهلکانه کان
- ۱، ۱ - پیکهاتی گهردی میشان وشپوهی نهدازه بی به که ی
- ۲، ۱ - لیکچون وناوان
- ۳، ۱ - رژی می ناوانی گشتی
- ۴، ۱ - کومه له کانی تهلکیل
- ۵، ۱ - زنجیره ی چونیه ک
- ۶، ۱ - ره وشته فیزیایی به کانی تهلکانه کان
- (أ) - توانای توانه وه
- (ب) - پله ی کولان
- ۷، ۱ - کارلیکه کیمیایی به کان
- ۱ - چالاکی

- ۲ - سوتان
- ۳ - لٲك هه لوه شان ، يان تٲكشكان
- ۴ - كارلٲكه كانٲ خسته برٲ (هٲ گورٲنه وه)
- ۸، ۱ - ناماده كردنٲ له لكانه كان له تاقٲگه دا
- ۲، ۶ - له لكٲنه كان (ٲولٲفٲنه كان)
- ۱، ۲ - رٲسا كانٲ ناوانٲ له لكٲنه كان
- ۲، ۲ - ره وشته فٲزٲبٲٲ به كان
- (أ) - پلهٲ كولان
- (ب) - توانٲ توانه وه
- ۳، ۲ - كارلٲكه كٲمٲٲٲ به كان
- ۱ - كارلٲكه كانٲ خسته سه ر
- أ - خسته سه رٲ گه ردٲ هٲدروؤجٲن (هٲدروؤجٲٲن)
- ب - خسته سه رٲ گه ردٲ هالوؤجٲن (هه لجه نٲن)
- ج - زورٲن (په له رٲن)
- د - خسته سه رٲ گه ردٲ هالٲدٲ هٲدروؤجٲن
- ه - خسته سه رٲ ترشٲ گوگردٲك
- ۲ - كارلٲكه كانٲ سوتان
- ۳ - كارلٲكه كانٲ ٲوكسان
- ۴، ۲ (۱) - ناماده كردنٲ له پٲشه سازٲدا
- ۴، ۲ (۲) - ناماده كردنٲ له لكٲنه كان له تاقٲگه دا
- أ - ده ركٲشٲانٲ گه ردٲك ٲاو له له لكحول
- ب - دوركٲشٲانٲ گه ردٲك هٲدروؤهالوؤجٲن  
له هالٲدٲ له لكٲل
- ۵، ۲ - لٲكچونٲ له ندهزه بٲ
- ۳، ۶ - له لكانٲه كان (هه سٲٲٲٲنه كان)
- ۱، ۳ - ناوان
- ۲، ۳ - ره وشته فٲزٲبٲٲ به كان

أ - پلهی کولان

ب - توانای توانهوه

۳، ۳ چالاکی کیمیایی

۳، ۳ کارلیکه کانی بهندی سیانی

أ - هایدرۆجین

ب - خسته سهری گهر دیک ئاو

ج - خسته سهری هالۆجینه کان

د - خسته سهری هالیدی هایدرۆجین

۳، ۳، ۲: کارلیکه کانی کۆمه لهی کارای دووم (گهر دیلهی هایدرۆجینی ترش).

ه - پیکهینانی نه ستیلیده کان

۳، ۴ تاماده کردنی نه لکابنه کان

پرسیارو مهشق بو پیداجونهوه

۴، ۶ هایدرۆکار بۆنه نه لقه بی به کان

۴، ۱ نه لکانه نه لقه بی به کان

۴، ۲ نه لکینه نه لقه بی به کان

۴، ۳ هایدرۆکار بۆنه عهتری به کان (ئارۆمانی به کان)

۴، ۳، ۱ به نزرین

۴، ۳، ۱ (أ) رهوشته فیزیایی به کانی به نزرین

۴، ۳، ۱ (ب) کارلیکه کیمیایی به کانی

۱ - سوتان

۲ - خسته بری

أ - هه لجه تین

ب - سه لقه تین

ج - نایترین

د - گۆرینه وهی هایدرۆجین به کۆمه لهی نه لکیل

ه - گۆرینه وهی هایدرۆجین به کۆمه لهی نه ستیل

پرسیاره کان

بهشی جهونهم

۷ - هایدر و کاربونه بری خراوه کان

۱۰۷ پوئیتی هالیده کانی نه لکیل

۱، ۱ ناوان

۲، ۱ رهوشته فیزیایی په کان

پلهی کولان

۳، ۱ رهوشته کیمیایی په کان

۱ - خستنه بری

۲ - کارلیکه کانی لی لادان

۳ - تاماده کردنی ناسه رهوهی گرینیارد

۱، ۴ تاماده کردنی

ا - له نه لکحوله کان

ب - له تولیفینه کان

پرسیاره کان

۷، ۲ نه لکحوله کان

۲، ۱ ناوانی نه لکحوله کان

۲، ۲ لیکچون له نه لکحوله کاندا

۲، ۳ رهوشته فیزیایی په کانی

۲، ۴ رهوشته کیمیایی په کانی و کارلیکه کانی

۱ - کارلیکی نه لکحول له گهل کانزاکان

۲ - ٹوکساندن

۳ - سوتان

۴ - ده کردنی گهر دیک ٹاو

۵ - خستنه بری کومه لهی هایدر و کسپیل



- ۵، ۲ ئەلكحولە چەند ھایدروكسىلەكان  
 ۳، ۷ ئىشەرەكان  
 ۱، ۳ بېكھاتنى كىمىيائى  
 ۲، ۳ رېساكانى ناوانانى ئىشەرەكان  
 ۳، ۳ رەوشتە فېزىيائى يەكانىيان  
 ۴، ۳ رەوشتە كىمىيائى يەكانىيان  
 ۵، ۳ ئامادە كوردنىان

### پرسىيارو مەشق

- ۴، ۷ ئەلدېھايد وكىتۆنەكان  
 ۱، ۴ گوزەرگە  
 ۲، ۴ رېساكانى ناوانانى ئەلدېھايدو كىتۆنەكان  
 ۳، ۴ رەوشتە فېزىيائى يەكانىيان  
 ۴، ۴ رەوشتە كىمىيائى يەكانىيان  
 ۱، ۴، ۴ كارلېكەكانى لى كوردنەوہ  
 ۲، ۴، ۴ كارلېكەكانى ئوكسان  
 أ - ئوكسان بە گىراوہى پەرمەنگەنانى پوتاسىيۇم  
 ب - ئوكسان بە گىراوہى فەھلەنك  
 ج - ئوكسان بە گىراوہى تۆلن (ناسىنەوہ بە ئاويئەى زىو)  
 ۵، ۴ ئامادە كوردنى ئەلدېھايدو كىتۆنەكان  
 پرسىيارەكان

- ۵، ۷ ترشە ئەندامى يەكان  
 ۱، ۵ رېشاكانى ناوانانى ترشەكان  
 ۲، ۵ رەوشتە فېزىيائى يەكانىيان  
 أ - پلەى كولان  
 ب - تواناى توانەوہ

۳، ۵ ره‌وشته کیمیایی به کانیاں

ا - ره‌وشتی ترشینی

ب - نه‌سته‌رین (پیکهینانی نه‌سته‌ر)

۴، ۵ یاماده‌کردنیاں

۶، ۷ نه‌سته‌ره‌کان

۱، ۶ ریساکانی ناوانانی نه‌سته‌ره‌کان

۲، ۶ ره‌وشته فیزیایی به کانیاں

۳، ۶ ره‌وشته کیمیایی به کانیاں

ا - ناوه‌شی بونه‌وه له ترشه‌کاندا (له ناوه‌ندیکی ترشدا)

ب - ناوه‌شی بونه‌وه له تفته‌کاندا (له ناوه‌ندیکی تفتدا)

ج - لی‌کردنه‌وه‌ی نه‌سته‌ره‌کان

۴، ۶ ناماده‌کردنیاں

پرسیاره‌کان

۷، ۷ نه‌مین و نه‌مید و نایتریله‌کان

۱، ۷، ۷ نه‌میننه‌کان

۲، ۱۰ ره‌وشته فیزیایی به کافی نه‌میننه‌کان

۳، ۱ ره‌وشته کیمیایی به کانیاں

ا - له‌گه‌ل ناو

ب - خوی پیکهینان له‌گه‌ل ترشه‌کاندا

۴، ۱ ناماده‌کردنی نه‌میننه‌کان

۲، ۷ نه‌مید و نایتریله‌کان

۱، ۲، ۷ نه‌میده‌کان

۲، ۲، ۷ نایتریله‌کان

پرسیاره‌کان

ه‌ه‌شتم

به‌شی

۸ - کیمیای ژبانی (زینده‌گی)

۱۰۸، کاربوهدرات

۱، ا، شه کره تاکی به کان

۱، ب، شه کره دواتی به کان

۱، ج، شه کره سیانی به کان

۱، د، شه کره چه ندینه کان

۲، ۸، پروتینه کان

۳، ۸، چه وری به کان

۴، ۸، ترشه پیوی به کان

۵، ۸، سابون

۶، ۸، نه نزمه کان، سروشت و فهرمانیان

۷، ۸، بهروناکی پیکهینان

۸، ۸، ترشه ناوکی به کان

۹، ۸، گورانی خوراک

پرسیاره کان

### بهشی نوبه م

۹ - نهوت و په ترو کیمیایی به کان

۱، ۹، پیکهاتی کیمیایی نهوت

۲، ۹، پالوتنی ((پارزنتینی) نهوتی خاو

۳، ۹، نهو ماده سه ره تایی یانه ی بو پیشه سازی له نهوت تاماده ده کرتین .

۴، ۹، زورینه (پولمه ره) سروشتی و ده سترده کان

۱، ۴، ۹، کارلیکی زورین (په لهرین) به خسته سه ره

پرسیاره کان

خستگی خولی و کژمه‌دهی توخوه‌کان (آ تا ۱۴)

۱s	He	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
۲s	Li, Be	B, C, N, O, F, Ne	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹
۳s	Na, Mg	Al, Si, P, S, Cl, Ar	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳
۴s	K, Ca	Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷
۵s	Rb, Sr	Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱
۶s	Ba, La	Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵
۷s	Ra, Ac	Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹

په‌نوسم ناو که وانه‌کان نه‌اروف که ربه‌له توخه تیشکده‌کان ده‌نوسیت

هندی زانیاری به سوود

جنگير	بها
ميل	۱۶۰۹۳۴ ر. كم
(۱) يارده	۳۹۹۲ ر. سم
پي	۳۰۴۷۹۹۷ ر. سم
نينج	۲۵۳۹۹۹ ر. سم
كيلومتر	۰.۶۲۱۳۷ ميل
مهتر	۱.۰۹۳۶ يارده
سه نتيجه تر	۰.۳۲۸۱ پي
سه نتيجه تر	۰.۳۹۳۷۰ نينج
ميل دووجا	۲۵۸۹۹۸ ر. كم <sup>۲</sup>
يارده دووجا	۰.۸۳۶۱۳ م
پي دووجا	۹۲۹.۰۲۸۸ ر. سم <sup>۲</sup>
نينج دووجا	۶۴۵۱۵۹ ر. سم <sup>۲</sup>
كيلومتر	۰.۳۸۶۱۰ (ميل) <sup>۲</sup>
دووجا	
مهتر دووجا	۱.۹۶۰ (يارده) <sup>۲</sup>
مهتر دووجا	۱.۰۷۶۴ (پي) <sup>۲</sup>
سه نتيجه ترسي جا	۰.۱۵۵۰۰ نينج <sup>۲</sup>
دووجا	
يارده سي جا	۰.۷۶۴۵۵ م <sup>۲</sup>
پي سي جا	۰.۷۶۴۵۵ م <sup>۲</sup>
نينج سي جا	۱۶۳۸۷۰ ر. سم <sup>۲</sup>
مه ترسي جا	۱.۳۰۷۹۵ (يارده) <sup>۲</sup>
مه ترسي جا	۳۵۳۱۴۸ پي <sup>۳</sup>
سه نتيجه ترسي جا	۰.۶۱۰۲ ر. نينج <sup>۲</sup>
گالون	۴۵۴۵۹۶ ليتر
پي سي جا	۶.۲۲۸۷۹ غالون
ليتر	۰.۲۱۹۹۸ غالون

۰۰۱۸۱۸ ر. نەسپ	پاوەند / پى / چرکە
۱۳۴۰۳ نەسپ	کیلووات
۰۱۶۰۵۴ ر. پى <sup>۳</sup>	غالتون
۰۴۵۳۵۹ ر. کیلوگرام	پاوەند
۲۸۳۴۹۵ غرام	ئونس
۰۳۵۲۷ ر. ئونس	گرام
۲۲۰۴۴۹ پاوەند	کیلوگرام
۱۳۸۲۵ داین	پاوەندال
۴۴۵۰۵۹ داین *	بارستەى پاوەند
۲۳۳۰ ۶۰ × ۲۳۳۰ پاوەندال	داین
۲۲۶۴۹ ۶۰ × ۲۲۶۴۹ بارستەى پاوند	داین
۸۶۴۰۰ چرکە	رۆژ
۴۴۷۰۹۳۶ سېج	میل / سەعات
۱۴۶۶۷ پېج	میل / سەعات
۱۰۹۷۳ کم / سەعات	پېج
۰۹۱۱۳۴ پېج	کیلومەتر سەعات
۰۲۲۳۷ میل / سەعات	سېج
۰۶۸۱۸۲ میل / سەعات	پېج
۱۰۳۵۶۵ ۶۰ × ۱۰ تیرگ	پاوەند / پى
۰۳۷۱۹ ۶۰ × ۳۷۱۹ پاوەند / پى	تیرگگ
۰۴۲۱۴ جول	پاوەندال / پى
۶۱۰ تیرک	جول
۷۵ کیلوگرام / چرکە	نەسپى
۵۵۰ بارستەى پاوەند / چرکە	میکانىکی
۰۷۴۶۱۰ کیلووات	نەسپى
۶۰۸۰ پى	میکانىکی
۱۰ × ۱۰ ۱۰ × ۱۰ میلی دەریایی	میلی دەریایی
	پى

۶۲۲۸۸ ر پاوه‌ند / پی<sup>۳</sup>  
 ۰۹۱۱۳۴ ر بیج  
 ۰۶۸۱۸۲ ر میل سه‌عات  
 ۳۹۱۳۹۲۹ ر نیج  
 ۳۱۴۱۵۹  
 ۶۲۸۳۱۹  
 ۰۷۸۵۴۰  
 ۴۱۸۸۷۹  
 ۰۰۱۷۴۵  
 ۹۸۶۹۶۰  
 ۱۷۷۲۴۵  
 ۲۵۰۶۶۳  
 ۱۴۶۴۵۹  
 ۰۳۱۸۳۱  
 ۳۲۱۹۱ ر پی / چرکه<sup>۲</sup>  
 ۹۸۱۱۸ ر سم / چرکه<sup>۲</sup>  
 ۲۷۳۱۶-  
 ۴۵۹۶۹-

خهستی تاو  
 کیلومه ترسه‌عات  
 بیج  
 دریزی به ندولی چرکه  
 ژ  
 ژ ۲  
 ژ ۱/۴  
 ژ ۳/۴  
 ژ ۱۸۰/۱  
 ژ ۲  
 ژ  
 ژ ۲  
 ژ  
 ژ ۱  
 تاودانی زهوی (ئینگلیزی)  
 تاودانی زهوی (فهره‌نسی)  
 سفری په‌تی (سه‌دی)  
 سفری په‌تی (فهره‌نهایی)















ژباړه د پوهنيزو لومړيو ټولگيزو ټولگيو لپاره

Q	A	V	ټ	٥	٤	٣	٢	١	*
١	١٠٢١	١٠١٩	١٠١٦	١٠١٤	١٠١٢	١٠٠٩	١٠٠٧	١٠٠٥	١٠٠٣
٢	١٠٤٥	١٠٤٣	١٠٤٠	١٠٣٨	١٠٣٥	١٠٣٣	١٠٣٠	١٠٢٨	١٠٢٦
٣	١٠٦٩	١٠٦٧	١٠٦٤	١٠٦٢	١٠٥٩	١٠٥٧	١٠٥٤	١٠٥٢	١٠٥٠
٤	١٠٩٤	١٠٩١	١٠٨٩	١٠٨٦	١٠٨٤	١٠٨١	١٠٧٩	١٠٧٦	١٠٧٤
٥	١١١٩	١١١٧	١١١٤	١١١٢	١١٠٩	١١٠٧	١١٠٤	١١٠٢	١١٠٠
٦	١١٤٦	١١٤٣	١١٤٠	١١٣٨	١١٣٥	١١٣٣	١١٣٠	١١٢٨	١١٢٦
٧	١١٧٢	١١٦٩	١١٦٧	١١٦٤	١١٦١	١١٥٩	١١٥٦	١١٥٣	١١٥١
٨	١١٩٩	١١٩٧	١١٩٤	١١٩١	١١٨٩	١١٨٦	١١٨٣	١١٨٠	١١٧٨
٩	١٢٢٧	١٢٢٥	١٢٢٢	١٢١٩	١٢١٦	١٢١٤	١٢١١	١٢٠٨	١٢٠٥
١٠	١٢٥٦	١٢٥٣	١٢٥٠	١٢٤٧	١٢٤٥	١٢٤٢	١٢٣٩	١٢٣٦	١٢٣٣
١١	١٢٨٥	١٢٨٢	١٢٧٩	١٢٧٦	١٢٧٤	١٢٧١	١٢٦٨	١٢٦٥	١٢٦٣
١٢	١٣١٥	١٣١٢	١٣٠٩	١٣٠٦	١٣٠٣	١٣٠٠	١٢٩٧	١٢٩٤	١٢٩١
١٣	١٣٤٦	١٣٤٣	١٣٤٠	١٣٣٧	١٣٣٤	١٣٣٠	١٣٢٧	١٣٢٤	١٣٢١
١٤	١٣٧٧	١٣٧٤	١٣٧١	١٣٦٨	١٣٦٥	١٣٦١	١٣٥٨	١٣٥٥	١٣٥٢
١٥	١٤٠٨	١٤٠٥	١٤٠٢	١٣٩٩	١٣٩٦	١٣٩٢	١٣٨٩	١٣٨٦	١٣٨٣
١٦	١٤٣٩	١٤٣٦	١٤٣٣	١٤٣٠	١٤٢٧	١٤٢٣	١٤٢٠	١٤١٧	١٤١٤
١٧	١٤٦٩	١٤٦٦	١٤٦٣	١٤٦٠	١٤٥٧	١٤٥٣	١٤٥٠	١٤٤٧	١٤٤٤
١٨	١٤٩٩	١٤٩٦	١٤٩٣	١٤٩٠	١٤٨٧	١٤٨٣	١٤٨٠	١٤٧٧	١٤٧٤
١٩	١٥٣٠	١٥٢٧	١٥٢٤	١٥٢١	١٥١٨	١٥١٤	١٥١١	١٥٠٨	١٥٠٥
٢٠	١٥٦١	١٥٥٨	١٥٥٥	١٥٥٢	١٥٤٩	١٥٤٥	١٥٤٢	١٥٣٩	١٥٣٦
٢١	١٥٩٢	١٥٨٩	١٥٨٦	١٥٨٣	١٥٨٠	١٥٧٦	١٥٧٣	١٥٧٠	١٥٦٧
٢٢	١٦٢٣	١٦٢٠	١٦١٧	١٦١٤	١٦١١	١٦٠٧	١٦٠٤	١٦٠١	١٥٩٨
٢٣	١٦٥٤	١٦٥١	١٦٤٨	١٦٤٥	١٦٤١	١٦٣٧	١٦٣٤	١٦٣١	١٦٢٨
٢٤	١٦٨٥	١٦٨٢	١٦٧٩	١٦٧٦	١٦٧٣	١٦٦٩	١٦٦٦	١٦٦٣	١٦٦٠
٢٥	١٧١٦	١٧١٣	١٧١٠	١٧٠٧	١٧٠٣	١٧٠٠	١٦٩٦	١٦٩٣	١٦٩٠
٢٦	١٧٤٧	١٧٤٤	١٧٤١	١٧٣٨	١٧٣٤	١٧٣٠	١٧٢٦	١٧٢٣	١٧٢٠
٢٧	١٧٧٨	١٧٧٥	١٧٧٢	١٧٦٩	١٧٦٥	١٧٦١	١٧٥٧	١٧٥٤	١٧٥١
٢٨	١٨٠٩	١٨٠٦	١٨٠٣	١٨٠٠	١٧٩٦	١٧٩٢	١٧٨٨	١٧٨٤	١٧٨١
٢٩	١٨٤٠	١٨٣٧	١٨٣٤	١٨٣١	١٨٢٧	١٨٢٣	١٨١٩	١٨١٥	١٨١٢
٣٠	١٨٧١	١٨٦٨	١٨٦٥	١٨٦٢	١٨٥٨	١٨٥٤	١٨٥٠	١٨٤٦	١٨٤٢
٣١	١٩٠٢	١٩٠٠	١٨٩٦	١٨٩٣	١٨٩٠	١٨٨٦	١٨٨٣	١٨٨٠	١٨٧٦
٣٢	١٩٣٣	١٩٣٠	١٩٢٦	١٩٢٣	١٩٢٠	١٩١٦	١٩١٣	١٩١٠	١٩٠٦
٣٣	١٩٦٤	١٩٦١	١٩٥٧	١٩٥٤	١٩٥٠	١٩٤٦	١٩٤٣	١٩٤٠	١٩٣٦
٣٤	١٩٩٥	١٩٩٢	١٩٨٨	١٩٨٥	١٩٨١	١٩٧٧	١٩٧٣	١٩٧٠	١٩٦٦
٣٥	٢٠٢٦	٢٠٢٣	٢٠١٩	٢٠١٦	٢٠١٢	٢٠٠٨	٢٠٠٤	٢٠٠١	١٩٩٧
٣٦	٢٠٥٧	٢٠٥٤	٢٠٥٠	٢٠٤٦	٢٠٤٢	٢٠٣٨	٢٠٣٤	٢٠٣٠	٢٠٢٦
٣٧	٢٠٨٨	٢٠٨٥	٢٠٨١	٢٠٧٧	٢٠٧٣	٢٠٦٩	٢٠٦٥	٢٠٦١	٢٠٥٧
٣٨	٢١١٩	٢١١٦	٢١١٢	٢١٠٨	٢١٠٤	٢١٠٠	٢٠٩٦	٢٠٩٢	٢٠٨٨
٣٩	٢١٥٠	٢١٤٦	٢١٤٢	٢١٣٨	٢١٣٤	٢١٣٠	٢١٢٦	٢١٢٢	٢١١٨
٤٠	٢١٨١	٢١٧٧	٢١٧٣	٢١٦٩	٢١٦٥	٢١٦١	٢١٥٧	٢١٥٣	٢١٤٩
٤١	٢٢١٢	٢٢٠٨	٢٢٠٤	٢٢٠٠	٢١٩٦	٢١٩٢	٢١٨٨	٢١٨٤	٢١٨٠
٤٢	٢٢٤٣	٢٢٣٩	٢٢٣٥	٢٢٣١	٢٢٢٧	٢٢٢٣	٢٢١٩	٢٢١٥	٢٢١١
٤٣	٢٢٧٤	٢٢٧٠	٢٢٦٦	٢٢٦٢	٢٢٥٨	٢٢٥٤	٢٢٥٠	٢٢٤٦	٢٢٤٢
٤٤	٢٣٠٥	٢٣٠١	٢٢٩٧	٢٢٩٣	٢٢٨٩	٢٢٨٥	٢٢٨١	٢٢٧٧	٢٢٧٣
٤٥	٢٣٣٦	٢٣٣٢	٢٣٢٨	٢٣٢٤	٢٣٢٠	٢٣١٦	٢٣١٢	٢٣٠٨	٢٣٠٤
٤٦	٢٣٦٧	٢٣٦٣	٢٣٥٩	٢٣٥٥	٢٣٥١	٢٣٤٧	٢٣٤٣	٢٣٣٩	٢٣٣٥
٤٧	٢٣٩٨	٢٣٩٤	٢٣٩٠	٢٣٨٦	٢٣٨٢	٢٣٧٨	٢٣٧٤	٢٣٧٠	٢٣٦٦
٤٨	٢٤٢٩	٢٤٢٥	٢٤٢١	٢٤١٧	٢٤١٣	٢٤٠٩	٢٤٠٥	٢٤٠١	٢٣٩٧
٤٩	٢٤٦٠	٢٤٥٦	٢٤٥٢	٢٤٤٨	٢٤٤٤	٢٤٤٠	٢٤٣٦	٢٤٣٢	٢٤٢٨
٥٠	٢٤٩١	٢٤٨٧	٢٤٨٣	٢٤٧٩	٢٤٧٥	٢٤٧١	٢٤٦٧	٢٤٦٣	٢٤٦٠









## فهرهنگی ئەم کتێبه

<u>عەرەبی</u>	<u>کوردی</u>
أناثلیة	ئینتالی
أناثلیة أولیة	ئینتالی سەرەتانی
ألكترولیت	ئەلەكترولیت
أماید	ئەماید
• أستەر	ئەستەر
أیون	ئایون
أسیتات	ئەسیتات
ألدوز	ئەلدوز
أنزیم	ئەنزیم
الكاین	ئەلكاین
ألكین	ئەلكین
أولیفین	ئولیفین
أسیتال	ئەسیتال
أسترە	ئەستەرین
أمین (أمینات)	ئەمین
أستیل	ئەسیتیل
أكسدة	ئوكساندن
الكیل	ئەلكیل
الدیهاید	ئەلدیهاید
أوكسونیوم	ئوكسونیوم
أیثر	ئێشر
أسیتون	ئەسیتون
محل هندسی	ئەندازگە
أوكزیم	ئوكزیم
خلوی	ئەلكالی
أسیتالدیهاید	ئەسیتالدیهاید

أستيليد	تهستيليد
أنتراسين	تهنتراسين
ايشان	ثيشان
أوريثال	ثوريثال
ايسوبيوتان	ثايزوبيوتان
أوكتان	ثوكتان
تأين ذاتي	لهخووه ثايونين
جهد الخلية	تهركي خانه
جهد قطبي	تهركي جهمسهر
جهد قياسي	تهركي پيوانهني
حاصل أيوني	تهنجامي ثايوني
سياره كهربائية	ثوتومبيلي كاره بالي
عضوى	تهندامى
الكحولات	تهلكحول له كان
الكحول الاولى	تهلكحول سه ره تاني
الكحول الثانوي	تهلكحول دووه مي
الكحول الثالثي	تهلكحول سى به مي
الكحولات المتعددة	تهلكحولى چه ندينه
كاسب الاكترون	تهلككترون وه رگر
مركب	ثاويته
مرآة فضيئة	ثاويتهى زيويى
مركب وسطي	ثاويتهى ناوه ندى
أميد	تهميد
جهد	تهرك
نتيجة	تهنجام
وهمي	تهنديشهني
محل هندسي	تهندا زگه
ملفوف	ثالآو
حامض مرافق	ثاوهل ترش
قاعدة مرافقة	ثاوهل تفت

متنج	به به ره هم
غير متنج	بی به ره هم
استهلاك	به کار بردن ، کار کردن
أصرة تساهمية	به ندی ها و به ش
أصرة ايونية	به ندی ئایونی
أصرة مزدوجة	به ندی جوت
جامد	به ستو
بدیهی	به لگه نه و بست
محصلة	به ره نجام
بلورة	بلوور
بلوري	بلووری
بيوتيرات	بیوتیرات
بيوتان	بیوتان
تفريغ كهربائي	به تال کردن نه وی کاره باپی
بتروات الصوديوم	به نزه واتی سوڈیوم
تماس	به رکه و تن = لیکه و تن
تطبيقات صناعية	کارپی کردن پی شه سازی یانه
حالة التوازن	باری ها و سه نگی
خللات الصوديوم	نه سیتانی سوڈیوم
	سرکاتی سوڈیوم
أنتروبي	ئینترۆپی
مركب وسطي	ئاوئتهی نیوانی
مرافق - قرين	ئاوئل
مستحضرات	ئاماده مه نی
أسترة	نه سته رتین
حاجز مسامي	به ره به ستی کونیه دار
حالة ارتباطية	باری به ستران
دائرة خارجية	بازنه ی دهره کی
ربط على التوالي	به ستنی به ک له دوا ی به ک
ربط على التوازي	به ستنی به ریبی (هاوړ پک)
متعاقب	به رودوا

شحم	بهز=پيو
سد	به نداو
نظريه	بيردوژ
كتلة	بارسته
شعلة اوكسي استيلينيه	بليسهى نوكسى نه سبتيلينى
أصرة	به ند
شحنة	بارگه
تلور	بلورين
شحن	بارگه كردن
غريب	بيانى
ظروف	باره كان
ظروف قياسيه	باره پيوانى به كان
ملئوي = ميروم	بادراو
قيمه	به ها
قيمه العدد	به هاى زماره
قيمه مطلقة	به هاى بهى
منتج	به ره مهاتوو
قيمه نسبيه	به هاى ريزه يى
مصلحة = صالح	به رزه وه ندى
كمية	پر
تزويد	باريو
مقاومة	به ره له ستي
دالة الحالة	بارنما
بيريدينيوم	پايريدينيوم
بيريدين	پايريدين
هيكل بنايى	په يكه رى بينكهاتن
مقياس	پيوره
لدائن	پلاستيك
ضغط	په ستان
ضغط جزئى	په ستانى به شى
ضغط مسلط	په ستانى ناراسته كراو

سهاد	پهين
جسر ملحي	پردی خوی فی
ترجیح = تفضیل	په سندن کردن
تکریر = نصفیه	پالآتون = پارزنین
جزئی	به شی
ناصر	به ندین = به ندانن
مقطع	پرگه
مشترك	به شدار
غلاف	به رگ
جزئی	به شی
تداخل	به یه کدا چوون
متداخل	به یه کدا چوو
سمع	بیستن
تصادم	به یه کا که زتن = به ریه ک که و تن
راجح = شائع	باو
أرجح	باوتر
عبر	به ناو
بلمره = تضاعف	په لهرین
مطلق	په فی
تنبؤ	پیش بینی
ترکیب هیکلي	پنکھاتی په یکه ری
تکوین	پنکھینان = دروست کردن
ترکیز	په بی
صلد	پتهو
شحم	پیو = به ز
مصنئ	پالآتنگه
علاقة	په یوه ندی
حصر = انحصار	په ننگ خوار دنه وه
بطارية	پاتری
بطارية الخزن	پاتری کو کور دنه وه ی

الرصاصة	قور قوشمی
بطارية الوقود	پاترنی سوتهمه فی
تصفية	پارزین = پالاوتن
بيروكسيد	پيروكسید ، ژوروكسید
شرارة كهربائية	پریشکی کاره باهی
بارافین	پارافین
بلاستيك = لدائن	پلاستیک
بتان	پیتان
لصق	پتوه نوس
بروبان	پروپان
بتايد	پیتاید
عجلة	پینچکه
استخلاص	پوخته کردن
محور	تهوهره
شديد	توند
محور وهمي	تهوهره ی نه ندیشه فی
مسجل	تومارکه ر
مکمل	تهواو
قابلية الذوبان	توانای توانه وه
قاعدة	تفت
شدة = حدة	تین
قاعدية	تفتتی
أرجح	په سندتر
أرجح	په سند راست تر
متطابیر	په رشه وه بو
تخصص	پسپوری
تركيب ضوئي	پیکهینانی رووناکی یانه =
	بهروناکی پیکهینان
ساطع	پرشنگدار
ملفوف	پینچراو

سلم	په یزه
منظفات	پاك كهره ووه كان
استبدال	پسې ګوړ بڼه ووه
استبدال تعویض	پسې خستنې بری
مرتبۀ	پله = پایه
شفره	په رله = شفره
ملفوف	پیچراوه
حامضیة	ترشیتی
سلك موصل	تهلی ګه ټینر
زمره	تیپ = ګومهل
خلیط	ټیکه ل
خلط	ټیکه ل کردن
حامض	ترش
حامض التارتاریک	ترشی تارتاریک
حامض عضوی	ترشی نه ندامی
حامض الفورمیک	ترشی فورمیک
حامض کاربوکسیلی	ترشی کاربوکسیلی
حامض آمینې	ترشی نه مینې
حامض شحمي	ترشی پیوی
	ترشی به زی
مجم	ته نندار
فرد = أحادي	تاک
حامض الخلیک	ترشی سرکیک
حامض متعدد القاعدة	ترشی چه ندینه تفتی
حامض متعدد البروتون	ترشی چه ندینه پروتون
حامض نووي	ترشی ناوکی
معدل	ټیکرا
خللاطة	ټیکه لکار
ثایوسیانات	ثایوسیانات
جسیمة	ته نوکه



تخمير	ترشاندن
ترانس	ترانس
تولوين	تولووين
ذوبان اذابة	توانهوه
إذابة	تواندنهوه
تكتل	توپه ل بوون
نظرية	تيورى
تارتارات	تارتارات
تكسير حراري	تيكشكان به گه رمى
امتزاج	تيكل بوون
أس	توان
اختناقات	تهنگى
انفصام	ترازان
تيللا	تهزوو = تهوژم
متفجرات	تهقاوه

(ث)

ثيروموديناميك	ثيرموداينه ميك
قطب	جه مسهر
استقرار	جینگير بوون
استقطاب	جه مسهر گرتن
استقطاب موقعي	جه مسهر گرتنى شوتنى
توأم (توآمان)	جمنك
ثابت التوازن	جینگيرى هاوسهنگى
ثابت التفكك	جینگيرى ليك هه لوه شان

(ج)

ثابت المسعر	جینگيرى گه رموكه پيو
ثابت السرعة	جینگيرى خيرانى
فرق الجهد	جياوازى ثهرك

قطبي	جه مسهري
مستقطب	جه مسهري گرتوو
تحرك	جوئينه
مرن	جبر
زيقيك	جيويك
متعدد	چهندينه = چهندها
منحني بياني	چهماوهي پيشاندهر
	هئلي پيشاندهر

فمالية	چالاكي
رباعي السطوح	چوار پروو
دهن	چهوروي

(خ)

خلية	خانه
خلية كهر كيميائية	خانهي كارو كيميائي
خلية فولتايه	خانهي فولتايي
خلية مشحونه	خانهي بارگه كراو
جدول دوري	خشتهي خولي
تكثيف	خشتهي كردنهوه
اضافة	خسته سهر
استبدال	خسته بري
استبدال تعويض	پي گورينهوه

(د)

متضاد = ضد	دژوار
مربع (تربيع)	دوجا
انبعاث	ده رپه رين
توأم	جملك

(ج)

مضاعف	چهنديجاره
-------	-----------

لیبیدات	چهورنی به کان
	= لیبیده کان
تضاعف	چه ندبیتین
رباعی السطوح	چوارروو
تخصص	تابیه تمه ندی
تجانس هندسی	چون به کی نه اندازه بی
(خ)	

ملح	خوی
ملح معقد	خوی نالوز
فحم حجری	خه لوزی به ردین
سرعة التفاعل	خیرانی کارلیک
خصلة	په وشت
مضاف	خراوه سهر = سهر خراو
غذاء	خوراک
اشتقاق	دهر هینان
انسلاخ	دامالین
تاکل	داخوران
سیطرة = تحکم	دابین کردن
تقطیر اتلافي	دلّویاندنی له ناو بردن (له ناو بهره دلّویاندن)
تقطیر تجزیه	دلّویاندنی به شی (به شه دلّویاندن)
تقطیر تفریغی	دلّویاندنی بوشایی یا نهی (بوشه دلّویاندن)
تهجین	دووره گبون
نص	دهق
ثنائي النرة	دوو گه ردیله بی
جهاز	دهسگا = دهزگا
دینامیکه	دینامیکی
دکان (دیکان)	دیکان
سیبکه	دپرشته
صيدلانية	دهرمان سازی

طور	دوخ = بار
سيطرة	دهست به سهراگرتن
مباشرة	راستوخو
ظاهرة	ديارده
فريد	دهگمن = ناييب
اصطناعي	دهستگرد
كاشف	دوزه رهوه = ناسه رهوه
خارجي	دهره كي
آفة	دهرد
ثنائية الأين	دووئين
تحديد	ديارى كردن
محدد	ديارى كراو
بيته	دهوروبه ر
	= شوينه وار
قنص = اقتناص	ده قوزينه وه

(ر)

اتجاه	ري رهو
تعويد	راهينان
ترتيب الكتروني	ريكخستني نه له كتروني
جذر	رهگك
حد لوغاريتمي	راهدهى لوغاريتمي
سيولة الكترونية	رهوى نه له كتروني
= انسياب الكتروني	
صبغة	رهنگك
طريقة	رينگه
الطلاء الكهربائي	روكش كردنى كاره بانى
مباشر	راسته وخو
نسبي	ريزه يى
نظام	رژيم

نظامی	پژتسی
قاعدة	پيسا
زيت	پون
زيت الرقود	پونی سونه مہنی
دور	پول ، گرنگی
قص	پوکردن
جذر حر	پهگی سہرہست
مسلك	پیباز
صب	پوکردن
تعفن	پزین
(ز)	

زرخه الزيوت	زہر نیخینی روون
سلسلة	زنجیره
سلسلة متشاکلة	زنجیره چون بہ کہ کان
کثیرة	زورین
کثیر	زوریو
سلسلة مستقیمة	زنجیره ی راست (بہردہوام)
سلسلة حلقيہ	زنجیره ی تہلقہ ی
سلسلة متفرعة	زنجیره ی لقدار
عزم قطبی	زہبری جہ مسہری
حاسبة	ژمیرہر
= حاسبة الكترونية	
عدد تاكسدى	ژمارہی ٹوكسان
عدد فارادای	ژمارہی فارادای
استحالة	ستمی = گوران
حر	سہرہست = تازاد
خليك	سرکیک
حلات	سرکات
خامل	سست

خلات لائیل	سرکاتی ٹھیل
سس	سیس (سین)
ستائیکی	ستائیکی
سلفنة	سہ لفوئین = گوگردین
جنیس	رہ گہ زوکہ
مستفیع	زہ لکاو
حیوی	زیندہ گی
ورائة	زگماکی
صمغ	زہ مق ، چہ سب
علم مسالك	زانیاری رینازی
التفاعلات	کار لیکہ کان
عزم	زہ بر
عدد اؤکتان	ژمارہی ٹوکتان
فوق الاوکسید	ژورؤ کسید
= بیروکسید	= پیروکسید

(س)

سالب	سالب
سالية كهربائية	سالیٹی کارہ بانی
صوبنة	سابونین
اضافي	سہ ربار
فوق الاوکسید	سہ روکسید
= بیروکسید	= پیروکسید
بالنسبة	سہ بارہت
سیانید	سیانید
معاملة	سازاندن
تعامل	سازان
ستیکبومتری	ستویکیومتری
تحلل	شی بوونہ وہ
تحلل كهربائي	شی بوونہ وہی کارہ بانی

تحليل  
 تحليل مائي  
 سكر متعدد  
 سكر أحادي  
 سكر بسيط  
 سكر ثنائي  
 سكر ثلاثي  
 صيغة  
 صيغة جزيئية  
 عطر  
 عطري  
 فورمات  
 فورمالديهايد  
 فينولات  
 بركنة  
 مفلكن  
 رصاص اسفنجي  
 مرحلة  
 صيغة تركيبيه  
 قضيب  
 باحث  
 كامن  
 نسق  
 نسيج  
 شكل = نمط  
 بيته  
 موضع تفاعلي  
 احتمال  
 حرج  
 مستودع مائي

شي کردنه وه  
 شي بوونه وهی ثاوی  
 شه کری چه ندینه  
 شه کری تاکی  
 شه کری ساکار  
 = شه کری ساده  
 شه کری دووایی  
 شه کری سیایی  
 شیوگک  
 شیوگی گهردی  
 عهتر  
 عهتری  
 فورمات  
 فورمالدیهايد  
 فینوله کان  
 فه لکه نین  
 فه لکینراو  
 قور قوشمی نیسفه نیی  
 قوناغ  
 شیوگی ینکھانن  
 شیش = توول ، میل  
 شوین کهوتوو  
 شارراوه = مت  
 شیواز  
 شانه  
 شیوه  
 شوینه وار  
 شوینی کارلیکی  
 شیان  
 شلوق  
 عه ماراو

سعة حرارية	فراوانی گهرمی
دالة الحالة	فه نكشني بار (بارنما)
عبث	فيرو
تخمين	قه بلاندن
عملية	كردار
تفاعل كيميائي	كارليكي كيميائي
تفاعل الاضافة	كارليكي خسته سهر
تفاعل تعويضي	كارليكي خسته بري
تفاعل عكسي	كارليكي پيچه وانه ني
تفاعل غير عكسي	كارليكي ناپيچه وانه ني
تفاعل أمامي	كارليكي پيشينه
تفاعل خلفي	كارليكي پاشينه
تفاعل غير متجانس	كارليكي ناچوون يهك
تفاعل متجانس	كارليكي چوون يهك
تفاعل نصفي	كارليكي نيوه يي (نيوه كارليك)
تفاعل سلسلي	كارليكي زنجيره يي
تفاعل مباشر	كارليكي راسته و خو
تفاعل المباشرة	كارليكي ده ست پي كردن
تفاعل الانتهاء	كارليكي ته و او بوون
تفاعل تفككي	كارليكي هه لوه شان
تفاعل الانتشار	كارليكي بلا و بوونه وه (بهره سه تدن)
رائد الفضاء	كه شتي به واني بو شاني
سفينة فضائية	كه شتي بو شاني
مركبة فضائية	
ضئيل	كه م = كز
مجموع	كو
عشوائي	كويرانه
عملي	كرده وه ، كرداری
عامل مخفر	كاركه ري هاندر
عامل مؤكسد	كاركه ري ئوكسيته ر



عامل مختزل	کارکهری لیکه ره وه
عامل مساعد	کارکهری یاریده ر
تفاعل ضوئی	کارلیکی رووناکی یانه
برج	که لو
کتیکا	کایه نیکی
متفاعل	کارلی کردوو
قوس	که وانه
جو	که ش
انی	کافی
کیلو جول	کیلو جول
کیتوز	کیتوز
مخزن	کوگا
کیمیاء حراریه	کیمیای گهرمی ی
کهر و کیمیائی	کارو کیمیائی
کیتال	کیتال
کاربوکسیل	کاربوکسیل
کیتون	کیتون
کاربونیل	کاربونیل
معدن	کانزا
مجموعه	کومه له
مجموعه عاملة	کومه له ی کارکهر
تقلص = اختناق	گرژیوون
مجموعه تفاعلیه	کومه له ی کارلیکی
فرن	کوره = نه نور
تجاذب	کیش کردا
عامل	= به کتر را کیشان
معمل = مصنع	کارا = کارکهر
ورشة	کارگه
باعث للحرارة	کارگوکه
	گهرمی دهر

ماص للحرارة	گهرمی مز
تغیر نسبی	گورانی ریژه بی
تعویض = استبدال	گورینه وه
جص	گه ج = قسل
حرارة	گهرمی
حرارة الاحتراق	گهرمی سوتان
حرارة التسامي	گهرمی هه لچوون
حرارة التبخير	گهرمی هه لاندن
حمام مائي	گهرماوی ناوی
ذرة	گهردبله
ذري	گهردبله بی
غازات نبيلة	گازه ده گمه نه کان
سعة	گهرموکه
کلیسريد	گلیسريد
مسعر	گهرموکه پیوی
قنبلي	بومبایی
مجموعة عاملة	کومه له کارکهر
کرنة	کاربۆنین
جنين	کۆریه له
مسعر	گهرموکه پیو
محلول بفر =	گیراوه ی به ففر
محلول منظم	گیراوه ی ریگخهر
محلول مائي	گیراوه ی ناوی ، ناوه گیراوه
محلول مشبع	گیراوه ی تیر
منسجم	گونجاو
مسعر حراري	گهرموکه پیوی
	گهرمی ی
محلول	گیراوه
محلول فهلنك	گیراوه ی فه هلنك
محلول تولن	گیراوه ی تولن

ايض غذائي	گۆزانی خۆراك
مدخل	گۆزه رگه
نفوذ	گۆزه رکردن
قبة	گۆمهز
كوطا بركا	گه تا پېرچا
زاوية اصرية	گۆشه ی بهندی ی
	= بهنده گۆشه
نامي	گه شنده
تلقائي	له خووه
تفرع	لی هاو یشتن
التحام	لكان
صفیحة شبكية	له وحی تۆری
تنافر	لېك دور كهوتنه وه
بحوث علمية	لېكۆلینه وه ی زانباری یانه
انقسام	لېك ترازان
اختزال	لی كردنه وه
شمع	موم
شمع العسل	ميو
= شمع النحل	
میتا كسید	میتوكسید
ميكانيكية التفاعل	ميكانيكیتی كارلېك
مسافة بينية	ماوه ی نیوانی
نحاسيك	مسبك
نحاسوز	مسوز
عملاق	مغزن
معرض	له بری خراو
نسبة = بالنسبة	له چاو
نظير	له به كچوو = هاوتا
تناظر	له به كچوون = هاوتانی
ازاحة	لا بردن

رڻين	لهرينه وه
مشتق (مشتقات)	= زرينگانه وه
	لي وه رگيراو
معتدل = متوسط	= وه رگيراو
حلزون	مام ناوه ندي
طفيلي = متطفل	مارينج
امتصاص	مشنه خوږ
مکمن	مڙين
مولاري	مولگه
مواد اولية	مولاري
مرکز	ماده سه ره تاني به کان
اضمحلال	مه ليه ند
نفتالين	نه مان = له ناو چوون
نترجة	نه فتالين
لا تلقائي	نايترين
محيط حامي	ناله خووه ي
محيط قاعدي	ناوه نديکي ترشي
جيل = سلالة	ناوه نديکي تفت
تقريبي	نه وه
متوسط	تريکه ي
متناسب	ناوه نجی
تناسب	هاور يژه
رمز = اشاره	هاور يژه ي
هيدروکربون	هيا
هرم	هايډروکاربون
	هه ره م = کوچه ک
	= شه يور
هدرجة	هايډرين
طائفة	هوژ
هلمحة	هالوجينين

تسامي	همجانندن =
هبتان	هه لچوون
هكسان	هپيتان
هاليد	هيكسان
لانظام	هاليد
ترسيب	نارژم
نيوكليتيڊ	نیشانندن
دالة	نيوكليتيڊ
لاقطبي	نما
نونان	نا جه مسهري
نتريل	تۆنان
لدائن	نتريل = نايتريل
هالوجين	نهره يكه = له دائن
هيدرونيوم	هالوجين
هيدروكربون	هايڊرونيوم
معوض	هايڊروكاربوني
هيدروكسيل	بري خراو
متوافق	هايڊروكسيل
نظير = متكافئ	هاوگونجاو
متقابل	هاوتا
نظير هيكلي	هاو به رامبر
موازنة ديناميكية	هاوتاي په بکهري
موازنة حركية	هاوسهنگي ديناميكي
مهلجن	هاوسهنگي جولہ يي
معادلة ترنست	هالوجينراو
اعتباطي	= هالوجين کراو
قوة	هاو کيشه ي ترنست
خميصة	هه ره مهکي
	هين
	ههوين

موازنه = توازن	هاوسهنگ کردن
معامل	هاوکولکه
انتقائي	ههلبزارده بی
مخطط	هیلکاری
متجاور	هاوسی
قاعدة مرافقة	هاوهل تفت
حامض مرافق	هاوهل ترش
غاز مصاحب	هاوهل گاز
قوة دافعة	هیزی پالنهری
کهربائیة	کاره بانی
دقیق	ورد
اختفاء = فقدان	ون بوون
طاقة التنشيط	وزهی چالاک کردن
طاقة حرة	وزهی سه رهست
طاقة حركية	وزهی جولنه بی
طاقة الاواصر	وزهی بهنده کان
طاقة كامنة	= وزهی شارراوه
عجينة	وزهی مت
سحابة الكترونية	ههویر
محفز	ههوری ههله کترونی
حث = تحفيز	هاندهر
تفكك حراري	هاندان
تناظر هندسي	ههله شان به گهرمی
تناظر	هاوتایی هه نداز یاری
تناظر جزئي	هاوتایی
تفكك	هاوتایی گهردی
توازن	ههله شان
توازن ایوني	هاوسهنگی
توازن کیمیایي	هاوسهنگی تایونی
	هاوسهنگی کیمیایی

نظير	هاوتا = له به کچوو
طاقة داخلية	وزهى ناوه کى
طاقة شمسية	وزهى خور ، خوره وزه
طاقة ميكانيكية	وزهى ميكانيكى
طاقة الكسر	وزهى كهوت كردن
طاقة التكوين	وزهى پيکھيان
نسل = جيل	وه چه
تجاذب	به کتر را کيشان
قانون فعل الكتلة	ياساى کارى بارسته
وحدة	به که
يودات	يودات
قانون الجمع	ياساى کو کردنه وهى
هيس	هيس
الاتحاد العالمي	به کتتى جيهانى
للكيمياء الصرفة والتطبيقية	کيمياى بهقى و کارپى کهرى
باستمرار	به کيينه

## سەرچاوه كان

- 1 – M.Sienko R.Plane“Chemistry ” 4 th Edition chapter 11. Mc Graw Hill Inc 1971.
- 2 – G.Pimentel, R. spratley “Under standing Chemistry, Chpter 7,8,9, 10 and 11 Holden – Day Inc 1971.
- 3 – C. Mortimer Chemistry, A conceptual Approach” 4 th Edition Chapter 10 and 13 van Nostrand co. 1979.
- 4 – W. Lippincott, A. Garrett. F. verhoek “Chemistry” 3rd Edition Chapter 21 and 25,wiley & sons 1977
- 5 – K.J.Laidler “Principle of Chemistry, chapter two, Harcourt, Brace, & world( 1966.
- 6 – L. Pauling“General Chemistry” 3 rd edition Chapter 11, Free man Co 1970.
- 7 – Y.Dicgerson, H. Gray, G. Haigh“Chemical principtes” 2 nd. Ed, Chap. 15,16, and 17, Benjamin Inc.1974.
- 8 Addrson wesley h, Mahan “ University Chemistry”, 3 rd Edition Chapters 7 and 8 B.H. pub. Co. 1975
- 9 – Linus Pauliry,“General Chemistry” 3 nd Edition Chapter 15, Freeman and Co 1970

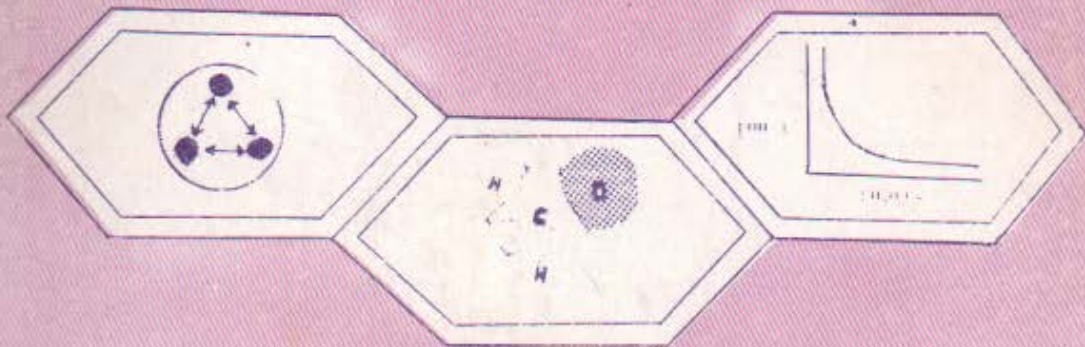


رقم الايداع في المكتبة الوطنية ببغداد ٥٠٦ لسنة ١٩٨٢

مطبعة اشبيلية الحديثة - بغداد

تاريخي ( ١٠٩٠ ) فلسفه

رقم الابداع في المكتبة الوطنية بغداد ١٥٣ لسنة ١٩٨٢



سالي ١٩٨٢ ز - ١٤٠٢ ك

جساي والطبعة ٣

چاپخانه‌ی دانشپيروزه - بغداد - سنة ١٩٨٧١١