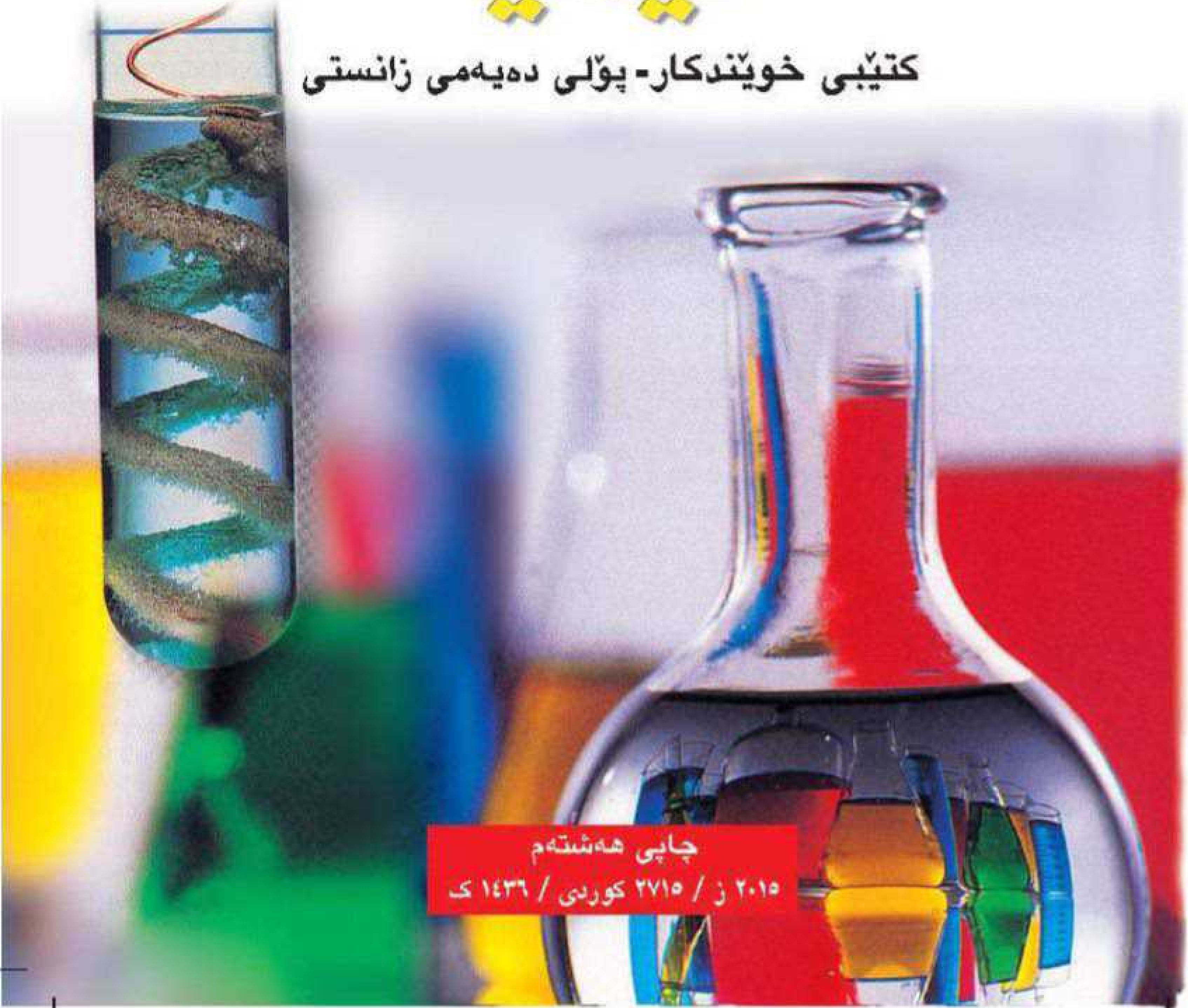
١٠

حکومەتی هەرێمی کوردستان- عێراق
وەزارەتی پەروەردە - بەڕێوەبەرایەتی گشتی پرۆگرام و چاپەمەنییەکان

زانست بۆ هەمووان

کیمیا

کتێبی خوێندکار- پۆلی دەیەمی زانستی



چاپی هەشتەم
٢٠١٥ ز / ٢٧١٥ کوردی / ١٤٣٦ ک

سەرپەرشتی هونەری چاپ

عوسمان پیرداود کواز

ئاری محسن احمد

ناوەرۆك

بەشی یەکەم گوزەریێك بۆ کیمیا ومادده 4

بەندی 1
مادده و گۆڕانەکان 6

1-1 کیمیا زانستێکی فیزیاییە 7
2-1 مادده و ڕەوشەکانی 10
خوێندنەوەیەکی زانستی: داخورانی توولّی ناسن لە خانووبەرەدا. 19
3-1 توخمەکان 20
خوێندنەوەیەکی زانستی: کانزا گران بەهاکان 25
پێداچوونەوەی بەندی 1 26

بەندی 2
پێوانە و ژمارکارییەکان 28

1-2 بەرنامەی زانستی 29
2-2 یەکەکانی پێوان 32
چالاکییەکی کردەیی خێرا: پەیجووری چڕی دراوێکی کانەکی 38
خوێندنەوەیەکی زانستی: دۆزەرەوەی پیسکەری (پیسبوون) کەنار (لا) ڕێگا 42
3-2 بەکارهێنانی پێوانە زانستییەکان 43
پێداچوونەوەی بەندی 2 58

بەشی دووەم ڕێکخستنی مادده 62

بەندی 3
گەردیلەکان: یەکەکانی دروستبوونی مادده 64

1-3 گەردیلە لە بیرۆکەی فەلسەفەییەوە بۆ بیردۆزی زانستی 65
چالاکییەکی کردەیی خێرا: دروستکردنی نموونەیەك 68
2-3 پێکهاتنی گەردیلە 69
3-3 ژمارەی گەردیلەکان 74
پێداچوونەوەی بەندی 3 81

بەندی 4
ڕیزبوونی ئەلەکترۆن لەگەردیلەدا 84

1-4 گەشە کردن لە نموونەیەکی نوێی گەردیلەدا 85
2-4 بڕە نموونەی گەردیلە 91
چالاکییەکی کردەیی خێرا: شەپۆلە سروشتی ڕووناکی: پێکداچوون 92
3-4 ڕیزبوونی ئەلەکترۆنی 97
دۆزینەوەی مەزن: سەردەمی نۆبڵ 100
پێداچوونەوەی بەندی 4 109

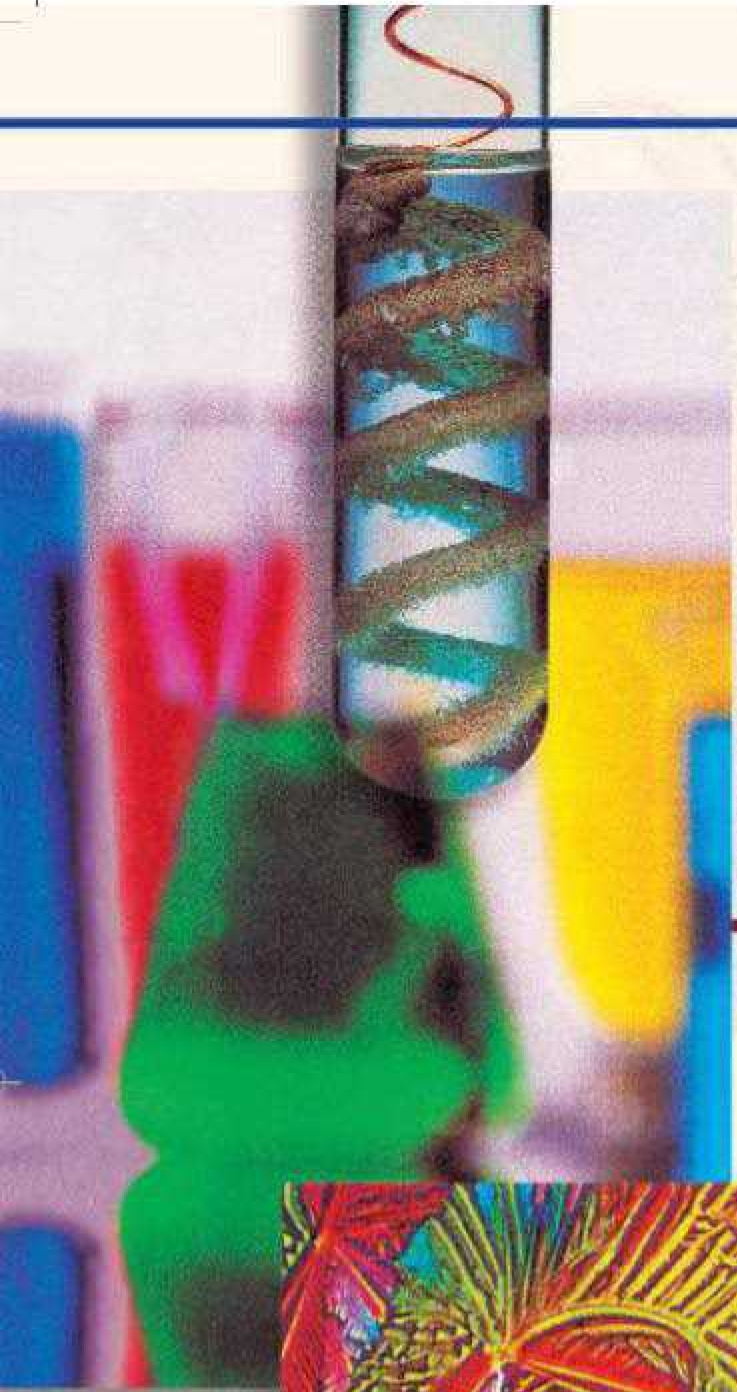
بەندی 5
یاسای خولی 114

1-5 مێژووی خشتەی خولی 115
چالاکییەکی کردەیی خێرا: خشتە خولییەکەت نەخشە بکێشە 119
2-5 ڕیزبوونی ئەلەکترۆنی وخشتەی خولی 120
خوێندنەوەیەکی زانستی: شانشینی وشکایی 127
3-5 ڕیزبوونی ئەلەکترۆنی وڕەوشە خولییەکان 132
پێداچوونەوەی بەندی 5 146

بەندی 6
پێبەندی کیمیایی 150

1-6 پێشەکییەکی پێوەبەندبوونی کیمیایی 151
2-6 هاوبەشەبەند وناوێتە گەردییەکان 154
3-6 بەندی ئایۆنی وناوێتە ئایۆنییەکان 164
4-6 کانزا بەند (بەندی کانزایی) 169
5-6 ئەندازەی گەردەکان 171
پێداچوونەوەی بەندی 6 181

زاراوەکان 186



بەشی

1

گوزەرێك بۆ کیمیاومادده

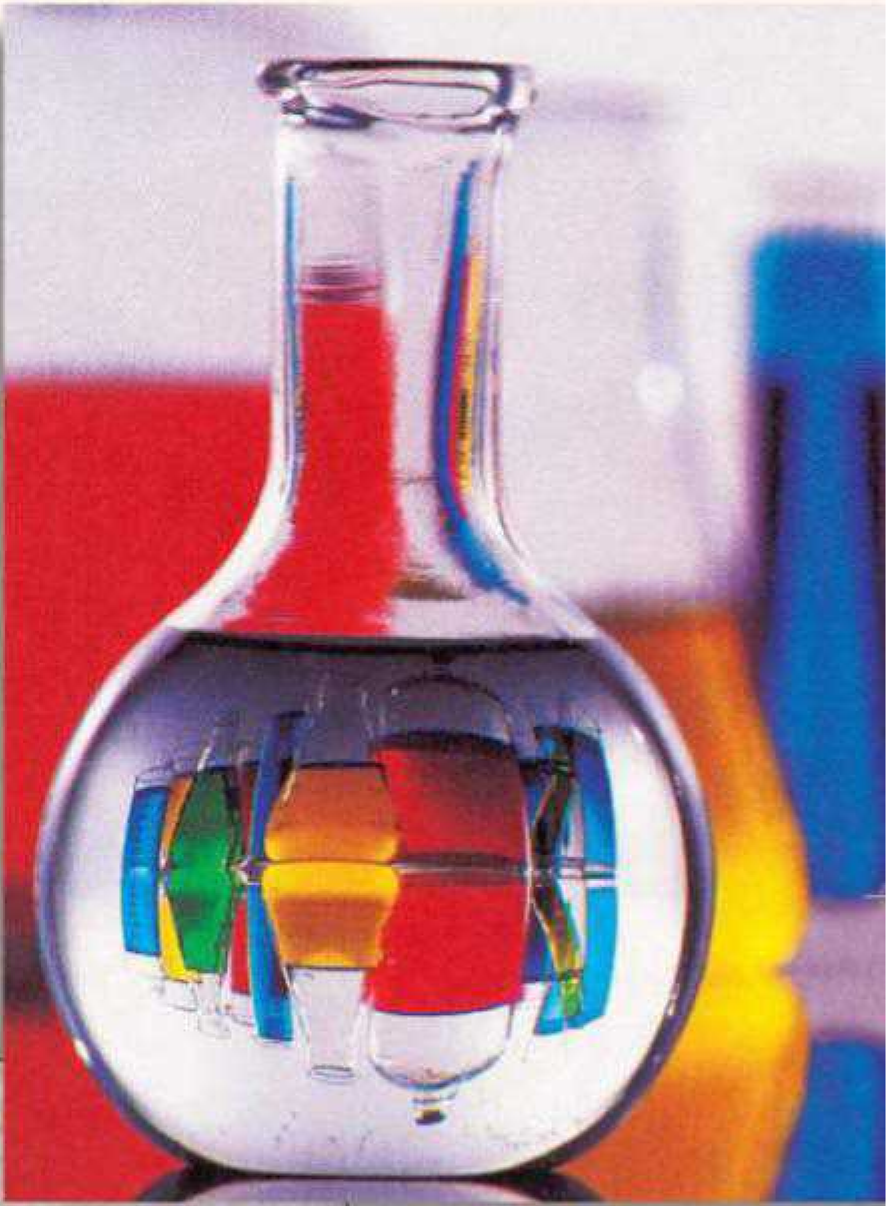
بەندەکان

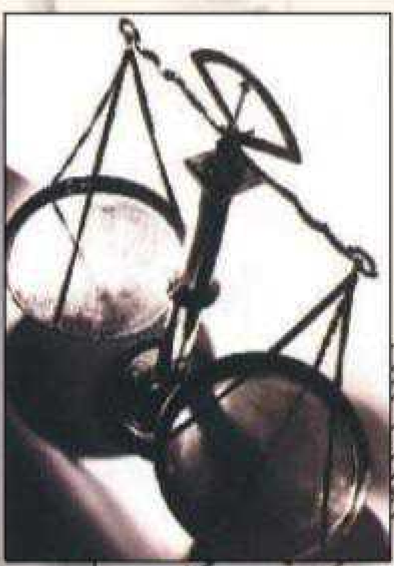
1 مادده و گۆڕانەکان

2 پێوانە و ژمارکارییەکان

ولیەم هالڤەرسۆن لە جیاوازی نێوان زانست و کەرەستەکانی زانستدا.

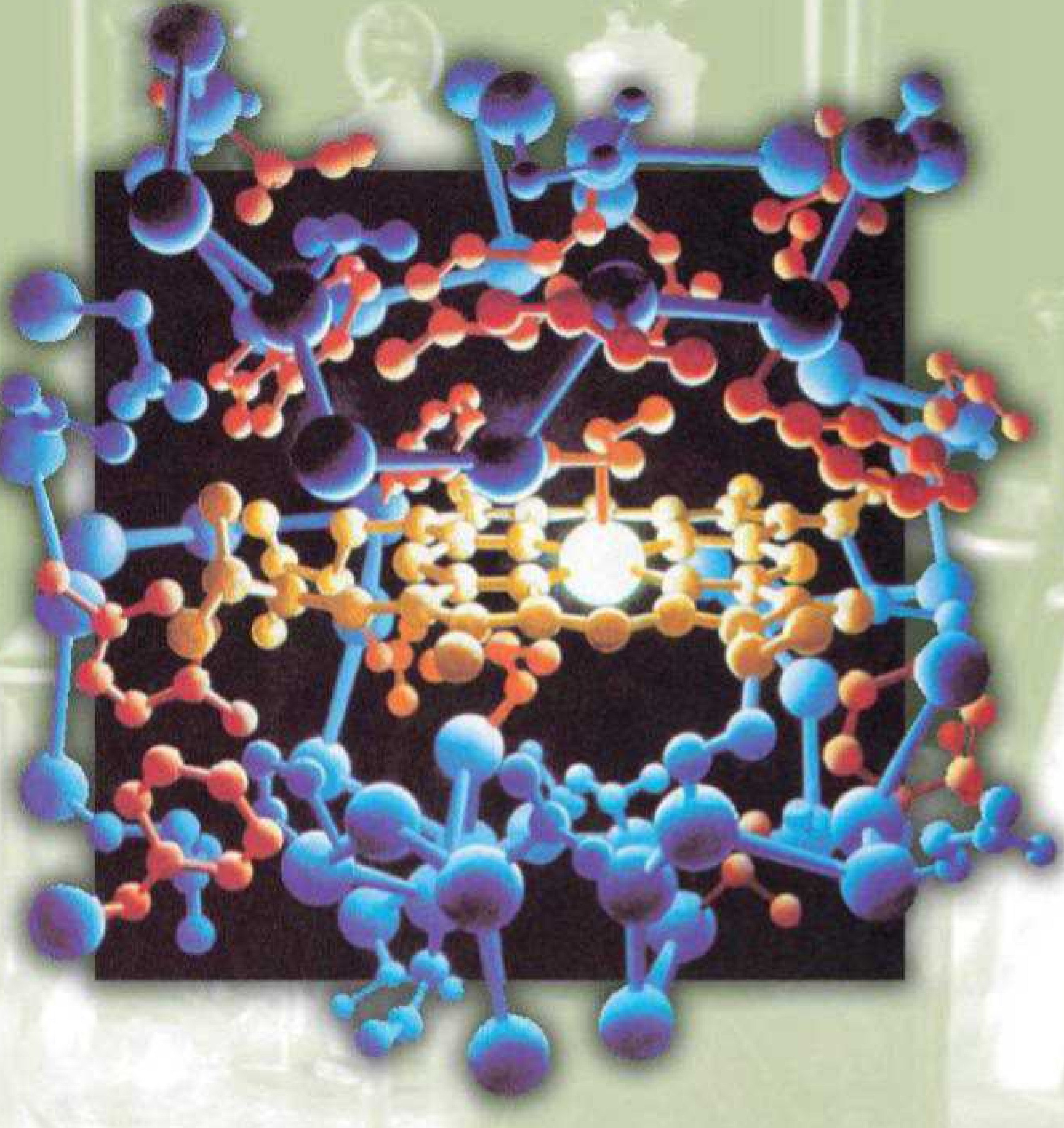
باوەڕبوون بە وەی کە زانست تەنیا لە کەرەسەکانیدا کۆدەبێتەوە، وەك بۆڕی تاقیکردنەوەو وردبین و شتی دیکە. هەڵەیەکی گەورەیەو نابێت کەرەسەکانی زانست وخودی زانست تێکەڵ بکەین. زانست زۆر بە سادەیی، ئەو ناونیشانە یانەیە کە بەری ڕەنج و کۆششی مرۆڤایەتییە بۆ گەیشتن بە تێگەیشتنی ماددیی گەردوون، تێگەیشتنی بەرنامەڕێژ لە ڕێی تۆژینەوە زانستییەکانەوە دەگرێتە خۆی، بەڵام مەبەست لە کەرەسەکانی زانست، کۆمەکی ئەو هەوڵ وکۆششانەیە.(لە کورتەی گوزەرێك بۆ فەلسەفەوە).





بەندی 1

مادده و گۆڕانەکان



کیمیا بنچینەی زانستەکانە

کەرتی 1 - 1

ئەنجامە فێرکارییەکان

- زانستی کیمیا پێ دەناسێنێت.
- نموونە لەسەر لقەکانی کیمیا دەژمێرێت.
- بەراورد لە نێوان توێژینەوەی بنچینەیی و کارێکەری وگەشەکردنی تەکنۆلۆجیدا دەکات.

کیمیا زانستێکی فیزیاییە

جاران زانستە سروشتییەکان دەکران بە دوو بەشەوە، زانستە بایۆلۆجییەکان(زیندەزانی) وزانستە فیزیاییەکان (نازیندەزانی) و، لەبەر ئەوەی مادده زیندو و نازیندوەکان، پێکهاتنێکی کیمیاییان هەیە وادانرا کە کیمیا بنچینەی هەموو زانستەکانە وئیتر جیاوازی ئەما لە نێوان زانستە بایۆلۆجییەکان و زانستە فیزیاییەکاندا.

کیمیا chemistry ، بریتییە لە خوێندنی پێکهاتنی مادده وزانینی ڕەوشتەکانی وئەو گۆڕانانەی کە بەسەریاندا دێن وە چارەسەری زۆر پرس دەکات وەك: مادده لە چی پێك هاتووە؟ وەرێکخستنی دەرەکی وناوەکی چین؟ ومادده چۆن ڕەفتار دەکات ودەگۆڕدرێت ئەگەر گەرم کرا یان ساردکرایەوە، یان لەگەڵ ماددەی تر تێکەڵ کرا؟ وە ئەو گۆڕانە بۆ چی ڕوودەدات؟

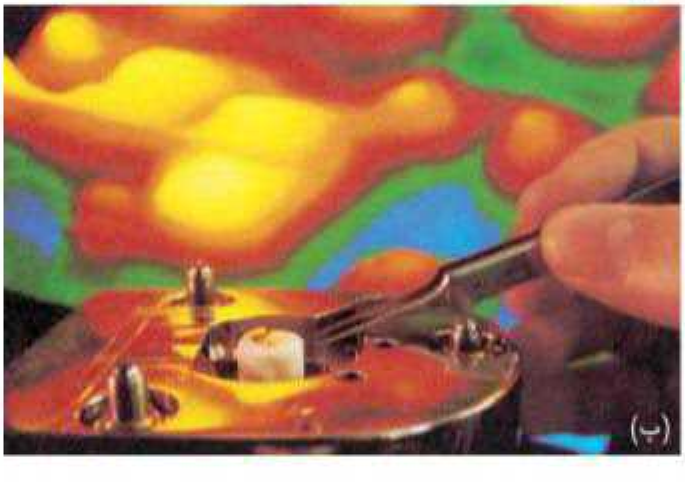
کیمیاگەران هەوڵ دەدەن لە ڕێی تاقیکردنەوەکانیان و توێژینەوەکانی ڕۆژانە یانەوە، کە زۆر ئامێر ودەزگایان تێدا بەکار دێنن (شێوە 1-1) بۆ پێوانە پێویستەکان و فراوانکردنی توانستی سەرنجیان، وەڵامی ئەو پرسانە بدەنەوە. بە هۆی دەزگای وردبینی ئەلەکترۆنی بینۆکەوە بۆ نموونە، دەتوانن سەیری پێکهاتە وردەکان بکەن، کە شتی زۆر بچووکن و بە بەکارهێنانی تیشکە ئێکس، دەتوانرێت ڕیز بوونی گەریلە و گەرد و ئەو تەنۆکانەی تریش کە ماددەیان لێ پێك دێت بدۆزرێتەوە وزانایانی کیمیا بە ناسینی ئەو پێکهێنە وردانە دەتوانن ڕەفتاری شتە بینۆکەکانی (بەچاوبینراو) ی دەوروبەرمان لێك بدەنەوە.

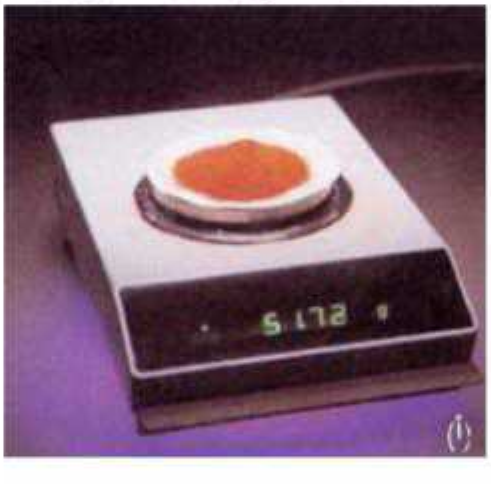
لقەکانی کیمیا

کیمیا زۆر لقی هەیە بۆ خوێندن وتوێژینەوە، ئەمانەی خوارەوە شەش لقی سەرەکین، کە پێکەوە بەند وپێکداچوون:

أ. کیمیای ئەندامی: زانستێکە لە زۆربەی ئاوێتەکانی کاربۆن دەدوێت.

شێوەی 1 - 1 (أ) تەرازو، ئامێری پێوانی بارستەی ماددەیە. (ب) نمونەیەکی DNA لە ژێر وردبینی ئەلکترۆنی بینۆکدا، بەرز ونزمی ڕووی گەردی DNA دەردەخات.





ب. کیمیای نا ئەندامی: زانستێکە لە هەموو ئەو ئاوێتانە ئەدوێت کە ئاوێتەی ئەندامی نین واتە زۆربەیان توخمی کاربۆنیان تێدانییە.

ج. کیمای فیزیایی: زانستێکە لە ڕەوشتەکانی ماددە و گۆڕانەکانیان وپەیوەندی نێوان ئەوان و وزە ئەدوێت.

د. کیمای شیکاری : زانستێکە بایەخ بە جیاکاری وخوێندنی پێکهێنی ئاوێتەکان وناوەرۆکی ماددەکان ئەدەدات.

هـ. کیمیای زیندەیی: لقێکی زانستی کیمیایە، کە بایەخ بە خوێندنی ماددەکان وئەوکردانە ئەدات کە بەسەر خانەکانی زیندەوەراندا دێن.

و. کیمیای بیردۆزی: لقێکی کیمیایە، بایەخ بە بەکارهێنانی بیرکاری وکۆمپیوتەر ئەدات بۆ لێکۆڵینەوەی ئەو بنەمایانەی لە پشت ڕەفتاری کیمیایی ئاوێتەکانەوەن وپێشبینی ئاوێتە نوێیەکان وخوێندنی ڕەوشتەکانیان ئەکەن.

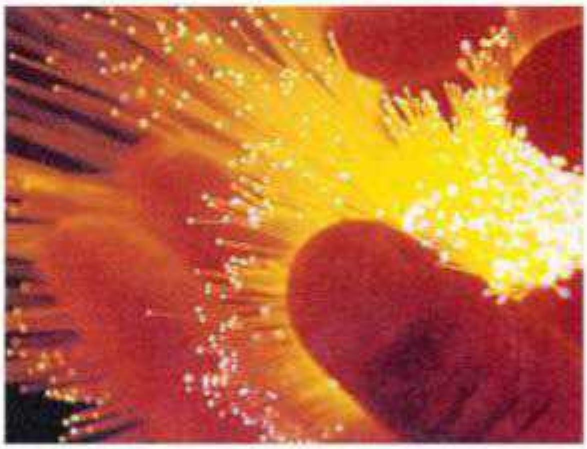
کیماگەران لەهەموو لقەکانی کیمیادا لەگەڵ ماددە کیماییەکان هەڵس وکەوت ئەکەن ماددەی کیماییش chemical ئەو ماددەیەیە کە پێکهاتێکی دیاریکراوی هەیە، سوکەرۆز (شەکری خۆراک) لە ئەنجامی کردەی ڕۆشنە پێکهاتندا پەیدا ئەبێت بۆ نموونە کە لەگەڵای درەختەکاندا ڕووئەدات و ئاو و گازی دوانۆکسیدی کاربۆن بەکاردێنن جا شەکرو گازی دوانۆکسیدی کاربۆن وئاویش هەموویان ماددەی کیماییین و هەر یەکەیان پێکهاتنێکی دیاریکراویان هەیە لە ڕووی ئەو گەردیلانەوە کە لێیان پێکهاتوون، کاتێك ڕەوشی ماددە کیماییەکان بزانرێن، کیمیاگەران ئەتوانن بەکارهێنانی گونجاو بۆ ئەو ماددانە بدۆزنەوە وەك نموونەیەك، تۆژیاران توانیویانە ماددەی نوێیان لێ دروست بکەن، وەك هەندێ شیرینی وریشاڵی ئەستکرد، زانینی ڕەوشی ماددە کیمیاییەکان وپێکهاتنی ماددەی نوێ و بەکارهێنانیان لە ژیاندا هەر ئەبێت لە ڕێی توێژینەوە ولێکۆڵینەوەی زۆرەوە بێت کە گرنگترینیان ئەمانەن:

توێژینەوەی بنچینەیی:

توێژینەوەی بنچینەیی، بۆ زانیاریی زۆرتر و وەڵامدانەوەی پرسەکان جێبەجێ ئەکرێن وەك: چۆن کارلێکێکی دیاریکراو لە ماددەدا ڕووئەدات؟ وەبۆچی؟ وە ڕەوشتەکانی ئەو ماددەیە چین؟ ئەو دۆزینەوانەی بە ڕێکەوت ڕوویان داوە بەرهەمی توێژینەوەی بنچینەیین، بۆ نموونە، ڕەوشتەکانی تیفلۆن بەڕێکەوت دۆزراوەتەوە، بلینکێتی تۆژیار و یاریدەدەرەکانی، سەرنجیان دا، دەفری گازە تایبەتییەکەی ئەو تاقیکردنەوەیە لە بۆش ئەچێت، لەکاتێکدا برە ژمارکارییەکانی وایان پیشان ئەدا کە پڕ بێت، کە ئەفرەکەی بڕی، ماددەیەکی سپی ڕەقی تێدا بەرچاوکەوت دواتر ناونرا تیفلۆن، لە ڕێی توێژینەوە بنچینەییەکەوە بلینکێت وە یاریدەدەرەکانی ڕەوشتەکانی ئەو ماددە نەلکاوە و پێکهاتن وپێکهێنە کیماییەکانیشیانی دیاری کرد.

توێژینەوەی کارپێکەری:

بەزۆری توێژینەوەی کارپێکەری بۆ چارەسەری کێشەیەکی هەنووکەیی جێبەجێ ئەکرێت، بۆ نموونە کاتێك گازی ساردکردنەوە بەرزدەبێتەوە بۆ بەرگە هەوای زەوی، زیان بە چینی ئۆزۆن ئەگەیێنێت کە ناهێڵێت تیشکی ژووروەنەوشەیی زیانبەخش بگاتە سەر ڕووی زەوی، تاقیکردنەوەکان وەك کۆمەڵێکی بابەتییانە



شێوە 1 - 2 پێکهاتنی کیمایی مادەکانی ریشاڵە بینایییەکان پیشان دەدات، بە تایبەتی بەرچاوتنەوەی تەرەکی تەواو. ئەم رەوشە واتە توانستی هەڵگرتنی رووناکی لە لایەن ریشاڵەکانەوە دۆزینەوەیەکە بە هۆی توێژینەوەی بنچینەیی و کارپێکەرییەوە هاتۆتە دی و بەکارهێنانی ئەم رەوشە بۆ دروستکردنی تۆرەکانی پەیوەندی لە دوورەوە بە رێگەی زانیاری ناردن بە لەرینەوەی رووناکیدا. گەشەی تەکنۆلۆجییە لە بواری ریشاڵە بینایییەکاندا.

پەیوەندیدارەکانی ئەو کێشە دروستییانەی کە لەو رووەوە پەیدا دەبن، جێبەجێ کران و کیمیاگەران هەوڵیان دا گەشە بە ناوێتە نوێیەکان بدەن، تاکو شوێنی گازی ساردەکەرەوە بگرنەوە. لەتوێژینەوەی کارپێکەریدا، هەر تەنیا زانیاریخوازی نییە کە هانی توێژیاران دەدات،بەڵکو ئارەزووی دۆزینەوەی چارەسەری کێشەی خراوەڕووە.

گەشە کردنی تەکنۆلۆجی (بەرەو پێشچوونی تەنەلۆژیا)

گەشە کردنی تەکنۆلۆجی، بەرهەمهێنان وبەکارهێنانی بەرهەمەکان وباشتر کردنی ئاستی ژیانیشمان دەگرێتەوە، بۆ نموونە بەکارهێنانی کۆمپیوتەر و هاندەرەکانی خاوێنکردنی گاز کێشی ئۆتۆمبیل وئەو مادانەی بایۆلۆجییانە شی دەبنەوە. بەزۆری کارپێکردنە تەکنۆلۆجییەکان دوای داهێنانە بنچینەییەکان دەکەوێت، بۆ نموونە دواکەوتنی بەکارهێنانی کەلوپەلی چێشت لێنانە نەلکێنەکان (تیفال)، کە ئەنجامێکی کارپێکەریی تەکنۆلۆجییە. بنچینەکەی دۆزینەوەی (تیفلۆن)بوو لە رێی رێکەوتەوە و دۆزرایەوە کە تیفلۆنپۆشکردن پاش ماوەیەك دەروات، بۆیە پێویستی کرد کە ئەو کێشەیە چارەسەر بکرێت وزاناکان توانییان بە بەکارهێنانی توێژینەوەی کارپێکەری لکاندن لە نێوان تیفلۆن و رووی ئەو کانزایەی کە لە کەلوپەلی چێشت لێناندا بەکاردەهێنرێت باشتر بکەن. بەزۆری توێژینەوە بنچینەییەکان وتوێژینەوە کارپێکەرییەکان لەگەڵ گەشەی تەکنۆلۆجیدا، پێکدا دەچن، رەنگە دۆزینەوەیەك لە توێژینەوەیەکی بنچینەییدا چەند بیرۆکەیەکی کارپێکەری بوروژێنێت کە تەکنۆسازیی نوێی لێ پەیدا ببێت(شێوە 1-2) بۆ نموونە پێشکەوتنی لەیزەر، ئەنجامی توێژینەوەی بنچینەیی زانینی رەفتارکردنی رووناکی بوو لە بلوورەکاندا، دواتر ئەوە دۆزرایەوە کە لە رێڕەوەی رووناکی لە لەیزەردا بەریشاڵە بینایییەکاندا بنێردرێت، ئێستا دەتوانرێ زانیاریی وەك (نامە)ی تەلەفۆنی وئاماژە تەلەفزیۆنییەکان بەخێرایی بۆماوەی دوور بە بەکارهێنانی ئەم ریشاڵانە بنێردرێت.

پێداچوونەوەی کەرتی1 - 1

1 پێناسەی کیما بکە.

2 شەش لقەکەی کیمیا بژمێرە.

3 توێژینەوەی بنچینەیی و کارپێکەری وگەشەی تەکنۆلۆجی بەراورد بکە.

کەرتی 1 - 2

مادده وڕەوشتەکانی

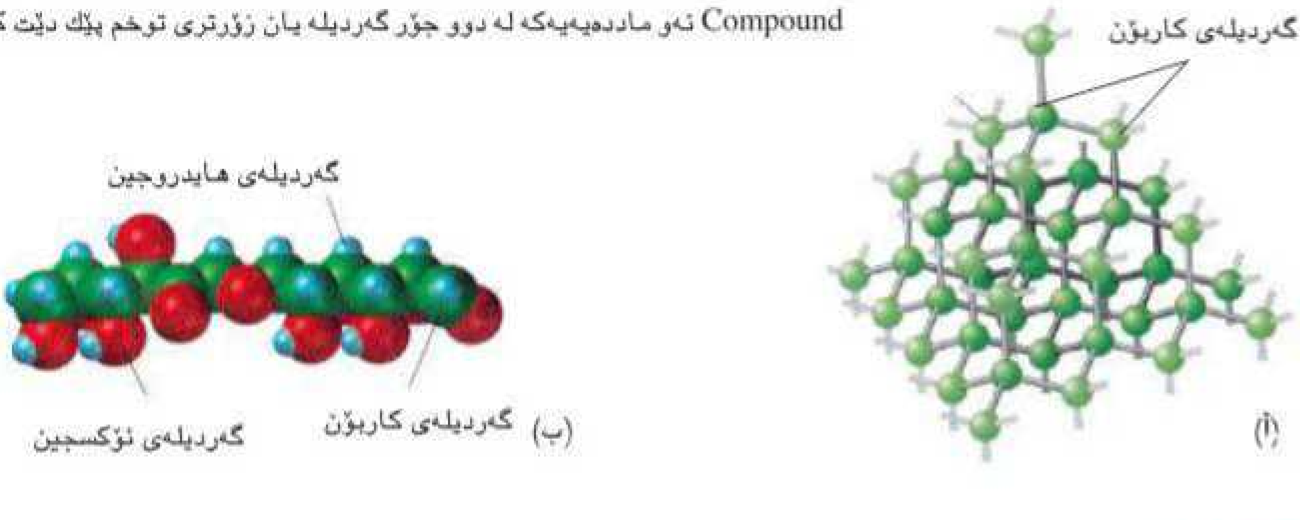
ئەنجامە فێرکارییەکان

- ڕەوشتە فیزیایی وکیمایییەکانی مادده لێك جیا دەکاتەوە.
- گۆڕانەکانی مادده دەپۆلێندرێت بۆ گۆڕانی فیزیایی وگۆڕانی کیمیایی.
- بارەکانی ماددەی گاز وشل وڕەق لە ڕووی گەردیلەوە بەراورد دەکرێن.
- جیاوازی لە نێوان تێکەڵ و ماددەی خاوێن دەکات.

ئەگەر سەیری دەورو پشتی خۆت بکەیت، بێگومان زۆر شتی جیاواز و هەمە جۆر دەبینیت (ناوی هەندێ لەو شتانە بڵێ). گومان لەوەدا نییە کە دەزانیت هەر چییەك دەبینیت ماددەیە، کەواتە مادده چییە؟ ڕەوشتەکانی چییە؟ لەم بەندە دا فێر دەبێت چۆن وەڵامی ئەم پرسانە دەدەیتەوە. بۆ ڕاڤە کردنی ئەوەی کە مادده چییە پێویستیت بەوە دەبێت کە ئەو ڕەوشتانە بدۆزیتەوە کە هەموو جۆرە ماددەکان بەشداریی تێدا دەکەن ڕەنگە وادەربکەوێت کارێکی گران بێت بە هۆی ئەوەوە کە فرە شێوەیی ماددەوە ، بۆ نموونە: بەرد وەك ماددەیەك وەربگرین، یەکەم شت کە دەشێ سەرنجت ڕابکێشێت، ئەوەیە کە بەرد کەلێنێك لە بۆشاییدا داگیر دەکات، واتە قەبارەی هەیە قەبارەش Volume بڕی ئەو بۆشاییەیە کە تەنێك لە هەر سێ دوورییەکە داگیری دەکات ، بەڵام بارستایی mass پێوانەی بڕی ماددەیە. بۆیە مادده matter هەموو شتێکە کە بارستایی وقەبارەی هەبێ. چونکە هەموو ماددەکان لەو دوو ڕەوشتە دا هاوبەشن، کەواتە ئەو دوانە، لە ڕەوشتە گشتیەکانی هەموو جۆرە ماددەیەکن.

یەکە بنچینەییەکانی پێکهاتنی مادده

مادده ، چەند شێوەیەکی هەیە، بەڵام یەکە بنچینەییەکان پێکهاتنیان گەردیلە وگەردەکانن، ئەم تەنۆکانە، توخم و ناوێتەکان پێك دێنن، بەڵام گەردیلە Atom بچووکترین تەنۆکەی توخمە کە هەموو ڕەوشتەکانی توخمەکەی تێدایە. توخمیش Element، ماددەیەکی خاوێنە کە یەك جۆر گەردیلەی تێدایە. کاربۆن وهایدرۆجین وئۆکسجین، هەموویان توخمن، هەر یەکەیان جۆرێك گەردیلە یان تێدایە. بەڵام ناوێتە Compound ئەو ماددەیەیەکە لە دوو جۆر گەردیلە یان زۆرتری توخم پێك دێت کە لە



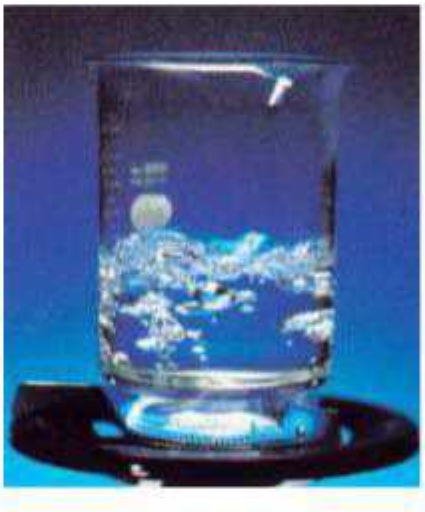
شێوەی 1 - 3 توخم و ناوێتەکان، لە گەردیلە پێك دێن، وەك لەم دوو نموونەیەدا دیارە: (أ) ئەڵماس (ب) سوکە رۆز (شەکری خۆراك).

رووی کیمیاییەوە بە ڕێژەی دیاریکراوی بارستایی پەیوەستن لە ناوێتە کە ، ڕەوشتی نوێ پەیدا دەکات کە لە ڕەوشتی توخمە پێکهێنەکانی جیاوازە. زۆر ناوێتە لە گەرد پێك دێن (شێوە 1 – 3) بۆ نموونە ناوێتەی ئاو لە دوو توخمی هایدرۆجین وئۆکسجین پێك دێت. تا ئێستا دەتوانین گەرد بە بچووکترین یەکەی توخمی گاز یان ناوێتە دابنێین، کە هەموو ڕەوشتەکانی ئەم یان ئەوی تێدابێ.

ڕەوشتەکانی مادده وگۆڕانەکانی

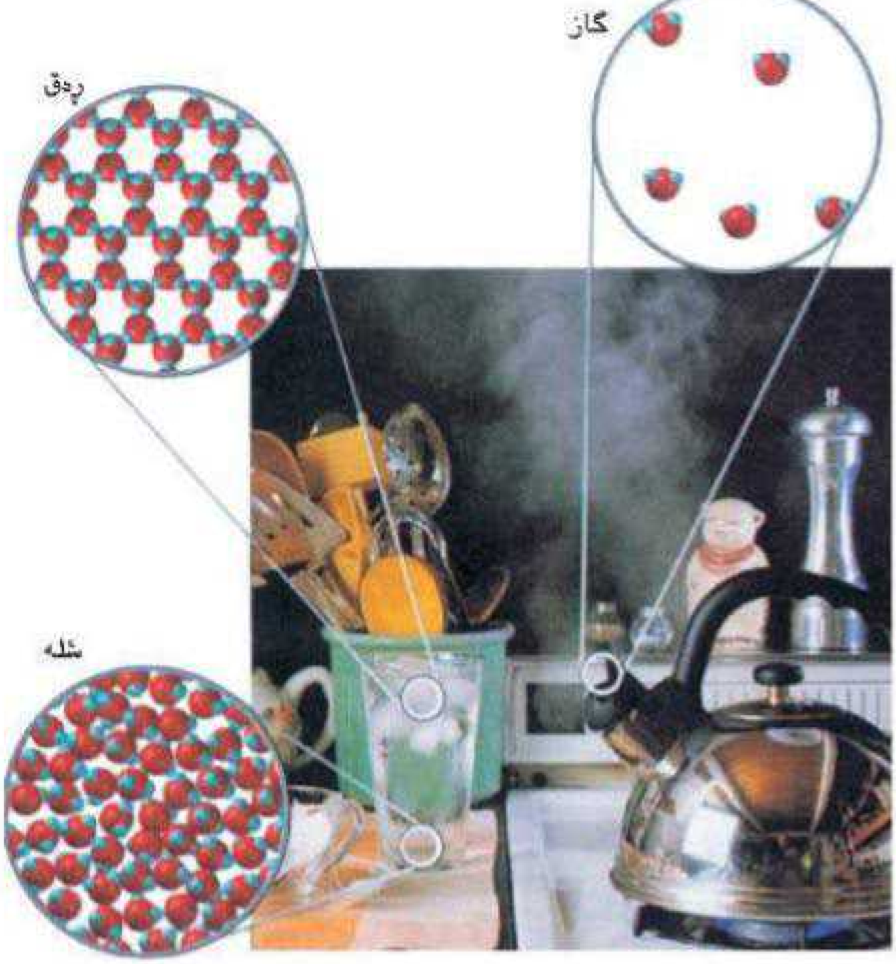
کیمیاگەران، ئەو ڕەوشتانەی ماددەکانیان پێ دەناسرێنەوە، بۆ لێك جیاکردنەوەیان بەکار دێنن و و زۆربەی تاقیکردنەوە کیمیاییەکان پشت بەو جۆرە ڕەوشتانە دەبەستن، هەروەك دەتوانین چەند کۆمەڵێکی یەك مادده بە هۆی ئەو ڕەوشتانەوە لێك جیابکەینەوە، دەشتوانین بۆ پۆلاندنی مادده نەناسراوەکانی لە ناو کۆمەڵە ماددەیەك بەکاریان بهێنین، بۆ نموونە کانزاکان، کۆمەڵێکی زۆر ماددەن ڕەوشتی لێکچووە کۆیان دەکاتەوە. گرنگترینیان باش گەیاندنی تەزووی کارەبایە، بەو پێیە ئەگەر توخمێکی نە ناسراو دەرکەوت و بینراکە کارەبا باش دەگەیێنێت وەك کانزا دەپۆلێنرێت، بەڵام پێناسەی یەکلاکەرەوەی پێناسی مادده، پشت بە یەك ڕەوشت نا بەستێ، بەڵکو بە کۆمەڵە ڕەوشتێك و هەندێ ڕەوشت هەیە پشت بە بڕی ماددەکەوە، extensive properties وەك ڕەوشتی قەبارە وبارستایی و بڕی وزە، ڕەوشتی تریش هەیە کە پشت بە بڕی ماددەکەوە intensive properties نابەستێ، وەك پلەی شلەوە بوون وکوڵان وچڕی وتوانستی کارەبا وگەرمی گەیاندن ئەو ڕەوشتانەی یەك مادده، جێگرە وناگۆڕێت بڕی ماددەکە هەر چەندێك بێ، ڕەوشتەکانی مادده دوو جۆری گشتین، ڕەوشتە فیزیاییەکان و ڕەوشتە کیمیاییەکان.

ڕەوشت وگۆڕانە فیزیاییەکانی مادده



شێوە 1 - 4 ئاو لە 100 پلەی سەدیدا دەکوڵێت، بڕی ئاوی دەفرەکە هەر چەندێك بێت، پلەی کوڵان ڕەوشتێکە، نەبەستراوە بە بڕی ئەو ئاوەوە کە هەیە.

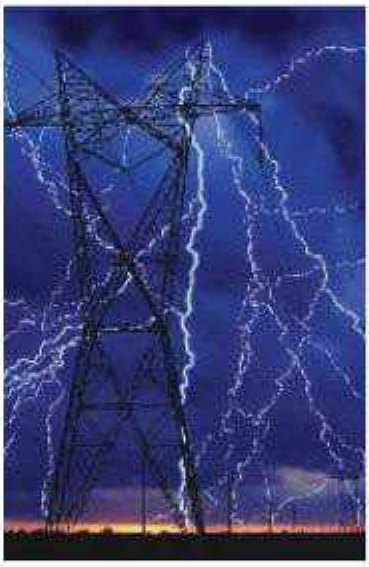
ڕەوشتە فیزیاییەکانی physical properties مادده ئەو ڕەوشتانەن کە دەبینرێن و دەپێورێن بێ ئەوەی پێناسی ماددەکە بگۆڕێت، واتە ئەو ڕەوشتانەن کە خودی ماددەکە هەیەتی نەك چۆنیەتی گۆڕانی بۆ ماددەی تر، وەك پلەی شلەوە بوون وکوڵان، کە یەك لە دوای یەك، ئەو پلەی گەرمییەیە، بە ستوونەکانی تێدا شل دەبنەوە ودەگۆڕدرێت بۆ گاز. بۆ نموونە ئاو، لە پلەی سفری سەدیدا (273° K یان 32° F) لە سەهۆڵێکی ڕەقەوە دەگۆڕدێت بۆ شل، ئاوی شل دەکوڵێت ودەگۆڕدرێت بۆ هەڵم لە 100 پلەی سەدی (373° K یان 212° F) شێوە (4-1) . گۆڕانی فیزیایی physical change لە ڕەوشتی فیزیایی ماددەکەدا ڕوودەدات، بێئەوەی بیگۆڕێت بۆ ماددەیەکی تر، بۆ نموونە کردەکانی هاڕینی مادده وپارچە پارچەکردنی و بڕینی وشلکردنەوەی و کوڵانی، پێناسی ماددەکە ناگۆڕێت و وەك خۆی دەمێنێتەوە. شلبوونەوە و کوڵان دوو نموونەی گۆڕانە فیزیاییەکانن و دەچنە ڕیزی گۆڕانی بارەوە change of state کە گۆڕانێکی فیزیاییە و وا لە مادده دەکات لە بارێکەوە بگۆڕێت بۆ بارێکی تر، شلبوونەوە گۆڕانە لە باری ڕەقییەوە بۆ باری شلی ونموونەی بارگۆڕانە، کوڵانیش هەروەها، گۆڕانە لە باری شلییەوە بۆ باری گازی و بەستن، بە پێچەوانەی شلبوونەوەوە،گۆڕانە لە باری شلییەوە بۆ باری ڕەقی، بارگۆڕان، چۆنێتی ماددەکە ناگۆڕێت.

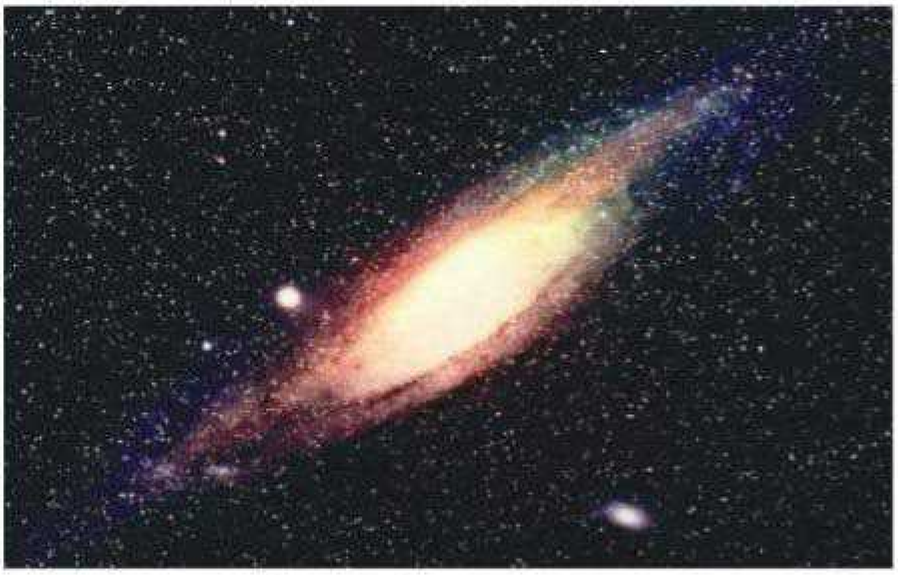


شێوە 1 - 5 چەند نموونەیەکی ئاو، لە هەرسێ بارەکەیدا، گەردەکان لێکەوە نزیکن لە دۆخی ڕەق و شلیدا، بەڵام لە دۆخی گازدا زۆر لێک دوورن وە لە دۆخی ڕەقدا گەردەکان نزیکە جێگیرن لە شوێنی خۆیاندا بەڵام لە دۆخی شل و گازدا لە بارێکی جووڵەدان.

کە ئاوی شل دەکوڵێت و هەڵمی ئاو پێک دێنێت، ماددەکە (کە ئاوە) دەمێنێتەوە وەک لە (شێوە 1 – 5)دا دەردەکەوێت، ئەم گۆڕانە کار دەکاتە دۆخی ئاو، بەڵام ناگۆڕێت بۆ ناوێتەیەکی جیاواز. گۆڕان تەنیا لە ئاستی تەنۆکەکان و ئەو دوورییەی لێکیان جیادەکاتەوە ڕوو دەدات.

دۆخە باوەکانی ماددە سیانن: دۆخی ڕەق و شل و گاز، دۆخی ڕەق Solid ، کە قەبارە و شێوەکەی دیاریکراوە، بۆ نموونە کوارتز و خەڵووز شێوەکەیان ناگۆڕدرێت، لەهەر دەفرێکدا دابنرێت، چونکە ئەو تەنۆکانەی پێکی دێنن لێکەوە نزیکن و سفتن و هێزی یەکتر ڕاکێشانی نێوانیان توندە، کە وای لێ دەکا نزیکە جێگیر بن، تەنیا لە دەوری پێگەی جێگر دەلەرێنەوە. بەڵام باری شل liquid ماددەکە قەبارەیەکی دیاریکراوی هەیە، بەڵام شێوەکەی دیاریکراو نییە وشێوەی ئەو دەفرە دەگرێت کە تێی دەکرێت، ماددەی شل ئەم ڕەوشتانەی هەیە چونکە ئەو تەنۆکانەی پێکیان دێنن لێک نزیکن، بەڵام لە تەنۆکەکانی لە می باری ڕەقی زۆرتر دەجووڵێن وە ئەو هێزی کێشی نێوانیان بواریان دەدات بەسەر یەکتردا بجووڵێن وبخزێن و لە باری گاز gas دا، ماددە قەبارە وشێوەی دیاریکراویان نییە، بڕێک گازی هیلیۆم دەتوانێ بڵاوببێتەوە وهەر دەفرێک پڕ بکاتەوە کە تێی دەکرێت، قەبارەکەی هەر چەندێک بێت وشێوەی ئەو بگرێت، چونکە تەنۆکەکانیان زۆر لێکەوە دوورن وهێزی یەکتر ڕاکێشانی نێوانیان زۆر لاوازە ئەگەر بە هێزی کێشی باری شل یان ڕەق بەراورد بکرێت، بەڵام پلازما plasma باری





چوارەمی ماددەیە و ئەو بارە فیزیاییە یە کە لە پلەی گەرمی بەرز پەیدا دەبێت وگەردیلەکان ئەلەکترۆنەکانیان ون دەکەن و ئەم بارە لە گڵۆپی فلۆرۆسینیتدا دەبینرێت، پلازما، زۆر نموونەی هەیە لە سروشتدا، ئەستێرەکان وخۆر و بروسکە (وەك لە وێنەکانی سەرەوەدا دیارن). هەموویان نموونەی پلازمان ، هەروەك بەرگی دەرەکی هەوا لە پلازما پێك دێت ودەتوانین بڵێین کە پلازما 99% ی ئەو ماددەیە پێك دێنێت کە گەردوونی لێ پێك هاتووە.

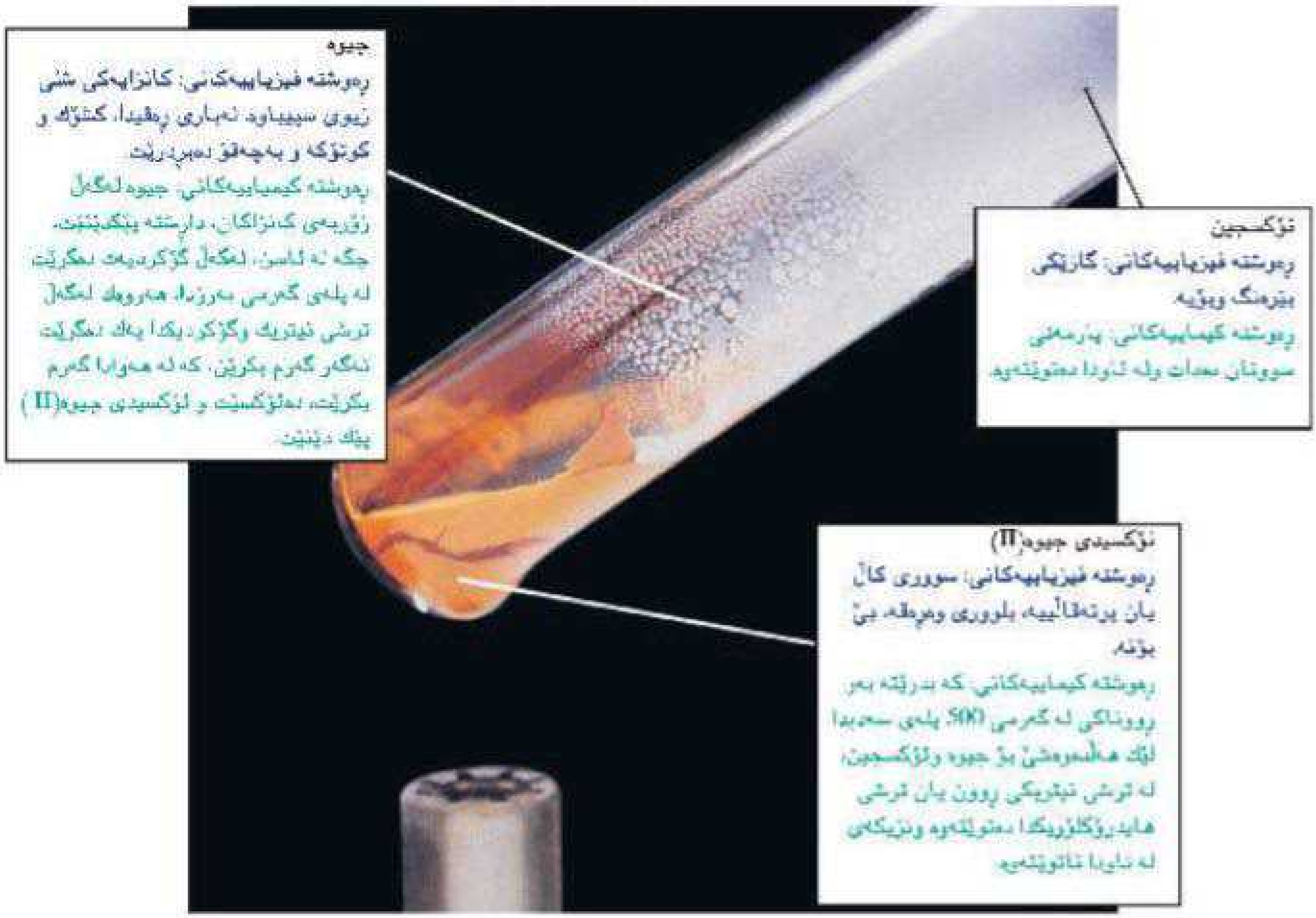
ڕەوشت و گۆڕانە کیمیاییەکانی مادده

بە پێچەوانەی ڕەوشتە فیزیاییەکانەوە، ڕەوشتە کیمیاییەکان بەستراون بەو گۆڕانانەوە کە ڕەنگە بیگۆڕن بۆ ماددەی تر، بینینی ڕەوشتە کیمیاییەکان Chemical properties ئاسانە کاتێك دوو مادده کارلێك دەکەن و ماددەیەکی نوێ پێك دێنن، توانستی سووتانی خەڵووز لە هەوادا ڕەوشتێکی کیمیاییە، کە خەڵووز دەسووتێ، کاربۆن، لەگەڵ ئۆکسجینی هەوا یەك دەگرن وەدەگۆڕدرێن بۆ دوانۆکسیدی کاربۆن واتە دوای گۆڕانی کیمیایی Chemical Change توخمە بنچینەییەکانی خەڵووز وەك خۆیان نامێنن، چونکە ماددەی جیاوازی ڕەوشت جیاواز پێك دێن، نموونەی تر هەیە وەك توانستی ژەنگ هێنانی ئاسنە لە کاتی یەکگرتنی لەگەڵ ئۆکسجینی هەوای شێدار و بریسکە نەمانی زیوە پاش یەکگرتنی لەگەڵ گۆ گردا. هەموو گۆڕانێك کە بە گۆڕانی ماددەیەك بۆ ماددەیەکی تر کۆتایی بێت کە ڕەوشتەکانیان جیاوازبن، پێی دەڵێن گۆڕانی کیمیایی یان کارلێکردنی کیمیایی Chemical Reaction . و بەو ماددانەیش کە کارلێك دەکەن دەڵێن مادده کارلێکردووەکان Reactants ، بەلام ئەو ماددانەی کە لە کارلێکی کیمیایی پەیدا دەبن دەڵێن مادده بەرهەمهاتووەکان products لە باری سووتانی خەڵووزدا، کاربۆن وئۆکسجین مادده کارلێککردووەکانن، بەلام دوانۆکسیدی کاربۆن، ماددەی بەرهەمهاتووە وە دەتوانرێ ئەو گۆڕانە کیمیاییە، بەم هاوکێشەیەی خوارەوە دەرببڕدرێت:

ئۆکسجین + کاربۆن ⟵ دوانۆکسیدی کاربۆن هەروەك دەتوانین لێك هەلوەشانی ئەو ئاوێتە جیوەیەی لە شێوە (1 - 7) دا پیشان دراوە بەم جۆرە دەربڕین:

ئۆکسیدی جیوە(II) ⟵ جیوە + ئۆکسجین.

شێوە 1 - 6 گیراوەی پەنیدێکت کە ڕەوشتی کیمیایی دیاریکراوی تێدایە بۆ تاقیکردنەوەی شەکر لە میزدا، شریتی تاقیکردنەوەکە دەخرێتە نموونەکەوە وبەشریتی ڕەنگەکان بەراورد دەکرێت تاکو بری شەکر لە میزدا بخەملێنێت.



شێوە 1 - 7 کە ئۆکسیدی جیوە(II) گەرم بکرێت، لێک هەڵدەوەشێت بۆ گازی ئۆکسجین وجیوە(کە لە سەر دیوارەکانی ناوەوەی بۆری تاقیکردنەوەکە دەنیشێت) لێکهەڵوەشان، گۆڕانێکی کیمیاییە دەتوانری ببینرێ، بە بەراورد کردنی نێوان ڕەوشتەکانی ئۆکسیدی جیوە(II) وڕەوشتەکانی جیوە و ئۆکسجین.

گۆڕان وکارلێکە کیمیاییەکانی وەک سووتان ولێکهەڵوەشان بەرهەمی وادەدەن، کە ڕەوشتەکانیان لە ڕەوشتی ماددە کارلێککردووەکان ناچێت، لەگەڵ ئەوەیشدا کارلێکە کیمیاییەکان، کار ناکەنە بڕی ماددە کارلێککردووەکان، گۆی پارستایی ماددە بەشدارەکانی کارلێک و لێ بەرهەمهاتووەکانی بە یەکسانی دەمێننەوە.

وزەو گۆڕانەکان لە ماددەدا

گۆڕانە فیزیایی وکیمیاییەکان، ئاسایی دەبنە هۆی گۆڕانی وزەی ماددە، وزەش زۆر شێوەی هەیە وەک گەرمی و ڕووناکی. هەندێ جار گەرمی، وزەیەکی پێویستی گۆڕانێکی فیزیایی دەدات، وەک لە باری شلبوونەوەی بەفردا، هەندێ جاری تر ، گەرمی وزەی پێویستی ڕوودانی گۆڕانێکی کیمیایی دەدات وەک لە لێکهەڵوەشانی هەڵمی ئاو بۆ گازی ئۆکسجین و هایدرۆجیندا. تا زۆرتر فێرببیت لە بارەی پێکهاتنی ماددەوە، باشتر لە جیاوازی نێوان گۆڕانی کیمیایی وفیزیایی دەگەیت. لە گۆڕانێکی دیاریکراودا، وزە دەردەهەڕێت یان دەمژرێت، بەڵام لە ناو ناچێت و لە نەبوویش دروست ناکرێت، بەڵکو بە چەند شێوەیەکی جیاواز دەبێت. بە مەش دەڵێن یاسای پاراستنی وزە بۆ دۆزینەوەی بڕی وزەی هەبووی پێش وپاش گۆڕان کارێکی ئاسان نییە، بەڵام ئەو زانایانەی ئەو جۆرە تاقیکردنەوانە جێبەجێ دەکەن، دڵنیان لەوەی کە بڕی وزە وەکو خۆی دەمێنێتەوە وناگۆڕدرێت.

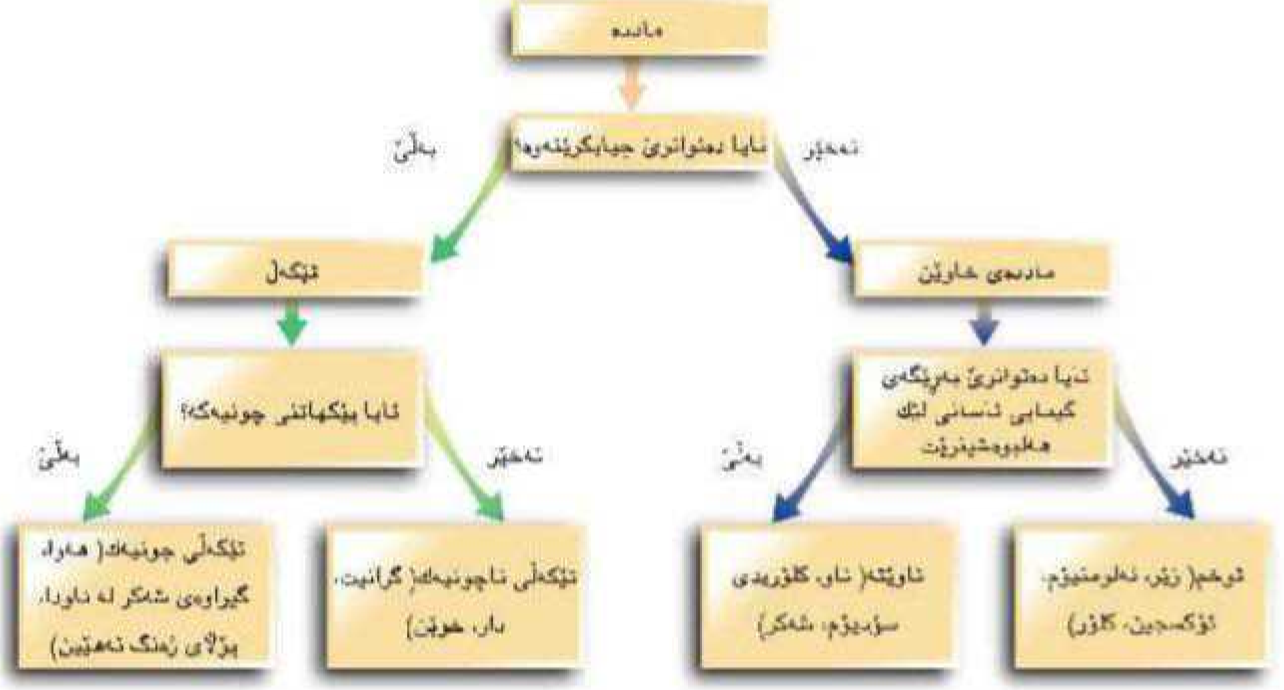
پۆلێنی مادده

مادده بە چەند شێوەیەکی جیاواز هەیە لەگەڵ ئەوەیشدا دەتوانرێت بکرێت بە دوو کۆمەڵەوە مادده خاوێنەکان و مادده تێکەڵەکان، ماددەی خاوێن یان توخمە یان ئاوێتە ، کە لە چەند توخمێك پێك دێت وپێکهاتنی لە نموونەیەکەوە بۆ یەکێکی تر ناگۆڕێت، بەرانبەر بەوە، تێکەڵەکان لە ماددەیەکی خاوێن زۆرتر پێك دێن. و پێکهاتن و ڕەوشتی تێکەڵەکان لە نموونەیەکەوە بۆ یەکێکی تر جیاوازە، هەندێ جار لە بەشێکی نموونەکەوە بۆ بەشێکی تری دەگۆڕدرێت. هەموو ماددەکان، خاوێن بن یان تێکەڵ، بە پێی مەرجی چونیەکی لە پێکهاتن و ڕەوشتی یەکێك لە نموونەکان، لە نێوان توخم وئاوێتە وتێکەڵدا دەپۆلێندرێن (شێوە 1-8).

تێکەڵەکان

ئێمە لە ژیانی ڕۆژانەماندا یەکبینە لەگەڵ تێکەڵەکان ڕەفتار دەکەین و زۆربەی شتەکانی دەوروپشتمان وەك خواردن وخواردنەوە وتەنانەت ئەو هەوایەی هەناسەی پێ دەدەین، تێکەڵن، تێکەڵیش mixture دوو جۆر یان زۆرتر ماددەیان تێدا کۆ دەبێتەوە و هەر جۆرێکیان پێناس و ڕەوشتەکانی خۆی دەپارێزێت. پێکهێنەکانی تێکەڵ، بەرێگەیەکی فیزیایی تێکەڵ دەکرێن و ئاسایی، دەتوانرێ لێك جیا بکرێنەوە، لە ئەنجامی ئەوەیشدا ڕەوشتەکانی تێکەڵ، ڕەوشتی هەمان کۆمەڵە پێکهێنەکانن، چونکە تێکەڵەکان، بڕی جیاوازی مادده پێکهێنەکانی تێدایە، بۆیە بەوتنی ڕێژەی سەدی بارستە یان قەبارە تەواو دەبێ، بۆ نموونە دەڵێین تێکەڵەکە 5% ی بارستەکەی کلۆریدی سۆدیۆمە و 95% ئاوە.

شێوە 1 - 8 ئەم پۆلێنی ماددەیە، پەیوەندی نێوان تێکەڵ و ئاوێتە و توخمەکان پیشان دەدات.



(ج) (ب) (أ)

شێوە 1 - 9 (أ) دەتوانرێ کرۆماتی باریۆم لە گیراوەی ناوکەمۆڵە قووچەکییەکە، بە ڕێگەی پاڵاوتن جیابکرێتەوە (ب) چەقە دەرپەڕاندن بۆ لێك جیاکردنەوەی هەندێ ماددەی ڕەق لە گیراوەکە بەکار دەهێنرێت بەم ڕێگەیە، پێکهێنە ڕەقەکان جیادەکرێنەوە وئەم پێکهێنانە، دەچن بۆ بنکی بۆری دەرپەڕاندنەکە (ج) پێکهێنەکانی مەرەکەب بە ڕێگەی کاغەزە پاراوبوون جیادەکرێنەوە.

هەندێ تێکەڵ هەمان ڕێژە پێکهێنەکانی تێدایە لەهەر نموونەیەك وەرگیرابێت، بەم تێکەلانە دەڵێن تێکەڵە چونیەکەکان یان گیراوەکان. گیراوەی خوێ لە ئاودا. نموونەی تێکەڵی چونیەکە، لە لایەکی ترەوە، هەندێ تێکەڵ ناچونیەکن وە پێیان دەڵێن تێکەڵە گۆرۆکەکان وەك تێکەڵی قوڕ و ئاو، کە تەنۆکەکانی قوڕ لەبنی دەفرەکەدا دەنیشێت.

دەتوانرێ پێکهێنەکانی هەندێ تێکەڵ بە هەڵماندن یان پاڵاوتن لێك جیابکرێنەوە، بۆ جیاکردنەوەی کرۆماتی باریۆم لە ماددەکانی تری تێکەڵی کرۆماتی باریۆمی ڕەق وئاو، ڕێگەی پاڵاوتن بەکاردەهێنرێت، وەك (شێوە 1-9)(أ) دا. کە کرۆماتی باریۆمە زەردەکە بە هۆی کاغەزی پاڵاوتنەکەوە گل دەدرێتەوە، لە کاتێکدا ئاوەکە بە کاغەزەکەدا تێ دەپەڕێت.هەروەك دەتوانرێ ڕێگە ڕۆکاری بۆ جیاکردنەوەی شل لە ڕەقەکە بەکاربهێنرێت، کاتێك ماددە ڕەقەکە لە بنکی دەفەرەکەدا دەنیشیت، بە وریایی ئاوەکە ڕۆدەکرێت وتێکەڵەکە جیا دەبێتەوە، ئاوەندە دەرپەڕاندن، بۆ جیاکردنەوەی ماددە ڕەقە لەشلداگیرساوەکان، جیادەکرێتەوە. وەك لە جیاکردنەوەی ماددە لە خوێندا گیرساوەکاندا

(شێوە 1-9)(ب)، ڕوودەدات.هونەرێکی تر هەیە بۆ جیاکردنەوەی تێکەڵە بۆ یە یەك، کە پێی دەڵێن کاغەزە پاراوبوون، کە کاغەزەکە بە تێکرایی جیاوازی بۆیەی جیاواز پاراوبێت وەك (شێوە 1-9)(ج).

مادده خاوێنەكان

بە پێچەوانەی تێكەڵەكان، ماددەی خاوێن pure substance وەك قەوارەیەكی تاك جونیەك دەبێت وپێكهاتنێكی جێگیری دەبێت. ماددەی خاوێن: بەمانەی خوارەوە لە تێكەڵ جیادەكرێتەوە:

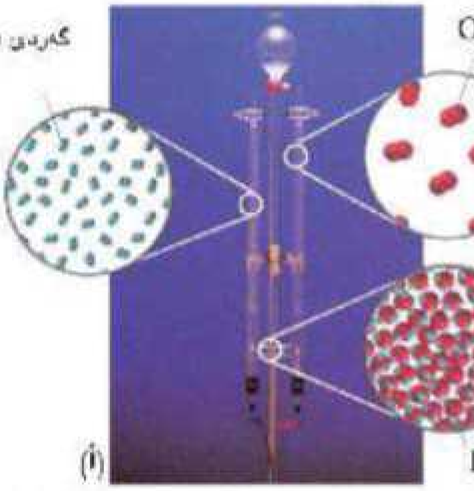
1. هەموو نموونەیەكی ماددەی خاوێن، هەمان ئەو ڕەوشتە فیزیایی وكیمیاییانەیان هەیە كە ئەو ماددەیەی پێ جیادەكرێتەوە دەتوانرێ ئەم ڕەوشتانە بۆ دیاریكردنی ناسنامەی ماددەكە بەكاربێت، لە كاتێكدا ڕەوشتەكانی تێكەڵ بەستراوە بە ڕێژەی پێكهێنەكانیەوە

2. هەموو نموونەیەكی ماددەی خاوێن، هەمان برە پێكهاتنی هەیە ناوی خاوێن، بە پێچەوانەی تێكەڵەكان، هەمیشە 11.2% ی بارستەكەی هایدرۆجینی تێدایە و88.8% بارستەكەی ئۆكسجینە. دەشێ ماددەی خاوێن، توخم یان ئاوێتە بێت وئاوێتەیش دەشێ لێك هەڵبوەشێت ودوو ئاوێتە یان زۆرتری سادەتر یان دوو توخم یان زۆرتر پێك بهێنێت، لە ڕێی گۆڕانی كیمیاییەوە، ئاو ئاوێتەیەكە، لە هایدرۆجین و ئۆكسجین پێك دێت كە كیمیاییانە یەكیان گرتووە وماددەیەكیان پێك هێناوە بەرامبەر بەخۆیش، ئاو دەشێ لێك هەڵبوەشێ بۆ هایدرۆجین و ئۆكسجین، بە هۆی ئەو كارلێكە كیمیاییەوە كەناسراوە بە شیبوونەوەی كارەبایی، وەك لە شێوە 10-1 (أ) دا دیارە. شەكریش، لە كاربۆن وهایدرۆجین وئۆكسجین پێك هاتووە و لێك هەڵدەوەشێت بۆ ئەو ماددانەی لە شێوە 10-1 (ب) دا پیشان دراوە، كاتێك بكەوێتە بەرگەرمییەكی زۆر، لێك هەڵدەوەشێت بۆ كاربۆن و هەڵمی ئاو.

مادده كیمیاییەكانی تاقیگەو خاوێنیان

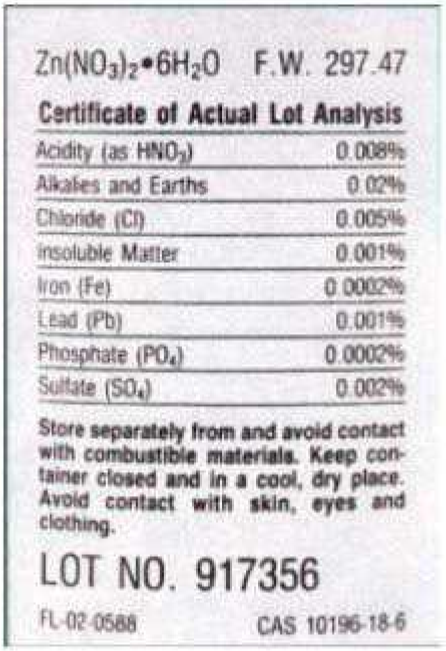
بە گشتی، ئەو ماددەكیمیاییانەی لە تاقیگەكاندا بەكار دەهێنرێن وەك ئەوەی خاوێن بن، كە بۆ زانین،ماددەكیمیاییەكان هەندێ خەوشیان تێدایە وشایانی باسە پۆلێنی پلەی خاوێنی بە پێی جیاوازی پێوانەكانی دەزگا بەرهەمهێنەكانیان جیاوازە لە هەندێ كیمیامەنیدا دەستەی USP خاوێنترە لە دەستەی CP وپێچەوانەكەیشی ڕاستە بە پێی ماددە كیمیاییەكانی تر.

(ب)



(أ)

شێوە 1 - 10 (أ) دەتوانرێ ئاو بە ڕێگا تێپەڕاندنی تەزوویەكی كارەبا شی بوێتەوە وە بۆ دوو توخمەكەی، هایدرۆجین وئۆكسجین، كە پێكهاتنیان لە پێكهاتنی ئاو ناچێت. (ب) كە شەكر گەرم بكرێت، دەگۆڕدرێت بۆ كارامێل وكە بدرێتە بەر گەرمی زۆر بەرز بە تەواوی شی دەبێتەوە بۆ كاربۆن وئاو.



شێوەی 1 - 11 کە زانیاری لەسەر دەفرێکی ئاوێتەیەکی کیمیایی دەنووسرێت. پلەی خاوێنی ئاوێتەکە و ڕێژەی سەدی خەوش تێیدا دەنووسرێت. پلەی خاوێنی ئەو ماددە کیمیاییە چەندە؟

هەرچۆنێك بێت، چەشنە گیراوە پێوانەییە سەرەتاییەکان، هەمیشە خاوێنتر دەبن لە چەشنە گیراوە تەکنیکییەکانی هەمان ماددەی کیمیایی، بەوپێیە کیمیاگەران، پێویستە جۆرەکانی خەوشی ئاوێتەکە بزانن، چونکە ئەو خەوشانە کاردەکەنە ئەنجامی کارلێکەکان، بۆ نموونە، ئەو ئاوێتە نا سێنراوەی شێوە **1–11** خەوشەکانی ئەو چەشنە پیشان دەدات و دەبێتە هۆی دیاریکردنی پلەی خاوێنی و ئەمەش وا لە بەرهەمهێنی کیمیایی دەکات جەخت لەسەر پێوانەکانی سەر چەشنەکە بکاتەوە کە چاودێری داخوازییەکانی دامەزراوە نیشتمانییەکانی کیمیاییمەنییەکانی وڵاتێکی دیاریکراو بکەنەوە، بۆ نموونە، هەموو بەرهەمێکی کیمیایی دروستکراو، پێویستە بەپێی ئەو وەسفانە بێت کە کۆمەڵەی نێودەوڵەتی کیمیا دایان دەنێت.

پێداچوونەوە 1 - 2

1. أ. جیاوازی سەرەکی لە نێوان ڕەوشتی فیزیاوی وکیمیاییەکان چییە.
ب. نموونە بۆ هەریەکیان بهێنەوە.

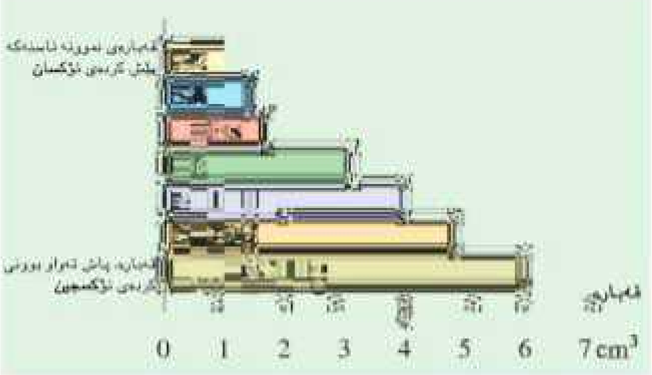
2. کام لەم گۆڕانانە فیزیای وکامانە کیمیاییە
أ. درانی پارچە کاغەزێك.
ب. شلەوە بوونی پارچە مومێك.
ج. سوتانی پارچە دارێك.

3. نموونەی ماددەیەکت پێ درا بۆ پشکینی چۆن دەتوانیت بزانیت کە ڕەقە یان شلە یان گازە

4. جیاوازی نێوان تێکەلەو ماددە خاوێنەکان بکە.

داخورانی توولە ئاسنەکان لە باڵەخانەکان

ئەگەر تەماشای گەشە کردنی نیشتەجێبوون بکەین لە پارێزگای هەولێر دەزگا بەرپرسەکان پشتگیری لە ئاوەدان کردنەوە وبیناکردن دەکەن بۆ دەست بەرکردنی باڵەخانە و شوێنی گونجاو بۆ نیشتەجێ بوون وە پرکردنەوەی پێداویستیەکان. کە بودجەی گەورەتری بۆ تەرخان کراوە بارودۆخی هەولێر کاردەکاتە سەر ئەم پێشکەوتنە بۆیە دەبێت بە ئاگاداری کەلوپەلی گونجاو بۆ بیناکردن هەڵبژێرین لەگەڵ ئەم گەش وهەوایە بگونجێت وسەرەڕای بایەخ دان بە پاك کردنەوەی بەردەوامی پێویست جار بەجار گوێمان لە ڕووخانی بنمیچی خانوەکان یان دەرزدانی دیوارەکان دەبێت هەرچەندە هەندێك لەم خانوانە نوێ دروستکراوە، بۆ چی؟مادە خاوە سەرکییەکانی بەکارهێنراو لە دروستکردنی بریتییە لە چیمەنتۆ (کە بەشێکە لە کۆنکریت) وەئاسن ودار، ئاو ئاوەندە کار دەکاتە سەر ئاسن لە هەموویان زیاتر چونکە کانزایە هەروەکو ئاشکرایە کە زۆربەی کانزاکان کاری تێدەکرێت وکار دەکات لەگەڵ پێکهێنەرەکانی ناوەندەکە وەك هەوای شێدار وجگە لە ناوەندی تر کە دەبێتە هۆی کرداری ئوکسان یان داخوران. کانزاکان لە ئەنجامی کرداری ئۆکسان بە چینێکی تەنك لە ئوکسیدەکەیان دادەپۆشرێت و ڕێ دەگرێت لە کارای ئۆکسێن بەمە دەپیارێزێت و داخوران کەم دەکاتەوە، توولە ئاسنەکان لە باڵەخانەکان هۆکارێکی تر هەیە پشتگیری لە پاراستنی دەکات کە کۆنکریتەکەیە کە ناوەندێکی تفتە بەگوێرەی پێکهاتە کیمیاییەکەی کە لە کارپێکی ئاسن لەگەڵ مادده کیمیاییەکان وەك ترشەکان کەم دەکات کە دەخرێنە ناو کۆنکریتەکە لە هەوا ناوی ژێر زەوی، بەڵام ئەم دوو هۆکارەی سەرەوە نابنە هۆی ڕێگەگرتن لە داخوران بە شێوەیەکی گشتی، بەهۆی بوونی کونی بچووك لە ڕووی ئاسنەکان جگە لەو گۆڕانانە کە بەسەر کۆنکریتەکە دێت بە هۆی خزانی مادده ترشەکان. لەکرداری ئۆکسان واتە داخورانیان دەبێتە هۆی پەیدابوونی ئۆکسیدە ئاسنەکان وهایدرۆکسیدەکان کە دەبێتە هۆی زیادبوونی قەبارەی ئاسنەکە تا شەش ئەوەندە وەك لەم شێوەیە دیارە.



ئەمەش پەستان دەخاتە سەر کۆنکریتەکە کە دەوری ئاسنەکەی داپۆشیوە بەمە درزدەبات ولەئەنجامدا دەتەقێت لەگەڵ تێپەربوونی کات.

ئامرازەکانی کەم کردنی داخورانی ئاسن:-

1. بەکارهێنانی چیمەنتۆی گونجاو کە پێکهاتە کیمیاییەکەی گونجاو بێت بۆ ئەم ژینگەیە.
2. داپۆشینی توڵە ئاسنەکە ڕاستەوخۆ بە بەرگێکی پارێزەر لە ژەنگ هێنانی.
3. پرکردنەوەی کونەکانی توولە ئاسن بەروو پۆشکردنی بەمادەی کیمیایی تایبەت کەڕێ دەگرێت لە ژەنگ هێنان وەك خۆلەمێش ومایکروسلیکا.
4. تێکەڵکردنی کۆنکریتەکە لەگەڵ مادەی دژە ژەنگ هێنان.
5. ڕووپۆشکردن یان داپۆشینی باڵەخانەکان وبنمیچەکانی بە ماددەی قیر بۆ ئەوەی شێ و ئاو نەچێتە ماددەکانی بینا کردن.

کەرتی 1 - 3

توخمەکان

پێشتر خوێندووتە، کە توخمەکان ماددەی خاوێنن، ناتوانرێت بە گۆڕانە کیمیاییەکان لێك هەڵبوەشێنرێت، وەك دانەی دروستکردنی ماددە کاردەکەن و هەریەکەیان ڕەوشتی جیاکەرەوەیان هەیە و توخمەکان، بە پێی ڕەوشتە کیمیاییە لێکچووەکانیان دەکرێن بە چەند کۆمەڵەیەکەوە، ئەم کۆمەڵانە لە خشتەیەکدا ڕێك دەخرێن کە پێی دەڵێن(خشتەی خولی توخمەکان) وەك لە شێوە 1-12 دا دەردەکەوێت.

ئەنجامە فێرکارییەکان

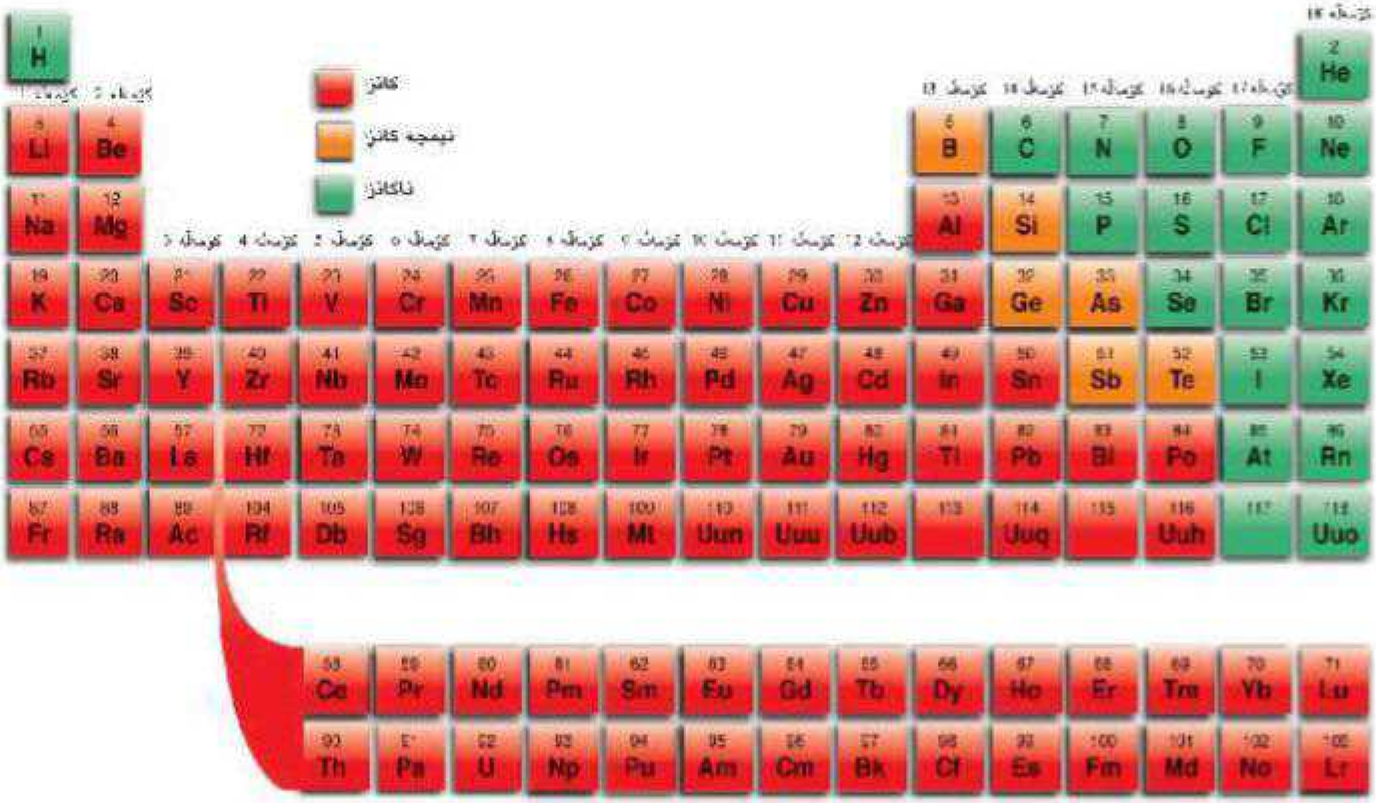
- خشتەی خولی، بۆ ناونانی توخمەکان بەکاردەهێنرێت بە هۆی هێماکانیانەوە
- خشتەی خولی، بۆ نووسینی هێمای توخمەکان بەکار دێنێت بە هۆی ناوەکانیانەوە
- باسی ڕێکخستنی خشتەی خولی دەکات.
- لیستێك ئامادە دەکات بەو ڕەوشتانەی کانزا وناکانزاو نیمچە کانزاکانی پێ جیادەکرێتەوە

پێشەکییەك بۆ خشتەی خولی

هەر چوار گۆشەیەکی خشتەی خولی، ناوی توخمێك وهێمای کیمیاییەکەی پێشان دەدات: بۆ نموونە، یەکەم چوارگۆشەی لای ژوورەوە، توخمی 1 هایدرۆجینە وهێمای گەردیلەییەکەی (H) ە. ئەگەر سەرنجێکی خشتەی خولی بدەیت، زۆر توخمی ئاشنایان تێدایە: ئاسن، سۆدیۆم، نیۆن، زیو، مس، ئەلومنیۆم، گۆگرد وقوڕقوشم. بەزۆری دەتوانی هێما ببەستی بەناوی توخمەکەوە لە زمانی ئینگلیزیدا، هەر چەندە هەندێ هێما لە کۆنەناوی توخمەکە وەرگیراوە کە بە زۆری لاتینیە، بۆ نموونە ناوی تەنگستن لە ئەڵەمانیدا وۆلفرام Wollfram و هێماکەی(W) ە وخشتە 1-1 هەندێ ناوی ئەو توخمانەیە. بەستوونە شاوڵییە سەرەکییەکانی خشتەی خولی دەڵێن کۆمەڵەکان groups یان خێزانەکان families، 18 کۆمەڵەی ڕەنووسکراو لە چەپەوە بۆ ڕاست هەن وڕەوشتە کیمیاییەکانی هەر کۆمەڵەیەك لە یەك دەچن بۆ نموونە، توخمەکانی کۆمەڵە 2 ئەمانەن: بیریلیۆم، مەگنیسیۆم، کالسیۆم، سترۆنیتۆم، باریۆم، ڕادیۆم، هەموو ئەم توخمانە، کانزای چالاکن ونارەزووی چونیەکیان هەیە بۆ یەکگرتن لەگەڵ

خشتە(1-1) چەند توخمێك، کە هێماکانیان پشت بە کۆنە ناوەکانیان دەبەستێت.

نوێناو		هێما	کۆنەناو
Antimony	(ئەنتیمۆن)	Sb	stibium
Copper	(مس)	Cu	cuprum
Gold	(زێڕ)	Au	aurum
Iron	(ئاسن)	Fe	ferrum
Lead	(قوڕقوشم)	Pb	plumbum
Mercury	(جیوە)	Hg	hydrargyrum
Potassium	(پۆتاسیۆم)	K	kalium
Silver	(زیو)	Ag	argentum
Sodium	(سۆدیۆم)	Na	natrium
Tin	(تەنەکە)	Sn	stannum
Tungsten	(تەنگستن)	W	wolfram



شێوە 1 - 12 خشتەی خولی توخمەكان.

جۆرە گەردیلەی تردا.توخمەكان دوو دەستەی سەرەكین، كە كانزاو ناكانزان. بەڵام نیمچە كانزاكان، ڕەوشتی كانزاو وناكانزا پێكەوە كۆدەكەنەوە، گازە خانەدانەكان لە ڕاستیدا ناكانزان. بە ڕیزە پۆلیە(ئاسۆییە) كانی خشتەی خولی، دەڵێن خول periods ، لە هەر خولێكدا ڕەوشتە فیزیایی وكیمیاییەكان بە شێوەیەكی ڕێك وپێك دەگۆڕێن، توخمە لێك نزیكەكانی خولێك ئارەزووی لێكچوون دەكەن بە پێی لێ دوورترینەكەیان، بۆ نموونە، لە خولی 2 دا، توخمەكانی لیثیۆم وبیریلیۆم لە كۆمەڵەی 1 و 2 یەك لە دوای یەك، هاوڕەوشتن، بەڵام بە تەواوی لە فلۆر جیاوازن كە لە هەمان خولدایە لە كۆمەڵەی 17 دا. ئەو دوو كۆمەڵە توخمەی لە دامێنی خشتەی خولیدان، پێیان دەڵێن زنجیرەكانی لانثانایدو ئەكتینایدەكان. ئەو دوو زنجیرەیە، لە خشتەی خولیدا ڕیزكراون، بە دیاری كردن لەدوای یەك پاش توخمەكانی 57 و 89 دێن و خراونەتە دامێنی خشتەی خولییەوە بۆ ئەوەی پانتر نەبێ.

جۆرەكانی توخمەكان

خشتەی خولی، بەگشتی دەكرێن بە دوو بەشی سەرەكییەوە كانزا و ناكانزا و وەك لە شێوە 1-12 دا دیارە، كانزاكان كەوتوونەتە لای چەپ و ناوەڕاستی خشتەكەوە، وە ناكانزاكان كەوتوونەتە لای ڕاست، بەڵام ئەو توخمانەی دەكەونە سەر هێڵی جیاكەرەوە، نیمچە كانزاكانن ورەوشتەكانیان كانزایی وناكانزایش.

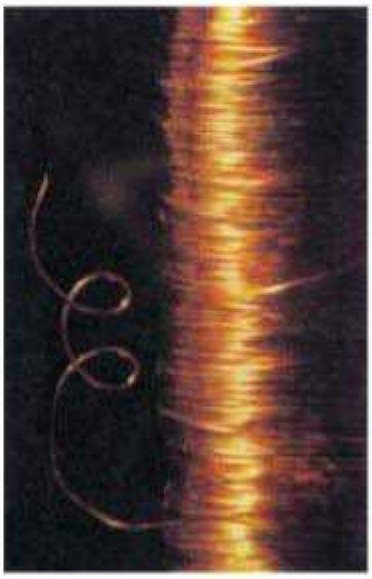
کانزاکان

بە هەندێ ڕەوشتی کانزاکان ئاشنایت، بۆ نموونە، دەتوانیت کانزاکان بە بریسکە و پرشنگدانەوەیاندا بناسیتە. وە ڕەوشتی گەرمی و کارەبا گەیاندن، گرنگترین ڕەوشتی کانزاکانن، کانزا metal توخمێکە گەرمی وکارەبا باش دەگەیەنێت، لەپلەی گەرمی ژووردا، زۆربەی کانزاکان ڕەق وکوتۆکن، دەکوترێتەوە وتەخت دەکرێن دەوتە بەقیان لێ دروست دەکرێت، هەروەك کشۆکیشن، واتە ڕادەکشێنرێن و دەگۆڕدرێن بۆ تەلی باریك، چونکە بەرگەی ڕاکێشان دەگرێت وناپچرێت.

هەر چەندە، زۆربەی کانزاکان کارەبا باش دەگەیێنن، بەڵام هەندێکیان ڕەوشتی جیاوازیان هەیە، بۆ نموونە جیوە، لەپلەی گەرمی ژووردا شلە، کە چی تەنگستن، پلەی گەرمی شلبوونەوەی لەهی هەموو توخمەکانی تر بەرزترە وکانزاکانی کۆمەڵەی (1) زۆر نەرمن ودەتوانرێت بە چەقۆ ببڕدرێن، کەچی هەندێکی تریان(وەك کرۆم بۆ نموونە) زۆر سەختن، هەندێ کانزا، وەك مەنگەنیز وبیزمۆث ناسکن وزوو دەشکێن.کە چی هەندێ کانزای وەك ئاسن ومس تۆکمەن وکوتۆك وکشۆکن زۆربەی کانزاکان بریسکەیەکی زیویی بەرەو خۆڵەمێشییان هەیە، بەڵام زێڕ زەردە و مس سوورێکی قاوەییاوە، لە شێوە (13-1) دا نموونەی هەندێ کانزا دەبینین. با بۆ نموونە مس لەسەر کانزاکان بهێنێنیەوە، ئەم کانزایە بە دوو ڕەوشت جیادەکرێتەوە، ڕەنگە سوورەکەی وبریسکەی کانزایی، و لە سروشتدا بە شێوەی کان هەیە. وەك کلکۆ پایرایت و مەلاکایت، مسی خاوێن لە پلەی گەرمی 1083° c ی سەدیدا شل دەبێتەوە ولە 2567° c ی سەدیدا دەکوڵێت، دەتوانرێ ڕابکێشرێت بۆ تەلی زۆر باریك، یان بپەستێۆرێت بۆ دروستکردنی توێژاڵی تەنك، وجۆرە ها بۆریی هەمە قەبارە لە مس دروست دەکرێت، مس کارەبا دەگەیێنێت ، بڕێکی کەم وزە ون دەکات. مس لە کەشێکی هەوای وشك ولە پلەی گەرمی ژووردا ناگۆڕدرێت، بەگەرم کردنی لەگەڵ ئۆکسجینی هەوا یەك دەگرێت و ئۆکسیدی مس پێك دێنن، هەروەك مس لەگەڵ گۆگرد و توخمەکانی کۆمەڵەی 17 ی خشتەی خولی یەك دەگرن. ئەو چینە سەوزەی ڕووی مسی داپۆشیوە و بەر هەوایە لە ئەنجامی یەکگرتنی مس، لەگەڵ ئۆکسجین و دوانۆکسیدی کاربۆن و هەندێ ئاوێتەکانی گۆگرد پێکهاتووە. مس بە یەکێك لە کانزا پێویستەکانی مرۆڤ دادەنرێت.

شێوە 1 - 13 (أ) زێڕ کەم چالاکە کە بوونی لە سروشتدا بە شێوەیەکی لە چارخۆیدا خاوێن ڕوون دەکاتەوە.(ب) مس، لەبەر کشۆکی وکارەبا ناپاب گەیاندنی، بۆ دروست کردنی تەلی کارەبا گەیاندن بەکاردێت (ج) ئەلومنیۆم، ئەوندە کوتۆکە، دەتوانرێ تەبەقی زۆر تەنکی لێ دروست بکرێ، کە بۆ خۆراك پێچانەوە بەکار دێت.

(أ)



(ب)

(ج)

شێوە 1 - 14 توخمی نا کانزایی هەمە جۆر:(أ) کاربۆن (ب) گۆگرد(ج) فۆسفۆر (د) یۆد.

ناکانزاکان

زۆر ناکانزا هەن کە لە پلەی گەرمی ژووردا گازن، لەوانە:نایترۆجین، ئۆکسجین، فلۆر، کلۆر، بەڵام برۆم ناکانزایە لە باری شلدایە، بەڵام ئەو ناکانزایانەی لە باری ڕەقدان ئەمانەن: کاربۆن، فۆسفۆر، سیلینیۆم، گۆگرد، یۆد، ناکانزا ڕەقەکان ناسکن، کوتۆک وکشۆک نین (واتە بەرگەی بیاکێشان وراکێشان ناگرن) بە پێچەوانەی کانزاکانەوە، سەرنجی هەندێ لەو ناکانزایانە بدە لە شێوە (1- 14) دا:
دەتوانرێ ڕەوشتی خراپ گەیاندن وەك پێناسێکی ناکانزاکان بەکاربێت، کەواتە ناکانزا nonmetal توخمێکی لاوازگەیێنی گەرمی و کارەبایە وئەگەر سەیری شێوە(1- 12) بکەیت، دەبینێت کە ژمارەی ناکانزاکان کەمترە لە ژمارەی کانزاکان بە کورتی. با فۆسفۆر وەك نموونەیەکی ناکانزاکان بهێنینەوە، فۆسفۆر یەکێکە لە پێنج ناکانزا ڕەقەکەو، فۆسفۆری خاوێن دوو باری باو هەیە، فۆسفۆری سوور کە تۆزێکی سووری تێرە لە پلەی گەرمی 597 ی سەدیدا شل دەبێتەوە، فۆسفۆری سپی کە ڕەقێکی مێومییە، لە 44 پلەی سەدیدا شل دەبێتەوە ولە هەوادا دەسووتێ، بۆیە بەنقومکراوی لە ژێر ئاودا هەڵدەگیرێت. فۆسفۆر زۆر چالاکە، بۆیە بە خاوێنی لە سروشتدا نییە، بە بڕی یەکجار زۆر لە بەردە فۆسفاتییەکاندا بە یەکگرتوویی لەگەڵ ئۆکسجین وکالسیۆم هەیە. لە لایەکی ترەوە، لەشی هەموو زیندەوەرێك ئاوێتەی فۆسفۆری تێدایە.

نیمچەکانزاکان

لە خشتەی خولیدا، کانزا وناکانزاکان بە هێڵێکی پێپلکەیی لێك جیا دەکرێنەوە وئەو توخمانەی دەکەونە هەردوو لای ئەو هێڵەوە، پێیان دەڵێن نیمچە کانزاکان.
کەواتە نیمچە کانزا metalloid ، توخمێکە هەندێ ڕەوشتی کانزاو وهەندێ ڕەوشتی ناکانزایشی هەیە(1-15)، و هەموو نیمچە کانزاکان لە پلەی گەرمی ژووردا ڕەقن. نیمچەکانزاکان بەوە جیادەکرێنەوە کە لە کانزاکان کەمتر کتۆکن، بەڵام لە ناکانزاکان کەمتر دەشکێن، وهەندێ نیمچە کانزای وەك ئەنتیمۆن، بریسکەی کانزایی هەیە. نیمچە کانزاکان، نیمچە گەیێنی کارەبان، واتە توانستی کارەبا گەیاندنی لە نێوان توانستی کانزاو و ناکانزا دایە. نیمچە کانزاکان لە دروستکاری ماددە نیمچە گەیێنەکانی داپۆشی کۆمپیوتەر و کۆمپیوتەری بچووك و ڕەنووسە کانژمێر و تەلەفزیۆن و رادیۆ بەکار دێن.

شێوە 1 - 15 سیلینیۆم نا کانزایە لەگەڵ ئەوەشدا وا دەرکەوێت کە لە کانزا دەچێت.

شێوە 1 - 16 گازە خانەدانەکان: هیلیۆم ونیۆن و ئەرگۆن وکریپتۆن وزینۆن، بۆ دروستکردنی لافتە بە ڕەنگی هەمە جۆر ڕووناککراوە بەکاردێت.

گازە خانەدانەکان «دەگمەنکان»

گازە خانە دانەکان لە کۆمەڵە 18 ی خشتەی خولیدا دانراون کە هەموویان کەمچالاکن(سستن)، پێش ساڵی 1962 هیچ ناوێتەیەکیان لێ نەناسراوە، لەو ساڵەدا یەکەم ناوێتە لە گازێکی خانەدان ئامادەکرا کە چوارە فلۆریدی زینۆن بوو.

بە هۆی کەمچالاکی گازە خانەدانەکانەوە، ئەم گازانە بە جیا لە کۆمەڵە توخمەکانی تر دانران، هەموو توخمەکانی کۆمەڵە 18 ، لە پلەی گەرمی ژووردا گازن و هەریەکەی نیۆن وئەرگۆن وکریپتۆن وزینۆن لە ڕووناککردنەوەدا بەکاردێن شێوە (1- 16) بەڵام هیلیۆم لە میزڵدان پڕکردنی ئاهەنگ وباڵۆنەکانی کە شزانیدا بەکاردێت، چونکە لەهەوا سووکترە.

پێداچوونەوەی کەرتی1 - 3

1. سوود لە خشتەی خولی وەربگرە بۆ نووسینی ناوی ئەو توخمانەی خاوەن ئەم هێمایانەن Ag, Cu, S, O .
2. سوود لە خشتەی خولی وەربگرە بۆ نووسینی هێمای ئەم توخمانە: ئاسن، نیترۆجین، کالسیۆم، جیوە.
3. کام توخمانە هەمان جۆر کارلێك دەکەن، توخمەکانی کۆمەڵەکان، یان توخمەکانی خولەکان.
4. جیاوازییە بنچینەییەکانی نێوان کانزاو ناکانزا ونیمچە کانزا چین؟

کانزا گران بەهاکان

گرنگی وبایەخی کانزا گرانەکان، زێر وزیو وپلاتین، لە کاریگەری زۆریەوە دێت لە لایەنی ئابووری کۆمەڵەوە، بۆیە زێر بە تایبەتی کاریگەرییەکی گرنگی هەیە چونکە پشتیوانێکە بانك ودامەزراوە داراییەکان وەك دراوپۆشێك لە سیستەمی داراییدا بەکاری دەهێنن سەرباری بازرگانی دروستکراوو داڕشتەکان. دەوڵەتی ئیماراتە عەرەبییە یەکگرتووەکان، پلەی سیازدەهەمی جیهانی ودووەمی کەنداوی هەیە لە ڕووی هاوردنی زێرەوە، ئەگەر ژمارەی دانیشتوانی دەوڵەتی ئیمارەتە عەرەبییەکان ڕەچاو بکەین کە 2.9 ملیۆن کەسە (ئاماری ساڵی 2000)، دەبینین، دەوڵەتی زۆرترین زێر بەکارهێنە بە پێی بەشی تاکەکەس تێیدا. ڕێژەی ژمارەی دانیشتوان بۆ داخوازی زیڕ 27 گرامە بۆ هەر کەسێك، لە کاتێکدا بەکارهێنانی تاکەکەس لە شانشینی عەرەبی سعودیدا وەك بەراوردێك، 15 گرامە بۆ هەر کەسە.جا بە هۆی ئەم پایە گرنگەیەوە لە ئابووری دەوڵەتدا، یاسای یەکگرتوویی ساڵی 1993 دەرچوو، کە پەیوەندی هەبوو بە بازرگانی کانزا وبەردە بەبەهاکان و ومۆرکردنیان لە تاقیگەدا و دەرکردنی بڕوانامەی پشکنین و هاوتاکردنی لەگەڵ مەرجە پێویستەکان ودەستەبەرکردنی باشییان، بۆ کار پێکردنی ئەم یاسایە، تاقیگەی تایبەتمەند دروست کران وئەم خزمەتگوزارییانە دەکەن:

-پشکنین وشیکاری دەستکرد داڕشتە زێر وزیو وپلاتینیەکان.

-مۆرکردنی دەستکردە زێر زیوو پلاتینیەکان بەنیشانەکانی مۆرکردنی فەرمی کە بە دوو ڕێگا دەکرێت: یان ڕێگەی کۆنباو یان بە ئامێری لەیزەر.

ئەم شێوانەی خوارەوە، نیشانەی ئەو هێمایەن کە جۆری کانزا گرانەکە دەدەبڕن.

پلاتین زێڕ زیو

بۆ ئەوەی چەخت لەسەر خاوێنی نموونەیەك لە کانزای گران بەها بکرێت پێویستە بە چەند کردارێکی جیا جیادا بڕوات بۆ نموونە:

1. شی بوونەوەی کیمیایی شیدار بەکارهێنانی ئامێرەکانی وەکو ئامێری ئامێرە هاوتاکاری زیو (Potentiometer).
2. ئامێری شەبەنگە پێوی دەریەڕینی گەردیلەیی (ICP-AES) بۆ پشکنینی زێرو پلاتین.

ئامێری بەلەیزەر مۆرکردن

ئامێری شەبەنگپێوی دەریەڕینی گەردیلەیی

ئامێری ئامێرە هاوتاکاریی زیو

پێداچوونەوەی بەندی 1

کورتەی بەندەکە

1 - 1

- کیمیا ئەو زانستەیە کە لە پێکهاتنی ماددە وبنەماو ڕەوشت و گۆڕانەکانی ئەدوێ.
- کیمیا لەگەڵ زانستە سروشتییەکاندا دەپۆلێنرێت، بوارەکانی بە شەش بابەت دیاری دەکرێت: کیمیای ئەندامی، کیمیای نائەندامی، کیمیای فیزیایی، کیمیای شیکاری، کیمیای زیندەیی وکیمای بیردۆزی.
- ماددەی کیمیایی، هەر ماددەیەکە کە پێکهاتنێکی دیاریکراوی هەیە ولەکردەیەکی کیمایدا بەکاردەهێنرێت یان لێی بەرهەم دێت.
- تۆژینەوە بنچینەییەکان لە پێناوی زۆر بوونی زانیارییدا دەکرێن و ئامانجی تۆژینەوە کارپێکەرییەکان، شیکاریی پرسی کردەیین، بەڵام گەشە کردنی تەکنۆلۆجی، بایەخ بە بەکارهێنانی ئەو زانیارییانەی کە هەن ئەدات بۆ ئاسان کردنەوە و خۆشکردنی ژیان.

زاراوەکان

کیمیا chemistry (7)

ماددەی کیمایی chemical (8)

2 - 1

- هەموو ماددەیەك بارستایی هەیە وکەلێنێك داگیردەکات.بارستایی یەکێکە لە پێوانەکانی بڕی ماددە (ئەم پێوەرە بە کێش دیاری دەکرێت، واتە بڕی ڕاکێشانی زەوی بۆ ئەو ماددەیە).
- توخم لە یەك جۆر گەردیلە پێك دێت ئاوێتە لە دوو توخم یان زۆرتر پێك دێت و هەر ئاوێتەیەکی خاوێن، ڕێژەیەکی دیاریکراوی ئەو توخمانەی تێدایە.
- هەموو ماددەکان ڕەوشتی جیاکەرەوەیان هەیە، کە یارمەتی کیماگەران ئەدات ئەو ماددانە بناسن ولێکیان جیا بکەنەوە.
- دەتوانرێ ڕەوشتی فیزیایی ماددەکان ببینرێت و بپێورێت بێ ئەوەی پێناسی ماددەکە بگۆڕدرێت، چونکە گۆڕانە فیزیاییەکان، گۆڕانی پێناس ناگرێتەوە.
- سێ بارە بنچینەییەکانی ماددە ئەمانەن: باری ڕەق وباری شل باری گاز، گەردەکانی ماددە لە هەرسێ بارەکەدا بە جیاوازیی لێك دوورییان و ئاسانی ڕۆکردنەوە جیاوازن.گۆڕانی بار لە کاتی شلبوونەوەدا (لە ڕەق بۆ شل) ولە کوڵاندا (لە شلەوە بۆ گاز)، گۆڕانی فیزیایین.
- ڕەوشتە کیمیاییەکان ئاماژە دەکەن بۆ توانستی ماددە بۆ ئەو گۆڕانانەی کە پێکهاتن وپێناسەکەی دەگرێتەوە.
- گۆڕانە فیزیایی وکیمیاییەکان، گۆڕانی وزەیان لەگەڵدا دەبێت، دەشێ وزە دەربەبڕێت یان بمژرێت یان لە شێوەیەکەوە بگۆڕدرێت بۆ شێوەیەکی تر، بەڵام لە ناو ناچێت ودروستیش ناکرێت.
- دەتوانرێت ماددە بپۆلێنرێت بۆ تێکەڵ وماددەی خاوێن، جیاوازیی ماددە خاوێنەکان لەگەڵ تێکەڵ ئەوەیە پێکهاتنێکی دیاریکراو و نەگۆڕی هەیە و گیراوەکان بە تێکەڵی چونیەك دەژمێردرێن.

زاراوەکان

گۆڕانی بار (11) change of state	ڕەوشتێکە نەبەستراوە بە بڕی ماددەکەوە (11) intensive property	شل (12) liquid	ماددەی خاوێن (16) pure substance
گۆڕانی کیمیایی (13) chemical change		ڕەق (12) solid	کارلێککەروو (13) reactant
گۆڕانی فیزیایی (11) physical change	ڕەوشتی کیمایی (13) chemical property	توخم (10) element	بەرهەمهاتوو (11) compound
کارلێکی کیمیایی (13) chemical reaction	ڕەوشتی فیزیایی (11) physical property	گاز (12) gas	ئاوێتە (13) product
ڕەوشتێکە بەستراوە بە بڕی ماددەوە (11) extensive property	تێکەڵ (15) mixture	بارستایی (10) mass	
	گەردیلە (10) atom	ماددە (10) matter	

3 - 1

- هەموو توخمێك هێمایەکی سەربەخۆ (تایبەت بە خۆ) ی هەیە، خشتەی خولی، توخمەکان بە پێی ڕەوشتە کیمیاییەکانیان دەپۆلێنێت ستوونەکانی خشتەکە، کۆمەڵە یان خێزانی توخمە هاو ڕەوشتی کیمیاییەکان دەنوێنن ڕەوشتەکانیان بە پێی ڕیزە ئاسۆییەکان(یان سوورەکان) دەگۆڕدرێن.
- دەتوانرێت، توخمەکان بکرێن بە چوار کۆمەڵەوە: کانزا، ناکانزا نیمچە کانزا وگازە خانەدانەکان وڕووبەری جیاواز لەخشتەی خولیدا داگیر دەکەن، کانزاکان حەز دەکەن بریسکە داربن، کوتۆك وکشۆك بن و کارەبا باش بگەیێنن، نیمچە کانزاکان ڕەوشتی ناوەندییان هەیە لە نێوان کانزا وناکانزاداو، بە گشتی نیمچە کارەبا گەیێنە، لە کاتێکدا ناکانزاکان ناسك وکارەبا خراپ دەگەیێنن، بەڵام گازە خانەدانەکان، توخمی کیمیایانە نا چالاکن.

زاراوەکان

سوور (21) period	ناکانزا (23) nonmetal	خێزان (20) family
نیمچە کانزا (23) metalloid	کانزا (22) metal	کۆمەڵە (20) group

پێداچوونەوەی بەندی 1

پێداچوونەوەی چەمکەکان

1. پێناسەی کیمیا چییە؟

2. کام لقی کیمیا بایەخ بە خوێندنی ئاوێتەکانی کاربۆن دەدات؟

3. لە باری سەرنجی زانایانەوە ماددەی کیمیایی واتای چییە؟

4. بە کورتی جیاوازیی نێوان توێژینەوەی بنچینەیی وتوێژینەوەی کارپێکەری وگەشەی تەکنۆلۆجی ڕوون بکەرەوە، نموونە بۆ هەر یەکەیان بهێنەوە.

5. أ. پێناسەی بارستە چییە؟

ب. پێناسەی قەبارە چییە؟

6. پێکهاتنی ماددەی خاوێن بە چی لە پێکهاتنی تێکەڵ جیاوازە؟

7. چۆن ڕەوشتەکان بۆ پۆلاندنی ماددەکان بەکاردێن؟

8. جیاوازی نێوان دوو ڕەوشتی extensive و intensive چییە؟

9. أ. ڕەوشتی فیزیایی پێناسە بکە.

ب. دوو نموونە لەسەر ڕەوشتی فیزیایی بڵێ.

10. أ. ڕەوشتی کیمیایی پێناسە بکە.

ب. دوو نموونە لەسەر ڕەوشتی کیمیایی بڵێ.

11. جیاوازیی نێوان گۆڕانی فیزیایی وگۆڕانی کیمیایی چییە؟

12. أ. سێ بارەکەی ماددە ناوبنێ؟

ب. ڕەق لە چیدا لە شل جیاوازە؟

ج. شل لە چیدا لە گاز جیاوازە؟

د. لە چیدا شل وگاز لەیەك دەچن؟

13. واتای گۆڕانی بار چییە؟

14. توخمەکان، چۆن لە خشتەی خولیدا ڕیز دەکرێن؟

15. بەراورد بکە لە نێوان ڕەوشتی کانزا وناکانزا ونیمچە کانزا و گازە خانەدانەکاندا.

16. لە کام شەش لقەکەی کیمیا توێژیارێك لە پسپۆرییەکەی خۆیدا کاردەکات:

أ. پشکنینی پەیوەندییەکانی وزە لە کار لێکە کیمیاییەکاندا.

ب. بەراوردی ڕەوشتەکانی کهول بە ڕەوشتەکانی شەکرەمەنی.

ج. خوێندنی ئەو کارلێکانەی لە کاتی هەرسکردنی خۆراکدا ڕوودەدات.

د. بە جێهێنانی چەند تاقیکردنەوەیەك، بۆ ناسینەوەی ماددەی نەناسراو.

17. ماددە کارلێککردووەوە ماددە بەرهەمهاتووەکان لەم کارلێکەی خوارەوە دا بەراورد بکە:

$$K + H_2O \longrightarrow KOH + H_2$$

18. وا دابنێ کە توخمی X کارەبا باش ناگەیێنی و کە چەکوشێکی پێدا بکێشیت دەشکێت و توخمی Z گەرمی و کارەبا باش دەگەیێنی لە چ شوێنێکی خشتەی خولیدا، پێشبینیێ دەکەیت هەریەکەیان ببینیت؟

19. ڕەوشتی هەر یەکە لەم گۆڕانانەی خوارەوە دیاری بکە، ئایا فیزیاییە یان کیمیایی؟

أ. پارچە دارێك، داهێنراوە (بڕدراوەتەوە) بۆ دووبەش.

ب. شیربووە بە ترش.

ج. کەرەی شل، کە خراوەتە فرێزەرەوە بەستوویەتی.

20. خشتەی خولی بەکاربهێنە بۆ ئەوەی باسی هەر یەکە لەم هێمایانەی خوارەوە بکەیت بەوەی کە لە گەڵی دەگونجێ: کانزایە، ناکانزایە، یان گازی خانەدانە:

أ. پۆتاسیۆم K　　ج. سیلیکۆن Si　　هـ. جیوە Hg

ب. زیو Ag　　د. سۆدیۆم Na　　و. هیلیۆم He

21. توخمێکی نەناسراوی بریسکەداری کارەبا گەیێن، ئەو ڕەوشتانەی تر چین کە دەشێ بۆ ئەو توخمە چاوەڕوانی بکەیت؟

22. وەسفی هەر یەکە لەم کارانەی خوارەوە بکە بە ڕەوشتێکی گونجاو: توێژینەوەی بنچینەیی، توێژینەوەی کارپێکەری، گەشەی تەکنۆلۆجی:

أ. گەشە پێکردنی گازی ساردکردنەوەی نوێ، کە بۆ ژینگە کە زیانی کەمتربێ.

ب. دروستکردنی توخمێکی نوێ بە هۆی گەرد خێرکەرێکەوە.

ج. توێژاڵێکی ژمێرۆك کە دروستکرابێتەوە بۆ خێراکردنی ژمێرۆکەکە

23. سوود لە خشتەی خولی وەربگرە بۆ دیاریکردنی ڕەنووسی کۆمەڵە و ڕەنووسی سووڕی تایبەتی ئەم توخمانەی خوارەوە:

أ. کاربۆن C　　ج. کرۆم Cr　　هـ. یۆد I

ب. ئەرگۆن Ar　　د. باریۆم Ba　　و. زێڕ Au

24. أ.وا دابنێ کە بەشە جیاوازەکانی ماددە، پێکهاتنی جیاوازیان هەیە، بە چی دەتوانی ئەو ماددەیە وەسف بکەیت؟

ب. وا دابنێ کە بەشە جیاوازەکانی ماددە، هەمان پێکهاتنیان هەیە، دەتوانی چیت دەربارەی ئەو ماددەیە بۆ دەربکەوێت؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

توێژینەوە ونووسین

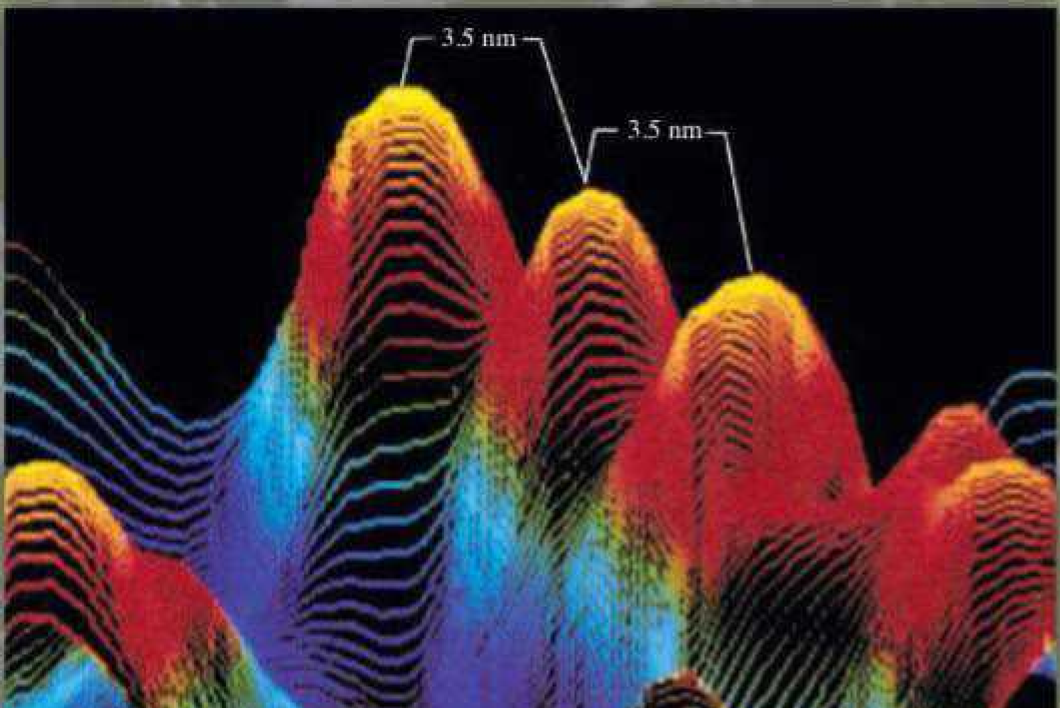
25. توێژینەوەیەك بکە، دەربارەی بەرهەمێکی تەکنۆلۆجی سەردەم کە خۆت هەڵی بژێریت، لە دروستکردن وبەکارهێنانی بکۆڵەوە وهەروەها لەو توێژینەوەی بنچینەیی وتوێژینەوەی کارپێکەرییە بکۆڵەوە کەوایان لێ کردووە، بشێ گەشە بکات.

برییە هەڵسەنگاندن

26. لیستێك لە هەموو شتە گۆڕۆکەکانی دەورووبەرت کە پەیوەندییان بە ماددەوە هەیە ساز بکە لە ماوەی کاتژمێرێکدا دەری بخە ئایا ئەو گۆڕانانە فیزیایی بوون یان کیمیایی؟ وەڵامەکانت ڕوون بکەرەوە.

بەندی 2

پێوانە و ژمارکارییەکان



پێوانەکان، بڕە زانیاریمان دەدەنێ

کەرتی 2 - 1

ئەنجامە فێرکارییەکان

- باسی ئامانج لە بەرنامەی زانستی دەکات
- تێبینییە بڕەکی وجۆرەکییەکان لێك جیادەکاتەوە.
- باسی جیاوازی نێوان گریمان و بیردۆز ونموونەکان دەکات

بەرنامەی زانستی

هەندێ جار، گەشەی زانستی لەڕێی دۆزینەوەوە دەبێت، کە بە ڕێکەوت ڕوودەدەن، بەڵام گەشەی زانستی بە گشتی، لە ئەنجامی ئەو توێژینەوانەوە ڕوویان داوە کە بەوردی نەخشە یان بۆ کێشراوە وتوێژیاران ڕێگای بەرنامەی زانستییان scientific method بەکارهێناوە، بەم ڕێگەیە نزیکخستنەوەی گونجاوی چارەسەری کێشەکان لە ڕێی تێبینی و زانیاری کۆکردنەوە وئینجا داڕشتنی گریمانەکان و تاقیکردنەوەیان ودانانی بیردۆزی بەزانیاری کۆمەککراو ڕوودەدات.

تێبینی وزانیاری کۆکردنەوە و پرس کردن

تێبینی، بەکارهێنانی هەستیارەکانە لە کۆکردنەوەی زانیاریدا، و ئەویش، پێوانەکاری وکۆکردنەوەی زانیاری بە ئاسایی جۆرەکییە یان بڕەکییە(ژمارەییە) لەخۆدەگرێت. زانیاری ژمارەیی دەبێت کاتێك دەڵێین بۆ نموونە، بارستایی نموونەیەکی مسی خاو 25.7g گرامە و جۆرەکی ونا ژمارەیی دەبێت لە کاتی وەسفی ئاسماندا کەوا شینە بۆ نموونە. تاقیکردنەوە یش پێویستی بە تاقیکردنەوەی کردەییە بە ڕێگەیەکی ڕێك وهێك لە سایەی مەرجی توندوتۆڵدا لە پێناوی پوختەکردنی تێبینی وکۆ کردنەوەی زانیاریدا (بڕوانە شێوە 2-1) وەبۆ زۆرتر ناسینی ماددە، کیمیاییەکان دەستیان کرد بە بیرکردنەوە ولێکۆڵینەوەی سیستمەکان، سیستم system بەشێکی دیاریکراوی ماددەیە لە ناوچەیەکدا کەهەڵبژێردراوە بۆ توێژینەوە لە ڕێگای کردەی تێبینی یان تاقیکردنەوەیەدا، لە کاتێکدا چاودێری کارلێکردنێکی کیمیایی لە بۆرییەکی تاقیکردنەوەدا دەکەیت، ئەو بۆرییە و ناوەرۆکەکەی، واتای سیستم پێك دێنن.

شێوە 2-1 ئەو دوو فێرخوازە، نەخشەی تاقیکردنەوەیەك دەکێشن بۆ زانینی چۆنێتی دەستکەوتنی گەورەترین قەبارە پشکوتوو(هەڵتۆقیو)بە بەکارهێنانی بڕێکی دیاریکراو دەنکە گەنمە شامی، ئەوان لەوباوەڕە دان کە لەم تاقیکردنەوەیە، قەبارە لەگەڵ زۆربوونی شێی دەنکە گەنمەشامییەکاندا زۆر دەبێت، تاقیکردنەوەکە بریتیە لەخووساندنی هەندێ دەنکە گەنمە شامی لە ئاودا وچاودێری قەبارەی پشکووتوو (هەڵتۆقیو) پەیدابوو، ئینجا بەراوردکردنی بەودەنکانەی نەکراونەتە ئاوو لە ئاودا نەخووسێنراون.

شێوە 2-2 ئەو هێڵكارییە پەیوەندی نێوان دوو بڕی گۆڕدراو دەردەخات، ئەو وێنە ڕوونكەرەوەیە، ئەو زانیاریانە دەردەخات كە لەڕێی تاقیكردنەوە وەكۆكراونەتەوە بۆ دەرخستنی كاریگەی وچالاكی پەیینی فۆسفۆری لە گەشەی ڕووەكدا، ئەو دانانە (گریمانە) شیاوەی دەتوانیت پێڕەوی بكەیت دەڵێت:ئەگەر فۆسفۆر ڕووەكی گەنمەشامی چالاك بكات، گەشەی ئەو ڕووەكی گەنمەشامییەی بە ئاوێتەكانی فۆسفۆر چارەسەركراون خێراتر دەبێت، لەهەمان باری، گەشە چارەسەرنەكراوتدا.

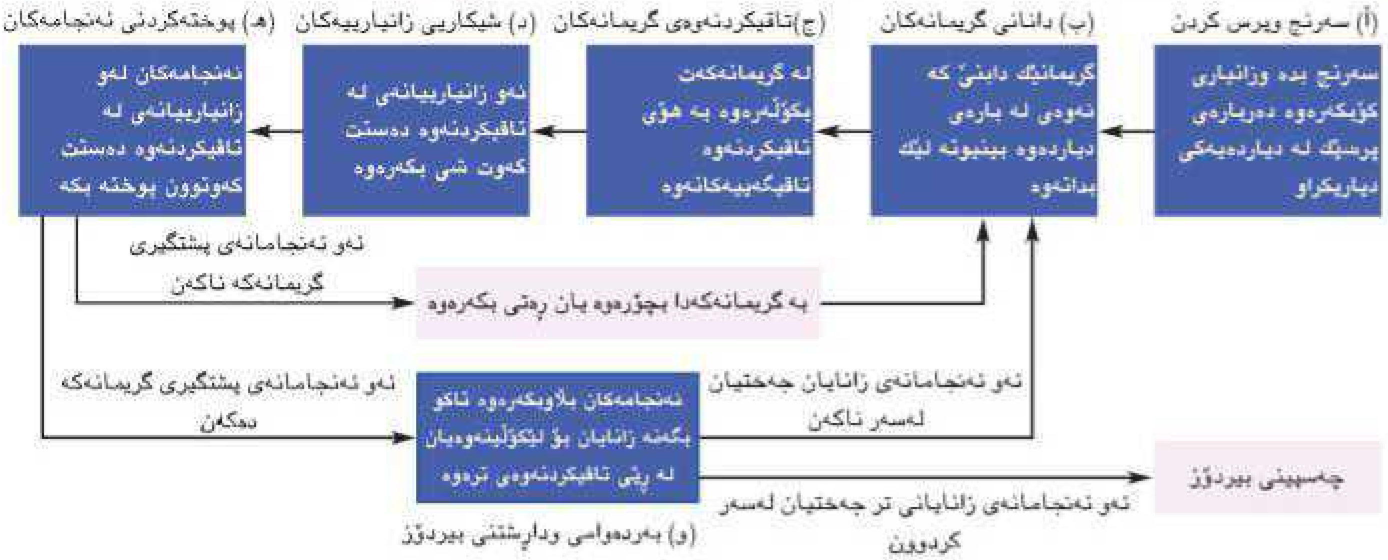
گریمان دانان

زانایان، كە ئەو زانیارییانەی لە تاقیكردنەوە تایبەتییەكانی خۆیان دەستیان دەكەوێت، دەپشكنن وبەراوردیان دەكەن، هەوڵ دەدەن پەیوەندی و تەرزەكان بخەنە قاڵبێكی گشتێنراوی گونجاوەوە، گشتێنراوەكان ئەو دەقانەن كە لەسەر كۆمەڵە زانیارییەك بنیات دەنرێن لە ڕێی ڕێكخستنی زانیارییەكانەوە لە خشتەدا وشیكاری و لێكدانەوەیان، بە بەكارهێنانی ئامار یان تەكنیكە بیركارییەكان بە زۆری بە هۆی كۆمپیوتەر یان وێنە ڕوونكەرەكانەوە جێبەجێ دەكرێن. زانایان، لە داڕشتنی گریمان hypothesis یان ئەو دەقانەوە كە دەتوانرێ تاقی بكرێتەوە، پشت بە گشتێنراوەكان دەبەستن، گریمان بە پێی وا دانانی لێ دەرهێنان(ئەگەر–كەواتە) ئەو پێشبینییە پێك دێنێت كە لە بنچینەوە تاقیكردنەوەی لەسەر دەكرێت، شێوە (2-2) زانیارییە كۆكراوەكانی پشكنینی گریمان دەردەخەن.

تاقیكردنەوەی گریمان

تاقیكردنەوەی گریمان، پێویستی بە جێبەجێكردنی ئەو تاقیكردنەوانە هەیە، كە ئەو بەڵگانە دەستە بەردەكات كە كۆمەكی ئەو گریمانە دەكات یان پووچی دەكاتەوە، ئایا دەتوانین بڵێین دراوەكانی شێوە 2-2 كۆمەكی ئەو گریمانە دەكات؟ ئەگەر تاقیكردنەوە ناڕاستیی پێشبینیەكەی دەرخست، پێویستە ئەو گشتاندنەی پێشبینیەكەی لەسەر بنیات نراوە بگۆڕدرێت، یان پشتگوێ بخرێت. ڕەنگە ڕەتكردنەوەی گریمانێك، كە بە زانیاری پێویست پشتگیری نەكرابێت، گرنگترین شت بێت كە ڕووبە ڕووی زانست دەبێتەوە.

نەخشەی بەرنامەی زانستی



پێکهێنانی بیردۆز

شێوە3-2 بەرنامەی زانستی بە شێوەیەکی هەنگاو بە هەنگاو رێك نەخراوە، زانایان دەتوانن هەمان ئەو هەنگاوانە چەند بارە بکەنەوە پێش ئەوەی سەلماندنی تەواومان دەست بکەوێت بۆ دارشتنی بیردۆز، دەتوانیت ئەوە ببینێت کەهەر قۆناغێك زۆر چالاکیی جیاواز دەنوێنێت.

ئەگەر ئەنجامەکانی تاقیکردنەوەکان پیشانیان دا کە پێشبینیەکانی گریمانەکە راستن، زانایان هەوڵ دەدەن ئەو دیاردەیە لێك بدەنەوەکە بە هۆی دروستکردنی نموونەیەکەوە بۆی، نموونە model یش لە رووی چەمکی زانستییەوە، هەر تەنیا تەنێکی ماددی نییە، بەڵکو لێکدانەوەیەکی گونجاوە بۆ چۆنیەتی رووداني دیاردەکە و ئەو پەیوەندییانەی رووداوو ئەنجامەکانیان پێوە بەندە، نموونەکانیش یان بینۆکین یان واژەیی یان بیرکارین. و گرنگترین نموونەی کیمیایی، نموونەی گەردیلەیی ئەو ماددەیە دەری دەخات کە ماددە لە تەنۆکەی ورد پێك هاتوون پێیان دەڵێن گەردیلە. کاتێك نموونەکە چەند دیاردەیەك سەرکەوتوانە لێك دەداتەوە، دەبێتە بەشێك لە بیر دۆزەکە. نموونەی گەردیلەیەتی، بەشێك لەو بیردۆزە گەردیلەییە پێك دێنێت کە لە بەندی سێیەمدا دەیخوێنین، بیردۆز theory ئەو گشتاندنەیە کە کۆمەڵێك رووداوو دیاردە لێك دەداتەوە وبیردۆز بەسەرکەوتوو دادەنرێت ئەگەر توانی ئەنجامەکانی تاقیکردنەوە نوێیەکان پێشبینی بکات، لە کیمادا زۆر نموونەی بیردۆزی گرنگ هەن، کە دواتر باسیان دەکەین، وەك جوولە بیردۆزی گەردەکان وبیردۆزی پێکداکەوتن. شێوە 2-3 ،ئەو شوێنە روون دەکاتەوە کە بیردۆز هەیەتی لە نەخشەی بەرنامەی زانستیدا.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-1

1. بەرنامەی زانستی چییە؟
2. کام لەم زانیارییانەی خوارەوە بە برەکی دادەنرێت:
   أ. شلێك کەوتۆتە سەر ئاو.
   ب. کانزایەکی کوتۆك(توانای کۆترانی هەبێ).
   ج. شلێك، پلەی گەرمییەکەی 55.6° سەدی بێت.
3. لە چیدا گریمان وبیردۆز جیاوازن؟
4. چۆن نموونەکان دەبەسترێن بە بیردۆز وگریمانەکانەوە؟
5. پێکهێنەکانی سیستم لە لوولەکی پلەکراوی شێوە 2-7 ی لاپەرە 37 داچین؟

کەرتی 2-2

ئەنجامە فێرکارییەکان

- بڕ و یەکەی ئەندازەی پێوان لێک جیادەکاتەوە
- یەکەکانی SI ی تایبەت بە درێژی وبارستە وکات وچڕی ناودەنێت.
- کێش وبارستە لێک جیادەکاتەوە.
- ژمارکارییەکانی چڕی ئەنجام دەدات.
- دەقی هاوکێشە دەگۆڕێت بۆ هاوکۆلکەی گۆڕین.

یەکەکانی پێوانە

پێوانەکان، بڕە زانیارین و، تەنیا ڕەنووس نین، تەنانەت لە ژیانی ڕۆژانەماندا، ئەگەر سەرخۆراکسازێك ویستی ئەندازە نامەیەك بنووسێت، پێکهێنەکانی بەم جۆرە بوون: 1 خوێ، 2 شەکر، 3 ئارد. ئەوا خۆراکسازان ناتوانن کاری پێ بکەن بە بێ زانیاری تر، پێویستیان بەوەیە بزانن ئەو ژمارانە بە چییە، ئاخۆ کەوچکە، کوپە، ئۆنسە، گرامە، یان یەکەیەکی ترە؟ پێوانەکان بڕ دەنوێنن و بڕیش quantity هەر شتێکە کە ئەندازەیان قەبارە یان ئەنجامی هەبێ. د بڕ و واتای پێوانە ناگەێنێت، بۆ نموونە ئەو بڕەی کەوچك پڕ دەکات، قەبارەیە، کەوچکیش یەکەی پێوانەیە، لای ئێمە کەوچك ئەندازەیەکی پێوانەیە بێی دەبێوڕێ بەوپێیە یەکەکانی پێوانە بەکاردێت، بۆ بەراورد کردنی ئەوەی کە پێویستە بپێورێت بە قەبارەیەکی پێشتر ناسراو بەوپێیە، نزیکەی هەموو پێوانەیەك، بەرەنووسێك ویەکەیەك بۆ پێناسەی خۆی دەنوێنێت وئەو یەکەیەیش، بە پێی ئەو بڕەی دەمانەوێ پێی بپێوین دیاری دەکرێت.گەلان لە سەدەکانی ڕابوردوودا، ماوەیان بە ژمارەی هەنگاو دەپێوا و بێ ئامێری دیاریوو و پێیان کرد بە یەکەی ماوە پێوان، بەلام ئەم ڕێگایە زۆر پەسند نەبوو، چونکە درێژی ماوەکە بە پێی جیاوازی درێژی پێیەکە دەگۆڕا و کاتێك لەسەر ئەندازەیەکی پێوانەیی درێژی پێ ڕێك کەوتن، ئەو کێشەیە ئەما کە لەسەر درێژی ڕاستەقینەی پێ دەکرا وگرنگ نەبوو کێ دەیپێوێت چونکە ئەندازەی پێوانەیی بە شێوەیەکی ڕاست بەکار دەهێنرا.

سیستمی نێودەوڵەتی، یەکەی SI

هەموو زانایانی جیهان لەسەر سیستمێکی پێوانی یەکگرتوو ڕێك کەوتن، کە بە فەرەنسی ناونرا Le systeme International d'Unites وبە SI کورتیان کردەوە.ساڵی 1960 متمانە بەم سیستمەکرا، کە حەوت یەکەی بنچینەیی گرتۆتە خۆی و یەکەکانی تری لێ وەردەگیرێت، لە کۆنگرەی گشتی سەنگ وپێوانەکان لەگەڵ متمانە پێکردنیشیدا هەندێ کیمیاگەر، یەکەی بەدەر لەویان بەکار دەهێنا کە هەندێکیان لەم کتێبەدا هاتووە. یەکەکانی سیستەمی SI بە هۆی ئەندازەی پێوانەکانەوە ناسران، ئەندازەکانیش یان ئەوەن کە بە ئاسانی هەڵ دەگیرێن و جارێکی تر بەرهەم دەهێنرینەوە ویان دیاردەی سروشتین وبەهایەکی نەگۆڕیان هەیە وئەندازەکانیش قەبارەی کردەییان هەیە بۆ دەستا ودەستکردن کە ڕێکخراوە نێودەوڵەتییە تایبەتمەندەکان دیاری دەکەن، بۆ نموونە لە ولایەتە یەکگرتووەکان دامەزراوی نیشتمانی ئەندازەکان و تەکنۆلۆجیا NIST کارێکی گرنگی هەیە لە پاراستنی ئەندازەکان و کەلوپەلەکانی ودانانی پەیامنامەکان وشێوازەکانی بەکارهێنان بۆ نموونە ڕەنووسەکان لەسەر ئەو شێوەیە دەنووسرێت کە نێودەوڵەتییانە لەسەریان ڕێکەوتوون وە ژمارەی حەفتاوپێنج هەزار، بە ڕەنووسی 75 000 دەنووسرێت نەك 75,000 چونکە بۆرەکە لە وڵاتی تردا کەرتی دەیی پیشان دەدات.

خشتە 2-1 یەکە بنچینەییەکانی سیستمیSI

بڕ	هێمای بڕ	ناوی یەکە	کورتەی یەکە
درێژی	l	مەتر meter	m
بارستە	m	کیلۆگرام kilogram	kg
کات	t	چرکە second	s
پلەی گەرمی	T	کەلڤن Kelvin	K
بڕی گەرمی	n	مۆڵ mole	mol
تەزووی کارەبا	I	ئەمپێر ampere	A
تینی ڕووناکی	I_v	کاندێلا candela	cd

یەکە بنچینەییەکانی سیستمی SI

خشتە 2-1 حەوت یەکە بنچینەییەکەی پێوان و هێماکانیان ڕوون دەکاتەوە وهەموو یەکەکانی تری سیستمی SI لەم یەکە بنچینەییانە وەرگیراون، لە یەکە وەرگیراوەکاندا پێشگرێکیان دەخرێتە سەر واتە برگەیەکی واژەیی کە لە پێش یەکە بنچینەییەکەوە دێت تاکو دیاری بکات کە بڕە پێوراوەکە، گەورەتر یان بچووکترە لەیەکە بنچینەییەکە، بۆ نموونە لە خشتە 2-1 داکە هەندێ پێشگری سیستەمی SI ی تێدایە، ئەگەر پشگیری سەنتی بهێنیت، کە هێماکەی(C) یە، دەبینیت توانە هۆکارێك دەنوێنێت کە(10^{-2})ە واتە 1/100 . کە ئەگەر خرایە بەردەم یەکەی بنچینەیی، واتە مەتر، ئەوا یەکە وەگیراوەکە دەبێتە سەنیتمەتر ودەکاتە(10^{-2}) مەترێك وهێماکەی(cm)ە و بەوپێیە

$$1cm=10^{-2}m=1/100m=0.01m$$

بارستە

وەك لە بەندی یەکەمدا فێربوویت، بارستە پێوەری بڕی ماددەیە ویەکەی پێوانەیی بارستە بە پێی سیستەمی SI کیلۆگرامە kg ئەو پێوەرەی بارستەییەی لە خشتە 2-1 دا ناسێنراوە، لە ئەندازەکانی تەرازوو دا بەکاردەهێنرێت لە هەموو جیهاندا بارستەی کتێبی نموونەیی بە نزیکەی کیلۆگرامێك دادەنرێت، گرام(gram) هەزار یەك(1/1000)ی کیلۆگرامێکە(kg) وەئەندازەیەکی بە سوودە بۆ پێوانی بارستەی تەنە بچووکەکان، وەك بڕی زۆر کەمی ماددە کیمیاییەکان دەتوانین میلیگرام(mg) بەکاربهێنین کە دەکاتە هەزاریەکی(بەشێك لە هەزار بەشی) گرامێك(1/1000g) یان ملیۆنیەکی کیلۆگرامێك(1/1000000kg) زۆربەیان کێش بە گرام دەردەبڕن، بەڵام بارستە بە بەراوردی نێوان بارستەی تەنێك وبارستەی کۆمەڵە سەنگێکی تەرازو دیاری دەکرێت وبەویش دەپێورێت.بەڵام کێش(weight) پێوانەی هێزی کێشی زەوییە بۆ تەن (ڕاکێشانی زەوی)،بارستە لە کێش جیاوازە وپشت بە ڕاکێشانی زەوی نابەستێ و کێش بە زەنبەلەکێکی پلە کراو(تەرازوی زەنبەلەکدار) دەپێورێ.

خشتە 2-2 پێشگرەکانی سیستمی SI

پێشگر		کورتەی یەکە	توانە هۆکار	واتاکەی(ژمارە هاوتاکەی)	نموونە
تێرا	tera	T	10^{12}	1 000 000 000 000	تێرامەترێك(Tm)= 1×10^{12} مەتر
جیگا	giga	G	10^{9}	1 000 000 000	گیگا مەترێك(G m)= 1×10^{9} مەتر
مێگا	mega	M	10^{6}	1 000 000	مێگامەترێك(Mm)= 1×10^{6} مەتر
کیلۆ	Kilo	k	10^{3}	1000	کیلۆمەترێك(km)= 1×10^{3} مەتر
هێکتۆ	hecto	h	10^{2}	100	هێکتۆمەترێك(hm)= 1×10^{2} مەتر
دێکا	deka	da	10^{1}	10	دێکامەترێك(dam)= 1×10 مەتر
			10^{0}	1	**1meter**
دەسی	deci	d	10^{-1}	1/10	دەسیمەترێك(dm)= 0.1 مەتر
سەنتی	centi	c	10^{-2}	1/100	سەنتیمەترێك(cm)= 0.01 مەتر
میلی	milli	m	10^{-3}	1/1000	میلیمەترێك(mm)= 0.001 مەتر
مایکرۆ	micro	μ	10^{-6}	1/1 000 000	مایکرۆمەترێك($m\mu$)= 1×10^{-6} مەتر
نانۆ	nano	n	10^{-9}	1/1 000 000 000	نانۆمەترێك(nm)= 1×10^{-9} مەتر
پیکۆ	pico	p	10^{-12}	1/1000 000 000 000	پیکۆمەترێك(pm)= 1×10^{-12} مەتر
فێمتۆ	femto	f	10^{-15}	1/1000 000 000 000 000	فیمتۆمەترێك (fm)= 1×10^{-15} مەتر
ئاتۆ	atto	a	10^{-18}	1/1000 000 000 000 000 000	ئاتۆمەترێك(am)= 1×10^{-18} مەتر

پێوانی کێش، زانینی بڕی ئەوتەنەیش دەگرێتەوە کە دەمانەوێ پێی کێشین بۆ زەنبەلەکەکە وەهەر چەندێك هێزی ڕاکێشانی زەوی لەسەر تەنەکان زۆرتر بێت، کێشی ئەو تەنانە زۆرتر دەبێت، بۆیە کێشی تەنێك لەسەر هەیڤ شەشیەکی کێشەکەیەتی لەسەر زەوەی.

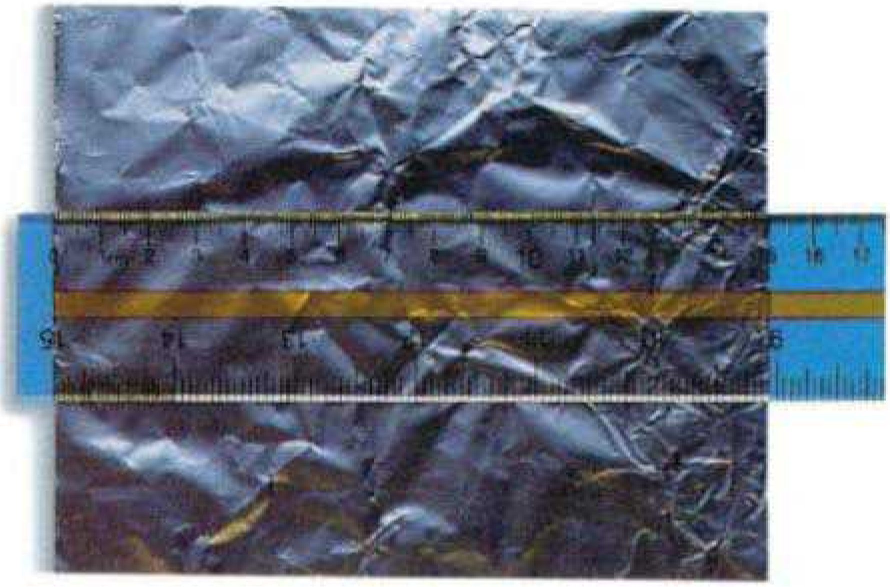
درێژی

مەتر لە سیستمی SI دا ئەندازەی پێوانی درێژییە وماوەی مەترێك دەکاتە نزیکەی ئێکرای پانیی دەرگایەکی ئاسایی وبۆ دەربڕینی ماددەی درێژتر کیلۆمەتر بەکاردێت(km) کە دەکاتە(1000m) ئاماژەکانی دووری ڕێ وبان(ڕێگاوبان) لە هەندێ وڵاتدا بە کیلۆمەتر یان میلە بەلام بۆ ماوەی ڕێگا گشتی یەکان لە زۆربەی دەوڵەتەکانی جیهاندا، کیلۆمەتر km بەکاردەهێنرێت و بەزۆری سانتیمەتر(cm) بۆ ماوەی کورت بەکاردێت شێوە(2-4) لە خشتە(2-2) دا سانتیمەتر دەکاتە(1/100m) بۆ نموونە پانی ئەم کتێبە کەمێك لە(20cm) زۆرترە.

یەکە وەرگیراوەکانی سیستمی SI

زۆربەی یەکەکانی SI بریتین لە چەند کۆمەڵەیەکی ئەو برانەی لە خشتە 2-1 دا پێشان دراون، بەلام کۆکراوەی یەکە بنچینەییەکانی SI ، یەکە وەرگیراوەکان derived units پێك دێن کە هەندێکیان لە خشتە 2-3 دا دەردەکەون ، بۆمان دەردەکەوێت کە یەکە وەرگرتەکان لە کردەی لێکدان یان کردەی دابەشکردنی یەکە بنچینەییەکان پێك دێن

شێوە 2-4 مەتر یەکەی پێوانی درێژییە لە سیستمی SI دا و سانتیمەتر cm کە یەکەیەکی وەرگیراوە بە زۆری بۆ پێوانی ماوە وردەکان بەکاردێت، پانی ئەو پارچە فافۆنە(ئەلۆمنیۆمە) لاکێشەییە چەندە کە لە وێنەکەدا دەردەکەوێت بە cm ؟



بڕوانە شێوە (2-5) بۆ نموونە یەکەی ڕووبەر یەکەیەکی وەرگیراوە و دەکاتە ئەنجامی لێکدانی درێژی بە پانی وبەمەتر دووجا(m^2) دەردەبڕدرێت، ئەگەر درێژی و پانی بە مەتر (m) پێورا و دوا ستوونی خشتەی 2-3 ئەو ڕێگەیە پێشان دەدات کە یەکە بنچینەییەکان پێ کۆ دەکرێتەوە بۆ دەستکەوتنی یەکە وەرگیراوەکان. هەندێ لەو یەکە وەرگیراوانە، ناوی تایبەتییان لێ نراوە بۆ نموونە پەستان بە یەکە یەك دەپێورێت پێی دەڵێن **باسکال**($kg/m.s^2$) کە لەم یەکە بنچینەییانە پێك دێن Kg ، m ، S . و دەتوانرێ پێشگریان بخرێتە سەر بۆ پێشاندانی یەکە وەرگیراوەکان، هەندێ ڕووبەر بە سانتیمەتر دووجا(cm^2) یان ملیمەتر دووجا(mm^2) دەردەبڕدرێن وهەروەها.

خشتە 2-3 یەکە وەرگیراوەکانی SI

بڕ	هێمای بڕ	یەکە	کورتەی یەکە	وەرگرتن
ڕووبەر	A	مەتر دووجا	m^2	درێژی × پانی
قەبارە	V	مەتر سێجا	m^3	درێژی × پانی × بەرزی
چڕی	D	کیلۆگرام/ مەتر سێجا	$\frac{kg}{m^3}$	بارستە / قەبارە
مۆڵە بارستە (بارستەی مۆڵی)	M	کیلۆ گرام/مۆڵ	$\frac{kg}{mol}$	بارستە / بڕی ماددە
خەستی	C	ژمارەی مۆڵەکان لە لیترێکدا	M	بڕی ماددە (مۆڵ) / قەبارە (لیتر)
مۆڵە قەبارە (قەبارەی مۆڵی)	V_m	مەتر سێجا لە مۆڵێکدا	$\frac{m^3}{mol}$	قەبارە(م٣) / بڕی ماددە(مۆڵ)
وزە	E	جووڵ	J	هێز × درێژی

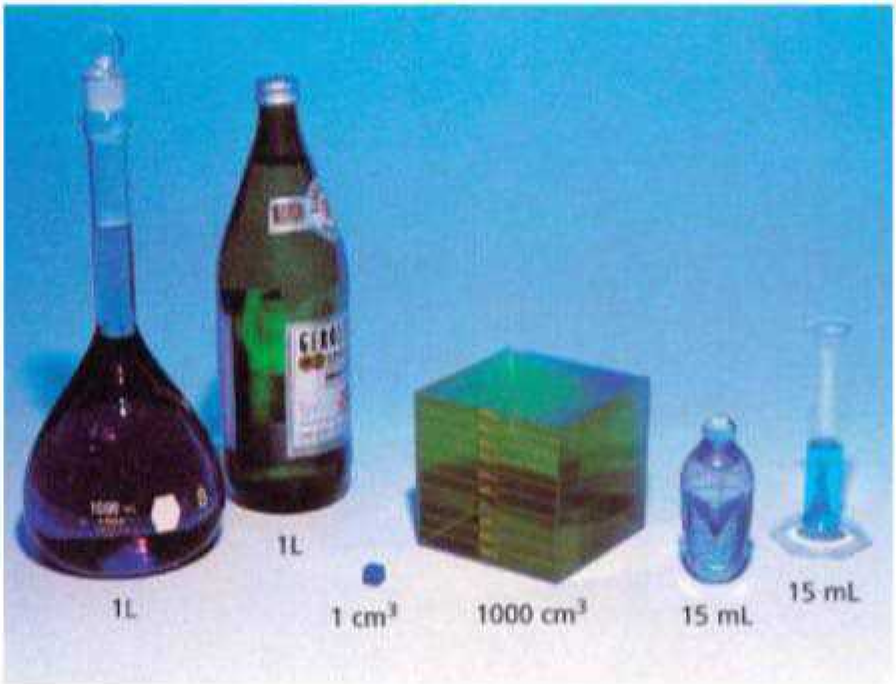
شێوە 5-2 خێراییە پێوراوەکە(تۆمار کراوەکە)ی خێرایی پێوەکە، ئەو ماوەیەیە کە لە کاتژمێرێکدا بڕدراوە، یەکەیەکی وەرگیراو پیشانی دەدات کە km/hour یان mile/hour .

قەبارە

قەبارە volume ئەو کەلێنەیە، کە تەنێکی دیاریکراو دەیگرێتەوە(داگیری دەکات) یەکەی وەرگیراوی قەبارە، مەترسێجا(m^3) یە مەتر سێجایەك، قەبارەیەکە هاوتای شەشپاڵوویەکە، کە درێژی لایەکی مەترێکە.ئەم یەکەیە، گەورە و نەگونجاوە لە تاقیگەی کیمیادا بەکارنایەت، بۆیە بە زۆری یەکەیەکی بچووکتر بەکاردێت کە سانتیمەتر سێجایە(cm^3) و لەبەر ئەوەی مەترێك درێژی(100cm)ە، کەواتە مەتر سێجایەك دەکاتە$1\,000\,000\ cm^3$

$$1\ m^3 = (\frac{100\ cm}{1\ m}) \times (\frac{100\ cm}{1\ m}) \times (\frac{100\ cm}{1\ m}) = 1000\,000\ cm^3$$

بەزۆری کیمیاگەران بۆ پێوانی قەبارەی شل وگازەکان، یەکەیەك لە دەری سیستمی SI بەکاردەهێنن کە لیتر(Liter) یان(L) و هەر لیترێك $1000\ cm^3$ تێدایە. شلەکان یەکەیەکی پێوانەی تریان هەیە، کە بۆ پێوانی قەبارە بچووکەکان بەکاردێت، کە میلیلیتر(milliliter) یان(mL) ە لەهەر لیترێکدا 1000mL یان $1000cm^3$ لەمەوە بۆمان دەردەکەوێت کە دوویەکەی mL و cm^3 ، دوو یەکەی(ئەندازەی) یەکسانن، دەتوانین بە پێی بارودۆخەکە، هەریەکەیان بەکاربهێنین، وەك شێوە(2-6).



شێوە 6-2 لێرەدا، ئامادەکراوە بۆ پەیوەندی نێوان جۆرەها قەبارە، هەر لیترێکی شلەکان، دەکاتە 1000mL کە هەر $1cm^3$=1mL ، لێرەدا فراوانی شووشە بۆتێك 15mL ە ولە تاقیگەدا، کەمۆڵەی پێوانەیی ولوولەکی پلەکراو بۆ پێوانی قەبارەی شلەکان بەکاردەهێنرێت.

چڕی

تەنێکی لە تەپەدۆر دروست کراو، سووکترە لە تەنێکی قورقوشمی هاوقەبارەی تەپەدۆرەکە. ئێستا دەتەوێ بەراورد لە نێوان بارستە و قەبارەی تەنەکاندا بکەیت، بەم ڕەوشتە دەڵێن چڕی density و چڕی ڕێژەی بارستەیە بۆ قەبارە، یان بارستە. دابەش کرابێت بەسەر قەبارەدا ودەتوانین ئەو پەیوەندییە بیرکارییە وەك خوارە بنووسین:

$$چڕی = \frac{بارستە}{قەبارە} \quad یان \quad D = \frac{m}{V}$$

کاتێك D =چڕی، m = بارستە و V =قەبارە یە یەکەی چڕی، لەسیستمی SI دا ، لە دوویەکەی بنچینەیی بارستە وقەبارە وەردەگیرێت، کە کیلۆگرام ومەترسێجان، بەم شێوەکە(kg/m^3) چڕی دەردەبڕدرێت، بەڵام ئەم یەکەیە گەورە ونەگونجاوە لە پێوانە تاقیگەییەکاندا، بۆیە لە تاقیگەدا، گرام/ سانتیمەترسێجا(g/cm^3) یان(g/mL) بەکاردەهێنرێت. هەروەك(g/L) یان(kg/m^3)لە باسی چڕی گازدا بەکاردێت.

چڕی، ڕەوشتێکی فیزیاییە کە ماددەی پێ جیادەکرێتەوە نەبەستراوە بە قەبارەی نموونەکەوە، هەر چەنێك بارستە زیاد بکات، قەبارە زیاد دەکات، بۆیە ڕێژەی نێوان بارستە بۆ قەبارە جێگیرە وناگۆڕدرێت، هەروەها ڕەوشتی چڕی بۆ زانینی پێناسی ماددە بەکاردەهێنرێت. خشتە(4-2) چڕی هەندێ ماددەی باو پێشان دەدات، دەبینین چڕیی تەپەدۆر $0.25g/cm^3$ وچڕی ئاو نزیکەی 1g/mL واتە زۆرترە، بۆیە تەپەدۆر سەر ئاو دەکەوێت، بەڵام چڕی قورقوشم دەگاتە $11.35g/cm^3$ ولە چڕی ئاو زۆرترە، بۆیە قورقوشم ژێر ئاو دەکەوێت.لە خشتەی 2-4 دا پلەکانی گەرمی وپێوانی چڕی دیاری کراوە. چونکە چڕی بە گۆڕانی پلەی گەرمی دەگۆڕێت، زۆربەی تەنەکان هەر کاتێك پلەی گەرمی بەرز ببێتەوە دەکشێن، بەوەیش قەبارەیان زیاد دەکات، لەبەر ئەوەی بڕی چڕی دەکاتە ئەنجامی دابەشکردنی بارستە بەسەر قەبارەدا، پێویستە چڕی کەم بکات لەگەڵ بەرزبوونەوەی پلەکانی گەرمیدا.

شێوە 7-2 چڕی ڕێژەی نێوان بارستەیە بۆ قەبارە وردە مس وئاو سەرجیوە دەکەون، چونکە جیوە لە هەردووکیان چڕترە.

خشتە 4-2 چڕی هەندێ ماددەی باو

ماددەی ڕەق		چڕی (g/cm^3) لەپلەی 20°C دا	ماددەی شل		چڕی (g/mL) لەپلەی 20°C دا
تەپەدۆر	cork	0.24*	گازولین	gasoline	0.67*
کەرە	butter	0.86	کهول	ethyl alcohol	0.791
بەفر	ice	0.92**	کیرۆسین	kerosene	0.82
شەکر	sucrose	1.59	تەربەنتین	turpentine	0.87
ئێسك	bone	1.85*	ئاو	water	0.998
ئەڵماس	diamond	3.26*	ئاوی دەریا	sea water	1.025***
مس	copper	8.92	شیر	milk	1.031*
قورقوشم	lead	11.35	جیوە	mercury	13.6

*چڕی نموونەیی

**لە 0°C دا پێوراوە

***لە 15°C دا پێوراوە

چالاكیی كردەیی خێرا

دەرهێنانی چڕی دراوێكی كانزایی

چاویلكەی پارێز لە چاویكە و بەركۆشە بپۆشە

ماددەكان

- لوولەكێكی پلەكراو(100mL)
- 40 درەم، پێش 2005 لێ درابێ
- 40 درەم، پاش 1995 لێ درابێ
- ئاو

ڕێگا

1. 40 درەم لە دراوێكی كانزا بكێشە، كە پێش 2005لێ درابێ. دووجاری تر ئەوكارە بكەوە، تێكرای ئەنجامی سێ تاقیكردنەوەكە بنووسە تاكو بەهای تێكرای بارستەی دراوە كانزاكە دیاری بكەیت.
2. قۆناغی 1 دووبارە بكەوە بەسەر دراوێكدا، كە پاش 1995 لێ درابێ.
3. 50mL ئاو بكەرە لوولەكە پلەكراوەكەوە، قەبارەی ڕاستی ئاوەكە بنووسە. ئینجا، ئەو دراوەی تێ بكە پێش 2005 لێ دراوە، قەبارەی ئاوەكە لەگەڵ دراوەكە بنووسە دووجارێكی تر كارەكە دووبارە بكەوە هەوڵ بدە كە لە هەر تاقیكردنەوەیەكدا قەبارەی دراوەكە دیاری بكەیت، تێكرای ئەنجامی سێ تاقیكردنەوەكە بنووسە تاكو بەهای تێكرای قەبارەی دراوەكە بزانیت.
4. قۆناغی 3 لەگەڵ دراوێكدا دووبارە بكەرەوە كە پاش 1995 لێ درابێت.
5. بە بەرهەمەكانتدا بچۆرەوە، بۆ دڵنیا بوون لەهەر جیاوازییەكی گەورە لە تاقیكردنەوەكاندا كە ببێتە هۆی هەڵە لە ئەنجامەكانتدا، پێوانەكان چەند بار بكەرەوە.
6. تێكرای چڕی هەر كۆمەڵە دراوێك بدۆزەرەوە بە هۆی تێكرای قەبارە وبارستەوە.
7. ئەو تێكرایەی دۆزیتەوە لەگەڵ چڕی مس كە لە خشتە 2-4 دا هاتووە بەراورد بكە.

گفتو گۆ

1. بۆ چی واپەسندترە ئەنجامەكانی هەر سێ تاقیكردنەوەكە بەكاربهێنێت لە جیاتی یەك تاقیكردنەوە، بۆ دۆزینەوەی چڕی؟
2. چڕی دوو كۆمەڵە دراوەكە بەراورد بكە، هەر جیاوازییەك چۆن لێك دەدەیتەوە؟
3. ئەنجامی تۆیژینەوەكانت بەكاربهێنە، بۆ دارشتنی گریمانێك دەربارەی پێكهاتەی دوو كۆمەڵە دراوەكە، چۆن دەتوانیت ئەم گریمانە تاقی بكەیتەوە؟

پرسیكی نموونەیی 1-2

چڕی ئەلومنیۆم لە ڕێی نموونەیەكێوە بدۆزەرەوە كە بارستەكەی 8.4g و قەبارەكەی $3.1cm^3$ بێت؟

شیكاری

دراو: بارستە= 8.4g قەبارە = $3.1\ cm^3$

نەزانراو: چڕی

$$چڕی = \frac{بارستە}{قەبارە} \qquad چڕی = \frac{8.4g}{3.1cm^3} = 2.7g/cm^3$$

ڕاهێنانی كاربكەری

1. چڕی قاڵبێك مەرمەڕ چەندە، ئەگەر قەبارەكەی $310cm^3$ و بارستەكەی 853g بێت؟ **وەڵام:** $2.75g/cm^3$
2. چڕی ئەڵماس، $3.26g/cm^3$ە بارستەی پارچەیەكی چەندە كە قەبارەكەی $0.350cm^3$ بێت؟ **وەڵام:** 1.14g
3. قەبارەی نموونەیەكی جیوەی شل بدۆزەرەوە كە بارستەكەی 76.2g بێ، ئەگەر چڕییەكەی 13.6g/mL بێت؟ **وەڵام:** 5.60mL

کۆلکەی گۆڕین

کۆلکەی گۆڕین Conversion Factor ڕێژەیەکی لەهاوکێشە دەرهێنراوە لە نێوان دوو یەکەی جیاوازدا، بۆ گۆڕین لە یەکەیەکەوە بۆ یەکەیەکی تر بەکاردەهێنرێت. بۆ نموونە وا دادەنێین تۆ دەتەوێ بزانیت لە پێنج دینار دا چەند فلس هەیە، بۆ ئەوەی بتوانیت وەڵام بدەیتەوە، پێویستە بزانیت لەهەر دینارێك چەند فلس هەیە. کەواتە هەر دینارێك 1000 فلس دینارێکە وەدەتوانین ئەم ڕاستییانە بە ڕێژە لە سێ کۆلکەی گۆڕیندا پیشان بدەین:

1= 1 دینار / 1000 فلس   1= 1000 فلس / 1000 فلس   1= 1000 فلس / 1 دینار

دەبینین هەر کۆلکەیەکی گۆڕین دەکاتە 1، چونکە دووبڕە بەسەر یەکدا دابەشکراوەکە هاوتان لەهەر کۆلکەیەکی گۆڕیندا، وەك لەم نموونەیەدا بینیمان، چونکە هەر 1000 فلس هاوتای یەك دینارە ولەبەر ئەوەی کۆلکەی گۆڕین دەکاتە 1 کەواتە دەتوانین بەهاکە لەگەڵ هەر کۆلکەیەکی هەر هاوکێشەیە لێك بدەین، هاوکێشەکە هەر ڕاستە.
هەر چەند ویستت ئەم کۆلکانەی گۆڕین لەهەر پرسێکدا بەکار بهێنیت بۆ گۆڕینی یەکەکە، دەتوانیت پرسەکە بەم شێوەیەی خوارەوە ڕێك بخەیت:

کۆلکەی گۆڕین x بڕی دراو= ئەو بڕەی بۆی دەگەڕێیت

جا بۆ دۆزینەوەی ژمارەی فلسەکانی پێنج دینار، کۆلکەی گۆڕینی یەکە بەکار دەهێنیت کە دینارت بۆ دەکات بە فلس بەم شێوەیەی خوارەوە

کۆلکەی گۆڕین x 5 دینار = ژمارەی فلسەکان

ئێستا دەبێ بڕیار بدەیت ودیاریی بکەیت کە کام کۆلکەی گۆڕین وەڵامی یەکە داواکراوەکەت دەداتێ، 5 دینار هەیە و ژمارەی فلسەکانت دەوێ، بۆ دەستکەوتنی ژمارەی فلسەکان 1000 فلس دا دابەش بکە بەسەر 1 دینار و لەگەڵ 5 لێکیان بدە، کەواتە دەتوانی دۆزینەوەکە بەم شێوەیەی خوارەوە ڕێك بخەیت:

1000 فلس / 1 دینار x 5 دینار = ژمارەی فلسەکان

5000 فلس = ژمارەی فلسەکان

دەرهێنانی کۆلکەی گۆڕین

دەتوانی کۆلکەی گۆڕین دەربهێنیت ئەگەر پەیوەندی نێوان یەکەی زانراو ویەکە داواکراوەکانت زانی، بۆ نموونە وشەی دەسی Deci واتە دەیەك 1/10 و واتاکەی لێرەدا هەر دەسیمەترێك، 1/10 ی مەترێکی تێدایە وهەر مەترێکیش دە دەسیمەترە 10dm ئەمەیش هاوکێشەکەیە: $1m = 10\ dm$

دەتوانیت ئەم کۆلکەی گۆڕینانەی خوارەوە بنووسیت بە پێکەوە بەستنی مەتر و دەسیمەتر:

$$\frac{1\ m}{10\ dm} \text{ و } \frac{0.1\ m}{dm^{*}} \text{ و } \frac{10\ dm}{m}$$

ئەم پرسە نموونەییەی خوارەوە، نموونە یەکە لەسەر دەرهێنانی کۆلکەی گۆڕین بۆ دەستکەوتنی گۆڕینی یەکە.

پرسێکی نموونەیی 1-2

بارستەی 5.712g بەیەکەی میلیگرام(mg) وکیلۆگرام(Kg) دەربرە؟

شیکاری

دراو: 5.712g

نەزانراو: بارستە بە یەکەی mg و Kg

ئەو پەیوەندییەی گرام دەبەستێ بە میلیگرامەوە ئەمەیە: $1g = 1000\ mg$

لەم پەیوەندییەوە، دەتوانین ئەم کۆلکەی گۆڕینانە دەربهێنین:

$$\frac{1000\ mg}{g} \text{ و } \frac{1\ g}{1000\ mg}$$

بۆ دەستکەوتنی وەڵام بەمیلیگرام mg ، دەبێت 5.712g لێك بدەیت لەگەڵ بە 1000 mg/g

$$5.712\ g \times \frac{1000\ mg}{g} = 5712\ mg$$

ئەو وەڵامە، بە پەسند دادەنرێت، چونکە یەکەی میلیگرام بچووکترە لە یەکەی گرام، بۆیە پێویست بوو ڕەنووسێکی گەورەترمان دەست بکەوێت. پرسی کیلۆگرام بە هەمان شێوە شیکاری دەکرێت.

$$1Kg = 1000\ g$$

دوو کۆلکەی گۆڕینەکە ئەمانەن: $\frac{1000\ g}{kg}$ و $\frac{1\ kg}{1000\ g}$

بۆ دەستکەوتنی وەڵام بە کیلۆگرام 5.712g لەگەڵ 1kg/1000g لێک بدە

$$5.712\ g \times \frac{1\ kg}{1000\ g} = 0.005712\ kg$$

ئەم وەڵامە پەسندە چونکە کیلۆگرام لەگرام گەورەترە و وەڵامەکە ڕەنووسێکی بچووکترە.

ڕاهێنانی کارپێکەری

1. یەکەی درێژی 16.45m بگۆڕە بۆ cm و km

وەڵام: 0.01645 km ، 16450 cm

2. بارستەی 0.014mg بگۆڕە بۆ گرام

وەڵام: 0.000014g

پێداچوونەوەی کەرتی 2-2

1. پێویستمان بە سەنگ چییە لە پێوانی بڕدا؟
2. جۆری بڕی دەربڕدراو لە هەریەکەی ئەمانەی خوارەوەدا بڵێ:

أ. 5.0g/mL	و. 325s
ب. 37 s	ز. $500m^2$
ج. 47 J	ح. 30.23mL
د. 39.56 g	ط. 2.7mg
هـ. $25.3\ cm^3$	ی. 0.005L

3. ئەم گۆڕینانەی خوارەوە تەواو بکە:

أ. 10.5g = Kg

ب. 1.57km = m

ج. 3.54 μg = g

د. 3.5mol = μmol

هـ. 1.2L = mL

و. $358cm^3$ = m^3

ز. 548.6mL = cm^3

4. کۆلکەی گۆڕینی ئاماژە بۆ کراو لەم هاوکێشانەی خوارەوەدا بنووسە:

أ. $1\ m^3 = 1\ 000\ 000\ cm^3$

ب. 1 in. = 2.54 cm

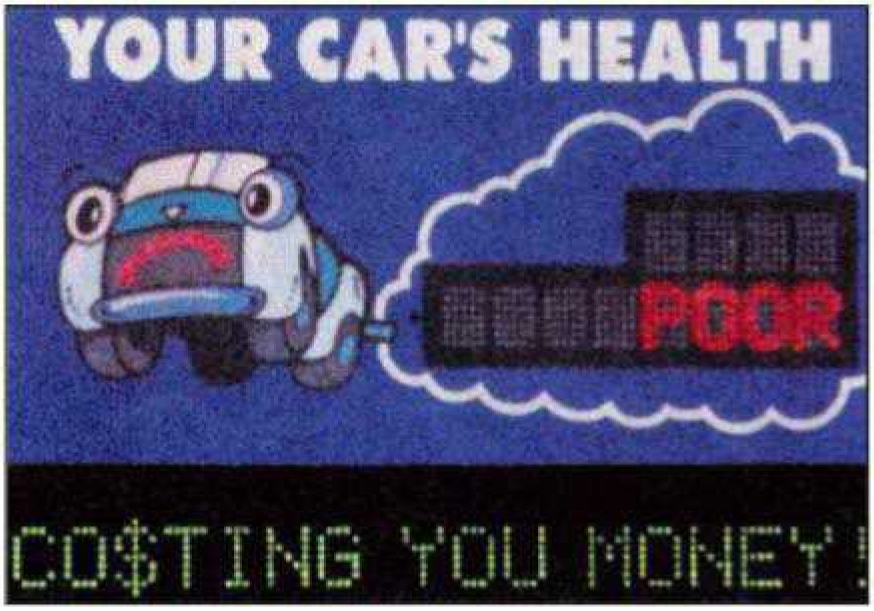
ج. $1\mu g = 0.000\ 001g$

د. 1 Mm=1 000 000m

5. أ. چڕی نموونەی ماددەیەکی نەناسراو چەندە کە بارستەکەی 84.7 g و قەبارەکەی $49.6cm^3$ بێت؟

ب. ئەو قەبارەی کە 7.75g ی هەمان ماددە داگیری دەکات چەندە؟

دۆزەرەوەی پیسکەری کەناری ڕێگا



«دکتۆر دۆنالد ستیدمان، کە کیمیاگەرێکی زانستگای دنڤەرە، گەشەی بە ئامێرێکی چاودێری پیسبوون کرد بە دەردراوەکانی ئەگزۆزی (دووکەڵگرەی) ئۆتۆمۆبیل لەسەر تیژڕەیٖ (ڕێگا خێراکان) پیسبوون دۆزەرەوەو لە کەناری ڕێگاکە دەچەقێنرێت گورزە تیشکێکی ژێر سوور دەردەکات بە پانی ڕێگاکە وپاش تێپەڕبوونی گورزەکە بە ناو هەڵمەکانی ئەگزۆز دا دەکەوێتە سەر ئاوێنەیەکی خولۆك کە لە کەنارەکەی تری ڕێگاکە چەسپ کراوە.ئاوێنەکە، بە چوار هەستۆکی جیاوازدا پەرچ دەکاتەوە ئەو هەستۆکانە، جیاوازی ئینی گورزە ڕووناکییەکان هەست پیٖ دەکەن وهەر یەکەیان، ئەو زانیارییانە بەکاردێنن بۆ هەندیٖ پێوانەی جیاوان، یەکێك لەو هەستۆکانە بڕی دوانۆکسیدی کاربۆنی لە ئەگزۆزەکەدا دەپێویٖ و دووەمیان یەکۆسیدی کاربۆن و سێیەمیان بڕی هایدرۆکاربۆنەکان دەپێوێت کە زۆربەی بەرهەمی دووکەڵی ئەگزۆزەکە پێك دێنێت وبۆ دەستەبەرکردنی وردی پێوانەکە، هەستۆکی چوارەم گورزە ڕووناکیبەکی ڕێکخەر دەپێوێت بۆ بەراوردکردن. کاتێك ئۆتۆمۆبیلێك، بەو ڕێگا خێرایە دادەڕوات، هەر بە بڕینی ئەو گورزە ڕووناکییە، دۆزەرەوەکە یەکسەر هەوای پێشی ئۆتۆمۆبیلەکە دەپێوێت، ئینجا ئەگزۆزەکە پاش نیو چرکە لە تێپەڕینی، بۆ دڵنیا بوون لەوەی کە گورزەکە بە ناوەڕاستی هەڵمەکانیدا تێپەڕیوە ولەهەمان کاتدا، کامێرایەکی ڤیدیۆ وێنەی ئۆتۆمۆبیلەکە دەگرێت. ستیدمان دۆزەرەوەکەی تاقی کردەوە لە دەرچەی تیژە ڕێیەکی دەنیڤەر دای نا، ئامێرەکە، خەمڵاندنێك دەدات بە هەموو ئۆتۆمۆبیلێکی تێپەڕیو، دەربارەی ئەو دەردراوانەوە کە لێی دەردەچن و خۆکارانە، لەسەر دەپێکی چار سازیی نزیك پیشان دەدرێن جا ئەگەر ڕێژەی یەکۆکسیدی کاربۆن لە1.3% کەمتر بوو، ئۆتۆمۆبیلەکە پلەی باشەی دەدرێتیٖ وئەگەر ڕێژەکە لە 4.5% کەمتربوو پلەی پەسەند و ئەگەر ڕێژەکە لە 4.5% زۆرتربوو، پلەی لاوازی دەدرێتیٖ ستیدمان بینی کە دەبیٖ چارسازییەکە هەر تەنیا بە خەڵك نالێت کە ئۆتۆمۆبیلەکانیان و پێسکەرن، بەڵکو هانیشیان دەدات ئەم ئۆتۆمۆبیلانە چاك بکەن، ستیدمان دیاری کرد کە ڕێژەیەکی بچووکی ئۆتۆمۆبیلەکان لەو پیسبوونە گشتییەی بە هۆی ئۆتۆمۆبیلەوە پەیدا دەبێت بەرپرسن ولە ڕاستیدا، نیوەی پیسبوونی گشتی کە لە ئۆتۆمۆبیل پەیدا دەبێت تەنیا لە 10% ی ئەو ئۆتۆمۆبیلانە پەیدا دەبێت کە بەو ڕییەدا دەڕون. ستیدمان دەڵی: شۆفێرەکانیش بەشدارن لەوسوودە ئابورییانەی لەو ڕێکارییی پاکوخاوێنییە پەیرەو دەکرێت، ئەگەر ئۆتۆمۆبیلێکی زۆر پیسکەرەت هەبوو، ئەوا تۆ هەوڵ دەدەیت ئەو پارەیەی لە چاککردنی ئۆتۆمۆبیلەکەدا خەرجی دەکەیت، لەکەمتر کارکردنی سووتەمەنی بۆت دەمێنێتەوە بە درێژایی دوو ساڵ، چونکە سووتەمەنی 15%کەمتر کاردەکات لە کاتی چاککردنی ئۆتۆمۆبیلی زۆر پیسکەردا.

1. چۆن دکتۆر ستیدمان ئەو باوەڕەی پەیدا کرد کە ئەم ئامێرە سوودی بۆ کۆمەڵ هەیە؟
2. ئایا هەست دەکەیت کە توێژینەوەکەی دکتۆر ستیدمان گرنگە؟ بۆ چی؟

کەرتی 2 - 3

ئەنجامە فێرکارییەکان

- وردی ورێك وڕێكی لێك جیا دەكاتەوە.
- ژمارەی ڕەنووسە داتیاییەکانی پێوانەکان دیاری دەکات.
- ئەو کردە بیرکارییانەی ڕەنووسی واتاییان تێدایە جێبەجێ دەکات.
- پێوانەکان دەگۆڕێت بۆ هێماکانی زانستی.
- پەیوەندییەکان لە هاوڕێژەیی ڕاستەوانە وپێچەوانەدا لێك جیادەکاتەوە.

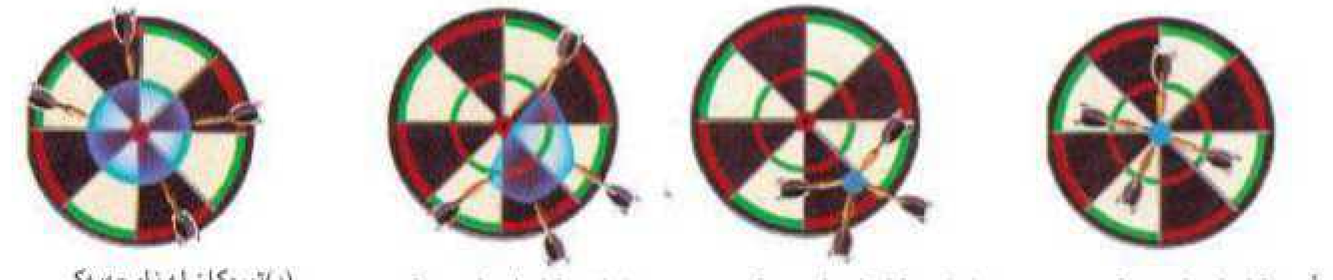
بەکارهێنانی پێوانە زانستییەکان

کاتێك هەمان شت چەند جارێك دەپێوین، مەرج نییە ئەنجامی پێوانە چەند بارەوەبووەکان چونیەك بن و بۆ ئەوەی پێوانەکان لە ڕووی زانستییەوە بە سوودبن، پێویستە پشت بەوە ببەستین کە پێوانە تۆمارکراوەکان ڕاستن یان جەخت نەکراوەن.

وردی و ڕێکی

*زۆر بەی خەڵك وردی وڕێكی لێك جیا ناكەنەوە، بەڵام لە ڕووی زانستییەوە دوو واتاكە زۆر لێك جیاوازن، وردی accuracy ئاماژە دەكات بۆ چونیەكی یان لێك نزیك كەوتنەوەی بەهای پێوراو لە بەهای ڕاستەقینە. بەڵام ڕێكی precision وشەیەكە ئاماژە دەكات بۆ نزیكی ئەنجامەكان لە كۆمەڵە پێوانەیەكی یەك بڕ كە بە هەمان ڕێگە پێوراوبێت بەوپێیە بەها پێوراوەكان ورد دەبێت، كاتێك نزیكتر دەبێت لە بەهای ڕاستەوە و دەشێ بەها پێوراوەكان دابینكراو یان چونیەك بن، بەڵام مەرج نییە نزیك بێت لە بەهای ڕاستییەوە.شێوە 2-8 جیاوازی نێوان وردی و ڕێكی دێنێتە پێش چاوت.كاتێك چەند تیرێك دەگریتە دەپێكی خڕی تیر ئەندازی، دەشێ تیرەكە بدات لە چەند خاڵێك كە نزیكییان لە یەكتر وچەقی دەپەكەیشەوە جیاواز بێت و تێگرتنەكە وردتردەبێت تا نزیكتر بێت لە چەقی بازنەكەوە وڕێك دەبێت ئەگەر تیرەكان لێك نزیك بوون، كەواتە شێوە ئەمانە دەردەخات:(أ) ڕێكی و وردییەكی زۆر، چونكە تیرەكان لە هەمان كاتدا لەیەكترو لە چەقی بازنەكەوە نزیكن، بەڵام لە شێوە 2-8 (ب) دا، ڕێكە بەڵام ورد نییە چونكە تیرەكان لە یەكترەوە نزیكن، بەڵام دوورن لە ناوەڕاستی بازنەكەوە، لە شێوە 2-8 (ج)دا، نەوردە ونەڕێكیشە چونكە تیرەكان لە ناوەڕاستی بازنەكەوە دوورن ولە هەمان كاتیشدا لە یەكتریشەوە دوورن، تیرەكانیش بە یەكسانی بەدەوری ناوەڕاستی بازنەكەوە دابەش نەبوون، تەنانەت ئەگەر پشت بە تێكرایش ببەستن، كۆمەڵە هەر ورد نییە ولە شێوە 2-8 (د)دا، كۆمەڵەكە تێكرا بە ورد دادەنرێت ئەگەر بە باری سێ یەم بەراوردكرێت بەڵام ڕێك نی یە چونكە تێرەكان لە یەكتریەوە دوورن لە گەڵ ئەوەش بەیەكسان دابەشكراون بەدەوری چەقی بازنەكە بۆ نموونە فێرخوازێك كیسە برنجێكی كێشا بارستە كردەیەكەی 2500g بوو ئەم بەهایانە دەست كەوت 1790g ، 1770g ، 1782g وەبینین ئەو بەهایانە لەیەكتر نزیكن

شێوە 2-8 جیاوازی لە نێوان وردی ڕێكی پیشان دەدات بە پێی ڕووبەری ناوچە تیرپێشەكە



(أ)تیرەکان لە ناوچەیەکی بچووکدان= زۆر ڕێکە لە ناوچەی چەقی بازنەکەدایە= زۆر وردە

(ب)تیرەکان لە ناوچەیەکی بچووکدان= زۆر ڕێکە لە ناوچەیەکی دوورە چەقی بازنەکەدایە= کەم وردە

(ج)تیرەکان لە ناوچەیەکی فراواندان= کەم ڕێکە لە ناوچەیەکی دوورە وچەقی بازنەکەدایە= کەم وردە

(د)تیرەکان لە ناوچەیەکی فراواندان= کەم ڕێکە لە ناوچەیەکی تەوەرەوەگرتووی دەوری چەقی بازنەکەدایە= زۆر وردە

کەواتە ڕێکن بەڵام وورد نین بە چونکە دوورە لە بەهای کرنەییەوە (2500g).

ڕێژەی سەدی هەڵە. بەراورد لە نێوان پلەی وردی تاکە بەهایەک یان تێکڕایی چەند بەهایەک، لە تاقیکردنەوەیەکی چەند بارەکراوەوە لە هەمان ئەو مەرجانەدا بەهای پەسند یان ڕاستدا دەکرێت، لە ڕێی دۆزینەوەی ڕێژەی سەدی هەڵە (percent error)، و ڕێژەی سەدی هەڵە، بە دەرکردنی بەهای پەسند($Value_{accepted}$)، لەو بەها پێوراوەی کە بەتاقیکردنەوە دەستمان دەکەوێت ($Value_{experimental}$) و دابەشکردنی ئەنجامی جیاوازی بەسەر بەهای پەسندا، ئینجا بە لێکدانی ئەنجامی دابەشکردن لەگەڵ 100 دا وەک ئەم نموونەیەی خوارەوە ئەو ڕێژەیە ڕوون دەکەینەوە:

$$\% \text{ error} = \frac{\text{value}_{experimental} - \text{value}_{accepted}}{\text{value}_{accepted}} \times 100$$

لە چەپەوە بۆ ڕاست

$$\text{ڕێژەی سەدی هەڵە} = \frac{(\text{بەهای پێوراو} - \text{بەهای پەسند})}{\text{بەهای پەسند}} \times 100$$

لە ڕاستەوە بۆ چەپ

بەهای ڕێژەی سەدی هەڵە سالب دەبێت، کاتێک بەهای پەسند گەورەتربێت لە بەهای پێوراو و موجەب دەبێت، کاتێک بەهای پەسند بچووکتربێت لە بەهای پێوراو و ئەو پرسە نموونەیەی کە دێت، چەمکی ڕێژەی سەدی هەڵە ڕوون دەکاتەوە.

پرسیکی نموونەیی 2-3

فێرخوازێک، بارستە وقەبارەی ماددەیەکی پێوا، چڕییەکەی دۆزییەوە، 1.40g/ml بوو،ئەگەر بەهای ڕاست یان پەسندی چڕی ،1.30 g/ml بێت، ڕێژەی سەدی هەڵەی پێوانەی فێرخوازەکە چەندە؟

شیکاری

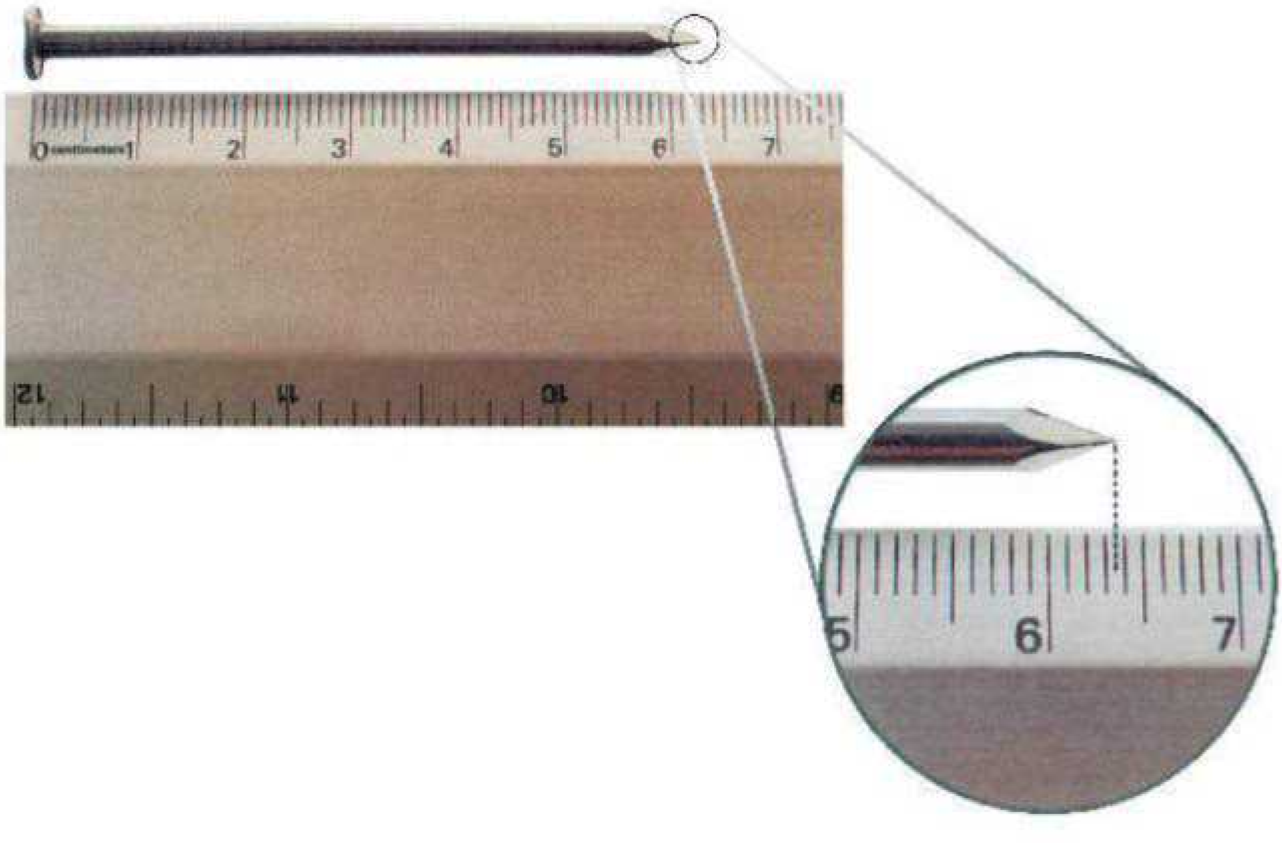
$$\% \text{ error} = \frac{\text{value}_{experimental} - \text{value}_{accepted}}{\text{value}_{accepted}} \times 100$$

لە چەپەوە بۆ ڕاست

$$= \frac{1.40 \text{ g/mL} - 1.30 \text{ g/mL}}{1.30 \text{ g/mL}} \times 100 = 7.7\%$$

ڕاهێنانی کارپێکەری

1. ڕێژەی سەدی هەڵە پێوانەی بارستەیەکی 17.7g ی چەندە، ئەگەر بەهای ڕاست(پەسند)(21.2g) ە؟ وەڵام: -17%
2. بەهای پێوراوی قەبارەیەک 4.26mL بێت، ڕێژەی سەدی هەڵە چەندە، ئەگەر بەهای ڕاست(پەسند) 4.15mL بێت؟ وەڵام: 2.7%



شێوە 9-2 درێژی ئەو بزمارە تۆمار بکە کە ئەم پێوانەیە پیشانی دەدات.

هەڵە لە پێوانەکاندا

هەمیشە هەندێ هەڵە یان ئەنجامی متمانە پێ نەکراو لە پێوانەکاندا ڕوودەدات، بەڵام ڕاستی ئەنجامەکان پەیوەستە بە شارەزایی ئەوکەسەوە کە دەی پێوێت و نەگۆڕی ئەو بارودۆخەی کە پێوانەکەی تێدا دەکرێت. هەروەك جۆری ئەو ئامێرانەی لە پێوانەکەدا بەکارهێنراون کاردەکاتە وردی پێوانەکە هەندێ تەرازووی هەستیار ئەنجامی باشتر لە هی تر دەخوێنێتەوە، ئەمەش لە ڕاستە و بۆری پلەکراو وپێوەرەکانی تریشدا هەر ڕاستە. کە پێوەرێکی ڕاست ئەندازە کراو بەکاربهێنیت، لە ڕاستی ڕەنووسە دەستکەوتووەکە دڵنیا دەبێت تا چەند خانەیەکی دەبی، بۆ نموونە دەتوانێ بڵێیت کە درێژی بزمارەکەی شێوە 9-2 بە دڵنیایی لە نێوان 6.3cm و 6.4cm کەواتە خانەی سەدانی پاش وێرگول دڵنیاکەر نییە وفەرامۆشکردنی ئەم خانەیە ڕاست نییە. بەهۆی نیشانەی ئەو بوارەی بەهاکەی تێدا دێت وەدچێت بڕیار درا درێژی بزمارەکە 6.36cm بۆیە، دەبێت خانەی دوا ڕەنووس کە گومانت لێیەتی بخەملێنیت، ئەو سا دەتوانێت هێمای +(کۆ) یان −(لێ) بەکاربهێنێت بۆ نەهێشتنی گومان لەو بوارەدا بەم شێوەیە: 6.36 , ∓ 0.01cm.

ڕەنووسە واتاییەکان

بەهەندێ پێوراوەکان لە بواری زانستیدا، بە شێوەی ڕەنووسی واتایی significant figures پێشکەش دەکرێن. ڕەنووسە واتایی یەکان، بە دڵنیایی هەموو ڕەنووسە زانراوەکان دەگرێتەوە، سەرباری دوا ڕەنووس کە نزیکەییە. بۆ نموونە، دوا ڕەنووسی پێوانەی ئەو بڕمارەکە (0.36cm) شوێنباوەڕ نییە وهەموو ڕەنووسەکان (تەنانەت ئەوانەیش کە شوێنباوەڕ نین) واتایین، چونکە زانیاری وایان تێدایە کە لە بەهەندێ تۆمارکراوەکەدا دەنوسرێت، لەبەر ئەوە زاراوەی واتاییە مانای شوێنباوەڕ نایەخشێ، سوودی ئەمەیش ئەوەیە، کە دوا ڕەنووس لە هەموو پێوانەداراوەکاندا واتاییە بەڵام شوێنباوەڕنییە. ڕەنووسە نا واتاییەکان هەرگیز تۆمار ناکرێن، لەبەر ئەوەی تۆ کیمیا دەخوێنیت، پێویستە ڕەنووسە واتییەکان بناسیت تاکو لە ڕەفتاری ڕۆژانەتدا بەکاری بهێنیت لەگەڵ بڕە پێوراوەکاندا وبۆ ڕاگەیاندنی ئەنجامەکان وبۆ خەملاندنی ئەو ئەنجامی پێوانانەی خەڵکی تریش پێشکەشی دەکەن.

دیاری کردنی ژمارەی ڕەنووسە واتاییەکان

لەکاتی دەستکەوتنی ئەنجامی پێوانەیەکدا، پێویستە ڕەنووسە واتاییەکان لە ئەنجامدا دیاری بکەین، کارەکەیش ئاسانە، کە ژمارەکە سفری تێدا نەبێ، هەموو ڕەنووسە باس کراوەکان، واتایین، بۆ نموونە سێ ڕەنووسەکەی ژمارە تۆمار کراوەکە (3.95) واتایین و سفریش لە ڕەنووسێکی دیاریکراودا بە پێی شوێنەکەی بەواتایی دادەنرێت، بۆیە پێویستیت بەوەیە ئەو ڕێسایانەی خشتە 2-5 فێربیت وپێڕەوییان بکەیت.

خشتە 2-5 ڕێساکانی دیاری کردنی سفرە واتاییەکان

ڕێسا	نموونە
1. سفرە دیارەکانی ناو ڕەنووسەکان هەموویان واتایین.	أ. 40.7L سێ ڕەنووسی واتایی تێدایە ب. 87009km پێنج ڕەنووسی واتایی تێدایە
2. سفرە دیارەکانی لای چەپی ڕەنووسەکان واتایی نین.	أ. 0.095897m پێنج ڕەنووسی واتایی تێدایە. ب. 0.0009kg یەک ڕەنووسی واتایی تێدایە.
3. ئەو سفرانەی دەکەونە کۆتایی ژمارە ولای ڕاستی کەرتی دەیی واتایین.	أ. 85.00g چوار ڕەنووسی واتایی تێدایە. ب. 9.000 000 000 mm دە ڕەنووسی واتایی تێدایە.
4. ئەو سفرانەی دەکەونە کۆتایی ژمارە، بەڵام لای چەپی کەرتە دەیەکانەوە، واتایی ونا واتایین سفر واتایی دەبێ ئەگەر خەمڵیوی بێ یان ئەنجامی پێوان بێ لە یەکەم خانەدا، لە لایەکی ترەوە، ئەگەر سفر ئەنجامی پێوان نەبوو، بەڵکو شوێنگربوو، ناواتایی دەبێ وئەو سفرانەی لە پێش وێرگولی کەرتی دەییەوە دێن لەو پێوانەدا کەدروان، بە واتایی دەژمێردرێت.	أ. ژمارە 2000m دەشێ یەک ڕەنووسی واتایی تا چوار ڕەنووسی واتایی تێدابێ، بە پێی ژمارەی ئەو سفرانەی شوێن گرن، لەو پێوانە دراوی ئێرەدا، وادابنێ کە 2000m یەک ڕەنووسی واتاییە. ب ژمارە 2000.m چوار ڕەنووسی واتایی تێدایە، بە هۆی بوونی وێرگولی دەیی لە لای ڕاستی سفرەکانەوە.

پرسیکی نموونەیی 2 - 4

ژمارەی ڕەنووسە واتاییەکانی هەریەکە لەم پێوانانەی خوارەوە چەندە:

أ. 28.6g
ب. 3440.cm
ج. 910m
د. 0.046 04L
هـ. 0.006 700 0Kg

شیکاری

ڕێساکانی خشتە بەکاربێنە تاکو بتوانی ڕەنووسە واتاییەکان دیاری بکەیت.

أ. 28.6g

سفر لێرە دا نییە، کەواتە هەر سێ ڕەنووسەکە واتابین.

ب. 3440.cm

بە پێی ڕێسا 4 ، سفرەکە واتاییە، بە هۆی بەدوادا هاتنی وێرگولی دەیییەوە(وێرگولەکە لای ڕاستی سفرەکەوەیە)، کەواتە، چوار ڕەنووسی واتایی تێدایە.

ج. 910m

بە پێی ڕێسا 4 ، سفرەکە نا واتاییە و، دوو ڕەنووسی واتایی هەیە(چونکە لای ڕاستی سفرەکەوە، وێرگولی دەیی نییە)

د. 0.046 04L

بە پێی ڕێسا 2 ، دوو سفرەکەی سەرەتای ژمارەکە، ناواتایین و بە پێی ڕێسا 1 ، سێیەم سفر بەواتایی دادەنرێت، کەواتە چوار ڕەنووسی واتایی تێدایە.

هـ. 0.006700 0kg

بە پێی ڕێسا 2 و سێ سفرەکەی سەرەتای ژمارەکە ناواتایین، بەڵام بە پێی ڕێسا 3 سێ سفرەکەی کۆتاییەکە واتایین کەواتە پێنج ڕەنووسی واتایی تێدایە.

ڕاهێنانی کاریبکەری

1. ڕەنووسە واتاییەکانی ئەم ژمارانەی خوارەوە دیاری بکە:

أ. 804.05 g
ب. 0.014 403 0 km
ج. 1002 m
د. 400 mL
هـ. 30 000.cm
و. 0.000 625 000 kg

وەڵامەکان:

أ. 5
ب. 6
ج. 4
د. 1
هـ. 5
و. 6

2. چۆن ژمارە(حەوت هەزار سانتیمەتر) دەنووسیت، بە جۆرێك کە:

أ. یەك ڕەنووسی واتایی تێدا بێت.
ب. چوار ڕەنووسی واتایی تێدا بێت.
ج. شەش ڕەنووسی واتایی تێدا بێت.

وەڵامەکان:

أ. 7000cm
ب. 7000.cm
ج. 7000.00cm

نزیکخستنەوەی ڕەنووسەکان

کە ژمارکاریی وادەکەیت پێوانەکاریان تێدابێت، پێویستە بزانیت چۆن ڕەفتار دەکەیت لەگەڵ ڕەنووسە واتاییەکاندا، بە تایبەتی کە ئامێری ژمارکاری بەکاردێنیت، چونکە ئەو وەڵامانەی لەو ئامێرە دەردەچێت، ڕەنووسە خانەی زۆرتری تێدایە لەوەی کە وردی پێوانە هەمواری دەکات.وا دابنێ کە ئامێری ژمارکاریت بەکارهێنا بۆ دابەشکردنی بەهای پێوراوی 154g بەسەر بەهای 327mL دا. هەریەکە لەو دوو بەهایە، سێ ڕەنووسی واتایی تێدایە.ئامێری ژمارکاری ئەم وەڵامە دەداتەوە 0.470948012 کە ڕەنووس وخانەی نا پێویستی تێدایە بۆ پێوانەکان، بۆیە پێویستە وەڵامەکە نزیك بخەینەوە تا لەگەڵ ڕاستێتی پێوانەکان دەگونجێ و وەڵامەکە دەبێتە: 0.471 g/mL . ڕێساکانی نزیکخستنەوە، لەخشتەی 2-6 دا ڕوون دەبێتەوە وبواری نزیکخستنەوە لەو بارە داواکراوە دا، کە ژمارەکە لە ئەنجامی کردەی کۆکردنەوە یان لێکدان یان لێ دەرکردن یان دابەشکردن پەیدابووە.

خشتە2-6 ڕێساکانی نزیکخستنەوەی ژمارەکان

ڕەنووسی دوای ئەو ڕەنووسەی دەمانەوەی نزیکی بخەینەوە	باری دوا ڕەنووس	نموونە(ژمارەکە لە 3 ڕەنووسی واتایی نزیك بخەرەوە)
لە 5 گەورەتر	یەك دەخەینە سەر دوا ڕەنووس	42.68g ⟶ 42.7g
لە 5 بچووکتر	دوا ڕەنووس وەك خۆی دەمێنێتەوە	17.32m ⟶ 17.3m
5، ڕەنووسێکی موجەبی جگە لە سفری بەدوادائێت	یەك دەخرێتە سەر ئەو ڕەنووسەی لە پێش 5 ەوە دێت	2.7851cm ⟶ 2.79cm
5، ڕەنووسێکی موجەبی جگە لە سفری بە دوادانایە، بەڵکو ڕەنووسێکی تاکی لە پێشەوە دێ	یەك دەخرێتە سەر ئەو ڕەنووسەی لە پێش 5 وە دێت	4.635kg ⟶ 4.64kg چونکە ڕەنووسی 3 تاکە
5، ڕەنووسێکی موجەبی جگە لە سفری بەدوادانایەت، بەڵکو ڕەنووسێکی جووتی لە پێشەوە دێ	ئەو ڕەنووسەی لە پێش 5، وە دێت، وەك خۆی دەمێنێتەوە	78.65 mL ⟶ 78.6 mL چونکە ڕەنووسی 6 جووتە

دوو کردەی کۆکردنەوە ولێ دەرکردن بە ڕەنووسە واتاییەکان

با پێوانەی دوو بارستەی 25.1g و 2.03g وەربگرین، پێوانەی یەکەم ڕەنووسێکی تێدایە لە لای ڕاستی وێرگولی دەییدا ولە خانەی دەیاندا، لەبەر ئەوەی خانەی سەدان هیچ ڕەنووسێکی تێدا نییە، ناتوانین بە سفری دابنێین، بەڵام پێوانەی دووەم 2.03g دوو ڕەنووسی لای ڕاستی وێرگولی دەیی هەیە، کە بەهایەك دەدات بە خانەی سەدان.با وا دابنێین تۆ دەتەوێ ئەو پێوانەیە کۆبکەیتەوە وەڵامەکە بەم جۆرە دەبێت 2.03g+25.1g=27.13g وەڵامەکە نیشانی دەدات کە هەر دەبێ خانەی سەدان ڕەچاوبکەین، بەڵام ئەوە پاساوی نییە لە ژمارەی 25.1g دا چونکە خانەی سەدان نازانین، بۆیە پێویست دەکات وەڵامەکە چاکسازی بکەین بۆ ئەوەی باری گومان لە ئەنجامی نزیکخستنەوەی دوو ژمارە کۆکراوەکە بداتەوە. لە کۆکردنەوە و لێدەرکردنی کە ڕتی دەییدا، پێویستە وەڵامەکە ژمارەی ئەو ڕەنووسانەی تێدا بێ کە کەوتوونەتە لای ڕاستی خودی وێرگولی دەییەوە، وەك لەو پێوانەیەدا کە ژمارەی ڕەنووسەکانی لەم ڕەنووسانەی کەمترن و یەکخستنی ئەم ژمارەیە بە وەرگرتنی ڕەنووس کەمترەکەیان دەبێت.بەڵام لە ژمارەکانی ژمارە تەواوەکاندا، پێویستە نزیکخستنەوە بە جۆرێك بێت

کە دوا ڕەنووس لە شوێنی ڕەنووسە نا شوێنبڕاوەکە بێت، ئەگەر دوو بەهای 2.03g و 25.1g بەراورد بکەیت ئەوا ئەو پێوانەیەی کە ڕەنووسە کەمترەکەی تێدایە لە لای ڕاستی دابڕە دەیەییەکەوە دەکاتە 25.1g کە یەک ژمارەی تێدایە، ڕێساکە لە نزیکخستنەوەی وەڵامەکەدا، پێویستە ئەنجامەکە لە ڕەنووسێك زۆر تری تێدا نەبێ لە لای ڕاستی دابڕە دەیەییەکەوە، کەواتە (27.1 g).

دوو کردەی لێکدان ودابەشکردن بە ڕەنووسە واتاییەکان

گریمان چڕی تەنێکت پێوا کە بارستەکەی 3.05g وقەبارەکەی 8.47 mL بوو، ئەنجامی دابەشکردنەکە لە ئامێری ژمارکاریدا بەم جۆرە بوو:

$$\text{density} = \frac{mass}{volume} = \frac{3.05\ \text{g}}{8.47\ \text{mL}} = 0.360\ 094\ 451\ \text{g/mL}$$

دەبێ وەڵامەکە نزیك بخەینەوە بە ڕەنووسی واتایی تەواو لەبەر ئەوەی بەهای بارستە وقەبارە سێ ڕەنووسی واتاییان تێدایە، ناتوانرێ پلەی دڵنیابوون پەساو بدرێ لەم ئەنجامەدا. لە دووکردەی لێکدان ودابەشکردندا پێویستە وەڵامەکە ڕەنووسی واتایی لەوەی لە هی پێوانەکەدا هەیە زۆرتر نەبێ، کەواتە بۆ دۆزینەوەی وەڵام، پێویستە وەڵامە لە سێ ڕەنووسی واتایی نزیك بخرێتەوە بە جۆرێك ئەوندەی ژمارەی ڕەنووسە هێماییەکان بێت لە 3.05g و 8.47mL دا، کەواتە وەڵامەکە دەبێتە 0.360g/mL.

پرسیکی نموونەیی 5-2

ئەمانەی خوارەوە بدۆزەرەوە و هەر وەڵامە بە ژمارەیەکی تەواو ڕەنووسی واتایی دەربڕە:

أ. 5.44 m - 2.6103 m

ب. 2.4 g/mL x 15.82 mL

شیکاری

ڕێساکانی دوو خشتەی 2-5 و 2-6 کاربێنە، بە جۆرێك وەڵامەکە نزیکخراوەبێ بە ڕەنووسی واتایی تەواو.

أ. وەڵامەکە، نزیك دەخرێتەوە بۆ 2.83 m لە کردەی لێ دەرکردندا، دەرکراو 2.6103 m نزیك دەخرێتەوە بۆ دوو ڕەنووسی دەیی لە ڕاستی دابڕەی دەیییەوە، تاکو لەگەڵ لێ دەرکراو 5.44 m بگونجێت.

ب. وەڵامەکە، نزیك دەخرێتەوە بۆ 38g وله لێکداندا دوو ڕەنووسی واتایی دەهێڵینەوە لە وەڵامەکەدا تاکو لەگەڵ (2.4g/mL) بگونجێ.

ڕاهێنانی کارپێکەری

1. کۆی 2.099g و 0.05681g چەندە؟ — وەڵام: 2.156 g

2. ئەم بڕە(87.3cm-1.655 cm) بدۆزەرەوە. — وەڵام: 85.6 cm

3. ڕووبەری ڕووی بلوورێك بدۆزەرەوە کە درێژییەکەی 1.34 mµ وپانییەکەی 0.7488 mµ بێ(تێبینی: ڕووبەر = درێژی × پانی وپەیکەی دووجا دەپێورێت). — وەڵام: 1.00 µm²

4. چڕی ماددەی پلاستیکی polycarbonate $1.2 g/cm^3$ ودوو تەبەقمان دەوێت ئەستووری هەریەکەیان (3.0mm) ە بۆ دروستکردنی چوار چێوەی وێنەیەك، ئەگەر بزانیت پێوانەی هەر تەبەقێك = 28cm ×22cm ، بارستەی چوار چێوەی وێنەکە چەند دەبێت؟ — وەڵام: 443.5 g

کۆلکەکانی گۆڕین و ڕەنووسە واتاییەکان

لەسەرەتای ئەم بەندە دا فێربوویت چۆن کۆلکەکانی گۆڕینی ئەو یەکانەی ڕەنووسی وردوتەواو، واتە تەواو شوێنباوەر پیشان دەدەن، بۆ نموونە لە مەتردا سەد سانتیمەتری تەواو ویەکەم وزیاد هەیە و، ئەگەر ویستت کۆلکەی گۆڕان بەکاربهێنیت $100cm/m$ تاکو مەتر بگۆڕیت بۆ سانتیمەتر، ئەمە هەرگیز ڕاستێتی وەلامەکە ناگۆڕێت. بۆیە بەم شێوەیە $4.608m$ دەگۆڕین بۆ سانتیمەتر:

$$4.608\ \not{m} \times \frac{100\ cm}{\not{m}} = 460.8\ cm$$

وەلامەکە ،چوار ڕەنووسی واتایی تێدایە ولەبەر ئەوەی کۆلکەی گۆڕان،ژمارەی تەواوە، پێویست ناکات نزیکی بخەینەوە.زۆربەی کۆلکەکانی گۆڕین، بڕی پێناسێنراون وبڕی پێوراو نین، لە ژمارە ژمارکراوەکان کۆلکەی گۆڕینی زۆر ورد پەیدا دەبێت، بۆ نموونە: ئەگەر لە بۆری تاقیکردنەوە دڕا بەهەر فێرخوازێك لە فێرخوازانی پۆلەکە کۆلکەیەکی گۆڕینی ورد بەرهەم دێت، کەبێگومان دەبۆرییە بۆ هەر فێرخوازێك.

زانستە هێماکاری

ژمارەکان بە ڕێگەی زانستە هێماکاری scientific notation بەم شێوەیەی خوارەوە دەنووسرێن؛ $M \times 10^{n}$ کە M ژمارەیەکی گەورەتریان یەکسانە بە یەك بەلام لە 10 کەمترە و n ژمارەیەکی تەواوە. لە بەر ئەوە بۆ نموونە، بەهای $65000km$ بە بەکارهێنانی زانستە هێماکاری لەگەڵ دەرخستنی یەکەم دوو ڕەنووسی واتایی بەم شێوەیە $6.5\times10^{4}\ km$ دەنووسرێت. بە نووسینی کۆلکە M بە شێوەی 6.5 دەریدەکەوێ، کە لە دوو ڕەنووسی واتایی پێك هاتووە، بەلام ئەگەر ویستت ژمارە 65000 بە سێ ڕەنووسی واتایی دەربېڕیت، لە جیاتی دوان، شێوگەکە بەم جۆرە دەبێت:

$$6.50 \times 10^{4}\ km$$

لە بیرت نەچێ، لەکاتی نووسینی ڕەنووسەکاندا بە ڕێگەی زانستە هێماکاری تەنیا ڕەنووسە واتاییەکان دەردەکەون و بۆ پیشاندانی بڕیان قەبارەی زۆر ورد وەك درێژی ڤایرۆسی هەلامەت بۆ نموونە، ژمارە $0.00012mm$ لە شێوگی ئاساییەوە دەگۆڕێت بۆ شێوگی زانستە هێماکاری، وەك خوارەوە:

$$0.000\ 12\ mm = 1.2 \times 10^{-4}\ mm$$

وێرگولەکە، چوار خانە بەرەوڕاست بجووڵێنە وڕەنووسە پەیدابووەکە لەگەڵ 10^{-4} لێك بدە.

1. M دیاری بکە، بەجووڵاندنی دابڕەی دەیی لە ژمارە بنچینەییەکە بەرەو ڕاست ویەرەو چەپ، بە جۆرێك ڕەنووسێك جگە لە سفر لە لای چەپی دابڕە دەییەکە بمێنێتەوە.
2. n دیاری بکە بە دۆزینەوەی ژمارەی گواستنەوەی دابڕەی دەیی، مووجەب دەبێت ئەگەر بەرەولای چەپ جووڵێنرا وسالیب دەبێت ئەگەر بەرەو لای ڕاست جووڵێنرا.

کردە بیرکارییەکان بە بەکارهێنانی زانستە هێماکاری

1. کۆکردنەوە ولێدەرکردن: ئەم کردانە جێبەجێ ناکرێت تاکو بەهاکان ژمارەی وایان تێدا نەبێ کە هەمان توانیان هەبێ واتە هەمان هێزی جەبری(Exponent)، ئەگینا پێویستە ڕاست بکرێتەوە بە جۆرێك کە هێزە جەبرییەکان هاوکێشن بن، ئەوسا دەتوانین کۆلکەی M کۆبکەینەوە ولێدەربکەین ودەیشتوانرێت هەمان هێزی جەبری لە وەلامەکەدا بهێڵینەوە یان کۆلکەی M ڕاست بکەینەوە وە ئەگەر وەلامەکە ڕەنووسێك زۆرتری تێدابوو لە چەپی دابرە دەبیەکەوە سەرنجی ڕێگەی کۆکردنەوەی ئەم دوو ژمارەیە بدە: $7.9\times10^{3}\ kg \quad 4.2\times10^{4}\ kg$

دوو شێیان هەیە بۆ شیکاری:

$$\begin{array}{r} 4.2\times10^{4}\ kg \\ +\ 0.79\times10^{4}\ kg \\ \hline 4.99\times10^{4}\ kg \end{array}$$

وەنزیك دەخرێتەوە بو $5.0\times10^{4}\ kg$

یان

$$\begin{array}{r} 7.9\times10^{3}\ kg \\ +\ 42\ \times10^{3}\ kg \\ \hline 49.9\times10^{3}\ kg \end{array}$$

وە نزیك دەخرێتەوە بۆ $5.0\times10^{4}\ kg$

سەرنج بدە، یەکەکە بە کیلۆگرام دەمێنێتەوە.

2. لێکدان: لێکدانی کۆلکەکانی M بە کۆکردنەوەی هێزە جەبریەکان دەبێت.

بڕوانە ئەم کردەی لێکدانەی خوارەوە: $5.23\times10^{6}\ \mu m\times7.1\times10^{-2}\ \mu m$

$$(5.23\times10^{6}\ \mu m)\times(7.1\times10^{-2}\ \mu m)=(5.23\times7.1)(10^{6}\times\ 10^{-2})$$

$$=37.133\times10^{4}\ \mu m^{2}$$

بە نزیکخستنەوەی ئەنجام بۆ دوو خانەی دەبی، دەبێتە:

$$=3.7\times10^{5}\ \mu m^{2}$$

وریای ئەوەبە کە لەکاتی لێکدانی یەکەکانی درێژیدا، ئەنجام ڕووبەر دەبێت، واتە μm^{2}

3. دابەشکردن: لە کاتی دابەشکردنی کۆلکەکانی M ، بەهای هێزی جەبری ژێرە، لە هێزی جەبری سەرە دەردەکرێت، بڕوانە شێوە 2- 10 تاکو فێرببیت چۆن کردەکە بە ژمێرۆك جێبەجێ دەکرێت.

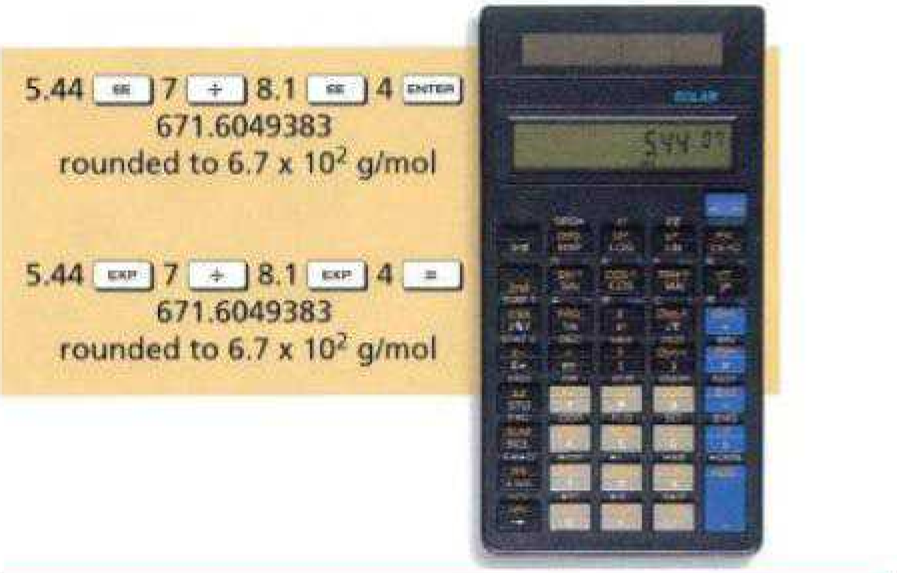
$$\frac{5.44\times10^{7}\ g}{8.1\ \times10^{4}\ mol}=\frac{5.44}{8.1}\times10^{7-4}\ g/mol$$

کە ئەنجامەکە ڕاست دەکەینەوە بۆ دوو خانەی دەبی (دوو ڕەنووسی واتایی):

$$=0.6716049388\times10^{3}\ g/mol$$

$$=6.7\times10^{2}\ g/mol$$

سەرنج بدە، یەکە، لە وەلامەکەدا (g/mol) ە.



شێوە 2-10 کە ژمێرۆك بەکاردەهێنیت، بۆ شیکاریی پرسەکان بە شێوگی هێماکاری، پێویستە بەهاکە بە ژمارەی تەواوی ڕەنووسە واتاییەکان دەربخەیت و یەکەکەیش لە دوا وەلامدا ناو بنێیت.

بەکارهێنانی پرسە نموونەییەکان

بۆ ئەوەی فێرببیت چۆن ئەم پرسانە شی دەکەیتەوە و شیکاری دەکەیت، پێویستە مەشق بکەیت ویەیڕەوی بیرکردنەوەی گونجاو بکەیت لەکارپێکردندا و، لەم بەشەدا باسی ڕێگایەك دەکەین کە سەرکەوتوانە یارمەتیت دەدات بۆ شیکاری پرسەکان. زۆربەی ئەو پرسە نموونەییانەی لەم کتێبە دا هاتوون لەچوار هەنگاوی بنچینەییدا ڕێك خراون بۆ ئاڕاستەکردنی بیرکردنەوەت بۆ چۆنیەتی گەیشتە شیکاریی پرسەکە.

شی دەکەمەوە

یەکەم هەنگاوی شیکاریی پرسێکی برەکی، بە لایەنی کەمەوە دووجار بەوردی پرسەکە بخوێنەوە وزانیارییەکان لێك بدەرەوە وسەرنجی هەموو دەربڕینێکی گرنگ بدە کە دەشێ پرسەکە ڕوون بکاتەوە یان واتایەکی تری بداتێ، ئەو زانیارییانەی لە پرسەکەدا دراون بنووسە ونەزانراو دیاری بکە، واتە ئەو برەی بەدوایدا دەگەڕێیت.

نەخشە دەکێشم

دووەم هەنگاو ئەوەیە نەخشەیەك دابنێیت بۆ شیکارکردن، دەری بخەیت چۆن زانیارییە دراوەکان بەکاردەهێنیت بۆ دۆزینەوەی نەزانراو.لەم کردەیە پرسەکە جاری تریش بخوێنەوە بۆ دڵنیابوون لە تێگەیشتنی هەموو زانیارییە پێویستەکان، بەسوودیشە، پەنا بەریتە بەر نەخشەیەکی پرسەکە، ئەگەر ویستت قەبارەی بلووریکی دووری زانراو بدۆزێتەوە، دەتوانیت وێنەیەکی بلوورەکە بکێشیت و دوورییەکان لەسەر وێنەکە بنووسیت، ئەوە یارمەتیت دەدات کە پرسەکە بهێنیتە بەر چاو.
دوای ئەوە دەبێ بڕیار بدەیت پەنا دەبەیتە بەرکام هاوکێشەی بیرکاری، یان کام یاسای کیمیایی بۆ ئەوەی پرسەکە شیکاری بکەیت، ڕەنگە ئەو نەخشەیەی داتناوە، کردەیەکی ژمارەکاریی تاك بێت.یان زنجیرە کردەیەك بێت کە چەند کۆلکە یەکی گۆڕینی تێدابێت، هەرکە توانیت شیکارییە کە بهێنیتە بەرچاو، دەتوانیت نەخشەی شیکاریی پرسەکە بکێشیت، دەتوانی تیر بەکار بهێنیت بۆ دیار کردنی ڕێگای شیکاری

لە هەنگاوێك وە چوون بۆ هەنگاوێكی تر. ڕەنگە جاروبار پێویستیت بە زانیاری پێدراوی وا هەبێت کە لە پرسەکەدا نییە، وەك هەندێ پێدراوی خشتەی خولی بۆ نموونە.

دەدۆزمەوە

سێیەم هەنگاو، پێویستە پێدراو وکۆلکەکانی گۆڕین لەو نەخشەیەدا کە داینـاوە، بگۆڕیتەوە، لەم قۆناغەدا وەڵامەکە دەدۆزیتەوە ویەکەکان لادەبەیت. وئەنجامەکە نزیك دەکەیتەوە لە ژمارەی تەواوی ڕەنووسی واتایی وپێش دەست کردن بە بەکارهێنانی ژمێرۆك، باشترە کە نەخشە دانراوەکەی دووەم هەنگاو ئامادە بێ، بۆ ئەوەی خۆت لابدەیت لەو هەڵانەی زۆربەی فێرخواز تێیی دەکەوێت، چونکە بووە بە باو کە دەست دەکەن بە جێبەجێکردنی لێکدان ودابەشکردنی بەها دراوەکان، پێش ئەوەی لە ڕاستی داواکراوەکە بگەن بۆ گەیشتنە ئەنجام.

هەڵدەسەنگێنم

وەڵامەکەت تاقی بکەرەوە تاکو بڕیار بدەیت گونجاوە یان نا ونەم ڕێگایانەی خوارەوە بەکاربهێنە ئەگەر لە توانادابوو، بۆ جێبەجێکردنی هەڵسەنگاندنەکە:

1. لە ڕاستی یەکەکان دڵنیابە، ئەگەر ڕاست نەبوون بە نەخشەکەدا بچۆرەوە، ئایا کۆلکەی گۆڕینەکان ڕاستن؟

2. بەهایەکی نزیکەیی بۆ وەڵامە چاوەڕوانکراوەکە دابنێ، لەوەیشدا ڕەنووسی تەواو وسادە بەکاربهێنە، بەراورد بکە لە نێوان ئەنجامە نزیکەیی وئەنجامە کردەییەکەدا، پێویستە هەردوو ئەنجامەکە چونیەك بن.

3. لە قەبارەی بەهای وەڵامەکە بکۆڵەوە و، بەراوردی بکە بەو ڕەنووسانەی لە پرسەکەدا هاتوون، ئایا گونجاو دەردەکەوێ؟ ئەگەر بۆ نموونە ویستت چڕی ڕۆن بدۆزیتەوە و بینیت 54.9g/mL ،هەست دەکەیت کە گونجاو نییە، کەواتە ئەوە نیشانەی بوونی هەڵەیەکە، ڕۆن سەر ئاو دەکەوێت کەواتە چڕییەکەی لە چڕی ئاو کەمترە، ئەوەیش واتە، وەڵامەکە دەبێ لە 1g/mL کەمتر بێت.

4. هەمیشە دڵنیا بە کە وەڵامەکەت ڕەنووسی واتایی ڕاستی تێدایە، بڕوانە پرسە نموونەییە بڕەکییەکە وسەرنجی کارپێکردنی چوار هەنگاوەکە بدە وهەوڵ بدە کاریان پێ بکەیت لە شیکاری ئەم ڕاهێنانە کارپێکەرییانەی خوارەوەدا:

پرسیکی نموونەیی 62

قەبارەی نموونەیەکی ئەلەمنیۆم چەندە، کە بارستەکەی $3.057kg$ بێ، ئەگەر چڕی ئەلەمنیۆم $2.70g/cm^3$ بێ؟

شیکاری

1 شی دەکەمەوە

دراو: بارستە = $3.075kg$ وچڕی $2.70g/cm^3$

نەزانراو: قەبارەی ئەلەمنیۆم

2 نەخشە دادەنێم

لەبەر ئەوەی یەکەی چڕی (g/cm^3) ە و، هی بارستە (kg)ە، پێویستیت بەوە هەیە سەرەرای بەکارهێنانی پەیوەندی بیرکاریانەی چڕی، کۆلکەیەکی گۆڕین کە پەیوەندی نێوان گرام وکیلۆگرام پیشان بدات کە ئەمەیە: $1kg=1000g$

هاوکێشەی چڕی بە شێوەیەك ڕێك بخە، کە بتوانی قەبارەی پێ بدۆزیتەوە:

$$D=\frac{m}{V}$$

$$V=\frac{m}{D}$$

3 دەدۆزمەوە

$$V=\frac{3.057\ kg}{2.70\ g/cm^3}\ x\ \frac{1000\ g}{kg}=1132.222\ .\ .\ .\ cm^3$$ ئەمە وەلامی ژمێرۆکە

دەبێ وەلامی ژمێرۆك لە سێ ڕەنووسی واتایی نزیك بخەیتەوە:

$$V=1.13\ x\ 10^3\ cm^3$$

4 هەڵدەسەنگێنم

یەکەی قەبارە (cm^3)ە، کەواتە ڕاستە. قەبارەیش لە نزیکخستنەوەی وەلامەکەدا بە $1000cm^3$ زۆرتر دەخەملێنرێت، $\frac{3}{2}\ x\ 1000$

ژمارەی تەواوی ڕەنووسە واتاییەکان سیانە، بۆ ئەوەی لەگەڵ ژمارەی $2.70g/cm^3$ بگونجێت.

ڕاهێنانی کاریکەری

1. قەبارەی نموونەیەکی گازی هیلیۆم چەندە، بارستەکەی $1.73\ x\ 10^{-3}g$ و چڕییەکەی $0.17847g/L$؟ — وەڵام: $9.69mL$

2. چڕیی پارچە کانزایەك چەندە، کە بارستەکەی، $6.25\times10^5\ g$ بێ ودوورییەکانی $92.5cm\times47.3cm\times85.4\ cm$ بن؟ — وەڵام: $1.67g/cm^3$

3. لە $5.12\times10^5\ km$ دا چەند میلیمەتر هەیە؟ — وەڵام: $5.12\times10^{11}\ mm$

4. لە کاتژمێرێکی دیواردا، لەهەر خولەکێکدا کات 0.020 چرکە زیاد دەکات(پێش دەکەوێ) ئایا لە ماوەی شەش مانگدا کات چەند چرکە پێش دەکەوێ (زیاد دەکات) ئەگەر وادابنێین مانگ 30 ڕۆژە؟ — وەڵام: $5.12\times10^3\ s$

ڕاستەوانە هاوڕێژەبوون

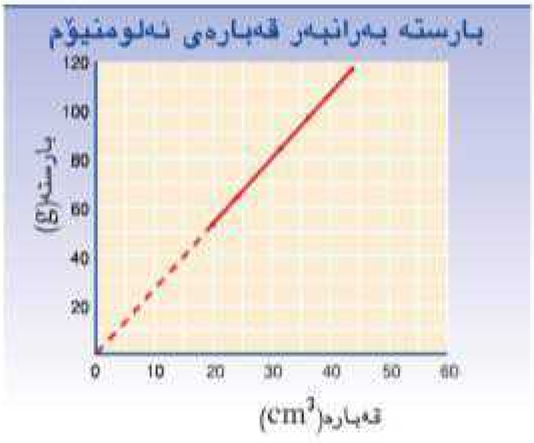
دوو بڕ ڕاستەوانە هاوڕێژە دەبن directly proportional ئەگەر بەهای ئەنجامی دابەشکردنی یەکێکیان بەسەر ئەوی تریاندا جێگیربوو، بۆ نموونە ئەگەر بارستەی چەند نموونەیەکی جیاوازی ئەلومنیۆم وقەبارەکانیان پێوران، بارستە ڕاستەوانە هاوڕێژەیە لەگەڵ قەبارەدا، و هەر چەندێك بارستەی نموونەکە زۆرتر بێ، قەبارەکەی بەهەمان ڕێژە زۆرتر دەبێت، وەك لە خشتە 2-7 دا دەردەکەوێت، ئەگەر بارستە بوو بە دوو ئەوەندە، قەبارەیش دەبێتە دوو ئەوەندە وئەگەر بارستە بوو بە نیو ئەوندە، قەبارەیش دەبێتە نیو ئەوەندە وهەروەها.

پەیوەندی نێوان دوو گۆڕۆك (y،x) دەنووسرێت ئەگەر ڕاستەوانە هاوڕێژەبوون، بە شێوەی $x \alpha y$ و، وادەخوێندرێتەوە: y ڕاستەوانە دەگۆڕدرێت لەگەڵ x دا وهاوکێشەی گشتی هاوڕێژەی ڕاستەوانەی نێوان دوو گۆڕۆك بەم شێوەیە دەنووسرێت: $\frac{y}{x}=k$

بەهای k لەم هاوکێشەیەدا جێگیرە وپێی دەڵێن جێگری هاوڕێژەیی. ئەگەر هاوکێشەکە بەو شێوەیە بنووسرێت، ڕاستییەکی گرنگ پیشان دەدات، ئەویش ئەمەیە (ڕێژەی نێوان ئەو دوو گۆڕۆکەکە وەك خۆی دەمێنێتەوە(جێگیرە) ولە کاتی بەکارهێنانی بەهای ئەو بارستە وقەبارانەی لە خشتە 2-7 دا پیشان دراوە دەبینرێ کە ڕێژەی بارستە بۆ قەبارە هەمیشە جێگیرە(ئەگەر هەڵەی پێوانەکان فەرامۆش بکەین) کەواتە، دەتوانرێ هاوکێشەکە بەم شێوەیەی خوارەوە ڕێك بخەینەوە: $y=kx$ ڕەنگە ئەم هاوکێشەیەت بەلاوە ناشنا بێت، کە هاوکێشەی ڕاستە هێڵە، واتە لەکاتی وێنە کێشانی هێڵی ڕوونکەرەوەی نێوان دوو گۆڕاوەدا، ڕاستە هێڵێکمان دەست دەکەوێت کە بە خاڵی بنەڕەتدا (0,0) تێ دەپەڕێت.لە خشتە (2-7) دا ئەو ڕوونکەرەوەی دیار بدات لە شێوە (2-11)دا، بارستە وقەبارەی ماددەیەکی خاوێن، ڕاستەوانە هاوڕێژەن. ئەگەر بارستە مان دانا بە y وقەبارە بە x ،ڕێژەی نەگۆڕی نێوانیان لە چڕیدا خۆی دەنوێنێ وپەیوەندییەکە بە شێوەی ڕاستە هێڵێك دەبێت بە بەهایەکی نەگۆڕی لاری ، ئەوەی جێگیریی بەهای چڕی یان پەیوەندی ڕاستەوانەی نێوان بارستە وقەبارە دەداتەوە ئەمەیە 2.7 g/cm لە پلەی گەرمی 20 °C دا.

بڕوانە شێوە(2-11)، سەرنجی تێپەڕینی ڕاستە هێڵەکە بە خاڵی بنەڕەت(0,0) دا بدە ولەبیرت نەچێ وێنەی ڕوونکەرەوەی هەموو پەیوەندییە ڕاستە وانە هاوڕێژەکان، بەشێوەی ڕاستە هێڵ دەبن.

شێوە 2-11 ئەم وێنە ڕوونکەرەوەیە، پەیوەندیی نێوان بارستە وقەبارە ڕوون دەکاتەوە، سەرنج بدە چۆن ڕاستە هێڵەکە بەخاڵی بنەڕەت (0,0) دا تێ دەپەڕێت.



خشتە 2-7 زانیارییەکانی بارستە-قەبارەی ئەلومنیۆم

بارستە(g)	قەبارە(cm^3)	$\frac{m}{V}$(g/cm^3)
54.4	20.1	2.70
65.7	24.15	2.72
83.5	30.9	2.70
97.2	35.8	2.71
105.7	39.1	2.70

پێچەوانە هاوڕێژەبوون

دوو بڕ، پێچەوانە هاوڕێژە دەبن inversely proportional ئەگەر ئەنجامی لێکدانیان بەهایەکی جێگیربێت، پەیوەندی نێوان خێرایی وکاتی پێویست بۆ بڕینی ماوەیەکی دیاریکراو، نموونەی پەیوەندی پێچەوانە هاوڕێژەبوونە و، هەر چەندێك خێرایی زۆرتر بێ، کاتی پێویستی بڕینی ماوەکە کەم دەکات، ئەگەر خێرایی بووە دوو ئەوندە کاتەکە دەبێتە نیو ئەوەندە وئەگەر خێرایی کەم کرایەوە بۆ نیو ئەوەندە، ئەوا دوو ئەوەندە کاتی دەوێت بۆ بڕینی هەمان ماوە.پەیوەندی نێوان دوو گۆڕۆکی y,x ئەگەر پێچەوانە هاوڕێژە بن، بەم جۆرە دەبێت:

$$y \propto \frac{1}{x}$$

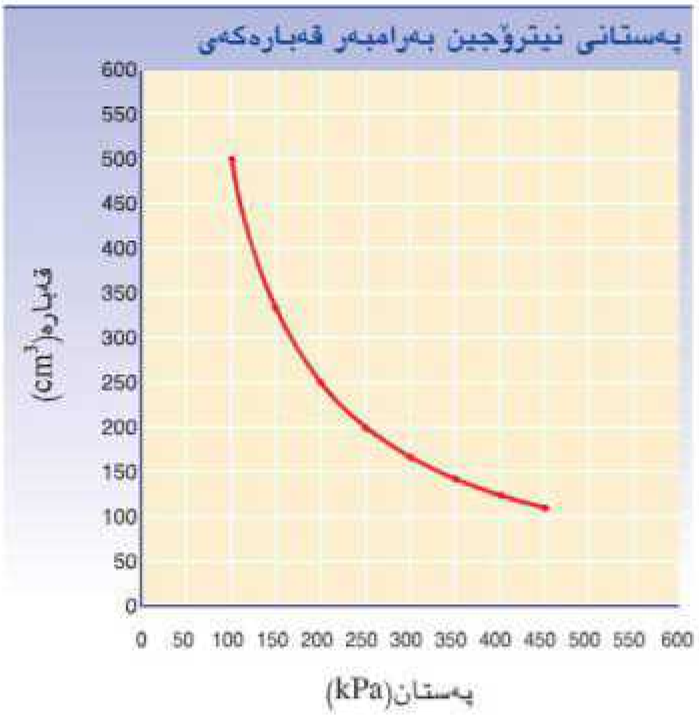
وبەم شێوەیە دەخوێنرێتەوە: y پێچەوانە دەگۆڕێت لەگەڵ x وڕاستەوانە لەگەڵ $\frac{1}{x}$ و بە شێوەیەکی گشتی پەیوەندی بیرکاری گشتی نێوان دوو گۆڕۆکەکە، بەم جۆرە دەبێت $xy=k$.

k لەم هاوکێشەیەدا پێی دەڵێن جێگیری هاوڕێژەیی ئەگەر بەهای x زیاد بکات پێویستە بەهای y کەم بکات، تاکو ئەنجامی لێکدانیان بە جێگیری بمێنێتەوە.

وێنەی ڕوونکەرەوەی دوو گۆڕۆکی پێچەوانە هاوڕێژەن لەگەڵ یەکتردا، بە شێوەی چەماوەی برگەی زیاد وەك لە شێوە(2-12)دا ڕوون کراوەتەوە. هەرچەندێك قەبارە(V)ی گاز کەم بکات، پەستانی(P) سەر گازەکە زیاد دەکات، لە پلەیەکی گەرمی جێگیر دەکات. بڕوانە زانیارییەکانی خشتە(2-8)، سەرنج بدە P ×V بەهایەکی گونجاوی جێگیری هەیە، شێوە(2-12) وێنەی ڕوونکەرەوەی ئەو زانیارییانەیە.

خشتە 2-8 زانیارییەکانی پەستان-قەبارەی گازی نایترۆجین لە پلەیەکی گەرمی جێگیردا

پەستانP(kPa)	قەبارە V cm^3	P ×V
100	500	50 000
150	333	49 500
200	250	50 000
250	200	50 000
300	166	49 800
350	143	50 500
400	125	50 000
450	110	49 500



شێوە 2-12 ئەم وێنە ڕوونکەرەوەیە، پەیوەندی پێچەوانەی نێوان قەبارە و پەستان دەردەخات، بڕوانە هێڵی چەماوەی وێنەکە و بەراوردی بکە بەو ڕاستەهێڵەی پەیوەند ڕاستەوانەی شێوە (2-11)

پێداچوونەوەی کەرتی 2-3

1. بەزانیت کە چڕی مس($8.94 g/cm^3$)، دوو فێرخواز، چڕی چەند نموونەیەکی ئەو ماددەیەیان پێوا، هەریەکەیان سێ هەوڵی دا، ئەنجامەکانی فێرخوازی(أ) بەم جۆرەی خوارەوە بوون:
9.4g/mL ، 7.3g/mL ، 8.3g/mL وئەنجامەکانی فێرخواری (ب):
$8.4 g/cm^3$ ، $8.8 g/cm^3$ ، $8.0 g/cm^3$ بوون، هەردوو کۆمەڵە ئەنجامەکە لە ڕووی وردی وڕێك وپێکییەوە بەراورد بکە.

2. ژمارەی ئەو ڕەنووسە واتاییانەی لەهەر یەکەی ئەم پێوانانەی خوارەوە دا هەیە چەندە:
أ. 6.002cm
ب. 0.0020m
ج. 10.0500 g
د. 7000 kg
هـ. 7000.kg

3. ژمارە 2.6765 نزیك بخەرەوە لە دوو ڕەنووسی واتایی.

4. ئەم کرە ژمارکارییانەی خوارەوە جێبەجێ بکە:
أ. 52.13g + 1.7502 g
ب. 12m× 6.41m
ج. $\frac{16.25\ g}{5.1442\ mL}$

5. ئەم کردە ژمارکارییانەی خوارەوە جێبەجێ بکە و وەڵامی زانستە هێماکاری بنووسە:
أ. $(1.54 \times 10^{-2}\ g) + (2.86 \times 10^{-1}\ g)$
ب. $(7.023 \times 10^{9}\ g) - (6.62 \times 10^{7}\ g)$
ج. $(8.99 \times 10^{-4}\ m) \times (3.57 \times 10^{4}\ m)$
د. $\frac{2.17 \times 10^{-3}\ g}{5.022 \times 10^{4}\ mL}$

6. ئەم پێوانانەی خوارەوە بە زانستە هێماکاری بنووسە:
أ. 560 000
ب. 33400
ج. 0.0004120

7. فێرخوازێك ، کاسەیەکی پڕ لە ڕۆنی گەنمەشامی کێشا، تێکرای بەهاکە 215.6g بوو، ئەگەر بارستەی کاسەکە 110.4 g بوو:
أ. بارستەی ڕۆن گەنمە شامییەکە چەندە؟
ب. چڕی ڕۆنی گەنمە شامییەکە چەندە، ئەگەر قەبارەکەی $114\ cm^3$ بێ؟

8. بارستەی نموونەیەکی زێڕ بدۆزەرەوە، ئەگەر قەبارەکەی $5.0 \times 10^{-3}\ cm^3$ بێ، کە بزانیت چڕی زێڕ($19.3\ g/cm^3$)ە.

9. جیاوازیی نێوان وێنەی ڕوونکەرەوەی چەند پێدراوێکی ڕاستەوانە هاوڕێژە و وێنەی ڕوونکەرەوەی چەند پێدراوێکی پێچەوانە هاوڕێژە چییە؟

پێداچوونەوەی بەندی 2

کورتەی بەندەکە

1-2

- بەرنامەی زانستی، شێوازی گونجاوی چارەسەری ئەو کێشانەیە کە خراونەتە بەر تۆژینەوە.
- بەرنامەی زانستی، کردەکانی سەرنج وگشتاندن و پێکهێنانی بیردۆز وتاقیکردنەوە دەگرێتەوە.
- گریمان، دەقێکی ملکەچی تاقیکردنەوەیە ولە پنچینەدا بۆ پێشبینی وتاقیکردنەوەکانی دواتر بەکاردێت.
- بیردۆز، گشتاندنێکی فراوانە بۆ لێکدانەوەی کۆمەڵێك ڕاستی یان دیاردەی زانراو.

زاراوەکان

گریمان	(30) hypothesis	سیستم	(29) system	نموونە	(31) model
بەرنامەی زانستی	(29) scientific method	بیردۆز	(31) theory		

2-2

- ئەنجامی هەموو پێوانەیەك لە ڕەنووسە ژمارەیەك و یەکەیەکی گونجاو پێك دێت.
- لە زانستەکاندا سیستمی SI ی پێوانەکان بەکاردێت، کە لە حەوت یەکەی بنچینەیی پێك دێت: مەتر(درێژی)، کیلۆگرام(بارستە)، چرکە(کات)، کەلفن(پلەی گەرمی)، مۆڵ(بڕی ماددە) ئەمپێر(بۆ تەزووی کارەبا) و کاندێلا(بۆ تینی ڕووناکی).
- کێش پێوانێکە بۆ هێزی کێش کردنی زەوی بۆ هەر ماددەیەك.
- یەکەوەر گرتەکانی SI ، مەتر دووجا(بۆ ڕوویەر) و مەترسێجا(بۆ قەبارە) دەگرێتەوە.
- چڕی، ڕێژەیە لە نێوان بارستە وقەبارەدا.
- کۆلکەکانی گۆڕین، بۆ گواستنەوە لەیەکە یەکەوە بۆ یەکە یەکەی تر بەکاردەهێنرێت.

زاراوەکان

قەبارە	(36) volume	کۆلکەی گۆڕین	(39) conversion factor	کێش	(33) weight
چڕی	(37) density	سیستمی نێودەوڵەتی یەکەکان	(32) SI		
بڕ	(32) quantity	یەکەی وەرگرتە	(34) derived unit		

3-2

- وردی، نیشانەی نزیکی پێوانەیە لە بەهای ڕاست یان پەسندەوە، بەڵام ڕێکی پێوانە، بەڵگەی ڕاددەی نزیکی نێوان ئەنجامەکانی کۆمەڵە پێوانەیەکە.
- تێکرای پێوان، بە کۆکردنەوەی بەهای کۆمەڵە پێوانەکان و دابەشکردنی بەسەر ژمارەی پێوانەکاندا دیاری دەکرێت.
- ڕێژەی سەدیی هەڵە، بەلێ دەرکردنی بەهای پەسند لە بەهای پێوراو ودابەشکردنی ئەنجام بەسەر بەهای پەسند ویەسەد لێکدانی ئەنجامی دابەشکردنەکە.
- ڕەنووسە واتاییەکان ژمارەیەکی دیاریکراو لە هەموو خانە جەختکراوەکانەوە کە خانەیەکی کۆتایی وجەختنەکراوی خرا بێتە سەر پێك دێت. چەند ڕێسایەکی گونجاو هەیە پێویستە پشتیان پێ ببەسترێ بۆ ئەوەی بتوانرێ ژمارەی ڕەنووسە واتاییەکان دیاری بکرێت لەو ژمارانەدا کە سفریان تێدایە.
- پاش هەموو کردەیەکی کۆکردنەوە، یان لێ دەرکردن، بە جۆرێك کە ژمارەی خانەکانی لای ڕاستی دابڕەی دەبی، زۆرتر نەبێ لە ژمارەکەیان لە پێوانەی خانە کەمتردا. وەڵامەکە نزیك دەکرێتەوە.
- کولکەکانی گۆڕین، ڕەنووسی تەواو جەختکراون و نابێتە هۆی سنوور بۆ دانانی ژمارەی ڕەنووسەکان لە هیچ کردەیەکی ژمارکاریدا.
- ژمارە، لە زانستە هێماکاریدا بەمجۆرە دەنووسرێن: $M\times10^n$ کاتێك M لە 1 گەورەتر بێ یان دەکاتە 1 بەڵام لە دە کەمترە وە n ژمارەیەکی تەواوە.
- دوو بڕ، بەڕاستەوانە هاوڕێژە دادەنرێن، ئەگەر ئەنجامی دابەشکردنیان بەهایەکی جێگیربێت و وێنەی ڕوونکەرەوەی دوو گۆڕۆکەکە لەم بارەدا بەڕاستە هێڵێك دادەنرێت کە بە خاڵی بنەڕەت(0,0) داتێدەپەڕێت.
- دوو بڕ، بەپێچەوانە هاوڕێژە دادەنرێن ئەگەر ئەنجامی لیکدانیاندا بەهایەکی جێگیربێت و وێنەی ڕوونکەرەوەی دوو گۆڕۆکەکە لەم بارەدا بە شێوەی چەمانەوەی برگە زیاد دەبێت.

زاراوەکان

ڕەنووسە واتاییەکان	(46) scientific figures	پێچەوانە دەگۆڕدری	(56) inversely proportional	ڕێژەی سەدی هەڵە	(44) percent error
هێماکاری	(50) significant notation	وردی	(43) accuracy		
ڕاستە وانە گۆڕدران	(55) directly proportional	ڕێکی	(43) precision		

پێداچوونەوەی بەندی 2

پێداچوونەوەی چەمکەکان

1. بڕەزانیاری بە چی لە جۆرە زانیاری جیاوازە؟

2. گریمان چییە؟

3. أ. نموونە چییە بە چەمکی زانستی؟

ب. چۆن جیاوازی دەکەیت لە نێوان نموونە وبیردۆزدا؟

4. گرنگی ئەوە چییە کە سیستمی پێوان پێوەرێکی نێودەوڵەتی هەبێ؟

5. چۆن بڕ لە یەکە جیاوازە؟ جیاوازییەکە بە دوو نموونە ڕاڤە بکە.

6. حەوت یەکە بنچینەییەکەی سیستمی SI وئەو بڕانەی نوێنەرایەتییان دەکات بڵێ.

7. ژمارە هاوهێزی هەریەکە لەم پێشگرە نێودەوڵەتییەکانی سیستمی SI چین؟

أ. Kilo ج. mega هـ. milli

ب. centi د. micro

8. گونجاوترین یەکەی سیستمی SI بۆ دەربڕینی درێژی لەم بارانەی خوارەوە دا چییە؟

أ. پانی هۆڵێکی وەرزش.

ب. درێژی پەنجە.

ج. ماوەی جیاکەرەوەی نێوان شارەکەت وسنووری نزیکترین پارێزگا.

د. درێژیی خانەی بەکتریا.

9. کام یەکەی سیستمی SI گونجاوترە بۆ پێوانی بارستە لەهەریەکە لەم تەنانەی خوارەوەدا:

أ. مێز

ب. درەم

ج. کوپێکی 250 mL فراوان

10. ڕوونی بکەرەوە بۆ چی چرکە نەکراوە بە پێوەری درێژایی ڕۆژ؟

11. أ. یەکەی وەرگیراو چییە؟

ب. یەکەی وەرگیراوی ڕووبەر لە سیستمی SI دا چییە؟

12. أ. دوو یەکەی وەرگیراوی قەبارە لە سیستمی SI بڵێ.

ب. دوو یەکەی وەرگیراوی قەبارەی دەرِی سیستمی SI بڵێ وپێوەندییان بەسانتیمەتر سێجاوە ڕاڤەبکە.

13. أ. بۆ چی یەکەی چڕی گازەکان لەهی چڕی شل و ڕەقەکان جیاوازە؟

ب. ناوی دوو یەکە بڵێ کە بۆ چڕی بەکاردێن.

ج. بۆ چی پلەی گەرمی دیاری دەکرێت لەکاتی پێوانی چڕییدا؟

14. أ. کام ماددەی ڕەق لە خشتەی(2-4)دا سەر ئاو دەکەوێت؟

ب. کام مادەی شل لە شیردا نقوم دەبێت؟

15. أ. کۆڵکەی گۆڕین پێناسە بکە.

ب. چۆن کۆڵکەی گۆڕین بەکاردەهێنرێت؟

16. بەراورد بکە لە نێوان وردی و ڕێکی دا

17. أ. هاوکێشەی بەکارهێنراو بۆ دۆزینەوەی ڕێژەی سەدی هەڵە بنووسە.

ب. کەی ڕێژەی سەدی هەڵە بەهاکەی سالیب دەبێت؟

18. تێکرای کۆمەڵە بەهایەك چۆن دەدۆزرێتەوە؟

19. مەبەستمان لەو پێوانەی بارستەیەی بە شێوگی $4.6g \pm 0.2g$ دەربڕدراوە چییە؟

20. باوا دابنێین بۆرییەکی پلە کراومان هەیە کە بەڕاستی نەسەنگێنراوە، چۆن کار دەکاتە ئەنجامەکانی پێوانەیەکی دیاریکراو؟ کاریگەری ئەوە چییە لەسەر ئەو ژمار کارییانەی لە بەکارهێنانی ئەو پێوانانە دەست دەکەون؟

21. هەریەکە لەم پێوانانەی خوارەوە نزیك بخەرەوە لە ڕەنووسی واتایی خوازراو:

أ. 67.029g بۆ سێ ڕەنووسی واتایی.

ب. 0.15L بۆ یەك ڕەنووسی واتایی.

ج. 52.8005mg بۆ پێنج ڕەنووسی واتایی.

د. 3.17497mol بۆ سێ ڕەنووسی واتایی.

22. ئەو ڕێسایانە بڵێ کە ژمارەی ڕەنووسە واتاییەکانیان پێ دیاری دەکرێت لەهەر یەکەی ئەم کردانەی خوارەوەدا:

أ. کۆکردنەوە ولێ دەرکردن.

ب. لێکدان ودابەشکردن.

23. شێوەی گشتیی نووسینی ژمارەکان چییە لە زانستە هێماکاریدا؟

24. أ. بە شێوەیەکی گشتی، ئەو هاوکێشەیە چییە کە بڕە ڕاستەوانە هاوڕێژەکان پێکەوە دەبەستێ؟

ب. لە ڕاستەوانە هاوڕێژەییدا، کە گۆڕۆکی یەکەم زیاد بکات، گۆڕۆکی دووەم چی بەسەردێت؟

25. أ. ئەو هاوکێشە گشتییەی بڕە پێچەوانە هاوڕێژەکان پێکەوە دەبەستێ بڵێ.

ب. لە پێچەوانە هاوڕێژەییدا، کە گۆڕۆکی یەکەم زیاد بکات، دووەم چی لێ دێت؟

26. ئەم چوار هەنگاوەی خوارەوەکە لە شیکاریی پرسەکاندا بەکاردێن، بەڕاستی ڕیز بکە:

دەدۆزمەوە، نەخشە دەکێشم، هەڵدەسەنگێنم، شی دەکەمەوە.

پێداچوونەوەی بەندی 2

کۆمەڵە پرسێک

قەبارە وچڕی

27. قەبارەی تەنێك بەمەتر سێجا چەندە، ئەگەر درێژییەکەی 0.25m وپانییەکەی 6.1m وبەرزییەکەی 4.9m بێت؟

28. چڕی ماددەیەك چەندە، ئەگەر بارستەکەی 5.03g و قەبارەکەی 3.24mL بێت؟ (تێبینی: بڕوانە پرسی نموونەیی 2-1)

29. بارستەی نموونەی ماددەیەك چەندە، ئەگەر قەبارەکەی $55.1cm^3$ وچڕییەکەی $6.72cm^3$ بێ؟

30. ئەگەر چڕی نموونەی ماددەیەك 0.824 g/mL وبارستەکەی 0.451g بێت، قەبارەکەی چەندە؟

کۆلکەی گۆڕین

31. ژمارەی گرامەکانی 882 µg چەندە؟(تێبینی: بڕوانە پرسی نموونەیی 2-2)

32. چەند mL هەیە لە 0.603 L دا؟

33. چڕی زێڕ دەکاتە $19.39\ g/cm^3$

أ. قەبارەی نموونەیەکی بە cm^3 چەندە ئەگەر بارستەکەی 0.715 kg بێت؟

ب. ئەگەر ئەو نموونەیە بە شێوەی شەش پاڵوبێت درێژی هەر لایەکی بە cm چەندە؟

34. أ. چەند کیلومەتر(km) هەیە لە 92.25 cm دا؟

ب. وەڵامەکە، لە km دوە بگۆڕە بۆ cm

ڕێژەی سەدی هەڵە

35. فێرخوازێك، بارستەی نموونەی ماددەیەکی دیاکراوی پێوا، بینی 9.67g بوو، ڕێژەی سەدی هەڵە بدۆزەرەوە ئەگەر بەهای تەواوی «پەسندی» بارستەکە 9.82g بێت. (تێبینی بڕوانە نموونەی 2-3).

36 ئەگەر چڕی کالسیۆم $1.54\ g/cm^3$ بێ، ڕێژەی سەدی هەڵە لە دۆزینەوەی چڕیدا $1.25\ g/cm^3$ چەندە، بە پشت بەستن بەتاقیکردنەوەیەکی تاقیگەیی؟

37. لە پێوانەیەکدا، کە 0.229cm بوو، ئەگەر بەها تەواوەکە 0.225cm بێت، ڕێژەی سەدی هەڵە چەندە؟

ڕەنووسە واتاییەکان

38. ژمارەی ڕەنووسە واتاییەکانی هەریەکە لەم پێوانانەی خوارەودا چەندە؟(تێبینی بڕوانە پرسی نموونەیی 2- 4)

أ. 0.4004mL ج. 1.00030km

ب. 6000g د. 400. mm

39. کۆی ئەم دوو ڕەنووسە بدۆزەرەوە:

6.078g و 0.3329 g

40. 7.11cm لە 8.2cm دەربکە(تێبینی بڕوانە پرسی نموونەیی 2-5)

41. ئەنجامی لێکدانی ئەم دوو ڕەنووسە 0.8102m و 3.44m چەندە؟

42. 49.20 g دابەش بکە بەسەر 3.16722mL دا.

زانستە هێماکاری

43. ئەم ڕەنووسانەی خوارەوە بە شێوازی زانستە هێماکاری بنووسە:

أ. 0.0006730

ب. 50 000.0

ج. 0.000 003 010

44. ئەم ڕەنووسانە بە زانستە هێماکاری دراون، بە شێوازی ئاسایی بیان نووسەوە:

أ. 7.050×10^{-3}

ب. $4.000\ 05 \times 10^{7}$ mg

ج. 2.3500×10^{4}mL

45. ئەم کردە ژمارکارییەی خوارەوە جێبەجێ بکە و وەڵامەکە بە شێوازی زانستە هێماکاری ولەگەڵ ژمارەی تەواوی ڕەنووسی واتایی بدەرەوە:

$$\frac{6.12433 \times 10^{6}\ cm^3}{7.15 \times 10^{-3}\ m}$$

46. نموونەیەك ،بارستەکەی $2.03 \times 10^{-3}g$ وچڕییەکەی $9.133 \times 10^{-1}\ g/cm^3$ بوو، قەبارەکەی بدۆزەرەوە وڕێگەی چوار هەنگاوەکەی شیکاریی پرس بەکاربهێنە(تێبینی بڕوانە پرسی نموونەیی 2 -6)

پێداچوونەوەیەکی هەمەجۆر

47. پیاوێك بینی، کە بارستەکە 100.6 kg ەپارێزی کرد و پاش چەند مانگێك بارستەکەی بوو بە 96.4 kg زانستە هێماکاری بەکاربهێنە لە نووسینی هەر یەکە لەو ڕەنووسانەدا، ئەو سا ژمارەی ئەو کیلۆگرامانە بدۆزەرەوە کە کەمی کردووە لە ئەنجامی پارێزدا.

48. قەبارەی بینایەك چەندە کە ئەم دوورییانەی هەبێ: درێژی 1.07×10^2m،پانی31m، بەرزی $4.25x10^2m$ ؟

49. چڕی تەنێك چەندە کە بارستەکەی 57.6 g وقەبارەکەی $40.25\ cm^3$ بێ.

50. فێرخوازێك بارستەی پارچە شەکرێکی پێوا، 0.947 mg بوو، ئەو برە بگۆڕە بۆ گرام وکیلۆگرام.

51. فێرخوازێك چڕی ئاسنی بە بەکارهێنانی شێوازی تاقیگەیی بۆ پێوانەی بارستە وقەبارە دۆزینەوە $6.80\ g/cm^3$بوو، بەڵام بەها ڕاستەکە بە پێی ڕێبەر $7.86\ g/cm^3$ بوو، ڕێژەی سەدی هەڵە بدۆزەرەوە.

تۆژینەوە وەنووسین

52. سیستمی SI لە چیدا لە سیستمی مەتری جیاوازەکە وەك پێوەرێکی پێوانەکان بەکار دەهێنرا وپێویستی بە سیستمی SI چییە؟

53. واتای ئەندازەی ISO 9000 چییە؟ وکاریگەری لە پیشە سازیدا ولە ئاستی نێودەوڵەتێدا چییە؟

بریبە هەڵسەنگاندن

54. ڕاپیکاری، داوا لە مامۆستا بکە، سێ نموونە کانزای جیاوازت بداتێ، بارستە وقەبارەی هەریەکەیان بپێوە و، چڕی هەر یەکەیان لە زانیارییە پێرراوەکانەوە بدۆزەرەوە(تێبینی: ڕێگەی لابردنی ئاو بۆ پێوانی قەبارەی نموونەکان بەکاربهێنە).

55. بۆ وەڵامدانەوەی ئەمانەی خوارەوە، سوود لەو زانیارییانە وەربگرە کە لەوبلیتی ڕاستییە خۆراکییە هاوپێچەدا هاتوون:

أ. زانیارییە دراوەکان دەربارەی گرامەکانی ڕۆن وگەرمۆکە گەرمییەکان بەکاربهێنە بۆ دۆزینەوەی ئەو کۆلکەی گۆڕینەی لە نێوان دوو یەکەکەدا هەیە.

ب. بارستەی بیست بەشە خۆراك بە کیلۆگرام بدۆزەرەوە.

ج. بڕی پرۆتین لەهەر بەشە خۆراکێکدا بە مایکرۆگرام بدۆزەرەوە.

د. ژمارەی ڕەنووسە واتاییەکان لە وەڵامی(أ) دا چەندە و بۆ چی؟

ڕاستییە خۆراکییەکان

بڕی بەشە خۆراك 3/4 کووپ (30 g)

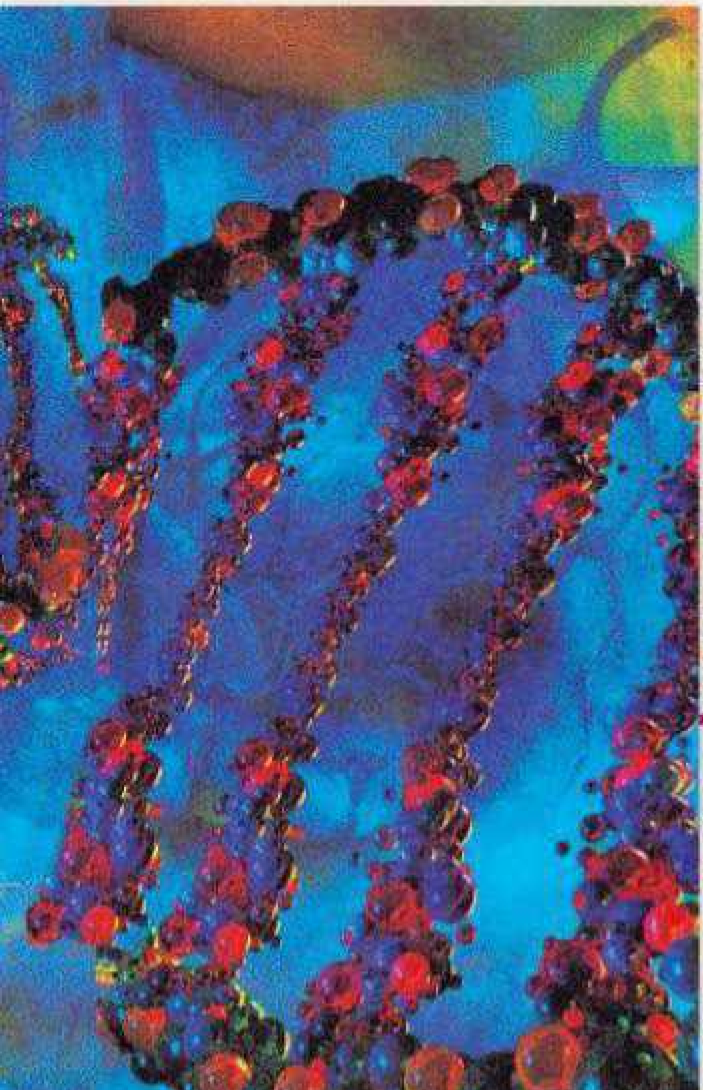
ژمارەی بەشە خۆراکەکان لە دەفرەکەدا، نزیکەی 14یە

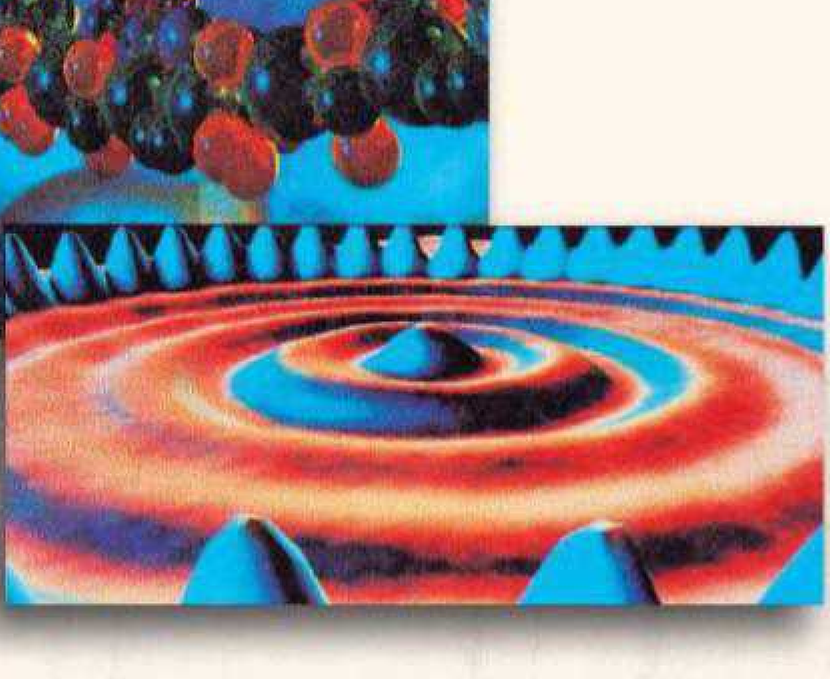
بڕ بە بەشە خۆراك	آردە گەنمە شامی	نیوکووپ شیری بێ چەوری
گەرمۆکە گەرمی	120	160
گەرمۆکە گەرمی چەوری	15	20
	% ڕۆژانە بەها	
پوختەی چەوری 2g	3%	3%
چەورییە تێرەکان0g	0%	0%
کۆلیسترۆل 0 mg	0%	1%
سۆدیۆم 160 mg	7%	9%
پۆتاسیۆم 65 mg	2%	8%
پوختەی نیشاستەمەنی 25 g	8%	10%
ڕیشاڵە خۆراکییەکان 3 g		
شەکرەمەنی 3 g		
نیشاستەمەنی تر 11 g		
پرۆتین 2 g		

بەشی

2

ڕێکخستنی مادده





بەندەکان

3 گەردیلەکان: یەکەکانی دروستبوونی مادده

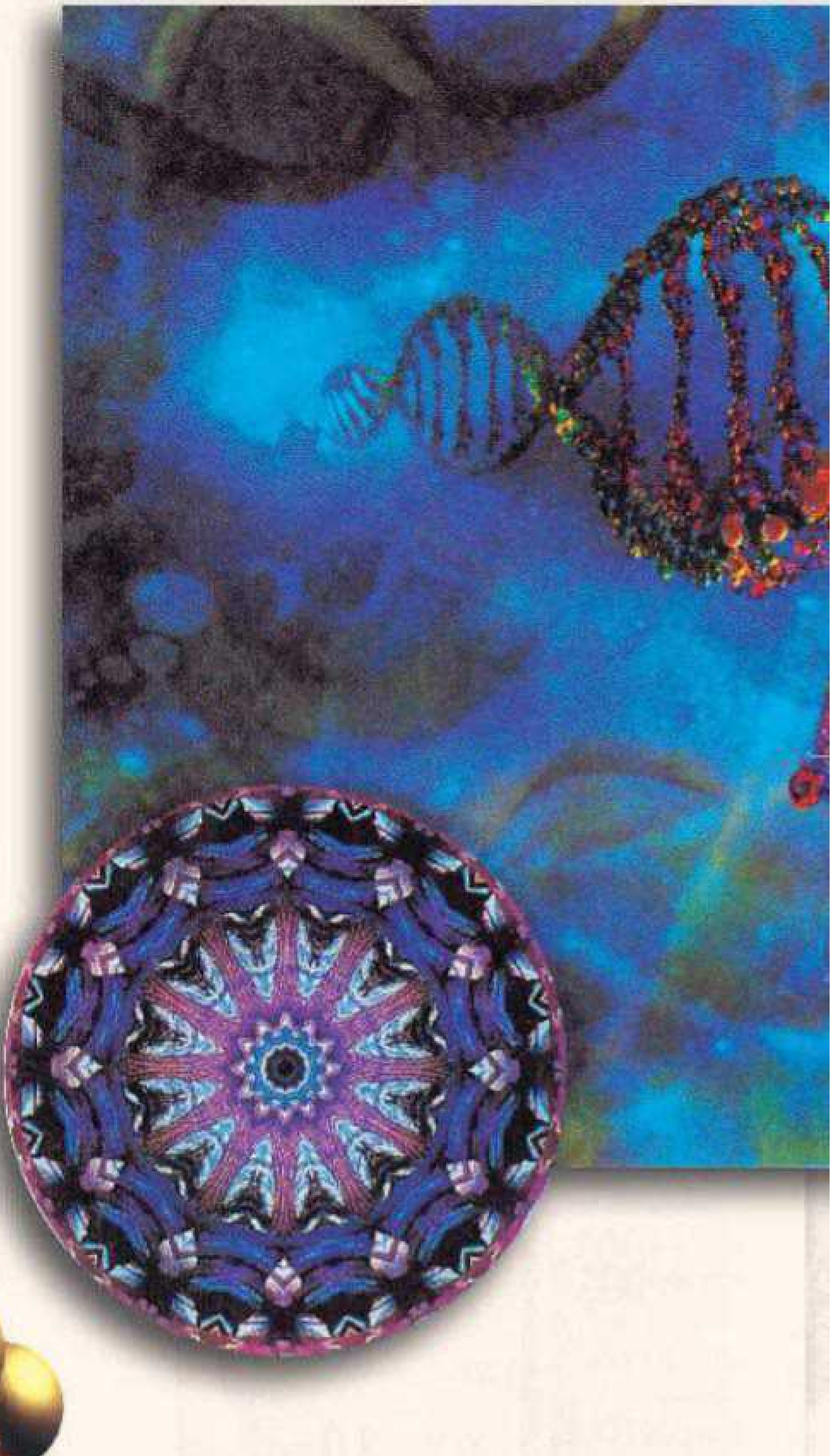
4 ڕێز بوونی ئەلیکترۆنەکان لەگەردیلەدا

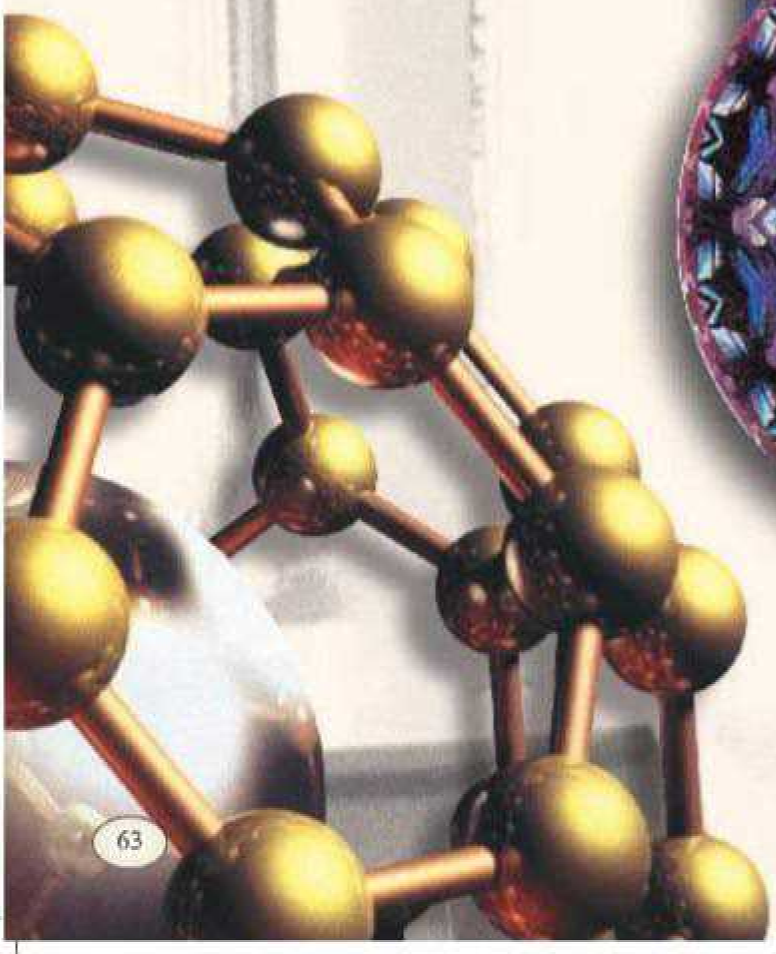
5 یاسای خولی

6 پێبەندی (بەندێنی) کیمیایی

وتەی ڕۆناڵد هۆفمان، دەربارەی ناڕاستەوخۆ لێکۆڵینەوەی گەردیلە

زانیاریمان دەربارەی گەردیلەکانی گەردێکی دیاریکراو وچۆنیەتی پێکەوە بەسترانیان لە نێوان خۆیان وشێوە سێ دوورییەکەیان، تا ڕاددەیەکی زۆر زانیارییەکی ناڕاستە وخۆیە.
ئێمە ئامێری هەمە جۆر(بە زۆری ڕووناکی) بەکاردەهێنین بۆ هاندانی گەردەکان وڕاددەی بە دەنگەوەهاتنیان.
زرنگیی کیمیای شیکاری لە زانینی شتەکاندا بێ بینینیان دەستکەوتێکی مەزنی سەردەمە.
(گۆڤاری زانست: سەرکەوتنی دۆزینەوە)

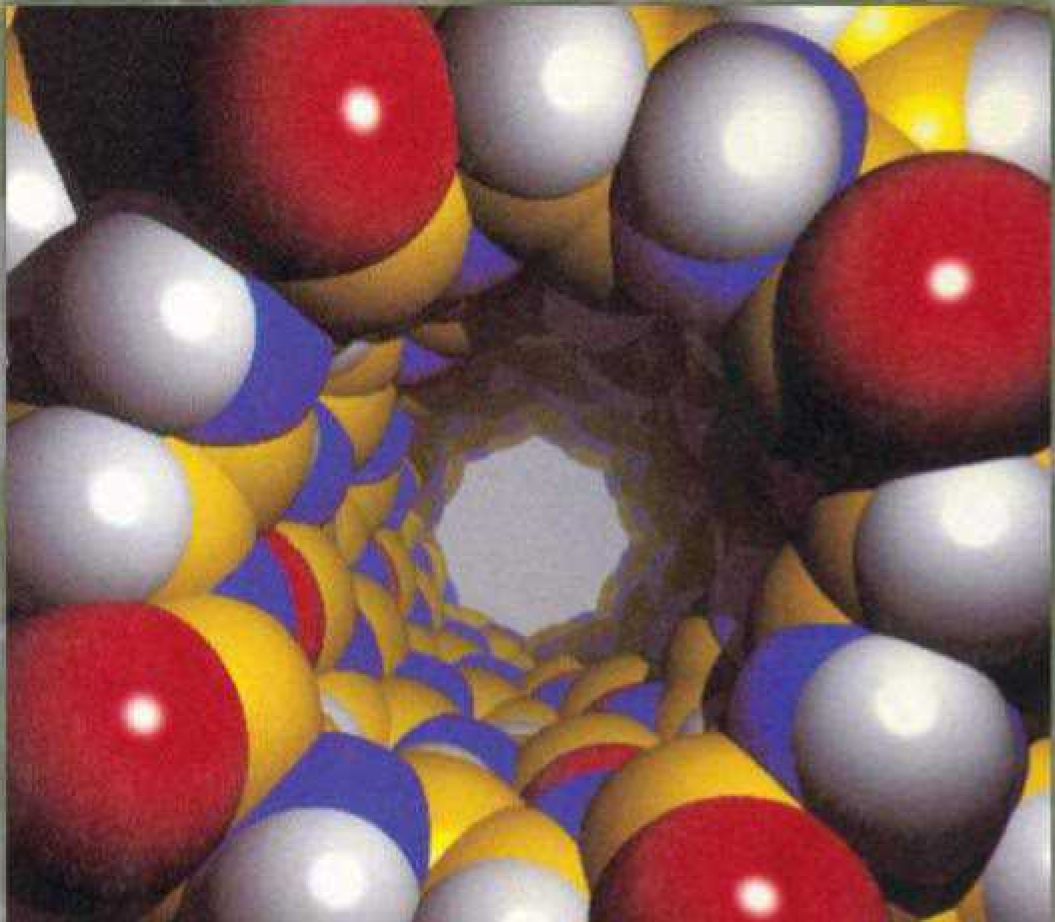




بەندی 3

گەردیلەکان

یەکەکانی دروستبوونی مادده



گەردیلە، بچووکترین تەنۆکەی توخمە، کە ڕەوشتە

کیمیاییەکانی ئەو توخمە دەپارێزێ

کەرتی 3 - 1

ئەنجامە فێرکارییەکان

- یاسای پاراستنی بارستەو یاسای ڕێژە جێگیرەکان و یاسای ڕێژە چەند جارەکان لێك دەداتەوە.
- پێنج خاڵە بنچینەییەکانی بۆچوونی(بیردۆزی) داڵتون کورت دەکاتەوە.
- پێوەندی نێوان بۆچوونی گەردیلەی داڵتۆن وسێ یاسای(پاراستنی بارستە وڕێژە جێگرەکان وڕێژە چەند جارەکان) لێك دەداتەوە.

گەردیلە: لە بیرۆکەیەکی فەلسەفییەوە بۆ بۆچوونێکی(بیردۆزێکی) زانستی

کە کلۆشەکرێك دەهاڕیت، دەبینیت لە تەنۆکەی بچووکی شەکر پێك هاتووە،ئەگەر بەهارین کردت بە تۆزێکی ورد، دەتوانیت بڵێیت کە هەریەکە لەو تەنۆکە زۆر وردانە هێشتا شەکرە، بەڵام ئەگەر شەکرەکەت لە ئاودا تواندەوە، ئەوا نایبینیت، تەنانەت ئەگەر بەوردبینێکی زۆر بەهێزیش سەیری گیراوەکە بکەیت، بەڵام ئەگەر گیراوەکەت چەشت، دڵنیا دەبیت کە هێشتا شەکری تێداماوە.ئەم جۆرە تێبینییانە وەی تریش ، هانی بیرمەندە پێشینەکانی دا کە لە سروشتی مادده وردبینەوە ئایا مادده یەکەیەکی پێکەوە پەیوەستە ودەتوانرێ تا ناکۆتا پارچە پارچە بکرێت؟ یان دەتوانرێ وردبکرێت تا دەگەینە تەنۆکەیەکی بنچینەیی نەبینراو (نەدیو) کە لەوە زیاتر ناتوانرێ بەش بکرێت؟ بۆ چوونی تەنۆکەیی مادده دەگەڕێتەوە بۆ ساڵی 400 پێش زایین کە هەندێ بیرمەندی گریکیان لە پشتەوە بوو، وەك دیمۆکریتس، کە ئەم تەنۆکە بنچینەییەی ناونا گەردیلە(atom) بە یۆنانی واتە کەرت نەکراو، ئەرستۆ لە نەوەی دوای دیمۆکریتس بوو، بیرۆکەکانی کاریگەی هەبوو لەسەر شارستانێتی خۆر ئاوا، بەڵام باوەڕی بە بوونی گەردیلە نەبوو بەڵکو وای دەبینی کە مادده یەکپارچەوپێکەوە پەیوەستە، واتە لە بەشی ورد پێکنایەت وئەم ڕایەی نزیکەی دوو هەزار ساڵ مایەوە ئەرستۆ دیمۆکریتس بۆچوونەکانیان بەتاقیکردنەوەی زانستی پشتگیری نەدەکرد، بۆیە هەردوو بیرۆکەکە بە گریمانی مانەوە تا سەدەی هەژدەیەم.

بنەماکانی بیردۆزی(بۆچوونی) گەردیلەیی

شێوە 3-1 هەموو بلوورێك لە بلوورەکانی خوێ، کە لێرەدا پیشان دراوە، بارستەکەی بە تەواوی 39.34% سۆدیۆم(Na)و60.66% کلۆر(Cl) ی تێدایە

لە کۆتایی سەدەی هەژدەیەمدا، هەموو کیماگەران بەکردەوە پێناسەی نوێی توخمیان پەسندکرد وەك ماددەیەك کە بە شێوازی کیمیایی ئاسایی لێك هەڵناوەشێن و ئاشکرابوو کە توخمەکان یەك دەگرن بۆ پێکهێنانی ئاوێتە، کە ڕەوشتی فیزیایی و کیمیایی جیاوازی هەیە لەگەڵ ئەو توخمانەدا کە پێکی دێنن وجیاوازی هەبوو دەربارەی ئەم پرسە: ئایا هەمیشە توخمەکان بە هەمان ڕێژەی یەکگرتنیان بۆ پێکهێنانی ئاوێتەیەکی دیاریکراو یەك دەگرن؟ بە گۆڕانی هەر ماددەیەك بۆ ماددەیەکی نوێ یان زۆرتر دەڵێن کارلێکی کیمیایی، لە ساڵی 1790 دا ئاراستەی نوێی خوێندنی مادده لە سەر جەختکردنی بڕە شیکاری کارلێکی کیمیایی دامەزرابوو، بەڵام توێژەران، بە یاریدەی تەرازووە گەشە کردووەکان دەستیان کرد بەوردی پێوانی بارستەی ئەو توخم وئاوێتانەی کەلێیان دەکۆڵێتەوە، ئەوەیش بووە هۆی دۆزینەوەی یاسا law of conservation of mass بنچینەییەکان کە یەکێك لەوانە یاسای کاری بارستەیە کە دەڵێت: بارستە دروست ناکرێت ولەناویش ناچێت لە کاتی کارلێکە کیمیاییەکان یان گۆڕانی فیزیایی ئاساییدا. ئەم دۆزینەوەیە، یەکسەر ئەو جەختکردنەی بە دواداهات کە ئاوێتەی کیمیایی تەواو خاوێن، لە ڕێژەی دیاریکراوی توخمەکان پێك دێن، بێ گوێدانە

شوێن یان ڕێگەی ئامادەکردنی، بۆ نموونە کلۆریدی سۆدیۆم کە بە خوێی خۆراک ناسراوە(1-3) پەکبینە لە ڕووی بارستەوە لە 39.34% سۆدیۆم و 60.66% کلۆر پێك دێت وئەو ڕاستییەی کە دەڵێت ناوێتەی کیمیایی لە هەمان ئەو توخمانەی پێك دێت بە هەمان بارستە ڕێژە (ڕێژەی بارستەیی)، بێ گوێدانە قەبارە وسەرچاوەی نموونەکە، پێی دەڵێن: **یاسای ڕێژە جێگیرەکان** law of definite proportions ئەم ئەنجامە، لە لایەن جەڵەکی کیماگەری عەرەب کە لە ساڵی 1342 زاینی کۆچی دوایی کردووە دۆزرایەوە کە دەڵێ: کارلێکردنی ماددەکان لەگەڵ یەکتردا تەنیا بە بارستەی جێگیر پێك دێت. هەر وەك زانرابوو کە دەشێ دوو توخم یەك بگرن ولە ناوێتەیەك زۆرتر پێك بهێنن، بۆ نموونە توخمی کاربۆن و ئۆکسجین ، دوو ناوێتە پێك دەهێنن کە یەکە ئۆکسیدی کاربۆن و ودوانۆکسیدی کاربۆنن، لە یەکۆکسیدی کاربۆندا 1.33 g ئۆکسجین لەگەڵ 1.0 g کاربۆن یەك دەگرن، بەڵام لە دوانۆکسیدی کاربۆندا، 2.66 g ئۆکسجین لەگەڵ 1.0 g کاربۆن یەك دەگرن، واتە ڕێژەی بارستەکانی ئۆکسجین بۆ یەکتر لە هەردوو ناوێتەکەدا 2.66:1.33 واتە 2:1 دەکاتە ئەمەیش **یاسای ڕێژە چەند جارەکان** law of multiple proportions کە دەڵێت ئەگەر ناوێتەکان لە یەکگرتنی دوو توخمی دیاریکراو پێك هاتن ئەوا ڕێژەی بارستەی هەریەکێکیان بۆ بارستەی ئەوی تر لەو ناوێتانەدا، هەمیشە وەك ڕێژەی دوو ژمارەی تەواوی بچووك بۆ یەکتر دەمێنێتەوە.

بیردۆزی (بۆچوونی) گەردیلەیی داڵتۆن

لە ساڵی 1808 دا، مامۆستا جۆن داڵتۆن ی ئینگلیزی لێکدانەوەی سێ یاسای زانستی پێشنیازکرد: یاسای پارستنی بارستە و یاسای ڕێژە جێگیرەکان ویاسای ڕێژە چەند جارەکان. داڵتۆن بینی کە توخمەکان لەگەردیلە پێك دێن وتەنیا ژمارەی تەواو لەم گەردیلانە، دەتوانن یەك بگرن وناوێتە پێك بهێنن ودەتوانرێ بۆ چوونەکەی (بیردۆزەکەی) بەمانەی خوارەوە کورت بکرێتەوە:

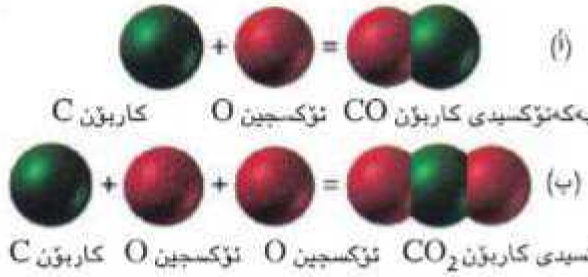
1. هەموو ماددەکان لە تەنۆکەی زۆر ورد پێك دێن، پێیان دەڵێن گەردیلە.
2. گەردیلەکانی هەر توخمێك لە ناو خۆیاندا چونیەکن لە ڕووی قەبارە و بارستە وە ڕەوشتەکانی ترەوە، بەڵام گەردیلەی توخمە جیاوازەکان، لە ڕووی قەبارە و بارستە وە ڕووەشتەکانی ترەوە جیاوازن.
3. ناتوانرێ گەردیلە دابەش بکرێت و، دروست بکرێت ولەناو ببرێت.
4. گەردیلەی توخمە جیاوازەکان، بە ڕێژەی ژمارەی تەواو سادە یەك دەگرن، بۆ پێکهێنانی ناوێتە کیمیاییەکان.

شێوە 3-2 (أ)دەشێ گەردیلە یەك کاربۆن وگەردیلەیەك ئۆکسجین کیمیاییانە یەك بگرن و گەردێك یەکۆکسیدی کاربۆن پێك بهێنن و بارستەی یەکەئۆکسیدی کاربۆن ئەنجامی کۆکردنەوەی بارستەی کاربۆن لەگەڵ بارستەی ئۆکسجین.(ب) کارلێکی پێچەوانەیش هەر ڕاستە، چونکە گەردی یەکۆکسیدی کاربۆن لێك هەڵدەوەشێ بۆ دوو توخم.

5. لە كاتی كارلێك كردنی كیمیاییدا ، گەردیلەكان یەك دەگرن یان لێك جیا دەبنەوە یان ڕیز دەكرێنەوە.

بە پێی بۆچوونی(بیردۆزی) دالْتۆن، یاسای پاراستنی بارستە وا لێك دەدرێتەوە، كە كارلێكی كیمایی تەنیا پێوەندە بە یەككگرتنی گەردیلەكانەوە یان لێك جیابوونەوەیانە وە یان بە ڕیز كردنەوەیانەوە، لە كاتی ئەم كردانەدا گەردیلەكان دابەش نابن ودروست ناكرێن ولەناو ناچن، ئەم بیرۆكەیە لە شێوە 3-2 دا ڕوون كراوەتەوە كە پێكهاتنی یەكەئۆكسیدی كاربۆن لە كاربۆن وئۆكسجین دەردەخات لە ڕوویەكی ترەوە، یاسای ڕێژە جێگرەكان، لەسەر ئەو بنچینەیە لێك دەدرێتەوە كەهەر ناوێتەیەكی كیمیایی هەمیشە لە یەككگرتنی هەمان گەردیلە پێك دێت(بڕوانە شێوە 3-3) بەلاّم یاسای ڕێژە چەند جارەكان لە دوو ئۆكسیدە كەی كاربۆندا، لەوەدا خۆی دەنوێنێت كە ڕێژەی 1:2 لە بارستەكانی ئۆكسجیندا كە دوانۆكسیدی كاربۆن هەمیشە دوو ئەوەندی گەردیلەكانی ئەو ئۆكسجینە یەكە لە یەكۆكسیدی كاربۆندا هەیە وەدەتوانین ئەوەیش لە شێوە(3-3)دابیبینین:

شێوە 3-3 (أ) گەردی یەكۆكسیدی كاربۆن، هەمیشە لەگەردیلەیەك كاربۆن و گەردیلەیەك ئۆكسجین پێك دێت. (ب) گەردی دوانۆكسیدی كاربۆن و دووگەردیلە ئۆكسجین پێك دێت سەرنج بدە كە گەردی دوانۆكسیدی كاربۆن، دوو ئەوەندی گەردیلەكانی ئۆكسجینی گەردی یەكۆكسیدی كاربۆنی تێدایە.



بیردۆزی (بۆچوونی) گەردیلەیی نوێ

دالْتۆن، بیرۆكەی دیمۆكرێتسی گۆڕی بۆ بیردۆزێكی زانستی كە دەتوانرێ بە كردەیی تاقی بكرێتەوە، بە بەستنەوەی گەردیلەكان بە پێوەندییەكی تایبەت كە دەتوانرێ بپێورێت، بەلاّم ڕاستی بیردۆزی دالْتۆن لەهەموو بوارەكاندا نەسەلمێندراوە. ئێمە ئەمڕۆ دەزانین كە گەردیلە دابەش دەبێت بۆ تەنۆكەی بچووكتر (یاسای پاراستنی بارستە بەڕاستی دەمێنێتەوە لە كارلێكە كیمایییە ئاساییەكاندا) هەروەك لە كەرتی (3-3) دا دێت هەر توخمێك دەشێت گەردیلەی بارستە جیاوازی تێدابێت، بەلاّم بیردۆزی دالْتۆن دوور نەخرایەوە وفەرامۆش نەكرا، بەڵكو ڕاست كرایەوە، بۆ ئەوەی بتوانرێ تێبینییە نوێیەكان بگونجێندرێت و، ئەم چەمكە گرنگانەی خوارەوە بە نەگۆڕدراوی مانەوە:

1. هەموو ماددەكان لەگەردیلە پێك دێن.
2. جیاوازی ڕەوشتەكانی گەردیلەكانی هەر توخمێك لە گەردیلەكانی هەر توخمێكی تر، نەگۆڕدراوە.

چالاکی کردەیی
خێرا

دروستکردنی نموونە

چاویلکەی پارێز بکە چاوو بەرکۆشە بپۆشە.

ماددەکان

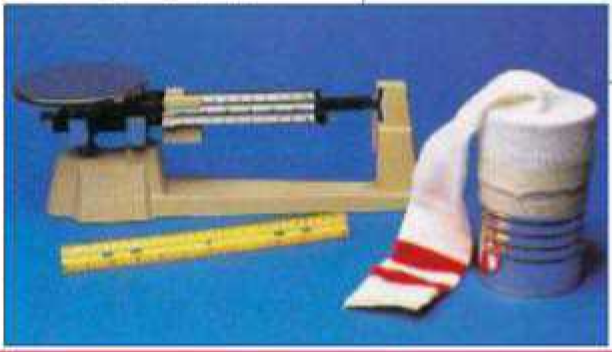
- دەفرێکی بەگۆرەوی داپۆشراو بە تیپ چەسپ کراو
- تەنێک یان زۆرتر لە دەفرەکەدا.
- ڕاستەیەکی مەتری.
- تەرازوو

پرس

چۆن دەتوانی نموونەی تەنێکی نەناسراو بکەیت(1) بە(2) بەدەست لێدانی بێ ئەوەی ببینرێت.

ڕێگە

1. مامۆستا، دەفرێکی بەگۆرەوی داپۆشراوی بە تیپ چەسپکراوت دەداتی، هەوڵ بدە ژمارەی ئەو تەنانەی کە لە دەفرەکەدان دیاری بکەیت، هەروەها بارستە وشێوە وقەبارە و پێکهاتن وساوای هەریەکە لەو تەنانە، بێ ئەوەی سەر پۆشەکەی لابەیت، دەتوانی دەفرەکە خواربکەیتەوە یان ڕای بووەشێنیت. تێبینیەکانت لەخشتەی زانیارییەکاندا تۆمار بکە.
2. تیپەکەی لێ بکەرەوە بێ ئەوەی سەیری ناو دەفرەکە بکەیت، دەستی تێ بخە ودەست بدە لە تەنەکان وتێبینییەکانت تۆمار بکە، وەك لە هەنگاوی(1)دا باسمان کرد، بۆ ئەوەی خەمڵاندنی وردت دەست بکەوێت. قەبارە وبارستەی هەندێ تەنی ناسراو دروست بکەیت بە پەیداکردنی زانیاری دەربارەی نموونەکە کە لە دەفرێکی داخراودایە بخەمڵێنە ودوای ئەوە خەمڵاندنەکانت وپێوانە ڕاستەقینەکان بەراورد بکە بە بەکارهێنانی تەرازو وڕاستەی مەتری.



گفت وگۆ

1. زاناکان بە زۆری لە ڕێگەیەك زۆرتر بەکاردێنن بۆ کۆکردنەوەی زانیارییەکان، چۆن ئەوە لە تۆژینەوەکەدا لێك درایەوە؟
2. تێبینیەکانت لەسەر بنچینەی جۆری وبڕی بپۆلێنە.
3. ئەو زانیارییانەی کۆت کردۆتەوە بەکاربهێنە ونموونەیەك وێنە بکێشە بۆ هەریەکە لەوتەنانەی لە دەفرەکە دان وبۆ دەرکەوتنەکانت بە کورتی بنووسە.

پێداچوونەوەی کەرتی 3-1

1. سەرەتا بەشدارییەکانی دیمۆکرێتس لە بیردۆزی گەردیلەیی نوێدا باس بکە، ئینجا دیارترین بەشدارییەکانی داڵتۆن.
2. پێنج خاڵە بنچینەییەکەی بیردۆزی گەردیلەیی داڵتۆن بژمێرە.
3. یاسای پاراستنی بارستە وڕێژە جێگیرەکان وڕێژەی چەند جارەکان و بە پێی بیردۆزی داڵتۆن ڕاڤە بکە.

کەرتی 2 - 3

ئەنجامە فێرکارییەکان

- ڕەوشە بینراوەکانی بۆریی تیشکە کاتۆد، کەبووە هۆی دۆزینەوەی ئەلیکترۆن.
- ئەو تاقیکردنەوەیەی ڕەزەرفۆرد وهاوەڵانی جێبەجێیان کرد بووە هۆی دۆزینەوەی ناوك.
- ڕەوشەکانی هەریەکەی پرۆتۆن ونیوترۆن وئەلیکترۆنەکان دەژمێرێت.
- گەردیلە پێ دەناسێنێت.

پێکهاتنی گەردیلە

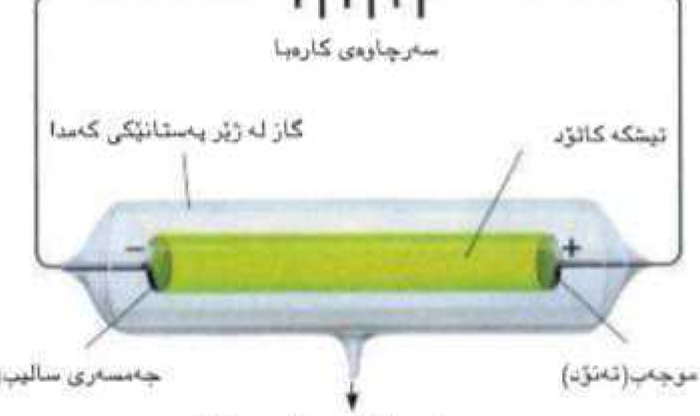
چۆن دالتۆن، باوەڕی وابوو کە گەردیلەکان دابەش ناکرێن، بەڵام توێژەران لە کۆتاییەکانی سەدەی حەڤدەیەمدا گەیشتنە ئەنجامێکی جیاواز. پێشکەوتنی زانستی بواری دۆزینەیەکی قوولتری ماددەی ڕەخساند، دەرکەوت کە گەردیلەکان لە ڕاستیدا لە چەند جۆرە تەنۆکەیەکی بنچینەیی وبچووك پێك دێن وە وژمارەی ئەم تەنۆکانەو چۆنێتی ڕیزبوونیان لە ناو گەردیلەدا ڕەوشتە کیمیاییەکانی دیاری دەکەن ونێستا، گەردیلە (atom) واپێناسە دەکرێت کە بچووکترین تەنۆکەی توخمە کە ڕەوشتی کیمیایی توخمەکە دەپارێزێ. هەموو گەردیلەیەك لە دوو بەش پێکدێت، یەکەم ناوك کە بەشە بچووکەکەی ناوەڕاستی گەردیلەیە وبەلایەنی کەمەوە تەنۆکەیەکی بارگە موجەبی تێدایە پێی دەڵێن پرۆتۆن و یەکێك یان زۆرتر تەنۆکەی بێبارگە، کە پێی دەڵێن نیوترۆن، بەلام بەشی دووەم، ئەو ناوچەیەیە کە دەوری ناوکی داوە وتەنۆکەی بارگە سالیبی تێدایە پێی دەڵێن ئەلەکترۆن، ئەم بەشە لە چاو قەبارەی ناوکدا زۆر گەورەیەو بەزۆری بە پرۆتۆن ونیوترۆن و ئەلکترۆنەکان دەڵێن تەنۆکە ژێر گەردیلەییەکان.

دۆزینەوەی ئەلیکترۆن

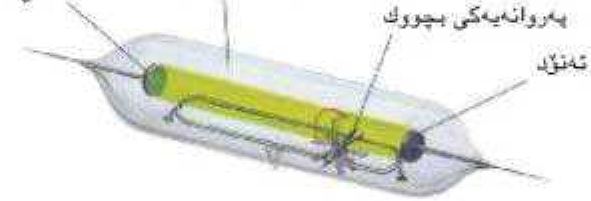
یەکەم دۆزینەوەی تەنۆکە ژێر گەردیلەییەکان لە ئەنجامی بەدواداگەرانی پەیوەندی نێوان کارەبا ومادده دا بوو، لە کۆتاییەکانی سەدەی نۆزدەیەمدا، زۆر تاقیکردنەوە کرا دەربارەی چۆنیەتی تێپەڕینی تەزووی کارەبا بە ناوچەند گازێکی هەمە جۆر لە ژێر پەستانێکی نزمدا (گازەکان لە ژێر پەستانی کەشی ئاساییدا، کارەبا باش ناگەیێنن)، ئەم تاقیکردنەوانە لە بۆریی شووشەی وەك ئەو بۆرییانەی شێوە (3-4) کە پێیان دەڵێن بۆریی تیشکە کاتۆد.

تیشکە کاتۆد وئەلیکترۆن

توێژەروان بۆیان دەرکەوت کە لەکاتی تێپەڕاندنی تەزوی کارەبا بە بۆرییەکی تیشکە کاتۆد دا، ڕووی بۆرییەکەی کە ڕاستە وخۆ بەرانبەر جەمسەری سالیبە پرشنگ دەدات وایان دانا کە هۆی پرشنگدانەوەیە، لێشاوێك تەنۆکەیەو، ناویان ناتیشکە کاتۆد و ئەم



شێوە 3-4 ئەمە شێوەیەکی ئاسانکراوی بۆرییەکی تیشکە کاتۆدە، تەنۆکەکانی پێدا تێ دەپەڕن لە جەمسەری سالیبەوە(کاتۆد) کە کانزایەکی شێوە لوولەکییە، بەستراوە بە جەمسەری سالیبی سەرچاوەی کارەباکەوە(باتری) بۆ جەمسەری موجەب(ئەنۆد) کە کانزایەکی لوولەکییەو گەیێنراوە بە جەمسەری موجەبی هەمان سەرچاوەی کارەباوە



شێوەی 5-3 پەروانەیەکی بچووك دانراوە لە ڕێڕەوی تیشکە کاتۆد دا، جوولانەکەی لە جەمسەری سالیبەوە ڕوو دەکاتەوە جەمسەری موجەب، ئەم جوولەی پەروانەیە، وای لە زانایان کرد کە بۆیان دەربکەوێت تیشکە کاتۆد بارستەی هەیە.

تیشکە لە جەمسەری سالیبەوە(واتە کاتۆد) بۆ جەمسەری موجەب(واتە ئەنۆد) دەگوازرێتەوە، لە کاتی تێپەڕینی تەزوی کارەبایی بە بۆرییەکەدا، ئەم تاقیکردنەوە داهێنراوانە بۆ تاقیکردنەوەی ئەم گریمانە، ئەم سەرنجانەی خوارەوەی لێ کەوتەوە:

1. ئەو تەنەی لە نێوان کاتۆد وسەری بەرانبەری بۆرییەکە دانراوە، سێبەرێکی بۆ پەیدابوو لەسەر شووشەکە.

2. دانانی پەروانەیەکی بچووك لە نێوان دوو جەمسەرە کارەباییەکەدا پەروانەکەی جوولاند وئاڕاستەی جوولانەکەی لە کاتۆدەوە بەرەو ئەنۆد دەبێت(بڕوانە شێوەی 5-3).

ئەم ڕاستییانە پشتگیری بیرۆکەی بوونی تیشکە کاتۆدی کرد و سەرەڕای ئەوە، تاقیکردنەوەی پەروانەکە دەری خست کە تیشکە کاتۆد بارستەیەکی ئەوتۆی هەیە کە بتوانێ پەروانەکە بجوولێنێت وپاڵی پێوە بنێت و، تاقیکردنەوەی تریش بوونە هۆی زانیاریی زیاتر.

3. تیشکەکانی کاتۆد، بە هۆی کایەیەکی موگناتیسییە وە لادەدات، وەك چۆن بە ڕێگەی تری لەو بابەتە، بە هۆی تەلێکی کارەباییەوە کە بەبارگەیەکی سالیب بارگەدار بێت لا دەدات.

4. تیشکەکان لە تەنە بارگە سالیبەکان دوور دەکەونەوە.

ئەم تێبینییانە، بوونە هۆی گریمانێك کە دەڵێت، ئەو تەنۆکانەی تیشکە کاتۆدییەکان دروست دەکەن، تەنۆکەی بارگە سالیبن و ئەم گریمانە، کۆمەڵە تاقیکردنەوەیەك زۆر بە هێز پشتگیریان کرد کە فیزیازانی ئینگلیزی جوزێف جۆن تۆمسۆن ساڵی 1897 جێبەجێی کردن، لە یەکێك لە تۆژینەوەکانیدا تۆمسۆن توانی ڕێژەی نیوان بارگەی تەنۆکەکانی تیشکە کاتۆد و بارستەکەیدا بدۆزێتەوە و بۆی دەرکەوت کە ئەو ڕێژەیە ناگۆڕێت بێ گوێدانە ئەو کانزایەی بۆ دروستکردنی کاتۆد بەکارهێنراوە یان سروشتی گازە بەکارهێنراوە کە لە بۆریی تیشکە کاتۆد دا، تۆمسۆن بۆی دەرکەوت کە هەموو تیشکەکانی کاتۆد، لە تەنۆکەی چونیەك و بارگە سالیب پێك دێن، ئەویش بوو کەدواتر ناونرا ئەلیکترۆن.

بارگەی ئەلیکترۆن وبارستەکەی

تاقیکردنەوەکەی تۆمسۆن دۆزییەوە کە بارگەی ئەلیکترۆن لە چاو بارستە بچووکەکەیدا زۆر گەورەیە و (ڕۆبەرت میلیکانی) فیزیاگەر ئەم ڕێگایەی لە ساڵی 1909 دا وەلەڕێی تاقیکردنەوەکانیەوە، سەلماندی کە بارستەی ئەلەکترۆن دەکاتە 1/2000 ی بارستە سادەترین جۆری هایدرۆجین کە بچووکترین گەردیلەی ناسراوە، تاقیکردنەوەی وردتر دەری دەخات کە لەم دواییانە داکران، کە بارستەی ئەلیکترۆن دەکاتە $9.109\ x10^{31}$ Kg واتە 1/1837 ی سادەترین جۆری گەردیلەی هایدرۆجین.

هەروەها، تاقیکردنەوەکانی مێلیکان جەختی لە سەر ئەوە کردەوە کە ئەلیکترۆن بارگەیەکی کارەبایی سالیبی هەیە، لەبەر ئەوەی تیشکە کاثۆد، هەمان ڕەوشتی هەیە بێ گوێدانە ئەوتوخمەی کە بۆ بەرهەمهێنانی بەکار هێنراوە، بۆ دەرکەوتنەکان ئەوە بوو کە ئەلیکترۆن لە گەردیلەی هەموو توخمەکاندا هەیە، تاقیکردنەوەکانی تیشکە کاثۆد بەڵگەی یەکلاکەرەوەی پێشکەش کرد کە دەتوانرێ گەردیلە کەرت بکرێت ، یەکێك لە پێکهێنە سەرەکییەکانی (بنچینەییەکانی) ئەلەکترۆنە، کە بارگەیەکی کارەبایی سالیبی هەیە. ئەوەی ئەو کاتە زانرابوو لە بارەی ئەلیکترۆنە وە ڕێنمایی کرد بۆ دوو ڕێنمایی تر دەربارەی پێکهاتنی گەردیلە:

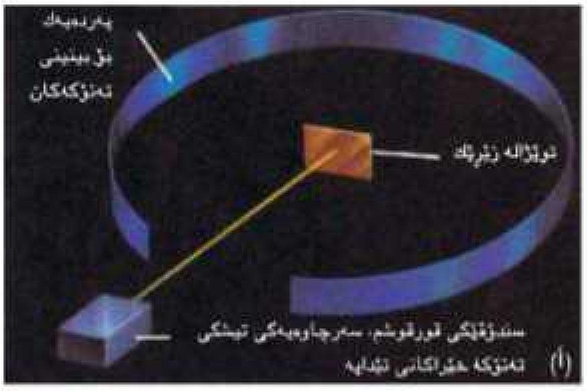
1. لەبەر ئەوەی گەردیلە بارگەی کارەبایی هاوتایە (بێ بارگەیە) پێویستە بارگەی کارەبایی موجەبیشی تێدابێت بۆ هاوتاکردنی ئەلیکترۆنە سالیبەکان.
2. لەبەر ئەوەی بارستەی ئەلیکترۆن زۆر بچووکترە لە بارستەی گەردیلە، پێویستە گەردیلە تەنۆکەی تری تێدابێت، کە بارستەکەیان، بەشی زۆری بارستەی گەردیلە پێك دێنێت.

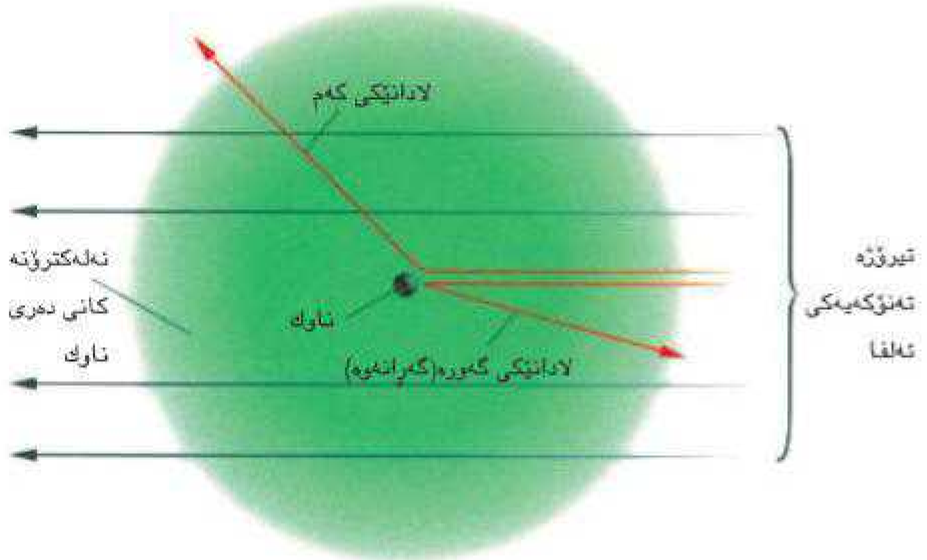
دۆزینەوەی ناوکی گەردیلە

لە ساڵی 1911 دا، ڕەزەرفۆرد و هاوکار ویاریدەرەکانی گایگەر ومارسدن هەندێ تاقیکردنەوەیان کرد، وردەکاریی زۆرتریان دەربارەی پێکهاتنی گەردیلە داینێ، ئەویش کاتێك توێژاڵێکی تەنکی زێڕیان بەوردیلەی ئەلفای خێرا بۆردومان کرد کە بارگە موجەب و بارستەکەی چوار ئەوەندی بارستەی گەردیلەی هایدرۆجینە، گایگەر ومارسدن وایان دانا کە بارستە وبارگە بە یەك شێواز لە هەموو لایەکی گەردیلە زێڕەکانی توێژاڵەکەدا دابەش بوون، لەبەر ئەوە پێشبینییان کرد لە لەتەنۆکە ئەلفاکان، بە توێژاڵەکەدا تێ بپەڕن بە لادانێکی کەمەوە وئەمە بەسەر زۆربەی تەنۆکەکاندا دێت، بەڵام کاتێك زاناکان توانستی لادانێکی گۆشە فراوانتریان دا ، سەریان سوورما کە بینییان 1 لە 8000 ی تەنۆکەکانی ئەلفا بەرەو دوا گەڕاوەتەوە بەرەو سەرچاوەکە (بڕوانە شێوە 3-6).

پاش نزیکەی دوو ساڵ بیرکردنەوە ڕەزەرفۆرد ئەوەی ئەنجام دا کە تەنۆکە ئەلفا گەورەکان (پەرچ بووەکان) بەر هێزێکی توند دەکەون لەچەقی ناوەوەی گەردیلەکەدا سەرچاوەی ئەو هێزە ئەوەیە کە هێزەکە بۆشایەکی بچووك داگیردەکات وبارگەی موجەب وچڕیەکی زۆری هەیە وە ئەو بڕە بارگە موجەبە ناوی نا ناوك (بڕوانە شێوە 3-7) بکە. پاشان ڕەزەفۆرد ئەوەی دۆزییەوە کە قەبارەی ناووك زۆر بچووکە بە بەراورد لەگەڵ قەبارەی گەردیلەکە.

شێوە 3-6 (أ) گایگەر ومارسدنی زانا توێژاڵە زێڕێکیان بە تیرۆژە تەنۆکەیەکی ئەلفا بۆردومان کرد. (ب) هەندێك لە تەنۆکەکان ئاڕاستەی خۆیان دەگۆڕن کاتێك بەر توێژاڵە زێڕەکە دەکەون.





شێوە 3-7 ژمارەیەکی کەمی تەنۆکەکانی ئەلفای ئاڕاستەکراوی توێژاڵەکە لە ڕەوتی خۆیان لایان داوە و دوورکەوتوونەتەوە لە ناوک (تیرە سوورەکان)، زۆربەی تەنۆکەکان توێژاڵەکەیان بڕیوە بەبێ ڕێگر (تیرە ڕەشەکان)، ڕەزەرفۆرد ئەوەی بەوە لێک دایەوە کەهەر گەردیلەیەکی توێژاڵە زێڕەکە ناوکێکی بچووکی تێدایە کە ناوکێکی بچووکی تێدایە کە زۆر چڕە، بارگەیەکی موجەبی هەیە ویە ئەلەکترۆن دەورەدراوە

ئەگەر وا دابنێین کە قەبارەی ناوک ئەوەندەی گۆیەکی شووشەی بچووک، ئەوا گەردیلە بە قەبارەی یاریگەیەکی تۆپی پێ دەبێت، بەڵام ئەلیکترۆنەکان لە کوێن؟ ڕەزەرفۆرد، پێشنیازی کرد، لەگەڵ ئەوەیشدا کە بەڵگەی یەکلاکەرەوەی نەبوو، کە ئەلەکترۆنەکان دەوری ناوکیان داوە کە بارگەکەی مووجەبە، وەك چۆن هەسارەکان دەوری خۆریان داوە، بەڵام نەیتوانی ئەو هۆیەی وا لە ئەلیکترۆنەکان دەکات بە دەوری ناوکدا بخولێنەوە ڕاڤە بکات.

ناوەرۆکی ناوکی گەردیلە

ناوك لە هەموو گەردیلەکاندا، جگە لەسادەترین جۆر گەردیلەی هایدرۆجین(کە لە کەرتی دواتردا ڕوون دەکرێتەوە)، لە دوو جۆر تەنۆکە پێك دێن، پرۆتۆن ونیوترۆن، پرۆتۆن بارگەیەکی موجەبی هەیە و یەکسانە بە بارگەی سالیبی ئەلیکترۆن وگەردیلەکان بێ بارگەی کارەبایین، چونکە ژمارەی پرۆتۆنە بارگە موجەبەکانی ناوك یەکسانە بە ژمارەی ئەلیکترۆنە بارگە سالیبەکانی دەوری ناوك، بەڵام نیوترۆن بارگەی کارەبایی لە خۆوە هاوتان.ناوکی سادەترین گەردیلەی هایدرۆجین یەك پرۆتۆنی تێدایە و ئەلیکترۆنێك بەدەوریدا دەخولێتەوە، بارستەی پرۆتۆن دەکاتە 1.673×10^{-27} kg ، کە 1836 ئەوەندەی بارستەی ئەلیکترۆنە و نزیکە یەکسانە بە بارستەی گەردیلەی هایدرۆجین، دەبینین جگە لەم گەردیلە سادەیەی هایدرۆجین، هەموو جۆرەکانی گەردیلە چەند نیوترۆنێکیان تێدایە کە بە بارستەی هەریەکەیان 1.675×10^{-27} kg ،کە کەمێك لە بارستەی پرۆتۆن زۆرترە. گەردیلەی هەموو توخمەکان لە ژمارەی ئەو پرۆتۆنانەدا کە لە ناوکی هەریەکەیاندا هەیە، جیاوازن، بەوپێیەیش لە ڕووی بارگە موجەبەکەیانەوە ئەوەی کە پێناسەی گەردیلە دیاری دەکات، ژمارەی پرۆتۆنەکانی ناوکەکەیەتی وفیزیاگەران تەنۆکەی ژێر گەردیلەییان دیاری کردوە جگە لە پرۆتۆن ونیوترۆن وئەلیکترۆن، بەڵام کاریگەریی ئەو تەنۆکانە لەسەر ڕەوشتە کیمیاییەکانی مادە زۆر کەمە، خشتە 3-1 کورتەی ڕەوشتی ئەلیکترۆن وپرۆتۆن و نیوترۆنەکان پیشان دەدات:

خشتەی (3-1) ڕەوشتەکانی ئەلیکترۆن وپرۆتۆن ونیوترۆنەکان

تەنۆکە	هێما	بارگەی کارەبایی ڕێژەیی	بارستە ژمارە	بارستەی ڕێژەیی (ی.ب.گ)*(a.m.u)	بارستە ڕاستی kg
ئەلەکترۆن	e^- , ${}^{0}_{-1}e$	−1	0	0.0005486	9.109×10^{-31}
پرۆتۆن	p^+ , ${}^{1}_{1}H$	+1	1	1.007276	1.673×10^{-27}
نیوترۆن	n^o , ${}^{1}_{0}n$	0	1	1.008665	1.675×10^{-27}

* 1 amu (atomic mass unit«یەکەی بارستایی گەردیلەیی «ی.ب.گ) = $1.660\ 540 \times 10^{-27}$ kg

هێزەکان لە ناوکدا

بە زۆری، تەنۆکە بارگەی کارەبایی لێکچووەکان، لێك دووردەکەونەوە، کەواتە وا چاوەڕوان دەکەین ئەو ناوکەی لە پرۆتۆنێك زۆرتری تێدابێت ناجێگیرە، بەڵام بوونی لێك نزیك وایان لێ دەکات کە زۆر توند یەکتر ڕابکێشن ودەشێ ناوك 100 پرۆتۆنی زۆرتری لێك نزیکی تێدابێت، هەروەك دەشێ هەمان یەکتر ڕاکێشان ڕوویدات کاتێك نیوترۆنەکان زۆر لێك نزیکن وهەروەهایش کە پرۆتۆن و نیوترۆنەکان لێك نزیك بن، ئەم هێزە کورتخایەنانە، کە لە نێوان پرۆتۆن−نیوترۆن، پرۆتۆن−پرۆتۆن ونیوترۆن − نیوترۆندا هەیە، کە تەنۆکەکانی ناوك پێکەوە دەلکێنێت و پێی دەڵێن هێزە ناوکییەکان Nuclear Forces.

قەبارەی گەردیلەکان

گونجاوە کە ناوچەی تێدابوونی ئەلیکترۆن بە هەورێکی بارگە سالیب دابنێین، بەوەیش نیوەتیرەی گەردیلە یەکسان دەبێت بە ماوەی نێوان چەقی ناوك وبەشی دەرەوەی ئەو هەورە ولەبەر ئەوەی نیوەتیرەی گەردیلە زۆر بچووکە، یەکەیەکی گونجاوتر بۆ پێوانی قەبارەی گەردیلەکان بەکاردێنن، ئەو یەکەیەیش پیکۆمەترە ($1pm=10^{-12}m=10^{-10}cm$)pm نیوەتیرەی گەردیلەکان لە نێوان 40pm و 270pm دایە بەڵام نیوەتیرەی ناوك بەرانبەریەوە، زۆر بچووکترە ولە دەوروبەری 0.001pm دایە، شایانی باسە چڕی هەوا زۆر بەرزە ولە دەوروبەری 2×10^{8}metric tons/cm^3 دایە، بۆیە چڕی ناوك بەم یەکەیە دەردەبڕدرێت؟

پێداچوونەوەی کەرتی 3-2

1. ئەمانەی خوارەوە پێناسە بکە:
   أ. گەردیلە   ج. ناوك   هـ. نیوترۆن
   ب. ئەلیکترۆن   د. پرۆتۆن
2. گرنگترینی ئەو بۆدەرکەوتنانە چی بوون کە ئەم زانیارییانەی خوارەوە پێی گەیشتن وبوونە هۆی گەشە پێکردنی بیردۆزی گەردیلەی نوێ:
   أ. تۆمسۆن   ج. مێلیکان
   ب. ڕەزەرفۆرد
3. بەراورد بکە لە نێوان هەر سێ جۆری تەنۆکە ژێر گەردیلەییەکان، لە ڕووی شوێنیان لەگەردیلەدا وبارستە وبارگەی ڕێژەییاندا.
4. بۆ چی بۆری تیشکە کاثۆد گەیێنرا بە ترۆمپایەکی بادەرکێش بۆ هەوا تیانەهێشتنی وەك لە شێوە 3-4 دا دەی بینیت؟
5. لە ناو تیشکە کاثۆددا، بارگەی هەریەکە لەمانە دیاری بکە:
   أ. ئەنۆد   ب. کاثۆد
   وەڵامەکەت لێك بدەوە

کەرتی 3 - 3

ئەنجامە فێرکارییەکان

- هاوتاکان پێناسە دەکات.
- گەردیلە ژمارە و بارستە ژمارە پێناسە دەکات.
- ژمارەی پرۆتۆن و نیوترۆن و ئەلیکترۆنەکانی ناوکۆکەیەکی ناسراو دیاری دەکات.

ژماردنی گەردیلەکان

گازی نیۆن Ne ، کە لە دەبەرپووناککراوەکاندا بەکاردێت، توخمێکە، کە لێنێکی زۆر بچووکی بەرگەمەرا پێک دێنێت و، لە هەوای وشکدا بە ڕێژەیەکی کەم هەیە دەکاتە 0.002% . لەگەڵ ئەوەشدا 5×10^{17} گەردیلە نیۆن لە هەوای هەناسەوەر گرتنێکدا هەیە و لە زۆربەی تاقیکردنەوەکاندا، پێوانەی ئەم گەردیلانە بە جیا، گرانە لە بەر بچووکیی قەبارەیان.بەڵام کیمیاگەران توانییان گەردیلە لە ڕووی بڕەوە شی بکەنەوە بە هۆی زانینی ڕەوشتە بنچینەییەکانی گەردیلەی هەر توخمێکەوە. لەم بەشەدا، بەڕەوشتە بنچینەییەکانی گەردیلە، ئاشنا دەبین کەواشان لێ دەکات بتوانین گەردیلەکانی هەر توخمێك لە نموونەیەکیدا، بژمێرین بە هۆی زانینی بارستەکەیەوە.

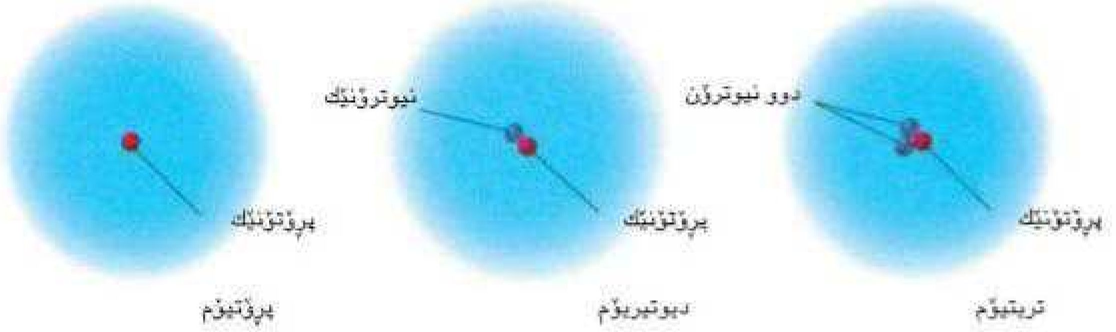
گەردیلە ژمارە

هەموو گەردیلەکان، لە هەمان تەنۆکەی بنچینەیی پێك دێن، لەگەڵ ئەوەیشدا هەموویان چونیەك نین. گەردیلەی توخمە جیاوازەکان ژمارەی جیاواز پرۆتۆنیان تێدایە بەڵام گەردیلەکانی هەمان توخم، هەمان ژمارە پرۆتۆنیان تێدایە، و گەردیلە ژمارە(Z) atomic number ی توخمێك، ژمارەی پرۆتۆنەکانی ناوکی هەر گەردیلەیەکی ئەو توخمەیە.لە خشتەی خولیی توخمەکاندا، لەسەر هێمای هەر توخمێك ئاماژەیەکی گەردیلە ژمارەکەی هەیە، شێوە(3-8) دەبینین هەموو توخمەکان لەم خشتەیەدا بەرەوژوور بە پێی گەردیلە ژمارەکانیان ڕیزکراون، هایدرۆجین(H) یەکەم توخمی ئەم خشتەیەیە و گەردیلە ژمارەکەی(1)ە، ئەمەیش واتە هەر گەردیلەیەکی هایدرۆجین، یەك پرۆتۆن هەیە لەناوکەکەیدا، هیلیۆم بە دوای ئەودا دێت(He) و گەردیلە ژمارکەی (2) ە و واتە ناوکی گەردیلەی هیلیۆم دوو پرۆتۆنی تێدایە ودوای ئەویش لیثیۆم(Li) کە ناوکەکەی (3) پرۆتۆنی تێدایە وهەروەها سوودی ئەمەیش بۆ ئێمە ئەوەیە کە دەتوانین پێناسی توخمەکە لەگەردیلە ژمارەکەیەوە دیاری بکەین، بۆ نموونەئەگەر ویستت ئەو توخمە بناسیت کە گەردیلە ژمارەکەی(47)ە کە زیو(Ag) دەنوێنێ، لە خشتەی خولیی توخمەکاندا و لە ژێر ژمارە(47) دایە وهەرگەردیلەیەك لە گەردیلەکانی(Ag) لە ناوکەکەیدا(47) پرۆتۆن هەیە و لەبەرئەوەی گەردیلەی زیو بارگەی کارەباییەکەی هاوتایە دەبێ هەر یەکەیان(47) ئەلیکترۆنی تێدابێت.

شێوە 3-8 گەردیلە ژمارە بە پێی خشتەی خولی، دەری دەخات کە ناوکی گەردیلەی لیثیۆم سێ پرۆتۆنی تێدایە

هاوتاکان

سادەترین گەردیلە، گەردیلەکانی توخمی هایدرۆجینە، هەموو گەردیلەکانی هایدرۆجین، تەنها یەك پرۆتۆنیان تێدایە، لەگەڵ ئەوەیشدا وەك زۆر توخمی تر کە لە سروشتدا هەن، دەشێ گەردیلەکانی هایدرۆجین ژمارەی جیاواز نیوترۆنیان تێدا بێت. گەردیلەکانی هایدرۆجین، سێ جۆری ناسراون،جۆری زۆر باوتریشیان پێی دەڵێن پرۆتیۆم کە نزیکەی 99.9885% ی گەردیلەکانی هایدرۆجینە کە لەسەر زەوی هەیە،



شێوە 3-9 ناوکی هاوتا جیاوازەکانی توخمی هایدرۆجین، کە لە هەریەکەیاندا یەك پرۆتۆن وژمارەیەکی جیاواز نیوترۆن هەیە جگە لە پرۆتیۆم، کە نیوترۆنی تێدا نییە.

ناوکی گەردیلەی پرۆتۆن لە تەنها یەك پرتۆن پێك دێت، ئەلیکترونێك بە دەوریدا دەخولێتەوە و دوو جۆری تری ناسراویش هایدرۆجین هەیە، یەکێکیان پێی دەڵێن دیوتیریۆم، کە %0.0115 ی گەردیلەکانی هایدرۆجینی سەر زەوی پێك دێنێت و هەر گەردیلەیەکی دیوتیریۆم ناوکێکی هەیە کە پرۆتۆنێك و نیوترۆنێکی تێدایە، بەڵام جۆری سێیەمی هایدرۆجین، پێی دەڵێن تریتیۆم، کە تیشکنە (تیشکدەرە) و بە شێوەیەکی یەکجار کەم لەسروشتدا هەیە، بەڵام دەتوانرێ پیشە سازییانە ئامادە بکرێت و هەر گەردیلەیەکی تریتیۆم، پرۆتۆنێك و دوو نیوترۆن وئەلیکترۆنێکی تێدایە، بە پرۆتیۆم ودیوتیریۆم وتریتیۆم دەڵێن **هاوتاکانی هایدرۆجین** شێوە (3-9). **هاوتاکان** isotopes گەردیلەکانی هەمان توخمن ولە بارستە ژمارەدا جیاوازن ولە گەردیلە ژمارە دایەکسانن، هاوتاکانی توخمێکی دیاریکراو هەموویان هەمان ژمارە پرۆتۆن وئەلیکترۆنیان تێدایە، بەڵام لە ژمارەی نیوترۆنەکاندا جیاوازن، لە سێ هاوتاکەی هایدرۆجیندا بارگەی موجەبی تاکە پرۆتۆنەکە لەگەڵ بارگەی سالیبی ئەلەکترون هاوتا دەبن، بەرانبەریەوە، زۆربەی توخمەکان لە تێکەڵە هاوتایەك پێك دێن، بۆ نموونە تەنەکە(Sn) دەهاوتای ئارامی هەیە، ئەمەیش زۆرترین ژمارەیە لە نێوان هەموو توخمەکاندا.

بارستە ژمارە

ناسینی هاوتایەکی دیاریکراو، زانینی ناوی توخمەکەی یان گەردیلە ژمارە وبارستە ژمارەی پێویستە بارستە ژمارەیش mass number ،ژمارەی گشتی پرۆتۆن و نیوترۆنەکانە لە ناوکی هاوتاکەدا، بارستە ژمارەی سێ هاوتاکەی هایدرۆجین، 1 ، 2 ، 3 ێن وەك لە خشتە(2-3) دا دەردەکەوێت.

خشتە(2-3) بارستە ژمارەکان لە هاوتاکانی هایدرۆجیندا

ناو	گەردیلە ژمارە(ژمارەی پرۆتۆنەکان)	ژمارەی نیوترۆن	بارستە ژمارە
پرۆتیۆم	1	0	1+0=1
دیوتیریۆم	1	1	1+1=2
تریتیۆم	1	2	1+2=3

خشتە(3-3) هاوتاکانی هایدرۆجین وهیلیۆم

هاوتا	ناوکەهێما	ژمارەی پرۆتۆن	ژمارەی ئەلەکترۆن	ژمارەی نیوترۆن
هایدرۆجین -1 (پرۆتیۆم)	$^{1}_{1}H$	1	1	0
هایدرۆجین -2 (دیوتیریۆم)	$^{2}_{1}H$	1	1	1
هایدرۆجین -3 (تیریتیۆم)	$^{3}_{1}H$	1	1	2
هیلیۆم -3	$^{3}_{2}He$	2	2	1
هیلیۆم -4	$^{4}_{2}He$	2	2	2

ناونانی هاوتاکان

هاوتاکانی هایدرۆجین ناوی دیاریان هەیە و، هاوتاکان ئاسایی لە ڕێی دیاری کردنی بارستە ژمارەکەیەوە ناو دەنرێت و دوو ڕێگە هەیە بۆ دیاریکردنی هاوتا،

ڕێگەی یەکەم لە نووسینی ناوی توخمەکە و دانانی(−) ێك لە لای ڕاستیەوە وئەوجا نووسینی بارستە ژمارە بە ڕێگەی هایفە هێماکاری دەبێت، بۆ نموونە دەنووسرێ هایدرۆجین -3 هاوتای یورانیۆم، کەوەك سووتەمەنی لە ئێستگە ناوکییەکاندا بەکاردێت وبارستە ژمارەکەی(235)ە، بەم جۆرە دیاری دەکرێت: یورانیۆم -235 بەڵام ڕێگەی دووەم، پێکهاتنی ناوکی هاوتاکە ڕوون دەکاتەوە، بە پێی بنچینەی ناوکە هێما(هێمای ناوکی)، بۆ نموونە یورانیۆم -235 وا دەنووسرێت، $^{235}_{92}U$ کە ژمارەکەی سەرەوە بارستە ژمارە و ژمارەکەی خوارەوە گەردیلە ژمارە پیشان دەدات و بە بەکارهێنانی ئەم هێماکارییە، دەتوانین ژمارەی نیوترۆنەکان بە دەرکردنی گەردیلە ژمارە لە بارستە ژمارە دیاری بکەین.

ژمارەی نیوترۆنەکان= بارستە ژمارە − گەردیلە ژمارە

= 92 − 235

= 143 نیوترۆن

بەوپێیە، ناوکی یورانیۆم -235 ، 92 پرۆتۆن و 143 نیوترۆنی تێدایە. خشتەی 3-3 ناو و هێما و پێکهاتنی هاوتاکانی هایدرۆجین وهیلیۆمی تێدایە وڕوونی دەکاتەوە کە ناوکید nuclide زاراوەیەکی گشتی هاوتای هەر توخمێکە ودەتوانین بڵێین کە خشتە 3-3 پێکهاتنی پێنج ناوکیدی جیاواز پیشان دەدات.

پرسیکی نموونەیی 3-1

ژمارەی پرۆتۆن ونیوترۆن ونەلیکترۆنی گەردیلەی کلۆر -37 چەندە؟

شیکاری

1 شی دەکەمەوە

دراو: ناو و بارستە ژمارەی کلۆر -37

نەزانراو: ژمارەی پرۆتۆن و نیوترۆن و ئەلیکترۆن.

2 نەخشە دادەنێم

ژمارەی پرۆتۆن = ژمارەی ئەلیکترۆن= گەردیلە ژمارە

ژمارەی پرۆتۆن + ژمارەی نیوترۆن= بارستە ژمارە

3 دەدۆزمەوە

بارستە ژمارەی کلۆر -37 ، (37)ە گەردیلە ژمارەی کلۆر دەکاتە 17 (بڕوانە خشتەی خولی) وبۆ دۆزینەوەی ژمارەی نیوترۆنەکان، گەردیلە ژمارە لە بارستە ژمارە دەردەکەین: 37-17=20 ژمارەی نیوترۆن کەواتە ، گەردیلەی کلۆر -37 ، 17 پرۆتۆن و 17 ئەلیکترۆن و 20 نیوترۆنی هەیە.

4 هەڵدەسەنگێنم

ژمارەی پرۆتۆنەکان لەگەردیلەیەکی بارگە هاوتادا دەکاتە ژمارەی ئەلەکترۆنەکان لە کاتێکدا بارستە ژمارە، دەکاتە کۆی ژمارەی پرۆتۆن + ژمارەی نیوترۆنەکان.

ڕاهێنانی کارپێکەری

1. ژمارەی پرۆتۆن وئەلیکترۆن و نیوترۆن لە گەردیلەی برۆم -80 دا چەندە؟ **وەڵام** : 35 پرۆتۆن و 35 ئەلیکترۆن و 45 نیوترۆن

2. ناوکە هێمایی کاربۆن -13 بنووسە. **وەڵام** : $^{13}_{6}C$

3. هایفە هێمای توخمێك بنووسە، کە گەردیلەکەی 15 ئەلیکترۆن و 15 نیوترۆنی تێدابێت. **وەڵام** : فوسفۆر -30

خشتە 3 - 4 گەردیلە بارستەی هەندێ هاوتا و ڕێژەی بوونیان لە سروشتدا

هاوتا	بارستە ژمارە	ڕێژەی سەدی بوونی لە سروشتدا	بارستە ژمارە ی.ب.گ	تێکرای گەردیلە بارستە
هایدرۆجین -1	1	99.985	1.007825	1.007 94
هایدرۆجین -2	2	0.015	2.014102	
کاربۆن -12	12	98.90	12(کراوە بەبنەما)	12.0111
کاربۆن -13	13	1.10	13.00 3 355	
کاربۆن -14	14	بڕێکی زۆر کەم	14.00 3 242	
ئۆکسجین -16	16	99.762	15.994 915	15.9994
ئۆکسجین -17	17	0.038	16.991 131	
ئۆکسجین -18	18	0.200	17.999 160	
مس -63	63	69.17	62.929 599	63.546
مس -65	65	30.83	64.927 793	
سیزیۆم -133	133	100	132.905 429	132.905
یورانیۆم -234	234	0.005	234.040 947	238.029
یورانیۆم -235	235	0.720	235.043 924	
یورانیۆم -238	238	99.275	238.050 784	

گەردیلە بارستە ڕێژەییەکان

بارستەی گەردیلە بە گرام پێوراوەکان، زۆر بچووکن، بارستەی گەردیلەی ئۆکسجین-16 دەکاتە $2.657 \times 10^{-23} g$ ،بۆیە گونجاوتر وایە لە زۆربەی ژمێرکاریە کیمیاییەکاندا، گەردیلە بارستەی ڕێژەیی بەکاربهێنین، هەر وەك لە بەندی دووەمدا خوێندووتە، زانایان ئەندازەی پێوانەیی بەکار دێنن کە لە هەموو شوێنێکدا جێگیرن بۆ دانانی پێوەرێکی ڕێژەیی بۆ گەردیلە بارستەکان، گەردیلەیەك هەڵدەبژێردرێت بە ڕێگەیەکی هەڕەمەکی و بووە بە بنچینەیەکی ئەندازەیی وبەهای ڕێژە بارستەکەی دیاری کراوە، بەوپێیەیش بارستەی هەموو گەردیلەکانی تر بە پێی ئەو ئەندازەیە دیاری کراوە، زاناکان، ناوکیدی کاربۆن -12 یان وەك بنچینەیەکی ئەندازەیی وەرگرت، هەڕەمەکییانە، بارستەی کاربۆن -12 بە دوازدە یەکەی بارستەی گەردیلەیی تەواو دانا، واتا 12 amu یەکەی بارستەیی گەردیلەیی (ی.ب.گ) (amu) atomic mass unit بە تەواوی دەکاتە 1/12 ی بارستەی گەردیلەی کاربۆن -12 ، بارستەی گەردیلەی ڕێژەیی هەر ناوکیدێك بە بەراوردی لە گەڵ گەردیلەی کاربۆن -12 دیاری دەکرێت، بارستەی گەردیلەیی هایدرۆجین -1 بۆ نموونە، 1/12 ی گەردیلە بارستەی کاربۆن-12 یە، واتە نزیکەی 1 amu بە لام ناوکی ئۆکسجین -16 ، بارستەکەی دەکاتە 16/12 یان 4/3 ی بارستەی گەردیلەی کاربۆن -12 و پێوانە وردەکان دەریان خست، کە بەهای بارستەی گەردیلەی ئۆکسجین -16 دەکاتە 15.994 915 amu بۆ هەریەکەی گەردیلەکانی ئۆکسجین -16 وبارستەی گەردیلەی مەگنیسیۆم -24 ، دەکاتە کە مێك کەمتر لە دوو ئەوندەی بارستەی کاربۆن -12 و دەکاتە 23.985 042 amu لە خشتە 3- 4 دا ،چەند نموونەیەك لەسەر گەردیلە

بارستەی هاوتا سروشتییەکانی هەندێ توخم پیشان دراون، ئەو هاوتایانە بە سروشتی وپیشە سازی (تاقیگەیی) ش هەن ولەگەڵ ئەوەشدا کە هاوتاکان بارستەکانیان جیاوازە بەڵام لە ڕەوشی کیمیایەکاندا جیاوازنین، دەتوانین بارستەی تەنۆکە ژێر گەردیلەییەکان بە پێوەری گەردیلە بارستە دەرببڕین، وەك خشتە 3-1 ، کە بارستەی ئەلەکترۆن(0.0005486 amu) ە وبارستەی پرۆتۆن 1.007 276 amu و بارستەی نیوترۆن(1.008 665 amu) ە، سەرنج بدە بارستەی پرۆتۆن و نیوترۆن لە 1 amu نزیکن.فێربوویت کە بارستە ژمارە، کۆی ژمارەی پرۆتۆن و نیوترۆنەکانە لە ناوکی گەردیلەدا، ئێستا دەتوانی کە ببینیت، بارستە ژمارە و گەردیلە بارستەی ڕێژەیی ناوکیدێك لێك نزیکن، بەڵام بە تەواوی یەکسان نین، چونکە بەهای پرۆتۆن وینوترۆن کەمێك لە (1 amu) لادەدەن هەروەك گەردیلە بارستە بەهای بارستەی ئەلیکترۆنەکانی تێدایە، دواتر دەبینیت، بڕێکی کەم بارستە دەگۆڕێت بۆ وزە لە کردەی دروستکردنی ناوك لە پرۆتۆن و نیوترۆنەکان.

تێکرای گەردیلە بارستە توخمەکان

زۆربەی توخمەکان لە سروشتدا بە شێوەی تێکەڵە هاوتایەك هەن، وەك خشتە 3-4 ئاماژەی بۆ دەکات جێی ئامازە بۆ کردنە کە ڕێژەی بوونی هەر هاوتایەك لە هاوتای ئەو توخمانەی لەسەر زەوی هەن نزیکە جێگیرن، بێ ئەوەی گوێ بدرێتە شوێنی بوونی وپێویستە چاودێری ڕێژەی بوونی هاوتاکان بکرێت لە سروشتدا لە کاتی دۆزینەوەی تێکرای گەردیلە بارستەی توخمەکەدا، تێکرای گەردیلە بارستە average atomic mass تێکرای بارستەی گەردیلەیی هاوتاکانی توخمەکەیە کە لە سروشتدا هەن.

وا دادەنێین، وەك نموونە یەکی سادە لە سەر چۆنیەتی دۆزینەوەی ئەو تێکرایە، بوونی قوتوویەك کە هەڵماتی شووشەی بە دوو قەبارەی جیاواز تێدابێت، ئەگەر بارستەی هەر هەڵماتێك لە 25% ی کۆی هەڵماتەکان 2.00g بێ وبارستەی هەر هەڵماتێك لە 75% ی کۆی هەڵماتەکانی تردا 3.00g بێ، چۆن تێکرا دەدۆزیتەوە؟ دەشێ، هەڵماتەکان بژمێریت وبارستەی گشتی تێکەڵەکە بدۆزینەوە وئەنجامەکە دابەش دەکەیت بەسەر ژمارەی گشتی هەڵماتەکاندا، جا ئەگەر 100 هەڵمات هەبێ، بەم جۆرە دەدۆزرێتەوە:

2.00 g x 25 هەڵمات = 50 g

3.00 g x 75 هەڵمات = 220 g

کۆی ئەم بارستانە، بارستایی گشتیت دەداتێ

$$225\ g + 50\ g = 275\ g$$

وبەدابەشکردنی بارستایی گشتی بەسەر 100 دا، تێکرای بارستەی هەڵماتێك دەست دەکەوێ = 2.75g

ڕێگەیەکی ئاسانتر هەیە: ئەویش بە لێکدانی بارستەی هەڵماتێك لەگەڵ ئەو کەرتی دەیەی ڕێژەکەی لە تێکەڵە دا پیشان دەدات و ئەوجا ئەنجامەکان کۆبکرێتەوە:

$$25\% = 0.25,\ 75\ \% = 0.75$$

$$(2.00g \times 0.25) + (3.00g \times 0.75) = 2.75\ g$$

دۆزینەوەی تێکڕای بارستەی گەردیلەیی

تێکرای گەردیلە بارستە(بارستەی گەردیلەی) توخمێك بۆ بارستەی هاوتاکانی و بوونی ڕێژەییەکەی دەگەڕێتەوە بۆ نموونە، ئەو مسەی لە سروشتدا هەیە لە % 69.17 ی (مس-63) یەکە گەردیلە بارستەکەی 62.929 amu ، و 30.83% (مس -65) ە گە گەردیلە بارستەکەی (64.927amu) ە بە گەڕانەوە بۆ ئەوە، دەتوانین تێکڕای بارستەی گەردیلەیی مس بدۆزینەوە، لە لێکدانی بارستەی گەردیلەیی هەر هاوتایەك لەگەڵ ڕێژەی بوونی(کە بە کەرتی دەیی پیشان درابێ) و، ئەوسا ئەنجامەکان کۆدەکرێنەوە.

$$0.6917 \times 62.929 + 0.3083 \times 64.927 = 63.55 \text{ amu}$$

ئەوسا تێکڕای بارستەی گەردیلەیی مس کە لە سروشتدا هەیە 63.55 amu دەبێت.

خشتە 3-4 لاپەڕە 78 تێکرای بارستەی گەردیلەیی هەر یەکەی ئەوتوخمانەیکە تێدایەتی. لەخشتەکەوە ڕوون دەبێتەوە کە زۆربەی ڕەنووسەکانی بارستە گەردیلەییەکان لەسەر بنچینەی چوار ڕەنووسی واتایی گرنگ نووسراوە، بەلام ڕەنووسەکانی بارستەی گەردیلەیی توخمەکان لەم کتێبەدا، نزیك دەکرێتەوە بۆ دوو ڕەنووسی پاش وێرگول تاکو دوای ئەوە لە ژمارکاریدا بەکاربهێنرێن.

پێداچوونەوەی کەرتی 3-3

1. ئەماتەی خوارەوە پێناسە بکە:
   أ. گەردیلە ژمارە
   ب. بارستە ژمارە
   ج. گەردیلە بارستەی ڕێژەیی
   د. تێکرای بارستەی گەردیلەیی
   ه. هاوتا
2. ژمارەی پرۆتۆن و، ئەلیکترۆن ونیوترۆنەکانی هەریەکە لەم هاوتایانەی خوارەوە دیاری بکە:
   أ. سۆدیۆم -23
   ب. کالسیۆم -40
   ج. $^{64}_{29}Cu$
   د. $^{108}_{47}Ag$
3. ئاوکەهێما وهێماکاریی هایفی(هایفە هێماکاریی) ئەو هاوتایە بنووسەکە:
   آ. بارستە ژمارەکەی 28 وگەردیلە ژمارەکەی 14 بێ.
   ب. 26 پرۆتۆن و 30 نیوترۆن.
   ج. 56 ئەلیکترۆن و 82 نیوترۆن.
4. بەهای گەردیلە بارستەی ڕێژەیی توخمی پۆتاسیۆم چەندە؟ وەلامەکەت تا دوو ڕەنووسی دەیی بێت

پێداچوونەوەی بەندی 3

کورتەی بەندەکە

1-3

- بیرۆکەی گشتی گەردیلە، دەگەڕێتەوە بۆ گریکە کۆنەکان، بیرۆکەکە لە سەدەی نۆزدەیەمدا گەشەی کردووە، کاتێك جۆن دالتۆن بیردۆزی زانستی گەردیلەی پێشنیازکرد، کە تا ئێستا بۆ ڕاڤەی ڕەوشتەکانی زۆر ماددەی کیمایی بەکاردێت.
- توخمەکان بە ڕێژەی بارستەی نەگۆڕ یەك دەگرن بۆ پێکهێنانی ئاوێتە.
- ڕێژەی بارستەی توخمەکان لە ئاوێتەیەکی دیاریکراودا هەمیشە وەك خۆی دەمێنێتەوە، بێ گوێدانە بڕی ئاوێتەکە یان ڕێگەی پەیدابوونی.
- ئەگەر دوو ئاوێتەی جیاواز یان زۆرتر لە دوو توخمی چونیەك پێك هاتن، ئەوا ڕێژەی بارستەی یەکێکیان بۆ بارستەی ئەوی تریان بە ڕێژەی ڕەنووسی تەواوی بچووك دەردەبڕدرێن.

زاراوەکان

یاسای پاراستنی بارستە (65) law of conservation of mass

یاسای ڕێژە جێگیرەکان (66) law of definite proportions

یاسای ڕێژە چەند جارەکان (66) law of multiple proportions

2-3

- بۆری تیشکە کاثۆد بەڵگەی پەیدا کرد کە ئەلیکترۆن لە گەردیلە دا هەیە و، تەنۆکەی ژێر گەردیلەییە وبارگەکەی سالیبە و، لە چاوخۆیدا بارستەکەی زۆر بچووکە.
- ڕەزەرفۆرد سەلماندی کە ناوك لە گەردیلە دا هەیە و ناوك بارگەکەی موجەبە وزۆر چڕە ودڵی گەردیلە پێك دێنێت، بە هۆی بۆردومان کردنی توێژاڵێکی تەنکە کانزاوە بە تەنۆکەی بارگە موجەب.
- ناوکی گەردیلە، لە پرۆتۆن پێك دێت کە هەر یەکەیان بارگەیەکی موجەبی(+1) ی هەڵگرتووە و نیوترۆن کە کارەباییانە بێ بارگەیە (لەهەموو بارێکدا جگە لە یەك بار).
- هاوتای توخمەکان جیاوازن بە جیاوازی ژمارەی نیوترۆنەکان لەناوکەکانیدا.
- نیوەتیرەی ناوك دەکاتە نزیکەی 0.001 pm
(pm =picometer , 1pm = 10^{-12} m
بەڵام نیوەتیرەی گەردیلەکان، لە نێوان 40pm و 270 pm دایە.

زاراوەکان

گەردیلە (65) atom

هێزە ناوکییەکان (73) nuclear forces

3-3

- گەردیلە ژمارەی توخمێك، دەکاتە ژمارەی گشتی ئەو پرۆتۆنانەی کە لە ناوکی گەردیلەی ئەو توخمە داهەن.
- بارستە ژمارەی هەر گەردیلەیەکی توخمێك، دەکاتە کۆی ژمارەی پرۆتۆن ونیوترۆنەکانی ناوکی ئەو گەردیلەیە.
- یەکەی بارستەی گەردیلەیی(amu) ڕێژەیی، بە گەردیلەی کاربۆن -12 دیاری کراوە کە دەکاتە 12 یەکەی تەواو وهەر یەکەیەکی بارستەی گەردیلەیی دەکاتە
$1.660\ 540 \times 10^{-24}$ kg
- تێکرای بارستەی گەردیلەیی توخمێکی دیاریکراو بە بارستەی هاوتاکانی وڕێژەی بوونی لە سرۆشتدا دە دۆزرێتەوە.

زاراوەکان

گەردیلە ژمارە (74) atomic number

بارستە ژمارە (75) mass number

تێکرای گەردیلە بارستە (79) average atomic mass

هاوتا (75) isotope

ناوکیە (76) nuclide

یەکەی بارستایی گەردیلەیی(ی.ب.گ) (78) atomic mass unit (a.m.u)

پێداچوونەوەی چەمکەکان

1. هەر یەکە لەم یاسانەی خوارەوە لە ڕێی بیردۆزی گەردیلەیی دالتۆنەوە ڕاڤە بکە:
أ. یاسای پاراستنی بارستە
ب. یاسای ڕێژە جێگیرەکان
ج. یاسای ڕێژە چەند جارەکان

2. ئەگەر وامان دانا، بە پێی یاسای بارستە جێگیرەکان، توخمی A 2 amu و، توخمی B 3 amu ، بارستە چاوەڕوانکراوی ناوێتەی AB چەندە؟ وەی ناوێتەی A_2B_3 چەندە؟

3. أ. پێناسەی گەردیلە چییە؟
ب. ئەو دوو ناوچەیەی گەردیلە پێك دێنن چین؟

4. ناوی بە لایەنی کەمەوە چوار ڕەوشتی ئەلیکترۆن بڵێ کە بە پێی تاقیکردنەوەکانی ئۆمسۆن ومێلیکان دیاری کراون.

5. نموونەی گەردیلەی ڕەزەفۆرد کورت بکەرەوە وڕوونی بکەرەوە چۆن ڕەزەرفۆرد گەشەی بەم نموونەیەکرد بە پشت بەستن بە ئەنجامەکانی ئەوتاقی کردنەوەیەی لەسەر تووێژاڵە زێڕێك کردی.

6. ئەو ژمارەیە چییە کە پێناسی توخم دەناسێنێت؟

7. أ. هاوتاکان چین؟
ب. هاوتاکانی توخمێك بە چی لەیەك دەچن؟
ج. لە چیدا جیاوازن (بە چی لەیەك ناچن)

8. ئەم خشتەیەی خوارەوە ڕەنووس و تەواو بکە کە پەیوەندی هەیە بە سێ هاوتاکەی سیلیکۆنەوە Si (تێبینی: بڕوانە پرسی نموونەیی 3-1

هاوتا	ژمارەی پرۆتۆن	ژمارەی ئەلیکترۆن	ژمارەی نیوترۆن
Si28-			
Si29-			
Si 30-			

9. أ. گەردیلە ژمارەی توخمێکی دیارکراو چییە؟
ب. بارستە ژمارەی هاوتا چییە؟
ج. گەردیلە ژمارە وبارستە ژمارە پێناسە بکە. بە پێی ناوکە هێمای دیوتیریۆم $^{2}_{1}H$

10. ناوکید چییە؟

11. بە یاریدەی خشتەی خولی وئەم زانیاریانەی خوارەوە، هایفە هێماکاریی، هەریەکە لەم هاوتایانەی خوارەوە بنووسە:
أ. گەردیلە ژمارە = 2 ، بارستە ژمارە= 4
ب. گەردیلە ژمارە = 8 ، بارستە ژمارە = 16
ج. گەردیلە ژمارە = 19 ، بارستە ژمارە = 39

12. أ. ئەو ناوکیدە چی بوو کە وەك ئەندازەیەك لە پێوانی ڕێژەیی بارستەی گەردیلە پیدا بەکارهێنرا؟
ب. ئەو گەردیلە بارستەیە چی بوو کە دراوەتە پاڵی؟

13. گەردیلە بارستەی گەردیلەیەك چەندە کە بارستەکەی دەکاتە نزیکەی بارستەی:
أ. 1/3 گەردیلە کاربۆن -12 .
ب. 4.5 گەردیلە کاربۆن -12

چەند پرسێك

گەردیلە بارستەی ڕێژەیی

14. لەسروشتدا سێ هاوتای ئەرگۆن(Ar) هەیە کە ئەمانەن: $^{40}_{18}Ar$ و $^{38}_{18}Ar$ و $^{36}_{18}Ar$ تێکرای بارستەی گەردیلەیی بدۆزەرەوە تا دوو ڕەنووسی دەیی بەسوود وەرگرتن لە زانیارییانەی تایبەتن بە بارستەی هەر هاوتایەك وڕێژەی بوونی: ئەرگۆن -36 (% 0.337 , 35.97 amu) ، ئەرگۆن -38 (% 0.063, 37.96 amu)، ئەرگۆن -40 (% 99.600 39.96 amu)

15. ئەو بۆرۆنەی لە سروشتدا هەیە 80.20% ی بۆرۆن -11 یە (بارستەی گەردیلەیی =11.01 amu) و 19.80% ی هاوتایەکی تری بۆرۆنە. دەبێ بارستەی گەردیلەیی هاوتای دووەم چەند بێت تاکو تێکرای بارستەی گەردیلەیی بدۆزینەوە(10.81 amu)؟

پێداچوونەوەی هەمە جۆر

16. ئەم خشتەیەی خوارەوە تەواو بکە، بە سوود وەرگرتن لەو ئەگۆڕە فیزیاییانەی پەیوەستن بە ڕەوشتی تەنۆکە ژێر گەردیلەییەکانەوە:

تەنۆکە	هێما	بارستەی ژمارە	بارستەی کردەیی	بارگەی ڕێژەیی
ئەلیکترۆن				
پرۆتۆن				
نیوترۆن				

17. أ. چۆن پێوەری بارستەی گەردیلەیی(ی.ب.گ) دەبەسترێ بە بارستەی گەردیلەی (کاربۆن -12)ەوە؟
ب. بارستەی گەردیلەیی ڕێژەیی، گەردیلەیەکی دیاریکراو چییە؟

18. أ. ناوکی گەردیلە چییە؟
ب. دۆزینەوەی ناوکی گەردیلە دەدرێتە پاڵ کێ؟ (کێ ناوکی گەردیلەی دۆزییەوە؟)
ج. پێناسی ئەو دوو جۆرە تەنۆکەیە دیاری بکە کە لە ناوکداهەن.

19. یاسای رێژە چەند جارەکان بڵێ ونموونەی دوو ناوێتە بهێنەوە کە یاساکە روون بکەنەوە.
20. بارستەی گەردیلەیی نزیکەیی گەردیلەیەك چەندە کە بارستەکەی:

أ. 12 ئەوەندەی بارستەی کاربۆن -12 بێ.

ب. نیوەی بارستەی کاربۆن -12 بێ.

21. ئەلیکترۆن چییە؟

بیرکردنەوەی رەخنەگرانە

22. بیر رێکخستن: جیاوازی چییە لە نێوان یاسای رێژە جێگیرەکان ویاسای رێژە چەند جارەکاندا؟ دوو ناوێتەی کیمیایی وەك نموونە بەکاربهێنە.
23. دروستکردنی نموونە: دروستبوونی گەردیلە وەك پێشتر باس کرا، بە چەند تێبینێەك دیاری کرا، کە بە هۆی تۆژینەوەی شەکەتکەری تاقیگەییەوە پێی گەیشتوون، وا دابنێ کە زنجیرە تاقیکردنەوەیەك دەریخست کە تێپەڕینی تەزوویەکی کارەبا بە بۆرییەکدا کە گازێکی تێدایە لە ژێر پەستانێکی کەمدا، بووە هۆی درەوشانەوەی ڕووی بۆری تیشکە کاثۆد بەرانبەر ئەنۆد ویەروانە بچووکە لە ناو بۆرییەکەدا دانراوەکە، لە ئانۆدەوە ڕووەوکاثۆد دەجووڵێت.

أ. بەرەو چ ئاراستەیەك تەنۆکەکان بەگازەکەدادەڕۆن؟

ب. جۆری بارگەی تەنۆکەکان چییە؟

24. بۆ دەرکەوتنی پێوەندییەکان: چەندی بارستە دەگۆڕێت بۆ وزە لە کردەی دروستبوونی ناوکی یورانیۆمدا $^{235}_{92}U$ بەناوکێکی لە 92 پرۆتۆن و 143 نیوترۆن و 92 ئەلەکترۆن پێکهاتوو؟

توێژینەوە ونووسین

25. ڕاپۆرتێك ئامادە بکە دەربارەی ئەو زنجیرە تاقیکردنەوانەی سێر جێمس چادویك کردنی وبوونە هۆی دۆزینەوەی نیوترۆن.
26. بەدوای گەشەی وردبینی ئەلیکترۆنیدا بچۆ وهەندێك بەکارهێنانی بژمێرە.
27. لێکۆڵینەوەی پێکهاتەی گەردیلەیی وناوك، بوارێکی پزیشکی نوێی هێنایە بەرهەم، کە پێی دەڵێن ناوکە پزیشکی(پزیشکی ناوکی) باسی بکە چۆن توخمە چارەسەرییە تیشکنەکان بۆ دۆزینەوە و چارەسەری نەخۆشی بەکاردەهێنرێن؟

برییە هەڵسەنگاندن

28. چاودێریی بۆری تیشکە کاثۆد بکە، لە کاتی نشکردندا وتێبینیەکانت بنووسە.
29. هەڵسەنگاندنی ڕاپیکاری: بە بەکارهێنانی قوڕی ڕەنگاو ڕەنگ، نموونەی ناوکی هەریەکە لە سێ هاوتاکەی کاربۆن(کاربۆن - 12، کاربۆن - 13 ، کاربۆن - 14) دروست بکە و ژمارەی ئەو ئەلیکترۆنانەی دەوری هەر ناوکێکیان دەدەن دیاری بکە.

بەندی 4

ڕیزبوونی ئەلیکترۆن لە گەردیلەدا

دەرپەڕینی ڕووناکی بەشێوەیەکی بنچینەیی بەستراوە بە ڕەفتاری ئەلیکترۆنەکانەوە

کەرتی 4-1

ئەنجامە فێرکارییەکان

- پەیوەندی بیرکارییانەی نێوان خێرایی تیشکی کارۆموگناتیسی و درێژی شەپۆلەکەی و نێوان لەرە، روون دەکاتەوە.
- گفت وگۆ لەسەر سروشتی دوانی رووناکی شەپۆلی و تەنۆکەیی دەکات.
- گرنگی کاریگەری کارۆ ڕۆناکی هێڵە شەبەنگی دەرپەڕینی هایدرۆجین لە گەشە پێکردنی نموونەی گەردیلەیی ڕوون دەکاتەوە
- باسی نموونەی بۆری گەردیلەی هایدرۆجین دەکات.

گەشەکردن لەنموونەیەکی نوێی گەردیلەدا

نموونەی گەردیلەیی ڕەزەرفۆرد بە چاکسازیی نموونەکانی پێشتر دەژمێردرا، بەڵام تەواونەبوو، چونکە نەیتوانی شوێنی ئەلیکترۆنەکانی گەردیلە، کە بارگەیان سالیبە، لەو ناوچەیەی دەوروبەری ناوکی بارگەی مووجەب دەربخات. لەکاتی خۆیدا وا دەزانرا کە تەنۆکە بارگە جیاوازەکان یەکتر ڕادەکێشن، کەواتە چی ڕێ لەوە دەگرێت کە ئەلیکترۆنی سالیب بەرەو ناوکی بارگە موجەبی گەردیلە ڕابکێشرێت؟
لەسەرەتای سەدەی بیستەمدا نموونەیەکی نوێی گەردیلە گەشەی کرد، لە ئەنجامی ئەو لێکۆڵینەوانەدا کە پەیوەندیان بە مژین و لێ دەرپەڕینەوەی ڕووناکیەوە لەلایەن ماددەوە هەیە، ئەم لێکۆڵینەوانەدەریان خست کە پێوەندیەکی بەتین هەیە لە نێوان ڕووناکی و ئەلیکترۆنەکانی گەردیلەدا، کە بووە هۆی بینینێکی نوێی وزە و ماددە و پێکهاتنی گەردیلە.

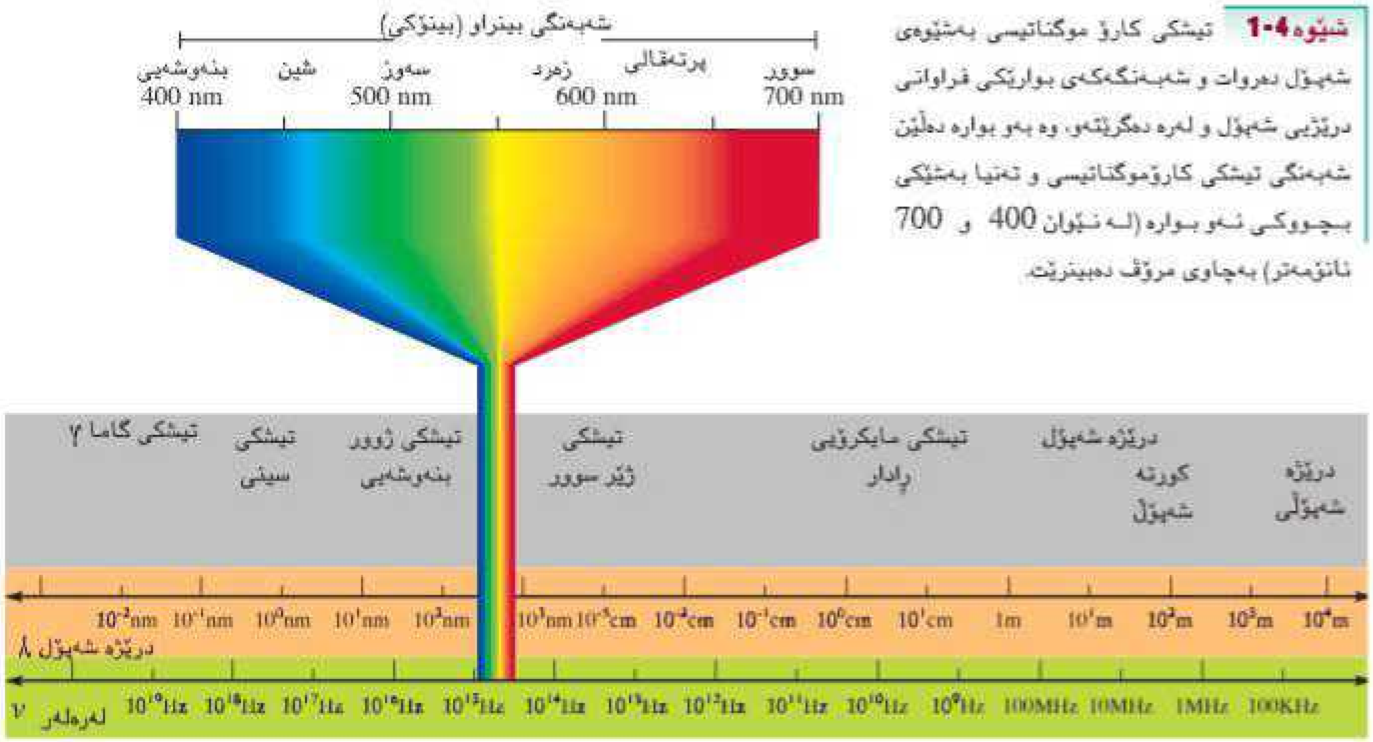
ڕەوشتەکانی ڕووناکی

زاناکان پێش ساڵی 1900 باوەڕیان وابوو کە ڕووناکی تەنیا ڕەوشتی شەپۆلی هەیە، بەڵام ئەم باوەڕە گۆڕدرا کە دواتر دۆزرایەوە، ڕووناکی ڕەوشتی تری هەیە کە لە ڕەوشتی تەنۆکە دەچێت، بێ ئەوەی ئەمە زۆر لەو ڕەوشتانەی کە دەتوانرێ پێیان بوترێ سروشت یان ڕەوشتی شەپۆلین پووچ بکاتەوە کە بەو ڕەوشتە شەپۆلییانەدا دەچیتەوە، لە بۆچوونەکانی «بیردۆزی» بنچینەیی ڕووناکی دەگەیت وەك لەسەرەتای سەدەی بیستەمدا پێشکەش کرا.

ڕووناکی وەك شەپۆل

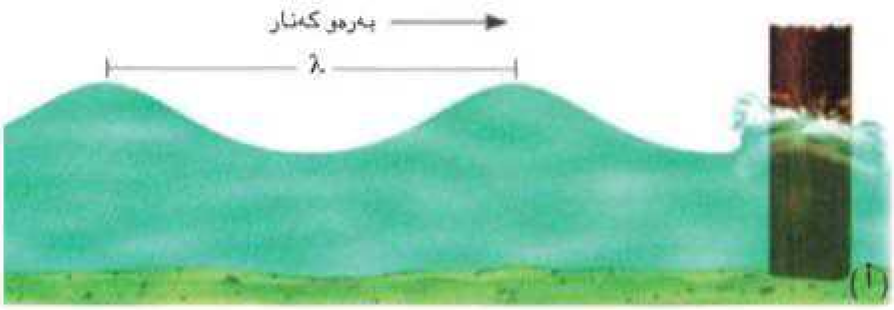
ڕووناکی بینۆك «بینراو»، جۆرە **تیشکێکی کارۆموگناتیسییە** electromagnatic radiation و جۆرێکە لە وزە کە ڕەوشتی شەپۆلی هەیە کاتێك بە بۆشاییدا بڕوات، چەند جۆرێکی تریش تیشکی کارۆموگناتیسی هەیە، وەك تیشکی سینی و ژوور بنەوشەیی و ژێر سوور و مایکرۆیی و ڕادیۆیی. جۆرەکانی تیشکی کارۆموگناتیسی، **شەبەنگی کارۆموگناتیسی** electromagnatic spectrum پێك دێنن، وەك لەشێوەی **1-4** دا پیشان دراوە، هەموو ئەم تیشکانە بەخێراییەکی نەگۆڕ لەبۆشاییدا کە دەکاتە 3.0 x 10^8 m/s و هێماکەی (c) یەو، بە خیرایەکی کەمتربە ماددەداتێ دەپەڕێت . لە بەر ئەوەی هەوا لە بۆ شاییەوە نزیکترە، بۆ یە پشت بە بەهای نزیکەی 3.0 x 10^8 m/s دەبەستریّ وەك خێرایی ڕووناکی لە هەوادا. یەکێك لە ڕەوشتەکانی شەپۆل، ئەو سروشتی لەرینەوەییەتی کە دەتوانرێت بەپێی درێژی شەپۆلەکەی و ڕێژەی لە رینەوەی وەسف بکرێت کە **درێژی شەپۆل** length wave (λ) وا پێناسە دەکرێت کە ماوەی نێوان لووتکەی دوو شەپۆلی بەرودودا، یان نێوان بنکی دوو شەپۆلی یەك لە دوای یەکترن و ئەندازەی درێژی شەپۆل بە پێی شێوەکەی ، مەتر یان سانتیمەتر و یان نانۆ مەتر nanometer (nm) (1 nm = 10^{-9} m) وەك لە شێوەی **2-4** دا

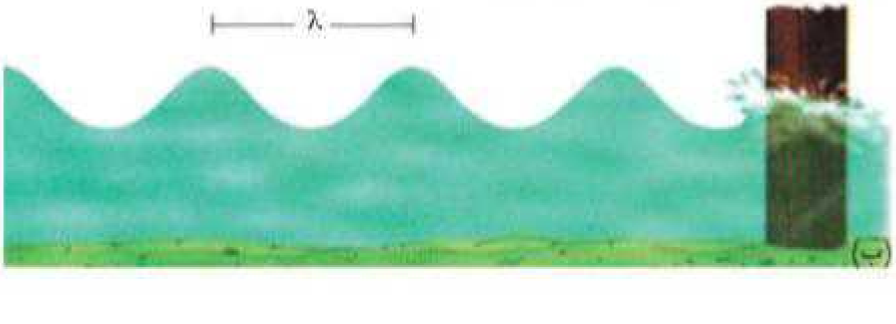
شێوە 1-4 تیشکی کارۆ موگناتیسی بەشێوەی شەپۆل دەروات و شەبەنگەکەی بوارێکی فراوانی درێژیی شەپۆل و لەرە دەگرێتەوە، وە بەو بوارە دەڵێن شەبەنگی تیشکی کارۆموگناتیسی و تەنیا بەشێکی بچووکی ئەو بوارە (لە نێوان 400 و 700 نانۆمەتر) بەچاوی مرۆڤ دەبینرێت.



شەبەنگی کارۆ موگناتیسی

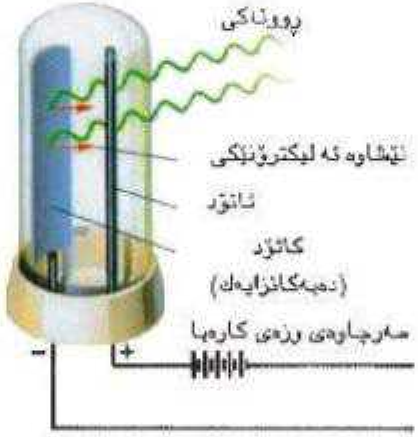
دەردەکەوێت ولەرەی شەپۆل frequency (ν) وا پێناسە دەکرێت کە ژمارەی ئەو شەپۆلانەیە کە لە ماوەیەکی دیاریکراودا (ئاسایی چرکەیەکە) بە پنتیکی دیاریکراودا تێ دەپەڕێت، لەرەی شەپۆل، بە شەپۆل / چرکە و تێپەڕینی شەپۆلێك لە چرکەیەکدا بە هێرتز Hz دەردەبڕدرێت، بە ناوی هێنریش هێرتز کە ڕێبەر بوو لە بواری لێکۆڵینەوەکانی تیشکی کارۆ موگناتیسیدا، شێوە 2-4 ڕەوشتەکانی درێژی و لەرەی جۆرە باوەکانی شەپۆلەکانە، بەتایبەتی ئەوشەپۆلانەی لە جووڵەی رووی ئاو پەیدادەبن، شەپۆل لە شێوەی 2-4 (أ) دا درێژی شەپۆلێکی گەورەو لەرەیەکی کەم، بەبەراورد لەگەڵ شەپۆلی شێوە (ب) کە پەیوەندی درێژی شەپۆلی λ بەلەرەکەی لەم هاوکێشە بیرکاریەوە دەردەکەوێت $c = (\lambda\ \nu)$.





شێوە 2-4 ماوەی نێوان دوو لووتکەی یەك لە دوای یەکی (بەرودوای) شەپۆلی ئاو، بریتییە لە درێژی شەپۆلی (λ). دەتوانرێ لەرەی شەپۆل (ν) بە ئاماری ژمارەی جارەکانی بەرز بوونەوە و نزمبوونەوە لە پنتێکی دیاریکراوی بۆ نموونە ستوونە دارینەکدا، لە ماوەیەکی دیاریکراودا بپێورێت.

که c خێرایی ڕۆناکی λ درێژی شەپۆل و ν لەرەی شەپۆل پیشان دەدەن، لەبەر ئەوەی خێرایی هەموو جۆرە تیشکە کارۆموگناتیسییەکان یەکسانە، کە واتە ئەنجامی لێکدانی درێژی شەپۆل لەگەڵ لەرەکەیدا (واتە: λ ν) ژمارەیەکی جێگیر دەبێت ، $c = \lambda \nu$ کە درێژی شەپۆل.
پێچەوانە هاوڕێژە دەبێت لەگەڵ لەرەکەیدا ν بەواتایەکی تر تا درێژی شەپۆل کەمتربێت، لەرەکەی زۆرتر دەبێت و پێچەوانەکەیشی هەر ڕاستە.



شێوە 3-4 دیاردەی کاریگەریی کارۆڕووناکی، کاتێك ڕووی کانزاوە دریتە بەر تیشکی کارۆ موگناتیسی، ئەلیکترۆنی لێ دەردەپەڕێت و تەزوویەکی کارەبا پەیدا دەکات.

کاریگەری کارۆڕووناکی

زاناکان لە سەدەی نۆزدە یەمدا دوو تاقیکردنەوەیان جێبەجێ کرد، کە پەیوەندییان بە یێکداچوونی ڕووناکی و ماددەوە هەبوو ئەم یێکداچوونە نەتوانرا بە شەپۆلە بیردۆزی ڕووناکی، لێك بدرێتەوە. یەکێك لە تاقیکردنەوەکان ، لێکۆڵینەوەی دیاردەیەکی تێدابوو کە بە دیاردەی **کاریگەریی کاروڕووناکی** photoelectric effect . ئەم بیردۆزە بایەخ بە ئەلکترۆن لە کانزا دەرپەڕین دەدات کاتێك ڕووناکی ئاراستە دەکرێت، وەك لە شێوەی 3-4 دادەرەکەوێت.

نهێنیی ئەو دیاردەیە لەرەی ئەو ڕووناکییەیە کە دەدات لە کانزاکە، بەڵام ئەگەر لەرەی کانزاکە لە پێویست کەمتربێت ئەلکترۆن دەرناپەڕێت، هەرچەندێك ماوەی ڕووناکی لێدانی کانزاکە درێژبێت شەپۆلە بیردۆزی ڕووناکی وا دەگەیێنێت کە ڕووناکی وزەیەکی وای هەیە کە بتوانێ ئەلیکترۆنی کانزاکان هان بدات و دەریان بهەرێنێت بەهەر لەرەیەك بێت. لەبەرئەوە زاناکان نەیانتوانی، پێویستی بوونی کەمترین دیاردەی لەرەی ڕووناکی لێکبدەنەوە، بۆ ڕوودانی دیاردەی کاریگەریی کارۆ ڕووناکی.

ڕووناکی وەك تەنۆکە

لێکدانەوەی دیاردەی کاریگەری کارۆڕووناکی دەگەڕێتەوە بۆ ساڵی 1900 کاتێك زانای ئەڵمانی ماکس پلانك لە دەربڕینی ڕووناکی لە تەنەگەرمەکان دەکۆڵێتەوە وای دانا کەتەنێکی گەرم ناتوانێ وزەی کارۆ موگناتیسی بەردەوام بەشێوەی شەپۆل دەربەرێنێت وەك چاوەڕوان دەکرا، لەبەرئەوە پێشنیازی پلانك دەی ووت تەنەکان وزە بە بڕی دیاریکراوی بچووك دەردەپەڕێنێت کە پێیان دەڵێن بڕەکان، بڕ quantum ئەو کەمترین بڕە وزەیەیە کە دەشێ گەردیلە وێنی بکات یان وەری بگرێت و پلانك هاوکێشەیەکی بیرکارییانەی خستە ڕوو ، کە وزەی بڕو لەرەی شەپۆلی تیشکەکانی پێ پەست بەیەکترەوە:

$$E = h\nu$$

E لەم هاوکێشەیەدا، وزەی بڕە تیشکێك کە دەریەڕیوە دەنوێنێت بە یەکەی جوڵ خەمڵێنراوە و (ν)شەپۆلە لەرەکەیەتی (h) بڕێکی فیزیایی جێگیرە ئێستا پێی دەڵێن جێگیری پلانك و دەکاتە: (جول . چرکە) $h = 6.62\,6 \times 10^{-34}$ J•s.
پاش پێنج ساڵ، واتە ساڵی 1905 ، ئەلبێرت ئەنیشتاین بیردۆزی پلانکی فراوان کرد، بەوەی بیرۆکەی ڕیشەی خستە ڕوو کە دەڵێت: تیشکی کارۆموگناتیسی سروشتێکی دوانیی هەیە شەپۆلی و تەنوکەیی ، ڕووناکی هەندێ ڕەوشتی تەنۆکەیی نیمچە شەپۆلی پیشان دەدات و هەروەك دەگونجێت بە لێشاوێك تەنۆکەی دابنێن کەهەریەکەیان بڕێك وزەی تێدایە، ئەنیشتاین ئەو تەنۆکانەی ناونا فۆتۆن photon، فۆتۆنیش تەنۆکەیەکی کارۆ موگناتیسیە بارستاییەکەی دەکاتە سفر، بەڵام بڕێك وزەی هەیە و بڕی وزەی فۆتۆن بە ستراوە بە لەرەی شەپۆلی کارۆ موگناتیسییەوە.

$$E_{photon} = h\nu$$

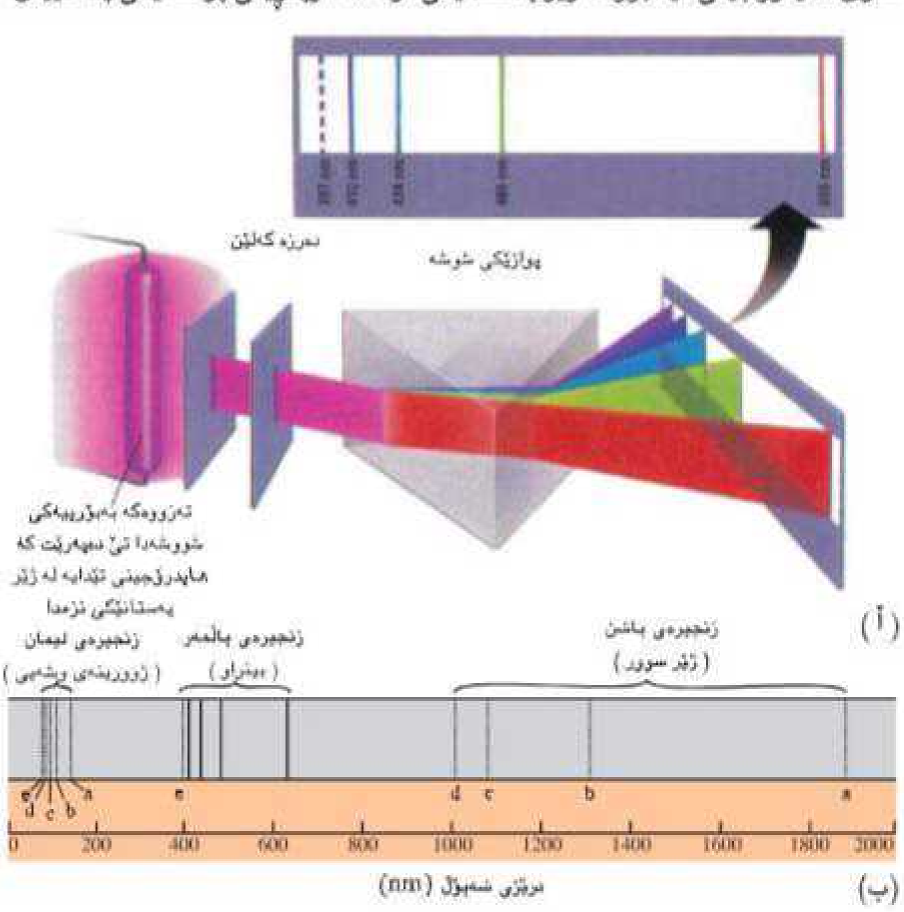
ئەنیشتاین، دیاردەی کاریگەریی کارۆڕووناکی بە پێشنیارێك لێك دایەوە، کە دەڵێت، ماددە تەنیا بە ژمارەی تەواو فۆتۆن دەمژێت، و بۆ ئەوەی ئەلیکترۆن لە ڕوویەکی کانزایی دەربپەڕێت، پێویستی بەوەیە، کە بەلایەنی کەمەوە فۆتۆنێکی وای تێ بگیرێت کە ئەوەندەی وزە تێدابێت بتوانێت ئەلەکترۆنەکە جیابکاتەوە (کەپێی دەڵێن ئایۆناندنی گەردیلە) و بەپێی پەیوەندی: $E_{photon} = h\nu$ کەمترین بڕی وزەی ئایۆناندن دەکاتە لەرە کەمترەکان، ئەگەر لەرەکانی فۆتۆن لەو بەها کەمترینە کەمتر بوون، ئەوا بە پەیوەستی بە ڕووی کانزاکەوە دەمێنێتەوە و لێی جیانابێتەوە و بەگشتی ئەلیکترۆنەکان لە جۆرەها توخمدا بە توندی یان بە لا وازی پەیوەستن بە گەردیلە کانیانەوە بەو پێیە هەر توخمە پێویستی بە کەمترین لەرەیەکی دیاریکراوو لەگەڵدا گونجاو هەیە بۆ ئەوەی کاریگەری کارۆڕووناکی پێشان بدات.

شێوە 4-4 گەردیلەکانی نیۆن لە باری هاندراندا ڕووناکی دەداتەوە کاتێك ئەلیکترۆنەکانی دادەبەزنە ئاستی زەمینی یان ئاستی هاندرانێکی وزە کەمتر.

شەبەنگی هێڵە دەرپەرینی گەردیلەی هایدرۆجین

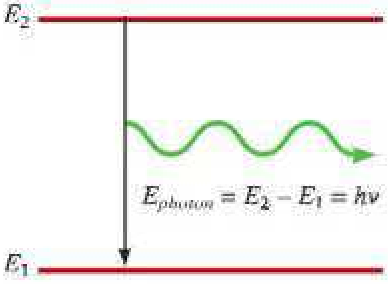
لەکاتی تێپەربوونی تەزوو بەگازێك لە ژێر پەستانێکی کەمدا، وزەی شاراوەی هەندێ گەردیلەی گازەکە زیاد دەکات و بە کەمترین ئاستی وزەی گەردیلە دەوترێت **ئاستی ئاسایی یان زەمینی** ground state ، کاتێك ئاستی وزەی مت لەگەردیلەدا بەرزتردەبێ لە ئاستی زەمینی، گەردیلەکە لەباری هاندراودا excited state دەبێت کە گەردیلە لە باری هاندراوەوە دەگەڕێتەوە بۆ ئاستی زەمینی ، ئەو وزەیەی کە وەری گرتبووی بەشێوەیەکی تیشکی کارۆ موگناتیسی دەیداتەوە و ڕووناکی ڕەنگاو ڕەنگ پەیدا دەکات لەگڵۆپە نیۆنەکاندا، وەك لە شێوەی 4-4 دا پێشان دراوە ئەمە نموونەیەکی باری ئەو بارەیە.

کاتێك توێژەروان تەزوویەکی کارەبایان بە بۆرییەکی بە تاڵکردنەوەدا تێپەڕاند کە گازی هایدرۆجینی تێدابوو لە ژێر پەستانیکی نزمدا، دەرپەڕینی پرشنگێکی پەمەییان



شێوە 4-5 (أ) گەردیلەکانی هایدرۆجین لە بارەی هاندراندا، بەرەنگی پەمەیی دەدرەوشێنەوە لەکاتی تێپەڕاندنی بەشەبینراوەکەی ڕووناکی دەرپەریو بە پوازێکی شوشەدا ، ڕووناکی لێك هەڵدەوەشێ بۆ شەپۆلی دیاریکراو کە بەشێکی شەبەنگی هێڵە دەرپەڕینی گەردیلەی هایدرۆجین پێك دێنێت.
(ب) زنجیرەی درێژە شەپۆڵەکانی ڕووناکی دەرپەڕیو شەبەنگی هێلە دەرپەڕینی هایدرۆجینی دەنوێنێت، ژێر هێڵەکان گواستنەوەی وزەی هایدرۆجینی لە ئاستێك بۆ ئاستێکی تر دەنوێنێت، نموونەی نیلزبۆر ڕوون کردنەوە دەربارەی گەردیلەی هایدرۆجین ئەدات بۆ گواستنەوەی وزە.

بینی کاتێك تیرۆژێکی باریکیان لەو ڕووناکییە دەریەریوە، بە پوازێکی شووشەدا تیپەراند، ڕووناکییەکە شی بووەوە بۆ کۆمەڵە شەپۆلێکی ڕووناکی بینراوی لەرەی دیاریکراو دار و بە پێیەیش درێژی شەپۆل دیاری کراو، بەپێی ئەم هاوکیشەیە: $\lambda = (c/\nu)$ ، و ئەو تیرۆژە ڕۆناکییانەی لە بۆری بە تاڵکردنەوە دەردەپەڕن، بەشێکن لە شەبەنگی **هێڵەدەریەرینی هایدرۆجین** Hydrogen line emission spectrum وەك شێوەی **4-5** دا دیارە.
بیردۆزی کلاسیکی دەڵێ، کە دەتوانرێ گەردیلەیی هایدرۆجین بە هەر برە وزەیەك کە وەری دەگریت هان بدرێ، بۆیە زاناکان پێشبینییان کرد کە زنجیرە شەبەنگێکی **بەردەوامی** continuous spectrum لێ دەرپەڕێت، بەلام گەردیلەی هایدرۆجین تەنیا لەرەی دیاریکراوی ڕووناکی لێ دەردەپەریت، بۆچی؟ بۆ لێکدانەوەی ئەم تێبینیانە چەند هەولێك دراوە کە بوونە هۆی پەیدابوونی بیردۆزیکی نوێی گەردیلە، کەپێی دەڵێن بیردۆزی بۆر.
هەرلەگەڵ گەردیلەی هایدرۆجین لە باری هاندراوەدە دەگەڕێتەوە ئاستی زەمینی یان ئاستێکی وزەی خوارتر (کەمتر) فۆتۆنی لێ دەردەچێ وزەی ئەو فۆتۆنە $(E_{photon} = h\nu)$ دەکاتە جیاوازی نێوان دوو ئاستەکەی وزەی یەکەم و دووەم، وەك لە شێوەی **4- 6** دا ڕوون کراوەتەوە ئەوراستییەی دەرخست کە گەردیلەی هایدرۆجین تەنیا لەرەی دیاریکراوی ڕووناکی دەدەن، کە جیاوازی نێوان ئاستەکانی وزەی گەردیلە هایدرۆجین تەنیا جیاوازییەکی دیاریکراوە و ئەمیش واتە ئەلیکترونی گەردیلەی هایدرۆجینی، تەنیا لە ئاستە زۆر دیاریکراوەکاندا هەن. زنجیرەی تری هێڵ لە ناوچەکانی تیشکی ژوور بنەوشەیی و ژێر سوور لە شەبەنگی هێڵە دەریەرینی دۆزرانەوە، کە درێژایی شەپۆلی هەندێ لەم شەبەنگە زنجیرەییانە لە شێوەی **4-5** (ب) دادەردەکەون و زنجیرەکانی لیمان و پاڵمەرو پاشن لێکیان جیادەکەنەوە بەناوی دۆزەرەوەکانیانەوە.لە کۆتاییەکانی سەدە نۆزدەیەمدا گەشبە پەیوەندیەکی بیرکاریانەی نێوان درێژی شەپۆلەکانی شەبەنگی هێڵە دەریەرینی هایدرۆجین کرا، بەلام گرنگترین بەرەنگاری کە ڕووبەڕووی زاناکان بووەوە، دانانی نمونەی گەردیلەیکەی هایدرۆجین بوو، کە ئەو پەیوەندییە لیك بداتەوە .

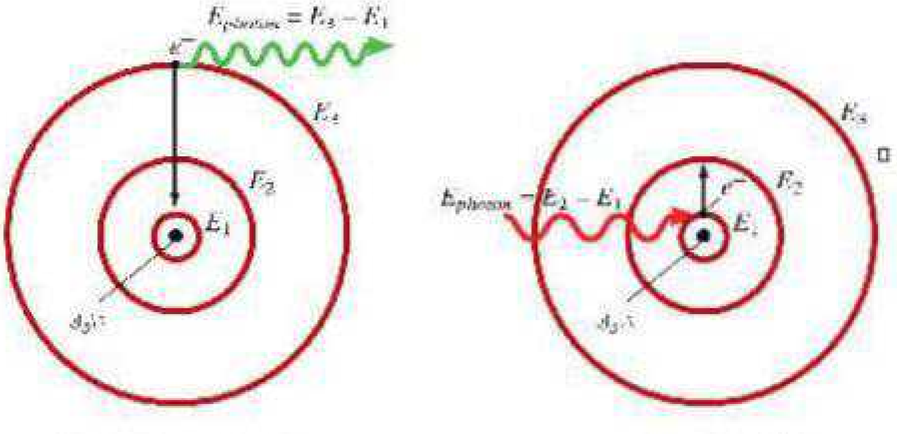


شێوە 4-6 کە گەردیلە لە باری هاندراوەوە دەگەڕێتەوە ، لە ئاستی وزەی E_2 بۆ ئاستی وزەی E_1، فۆتۆنێك دەداتەوە، وزەکەی دکاتە:
$E_2 - E_1 = E_{photon} = h\nu$

نموونەی بۆری گەردیلەی هایدرۆجین

ساڵی 1913 نێلز بۆر Neils Bohr ی فیزیاگەری هۆڵەندی، گەیشتە هەڵهێنانی مەتەڵی هێڵەشەبەنگی گەردیلەی هایدرۆجین، کاتێك نموونەیەکی گەردیلەی هایدرۆجینی پێشنیاز کرد کە ئەلیکترۆنی گەردیلە و دەریەڕینی فۆتۆن پێکەوە دەبەستێ وبەپێی ئەم نموونەیە، ئەلیکترۆن بە دەوری ناوکی گەردیلەدا دەخولێتەوە تەنیا لە چەند ئاستیکی وزەی دیاریکراودا کە لە یەکێك لەم ئاستانەدا دەبێت، گەردیلە وزەیەکی دیاریکراو و جێگیری دەبێت و بەوپێیەش ئەلیکترۆنی گەردیلەی هایدرۆجینیش لە نزمترین ئاستی وزە دادەبێت کاتیك ئاستەکە لە نزیکترین ماوە دایە لە ناوکی گەردیلەوە و ئاسایی ماوەی نێوان ئاستەکە و ناوك، ناوچەیەکی فراوانە و ئەلیکترۆنی تێدانییە و هەرچەندێك ئاستەکە لە ناوکی گەردیلەوە دوورتربێت، وزەی ئەلیکترون زۆرتر دەبێت.
دەتوانرێت ئاستەکانی وزەی گەردیلە، لە نموونەکەی بۆردا، بە پەیژە بشوبهێنین ، کە لە سەر پەیژەیەك دەوستین و هەردووپێمان لە سەرپلەیەك دەبێت، ناتوانین لە نێوان پلە کاندا بوەستین و بڕی ئەو مەتەوزەیە کەهەیەتی، لەگەڵ شوێنی ئەو پلەیەی لەسەری دەوەستێ دەگۆردرێت (هاوڕێژەیە) سا ئیتر یەکەم بێت یان دووەم بێت...هتد، بەهەمان ڕێگە، ئەلیکترۆن دەکەوێتە سەر یەکێك لە و ئاستانە، نەك نێوانیان

شێوەی 4-7 فۆتۆنی گەردیلەی هایدرۆجین بە پێی نموونەی بۆر (أ) مژینی تیشك (ب) دەرپەڕینی تیشك . لەرەكانی رووناكی كە دەتوانرێ بمژرێن یان دەربپەڕێن دیاریكراو دەبن، چونكە ئەلیكترۆن لەئاستی وزە دیاریكراوەكان دەخولێنەوە وەك E_3 ، E_2 ، E_1 وەهەروەها.



(أ) مژینی تیشك

(ب) دەرپەڕینی تیشك

چۆن بیردۆزی بۆر هێڵە شەبەنگی گەردیلەی هایدرۆجینی لێك دایەوە؟ كاتێك ئەلیكترۆن لەهەر ئاستێكدابێت، ناتوانێ وزە وەربگرێ یان ونی بكات، بەڵام ئەلكترۆنەكان سەردەكەون بۆ ئاستێكی وزەی بەرزتر، كە بڕێكی وزە وەربگرێت یەكسان بێت بە جیاوازی نێوان وزەی دوو ئاستەكە، ئاستی وزەی بەرز و ئاستی وزەی نزم، **كاتێك گەردیلەی هایدرۆجین هاندراوبێت ئەلیكترۆنەكەی لە ئاستێكی وزەی بەرزدا** دەبێت (واتە ئاستی دوورتر لە ناوك) وە كاتێك وزە وەرگیراوەكە ون دەكات، ئەلیكترۆن دەگەڕێتەوە و ئاستە سەرەتاییەكەی، واتە ئاستێكی وزەی نزمتر (واتە ئاستی نزیكتر لە ناوك)، لەكاتی ئەوگەڕانەوەیەدا فۆتۆنێك دەردەپەڕێت كەوزەكەی یەكسانە بە جیاوازیی وزەی، نێوان دوو ئاستەكە (وزە بەرز و وزە نزمترەكە) وە شێوە 4-7 چۆنیەتی مژین و دەرپەڕینی وزە روون دەكاتەوە بەپێی نمونەی بۆری گەردیلەی هیدرۆجین، دواتر بینرا ئەوەی كە لەسەر گەردیلەی هایدرۆجین كاری پێ دەكرێ و لەسەر شەبەنگەكانی ئەو گەردیلانەدا كاری پێ ناكرێ كە لە ئەلیكترونێك زۆرتریان تێدایە، واتە دەركەوتنی ناتەواوییەك لە بیردۆزی بۆردا بۆ لێكدانەوەی ڕەفتاری بەگشتی.

پێداچوونەوەی كەرتی 4 - 1

1. گرنگترین ڕەخنە لە نموونەی گەردیلەیی ڕەزەرفۆرد چییە؟
2. ئەو هاوكێشەیە بنووسە كە خێرایی تیشكی كارۆموگناتیسی دەبستێت بەدرێژایی شەپۆل ولەرەكەیەوە
3. ئەمانە پێناسەبكە:
أ . تیشكی كارۆموگناتیسی
ب .درێژی شەپۆل
ج .لەرە
د .بڕ
هـ .فۆتۆن
4. سروشتی دوانەی ڕووناكی(شەپۆلی وتەنۆكەیی) چی دەگەیەنێ؟
5. باسی نموونەی بۆری گەردیلەی هایدرۆجین كە؟

کەرتی 4 - 2

ئەنجامە فێرکارییەکان

- لە دەوری لویس دی برۆگلیٚ ئەدوێ، لەگەشەپێکردنی بڕە نموونەی گەردیلەدا.
- دوو نموونەکەی بۆرو بڕی گەردیلە، بەرامبەر ، بەراورد دەکات.
- هەرچوار بڕە ژمارەکە باس دەکات و گرنگییەی ڕوون دەکاتەوە.
- ژمارەی ژێر ئاستەکانی سەر بە ئاستە سەرەکییەکانی وزەی، هەر گەردیلەیە، بە ژمارەی خولگەکانی هەموو ژێرئاستەکان و ژمارەیان لە ئاستە سەرەکییەکانی وزەدا پێکەوە دەبەستێ.

بڕە نموونەی گەردیلە

لەسەرەتای سەدەی بیستەمدا، زانایان وایان دانا کە نموونەی بۆری گەردیلەی هایدرۆجین لەگەڵ ژێربێژیدا ناگونجێ، چی وا لە ئەلیکترۆن دەکات لە ئاستی دیاریکراوو وزە جێگیردا بەدەوری ناوکدا بخولێتەو، لەجیاتی ئەوەی لە بێ سنوور ئاستی وزە جیاوازدا بخولێتەوە؟

بۆ وەڵامدانەوەی ئەم هۆیەی کە ئاستەکانی وزەی گەردیلە لە بڕدا دیاری کراون، زانایان بۆیان دەردەکەوت کەپێویستە چاو بەسروشتی خودی ئەلکترۆندا بخشێنرێتەوە

ئەلکترۆنەکان وەك شەپۆل

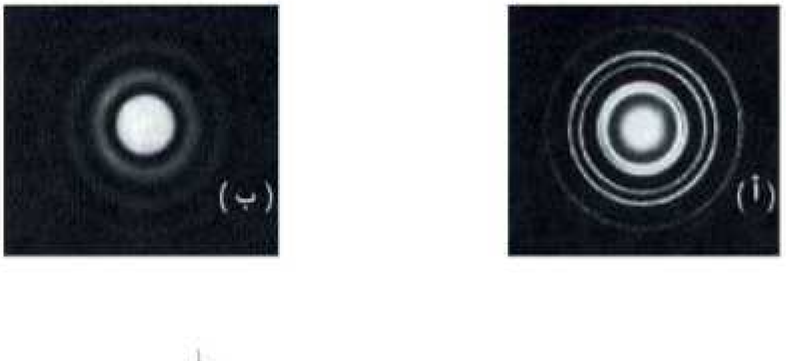
تۆژینەوەکان دەربارەی دیاردەی کاریگەریی کاروڕۆناکی و دەربەڕینی هێڵە شەبەنگی گەردیلەی هایدرۆجین، دەریان خست کە ڕووناکی سروشتێکی دوانی هەیە، کە دەڕوات وەك ئەوەی لە تەنۆکە پێك هاتبێ و، لە هەمان کاتدا ڕەوشتی شەپۆلیش هەیە، لەم سەرەتایەوە، ئەم پرسە دێتە پێشەوە: ئایا ئەلیکترۆن ئەم سروشتە دوانییەی هەیە؟ ئەم پرسە بەبیری زانای فەرەنسی دێ برۆگلیدا داهات لە ساڵی 1924 دا و ئەو وەڵامەی کە وای دانا دەورێکی دیاری هەبوو لە گۆڕینی تێگەیشتن و چەمکەکانمانەوە دەربارەی مادده.

دی برۆگلیێ ئاماژەی بۆ ئەوە کرد کە ڕەفتاری ئاستەکانی بڕی ئەلیکترۆن کە بۆر دایناً، تاڕادەیەکی زۆر لە ڕەوشتی زانراوی شەپۆلەکان دەچێ، ئەوسا تۆژیارەکان هەستیان کرد کە ئەو شەپۆلەی بە بۆشایی دیاریکراو دەستنیشان کراوە، لەرەی جێگیری هەیە، هەروەها دی برۆگلیێ پێشنیازی کرد کە جوڵانەوەی ئەلیکترۆن لە باری شەپۆلییەکەیدا لە بۆشاییەکی دەوری ناوکدا ڕوو دەدات، ئەمەش واتە شەپۆلەکانی ئەلکترۆن تەنیا بەلەرەی دیاریکراو هەن و بەپێ پەیوەندی $E = h\nu$ ، ئەم لەرانە هاوڕێژەن لەگەڵ چەند وزەیەکی دیاریکرودا پێیان دەڵێن:«بڕە وزەکانی خولگەکانی بۆر»

هەرزوو تاقیکردنەوە، گریمانەکەی دی برۆگلی سەلماند لەڕەوشتی شەپۆلی ئەلیکترۆندا، کاتێك توێژەران ڕوونیان کردەوە کە ئەلکترۆنەکان وەك شەپۆلەکانی ڕووناکی دەتوانرێ بنوشتێنرینەوە بشکێنرێن، شکان لێردا واتە چەمینەوەی شەپۆل لەکاتی تێپەڕینیدا بەسەر کەناری ماددەیەکدا(کەناری گەردیلەی بلوور بۆنموونە).

تاقیکردنەوەکانی شکانەوەیش دەریان خست کە تیشکی ئەلیکترۆنی، بە تەواوی وەك شەپۆل وایە، پێکدادەچن و ئەم پێکداچوونە کاتێك ڕودەدات کە شەپۆلەکان یەکتر دەبڕن و یەکتربڕینیان دەبێتە هۆی کەمکردنی وزە لە هەندێ شوێندا و زۆر بوونی لە هەندێ شوێنی تردا و دەتوانرێ کاریگەیی شکانەوە پێکدادچوون لەشێوەی 8-4 دا ببینرێت.

شێوە 8-4 بابەتەکانی شکانەوە :(أ) ی تیشکێکی ئەلیکترۆنی بە بلورێکدا بڕوات. (ب) ی تیشکێکی ڕووناکی بە کونێکی بچووکدا بڕوات. دەبینرێت هەردوو بابەتەکە جەخت لەسەر وێنەی شەپۆلە چەماوە پێکداچوەکان دەکەنەوە، کە ناوچە ڕووناکەکان بە ناوچەکانی زۆربوونی وزە وە بەستراون بەڵام ناوچە تاریکەکان بەستراون بە ناوچەکانی کەمبوونی وزەوە.



چالاکی کردەیی خێرا

شەپۆلی سروشتی ڕووناکی :پێکداچوون

چاویلکەی پارێزەر لەچاوبکە و بەرکۆشە بپۆشە

کەلوپەلەکان

- مقەست
- مقەبا
- بزمارێکی بچووك
- تیپ
- ئەلومنیۆمی پێچانەوە
- دەپێکی شتی پێشاندان (یان دەپێکی مقەبا)
- گلۆپێك

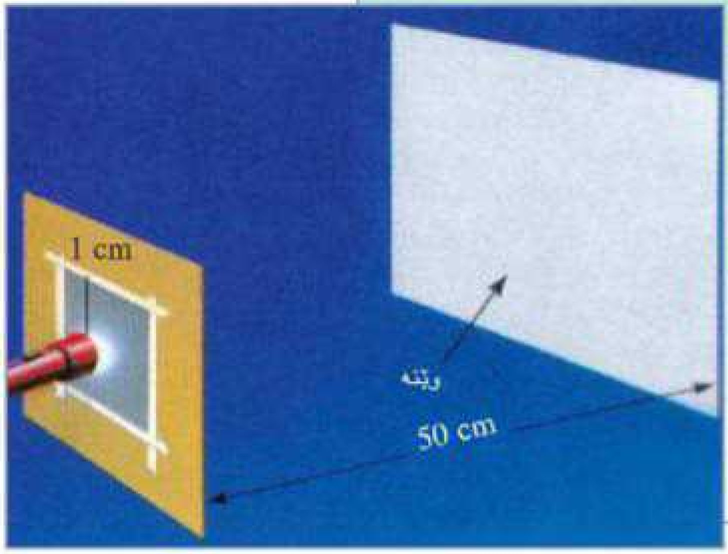
پرس

ئـــایـا ڕووناکـی ڕەوشی شەپـۆلـە پێکداچوون پێشان دەدات، کـاتێك تیشکێکی ڕووناکی بخرێتە سەر لە کۆنێکەوە بۆ سەرپەردەیەکی سپی

ڕێگا

هەموو تێبینیەکانت تۆمار بکە

1. بۆ دروستکردنی پەردە و کونەکە، چوارگۆشەیەکی مقەبا ببڕە کە درێژی هەر لایەی 20 cm بێت کونێکی بچووکی چوار گۆشە بکەرە ناوەڕاستی مقەباکەوە، کە درێژی لایەکی 2cm بێت، ئەو جا چوارگۆشەیەکی ئەلومنیۆم ببڕە کە درێژی لایەکی 7 cm بێت، بەبزمارێکی بچوك کە بە پەنجەگەورە پاڵی پێوە بنرێت و چەقی چوارگۆشە ئەلمنیۆمە (فافۆنەکە) کون بکە و بیٚ لکێنەبەسەر کونە کەدا بەمەرجێك کونەکە بەتەواوی لە ناوەڕاستدا بێت، وەك لەوێنەکەدا دەردەکەوێت.
2. دەپەسپییەکەی پێشاندان بەکاربێنە بۆ دروستکردنی پەردەیەکی چوارگۆشەی 35cm x 35cm.
3. لە ژورێکی تاریکدا، ڕووناکی گلۆپەکە بخەرە سەر کونەکە لە دووریی 1 cm وەو پێویستە پەردە کونکراوەکە 50cm لەپەردەگەورەکەی پێشاندانەوەی دووربێت وەك لەوێنەکەدا دەی بینیت.

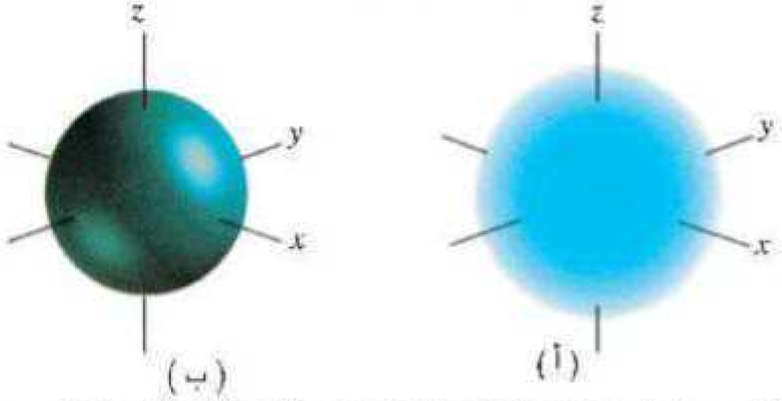


گفتوگۆ

1. ئایا بابەتەکانی پێکداچوون لە سەر پەردەکە دەبینیت؟
2. لەرێی تێبینییەکانەوە، چیت لە سروشتی ڕووناکی بۆ دەردەکەوێت؟

خولگە (ئۆربیتاڵ) گەردیلەییەکان و بڕە ژمارەکان

زاناکان، گەشەیان بەبیردۆزێك کرد، کە بەبڕە بیردۆز ناسراوە، و دەڵێت: دەشێ ئەلیکترۆن لە ناوچەیەکی دیاری کراوی بۆشایی دەوری ناوکدا هەبێت نەك لە چەندئاستێکی دووری دیاریکراودا وەك بۆر ڕوونی کردەوە و ئەو ناوچە بۆشاییە سێ دوورییەی کە دەشێ ئەلیکترۆنی تێدابێ ناونرا خولگە (ئۆربیتاڵ) orbital ، کە دەتوانرێ بەرێگەیەکی تر وەسف بکرێت کە هەورێکی ئەلیکترۆنیە و دەوری ناوکی داوە، لە شێوە 9-4 دا دووڕێگا بۆ نیشاندانی خولگەی گەردیلەیی دەبینریت وەك دواتر دەیبینیت، خولگە گەردیلەییەکان قەبارە وشێوەی جیاوازیان هەیە

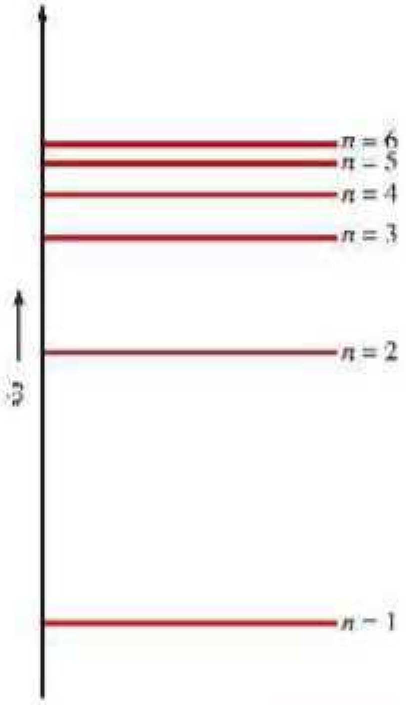


شێوە 9-4 دووڕێگە بۆ پیشاندانی خولگەکانی گەردیلە: (أ) شیانی ئەوەی کە بوونی ئەلیکترۆن هەورێژەیە لەگەڵ چڕی هەورەکەدا (ب) ئەو ناوچەیەی دەشێ ئەلیکترۆنی تێدابێت بۆ ماوەیەکی دیاریکراودا لەوبارەدا ڕێژەکە (90%)ە.

زانایان، بڕە ژمارەیان quantum numbers بەکارهێنا، تاکو بەتەواوی ڕەوشتی خولگە و ئەو ئەلکترۆنانەی کە تێیدان وەسف بکەن.

بڕە ژمارەی سەرەکی

بڕە ژمارەی سەرەکی principle quantum number (n) ئەو ئاستە وزە سەرەکییەکە ئەلکترۆنی تێدایە ڕەنووسی موجەبی تەواو واتە 1 ، 2 ، 3 .... هتد هەر چەندێك بەهای (n) زۆرتر بێت، وزەی ئەلیکترۆن و تێکڕای دووری لە ناوکەوە زۆرتردەبێت، (شێوەی 10-4) ئەگەر بڕە ژمارەی ئەلیکترۆنێکی دیاریکراو 1 = n ، ئەوە واتە، ئەلیکترۆن دەکەوێتە ئاستی وزەی سەرەکی یەکەم، یان نزمترین ئاستەوە وە دەکەوێتە نزیکترین ئاست لە ناوکەوە. کاتێك هەمان ئاست، ئەلیکترۆنێك زۆر تری تێدابێت، دەوترێ: ئەو ئەلیکترۆنانە، هەمان بە های (n) یان دەبێت و ژمارەی خولگە گەردیلەییەکان لە هەر ئاستێکی وزەی سەرەکیدا بە (n^2)دەردەبڕێت.



شێوە 10-4 ئاستە سەرەکییەکانی وزەی گەردیلە، کە بەبڕە ژمارەی سەرەکی (n) پێشان دراوە.

بڕە ژمارەی ناونجی

جگە لە و خولگانەی لە ئاستی سەرەکی یەکەمدا هەن، ئەو خولگە شێوە جیاوازانەی کە لە ژێر ئاستەکانیدا هەن، بەهایەکی (n) ی دیاریکراویان هەیە و بڕە ژمارەی ناونجی angular momentum quantum number کە هێماکەی l شێوەی هەر خولگەیەك پێشان ئەدات و ژمارەی شیاوی شێوەی خولگە جیاوازەکان ، دەکاتە n لە ئاستێکی وزەی سەرەکی دیاریکراودا و دەشی بە های l سفر یان هەر ژمارەیەکی تەواوی موجەب بێت و یەکسانە یان کەمترە لە $n - 1$ ، ئەو خولگەیەی بە های n تێدایە دەکاتە 2 ، بۆ نموونە، یەك شێوە یان دوو شێوەی هەیە بە وینەی $l = 0$ یان $l = 1$ و خولگەکە بە پیتێك هێما دەکرێت کە بەستراوە بە بەهای l ەوە ، وەك لە شێوەی 4-11دا ڕوون کراوەتەوە.

خشتەی 4 - 1 ئەو پیتانەی بەپێی بەهاکانی l ، ژێر ئاستەکان پێشان دەدەن

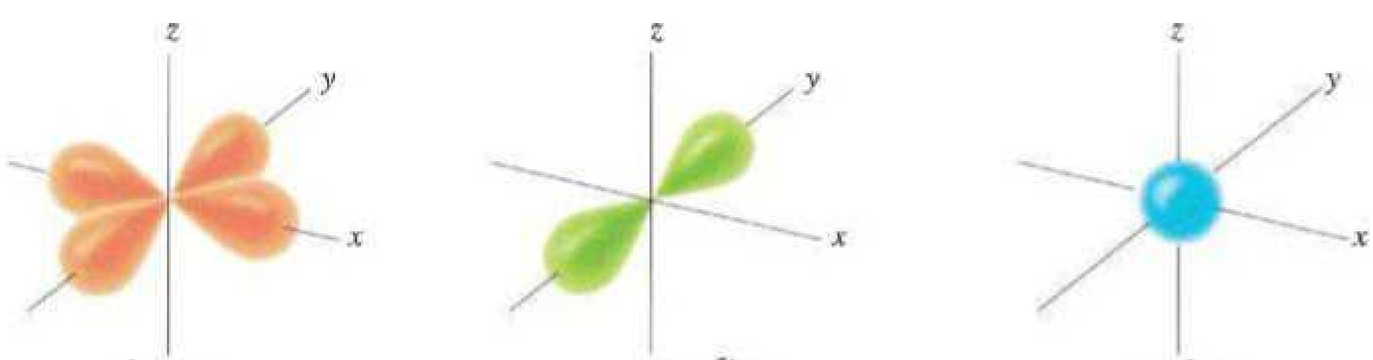
l	پیت
0	s
1	p
2	d
3	f

لەکۆتایدا دەبێ جەخت لە سەر ئەوە بکەین کە جیاوازی هەیە لە نێوان خولگە ئەلیکترۆنییە جیاوازەکاندا، بەتایبەتی لە ڕووی شێوەوە، لە شێوە **11-4**دا خولگەکانی s خڕن و خولگەکانی p ، شێوەکەیان تەشیلەییە (لە ڕەنووسی 8 دەچێت و سێ دوورییە) و خولگەکانی d ئاڵۆزترن، بەڵام خولگەکانی f ، ئەوەندە ئاڵۆزە ناتوانین لێی بدوێن وزەی ئەلیکترۆنەکان، لە ژێر ئاستی ئاستە سەرەکییەکاندا بەپێی ڕیزی ئەو پیتانەی پێیان هێما دەکرێن زیاد دەکات، ژمارەی ژێر ئاستی هەر ئاستێکی سەرەکی وزە، هەمان بڕە ژمارەی سەرەکی (n)ە، بۆیە لەئاستی سەرەکی یەکەمدا هەیە و لە ئاستی سەرەکی یەکەمدا $(n = 1)$. تەنیا یەك ژێر ئاست هەیە (s) و لە ئاستی سەرەکی دووەمدا $(n=2)$ ، دوو ژێر ئاست هەیە $(s$ و $p)$ و لە ئاستی سەرەکی سێیەمدا $(n = 3)$ ، سێ ژێر ئاست هەیە $(s$ و p و $d)$. و لە ئاستی سەرەکی چوارەمدا $(n = 4)$ و ، چوار ژێر ئاست هەیە کە خولگەی $(s$ و p و d و $f)$ یان تێدایە.

ئەگەر گەردیلەیەك ژمارەی n لە ئاستی وزەی سەرەکی هەبێت، ئەوا ژمارەی n لە ژێر ئاستی هەیە کە بە خولگەکان پێشان دەدرێن.

بەوپێیە، هەر خولگەیەکی گەردیلەیی، بەبڕە ژمارەی سەرەکی دەناسرێت ،کە پیتی ژێر ئاستی (s) ی بەدوادا دێت، بۆ نموونە $1s$ ، خولگەیەکی ژێر ئاستی sە، دەکەوێتە ئاستی سەرەکیی یەکەمەوە، بەڵام $2p$ ، ئەو خولگەژێر ئاستی p یانە پێشان دەدات کە دەکەونە ئاستی وزەی سەرەکی دووەمەوە.

شێوە 11-4 خولگە ژێر ئاستەکانی s و p و d، شێوە جیاوازەکانیان، هەر خولگەیەکی دیار لە شێوەکەدا، ناوچەیەکی جیاوازی بۆشایی دەوری ناوك داگیردەکات.



خولگەی d خولگەی p خولگەی s

خشتەی 4 - 2 پێوەندیی نێوان برە ژمارەکان لە پێکهاتەی گەردیلەییدا

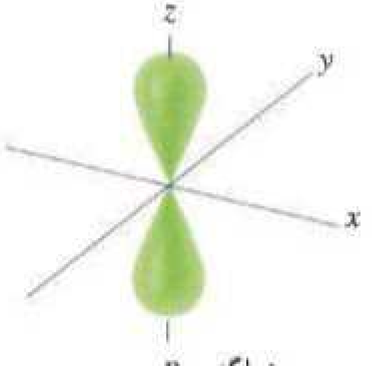
برە ژمارەی سەرەکی ئاستی وزەی سەرەکی (n)	ژێر ئاستەکانی، ئاستی وزەی سەرەکی (n sublevels)	ژمارەی خولگەکانی هەر ژێر ئاستێک	ژمارەی خولگەکان لە ئاستی وزەی سەرەکی(n^2)دا	ژمارەی ئەلکترۆنەکان هەر ژێر ئاستێک	ژمارەی ئەلکترونەکانی لە ئاستی وزەی سەرەکی $2(n^2)$ دا
1	s	1	1	2	2
2	s p	1 3	4	2 6	8
3	s p d	1 3 5	9	2 6 10	18
4	s p d f	1 3 5 7	16	2 6 10 14	32

برە ژمارەی موگناتیسی

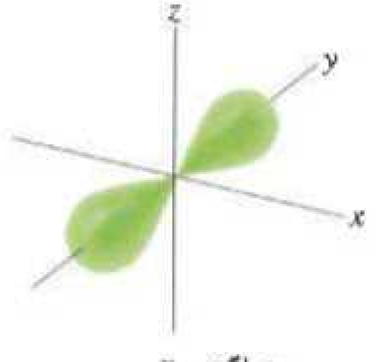
دەشێ خولگە گەردیلەییەکان، هەمان شێوەیان هەبێ بەدەوری ناوکدا، بەلام بەئاراستەی جیاوازدا، موگناتیسییە برە ژمارە (**برە ژمارەی موگناتیسی**) magnatic quantum number کە هێمای m ، ئاراستەی خولگەکەی دەوری ناوک پێشان دەدات. ئێستا وەسفی ئاراستەی ئەو خولگە جیاوازانە دەکەین، کە هەریەک یان بەهایەکی جیاوازی m یان تێدایە.

خولگەی s شێوەیەکی خڕە و تەوەرەکەی بەدەوری ناوکیدایە دەشێ یەك ئاراستەی هەبێت و ئەو برە ژمارە موگناتیسییەی کە لەگەڵی دەگونجێت $m = 0$ ، بۆیە یەك خولگەی s لە هەر ژێر ئاستێکی s دا دەبینین. بەلام خولگەکانی p، بە ئاراستەکانیدا درێژ دەبنەوە بەپێی تەوەرەکانی x ، y ، z لە سیستەمێکی سێ دوریدا، وەك لە شێوە **4-12** دا دەبینین، ئەویش لە هەر ژێر ئاستێکی p دا ، سێ خولگەی p دەبینن، کە ئەمانەن: p_x، p_y، p_z ، ئەم سێ خولگەیەی p، ناوچەی جیاوازی ئەو بۆشاییە داگیر دەکەن کە دەوری ناوکیان داوە و ، ئەم بەهایانەی لەگەڵ دەگونجێ: $m = -1$، $m = 0$، $m = +1$، بەپێ ڕێزکردنێکی دیریکراو هەروەها 5 خولگەی جیاوازی d لە هەر ژێر ئاستێکی d دا دەبینین (بڕوانە شێوە **4-13**) و ئەم پێنج ئاراستەیە ، لەگەڵ ئەم بەهایانەدا دەگونجێن: $m = -2$، $m = -1$، $m = 0$، $m = +1$، $m = +2$، و 7 خولگەی f ی جیاواز لە هەر ژێر ئاستێکی f داهەن.

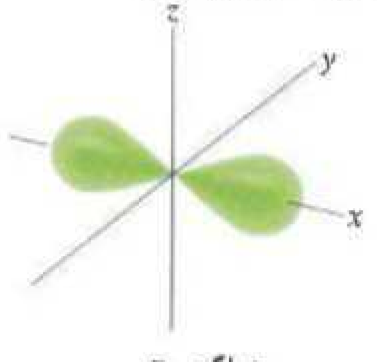
شێوە 4-12 شێوەی خولگەکانی p و ئاراستەکانیان. هێماکانی x ، y ، z ئاماژەن بۆ بوونی سێ تەوەرەیان ئاراستەی خولگەکانی ژێر ئاستی p و شوێنی یەکتربڕینی تەوەرەکانی x ، y ، z شوێنی چەقی ناوك دەردەخەن.



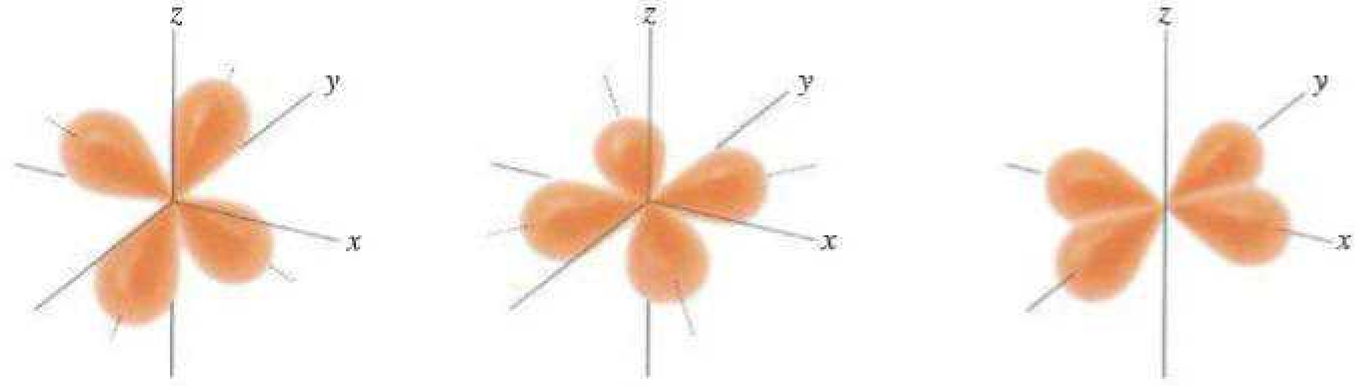
خولگەی p_z



خولگەی p_y

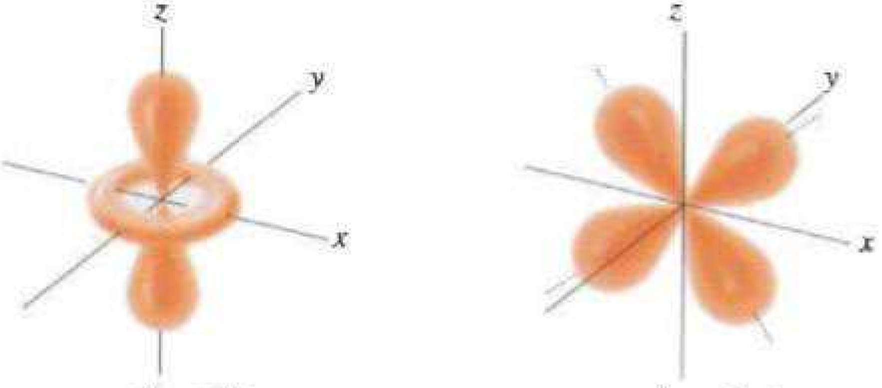


خولگەی p_x



خولگەی d_{yz} خولگەی d_{xy} خولگەی $d_{x^2-y^2}$

شێوە 4 - 13 پێنج خولگە جیاوازەکانی ژێر ئاستی d ، چواریان هاوشێوەن بەڵام ئاڕاستەکانیان جیاوازە، بەڵام پێنجەم خولگە، شێوە و ئاڕاستەکەی لە هی چوارەکەی تر ناچێت و هەرخولگەیە، ناوچەیەکی جیاوازی بۆ شایی داگیردەکات



خولگەی d_{z^2} خولگەی d_{xz}

ئەگەر ئێستا سەیری خشتە 2-4 بکەین، دەبینین ژمارەی تێکڕای خولگەکان لە ئاستی وزەی سەرەکیدا، بە زۆربوونی ژمارەی (n) زۆردەبێت و لە ڕاستیدا، ژمارەی خولگەکان لە هەر ئاستێکی وزەی سەرەکیدا، دەکاتە دووجای بڕە ژمارەی سەرەکی (n^2) و خشتە 2-4 ، ئەو پەڕی ژمارەی شیاوی ئەلکترۆنەکانی ئاستی وزەی سەرەکی و ژێر ئاست و تێکڕا (گشتە) ژمارەی خولگەکانی ئاستە سەرەکییەکان و ژمارەی خولگەکانی ئاستە سەرەکییەکان وریز ئاستەکان.

بڕە ژمارەی بادران

هەروەك زەوی بەدەوری تەوەرێکی ناوەکی دەخولێتەوە، ئەلیکترۆنیش بە دەوری تەوەرەیەکی بەیەکێك لە دوو ئاڕاستەی جیاوازدا دەخولێتەوە تاکو بوارێکی (کایەیەکی) موگناتیسی دروست بکات، بڕە ژمارەی چوارەم ئاڕاستەی خولانەوە (بادران) ی ئەلیکترۆن دەردەبڕێت بە دەوری خۆیدا و جووڵەی بادرانی ئەلیکترۆن بەیەکێك لە دوو ئاڕاستەی پێچەوانەی خولگەیەکدا ڕوودەدات، لە بەر ئەوە بڕە ژمارەی بادران
spin quantum number یەکێك لەم دوو بەهایەی دەبێت ($-\frac{1}{2}$ یان $+\frac{1}{2}$) بۆ پێشاندانی باری بادرانی ئەلیکترۆن لە خولگەیەك.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-4

1. ئەمانە پێناسەبکە:
أ . ئاستەسەرەکییەکانی وزە
ب. بڕە ژمارەکان.

2. أ. چوار بڕە ژمارەکە بڵێ.
ب .ئەو زانیارییانە چین، کە چوار بڕە ژمارەکە لە بارەی خولگە گەردیلەییەکانەوە دەیدەن (دەی بەخشن)؟

3. بەکورتی باسی کە هەر ژمارەیەك لە چوار بڕە ژمارەکە دەی بەخشن.

کەرتی 4 - 3

ئەنجامە فێرکارییەکان

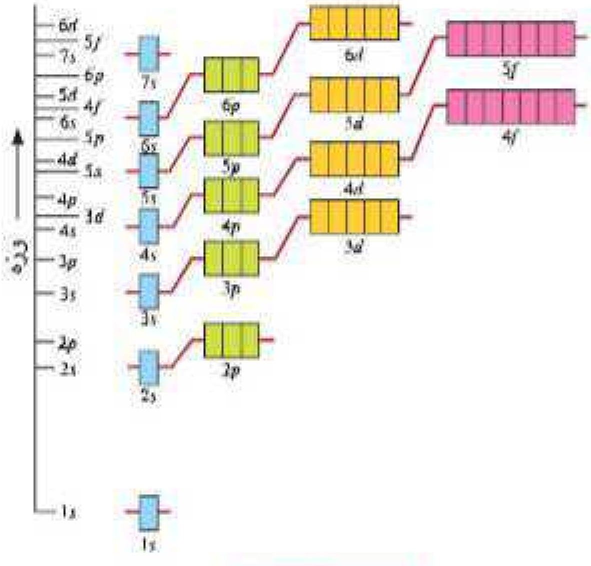
- ژمارەی ئەو ئەلیکترۆنانەی کە بۆ تێرکردنی هەر ئاستێکی سەرەکی وزە پێویستن، دیاری دەکات.
- هەردوو باوەری ئۆفباو و پاولی و ڕێسای هۆندکاری پێ دەکات.
- ڕێزبوونی ئەلکترۆنەکانی گەردیلەی هەرتوخمێك باس دەکات بەبەکارهێنانی هێماکاری خولگە و هێماکاری ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی و هێماکاری گازی خانەدان، هەر کە بارەکە گونجاوبێت.

ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی

برە نموونە، وەسفێکی گەشەکردووی گەردیلەی پێشکەش کرد، لەچاو نموونەی (بۆر)دا، چونکە وەسفی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنیی لەگەردیلەکاندا کردبوو بەگشتی نەك تەنیا لە هایدرۆجیندا بە ڕیزبوونی ئەلیکترۆنەکان لە گەردیلە دا دەڵێن: **ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی** electron configuration گەردیلەی توخمە جیاوازەکان، ژمارەی جیاواز ئەلیکترۆنیان تێدایە ، بۆیە هەر توخمە ، ڕێزبوونێکی ئەلیکترۆنی تایبەتی هەیە وەك هەموو سیستەمێك لە سروشتدا، ئەلیکترۆنەکان لەگەردیلەدا، لە کەمترین ئاستی وزەدا ڕێك دەخرێن و بە ڕێزبوونی ئەلیکترۆنەکان لەو کەمترین ئاستی وزەیەدا دەڵێن ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی لە ئاستی زەمینیدا و بە کارپێکردنی چەند ڕێسایەکی سادە و بەدانانی پەیوەندی نێوان ئەو برە ژمارە و پێکهاتنی گەردیلەییەی کە باسمان کرد، لە بەشی **2-4** دا، دەتوانین ئەو ڕێزبوونە دیاری بکرێ.

ئەو ڕێسایانەی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی دیاری دەکەن

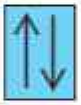
بۆ ئەوەی شێوەی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی ئاستی زەمینی هەرگەردیلەیەك بهێنینە بەرچاو پێویستە پێش هەموو شتێك ئاستی وزەی خولگەکان بزانین، دوای ئەوەی ئەلیکترۆنەکان یەك لە دوای یەکتر دەکەینە ئەو خولگانە وەبۆ ئەمەش پەیرەوی سێ بنەمای سەرەکی دەکەین (بیرت نەچێت، بەم بۆنەیەوە، کە گەردیلە لە ڕاستیدا، لەڕێی ئەلکترۆن و پرۆتۆن تێکردنیانەوە دروست ناکرێت)



شێوە 4-14 ڕێزبوونی زۆربوونی وزە لە ژێر ئاستەکاندا (تەوەری سینەکان) هەر لاکێشەیەك خولگەیەك لەخولگەکانی گەردیلە پێشان دەدات

بنەمای یەکەم بنەمای ئۆفباو Aufbau principle کە تایبەتە بە شێوازی سیستەمی دابەشکردنی ئەلیکترۆنەوە لە خولگەکاندا بە پێی بنەمای ئۆفباو، ئەلیکترۆن دەچێتە خولگەی کەمترین وزەوە کە دەتوانێ بیگرێتە خۆی، بۆیە ئەلیکترۆنەکان لە ئاستە وزە سەرەکی و ژێر ئاستەکاندا بەپێی ڕیزی وزەی بەرزەوە بوو (زۆربوونی وزە) دابەش دەبێت ، وەك لە شێوەی **4-14** دا دەردەکەوێت ، ئەوخولگەیە کەمترین وزەی هەیە$1s$ هو دواتر $2s$ و دواتریش خولگەکانی $2p$ و لە ئاستی وزەی سەرەکی سێیەمەوە $n = 3$ وزەی ژێر ئاستەکان لە ئاستی سەرەکیدا دەست دەکات بە پێکدا چوون، ئەگەر سەرنجی شێوەی **4-14** $4s$ بدەیت و بڕوانیتە ژێر ئاستی $3d$ دەبینیت وزەکەی کەمترە لە ژێر ئاستی$4s$ بۆیە ژێر ئاستی $4s$ پێش تێچوونی هیچ ئەلیکترۆنێك لە ژێر ئاستی $3d$ پڕدەبێ.

بنەمای دووەم گرنگی برە ژمارەی بادران دەردەخات کە پێویستە بە ڕێگەی خولانەوە یا خولانەوەی ئەلیکترۆنەوە بەدەوری خۆیدا کە بەشی باوەڕی دووریخوازی پاولی Pauli exclusion principle، هیچ دوو ئەلیکترۆنێکی هەمان گەردیلە، هەمان چوار برە ژمارەیان نابێ.

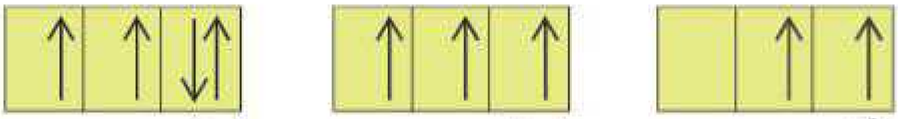


ئۆربیتاڵی $1s$

شێوە 4-15 بەپێی بنەمای پاولی لە دوورخوازیدا، خولگە دەتوانێ دوو ئەلیکترۆن بگریتەخۆ کە بەپێچەوانەی یەکتر، بەدەوری خۆیاندا بخولێنەوە و لەڕیزبوونی ئەلیکترۆنی تایبەتی ئەم گەردیلەی هیلیۆمەوە، هەر تیرێکی ئەلیکترۆنی گەردیلەیەك پێشان دەدات و ئاڕاستەی تیرەکە، ئاڕاستەی خولانەوەی ئەلیکترۆن.

پڕە ژمارەی سەرەکی و ناونجی و موگناتیسی وزەی خولگەو شێوە و ئاڕاستەکەی پێشان دەدات ، و دوو بەهاپێچەوانەکەی بڕە ژمارەی بادران، بواری ئەو دوو ئەلیکترۆنەی هەمان خولگە دەدەن کە بەدوو لای پێچەوانەی یەکتر بە دەوری خۆیاندا با بخۆن (بخولێنەوە) بڕوانە شێوەی**4-15** .

بەڵام ڕێسای سێیەم، پێویستی دەکات کە ئەلیکترۆنە تاکەکان، لە خولگەی گەردیلەیی جیاوازدا دابنرێن بەپێی توانست، بەڵام لە هەمان ژێر ئاستدا، بەم شێوەیە، وا لە لێك دوور کەوتنەوەی ئەلکترۆنەکان دەکەین لە کەمترین ئاستدابێت و وزەی ئەلیکترۆن کەمترین وزە بەخۆیەوە دەبینێت و بەپێی ڕێسای هوند Hund's rule دوو ئەلیکترۆن پێکەوە جووت نابن لە ژێر ئاستێکی دیاریکراودا، تاکو لە پێشدا بەتاکی نەخرێتە سێ خولگەکەی ژێر ئاستی p یەوە چوارەم ئەلیکترۆن ناچێتە خولگەکەوە، تاکوو هەموو خولگەکان بە تاکە ئەلکترۆن پڕنەبنەوە.



(ج) (ب) (أ)

شێوە 4-16 دەری دەخات چۆن خولگەکانی ژێر ئاستی p لە ئاستی وزەی سەرەکی(أ) بە دوو ئەلیکترۆن، (ب) بە سێ ئەلیکترۆن (ج) بەچوار ئەلیکترۆن بەپێی بنەمای هوند پڕدەبن، ئەگەر شەش ئەلیکترۆنت هەبوو ، چۆنیان دابەش دەکەیت بەسەر پێنج خولگەکەی ژێر ئاستی d دا؟

پێشاندانی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی

سی ڕێگە هەیە بۆ هێماکاری ئەلیکترۆنی کە بۆ ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلە بەکاردێت، دوانیان لە دووبەشی داهاتوودا باس دەکرێن، بۆ زانینی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەیی توخمەکانی خولی یەکەم و دووەمی خشتەی خولی بەڵام هێماکاریی سێیەم، بەزۆری لەگەڵ ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەی توخمەکانی خولی سێیەم و خولە درێژترەکانی خشتەی خولی دەگونجێت لەگەردیلەی هایدرۆجینی ئاساییدا، ئەلیکترۆن خولگەی کەمترین وزە داگیر دەکات و لە یەکێك لە بارەکانی بادرانی دەبێت، بەڵام هیلیۆم، دوو ئەلیکترۆنی جووتی هەیە لە خولگەی $1s$ دا.

هێماکاریی خولگەکان

لەم هێماکارییەدا، ئەو خولگەیەی هیچ ئەلەکترۆنێکی تێدانییە، بەهێڵێك: ــــ پێشان و، و ناوی خولگەکە لەژێر هێڵەکە دەنووسرێت و ئەو خولگەیەی یەك ئەلیکترۆنی تێدایە، بەمە پێشان دەدرێت : $\underline{\uparrow}$ ، بەڵام ئەو خولگەیەی دوو ئەلیکترۆنی تێدایە ، بە : $\underline{\downarrow\uparrow}$ پێشان دەدرێت، بۆ ئەوەی دەری بخەین کە دوو ئەلکترۆنەکە جووتن و بەپێچەوانەی یەکترەوە بەدەوری خۆیاندا دەخولێنەوە ، سەرباری ئەوەیش بڕە ژمارەیەکی سەرەکی و تیپێکیش وەك هێمای ژێر ئاستی دەخرێتە سەری، بۆ نموونە، هێماکاریی خولگەکان هایدرۆجین و هیلیۆمدا:

$$\mathrm{He}\,\frac{\uparrow\downarrow}{1s} \qquad \mathrm{H}\,\frac{\uparrow}{1s}$$

هێماکاریی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی

ئەم هێماکارییە، ئەو هێڵ و تیرانەی کە بۆ هێماکاریی خولگە بەکار دەهێنرێن پووچ دەکاتەوە لە بری ئەوە، ژمارەی ئەو ئەلیکترۆنانە دەنووسرێت کە لە ژێر ئاستەکاندا هەن، بەخستنە سەری سەرژمارەیەك بۆ پیتی ژێر ئاستەکە بۆ نموونە ڕیزبوونی ئەلیکترۆنیی هایدرۆجین بەمجۆرە دەنووسرێت: $1s^1$ کە سەر ژمارەی ^{1} بۆ ئەوەی تەنیا یەك ئەلیکترۆن هەیە لەخولگەی $1s$ دا ،بەڵام بۆ هیلیۆم، ڕیزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی بەمجۆرە $1s^2$ دەنووسرێت، کە سەر ژمارەی ^{2} ئاماژەیە بە بوونی دوو ئەلیکترۆن لە خولگەی $1s$ ی هیلیۆمدا.

بڕسی نموونەیی 1-4

ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی بۆرۆن (B) بەمجۆرەیە: $1s^2 2s^2 2p^1$ ، ئایا چەند ئەلیکترۆن هەیە لە گەردیلەی بۆرۆندا؟ وە ئایا ژمارەی گەردیلەی بۆرۆن چەندە؟ هێماکاری خولگەی بۆرۆن بنووسە.

شیکاری

ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی گەردیلەی بۆرۆن دەکاتە کۆی سەر ژمارەکانی هێماکاریی ئەلیکترۆنی، (واتە $2+2+1=5$ ئەلیکترۆن) لەگەردیلەی هاوکێشەدا ژمارەی پرۆتۆنەکان یەکسانە بە ژمارەی ئەلیکترۆنەکان، بەودا دەزانین کە بۆرۆن (B) پێنج پرۆتۆنی هەیە و گەردیلە ژمارەی ئەو توخمەیشە، بۆ نووسینی هێماکاریی خولگە، پێشەکی، چەند هێڵێك دەکێشین وەك پێشاندەری خولگەکان:

$$\overline{1s}\quad \overline{2s}\quad \overline{2p_x}\quad \overline{2p_y}\quad \overline{2p_z}$$

ئینجا، تیریان دەخەینە سەر بۆ پێشاندانی شوێنی ئەلیکترۆنەکان ، دوو یەکەم ئەلیکترۆن، ئاستی سەرەکی یەکەم $n=1$ داگیردەکەن و خولگەی $1s$ پڕ بکەنەوە.

$$\underset{1s}{\underline{\uparrow\downarrow}}\quad \overline{2s}\quad \overline{2p_x}\quad \overline{2p_y}\quad \overline{2p_z}$$

بەڵام سێ ئەلیکترۆنەکەی دواتر، ئاستی وزەی سەرەکی دووەم $n=2$ داگیردەکەن و بەپێی باوەڕی ئۆفباو، دوانیان ژێر ئاستی $2s$ ، بەڵام ئەلیکترۆنی سێیەم، یەکێك لە خولگەکانی p داگیردەکات.

$$\underset{1s}{\underline{\uparrow\downarrow}}\quad \underset{2s}{\underline{\uparrow\downarrow}}\quad \underset{2p_x}{\underline{\uparrow}}\quad \overline{2p_y}\quad \overline{2p_z}$$

ڕاهێنانە کاریێکراوەکان

1. هێماکاریی ئەلیکترۆنی نایترۆجین بەم جۆرەیە: $1s^2 2s^2 2p^3$ ژماری ئەلیکترۆنەکانی گەردیلەی نایترۆجین چەندە؟ گەردیلە ژمارەی نایترۆجین چەندە؟ هێماکاری خولگەی گەردیلەی نایترۆجین بنووسە.

وەڵام : 7 ،7، $\underset{1s}{\underline{\uparrow\downarrow}}\quad \underset{2s}{\underline{\uparrow\downarrow}}\quad \underset{2p_x}{\underline{\uparrow}}\quad \underset{2p_y}{\underline{\uparrow}}\quad \underset{2p_z}{\underline{\uparrow}}$

2. هێماکاری ئەلیکترۆنی فلۆر (F) بەم جۆرەیە: $1s^2 2s^2 2p^5$ گەردیلە ژمارەی فلۆر چەندە؟ ژمارەی خولگە پڕەکان چەندە؟ ژمارەی ئەلیکترۆنە ناجووتەکان لەگەردیلەی فلۆردا چەندە؟

وەڵام : 9، 2، 1

سەردەمی نۆبڵ

پوختەیەکی مێژوویی

لە کۆتایی سەدەی نۆزدەیەمدا، کاتێك یەکەم کۆنگرەی نێودەوڵەتی کیمیا، ساڵی 1860، ڕوخسارە سەرەتاییەکانی بوارەکانی کیمیای دانا، زانستی کیمیا دەستیکرد بە گەشەکردن و کاتێك دیمتری مەندەلیف خشتەی خولی توخمەکانی خۆی دانا، کیمیاگەرانی هەموو جیهان شێوازێکی بەرنامە ڕێژیان خستە سەر بۆ تێگەیشتنی یەکە دروستکارەکانی مادده و لەگەڵ ئەوەیشدا، هێشتا زۆر دۆزینەوەی خێزانی گازە خانەدانەکان، کە وێنەیان لەو سەردەمەدا نەزانرابوون.

گرفتێك

فیزیاگەری بەریتانی لۆرد ڕایلی، ساڵی 1888 ، جیاوازییەکی بچووك، بەڵام گەوهەری و گرنگ لە لێکدانەوەی ئەنجامی یەکێك لە تاقیکردنەوەکانیدا. لە هەوڵێکدا بۆ دیاریکردنی بارستەی گەردیلەیی نایترۆجین، چڕی گازەکەی پێوا، لە چەند نموونە یەکی بە ڕێگەی جیاواز ئامادەکراودا،چڕی نایترۆجین لەو نموونانەدا چۆنیەك بوو، بەڵام بەگشتی لە چڕی نایترۆجینی ڕاستە و خۆ لە هەوا جیاکراوە بەڕێژەی لە سەدادە سووکتربوو. ئەوسا وادانرا، کە هەوا تێکەڵێکە لە نایترۆجین و ئۆکسجین و هەڵمی ئاو و دوانۆ ئۆکسیدی کاربۆن. ڕایلی لە لێکدانەوەی دۆزینەوەکەی سەرسام بوو، تا لە دواییدا و لە ساڵی 1892 دا ناچار بوو، تکا نامەیەك لەگۆڤاری سروشت (Nature) دا بڵاو بکاتەوە داوا لە هاوپیشەکانی بکات، ئەم داوایەی لێك بدەنەوە پاش مانگێك ڕایلی وەڵامێکی لە کیمیا گەرێکی ئینگلیزی کە ناوی ولیام ڕامزی بوو پێ گەیشت کە ئەویش

NATURE

LETTERS TO THE EDITOR.

Density of Nitrogen.

RAYLEIGH.

ڕەنووسێکی نامەکەی لۆردرایلی وەك لە گۆڤاری «سروشت» ساڵی 1892 بڵاوکرابۆوە ڕایکی

سەرسوورمانی خۆی دەربڕیبوو لە جیاوازی چڕی نایترۆجینی کیمیایانە لە هەوای سروشتی ئامادەکراو، ئەو کاتە ڕایلی بڕیاری دا کۆمەڵەی شاهانەی کیمیا لەوکارە ئاگادار بکاتەوە و بەم سەرنجە خۆپارێزەی خوارەوە کۆتایی بە نامەکەی بهێنێت:

تائەوکاتەی وەڵامێکی قایلکەری ئەو پرسانە دەدرێتەوە کەئەم دۆزینەوەیە دەیان و ڕۆژێنێ، پێویستە بە خۆپارێزییەوە ڕووبەڕووی چڕی نایترۆجین ببیبەوە.

هەنگاوی کیمیاگەرێك

پاش ئەوەی ڕامزی پرسی بەڕایلی کرد، مۆڵەتی لێ وەرگرت کە تاقیکردنەوەیەك جێ بەجێ بکات و هەموو پێکهێنەرزانراوەکانی هەوای لە نموونەیەکی هەوا جیاکردەوە و لابردو، پاشماوەیەکەی شی کردەوە، لە پێشا، مەگنیسیۆمی گەرم کرد بۆ ئەهێشتنی نایترۆجین لە نموونەکەدا و و ئەتریدی مەگنیسیۆم پێکهات، ئینجا ئۆکسجین و هەڵمی ئاو و دوانۆکسیدی کاربۆنی لادا، ئەوەی مایەوە بڕێکی بچووك بوو لە گازێکی نامۆ، کاتێك ڕامزی ویستی و هەوڵی دا ئەم گازە لەگەڵ ماددە کیمیاییە چالاکەکانی وەك هایدرۆجین و سۆدیۆم وداخە سۆدا کارلێ لێك بکات، کارلێکی لەگەڵ نەکردن، ڕامزی وای بینی کە ئەم هەوا پێکهێنە نوێیە ناوبنێ ئەرگۆن (بە لاتینی واتە سست): بەراستی ئەم گازە شایستەی ئەوەیە ناوبنرێ ئەرگۆن، چونکە بەکردوە تەنێکی بەکردەوە

ساڵی 1893 ،کیمیا گەری سکۆتلاندی ولیام ڕامزی یەکێك لە هەوایێکهێنە تا ئەوکاتە نەناسراوەکەی جیاکردەوە.
ئەرگۆن چونکە بەکردەوە تەنێکی سەیر و نامۆیە لەڕووی کەم چالاکییەکەیەوە.

کێشە خولییەکان

تارادەیەك ڕایلی و ڕامزی هەریەکەیان دڵنیابوون لەوەی توخمێکی نوێیان دۆزیوەتەوە، بەڵام خودی ئەو باوەڕە کێشەیەکی بۆ دروست کردبوون، زانیارییەکانیان وایان پێشاندەدا کە ئەرگۆن بارستەی گەردیلەییەکەی دەکاتە 40 لەگەڵ ئەوەیشدا ئەو توخمەی شوێنی نییە لە خشتەی خولیدا کە ساڵی 1894 دۆزراوەتەوە کە لەلایەکی ترەوە دوو توخم هەبوون بارستەی گەردیلەییان لە بارستەی ئەرگۆن نزیکە، کە کلۆر و پۆتاسیۆمن، ئەوەی قورەکەی خەستترکردبۆوە و ئەوە بوو کە ڕەوشتی کیمیایی خێزانی ئەو دوو توخمە بە تەواوی لەڕەوشتەکانی ئەو گازە نامۆیە جیاوازن

ڕامزی، جارێکی تریش سەرنجی سستی ئەرگۆنی دایەوە کە چەمکەکانی مەندەلیفەوە کە خشتەی خولییەکەی پێ دروست کردبوو، بە تایبەتی بابەتی هاوهێزی یان ژمارەی ئەو گەردیلانەی کە توخمەکەیان پێوە پەیوەست دەبێت بۆ پێکهێنانی ناوێتە

وای دانا کە هاوهێزی توخمەکانی خێزانی کلۆر و خێزانی پۆتاسیۆم دەکاتە یەك ڕامزی وای دانا کە ئەرگۆن دەکەوێتە نێوان ئەو دووتوخمەوە لە خشتەی خولیدا ئەویش لە ناوەرۆکی نامەیەکیدا بۆ ڕایلی هاتبوو کە لە ئایاری 1894 دا بۆی نووسیبوو، کە دەڵێت: « بەبیرتا هاتووە، کە بوارێك هەیە بۆ شوێنی ئەو توخمەگازییانەی دەکەونە کۆتایی ستوونی یەکەمی خشتەی خولییەوە ؟ چڕی ئەو جۆرە توخمانە نزیکەی 20 یێ و 0.8% (نزیکەی 1/20) ی نایترۆجینی هەوا دەتوانن چڕی گازی نایترۆجینی خاوێن کیمیایی بەرێژەی 231:230 = بەرزبکاتەوە»

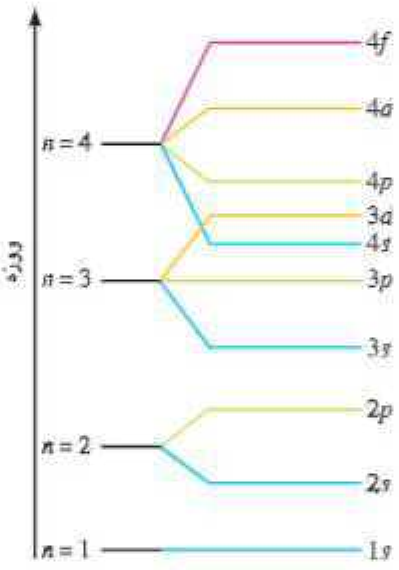
بیرۆکەی ڕامزی بە دانانی ئەرگۆن لە شوێنێکی نوێی خشتەی خولیدا لە نێوان خێزانەکانی کلۆر و پۆتاسیۆمدا ڕاستە، بەوەش مافی ئەو توخمە گازییە کە ڕامزی دۆزیوێتییەوە لە و خێزانە توخمانەن کە نە ناسراوبوون.

دراوسێی نوێ

ڕامزی، ساڵی 1895 گازێکی سووك و سستی لە کانێك جیا کردەوە ناوی کلیڤایت بوو (cleveite) ، شیکارییە فیزیاییەکان دەریان خست کە گازەکە بەتەواوی لە گازێکی تر دەچێت بوونی لە خۆردا لە ساڵی1868 دەست نیشان کراوە کە هیلیۆمە، هیلیۆم دووەم توخمە کە هاوهێزییەکەی سفرە و، و لەسەر ڕووی زەوی دۆزراوەتەوە دۆزینەوەی سەرنجی کیمیاگەرانی ڕاکێشا بۆ ڕاستییەك، کە خشتەی خولی ستوونێکی تەواوی توخمەکانی کەمە، سێ ساڵ دوای ئەوە، ڕامزی، و یاریدەدەرەکەی مۆریس ترافریس، سێ گازی سستی تریان دۆزییەوە لە هەوادا، کە نیۆن (بەواتا نوێ لە یۆنانیدا)و کریپتۆن(شاردراوە) و زینۆن (نامۆ) بوون، کە دوا توخم بوو کە دەستنیشان بکرێت لە خێزانی توخمە سستەکان کە ئەمرۆ بە گازە خانەدانەکان ناسراون. ڕامزی بەم دۆزینەوەیەی خەڵاتی نۆبڵی پێ بەخشرا لە ساڵی 1904 دا.

کۆمەڵە / سووڕەکان	III b	IV b	V b	VI b	VII b	VIII b	I b	II b	III a	IV a	V a	VI a	VII a	0	I a	II a
1															H	He
2															Li	Be
3									B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg
4									Al	Si	P	S	Cl	Ar	K	Ca
5	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe Co Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr
6	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru Rh Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	Cs	Ba
7	La	Hf	Ta	W	Re	Os Ir Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	Fr	Ra
8	Ac															
	توخمە گواستراوەکان								توخمە سەرەکییەکان							

ڕوونوسێکی ڕاستکراوەی خشتەی خولی وەك دوای دۆزینەوەی گازە سستەکان (خانەدانەکان) دەرکەوت، دانانی ئەو کۆمەڵەی توخمە لە نێوان 1 و 2 دا لەو بەری ڕاستەوە بە ڕوونی دەری دەخات چۆن گازە نایابەکان دەگونجێن شوێنی خۆیان لە نێوان خێزانی کلۆر و خێزانی پۆتاسیۆمدا بگرن ،0، سفر خێزانی گازە خانەدانەکان هاوهێزی سفر پێشان دەدات کە ئەوگازانە هەیانە



شێوە 4-17 ئاراستەی تیرەکە، یەکەم چوار ئاستی سەرەکیە وزە پێشان ئەدات کە بەپێی زۆربوونی وزەیان بەکار پێکردنی بنەمای ئۆفباو ڕێزکراون.

خشتەی خولی

توخمەکانی خولی دووەم

ئەلکترۆنەکانی دوو توخمەکەی سووڕی یەکەمی خشتەی خولی (هایدرۆجین و هیلیۆم) ئاستی وزەی سەرەکی یەکەم دەگرن و شێوەی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی زەمینی توخمەکانی سووڕی دووەمی خشتەی خولی لەخشتەی **4-3** دا دەردەخات ، کە بنەمای کارپێکردنی ئۆفباو و بنەمای پاوڵ لە دوورخوازیدا و ڕێسای هوند لە وێنەکێشانی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی ئەم توخمانەدا ڕوون دەکاتەوە ، شێوە **4-17** یەکەم چوار ئاستی سەرەکی وزە بەپێی ڕێزی زۆربوونی وزەی کارپێکردنی بنەمای ئۆفباو بەدەردەخات بەپێی بنەمای ئۆفباو ئەلیکترۆنەکانی خولی دووەمی خشتەی خولی ژێر ئاستی $2s$ دەگرن لە ئاستی سەرەکی دووەم، پاش ئەوەی خولگەی $1s$ پڕ دەبن لە ئەلیکترۆن ژمارەیان دووانە، کە زۆرترین ژمارەی ئەلیکترۆنە لە توخمەکانی خولی یەکەمی خشتەی خولیدا لەبەر ئەوە، سێیەم ئەلیکترۆن یەکەم توخمی دووەم خولی خشتەی خولی دەچێتە ژێر ئاستی s ی ئاستی وزەی سەرەکی دووەم بەو پێیە، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەی لیثیۆم (Li) بەم جۆرەیە: $1s^22s^1$ و ئەلیکترۆنەکەی خولگەی $2s$ لە بەرزترین یان دوورترین ئاستی وزە دایە و، **بەرزترین ئاستی وزە** higher occupied level **ئەلیکترۆنێکی** تێدایە، کە دورترین ئاستی وزەی سەرەکییەکە ئەلیکترۆنی تێ بچێت و گەورەترین بڕە ژمارەی هەبێ.

بەو پێیە، دوو **ئەلیکترۆنەکەی ژێر ئاستی** 1SInner-shell electrons ی لیثیۆم لە دەرەوەی دورترین ئاستی وزەی سەرەکی دەبن و لە ئەلیکترۆنەکانی چینێکی inner-shell electrons ناوەکی دەبن، واتە بەرزترین ئاستی وزە داگیر دەکەن.

بەلام چوارەم ئەلیکترۆنی گەردیلەی بیریلیۆم (Be) لەگەڵ ئەلیکترۆنێکی تری ژێر ئاستی $2s$ کاتێك ژێر ئاستی $2s$ پڕدەبێت لە ئەلیکترۆن، ئەلکترۆنەکان دەست دەکەن بە پڕ کردنی ژێر ئاستی $2p$ ، کە سێ خولگەی بۆشی هاووزەی هەیە، لێرەدا دەتوانی ئەوە ببینیت کە ڕێسای هوند کاری پێ کراو وەك لە هێماکاریی خولگەکانی خشتە **4-3** دا ڕوون کراوەتەوە ئەگەر گەردیلەی بۆرۆن (B) وەربگرن، دەبینن یەکێك لە سێ

خشتەی 4-3 ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی گەردلەی توخمەکان سوڕی دووەم کە هێماکاری خولگەی تێدا ڕوونکراوەتەوە

ناو	هێما	هێماکاریی خولگە					هێماکاریی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی
		2p			2s	1s	
لیثیۆم	Li	—	—	—	↑	↑↓	$1s^22s^1$
بریلیۆم	Be	—	—	—	↑↓	↑↓	$1s^22s^2$
بۆرۆن	B	—	—	↑	↑↓	↑↓	$1s^22s^22p^1$
کاربۆن	C	—	↑	↑	↑↓	↑↓	$1s^22s^22p^2$
نایترۆجین	N	↑	↑	↑	↑↓	↑↓	$1s^22s^22p^3$
ئۆکسجین	O	↑	↑	↑↓	↑↓	↑↓	$1s^22s^22p^4$
فلۆر	F	↑	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	$1s^22s^22p^5$
نیۆن	Ne	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	$1s^22s^22p^6$

خولگەکەی $2p$ یەك ئەلیکترۆنی تێدایە، بەڵام لە گەردیلەی کاربۆندا (C)، کە 6 ئەلیکترۆنی هەیە، دوو خولگەی $2p$ هەریەکەیان یەك ئەلیکترۆنیان تێدایە و گەردیلەی نایترۆجین (N) هەرسێ خولگەکەی $2p$ ، یەکێ لە ئەلکترۆنەکانی تێدایە بەڵام گەردیلەی ئۆکسجین (O) دەبینین بەپێی ئۆفباو دوا ئەلیکترۆن دەچێتە یەکێك لە سێ خولگەکەی $2p$ و لەگەڵ ئەو ئەلیکترۆنەدا جووت لە پێشتر لە خولگەکەدا بوو $1s^2 2s^2 2p^4$

بەڵام گەردیلەی فلۆر (F) ، دوان لە سێ خولگەی $2p$ هەریەکەیان جووتێك ئەلیکترۆنیان تێدایە و ڕیزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی بەم جۆرەیە $1s^2 2s^2 2p^5$، بەڵام دواتوخمی خولی دووەمەو نیۆن (Ne) دەبینین کە ئاستی وزەی سەرەکی دووەم بەوپەڕی ژمارەی ئەلیکترۆن پڕ بووە کە هەشتە و بەم پێکهاتە ئەلیکترۆنییە دەوترێ ڕێسای هەشتی(octet)، بڕوانە، کە نیۆن دوا توخمی خولی دووەمە لە خشتەی خولیدا.

توخمەکانی خولی سێیەم

پاش ئەوەی ئەلیکترۆنەکان ئاستی وزەی سەرەکی دووەم پڕ دەکەنەوە بەو پەڕی ژمارەی ئەلیکترۆن، کە هەشتە، ئەلیکترۆنەکان دەست دەکەن بە چوونە ناو ئاستی وزەی سەرەکی سێیەمەوە $n = 3$ ، بۆیە گەردیلەی سۆدیۆم (Na) ئەم ڕێزبوونی ئەلیکترۆنییەی دەبێت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ بەڵام ئەگەر ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەی سۆدیۆم و گەردیلەی نێونمان بەراورد کرد، وەك لە خشتەی 4-3 دا دەردەکەوێت دەبینین یەکەم دە ئەلیکترۆنی گەردیلەی سۆدیۆم هەمان ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەی نیۆنی هەیە، واتە $1s^2 2s^2 2p^6$ وە لەڕاستیدا ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی وەك ڕێزبوونی گەردیلەی نیۆن وایە ئەم لێکچوونە بوارمان دەدات کورتە هێماکارییەك بۆ ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەکانی خولی سێیەمی خشتەی خولی بەکاربهێنن، ئەو هێماکارییە پێی دەڵێن هێماکاریی گازی خانەدان.

هێماکاریی گازی خانەدان «گازە دەگمەنەکان»

نیۆن توخمێك لە توخمەکانی کۆمەڵەی 18 ی خشتەی خولی، بەتوخمەکانی کۆمەڵەی 18 لە خشتەی خولیدا (هیلیۆم، نیۆن، ئەرگۆن، کریپتۆن، زینۆن، ڕادۆن) دەڵێن گازە خانەدانەکان noble-gases وە بۆ ئاسانکاری ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەی سۆدیۆم، هێمای نیۆن کەخراوەتە نێوان دووکەوانەی.
چوار گۆشەوە [Ne] بەکاردەهێنرێت بۆ ئەوەی نوێنەری ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی تەواوی

خشتەی 4-4 ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەی توخمەکانی خولی سێیەمی خشتەی خولی

ناو	هێما	گەردیلە ژمارە	ژمارەیی ئەلیکترۆنی لە ژێر ئاستەکاندا					هێماکاریی گازی خانەدان (دەگمەن)
			$3p$	$3s$	$2p$	$2s$	$1s$	
سۆدیۆم	Na	11		1	6	2	2	$[Ne]3s^1$
مەگنیسیۆم	Mg	12		2	6	2	2	$[Ne]3s^2$
ئەلەمنیۆم	Al	13	1	2	6	2	2	$[Ne]3s^2 3p^1$
سیلیکۆن	Si	14	2	2	6	2	2	$[Ne]3s^2 3p^2$
فۆسفۆر	P	15	3	2	6	2	2	$[Ne]3s^2 3p^3$
گۆگرد	S	16	4	2	6	2	2	$[Ne]3s^2 3p^4$
کلۆر	Cl	17	5	2	6	2	2	$[Ne]3s^2 3p^5$
ئەرگۆن	Ar	18	6	2	6	2	2	$[Ne]3s^2 3p^6$

نیۆن $1s^22s^22p^6$ = [Ne]. بێت بەم هەنگاوە هاوبەشە ڕاگەیاندنی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی سۆدیۆم بە: [Ne] $3s^1$. تەواودەکەین و بەم ڕێکخستنە دەڵێن هێماکاریی گازی خانەدانی سۆدیۆم، بڕوانە خشتەی **4-4** کە ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی بەهێماکاریی گازی خانەدان noble-gas configuration دەدرێت بە گەردیلەی توخمەکانی خولی سێیەمی خشتەی خولی. دواتوخمی خولی سێیەمی خشتەی خولی، گازی خانەدان ئەرگۆنە (Ar) ، نیۆن هەشت ئەلیکترۆنی هەیە لە دوورترین ئاستی سەرەکی وزەدا [Ne] $3s^23p^6$ وەبی ئەرگۆن (Ar) یش هەمان ژمارە، لە دوورترین ئاستی سەرەکی وزەداو، لە ڕاستیدا هەموو گازێکی خانەدان (جگە لە گازی هیلیۆم (He)) هەشت ئەلیکترۆن هەیە لە دوورترین ئاستی وزەیدا، هێماکاری بەگازی خانەدان، هێماکارییەکە، لە زۆربەی کاتدا ئاستی سەرەکی دەرەوەی وزە، بە هەشت ئەلیکترۆن بە تەواوی پڕ دەکات.

توخمەکانی خولی چوارەم

ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەی توخمەکان خولی چوارەم ($n = 4$) ی خشتەی خولی بەوردی لە خشتەی **5-4** دا پێشان دراوە، ئەم خولە بە پڕکردنی ژێر ئاستی ئاوەکی $4s$ دەست پێ دەکات و بەهەمان شێوەی گازی ئەرگۆن. یەکەم توخمی خولی چوارەم، پۆتاسیۆمە (K) و ڕێزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی $[Ar]4s^1$. ئەگەر ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەی ئەرگۆن بگێڕینەوە بەمجۆرەیە $1s^22s^22p^63s^23p^6$ ، ئەوا ڕێزبوونی

خشتەی 5-4 ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەیی توخمەکانی خولی چوارەمی خشتەی خولی

ناو	هێما	گەردیلە ژمارە	$4p$	$4s$	$3d$	$3p$	$3s$	هێماکاریی گازی خانەدان
			ژمارەیی ئەلیکترۆنەکانی ئەو ژێر ئاستانەی دەکەونە سەروو $2p$ یەوە					
پۆتاسیۆم	K	19		1		6	2	*$[Ar]4s^1$
کالیسیۆم	Ca	20		2		6	2	$[Ar]4s^2$
سکاندیۆم	Sc	21		2	1	6	2	$[Ar]3d^14s^2$
تیتانیۆم	Ti	22		2	2	6	2	$[Ar]3d^24s^2$
ڤەنادیۆم	V	23		2	3	6	2	$[Ar]3d^34s^2$
کرۆم	Cr	24		1	5	6	2	$[Ar]3d^54s^1$
مەنگەنیز	Mn	25		2	5	6	2	$[Ar]3d^54s^2$
ئاسن	Fe	26		2	6	6	2	$[Ar]3d^64s^2$
کۆبالت	Co	27		2	7	6	2	$[Ar]3d^74s^2$
نیکل	Ni	28		2	8	6	2	$[Ar]3d^84s^2$
مس	Cu	29		1	10	6	2	$[Ar]3d^{10}4s^1$
زینگ	Zn	30		2	10	6	2	$[Ar]3d^{10}4s^2$
گالیۆم	Ga	31	1	2	10	6	2	$[Ar]3d^{10}4s^24p^1$
جەرمانیۆم	Ge	32	2	2	10	6	2	$[Ar]3d^{10}4s^24p^2$
زەرنیخ	As	33	3	2	10	6	2	$[Ar]3d^{10}4s^24p^3$
سیلینیۆم	Se	34	4	2	10	6	2	$[Ar]3d^{10}4s^24p^4$
برۆم	Br	35	5	2	10	6	2	$[Ar]3d^{10}4s^24p^5$
کریپتۆن	Kr	36	6	2	10	6	2	$[Ar]3d^{10}4s^24p^6$

*$[Ar] = 1s^22s^22p^63s^23p^6$

ئەلیکترۆنی تەواوی پۆتاسیۆم وەك خوارەوەیە: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ یان $[Ar]4s^1$، دووەم توخمی خولی چوارەم، کالیسیۆم (Ca) ە و ڕێزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی $[Ar]4s^2$ ، کاتێك ژێر ئاستی $4s$ بە تەواوی پڕ دەبێ، ئەلیکترۆن دەست دەکات بە چوونە ناو ژێر ئاستی $4p$ و $3d$ و شێوەی **17-4** لە (لاپەڕە 102)دایە دەری دەخات کە ژێر ئاستی $3d$ وزەیەکی کەمتری هەیە لە ژێر ئاستی $4p$، بەو پێیە پێنج خولگەی ژێرئاستی $3d$ پاڵێوراوی دواترە بۆ پڕبوون و تەنیا دە ئەلیکترۆن دەگرن و ، ئەلکترۆنەکانی خولگەکانی ژێر ئاستی 3d بەرودوا لەو توخمەدا کە خولی چوارەمی خشتەی خولی پێك دێنیت، لە سکاندیۆمەوە (Sc) کەگەردیلەی ژمارەکەی 21 تازینك (zn) کە گەردیلە ژمارەکەی 30 بڕوانە خشتەی **5-4** .

ڕێزبوونی ئەلیکترۆنیی سکاندیۆم (Sc) $[Ar]3d^1 4s^2$، و هی تیتانۆم (Ti) $[Ar]3d^2 4s^2$. بەلام ڤەنادیۆم (V) ڕێزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی $[Ar]3d^3 4s^2$.ە بە پێی ڕێسای هوند تا ئیستا سێ ئەلیکترۆنی باری با خواردن جونیەك، چوونەتە سێ خولگەی ژێر ئاستی d یەوە، سەیرەکە، لە ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی توخمی کرۆم(Cr) دایە کە $[Ar]3d^5 4s^1$ ە لێرەدا ئەلیکترۆنی تێکراو هەر بەچوونە ناو چوارەم خولگەی خولگەکانی ژێر ئاستی $3d$ یەوە ناوەستێ، بەڵکو بە ئەلکترۆنێکیش لە خولگەی $3d$ ەوە دەجۆڵێت و دەچێتە پێنجەم خولگەی خولگەکانی ژێر ئاستی $4s$ ەوە خولگەی تەنیا یەك ئەلکترۆنی تێدا دەبێت، ئەم ڕێزبوونە پێچەوانەی بنەمای ئۆفباوە.

ڕیزبوونی $[Ar]3d^5 4s^1$، لە ڕاستیدا وزە کەمترە لە ڕیزبوونی $[Ar]3d^4 4s^2$. ، بەلام کرۆم6 کە خولگەی دەرەکی و چەند ئەلیکترۆنێکی تاکی هەیە، کە بەو ڕیزبوونە، نارامتر و جێگیرترە، بە بەراورد لەگەڵ ئەو بارەی کە چوار تاکە ئەلیکترۆن لە خولگەی $3d$ دایە و زۆرلێ کردنی دوو ئەلیکترۆن بۆ ئەوەی جووت ببن لە خولگەی$4s$ دا. لەلایەکی ترەوە تەنگستن (W) کە ئەویش سەربە خودی کۆمەڵەی کرۆمەو، 4 ئەلیکترۆنی هەیە لە خولگەکانی $5d$ داو دوو ئەلیکترۆنی جووت لە خولگەی $6s$ دا. بەوەیش تەنگستن خاوەنی ڕێزبوونێکی زۆرترین نارامە، بۆ بەدبەختی، لێکدانەوەی ئاسان نییە بۆ ئەم بارە نا ئاساییەی لە و سیستەمە نموونەییەی لە شێوە **17-4** دا ڕوون کراوەتەوە. بۆ مەنگەنیز Mn ، ڕیزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی بە م جۆرەیە $[Ar]3d^5 4s^2$ کە ئەلیکترۆنە تێکراوەکە دەچێت بۆ خولگەی $4s$ بۆ تەواو پڕکردنی و ژێر ئاستی $3d$ بە نیوە تێر ئەلیکترۆنی دەمێنێتەوە. وە لەگەڵ توخمی دوای ئەودا، ئەلیکترۆنەکان دەست دەکەن بە جووتبوون لە خولگەکانی ژێر ئاستی $3d$ دا، ئاسن Fe ، ڕیزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی $[Ar]3d^6 4s^2$ ،وە کۆباڵت Co ڕیزەکەی $[Ar]3d^7 4s^2$ە و نیکل Ni ڕیزەکەی $[Ar]3d^8 4s^2$ ە توخمی دوای ئەو کە مسە Cu و ئەلکترۆنیك لە خولگەی $4s$ ەوە دەجوولێت بۆ ئەوەی لەگەڵ تاکە ئەلکترۆنەکەی خولگەی پێنجەمی خولگەکانی ژێر ئاستی $3d$ جووت ببێ و ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی $[Ar]3d^{10} 4s^1$ پێك دێت، کە ڕیزبوونی کەمترین وزەی مسە Cu . بەلام توخمی زینگ Zn خولگەی $4s$ ەکەی بە تەواوی پڕ دەبێت و ڕیزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی $[Ar]3d^{10} 4s^2$ ە هەروەها لە گەردیلەی شەش توخمی دواتردا ، ئەلیکترۆنیان تێ دەکرێت بەپێی ڕێسای هوند یەك لە دوای یەك بۆ سێ خولگەکەی $4p$ وئەلیکترۆنێك دەکرێتە هەر خولگەیەك لە سێ خولگەکانی $4p$ ، پێش ئەوەی ئەلیکترۆنەکان لە هیچ خولگەیەك لە خولگەکانی $4p$ دا جووت ببن.

توخمەکانی خولی پێنجەم

ژێرئاستەکان پڕ دەبن لە ئەلکترۆنەکانی ئەو هەژدە توخمەی کە خولی پێنجەمی خشتەی خولی پێك دێنن بە هەمان ڕێگەی توخمەکانی خولی چوارەم، بەڵام بە پڕکردنی ژێر ئاستی $5s$ دەست پێ دەکات لە جیاتی $4s$.

ئەلیکترۆنەکان بەرەودوا دەچنە ژوورەوە، یەکەم جار بۆ $5s$ ، دوای ئەو بۆ $4d$ و دواتریش بۆ $5p$ ، ئەم ڕیزبوونە ئەلیکترۆنییە، لە خشتەی **6-4** دا ڕوون کراوەتەوە. هەندێ جار، دەبینین جیاوازی هەیە لە ڕیزبوونی چاوەڕوانکراو، بەڵام ئەم بارانە لەوانەی لە توخمەکانی خولی چوارەمدا بینیمان و لە هەموو بارێکدا ڕیزبوونی پەسند، کەمترین ئاستی وزەی شیاو دەبێت.

خشتەی 6-4 ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەی توخمەکان خولی پێنجەمی خشتەی خولی

ناو	هێما	ژمارەی گەردیلە	ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی ئەو ژێر ئاستانەی دەکەونە سەروو $3d$					هێماکاری گازی خانەدان (دەگمەن)
			$5p$	$5s$	$4d$	$4p$	$4s$	
ڕۆبیدیۆم	Rb	37		1		6	2	* $[Kr]5s^1$
سترۆنتیۆم	Sr	38		2		6	2	$[Kr]5s^2$
یتریۆم	Y	39		2	1	6	2	$[Kr]4d^15s^2$
زیرکۆنیۆم	Zr	40		2	2	6	2	$[Kr]4d^25s^2$
نیۆبیۆم	Nb	41		1	4	6	2	$[Kr]4d^45s^1$
مۆلیبدینیۆم	Mo	42		1	5	6	2	$[Kr]4d^55s^1$
تەکنیشیۆم	Tc	43		1	6	6	2	$[Kr]4d^65s^1$
ڕۆتینیۆم	Ru	44		1	7	6	2	$[Kr]4d^75s^1$
ڕۆدیۆم	Rh	45		1	8	6	2	$[Kr]4d^85s^1$
پلادیۆم	Pd	46			10	6	2	$[Kr]4d^{10}$
زیو	Ag	47		1	10	6	2	$[Kr]4d^{10}5s^1$
کادمیۆم	Cd	48		2	10	6	2	$[Kr]4d^{10}5s^2$
ئیندیۆم	In	49	1	2	10	6	2	$[Kr]4d^{10}5s^25p^1$
تەنەکە	Sn	50	2	2	10	6	2	$[Kr]4d^{10}5s^25p^2$
ئەنتیمۆن	Sb	51	3	2	10	6	2	$[Kr]4d^{10}5s^25p^3$
تیلۆریۆم	Te	52	4	2	10	6	2	$[Kr]4d^{10}5s^25p^4$
یۆد	I	53	5	2	10	6	2	$[Kr]4d^{10}5s^25p^5$
زینۆن	Xe	54	6	2	10	6	2	$[Kr]4d^{10}5s^25p^6$

* $[Kr] = 1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^6$

توخمەکانی خولی شەشەم و حەوتەم

خولی شەشەمی خشتەی 23 توخمی تێدایەو، بەوە درێژترینە، بە بەراوردی و لە چاوخولەکانی پێشتردا بۆ دروستکردنی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی توخمەکانی ئەم خولە، ئەلیکترۆن لەپێشدا دەکرێتە ژێر ئاستی $6s$ ەوە، لە پێکهاتەی دوو توخمی سیزیۆم Cs و باریۆم Ba دا دوای ئەوە لە توخمی لانثانۆمدا La ئەلیکترۆن دەکرێتە ژێر ئاستی $5d$ یەوە.

لە توخمی سیریۆمدا Ce ژێر ئاستی $4f$ دەست دەکات بە پڕبوون و ڕیزبوونی

ئەلیکترۆنی $[Xe]4f^{1}5d^{1}6s^{2}$ دەدات بە سیریۆم. لە 13 توخمەکەی دواتردا، ژێر ئاستەکانی $4f$ و ئەوجا $5d$ پردەبن و خولەکە و بە پڕبوونی ژێر ئاستی $6p$ تەواودەبێت و ژێرئاستەکانی $5d$ ، $4f$ کە ئاستی وزەیان زۆر لێك نزیکن، بۆیە بارەکانی دەرچوون لە ڕێسا سادەکان زۆر دەبن، بە تایبەتی کە ئەو ژێر ئاستانە پڕ دەبن دەتوانرێ سەرنجی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی توخمەکانی خولی شەشەمی خشتەی خولی، لەکۆتایی کتێبەکەدا بدرێ، بەڵام خولی حەوتەم، ناتەواوە و بەزۆری توخمی دەستکردی تێدایە و دواتر لێی دەدوێین.

پرسی نموونەیی 4-2

أ. ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی تەواو و هێماکاری گازی خانەدانی ئاسن (Fe) بنووسە.

ب. ژمارەی ئەو خولگانەی ئەلیکترۆنیان تێدایە لەگەردیلەی ئاسندا چەندە؟ ژمارەی خولگە تەواو تێرەکان چەندە؟ژمارەی ئەلیکترۆنە تاکەکان (ناجووتەکان)ی گەردیلەی ئاسن چەندە؟ لە کام ژێر ئاستێکدا ئەلیکترۆنی ناجووت هەیە.

شیکاری

أ. ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەی ئاسن بەپێی هێماکاریی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی ئەمەیە: $1s^{2}2s^{2}2p^{6}3s^{2}3p^{6}3d^{6}4s^{2}$ کە ڕێزبوونی ئەلیکترۆنیئەرگۆن (Ar) وڕێزبونی ئەلیکترۆنی ئاسن، بە پێی خشتە 4-5 و بەپێی هێماکاریی گازی خانەدان ئەمەیە: $[Ar]3d^{6}4s^{2}$.

ب. گەردیلەی ئاسن پازدە خولگەی هەیە کە ئەلیکترۆنەکانیان تێدایە و ئەمانەن: خولگەیەکی $1s$ و، خولگەیەکی $2s$ ی، سێ خولگەی $2p$ ، خولگەیەکی $3s$ ، سێ خولگەی $3p$ و پێنج خولگەی $3d$ یەك خولگەی $4s$ خولگەپڕەکان یازدەن و، گەردیلەی ئاسن چوار تاکە ئەلیکترۆن (ناجووت)ی هەیە لە خولگەکانی $3d$ دا.

ڕاهێنانە کارێکەرییەکان

1. أ. ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی تەواو و هێماکاریی گازی خانەدانی گەردیلەیی یۆد (I) بنووسە. ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی چینە ناوەکییەکانی گەردیلەی یۆد (I) کە ئەلیکترۆنەکانیان تێدان چەندە؟

ب. ژمارەی ئەو خولگانەی ئەلیکترۆنیان تێدایە لە گەردیلەی یۆددا (I)چەندە؟ ژمارەی خولگە پڕەکان چەندە؟ ژمارەی ئەلیکترۆنە ناجووتەکان لە گەردیلەی یۆددا چەندە؟

2. أ. ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی بە پێی هێماکاریی گازی خانەدانی گەردیلەی تەنەکە (Sn)بنووسە، ژمارەی ئەلیکترۆنە ناجووتەکانی گەردیلەی(Sn) چەندە؟

ب. ژمارەی ئەو ئەلیکترۆنانەی کە خولگەکانی d ی گەردیلەی تەنەکە (Sn) پڕدەکەن چەندە؟

ناوی ئەو توخمەی خولی چوارەم چییە، کە گەردیلەکانی ئەلیکترۆنی هەیە کە ژمارەکەیان یەکسانە بە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی تەنەکە Sn لە بەرزترین ئاستی وزەدان؟

3. أ. ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی تەواوی ئەو توخمە بنووسە کە گەردیلە ژمارەکەی 25 ە (پەنا مەبەرە بەر خشتەی خولی و هیچ خشتەیەکی تری ئەم کتێبە).

ب. پێناسەی ئەو توخمەی لە پرسی 3 (أ) دادراوە دیاری بکە.

وەڵامەکان:

1. أ. $1s^{2}2s^{2}2p^{6}3s^{2}3p^{6}3d^{10}4s^{2}4p^{6}4d^{10}5s^{2}5p^{5}$
46, $[Kr]\ 4d^{10}5s^{2}5p^{5}$ ئەلیکترۆن

1. ب. 27 ، 26 ، 1

2. أ. $2,[Kr]4d^{10}5s^{2}5p^{2}$

2. ب. 10 جەرمانیۆم

3. أ. $1s^{2}2s^{2}2p^{6}3s^{2}3p^{6}3d^{5}4s^{2}$

3. ب. مەنگەنیز

پرسی نموونەیی 4-3

أ. هێماکاریی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی تەواو و هێماکاریی گازی خانەدانی گەردیلەی ڕۆبیدیۆم بنووسە.
ب. پێناسی توخمەکانی خولی دووەم و سێیەم و چوارەمی خشتەی خولی دیاری بکە، کە هەمان ژمارە ئەلیکترۆنیان هەیە لە بەرزترین ئاستی وزەدا، وەک هی توخمی ڕۆبیدیۆم.

شیکاری

أ. $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^65s^1$ ، $[Kr]5s^1$.
ب. ڕۆبیدیۆم یەک ئەلیکترۆنی هەیە لە بەرزترین ئاستی وزەدا (پێنجەم) ئەو توخمانەی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی دەرەکییان لەو دەچی ئەمانەن: لە خولی دووەمدا لیثیۆم Li و، لە خولی سێیەمدا سۆدیۆم Na و، لە خولی چوارەمدا پۆتاسیۆم K .

ڕاهێنانی کارپێکەرییەکان

1. أ. هێما کاریی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی تەواو و هێما کاریی گازی خانەدانی گەردیلەی باریۆم بنووسە؟
   ب. پێناسەی ئەو توخمانەی خولی دووەم و سێیەم و چوارەمی خشتەی خولی دیاری بکە، کە هەمان ژمارەی ئەلیکترۆنی بەرزترین ئاستی وزەیان هەیە وەک هی توخمی باریۆم.
2. أ. هێماکاریی گازی خانەدانی گەردیلەی زێر (Au) بنووسە.
   ب. پێناسەی ئەو توخمانەی خولی شەشەم دیاری بکە، کە یەک ئەلیکترۆنی نا جووتی هەیە لە ژێر ئاستی $6s$ دا.

وەڵامەکان:

1. أ. $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^64d^{10}5s^25p^66s^2$ ، $[Xe]6s^2$.
   ب. Be ، Mg ، Ca ، Sr.
2. أ. $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^1$
   ب. Au ، Cs ، Pt.

پێداچوونەوەی کەرتی 4-3

1. أ. ڕیزبونی ئەلیکترنۆنی گەردیلە چییە؟
   ب. برە ژمارەکان.
2. ئەو سێ ڕێگایە چین کە بۆ نواندنی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلە بەکاردێن؟
3. ڕێسای هەشتی octet ئەلکترۆنەکان چییە؟ و کام توخمانە هەشت ئەلیکترۆنیان تێدایە؟
4. هێماکاریی ئەلیکترۆنی تەواو و هێماکاری گازی خانەدان و هێماکاریی خولگەکانی ئەم توخمانەی خوارەوە بنووسە:
   أ. کاربۆن ب. نیۆن ج. گۆگرد
5. بەسوود وەرگرتن لە خشتەی خولی، ئەو توخمانە دیاری بکە کە ڕیزبوونی ئەلیکترۆنیان وەک خوارەوەیە:
   أ. $1s^22s^22p^63s^23p^3$.
   ب. $[Ar]4s^1$.
   ج. توخمێك چوار ئەلیکترۆنی هەیە لە خولگەکانی ژێر ئاستی P ی ئاستی سەرەکی سێیەمدا.
   د. توخمێکی سەرەکی جووتێ ئەلیکترۆن و سێ تاکە ئەلیکترۆنی تێدایە (ناجووت) لە ئاستی سەرەکی چوارەمدا.

پێداچوونەوەی بەندی 4

پوختەی بەندەکە

1-4

- لە سەرەتایی سەدەی بیستەمدا، دەرکەوت کە ڕووناکی سروشتێکی دوانەی هەیە (شەپۆلی – تەنۆلکەیی) .
- بیردۆزی بڕ (بڕە بیردۆز) گەشەی پێکرابۆ ڕوونکردنەوەی دیاردەی کاری کارۆڕووناکی و هێڵەشەبەنگی گەردیلەی هایدرۆجین.
- دەقی بڕە بیردۆز ئەوەی کە ئەلیکترۆنەکان لە گەردیلەکاندا تەنیا لەئاستەکانی وزەی دیاریکراودا هەن.
- کە ئەلیکترۆن دەجووڵێت لە ئاستێکی وزەی سەرەکی دیاریکراوەوە بۆ ئاستێکی وزەی خوارتر (کەمتر) فۆتۆن دەردەپەرێت، وزەی ئەو فۆتۆنە بە تەواوی دەکاتە جیاوازی نێوان ئەو دوو ئاستە.
- ئەلیکترۆن لە گەردیلەکی دیاریکراودا، دەتوانی بجووڵێت لەئاستێکی وزەی سەرەکیدا بۆ ئاستێکی وەزەی بەرزتر بە هۆی مژینی بڕێك وزە کە بە تەواوی دەکاتە جیاوازی نێوان وزەی ئەو دوو ئاستە.

زاراوەکان

تیشکی کارۆ موگناتیسی	(85) electromagnatic radiation
کاریگەری کارۆ ڕۆناکی	(87) photo electric effect
لەرە	(86) frequency
باری هەژاندن	(88) excited state
درێژی شەپۆل	(85) wave length
هێڵی شەبەنگی دەرپەڕین	(89) line-emission spectrum
شەبەنگی کارۆ موگناتیسی	(85) electromagnatic spectrum
شەبەنگی بەردەوام	(89) continuous spectrum
فۆتۆن	(87) photon
بڕ	(87) quantum
ئاستی زەمینی وزە	(88) ground state

2-4

- لەسەرەتای سەدەی بیستەمدا، دەرکەوت کە ئەلکترۆن ڕەوشتی سروشتی دوانەی (شەپۆلی – تەنۆکەیی) هەیە.
- خولگەی ناوچەیەکی سێ دوورییە، دەوری ناوکی داوە و دەشێ ئەلیکترۆنێك یان چەند ئەلیکترۆنێکی تێدابێت.
- ئەو چوار بڕە ژمارەیەی کە باسی ڕەوشتەکانی ئەلەکترۆنی دەکەن لە ئاستەکانی وزەی گەردیلەییدا، ئەمانەن: بڕە ژمارەی سەرەکی، بڕە ژمارەی ناوەنجی،بڕە ژمارەی موگناتیسی،بڕە ژمارەی باخواردن (تەشیلەیی)

زاراوەکان

بڕە ژمارەکان	(93) quantum numbers
خولگە	(93) orbital
بڕە ژمارەی ناوەنجی	(93) angular momentum number
بڕە ژمارەی سەرەکی	(93) principle quatum number
بڕە ژمارەی موگناتیسی	(96) spin quantum number
بڕە ژمارەی باخواردن (بادران) یان تەشیلەیی	(95) magnatic quantum number

3-4

- ئەلیکترۆنەکان دەچنە ئاستەکانی وزەی گەردیلەوە لە باری ئاسایی زەمینیدا (ground state) بەپێی بنەمای ئۆفباو و ڕێسای هوند و بنەمای دوورخوازای پاولی.
- ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی بە بەکارهێنانی سێ هێماکاری دەنووسرێت: هێماکاریی خولگە، هیماکاریی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی و هێماکاریی گازی خانەدان.
- ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی هەندێ گەردیلەی (بۆنموونە کرۆم) بەپەیرەوی ڕێسای ئۆفباو ناکات، بەڵکو ئەو ڕیزبوونێك بەرهەم دێنێت بە نزمرین وزەی شیاو (زۆرترین ئارامی) .

زاراوەکان

بەرزترین ئاستی وزە	(102) highest occupied level
ئەلیکترۆنەکانی چینی ناوەکی	(102) inner-shell electrons
ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی	(97) electron configuration
ڕیزبوونی گازی خانەدان	(104) noble gas configuration
گازی خانەدان	(103) noble gas
ڕێسای هوند	(98) Hund's rule
بنەمای ئۆفباو	(97) Aufbau's principle
بنەمای دوور خوازی پاولی	(97) Pauli exclusion principle

پێداچوونەوەی چەمکەکان

1. أ. پێنج نموونە لە سەر تیشکی کارۆ موگناتیسی بژمێرە.
ب. خێرایی هەموو شێوەکانی تیشکی کارۆ موگناتیسی لە بۆشاییدا چەندە؟
ج. هاوکێشەی پەیوەندیی نێوان لەرەو درێژی شەپۆلی هەر شێوەیەکی تیشکی کارۆ موگناتیسی بنووسە.

2. خشتەیەك لە دوو لیست ئامادە بکە، لە لیستی یەکەمدا ئەو رەوشتانەی رووناکی بنووسە کە دەتوانرێت بە هۆی شەپۆلە بیردۆزەوە لێك بدرێتەوە لە لیستی دووەمدا، ئەو رەوشتانەی رووناکی کە بیردۆزی تەنۆکەیەکی لێك دەداتەوە (دەتوانی سەیری کتێبێکی فیزیا بکەیت).

3. مەودای هەر یەکەی لەرە و درێژی شەپۆلی رووناکی بینۆك (بینراو) چەندە؟

4. رەنگەکانی رووناکی لە شەبەنگی بینراودا بە پێی زۆربوونی لەرە بنووسە.

5. ئەو دوو تاقیکردنەوە تایبەتەی رووناکی و ماددە کە زانایان جێبەجێیان کردووە لە سەرەتاکانی سەدەی بیستەمدا ناتوانرێ بە شەپۆلە بیردۆزی رووناکی لێك بدرێنە وەچین؟

6. أ. پەیوەندیی نێوان درێژی شەپۆل و لەرەی تیشکی کارۆ موگناتیسی چییە؟
ب. پەیوەندی نێوان وزە و لە رە چییە لە تیشکی کارۆ موگناتیسیدا؟
ج. پەیوەندی نێوان وزە و درێژی شەپۆل لە تیشکی کارۆموگناتیسیدا چییە؟

7. کام دوو بیردۆزەی رووناکی، شەپۆلی یان تەنۆکەیی، ئەم دیاردانەی خوارەوە بەشێوەیەکی باشتر لێك دەداتەوە:
أ. پێکداچوونی رووناکی.
ب. کاریگەری کارۆرۆناکی
ج. دەرپەڕینی تیشکی کارۆ موگناتیسی لە گەردیلەی وروژێنراو.

8. جیاوازی نێوان باری ئاسایی و باری وروژێنراوی گەردیلە چییە؟

9. چۆن شەبەنگی دەرپەڕینی هایدرۆجین بە پێی نموونەی بۆر بەرهەم دێت؟

10. دوو رەخنەی سەرەکی لە نموونەی گەردیلەی بۆر بڵێ.

11. أ. بڕە ژمارەی سەرەکی چییە؟
ب. هێماکەی چییە؟
ج. چین (shell) چییە؟
د. چۆن (n) و ژمارەی خولگەکانی ئاستی وزەی سەرەکی و ژمارەی ئەو ئەلیکترۆنانەی کە بۆ تێرکردنی ئاستی سەرەکی پێویستن، پێکەوە دەبەستی؟

12. أ. ئەو زانیاریانەی کە لە بڕە ژمارەی ناوەنجی دەستمان دەکەوێ چین؟
ب. مەبەست لە ژێر ئاست (sublevels) و چینی ناوەکی (subshell) چییە؟

13. بەهەر یەك لەم بەهایانەی خوارەوەی (n)، ژمارە و جۆری ژێر ئاستە شیاوەکانی ئاستی وزەی سەرەکی بدە، (بڕوانە خشتەی 4-2) :
أ. $n = 1$
ب. $n = 2$
ج. $n = 3$
د. $n = 4$
هـ. $n = 7$

14. أ. ئەو زانیارییانەی لە بڕە ژمارەی موگناتیسی دەستمان دەکەوێ چین؟
ب. ژمارەی خولگەی شیاوی هەریەك لەم ئاستانەی خوارەوە چەندە: s، p، d، f؟
ج. هێماکارییە تایبەتییەکانی جیاوازی نێوان خولگەکانی ژێر ئاستی p وێنە بکێشە و راڤەی بکە.

15. أ. پەیوەندی چییە لە نێوان بڕە ژمارەی سەرەکی n ؟و ژمارەی گشتی خولگەکانی ئاستێکی سەرەکی وزەی دیاریکراودا.
ب. ژمارەی گشتی خولگەکانی ئاستی سەرەکی وزەی پێنجەم چەندە؟

16. أ. ئەو زانیارییانەی لە بڕە ژمارەی بادران دەستمان دەکەون چین؟
ب. بە های شیاوەکانی ئەو بڕە ژمارەیە چین؟

17. ژمارەی ئەو ئەلیکترۆنانەی بۆ پر کردنەوەی ئاستی وزەی سەرەکی پێویستن چەندە، کاتێك n بکاتە:
أ. 1
ب. 3
ج. 4
د. 6
هـ. 7

18. أ. بنەمای ئۆفباو، بە دەربرینی تایبەتی خۆت بنووسە.
ب. واتای ئەو بنەمایە بە گوێرەی هەر گەردیلەیەك چەندە ئەلیکترۆنێکی هەبێ، راڤەی بکە.

19. أ. رێسای هوند بە وشەی تایبەتی خۆت دەربڕە.
ب. بنچینەکانی ئەم رێسایە چین؟

20. أ. بنەمای دوورخوازی پاولی بە دەربڕینی تایبەتی خۆت بنووسە

ب. هێمای بڕە ژمارەی بادران (تەشیلەیی) چییە؟

ج. بە هاکانی بڕە ژمارەی بادرانی دوو ئەلکترۆنی هەمان خولگە بەراوردبکە.

21. أ. مەبەست لە بەرزترین ئاستی وزەی ئەلیکترۆن چییە؟

ب. ئەلیکترۆنەکانی چینە ناوەکییەکان چین؟

22. لەم توخمانەی خوارەوەدا، دوورترین ئاستی وزەی سەرەکی دیاری بکە کە ئەلیکترۆنی تێدابێت:

أ. He

ب. Be

ج. Al

د. Ca

هـ. Sn

23. هێماکاریی خولگەی ئەم توخمانەی خوارەوە بنووسە، کە ئەم ژمارە ئەلیکترۆنانەی خوارەوەی تێدابێت:

أ. P

ب. B

ج. Na

د. C

24. هێماکاریی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی توخمێکی نەناسراو بنووسە، کە ئەم ژمارە ئەلیکترۆنانەی خوارەوەی تێدابێت:

أ. 3

ب. 6

ج. 8

د. 13

25. ئەم پرسانەی خوارەوە وەڵام بدەرەوە بەو پێیەی کە ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی ئۆکسجین ئەمەیە: $1s^2 2s^2 2p^4$

أ. ژمارەی ئەلیکترۆنەکان لە هەر گەردیلەیەکی ئۆکسجیندا چەندە؟

ب. گەردیلەی ژمارەی توخمی ئۆکسجین چەندە؟

ج. ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەی ئۆکسجین بنووسە بە بەکارهێنانی هیماکاریی خولگە.

د. ژمارەی ئەلیکترۆنەناجووتە(تاکە)کانی ئۆکسجین چەندە؟

هـ. بەرزترین ئاستی وزەکە ئەلیکترۆنەکانی گەردیلەی ئۆکسجین تێدایە چییە؟

و. ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی ئەو چینە ناوکییانەی لەو گەردیلە یەدا هەن چەندە؟

ز. ئەلیکترۆنەکانی چینە ناوەکییەکان لەکام خولگەدان؟

26. أ. گازەخانەدانەکان چین؟(کامانەن)؟

ب. هێماکاریی گازی خانەدان چییە؟

ج. چۆن نووسینی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلە بە بەکارهێنانی هێماکاریی گازی خانەدان ئاسان دەکەیت؟

27. ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی، بەبەکارهێنانی هێماکاریی گازی خانەدانی ئەم توخمانەی خوارەوە بنووسە(بەپرسی نموونەیی 4-2 دابچۆرەوە):

أ. Cl

ب. Ca

ج. Se

28. أ. ئەو زانیارییانە چین کە لە هێماکاری گازی خانەدانی $[Ne]3s^2$ دەستمان دەکەون؟

ب. ئەم هێماکارییە هی چ توخمێکە؟

29. هێماکاریی ئەلیکترۆنی و هێماکاریی گازی خانەدانی ئەم توخمانەی خوارەوە بنووسە (سەرنجی پرسی نموونەی 4-3 بدە):

أ. Na

ب. Sr

ج. P

30. ئەم توخمانەی خوارەوە بەپێی ڕێزبونی ئەلیکترۆنییان دیاری بکە:

أ. $1s^2 2s^2 2p^1$

ب. $1s^2 2s^2 2p^5$

ج. $[Ne]3s^2$

د. $[Ne]3s^2 3p^2$

هـ. $[Ne]3s^2 3p^5$

و. $[Ar]4s^1$

ز. $[Ar]3d^6 4s^2$

چەند پرسیێك

فۆتۆنەکان و تیشکی و کارۆ موگناتیسی

31. لەرەی ڕۆناکی لە درێژی شەپۆلی 4.257×10^{-7} cm دا بدۆزەرەوە.

32. وزەی فۆتۆن (بەجوولّ) بدۆزەرەوە، ئەگەر بزانیت کە لەرەکەی دەکاتە 3.55×10^{17} Hz .

33. هاوکێشەی $E = h\nu$ و $c = \lambda\nu$ بەکاربهێنە بۆ ئەوەی هاوکێشەیەکیان لێ وەربگریت (سازبکەیت) کە پەیوەندی هەبێت لە نێوان E و هەریەکەلە h و c و λ دا.

34. شەپۆلێکی ڕادیۆیی کە لەرەلەرەکەی 7.25×10^{5} Hz بێت چەند کاتێ پێویستە تاکو لە مەریخەوە بگاتە زەوی، ئەگەر بزانیت ماوەی نێوان ئەو دوو هەسارەیە 8.00×10^{7} km ؟

35. کۆباڵت – 60 ($^{06}_{72}Co$) هاوتایەکی تیشکنی دەستکردە، لە ناو کورە گەردیلەییەکاندا بەرهەم دەهێنرێت تاکو وەك سەرچاوەیەکی ئەو تیشکە گامایە بە کاربهێنرێت بۆ چارەسەرکردنی هەندێ ناوسانی شێرپەنجەیی، ئەگەر درێژی شەپۆلی تیشکی گاما لە سەرچاوەی Co60- ەوە، 1.00×10^{-3} nm بێت ، وزەی فۆتۆنی ئەوتیشکە چەند دەبێت؟

خولگەکان و ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی

36. لیستێك دابنێ بەبەرودوای خولگەکان بەپێی پڕبوونیان لە $1s$ ەوە تا $7p$.

37. بەیارمەتی خشتەی خولی، ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی ئەم توخمانەی خوارەوە بنووسە، بەبەکارهێنانی هێماکاری گازی خانەدان:

أ. As

ب. Pb

ج. Lr

د. Hg

هـ. Sn

و. Xe

ز. La

38. ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەکانی کرۆم و مس چۆن لەگەڵ بنەمای ئۆفباو ناگونجێن؟

پێداچونەوەی هەمەجۆر

39. أ. شەپۆلی ڕووناکی سەوز یان زەرد، کامیان درێژترە؟

ب.کام تیشکی ئێکس یان مایکرۆیی لەرەکەی گەورەترە ؟

ج.تیشکی ژوور وەنەوشەیی خیرا ترە یان ژێر سوور؟

40. ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی تەواو و هێماکاریی گازی خانەدانی ئەم توخمانە بنووسە:

أ. Ar

ب. Br

ج. Al

41. درێژیی شەپۆلی تیشکێکی کارۆ موگناتیسی چەندە ئەگەر لە رەکەی 7.500×10^{12} Hz بێ و، خێرایی ڕووناکی 3×10^{8} m/s ؟

42. أ. مەبەست لە شەبەنگی تیشکی کارۆ موگناتیسی چییە؟

ب.ئەو ئەندازەیەی (یەکەیە) بۆ دەربرینی درێژی شەپۆل بەکاردێت چییە؟

ج.ئەو ئەندازە(یەکە) یەی بۆ دەربڕینی لەرەی شەپۆلە کارۆ موگناتیسییەکان بەکاردێت چییە؟

43. وەڵامی ئەم پرسانەی خوارەوە بدەرەوە بەوپێیەی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی توخمی فۆسفۆر (P) بەم جۆرەیە $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$:

أ. ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی گەردیلەی توخمی فۆسفۆر چەندە؟

ب. گەردیلە ژمارەی ئەم توخمە چەندە؟

ج. ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی بەپێی هێماکاری خولگە بنووسە.

د. ژمارەی ئەلیکترۆنە نا جووتەکانی گەردیلەی فسفۆر چەندە؟

هـ. ئەو ئاستی بەرزترین وزەیەی کە لەگەردیلەی فۆسفۆردا ئەلیکترۆنی تێدایە چییە؟

و. ژمارەی چینە ئەلیکترۆنە ناوەکییەکانی فۆسفۆر دەکەونە کام خولگانەوە؟

ز. ئەلیکترۆنەکانی چینە ناوەکییەکانی فۆسفۆر دەکەونە کام خولگانەوە؟

44. لەری شەپۆلێکی ڕادیۆیی چەندە کە بڕی وزەکەی 1.55×10^{-24} J/photon بێت؟

45. بە یارمەتی خشتەی خولی، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی بەبەکارهێنانی گازی خانەدانی ئەم توخمانەی خوارەوە بنووسە:

أ. Hf
ب. Sc
ج. Fe
د. At
هـ. Ac
و. Zn

46. لەکاتی گەرم کردنی سۆدیۆمدا شەبەنگە هێڵێکی زەرد دەردەپەڕێ وزەکەی 3.37×10^{-19} J/photon :

أ. لەرەکەی چەندە؟
ب. درێژیی شەپۆلەکەی چەندە؟

47. أ. خولگە چییە؟
ب. باسی خولگەیەك بکە لەڕێی چەمکی هەوری ئەلیکترۆنییەوە

توێژینەوەو نووسین

48. دەبە نیۆنەکان، هەمیشە گازی نیۆنیان تێدانییە، ڕووناکییە هەمەڕەنگەکان کە لەو تابلۆیانە دەردەچن، لە ئەنجامی دەرپەڕینی تیشکێکی پەیدابوو لەو گازانەی لە ژێر پەستانێکی کەمدان لە چەند بۆرییەکی جیاوازدا لەوگازانەی تر بگەڕێ کە لە تابلۆکانی نیۆندا بەکاردێن و، ئەو ڕەنگانە بژمێرە کە لەو گازانە دەردەچن.

49. ڕاپۆرتێك بنووسە دەربارەی کاریگەریی کارۆ ڕووناکی هەندێ بەکارهێنانی کردەیی ڕوون بکەرەوە و کردە بنچینەییەکەی هەریەك لە وتەکنیکە باسکراو ڕاڤە بکە.

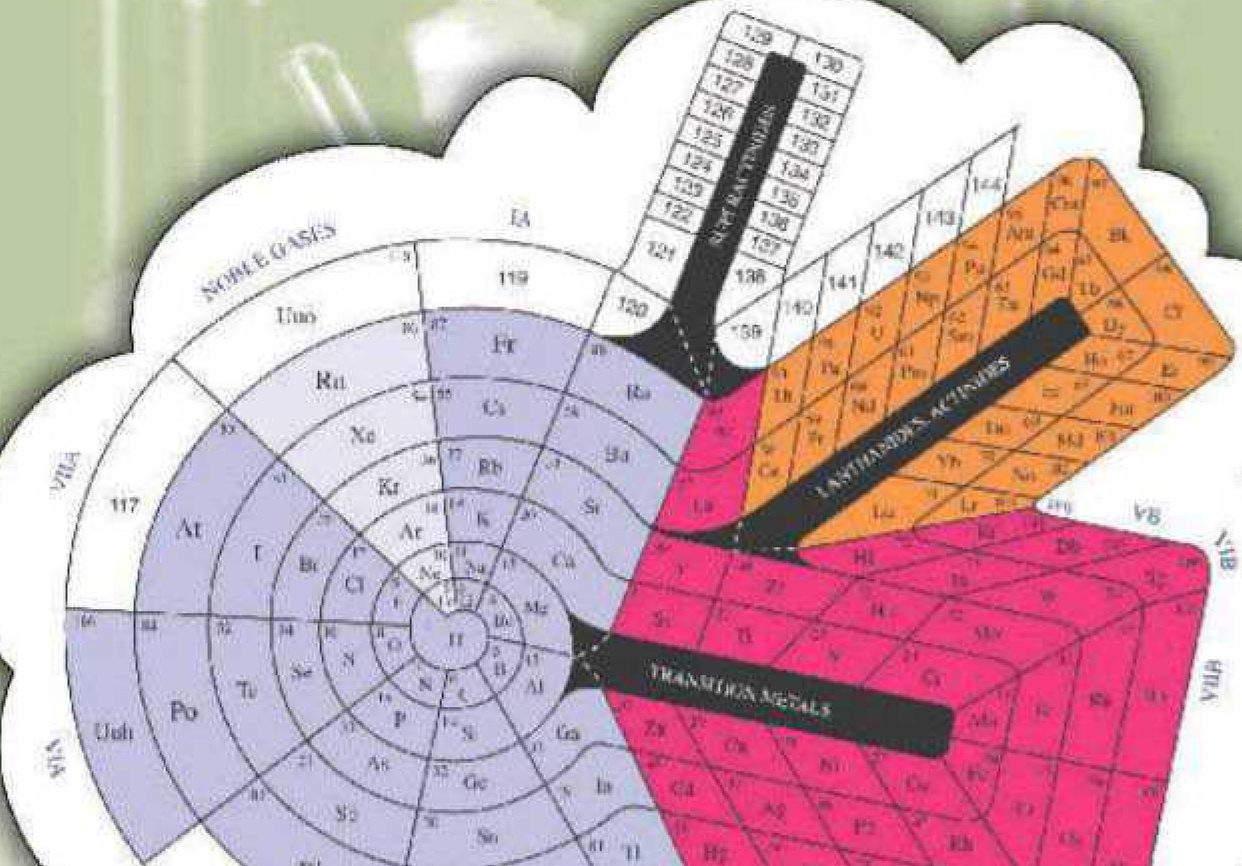
برییە هەڵسەنگاندن

هەڵسەنگاندنی ڕاییکاری

50. شەبەنگپێو، بۆ پەیدا کردنی شەبەنگ و شیکردنەوەی بەکاردێت شەبەنگ پێوێکی سادە دروست بکە و شەبەنگی مژینی چەند گازێکی سەرەتایی دیاری بکە (مامۆستاکەت نموونەی سەرەتاییت دەداتێ).

بەندی 5

یاسای خولی



ڕەوشتە فیزیایی وکیمیاییەکانی توخمەکان،
خولە نمایەکی (نمایەکی خولی) گەردیلە ژمارەکانیانە

کەرتی 5-1

ئەنجامە فێرکارییەکان

- کاری مەندلیف و مۆزلی لە گەشەکردنی خشتەی خولیدا ڕوون دەکاتەوە.
- باسی خشتەی خولی نوێ دەکات.
- یاسای خولی بەکاردەهێنێت بۆ پێشبینیی ڕەوشتی فیزیایی و کیمیایی توخمەکان.
- پەیوەندی نێوان توخمەکانی کۆمەڵەیەک لە خشتەی خولیدا بەپێی گەردیلەی ژمارەکانیان وەسف دەکات.

مێژووی خشتەی خولی

چ پشێوییەک ناوەندی کیمیا گەرانی سەدەی نۆزدەیەمی گرتەوە، بە تایبەتی ساڵی 1860 ، کە 60 توخمی کیمیایی هەمە جۆر دۆزرانەوە؟ دەبوو ئەو کیمیاگەرانە ڕەوشتی ئەو توخمانە فێربین، سەرەڕای ڕەوشتی ئەو ئاویتانەی کە پێکیان دێنن کە ئەویش ئیشێکی ئاسان نەبوو، ئەوە بوو کە لەوکاتەدا ڕێگایەکی ورد نەبوو، کە بارستەی گەردیلەی توخمەکانی پێ دیاری بکرێت، یان ژمارەی گەردیلەکانی توخمێکی دیاریکراوی لە ئاوێتەیەکی کیمیاییدا پێ بدۆزیتەوە سەرەڕای ئەوەی کیمیا گەران بارستەی گەردیلەی جیاوازیان بۆ هەمان توخم بەکار دەهێنا، چونکە ڕێگایەکی یەکگرتووی پێوان نەبوو بەکاربهێنێنی، کە بووە هۆی ئەوەی پێکهاتنی جیاواز بۆ ئاوێتەکانی ئەو توخمانە پێشنیاز بکەن و لێك تێگەیشتینی ئەنجامەکانی یەکتر، ببێتە کارێکی نزیکە نەشیاو.

لە ئەیلولی 1860 دا چەند کیمیاگەرێك لە کۆنگرەیەکی جیهانیدا لە کارلسرۆی ئەڵمانیا کۆبوونەوە، بۆ یەکلاکردنەوەی دۆزی بارستەی گەردیلەیی و هەندێ بابەتی تر کەڕای جیاوازیان هەبوو دەربارەیان، ستانیسلاو کانیزارۆی کیمیاگەری ئیتالی، ڕێگەیەکی قایلکەری بۆ دیاردکردنی بارستەی ڕێژەیی توخمەکان پێشنیازکرد، کە دوای ئەوە بە ناوی خۆیەوە ناونرا «ڕێگەی کانیزارۆ» ئەم ڕێگەیە، وای لە کیمیا گەران کرد، پشت بەسەنگێك ببەستن بۆ بەهای پێوانەیی بارستە گەردیلەییەکان و ڕێگایشی خۆش کردبو توێژینەوە لە پەیوەندیی نێوان بارستەگەردیلەییەکان و ڕەوشتی توخمە کیمیاییەکانی تر.

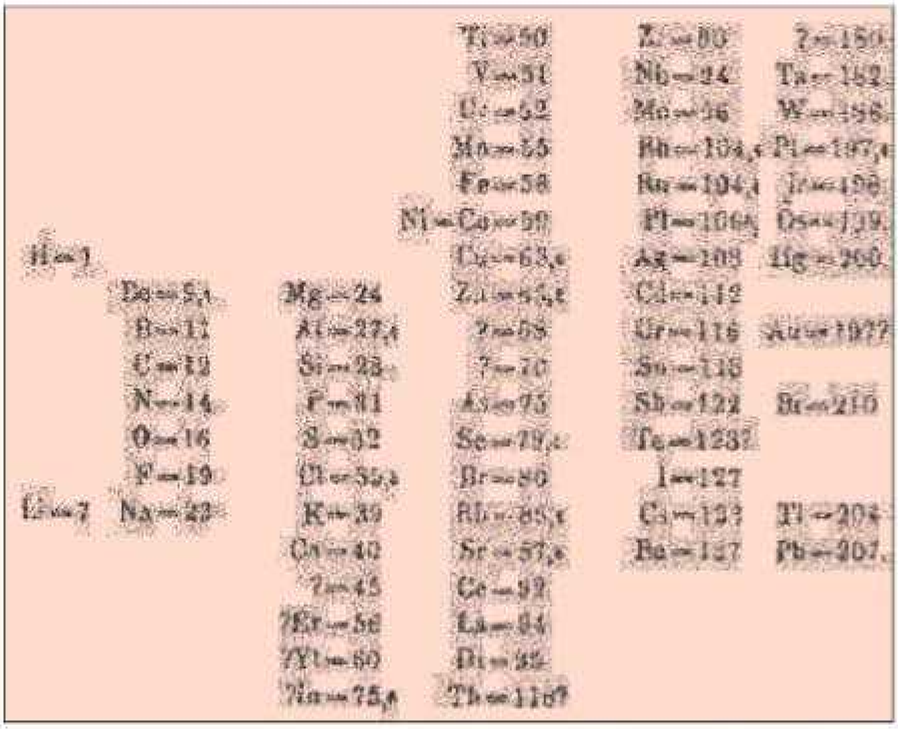
مەندەلیف و ڕێسای خولی توخمە کیمیاییەکان

کاتێك دیمتری مەندەلیفی کیمیاگەری ڕووسی، بەهای بارستەگەردیلەییەکانی بیست، کە لە کارڵسرۆی باس کرابوو، بڕیاری دا کە ئەگەر ئەو بەها نوێیانە بخاتە ناو ئەو کتێبەی کیمیا وە کە خەریکی دانانی بوو، مەندەلیف وای پێشبینی کرد کە بتوانێ توخمەکان لە وکتێبەدا بە پێی ڕەوشتەکانیان ڕێك بخات، بە جۆرێك کاری تێداکرد، کە زانیارییەکانی وارێك دەخست وەك توێژینەوەیەك ئامادە بکات و هەر توخمەی شان بەشانی بارستەی گەردیلە ییەکەی وڕەوشتە کیمیایی و فیزیاییە زانراوەکانی لە سەر کارتێك نووسی و دواتر ئەو کارتانەی بە پێی ڕەوشتە هاوبەشەکانی نێوان توخمەکان ڕێك خست، بۆ سوود لێ وەرگرتنی لە بە دوادا گەڕانی شێوازی پۆلاندن یان سەوداى زانستی وەسف و پۆلاندنیان.

مەندەلیف سەرنجی دا کە لەکاتی ڕیزکردنی توخمەکان بەگوێرەی بارستە گەردیلەیەکان بە شێوەیەکی هەڵکشاوەی، ڕەوشتە کیمیاییەکانی بە شێوەیەکی خولیی ڕێك و پێك، لێکچوون و پێکەوە گونجانیان لێ دەردەکەوێت، ئەم شێوازە چەندبارە بوونەوەی ڕەوشتی توخمەکان ناونران چەند بارەبوون یان خولی، بۆ نموونە میلی خولەك ژمێری کاتژمێر بە چەند بارە بوونەوەیەکی ڕێك و پێك هەر 60 چرکەیەك بەهەر ڕەنووسێکی کاتژمێرێکدا تێ دەپەڕێت، هەروەك لە چەند بارە بوونەوەی جووڵەی شەپۆلە هاوچەقەکانی شوێنکەوتنی کەوتگەی دڵۆپێك ئاو، بە

شێوە 5 - 1 ڕێك و پێك دووركەوتنەوەی شەپۆلەکانی ئاو، شێوەیەکی خولی سادە پێشان دەدات.

شێوە 5 - 2 لەیەکەم خشتەی خولیدا، کە بۆی بڵاوکرایەوە، مەندلیف توخمەکانی ستوونی ڕێک خست، بە پێی بارستەی گەردیلەیی هەر توخمێک، بەو ڕەنووسەی کە لە دوای هێماکەیەوە دێت، بەڵام ئەو توخمانەی بە نیشانەی پرس دیاریکراون و بارستەی گەردیلەییان بە 45، 68 و70 دانراوە ، دواتر بە سکاندیۆم Sc و گالیۆم Ga و جەرمانیۆم Ge ناسران



			Ti=50	Zr=90	?=180
			V=51	Nb=94	Ta=182
			Cr=52	Mo=96	W=186
			Mn=55	Rh=104,4	Pt=197,4
			Fe=56	Ru=104,4	Ir=198
			Ni=Co=59	Pl=106,6	Os=199
H=1			Cu=63,4	Ag=108	Hg=200
	Be=9,4	Mg=24	Zn=65,2	Cd=112	
	B=11	Al=27,4	?=68	Ur=116	Au=197?
	C=12	Si=28	?=70	Sn=118	
	N=14	P=31	As=75	Sb=122	Bi=210
	O=16	S=32	Se=79,4	Te=128?	
	F=19	Cl=35,5	Br=80	I=127	
Li=7	Na=23	K=39	Rb=85,4	Cs=133	Tl=204
		Ca=40	Sr=87,6	Ba=137	Pb=207
		?=45	Ce=92		
		?Er=56	La=94		
		?Yt=60	Di=95		
		?In=75,6	Th=118?		

گۆڕێکی وەستاودا ڕوودەدات شێوەی 1-5

بەم جۆرە، مەندەلیف خشتەیەکی داهێنا، کۆمەڵە توخمە هاوڕەوشت و لێکچووەکانی تێدا ڕێزکرد بە پێی بەرزبوونەوەی بارستەی گەردیلەییان، ناوی نا خشتەی خولی توخمەکانی و یەکەم شێوگی خشتەکە ، وەك لە خشتەی 5-2 دا دەردەکەوێت لە ساڵی 1869 دا بڵاوکرایەوە، دەبینرێت مەندەلیف یۆد I ی (بارستەی گەردیلە 127) دوای تیلۆریۆم Te بارستەیی گەردیلەی 128ە داناوە، لەگەڵ شێوازی زنجیرەیی بەهای بارستەی گەردیلەییان ناگونجێ، بەڵام ئەم ڕەفتار کردنەی وای لێ کرد کە بتوانێ تیلۆریۆم Te بخاتە کۆمەڵە توخمێکەوە کە ڕەوشتەکانیان لێك بچێت بەڵام لەڕێی دابەشبوونێکی ئاسۆیی (تانی) بەوە لە خشتەی خولیدا، ئەم کۆمەڵەیەش توخمەکانی ئۆکسجین O و گۆگرد S و سلینیۆم Se دەگرێتەوە ئەویش وای لێ کرد کە بتوانێ یۆد I یش لەو کۆمەڵەیەدا دابنێ کە لە رووی کیمیاییە وەلەیەکتری دەچن و فلۆر F و کلۆر Cl و برۆم Br یش دەگرێتەوە.

ڕێگەی مەندەلیف هەندێ کەلێنی لە یەکەری خشتەی خولیدا بە جێ هێشت (بڕوانە شێوە 5-2) بەڵام لە ساڵی 1871 دا ، نازایانە پێشبینی بوونی چەند توخمێکی ڕەوشت دیاریکراوی کرد کە لەوکاتەدا نەدۆزرابوونەوە بۆ پڕکردنەوەی سێ لەو کەلێنانە بەکردەوە ئەو سێ توخمە ساڵی 1866 دۆزرانەوە ئێستا پێیان دەڵێن: سکاندیۆم Sc و گالیۆم Ga و جەرمانیۆم Ge ، ڕەوشتەکانیشیان بە تەواوی بەو جۆرە بوون کە مەندەلیف پێشبینی کردبوون.

سەرکەوتنی پێشبینیەکانی مەندەلیف ، کارێکی کرد هەموو کیمیاگەرانی تریش خشتەی خولی پەسند بکەن و ئەمەکی دۆزینەوەی ڕێسای خولێتی توخمەکانی بۆ برا و لەگەڵ ئەویشدا دوو پرس مایەوە:

(1) بۆچی هەندێ توخم لەو ڕێسایە لا دەدەن و ملکەچی ڕێزبوونی هەڵکشاوی بەهای بارستەی گەردیلەیی نین لە خشتەی خولیدا؟

(2) ئەو هۆیە چییە کە وا لە توخمەکان دەکات ملکەچی ڕێسای خولی بن؟

مۆزلی و یاسای خولی

تا دوای چل ساڵ پاش بڵاوبوونەوی خشتەی خولی مەندەلیف نەتوانرا وەڵامی پرسی یەکەم بدرێتەوە لە ساڵی 1911 دا، کیمیاگەری ئینگلیز هەنری مۆزلی، کە لەگەڵ زانای بەناوبانگ ئەرنست ڕەزەرفۆرد کاری دەکرد، شەبەنگی سی و هەشت توخمی جیاوازی پشکنی و کە ئەنجامەکانی شی کردەوە شێوازێکی ڕیزبوونی توخمەکانی دۆزییەوە کە تا ئەوسا نەزانراو بوون و توخمەکانی خشتەکە وا دەرکەوتن کە بەپێی ناوکە بارگەکانیان، یان ژمارەی پرۆتۆنەکانی ناوکی گەردیلەییەکانی سەرە و ژوور ڕێزکراون. ئەم کارەی مۆزلی بووە هۆی پێناسەی نوێی گەردیلە ژمارە، سەرباری هەستکردن بەوەی کە گەردیلە ژمارە (نەك بارستە ژمارە) بنچینەی ڕێکخستنی خشتەی خولی.

ئەم دۆزینەوەیە مۆزلی لەگەڵ ڕیزکردنەی مەندەلیف دەگونجێ کە پشت بە ڕەوشت نەك گوێڕایەڵی تەواوی بارستە ژمارە ببەستێ، بۆ نموونە، بە پێی بیروڕای مۆزلی ،تیلۆریۆم Te کە گەردیلە ژمارەکەی **52** ە، لە پێش (یۆد I) دوە دا دەنرێت کە گەردیلەی ژمارەکەی **53** یە باوەڕی مەندەلیف لە خولێتی کیمیاییدا ڕێنمایکرد بۆ ئەوەی ئیستا پێی دەڵێن: یاسای خولی periodic law ، کە ئەمە دەقەکەیەتی: « ڕەوشتی کیمیایی و فیزیایی توخمەکان ، خولانە پێبەندە بە گەردیلە ژمارەوە» و بەواتایەکی تر لە کاتی ڕێزکردنی توخمەکاندا بەپێی زۆربوونی گەردیلە ژمارەکانیان ، توخمە ڕەوشت لێکچووەکان بە پێێ ماوەیەکی ڕێك و پێك لە خشتەکەدا دەردەکەون .

خشتەی خولی نوێ

لە ڕۆژگاری مەندەلیفەوە، گۆڕانکاریی گشتگر بەسەر خشتەی خولیدا هاتووە، (بڕوانە شێوە 5-6) کیمیاگەران توخمی نوێیان زۆر دۆزیوەتەوە لە تاقیگەکاندا (زیاد لە چل توخمی نوێ) توانراوە هەموویان بە چەند کۆمەڵەیەك لەگەڵ توخمی تری هاوڕەوشتیدا دابنێن. کەواتە **خشتەی خولی** periodic table ڕیزکردنی توخمەکانە بەپێی گەردیلە ژمارەکانیان بە جۆرێك توخمە ڕەوشت لێکچووەکان دەکەونە هەمان ستوون واتا هەمان کۆمەڵەوە.

			2 He
7 N	8 O	9 F	10 Ne
15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn

شێوە 5 - 3 گازە خانەدانەکان، پێشیان دەڵێن توخمەکانی کۆمەڵەی 18 ، هەموویان نا چالاکن لە رووی کیمیاییەوە و وەك دەبینرێت، کە چالاکییەکانیان پاساوی دانانیان دەدات لەو شوێنە تیبەتەی خشتەی خولیدا

گازە خانەدانەکان

ڕەنگە دیارترین خستنە سەر خشتەی خولی لەگەڵ دۆزینەوەی گازە خانەدانەکاندا بووبێ شێوە 5-3 لە ساڵی 1894دا، فیزیاگەری ئینگلیزی جۆن ولیام سترات و کیمیاگەری سکۆتلەندی ویلیام ڕامزی توخمی ئەرگۆن (Ar) یان دۆزییەوە، کە گازێکە، پێشتر لە هەوادا نەبینراوە بەهۆی کەم چالاکی و کەم توانایییەوە لە بەشداریکردنی کارلێکە کیمیاییەکاندا و ، لە ساڵی 1868 دا، لە ئەنجامی شیکاریی شەبەنگی تیشکی خۆری دەریەریودا گازێکی خانەدانی تر دۆزرایەوە کە هیلیۆم بوو ، کە یەکێکە لە پێکهێنەکانی خۆر و لە ساڵی 1895 دا ، ڕامزی دەری خست کە هیلیۆم لە کەشی زەویشدا هەیە.

بۆ دانانی هیلیۆم و ئەرگۆن لە خشتەی خولیدا ڕامزی کۆمەڵە توخمێکی نوێی پێشنیاز کرد بۆ دانانیان لە نێوان توخمەکانی کۆمەڵەی 17 – خێزانی فلۆر – کۆمەڵەی 1 – خیزانی لیثیۆمدا، لە ساڵی 1898 دا ، ڕامزی دوو گازی خانەدانی تری

دۆزییەوە و خستنیە ناو کۆمەڵە نوێیەکەیەوە، کە کریپتۆن (Kr) و زینۆن (Xe) بوون و دوا گازی خانەدان کە دۆزرایەوە ڕادۆن (Rn) بوو، کە زانای جەرمەنی فریدریك ئەرنست درن ساڵی 1900 دۆزییەوە.

لانثانایدەکان

هەنگاوە بنچینەییەکەی تری پێشخستنی خشتەی خولی، سەرەتای ساڵی 1900 تەواوکرد، کاتێك مەتەڵی کیمیایی لانثانایدەکان ڕوون بووەوە و لانثانایدەکان Lanthanides ، 14 توخمن، گەردیلەی ژمارەکانیان لە 58 سیریۆم Ce وە بۆ 71لوتیتۆم Lu ە و لەبەر ئەوەی ڕەوشتە فیزیایی و کیمیاییەکانیان زۆر لە یەك دەچن، دیاریکردنی ناسنەمەکانیان هەوڵ و کۆششی زۆر کیمیا گەری ویست.

ئەکتینایدەکان

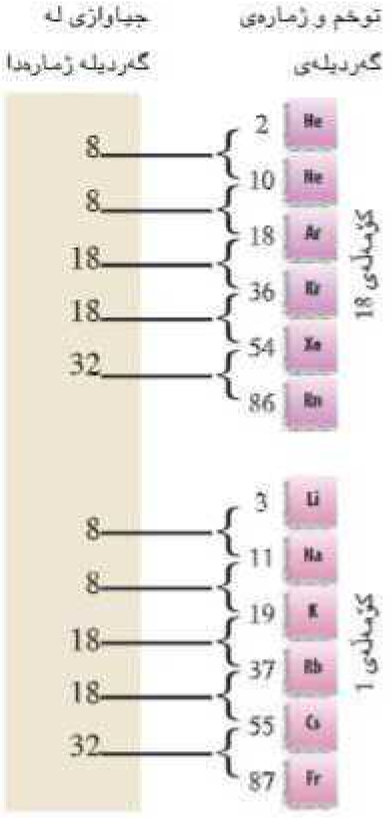
هەنگاوە بنچینەیەکی تری پێشخستنی خشتەی خولی، بە دۆزینەوەی ئەکتینیدەکان دەستی پێکرد، ئەکتینیدەکان Actinides یش کۆمەڵەیەکی 14 توخمین، گەردیلە ژمارەکانیان لە 90 ثۆریۆم وە بۆ 103 لۆرانسیۆم ە لانثانیدو ئەکتینایدەکان سەربەخولی 6 و 7 ن، یەك لە دوای یەك لە خشتەی خولیدا دەکەونە نێوان دوو کۆمەڵەی 3 و 4 وە و بۆ فراوانکردنی ڕووبەر، لانثانایدو ئەکتینایدەکان، لەژێر بەشی بنچینەیی خشتەی خولیدا دانراون، وەك لە شێوە 5-6 دا دەردەکەوێت.

خولێتی

دەتوانرێ پەیوەندی نێوان « خولێتی» و گەردیلە ژمارە، لە هەر کۆمەڵە توخمێکی خشتەی خولیدا ببینین، گازە خانەدانەکانی کۆمەڵەی 18 وەربگرە، یەکەم گازی خانەدانی ئەم کۆمەڵەیە، هیلیۆم He گەردیلەی ژمارەکەی 2 ، ئەو توخمانەی لە دوای هیلیۆم دێن لە بڕی گەردیلە ژمارەدا ڕەوشتێکی جیاوازیان هەیە تا دەگاتە نیۆن کە گەردیلەی ژمارەکەی 10 یە.

گازە خانەدانەکانی تر بەپێی زۆربوونی گەردیلە ژمارەیان، ئەمانەن: (ئەرگۆن Ar ، گەردیلە ژمارەکەی 18)، و کریپتۆن (Kr ، گەردیلە ژمارەکەی 36)، و زینون (Xe ، گەردیلە ژمارەکەی 54) ، و ڕادۆن (Rn ، گەردیلەی ژمارەکەی86) لە(شێوە 5-4) جیاوازەکانی گەردیلە ژمارەی گازە خانەکان لە دوای یەك دەر دەخات هەروەها جیاوازی نێوان گەردیلە ژمارەی توخمەکانی کۆمەڵەی1 کە لەکانزای ڕەق و ڕەنگ زیوی پێك دێن و وەك دیارە جیاوازی نێوان بە های گەردیلە ژمارەی توخمەکانی کۆمەڵەی یەکەم هەمان شێوازی ئەو جیاوازییانەی بە هاکانی گەردیلە ژمارەی نێوان گازە خانەدانەکان دەبێت.

لە توخمەکانی یەکەمی کۆمەڵەکانی 13-17 وە، شێوازێکی خولێتی لێکچوو (چونیەك) چەند بارە دەبێتەوە گەردیلە ژمارەی هەریەکەی توخمە بەرودواکان (یەك لە دوای یەکەکان) بەڕێز بڕی 8، 8، 18، 18، 32 زۆر دەبێت، لە کەرتی 5-2 دا مەتەڵێکی ئەگۆڕی خشتەی مەندەلیف دەبینێت، کە هۆی خولێتی لێك دەداتەوە لە ڕێی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنەکانی دەوری ناوکەوە.



شێوە 5 - 4 لە هەر یەکەی دوو کۆمەڵەی 1 و 18 جیاوازی گەردیلە ژمارەی نێوان توخمە بەرودواکان یەك لە دوای یەك (بەڕیز) بەمجۆرەیە: 8، 8، 18، 18، 32 دوو کۆمەڵەی 2 و 13 تا 17 پێڕەویی هەمان شێواز دەکەن.

چالاکی کردەیی خێرا

خشتەی خولییەکەت نەخشە بکێشە

چاویلکەی پارێزەر لە چاوبکە و بەرگۆشە بپۆشە

ماددەکان

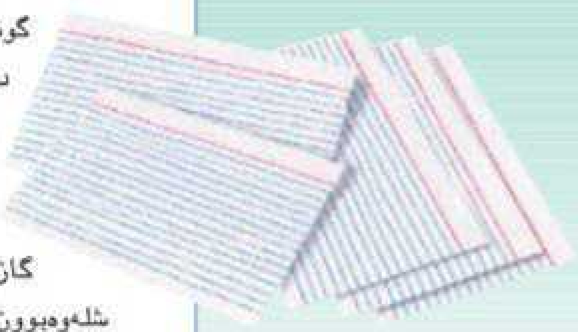
- بلیتی پێرستکاری

پرس

ئایا دەتوانی نەخشەی خشتەیەکی خولی تایبەتی خۆت بکێشیت، بەبەکارهێنانی زانیاری وەك ئەوانەی بۆ مەندەلیف دەستەبەر بوو؟

ڕێگا

1. زانیارییە بەردەستەکان دەربارەی هەر توخمێك، لەسەر بلیتێکی پێرستکاریی تایبەت بنووسە ئەم زانیاریانەی خوارەوە گونجاون:تیپێکی ئەلفوبێ بۆ دیاریکردنی هەر توخمێك (أ، ب، ج، ...)،بارستەی گەردیلەیی دۆخی مادەکە (ڕەق یان شل، یان گاز)چڕی، پلەی کولان، پلەی شلەوەبوون، هەر ڕەوشتێکی فیزیایی بتوانین ببینین، ناوی توخم لە سەر بلیتی پێرستکاری مەنووسە، بەلکو لیستێکی تاك بپارێزە کە ئەو پیتانەی تێدا دیاری کرابێت کە بۆ دیاریکردنی هەر توخمێك بەکارت هێنابێ.



2. بلیتی توخمەکان بەڕێگەیەکی گونجاو ڕێك بخە بەو جۆرەی ڕێکخستنەکەی مەندەلیف دێتە بەرچاوت و بەبیرتادێت.

گفتوگۆ

1. وەڵامی ئەم دوو پرسە بدەرەوەو، ئەوەیشت لە بیربێ کە ئەو زانیاریانەی هەتە، وەك ئەو زانیارییانەبن کە ساڵی 1869 لای مەندەلیف هەبوون:
   أ. بۆچی بارستەی گەردیلەیی درابو لە جیاتی گەردیلە ژمارە؟
   ب. ئایا دەتوانیت، هەر توخمە بە ناوی خۆیەوە دیاری بکەیت؟
2. چەند کۆمەڵە توخم یان خیزانی توخمەکان لە خشتەی خولیدا هەن؟چەند خول لە خشتەکەدا هەن؟
3. بخەملێنە، ڕەوشتی ئەو توخمانە چین کە لەوکاتەدا نەبوون؟ کە لێ بوویتەوە، جەختی ئەنجامەکانت بکەرەوە پێیاندابچۆرەوە، بەبەکارهینانی ئەو لیستی توخمانەی کە هەریەکە بە جیا ئامادەت کردبوو، لەگەڵ خشتەی خولیشدا.

پێداچوونەوەی کەرتی 5 - 1

1. أ. ئەمەکی گەشەپێکردنی ئەو ڕێگەیەی بووە هۆی دیاریکردنی پێوەرێکی ڕێژەیی بارستەی گەردیلەیی دەردێتەپاڵ کێ؟
   ب. کێ یاسای خولی دۆزییەوە.
   ج. کێ پشت بەستن بە گەردیلە ژمارەی چەسپاند کە وەك بنچینەیەك بۆ ڕێکخستنی خشتەی خولی؟
2. یاسای خولی بڵێ.
3. ناوی سێ کۆمەڵە توخم بڵێ کە پاش مەندەلیف خراونەتە سەر خشتەی خولی
4. گەردیلە ژمارەی توخمەکان چۆن دەگۆڕدرێت لە هەریەکە لەم کۆمەڵانەی خوارەوەی: 1-2 و 13-18، خشتەی خولیدا؟

کەرتی 5-2

ئەنجامە فێرکارییەکان

- وەسفی پێوەندی نێوان ئەلیکترۆنەکانی ژێر ئاست و درێژی هەر خولێکی خشتەی خولی دەکات.
- شوێنی چوار خشتەکەی خشتەی خولی دیاری دەکات و هۆی ناونانەکە ڕوون دەکاتەوە.
- پەیوەندی نێوان شوێن و ڕەنووسی کۆمەڵەکان ڕاڤە - دەکات.
- شوێنی کانزائەلکالی و زەمینە ئەلکالی و هالۆجین و گازە خانەدانەکان لە خشتەی خولیداپێکەوە دەبەستێ و ڕەوشتە گشتییەکانیان باس دەکات.

ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی خشتەی خولی

توخمەکانی کۆمەڵەی18ی خشتەی خولی (گازە خانەدانەکان) چەند کارلێکێکی کیمیایی کەم دەکەن و ئەم ئارامی و کەم چالاکییەیان، بە هۆی تایبەتمەندی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنیی گەردیلەکانی ئەو گازانەوە، بە بەرزترین ئاستی ئەلیکترۆنداری هیلیۆم $1s$ ەو، تەواو پڕ ئەلیکترۆنە. بەڵام بەرزترین ئاستی ئەلیکترۆنداری گازەخانەدانەکانی تر، هەشت ئەلیکترۆنیان تێدایە (ئارامیی هەشتی) وە بەگشتی ئەلیکترۆنی بەرزترین ئاستی ئەلیکترۆنداری هەرتوخمێك، ڕەوشتی کیمیایی جیاکەری ئەم توخمە دیار دەکات.

خول و خشتۆکەکانی خشتەی خولی

توخمەکان لە خشتەی خولیدا، ستوونی ڕێزکراون لە چەند کۆمەڵەیەکدا، کە ڕەوشتی کیمیاییشیان لەیەك دەچێت، بەڵام ئاسۆیی ڕێزکراون لە چەند خولێکدا (وەك لە شێوەی 5-6 دا دەردەکەوێت) توخمەکان، لە خشتەی خولیی نوێدا حەوت خولیان هەیە ژمارەی ئەو ئەلیکترۆنانەی کە دەشێ ئەو ژێرئاستانەی لە و خولەدا پڕکراونەتەوە بە ئەلیکترۆن، درێژی ئەو خولانە دیاری دەکات، وەك لە خشتەی 5-1 دا دەردەکەوێت.

لە خولی یەکەمدا، ژێر ئاستی یەکەم کە تەنیا دوو ئەلیکترۆن دەگرێت تێر دەبێت بەو پێیە، خولی یەکەم تەنیا دوو توخمی تێدایە کە هایدرۆجین و هیلیۆمن، لە خولی دووەمدا، ژێر ئاستی $2s$ بە دوو ئەلیکترۆن تێر دەبێت و ژێر ئاستی $2p$ ، بە شەش ئەلیکترۆن، بەو پێیە خولی دووەم هەشت توخمی تێدایە و هەروەهاش، ژێر ئاستی $3s$ بە دوو ئەلیکترۆن تێر دەبێت و ژێر ئاستی $3p$ بە شەش ئەلیکترۆن تێر دەبن، کەوا لە خولی سێیەم دەکات هەشت توخمی بێت، تێربوونی ژێر ئاستی $3d$ و $4d$ سەربارەی

خشتەی 5-1 پەیوەندی نێوان درێژی خول و ژێر ئاستە پڕکراوەکانی خشتەی خولی

ڕەنووسی خول	ژمارەی توخمەکانی خولەکە	ژێر ئاستەکان بەپێی ڕیزی پڕ بوونیان
1	2	$1s$
2	8	$2s2p$
3	8	$3s3p$
4	18	$4s3d4p$
5	18	$5s4d5p$
6	32	$6s4f5d6p$
7	32	$7s5f6d$ ... هتد

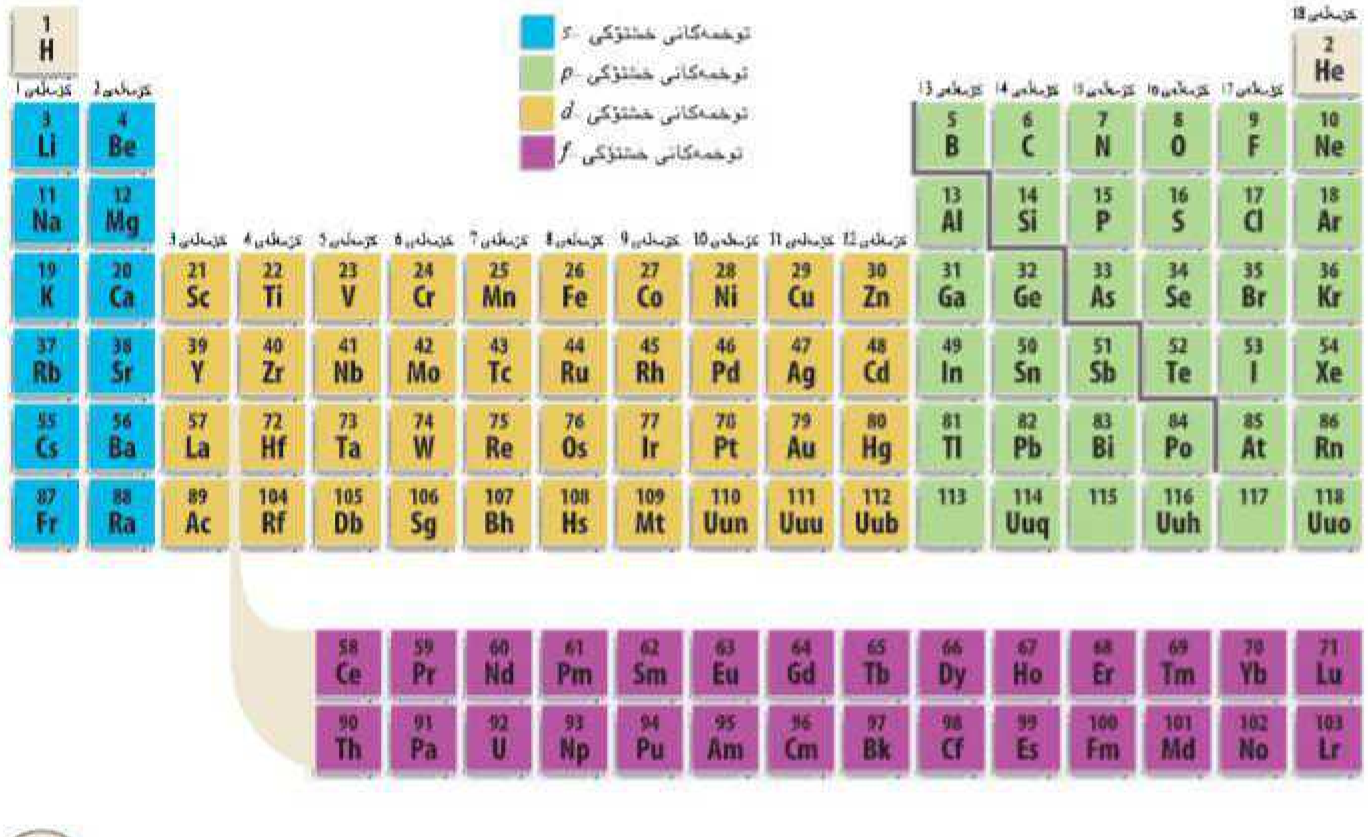
ژێر ئاستی s و p ده توخم له خولی چوارەم و پێنجەم زیاددەکات بەویش تێکڕای ژمارەی توخمەکانی هەریەك لەو دوو خولە دەکاتە 18 توخم و تێربوونی ژێر ئاستی $4f$ سەرباری ژێر ئاستەکانی(s، p، d) 14 توخم لە خولی شەشەمدا زیاد دەکەن.تێکڕای ژمارەی توخمەکان دەبێتە 32 و لە کاتی دەرکەوتنی توخمی نوێدا، تێۆرییانە، ژمارەی 29 توخمە ئێستا ناسراوەکەی خولی حەوتەم زیاددەکات و دەگاتە32.

ناسایی ئەو خولەی توخمێکی تێدایە، بە هۆی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنیەکەیەوە دە دەدۆزیتەوە، بۆ نموونەیی توخمی زەرنیخ As ڕێزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی بەم جۆرەیە: $[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{3}$ ڕەنووسی 4 لە شێوگی $4p^{3}$ دا، واتە بەرزترین ئاستی سەرەکی ئەلیکترۆندار ئاستی وزەی چوارەمە، بۆیە زەرنیخ دەکەوێتە خولی چوارەمەوە و دەتوانرێ خولی توخم و ڕیزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی لە خشتەی خولی لاپەرە 122-123 ببینرێت.

و بەپشت بەستن بە ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی توخمەکان، دەتوانرێ خشتەی خولی بکرێ بە چوار خشتۆکەوە و کە ئەمانەن s، p، d، f وەك لە شێوەی 5-5 دا دەردەکەوێت ودەتوانرێت ناوی هەر خشتۆکێکیش لەو ڕێژ ناستەوە بزانرێت کە دابەشکردنی ئەلیکترۆنی توخمەکانی پێ کۆتایی دێت.

شێوە 5 - 5 بەپێی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی توخمەکان، خشتەی خولی دەکرێت بە چوار خشتۆکەوە بەپێی ژێر ئاستەکانیان.

خشتۆکەی ژێر ئاستەکانی خشتەی خولی



خشتەی خولی توخمەکان

کانزاکان
- کانزا ئەلکییەکان
- کانزا ئەلکاییە زەمینییەکان
- کانزا گواستراوەکان
- کانزای تر

نیمچە کانزاکان
- نیمچە گەیێنەکان

نا کانزاکان
- هالۆجینەکان
- ناکانزای تر
- گازە خانەدانەکان

	کۆمەڵەی 10	کۆمەڵەی 11	کۆمەڵەی 12	کۆمەڵەی 13	کۆمەڵەی 14	کۆمەڵەی 15	کۆمەڵەی 16	کۆمەڵەی 17	کۆمەڵەی 18
1									2 He Helium 4.002602 $1s^2$
2				5 B Boron 10.811 $[He]2s^22p^1$	6 C Carbon 12.011 $[He]2s^22p^2$	7 N Nitrogen 14.00674 $[He]2s^22p^3$	8 O Oxygen 15.9994 $[He]2s^22p^4$	9 F Fluorine 18.9984032 $[He]2s^22p^5$	10 Ne Neon 20.1797 $[He]2s^22p^6$
3				13 Al Aluminum 26.981539 $[Ne]3s^23p^1$	14 Si Silicon 28.0855 $[Ne]3s^23p^2$	15 P Phosphorus 30.9738 $[Ne]3s^23p^3$	16 S Sulfur 32.066 $[Ne]3s^23p^4$	17 Cl Chlorine 35.4527 $[Ne]3s^23p^5$	18 Ar Argon 39.948 $[Ne]3s^23p^6$
4	28 Ni Nickel 58.6934 $[Ar]3d^84s^2$	29 Cu Copper 63.546 $[Ar]3d^{10}4s^1$	30 Zn Zinc 65.39 $[Ar]3d^{10}4s^2$	31 Ga Gallium 69.723 $[Ar]3d^{10}4s^24p^1$	32 Ge Germanium 72.61 $[Ar]3d^{10}4s^24p^2$	33 As Arsenic 74.92159 $[Ar]3d^{10}4s^24p^3$	34 Se Selenium 78.96 $[Ar]3d^{10}4s^24p^4$	35 Br Bromine 79.904 $[Ar]3d^{10}4s^24p^5$	36 Kr Krypton 83.80 $[Ar]3d^{10}4s^24p^6$
5	46 Pd Palladium 106.42 $[Kr]4d^{10}5s^0$	47 Ag Silver 107.8682 $[Kr]4d^{10}5s^1$	48 Cd Cadmium 112.411 $[Kr]4d^{10}5s^2$	49 In Indium 114.818 $[Kr]4d^{10}5s^25p^1$	50 Sn Tin 118.710 $[Kr]4d^{10}5s^25p^2$	51 Sb Antimony 121.757 $[Kr]4d^{10}5s^25p^3$	52 Te Tellurium 127.60 $[Kr]4d^{10}5s^25p^4$	53 I Iodine 126.904 $[Kr]4d^{10}5s^25p^5$	54 Xe Xenon 131.29 $[Kr]4d^{10}5s^25p^6$
6	78 Pt Platinum 195.08 $[Xe]4f^{14}5d^96s^1$	79 Au Gold 196.96654 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^1$	80 Hg Mercury 200.59 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^2$	81 Tl Thallium 204.3833 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6p^1$	82 Pb Lead 207.2 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^2$	83 Bi Bismuth 208.98037 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^3$	84 Po Polonium (208.9824) $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^4$	85 At Astatine (209.9871) $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^5$	86 Rn Radon (222.0176) $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^6$
7	110 Uun* Ununnilium (269)** $[Rn]5f^{14}6d^97s^1$	111 Uuu* Ununnilium (272)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^1$	112 Uub* Ununbium (277)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^2$	113	114 Uuq* Ununquadium (285)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^27p^2$	115	116 Uuh* Ununhexium (289)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^27p^4$	114	118 Uuo* Ununoctium (293)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^27p^6$

63 Eu Europium 151.966 $[Xe]4f^76s^2$	64 Gd Gadolinium 157.25 $[Xe]4f^75d^16s^2$	65 Tb Terbium 158.92534 $[Xe]4f^96s^2$	66 Dy Dysprosium 162.50 $[Xe]4f^{10}6s^2$	67 Ho Holmium 164.930 $[Xe]4f^{11}6s^2$	68 Er Erbium 167.26 $[Xe]4f^{12}6s^2$	69 Tm Thulium 168.93421 $[Xe]4f^{13}6s^2$	70 Yb Ytterbium 173.04 $[Xe]4f^{14}6s^2$	71 Lu Lutetium 174.967 $[Xe]4f^{14}5d^16s^2$
95 Am Americium (243.0614) $[Rn]5f^77s^2$	96 Cm Curium (247.0703) $[Rn]5f^76d^17s^2$	97 Bk Berkelium (247.0703) $[Rn]5f^97s^2$	98 Cf Californium (251.0796) $[Rn]5f^{10}7s^2$	99 Es Einsteinium (252.083) $[Rn]5f^{11}7s^2$	100 Fm Fermium (257.0951) $[Rn]5f^{12}7s^2$	101 Md Mendelevium (258.10) $[Rn]5f^{13}7s^2$	102 No Nobelium (259.1009) $[Rn]5f^{14}7s^2$	103 Lr Lawrencium 262.11 $[Rn]5f^{14}6d^17s^2$

شێوە 5 - 6 توخمەکان لە خشتەی خولی باودا،
لەکۆمەڵەی ستوونی و خولی ئاسۆییدا ڕێزکراون.

ڕێبەر:

6	گەردیلە ژمارە
C	هێما
Carbon	ناو
12.011	تێکرای بارستەی گەردیلەیی
$[He]2s^2 2p^2$	ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی

خول	کۆمەڵەی 1	کۆمەڵەی 2	کۆمەڵەی 3	کۆمەڵەی 4	کۆمەڵەی 5	کۆمەڵەی 6	کۆمەڵەی 7	کۆمەڵەی 8	کۆمەڵەی 9
1	1 H Hydrogen 1.00794 $1s^1$								
2	3 Li Lithium 6.941 $[He]2s^1$	4 Be Beryllium 9.012182 $[He]2s^2$							
3	11 Na Sodium 22.989768 $[Ne]3s^1$	12 Mg Magnesium 24.3050 $[Ne]3s^2$							
4	19 K Potassium 39.0983 $[Ar]4s^1$	20 Ca Calcium 40.078 $[Ar]4s^2$	21 Sc Scandium 44.955910 $[Ar]3d^1 4s^2$	22 Ti Titanium 47.88 $[Ar]3d^2 4s^2$	23 V Vanadium 50.9415 $[Ar]3d^3 4s^2$	24 Cr Chromium 51.9961 $[Ar]3d^5 4s^1$	25 Mn Manganese 54.93805 $[Ar]3d^5 4s^2$	26 Fe Iron 55.847 $[Ar]3d^6 4s^2$	27 Co Cobalt 58.93320 $[Ar]3d^7 4s^2$
5	37 Rb Rubidium 85.4678 $[Kr]5s^1$	38 Sr Strontium 87.62 $[Kr]5s^2$	39 Y Yttrium 88.90585 $[Kr]4d^1 5s^2$	40 Zr Zirconium 91.224 $[Kr]4d^2 5s^2$	41 Nb Niobium 92.90638 $[Kr]4d^4 5s^1$	42 Mo Molybdenum 95.94 $[Kr]4d^5 5s^1$	43 Tc Technetium (97.9072) $[Kr]4d^6 5s^1$	44 Ru Ruthenium 101.07 $[Kr]4d^7 5s^1$	45 Rh Rhodium 102.906 $[Kr]4d^8 5s^1$
6	55 Cs Cesium 132.90543 $[Xe]6s^1$	56 Ba Barium 137.327 $[Xe]6s^2$	57 La Lanthanum 138.9055 $[Xe]5d^1 6s^2$	72 Hf Hafnium 178.49 $[Xe]4f^{14} 5d^2 6s^2$	73 Ta Tantalum 180.9479 $[Xe]4f^{14} 5d^3 6s^2$	74 W Tungsten 183.84 $[Xe]4f^{14} 5d^4 6s^2$	75 Re Rhenium 186.207 $[Xe]4f^{14} 5d^5 6s^2$	76 Os Osmium 190.23 $[Xe]4f^{14} 5d^6 6s^2$	77 Ir Iridium 192.22 $[Xe]4f^{14} 5d^7 6s^2$
7	87 Fr Francium (223.0197) $[Rn]7s^1$	88 Ra Radium (226.0254) $[Rn]7s^2$	89 Ac Actinium (227.0278) $[Rn]6d^1 7s^2$	104 Rf Rutherfordium (261.11) $[Rn]5f^{14} 6d^2 7s^2$	105 Db Dubnium (262.114) $[Rn]5f^{14} 6d^3 7s^2$	106 Sg Seaborgium (263.118) $[Rn]5f^{14} 6d^4 7s^2$	107 Bh Bohrium (262.12) $[Rn]5f^{14} 6d^5 7s^2$	108 Hs Hassium (265)** $[Rn]5f^{14} 6d^6 7s^2$	109 Mt Meitnerium (265)** $[Rn]5f^{14} 6d^7 7s^2$

58 Ce Cerium 140.115 $[Xe]4f^1 5d^1 6s^2$	59 Pr Praseodymium 140.908 $[Xe]4f^3 6s^2$	60 Nd Neodymium 144.24 $[Xe]4f^4 6s^2$	61 Pm Promethium (144.9127) $[Xe]4f^5 6s^2$	62 Sm Samarium 150.36 $[Xe]4f^6 6s^2$
90 Th Thorium 232.0381 $[Rn]6d^2 7s^2$	91 Pa Protactinium 231.03588 $[Rn]5f^2 6d^1 7s^2$	92 U Uranium 238.0289 $[Rn]5f^3 6d^1 7s^2$	93 Np Neptunium (237.0482) $[Rn]5f^4 6d^1 7s^2$	94 Pu Plutonium 244.0642 $[Rn]5f^6 7s^2$

* ناوی کاتی هێشتا لەلایەن IUPAC ەوە لەسەری ڕێک نەکەوتوون.

** خەمڵێنراو بەپێی ئەو زانیارییانەی کە ئێستا لای IUPAC هەن.

ئەو بارستە گەردیلەییانەی لە خشتەکەدا پێشان دراون، پێوانەی وردەکانی ئێستا دەردەخەن و ، ئەو بەهایانەی لە نێوان دووکەوانەدا، هی توخمە زۆر جێگیر یان هاوتا زۆر باوترەکەن، لەگەڵ ئەوەیشدا، ژمارەکارییەکانی بارستە گەردیلەییەکانی ئەم کتێبە، تا دوو ڕەنووسی لای ڕاستی دابڕی دەیی نزیک خراونەتەوە.

توخمەکانی خشتۆکی - s کۆمەڵەکانی 1 و 2

توخمەکانی و خشتۆکە، کانزای کیمیاییانە چالاکن. کانزاکانی کۆمەڵەی 1 لە کانزاکانی کۆمەڵەی 2 چالاکترن و، دوورترین ئاستی وزەی گەردیلەی هەر توخمێکی ئەم کۆمەڵەیە لە ژێر ئاستەکەیدا s تاکە یەک ئەلیکترۆنی تێدایەوە، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی لیثیۆم و سۆدیۆم بۆ نموونە بەرو دوا بەمجۆرەن: $[He]2s^1$ و $[Ne]3s^1$ و لەکەرتی 5-3 دا فێر دەبیت کە ئاسان و ئکردنی ئەو تاکە ئەلیکترۆنە. وا لە کانزاکانی کۆمەڵەی 1 دەکات زۆر چالاک بن و بەبەکارهێنانی n وەک ڕەنووسی بەرزترین ئاستی وزەکە ئەلیکترۆنەکەی تێدایە. ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی دەرەکی یان ڕیزبونی توخمەکانی کۆمەڵەی1 و 2 بە شێوەی ns^1 و ns^2 بنووسین، یەک لەدوای یەک

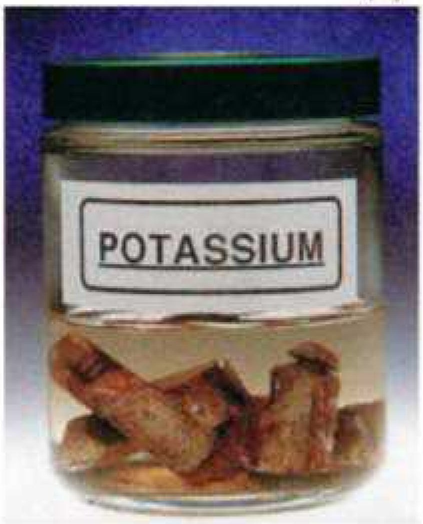
بە توخمەکانی کۆمەڵەی 1 لە خشتەی خولیدا (لیثیۆم، سۆدیۆم، پۆتاسیۆم، ڕۆبیدیۆم، سیزیۆم، فرەنسیۆم) دەڵێن کانزا ئەلکالییەکان alkali metals . ئەم توخمانەی بە هاوێنی ڕەنگێکی زیوییان هەیە و نەرمن، دەتوانرێت بە چەقۆ ببڕدرێن و، لەبەر ئەوەی زۆر چالاکن بەتەنیا لە سروشتدا نین. زۆر بەتین لەگەڵ زۆربەی ناکانزاکاندا یەک دەگرن و لەگەڵ ئاو بەتین کارلێک دەکەن گازی هایدرۆجین و ئاوەگیراوەیەکی تفت بەرهەم دێنن. پێی دەڵێن ئەلکالی و بە هۆی توند کارلێک کردنیان لەگەڵ هەوایان شێ: ئەم کانزا ئەلکالیانە لە نەوتدا هەڵدەگیرێن و، بەستوونی دابەزین لە خشتەی خولیدا، دەبینین پلەی شلبوونەوەی توخمەکانی کۆمەڵەی 1 ، یەک لە دوای یەک نزم دەبێتەوە و کانزا ئەلکالییەکان پلەی شلبوونەوەیان نزمەوە، چڕی لیثیۆم (Li) و سۆدیۆم (Na) و پۆتاسیۆم (K) لە چڕیی ئاو کەمترن.

توخمەکانی کۆمەڵەی 2 ی خشتەی خولی بریتین بریلیۆم، مەگنیسیۆم، کالیسیۆم، سترۆنتیۆم، باریۆم و، رادیۆم پێیان دەڵێن کانزا ئەلکالییە زەمینییەکان alkaline earth metals گەردیلەکانیان جووتێ ئەلیکترۆنیان هەیە لە ژێر ئاستی دورترینیاندا ، بۆیە ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی کۆمەڵەی 2،دەبێتە ns^2 کانزاکانی کۆمەڵەی 2 ڕەقترو چڕتر و سەختترن لە کانزائەلکالییەکان پلەی شلبوونەوەیان بەرزترە و کانزا زەمینییەکان، لەگەڵ ئەوەشدا لە کانزا ئەلکالییەکان کەم چالاکترن، بەڵام چالاکییەکی زۆر جیادەکرێتەوە، بۆیە لە سروشتدا وەک توخمێکی سەربەخۆنین.

هایدرۆجین و هیلیۆم

با پێش گفتوگۆی خشتۆکەکانی تری خشتەی خولی دوو باری تایبەتی پۆلاندنی توخمەکان وەربگریت کە بارەکانی هایدرۆجین و هیلیۆمن، هایدرۆجین ڕێزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی $1s^1$ و لەگەڵ ئەم ڕێزبوونەدا کە پەیڕەوی ns^1 دەکات، هایدرۆجین

(أ)



(ب)

شێوە 5 - 7 (أ) وەک کانزا ئەلکالییەکانی پۆتاسیۆم زۆر توند لەگەڵ ئاو کارلێک دەکات (ب) بۆیە دەبێت لە کیرۆسیندا یان نەوتدا هەڵبگیرێن، بۆ ئەوەی لەگەڵ شێی هەوا کارلێک نەکەن

(أ)

(ب)

شێوە 5 - 8 کالیسیۆم لە توخمە ئەلکالییە زەمینییەکانە (أ) زۆر کارلێک دەکات تەنانەت لە سروشتدا بە خاوێنی نییە. (ب) لە ئاوێتە خاوە کلسییەکاندا هەیە، وەک ئەوەی مەرمەڕی لێ پێک دێت.

هاویەشی هەمان ڕەوشتی توخمەکانی کۆمەڵەی 1 ناکات و لەگەڵ ئەوەی لە بەرزترین شوێنی توخمەکانی کۆمەڵەی 1 دانراوە لە زۆر خشتەی خولیدا،بەڵام ئەو توخمێکی تاکە ورەوشەکانی لەهی هیچ کۆمەڵەیەکی خشتەی خولی ناچێت.وەك توخمەکانی تری کۆمەڵەی 2 ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی هیلیۆم، ns^2 ، بەڵام بەشێکە لە کۆمەڵەی 18 و لەبەر ئەوەی بەرزترین ئاستی وزەی ئەلیکترۆنی هیلیۆم بە دوو ئەلیکترۆن پڕ دەبێت، نارامییەکی کیمیایی تایبەتی هەیە، سروشتی ناچالاکی خۆی دەردەخات وەك توخمێك لە توخمەکانی کۆمەڵەی 18 و بەپێچەوانەی هیلیۆمەوە کانزاکانی کۆمەڵەی 2 نارامییەکی تایبەتیان نییە بەرزترین ئاستی وزەی ئەلیکترۆنداری کانزاکانی پڕ ئەلیکترۆن نین، چونکە ژێر ئاستێکی p ی بۆشیان هەیە.

پرسی نموونەیی 5-1

أ بێ ئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، کۆمەڵە و خول خشتۆکی توخمێك دیاری بکە، کە ڕێز بوونی ئەلیکترۆنییەکەی $[Xe]6s^2$ بێ.

ب بێ ئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی توخمێکی خولی سێیەم لە کۆمەڵەی 1 بنووسە. ئایا ئەم توخمە زۆر چالاکترە لەو توخمەی لە پرسی أ دا باس کراوە؟

شیکاری

أ توخمەکە لە کۆمەڵەی 2 دایە، وەك دیارە لە ڕێزبوونی کۆمەڵەی ns^2 دا کە لە خولی شەشەم هەروەك ژمارە 6 کە نیشانەی ڕەنووسی ئاستی سەرەکی وزەیە وتوخمەکە لەخشتۆکی s،چونکە ڕێزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی بەژێرئاستی s کۆتایی دێت.

ب بەرزترین ئاستی وزەی ئەلیکترۆنداری توخمێکی خولی سێیەم، ئاستی وزەی سەرەکی سێیەمە، $n = 3$ وژێر ئاستەکانی $1s$، $2s$، $2p$ هەموویان گیراوە پڕە ئەلیکترۆنن (بڕوانە خشتەی 5-1)، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی توخمێکی کۆمەڵەی 1 ، ns^1 و ئەویش نیشانەی ئەوەیە کە لەژێر ئاستی s تەنیا یەك ئەلیکترۆن هەیە و ئەو توخمە، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنیەکەی بە مجۆرەیە: $1s^22s^22p^63s^1$ یان $[Ne]3s^1$ ئەو توخمە لە کۆمەڵەی 1 (کانزا ئەلکالییەکان)، بۆیە لە وتوخمەی پرسی (أ) دا وەسف کراوە چالاکترە، کە لە کۆمەڵەی 2 ە (کانزا ئەلکالییە زەمینییەکان).

ڕاهێنانە کارپێکەرییەکان

1. بێ ئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، کۆمەڵە و خول و ئەو خشتۆکەی توخمێکی تێدایە ڕێزبوونی ئەلیکترۆنیەکەی $[Kr]5s^1$ دیاری بکە.

2. أ. بێ ئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی توخمەکانی کۆمەڵە 2 بنووسە.

ب. بێ ئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، شێوگی تەواوی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی توخمێکی خولی چوارەم و کۆمەڵەی 2 بنووسە.

ج. بگەڕێرەوە بۆ شێوە 5-6 بۆ دیاریکردنی پێناسەی ئەو توخمەی لە پرسی (أ) داوەسف کراوە، ئەوسا هێماکاریی گازی خانەدان، بۆ ئەو توخمە بنووسە.

د. کارلێکی توخمەکەی پرسی (أ) لەگەڵ کارلێکی توخمێکی کۆمەڵەی 1 ی هەمان خول بەراوردبکە

وەڵامەکان:

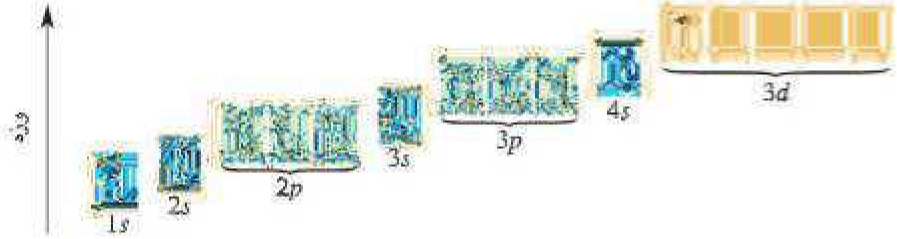
1. أ.کۆمەڵەی 1 و خولی پێنجەم و خشتۆکی s .

2. أ ns^2

ب $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$

ج Ca، $[Ar]4s^2$

د توخمەکە لە کۆمەڵەی 2 دەبێت توخمەکانی کۆمەڵەی 2 کەم چالاکترن لە توخمەکانی کۆمەڵەی 1 ی هەمان خول.



شێوە 5 - 9 ئەم شێوە ڕوونکەرەوەیە، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی سکاندیۆم (Sc)ە، کە توخمێکی کۆمەڵەی 3 یەو خولی سێیەمە نیشان دەدات و بە شێوەیەکی گشتی ژێر ئاستی d (n-1) لە کۆمەڵەکانی 3-12 ئەلیکترۆنی تێدەکرێت، پاش ئەوەی ژێر ئاستی ns پڕ ئەلیکترۆن دەکرێت.

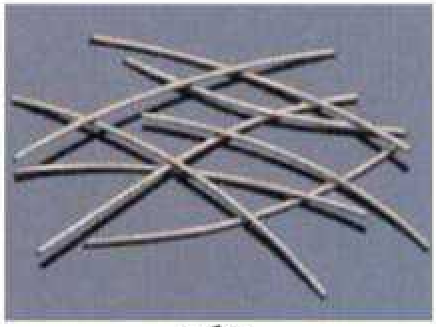
توخمەکانی خشتۆکی - d : کۆمەڵەکانی 3- 12

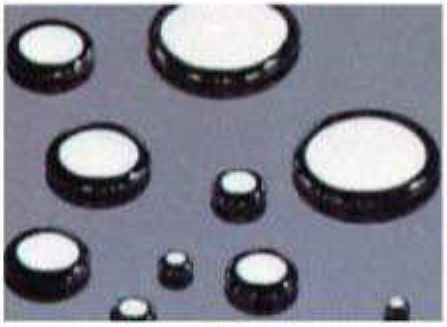
لە توخمەکانی خشتۆکی – d (کۆمەڵەکانی 3-12)دا دەست دەکرێت بە پڕکردنی ژێر ئاستی d ، کاتێك $n = 3$ ، دەست دەکرێت بەپڕکردنی ژێر ئاستی $3d$ پاش پڕ کردنی ژێر ئاستی $4s$ (بڕوانە شێوەی 5-9). هەر ژێر ئاستێکی d پێنج خولگەی تێدایە و ئەمەیش واتە بە دە ئەلیکترۆن تێر دەبێت. سەرباری دوو ئەلیکترۆنەکەی ns ی کۆمەڵەی 2 ، هەر گەردیلەیەك لە گەردیلەکانی کۆمەڵە 3 لە ژێر ئاستی d ی ئاستی وزەی$(n - 1)$ دا، یەك ئەلیکترۆنی هەیە لە بەر ئەوە ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی کۆمەڵە (3) $(n - 1)\ d^1ns^2$ نۆ ئەلیکترۆنی تر دەخرێتە ناو ژێر ئاستی d ی هەر خولێکەوە، ئەوسا گەردیلەی توخمەکانی کۆمەڵەی 12 ، دە ئەلیکترۆنیان دەبێت لە ژێر ئاستی d دا، سەربارەی دوو ئەلیکترۆنی ژێر ئاستی ns ، ئەو کاتە، کۆمەڵەی12 ڕیزبوونی ئەلیکترۆنییان بەمجۆرە دەبێت: $(n - 1)\ d^{10}ns^2$.

کە بەبەندی چوارەمدا دەچیتەوە، دەبینیت هەندێ لادان هەیە لە ڕێگەی پڕکردنی زنجیرەیی ژێر ئاستی d ی لە کۆمەڵەکانی 4-11 داو، لە ئەنجامدا کۆمەڵەی توخمەکان لە خشتۆکی – d دا بە پێچەوانەی توخمەکانی خشتۆکی – s و خشتۆکی – p ، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی دەرەکی چونیەکیان تێدانییە، بۆ نموونە، لە کۆمەڵەی 10 دا، نیکڵ (Ni) ، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی بەم جۆرەیە: $[Ar]3d^85s^2$ و ، هی پلادیۆم (Pd) بەم جۆرەیە $[Kr]4d^{10}5s^0$، و هی پلاتین (Pt) بەم جۆرەیە: $[Xe]4f^{14}5d^96s^1$ دەبینیت لە هەرپارێکدا، کۆی ئەلیکترۆنەکانی s و d ی دەرەکی یەکسانە بە ڕەنووسی کۆمەڵەکەوە، ئەمەیش ڕاستە بۆ هەر توخمێك لە توخمەکانی خشتۆکی – d کە لە هەمان کۆمەڵە دابن توخمەکانی خشتۆکی – d کانزان ورەوشتی نموونەییان هەیە و بە زۆری پێیان دەڵێن: توخمە گواستراوەکان transition elements و ئەو توخمانە، کارەبا باش دەگەیێنن و زۆربریسکەدارن و لە کانزا ئەلکالی و ئەلکالییە زەمینییەکان زۆر کەم چالاکترن هەندێ لەو توخمانە، ئەوەندە کەم چالاکن، ناوێتە بە ئاسانی پێکناهێنن بۆیە وەك توخمی سەربەخۆ لە سروشتدا هەن پلادیۆم و پلاتین و زێڕ، لە هەموویان کەم چالاکترن، لە شێوە 5-10 دا هەندێ توخمی خشتۆکی d– دەردەکەوێت.

شێوە 5 - 10 جیوە تەنگستن و ڤنادیۆم، توخمی گواستراوەن، شوێنەکان لە خشتۆکی d– ی خشتەی خولیدا پیشان بدە.

ڤنادیۆم


تەنگستن

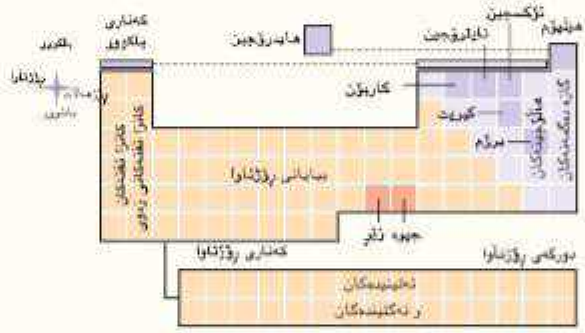

جیوە

شانشینی بیابان

لە کتێبی شانشینی خولی: گەشتێك بە جیهانی توخمە کیمیاییەکاندا کە ب . دەبلێو ئەتکینز دایناوە

پێشوازیتان دەکەم لە (شانشینی خولی دا) ... کە ئەو زەمینی ئەندێشە یەیە لە ، لە ڕاستی نزیکتر وەك لە وەی کە هەیە بەکردەوە شانشینی توخم بە کردەوە کیمیاییەکانە. ئەو ماددانەی کە هەموو شتێکی بەردەستیان لێ پێك دێت و وڵاتێکی گەورە و پان و بەرین نییە، بەڵکو شانشینێکی دیاریکراو ژمارەی ناوچەکان لە نزیکەی سەد تێ ناپەڕێ بەڵام بەرپرسە لە هەموو شتێکی ماددی لەم جیهانە ڕاستەقینەیەماندا و لەو سەد توخمەی لە تەوەرەی ئەم چیرۆکەمان هەسارەو بەرد و بەر زیندەوەران پێك دێت ...و هەروەها ئاو و زەوی و خوێ ... ئێمە خۆمان لەسەر ئەو توخمانەوە وەستاوین و دەیان خوێنین و تەنانەت خودی خۆشمان لە بنچینەدا لەو توخمانە دروست بووین و و لەبەر ئەوەی دەماخمان (مێشکمان لەو توخمانە پێکهاتوون) بۆیە ئەو بیرو ڕاو بۆچوونانەی لە مێشکمان بەرهەم دێت، تاڕادەیەك زادەی ئەو شانشینە تاقانەو ئەوەکانێتی.

ئەگەر لەم شانشینە نزیك بووینەوە، دەتوانین ڕوخساری جیاوازی ئەو شانشینە جوانە هەست پێ بکەین، ناوچەی پرشنگدار و بریسکە داری کانزاکان، کە بەتەنیشت یەکەوە بە بیابانی خۆر ئاوادا زۆر ڕێك و پێك نییە، نزیکەی بێ سێبەرە بەدەگمەن نەبێ لەگەڵ فرە جۆرییەکی دیاری ڕەوشت، و لەم دەریای بیابانە بەرینەدا بەرکەوتەی لاوازی ڕەنگ، لێرەو لەوێ دەبینرێت وەك بریسکەی ناسراوی زێر



هێڵکاری شانشینی بیابان

وردەنگی شەرمنی مس. شتێکی سەرسوورهێنە ، بیابان زۆربەی زەوی ئەم شانشینە داپۆشێت و ، بشتوانێت، جیهانی ڕاستەقینەی دەورو بەرتان پڕبکات لە فەرویت، بەگشتی بیابانی خۆراوا دۆزرایەوە .لە خۆر هەڵاتەوە تا خۆر ئاوا بەهرەی زۆری لێ وەرگیراوە و سوودێکی زۆری بە پێشەسازی و تەکنەلۆجیا گەیاندووە، مس ، بەردی تەهێشت و چووە سەردەمی برونزە وەکاتێك دۆزەرەوان روویان بە خۆراوادار بڵاوبوونەوە، هۆی تواناتریان بەکارهێنا ئاسن ڕووبەڕوویان بووەوە، بەڵام گونجاندنیان بۆ دروستکردنی چەکی

کاریگەرتر و کاتێك دەوڵە تە بەهێزترەکان ئازاد بوون پاش چەوساندنەوەی لە دوای یەك، هەلی فێربوون و کەڵەکە بوونی زانیاری زۆرتربوو، ئەویش وای لە دۆزەرەوەکان کرد زۆرتر بە ناخ و قوڵاییەکانی بیابانی خۆر ئاوادا ڕۆبچن و ناوچەیەکی زۆر فراوان لە خۆرەلاتەوە بە زینك دەست پێ دەکات و لە خۆرئاواوە بە سکاندیۆم کۆتایی دێت، بە ڕێکەوت تیتانیۆمیان دۆزییەوە کە بەڕاستی دەستکەوتێکی بەبەهابوو، چونکە تیتانیۆم ئەو ڕەوشتانەی تێدایە کە کۆمەڵ لە خواستەکانیدا چاوی تێ بڕیوە بۆ تەکنیکارییەکی باڵا لەگەڵ ئەوەیشدا کە کانزایەکی سەختە و دانا خورێت، بەڵام زۆر سووکە و شێوەییە لە ناوچەی بیابانی خۆرئاوادا، تیتانیۆم لەگەڵ ئاسن پێك دێن لەوەی پێ دەڵێن ئاسنی نەرم (گۆنجۆك) کە یارمەتیمان دەدات لە بەرد شکاندن و تەلار سازی لە ڕووبەری فراواندا.

خوێندنەوەیەکی سەربار

زانا ئەتکنز، باسی ئەوەی کرد کە تیتانیۆم ڕەوشتی زۆر گونجاوی هەیە بۆ کۆمەڵە تەکنیکاریی باڵا، هەوڵ بدە بەدوای ئەو، زانیارییانەدا بچۆ دەربارەی چۆنیەتی دەستکەوتنی تیتانیۆم و، پێنج ڕێگای بەکارهێنانی بڵێ لە کۆمەڵی ئێمەدا .

پرسی نموونەیی 5 - 2

بێ ئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، ئەو خول و خشتۆك و کۆمەڵەیە دیاری بکە کە توخمێکی تێدایە، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی $[Kr]4d^5 5s^1$ ، ئینجا خشتەکەبەکاربێنە بۆ دیاری کردنی پێناسەی ئەو توخمە و توخمەکانی تری کۆمەڵەکەی.

شیکاری

ڕەنووسی بەرزترین ئاستی وزەی ئەلیکترۆندار 5 ە لەبەر ئەوەی توخمەکە لە خولی پێنجەمدایە و پێنج ئەلیکترۆن هەیە لەژێر ئاستی d دا واتا ژێر ئاستی d پڕ ئەلیکترۆن نیە بەتەواوی، چونکە 10 ئەلیکترۆن دەگرێت، ئەوەیش دەگەیەنێ کە توخمەکە دەکەویتە خشتۆکی d – یەوە و بەپێی توخمەکانی خشتۆکی d کۆی ژمارەی ئەلیکترۆنەکان لە ژێر ئاستی ns (1) و لە ژێر ئاستی d (n-1) (5) یەکسانە بەرەنووسی کۆمەڵەی6 ئەمانەیش توخمەکانی کۆمەڵەی 6 ی خولی پێنجەمن، توخمەکە (مۆلیبدنیۆم)ە و توخمەکانی تری کۆمەڵەی 6 ئەمانەن: کرۆم و تەنگستن و سیبۆرجیۆم .

ڕاهێنانی کارپێکراوەکان

1. بێ ئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، خول و خشتۆك ئەو کۆمەڵەیەی توخمی خاوەن ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی: $[Ar]3d^6 4s^2$ تیدابێ، دیاری بکە.
2. أ. بێ ئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی دەرەکی توخمێکی کۆمەڵەی 12 خولی پێنجەم بنووسە.
   ب. بگەرێرەوە بۆ خشتەی خولی بۆ دیاریکردنی پێناسەی توخمە وەسف کراوەکەی پرسی (أ)، ئینجا هێماکاریی گازی خانەدانی ئەو توخمە بنووسە.

وەڵامەکان:

1. خولی چوارەم ، کۆگەی d و، کۆمەڵەی 10
2. أ. $4d^{10}5s^2$
   ب. Cd ، $[Kr]4d^{10}5s^2$

توخمەکانی خشتۆکی – p ، کۆمەڵەکانی 13- 18

توخمەکانی خشتۆکی –p ، لە هەموو توخمێکی کۆمەڵەکانی 13-18 پێك دێت ،جگە لە هیلیۆم، کە ئەلیکترۆنەکان تەنیا دەکرێتە ناو ئاستەکانی p یەوە، پاش ئەوەی ژێر ئاستی s ی هەمان ئاستی وزە پردەبێت، بۆیە هەر توخمێك لە توخمەکانی خشتۆکی –p ، دوو ئەلەکترۆنی لەژێر ئاستی ns داهەیە، بەتوخمەکانی خشتۆکی –p وتوخمەکانی خشتۆکی –s دەڵێن: **توخمە سەرەکییەکان** main-group elements. لە توخمەکانی کۆمەڵەی 13 دا، ئەلەکترۆنە خراوەسەرەکە دەچێتە ژێر ئاستی np و دەبێتە هۆی ئەم ڕیزبوونەی کۆمەڵەکە: ns^2np^1. وگەردیلەی توخمەکانی کۆمەڵە 14، دوو ئەلەکترۆنیان لەژێر ئاستی p داهەیە، کەدەبێتە هۆی ئەم ڕیزبوونەی کۆمەڵەکە: ns^2np^2 . کە ئەم شێوەیە، لە کۆمەڵەکانی 15-18 بەردەوام دەبێت. لە کۆمەڵەی 18 دا، دەگاتە ڕیزبوونی ئەلەکترۆنی گازی خانەدانی جێگیر ns^2np^6 . خشتەی 5-2 ، پێوەندی نێوان ڕەنووسەکانی کۆمەڵە و ڕیزبوونی ئەلەکترۆنەکانی هەموو کۆمەڵەکان کورت دەکاتەوە.

بەڵام گەردیلەی توخمەکانی خشتۆکی –p، تێکڕایی ژمارەی ئەلەکترۆنەکانیان لە بەرزترین ئاستی ئەلیکترۆندار دەکاتە: ڕەنووسی کۆمەڵە – 10. بۆ نموونە، برۆم (Br) لەکۆمەڵەی 17 دایە. بۆ دیاریکردنی تێکڕایی ژمارەی ئەلەکترۆنەکانی بەرزترین ئاستی گەردیلەی برۆم، ڕەنووسی 10 لە ڕەنووسی کۆمەڵەکە 17 دەردەکرێت، واتە: (7 = 10 - 17). و لەبەر ئەوەی گەردیلەی توخمەکانی خشتۆکی –p ، دوو ئەلەکترۆنیان تێدایە لەژێر ئاستی ns دا، بۆ یە برۆم لەژێر ئاستی p دا، پێنج ئەلەکترۆنی دەبێت و ڕیزبوونی ئەلەکترۆنی برۆم بەمجۆرە دەبێت $[Ar]3d^{10}4s^24p^5$.

خشتەی 5 - 1 پەیوەندی نێوان ڕەنووسەکانی کۆمەڵە و خشتۆك و ڕیزبوونە ئەلیکترۆنییەکان

ڕەنووسی کۆمەڵە	ڕیز بوونی کۆمەڵە	خشتۆك	تێبینی
2،1	ns^{1-2}	s	ئەلیکترۆنێك یان دووان لە ژێر ئاستی ns دا
12-3	$(n\text{-}1)d^{1\text{-}10}ns^{0\text{-}2}$	d	کۆی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی دوو ژێر ئاستی ns و $(n\text{-}1)d$ یەکسانە بە ڕەنووسی کۆمەڵە
18-13	ns^2np^{1-6}	p	ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی ژێر ئاستی np یەکسانە بە ژمارەی کۆمەڵە – 12 .

ڕەوشتی توخمەکانی خشتۆکی – p ، لە ناو خۆیاندا زۆر جیاوازن، لەو پەری لای ڕاستیەوە خشتۆکی – p هەموو کانزاکانی تێدایە جگە لە هایدرۆجین و هیلیۆم و، شەش نیمچە کانزاکەی بۆرۆن (B) ، سیلیکۆن (Si) ، جەرمانیۆم (Ge) ، زەرنیخ (As) ، ئەنتیمۆن (Sb) ، و تیلۆریۆم (Te) ، یشی تێدایە.لە دامێنی چەپەوە ئەم خشتۆکە – p هەشت کانزای تێدایە و شوێنی ناکانزا و نیمچە کانزا و کانزاکان لە خشتۆکی– p بەڕەنگی جیاواز دەردەکرێت لە شێوە 5-6 خشتەی خولییە چاپکراوەکەی لاپەڕە 122 و 123 ی کتێبەکەوە، توخمەکانی کۆمەڵە17 (فلۆر، کلۆر، و برۆم، ویۆد، و ئەستاتین) کە پێیان دەڵێن هالۆجینکان halogens . ئەم توخمانە بە چالاکترین توخم دادەنرێن و زۆر توند لەگەڵ زۆربەی کانزاکاندا کارلێك دەکەن و جۆرە ئاوێتەیەك پێك دینن پێیان دەڵێن خوێیەکان. وەك دواتر دەیبینیت، کارلێکردنی هالۆجینەکان پشت بە حەوت ئەلیکترۆنەکەی ئاستەکانی وزەی دەرەکی دەبەستن (کە ئارامی هەشتیان نییە) فلۆر و کلۆر لە پلەی گەرمی ئاساییدا گازن برۆم شلێکی سوورە، و یۆد ڕەقێکی ئەرخەوانی تێروتاریکە بڕوانە شێوەی 5-11 . بەڵام ئەستاتین، توخمێکی دەستکردە و بەبڕی زۆرکەم ئامادە دەکرێت و زۆربەی ڕەوشتەکانی ئەم توخمە نزیکەییە خەملێنراوە هەرچەندە بەرەقی بەناوبانگە.

نیمچە کانزا (نیمچەگەیەنەرەکان)، دەکەونە هەر دوولای ئەو هێڵەی نێوان کانزاونا کانزاکانەوە لە خشتۆکی –p دا، بەگشتی ڕەق و فشەڵن (دەپرۆین) و هەندێ ڕەوشتی کانزاو هەندێکی ناکانزایان هەیە و توخمە نیمچە کانزاکان لە کارەبا گەیاندندا، دەکەونە نێوان کانزا (کارەبا باش گەێین) و نا کانزای (کارەبا نەگەێینەوە).

خشتۆکی –p بەگشتی سەختتر و چڕترن لە کانزا ئەلکالییە زەمینییەکانی خشتۆکی –s بەڵام ئەرو بڕترو کەم چڕترن لە کانزاکانی خشتۆکی –d و ئەو کانزایانە، جگە لە بزموت بەشی ئەوەندە چالاکن کە لە سروشتدا هەر بەشێوەی ئاوێتە هەبن و هەر لەگەڵ سەربەخۆ هەبوون، بەبوونی هەوا ئارام دەبن.

فلۆر

کلۆر

برۆم

یۆد

شێوە 5 - 11 فلۆر و کلۆر و برۆم و یۆد، توخمەکانی کۆمەڵەی 17 ن لە خشتەی خولیدا و پێیان دەڵێن هالۆجینەکان.

پرسی نموونەیی 5 - 3

بێ ئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، و ڕیزبوونی ئەلەکترۆنی دەرەکی توخمێکی کۆمەڵەی 14 خولی دووەم بنووسە و ئینجا ناوی توخمەکەی بڵێ و سروشتەکەی دیاری بکە: کانزایەیان نیمچەکانزا؟

شیکاری

ڕەنووسی کۆمەڵەکە، لە 12 گەورەترە، کەواتە توخمەکە لەخشتۆکی – p یە، تێکرای ژمارەی ئەلیکترۆنەکان لە ژێر ئاستە بالاّ گیراوەکانی s و p دادەکات ڕەنووسی کۆمەڵەکە – 10 دەبیت واتە، 4 = 10- 14 ، بەبوونی دوو ئەلیکترۆنی لە ژێر ئاستی s دا، پێویستە دوو ئەلیکترۆنیش لە ژێر ئاستی $2p$ دا هەبێت، کە دەبێتە هۆی ئەوەی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی دەرەکی $2s^2 2p^2$ بێت، کەوا توخمەکە کاربۆنە C و توخمێکی ناکانزایە

ڕاهێنانی کارپێکراوەکان

1. أ. بێئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی دەرەکی توخمێکی کۆمەڵەی 17ی خولی سێیەم بنووسە.
   ب. ناوی توخمەباسکراوەکەی پرسی (أ) بڵێ و سروشتەکەی دیاری بکە: کانزایە ، نا کانزایە ، یان نیمچە کانزا.
2. أ. بێئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، خول و خشتۆك و کۆمەڵەی توخمێك دیاری بکە، ئەگەر ڕێزبوونی ئەلیکترۆنیەکەی : $[Ar]3d^{10}4s^2 4p^3$.
   ب. ناوی توخمە باسکراوەکەی پرسی (أ) بڵێ و سروشتەکەی دیاری بکە: کانزایە، ناکانزایە، یان نیمچەکانزا.

وەڵامەکان:

1. $3s^2 3p^5$
   ب. کلۆر ، ناکانزایە
2. أ. خولی چوارەم، خشتۆکی p و کۆمەڵەی 15
   ب. زەرنیخ، نیمچە کانزایە.

توخمەکانی خشتوکی - f: لانثانایدو ئەکتینایدەکان

توخمەکانی خشتۆکی –f ی خشتەی خولی، لە نێوان دوو کۆمەڵەی 3 و 4 دایە لە خولی شەشەم و حەوتەمدا. ئەم شوێنە ڕاستی پێوەندیەتی ئەم توخمانە دەردەخات بە پڕی ژێر ئاستی $4f$ ، لەبەر ئەوەی حەوت خولگەی $4f$ هەیە و هەریەکیان بە دوو ئەلیکترۆنی پڕ دەبێت، کۆی گشتی دەگاتە 14 توخم لە خشتۆکی –fلە نێوان لەنثانیۆم La و هافنیۆم Hf ، لە خولی شەشەمدا و لانثانایدەکان بە زۆری کانزای بریسکەداران چالاکی کیمیایی لە هی توخمەکانی کۆمەڵەی 2 ی کانزا ئەلکالییە زەمینییەکان دەچێت. 14 توخمی کۆگەی $4f$ هەن کە ئەکتینایدەکان و دەکەونە نیوان ئەکتین Ac و توخمی 104 وە، لە خولی حوتەمدا لە هەموو ئەم توخمانەدا، ژێرئاستی $5f$ بە 14 ئەلیکترۆن پڕ دەبن و، هەموو توخمەکانی کۆمەڵەی ئەکتینایدەکان تیشك دەرن و چوار توخمی یەکەمیان (لە ثۆرتۆم Th وە تا نپتۆنیۆم Np)بە سروشتی لەسەر زەوی هەن، ە بەلاّم ئەکتینایدەکانی تر تەنیا وەك توخمی دەستکردو لە تاقیگە پێکهێنراو ناسراون.

پرسی نموونەیی 5 - 4

أ. $[Xe]4f^{14}5d^{9}6s^{1}$ ج. $[Ne]3s^{2}3p^{6}$

ب. $[Ne]3s^{2}3p^{5}$ د. $[Xe]4f^{6}6s^{2}$

ئەگەر ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی چوار توخمی نەناسراو، بە وجۆرەی سەرەوە بن: خشتۆك و کۆمەڵەی هەر توخمێکیان ناو بنێ لە خشتەی خولیدا و ئینجا توخمەکەی ناوبنێ و سروشتەکەی دیاری بکە: کانزا، ناکانزا، نیمچە کانزا ، دیاری بکە کام لەو توخمانە چالاکی بەرزە یان نزمە (زۆر یان کەمە)، واتە چالاکییەکانیان دیاری بکە.

شیکاری

أ. ژێر ئاستی $4f$ ، بە 14 ئەلیکترۆن پڕ بووە ، ژێر ئاستی $5d$ بە 9 ئەلیکترۆن بەشەپڕبووە، لەبەر ئەوەی ئەو توخمە لە خشتۆکی d– یە کە کانزای گواستراوەیە «پلاتین Pt»و سەر بە کۆمەڵەی 10 یەو چالاکی کیمیایی کەمە (نزمە) .

ب. ژێر ئاستی p ناتەواو دەری دخات کە لە خشتۆکی p– یە ئەو توخمە ژمارەی گشتی ئەلیکترۆنەکانی دەکاتە 7 لە ژێر ئاستەکانی ns و np داو، سەربەکۆمەڵەی 17، یە واتە «هالۆجینەکان» و کلۆر Cl ، کە لەڕووی کیمیاییەوە زۆر چالاکە «واتە چالاکی کیمیایی بەرز ی هەیە».

ج. ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی ئەم توخمە، ڕیزبوونی گازی خانەدانە، بەو پێیە، یەکێکە لە توخمەکانی کۆمەڵەی 18 لە خشتۆکی p– یە ، توخمە کەیش ئەرگۆن Ar ە، کە توخمێکی ناکانزاو نا چالاکە و گازێکی خانەدانە.

د. ژێر ئاستی $4f$ ی نا تەواو دەری دەخات کە توخمەکە، لە توخمەکانی (خشتۆکی f–) ە ولە لانثانانایدەکانە و ڕەنووسی کۆمەڵەکە نیشانەی کۆگەی f– پیشان نادات و توخمەکە سمیرێۆم Sm ، هەموو توخمەکانی کۆمەڵەی لانثانایدەکان کانزاکان و کیمیاییانە چالاکن.

ڕاهێنانی کارپێکەریەکان

1. بۆ هەر یەك لەم شێوگانەی خوارەوە، پێناسەی خشتۆك و خول و کۆمەڵە و ناوی کۆمەڵە (کەی توانرا) و، ناوی توخم و جۆرەکەی (کانزا، ناکانزا، نیمچە کانزا) و، چالاکی کیمیایی (بەرز یان نزم) دیاری بکە:

أ. $[He]2s^{2}2p^{5}$

ب. $[Ar]3d^{10}4s^{1}$

ج. $[Kr]5s^{1}$

وەڵامەکان:

1. أ. خشتۆکی p– ، خولی دووەم، کۆمەڵەی 17 هالۆجین، فلۆر، ناکانزایەکی زۆر چالاکە.

ب. خشتۆکی d– ، خولی چوارەم کۆمەڵەی 11 ، توخمی گواستراوە، مس، کانزا ، چالاکی کیمیاییەکەی نزمە (کەمە).

ج. خشتۆکی s– ، خولی پێنجەم کۆمەڵەی 1 ،کانزای ئەلکالی، ڕۆبیدیۆم، کانزا، چالاکیی کیمیایی بەرزە.

پێداچوونەوەی کەرتی 5 - 2

1. ئەو خشتۆکانەی خشتەی خولی چین کە پەیوەندی لە نێوان ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی توخمەکان و شوێنەکانیان لە خشتەی خولیدا دەردەخەن؟

2. ئەو ناوەی کە دەدرێ بە هەریەکێك لەم کۆمەڵە توخمانەی خوارەوە لە خشتەی خولیدا چییە؟

أ . کۆمەڵەی 1 ب . کۆمەڵەی 2

ج . کۆمەڵەی 3-12 د . کۆمەڵەی 17

هـ . کۆمەڵەی 18

3. پێوەندی نێوان ڕێزبوونی کۆمەڵەو ڕەنووسەکەی توخمەکانی خشتۆکی s و p و d چییە؟

4. بێ ئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی دەرەکی توخمێکی کۆمەڵەی 15 و خولی چوارەم بنووسە.

5. بێ ئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت،خول و خشتۆك و، کۆمەڵەی توخمێك دیاری بکە، کە ڕیزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی $[Ar]3d^{7}4s^{2}$ بێت.

کەرتی 5 - 3

ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی و ڕەوشتە خولییەکان

تـا ئیستـا، فێری ئـەوە بوویت کە توخمـەکان لە خشتەی خولیدا بە پێی گەردیلە ژمارەکانیان ڕیزکراون و پەیوەندییەکی نزیکی هەیە لە نێوان ڕیزبوونی توخمەکان لە خشتەکە و ڕیزبوونی ئەلیکترۆنییەکەیدا، لەم کەرتەدا، ڕووناکی زۆرتر دەخرێتە سەر پێوەندی نێوان یاسای خولی و ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی.

ئەنجامە فێرکارییەکان

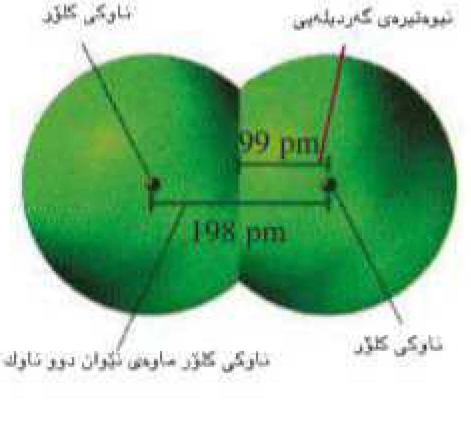
- نیوەتیری گەردیلەیی ئایۆنەکان، وزەی ئایۆناندن، ئارەزووی ئەلیکترۆنی کارۆسالبیتی پێناسە دەکات.
- پلە بەندی نێوان نیوەتیری گەردیلەیی ووزەی ئایۆناندن و کارۆ سالبیتی لە کۆمەڵە و خول بەراورد دەکات و هۆی جیاوازیان دەڵێت.
- ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی پێناسە دەکات و ژمارەکەی لە گەردیلە توخمە سەرەکییەکاندا دیاری دەکات.
- توخمەکانی خشتۆکی d– و توخمەکانی هەردوو خشتوکی s و p پێك بەراوردەکات لە ڕووی نیوتیرەی گەردیلەی و وزەی ئایۆناندن و کارۆسالبیتییەوە.

نیوە تیرە گەردیلەییەکان

قـەبارەی گـەردیلـە تیـۆرییـانـە، بـە دوانـاستی ئـەلیکترۆندار دیـاری دەکرێت، لـەگـەڵ ئـەوەیشدا ئـەم دیـاری کـردنـە زۆر ڕوون نییـەو، بـە پێی چـەند بـارێکی جیـاواز دەگۆردرێت، بۆیە ، بۆ دیاری کردنی قەبارەی گەردیلەیەکی دیاریکراو، پێویستە ئەو بارو دۆخە دیاری بکەین کە گەردیلە کەی تێدایە. یەکێك لە ڕێگا بەکارهێنراوەکانی پێوانەی نیوە تیرەی گەردیلەیی، پێوانەی ماوەی نێوان ناوکی دووگەردیلەی چونیەك و کیمیاییانە پێکەوە بەستراوە و ئینجا دابەشکردنی ئەو ماوەیە بە سەر دووداو، وەك لە شێوە 5-12دا دەردەکەوێت، دەتوانرێ نیوەتیرەی گەردیلەیی atomic radius وا پێناسە بکەین کە نیوەی ماوەی نێوان ناوکی دووگەردیلەی چۆنییەکی کیمیا بیانە پێکەوە بەستراوە.

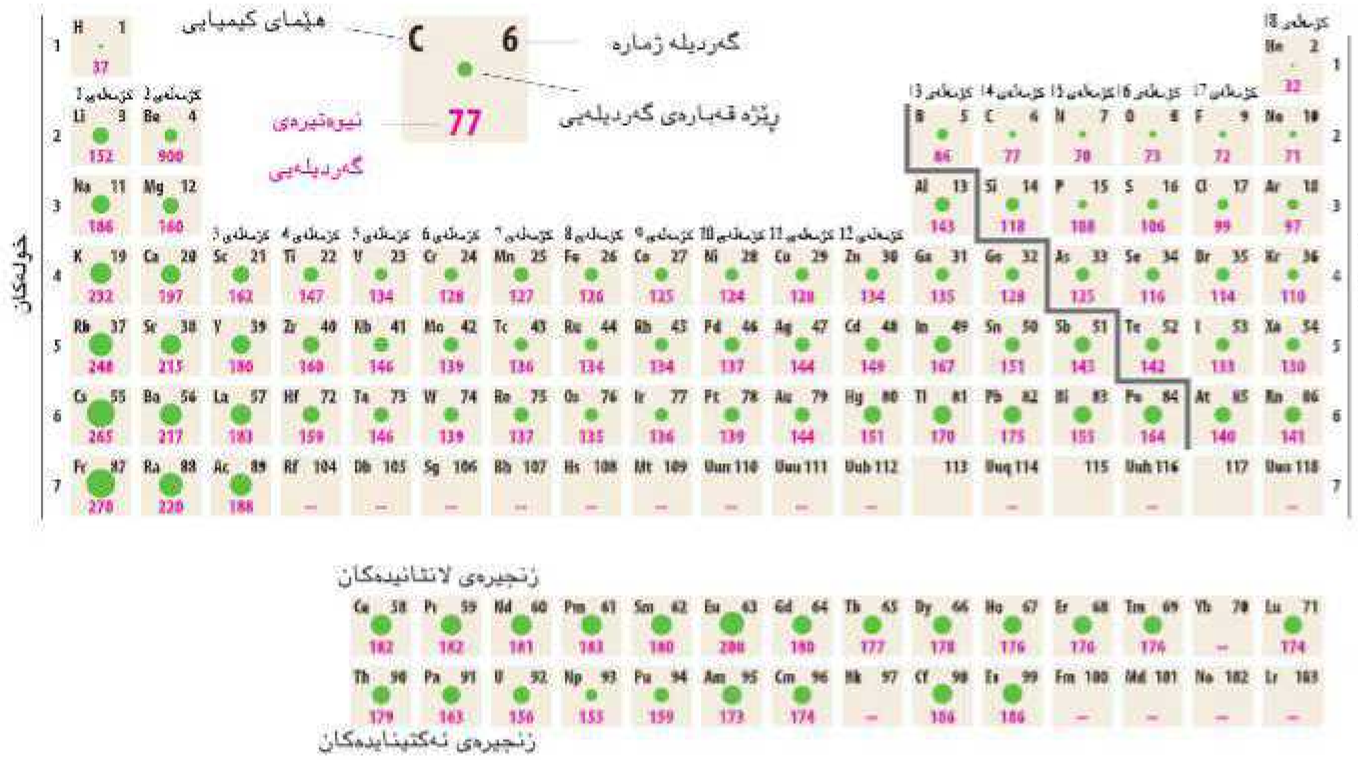
پلە بەندی نیوەتیرەی گەردیلەیی توخمەکانی خولێك

شێوەی 5-13 ، نیـوەتیرەی گـەردیلـەی توخمـەکان پێشان دەدات، شێوەی 5-14 ، ئـەوزانیـارییـە ڕوونکـەرەوانـە دەخـاتـە بـەرچـاو، سەرنج بدە نیوە تیرەی گـەردیلـەیی توخمەکانی خولی دووەم لە لیثیۆمەوە Li بەرەو نیۆن Ne (واتە لەچەپەوە بۆ ڕاست) کەم دەکات و هۆی پلە بەندی بەرەو گەردیلەی بچوکتر لە خولێکی دیاریکراودا (بە زۆربوونی گەردیلە.



شێوە 5 - 12 یەکێك لەو ڕێگایانەی بۆ دیاریکردنی نیوەتیرەی گەردیلەیی بەکاردێت، بە پێوانی ماوەی نێوان ناوکی دوو گەردیلەی چونیەکی کیمیاییانە پێکەوە بەستراوە لە توخم یان ئاوێتەکەداو ئینجا بە نیو ئەوەندە کردنی ماوەکە، بۆ نموونە، نیوەتیرەی گەردیلەی کلۆر دەکاتە 99 پیکۆمەتر (pm)

خشتەی خولی بەپێی نیوەتیرەی گەردیلەیی (pm)



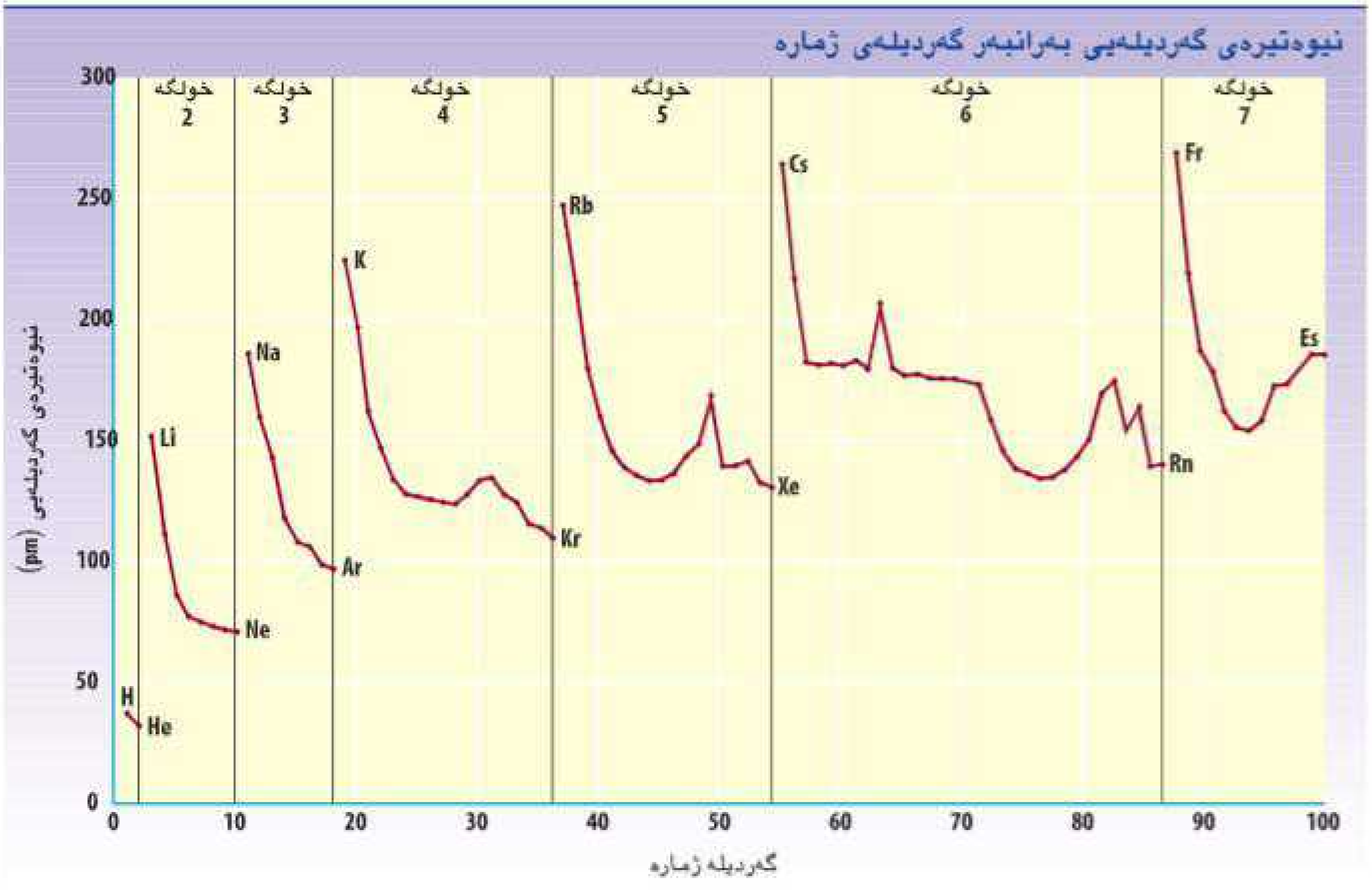
شێوە 5 - 13 نیوەتیرە گەردیلەییەکان، لە چەپەوە بەرەوڕاست کەم دەکەن لە خولدا، و لە کۆمەڵەدا لە سەرەوە بەرەو خوار زۆر دەبن.

ژمارە) زۆربوونی بارگەی کارەبایی موجەبی ناوك و بەیەکبینە ئەلیکترۆن خستنەسەر ژێر ئاستی s و p هەمان ئاستی وزەی سەرەکی، ئەلیکترۆنەکان وردە وردە بەرە و ناوکی بارگە زۆر، ڕادەکێشرێن و ئەم ڕاکێشرانە بەرەو ژوور چووە دەبێتە هۆی کەم کردنی نیوەتیرەی گەردیلەیی و ڕاکێشەری ناوك تا ڕادەیەك کەم دەکات بەم لێك دوور کەوتنەوەیەی لە ئەنجامی زۆر بوونی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هەمان ئاستی وزەی دەرەکی، بۆیە جیاوازی نێوان نیوە تیرەی گەردیلە دراوسێیەکانی هەموو خولێك وردە وردە بچووکتر دەبێت، وەك لە شێوە 5-13 دا دەردەکەوێت.

پلە بەندی نیوەتیرەی گەردیلەیی توخمەکانی کۆمەڵەیەك

سەرنجی نیوە تیرە گەردیلەییەکانی توخمەکانی کۆمەڵە 1 لە شێوە 5-13 دا بدە، دەبینێت نیوە تیرەگەردیلەییەکان لە سەرەوە بۆ خوارەوەی کۆمەڵەکە زۆر دەبێت بەوپێیەش قەبارەی گەردیلەکان گەورە دەبن، هەرچەندێك ئەلیکترۆنەکان، زێر ئاستە باڵاکانی ئاستەکانی وزەی سەرەکی داگیر بکەن، یان هەرچەندێك لە ناوك دوورتربن و، بەشێوەیەکی گشتی، لە کۆمەڵەدا، تا لە سەرەوە بەرەو خوارەوە بڕۆین، نیوەتیرەی گەردیلەیی توخمە سەرەکییەکان زۆر دەبێت.

کاتێك لە نیوەتیرەی توخمەکانی کۆمەڵەی13 ورد دەبینەوە، دەبینین، هەرچەندە کە شوێنی گالیۆم دوای ئەلومنیۆم دێت، و نیوەتیرەی گەردیلەیی گالیۆم Ga کەمێك بچووکترە لە نیوەتیرەی گەردیلەیی ئەلومنیۆم Al ، چونکە گالیۆم، بەپێچەوانەی ئەلومنیۆم، توخمەکانی خشتۆکی -d کەوتوونەتە پێشیەوە و زۆربوونی چاوەڕوانکراوی نیوەتیرەی گالیۆم، بەهۆی پڕی ئاستی سەرەکی چوارەمەوە، گرنگتر دەبێت لە چوونەیەکی ئەو هەورە ئەلەکترۆنییەی لە ناوکەبارگە پەیدادەبێت کە زۆر لە ناوکە بارگەی ئەلومنیۆم بەرزترە.



شێوە 5 - 14 وێنەی ڕوونکەرەوەی نیوەتیرەی گەردیلەیی بەرانبەر گەردیلە ژمارە، کە پلە بەندی نیوەتیرە لە کۆمەڵە و خولدا دەردەخات.

پرسی نموونەیی 5 - 5

أ کام لەم توخمانەی خوارەوە، گەورەترین نیوەتیرەی گەردیلەیی هەیە: مەگنیسیۆم(Mg) ، کلۆر (Cl) ، سۆدیۆم (Na)، ، یان فۆسفۆر (P) ؟وەڵامەکەت بەپێی پلە بەندی لە خشتەی خولیدا، روون بکەرەوە.

ب کام لەم توخمانەی خوارەوە گەورەترین نیوەتیرەی گەردیلەی هەیە: کالیسیۆم (Ca) ، بریلیۆم (Be) ، باریۆم (Ba)، یان سترۆنیۆم (Sr) . وەڵامەکەت بەپێی پلە بەندی لە خشتەی خولیدا ڕوون بکەرەوە .

شیکاری

أ. هەموو توخمەکان، دەکەونە خولی سێیەمەوە، بەڵام سۆدیۆم بچوکترین گەردیلەی ژمارەی هەیە و یەکەم توخمی خولکەیە، بۆیە سۆدیۆم گەورەترین نیوەتیرەی گەردیلەی هەیە، چونکە نیوە تیرە گەردیلەییەکانی توخمەکانی خولێك لە چەپەو بۆ ڕاست، کەم دەکات.

ب. هەموو توخمەکان، دەکەونە کۆمەڵەی 2 دووەمەوە بەڵام باریۆم گەورەترین گەردیلەی ژمارەی هەیە و دورترینیانەی لە دامێنی کۆمەڵەکەدا، بۆیە گەورەترین نیوەتیرەی گەردیلەیی هەیە و بەو پێیەی نیوە تیرەی گەردیلەیی توخمەکانی کۆمەڵەیەك لە سەرەوە بۆ خوارەوە زیاد دەکات.

ڕاهێنانی کارپێکراوەکان

1. کام لەم توخمانەی خوارەوە: C ،O ،Li یان F گەورەترین نیوەتیرەی گەردیلەی هەیەو؟ کامیان بچووکترین نیوەتیرەی گەردیلە هەیە؟ وەڵام: F ،Li

2. کام لەم توخمانەی خوارەوە: F ،At ،Br یان Cl ، بچوکترین نیوەتیرەی گەردیلەیی هەیە؟ کامیایان گەورەترین نیوە تیرەی گەردیلە هەیە؟ وەڵام: At ،F

وزەی ئایۆناندن

دەتوانرێت ئەلەکترۆنێک لە گەردیلەیەکی دیاریکراو لێبکرێتەوە ئەگەر وزەی پێویست هەبوو، ئەگەر A هێمای توخمێکی دیاریکراو بێت، دەتوانین ئەو کردەیە وەک خوارەوە دەربڕین:

$$A + energy \rightarrow A^{+} + e^{-}$$ (لە دۆخی گازیدا)

A^{+} ئایۆنی توخمەکەیە A ویەک بارگەی موجەبی هەیە و بە ئایۆنی 1+ ئاماژەی بۆ دەکرێت **ئایۆن ion گەردیلە یان کۆمەڵە گەردیلەیەکی یەکگرتوو کە بارگەی موجەب** یان سالیبی هەیە. بۆ نموونە سۆدیۆم ئایۆنی Na^{+} پێک دێنێت و هەر کردەیەک ببێتە هۆی پەیدا بوونی ئایۆن، کردەی **ئایۆناندنە** ionization بۆ نرخاندنی ئاسانی دەستبەرداربوونی گەردیلەی توخمە جیاوازەکان لە ئەلکترۆنەکانیان، کیمیاگەران وزەی ئایۆناندنەکانیان بەراوردەکەن، وزەی پێویست بۆ ڕامالینی یەک ئەلیکترۆن لە گەردیلەی توخمێکی دیاریکراوی هاوبارگە بریتییە لە وزەی **ئایۆناندن** ionization energy (وزەی یەکەمی ئایۆناندن) وبۆ خۆ پاراستن لە کاریگەریی گەردیلە دراوسێیەکان، وزەی ئایۆناندنی تاکە گەردیلە دەپیورێت لە دۆخی گازیدا. شێوەی (15-5) وزەی یەکەمی ئایۆناندنی توخمەکان بە کیلۆ جول/ مۆل (kJ/mol) دیاری دەکات وە شێوەی(16-5) ئەم زانیاریانە بە شێوەی وێنەیەکی ڕوون کراوە ڕوون دەکاتەوە.

شێوە 5 - 15 بە گشتی وزەی یەکەم ئایۆناندنی توخمەکانی خولێک لە چەپەوە بۆ ڕاست زۆر دەبێت. هی توخمەکانی کۆمەڵێک لە سەرەوە بۆ خوارەوە کەم دەکات.

خشتەی خولی وزەی ئایۆناندن (kJ/mol)

6 C 1086 — گەردیلە ژمارە / هێما کیمیایی / وزەی یەکەم ئایۆناندن

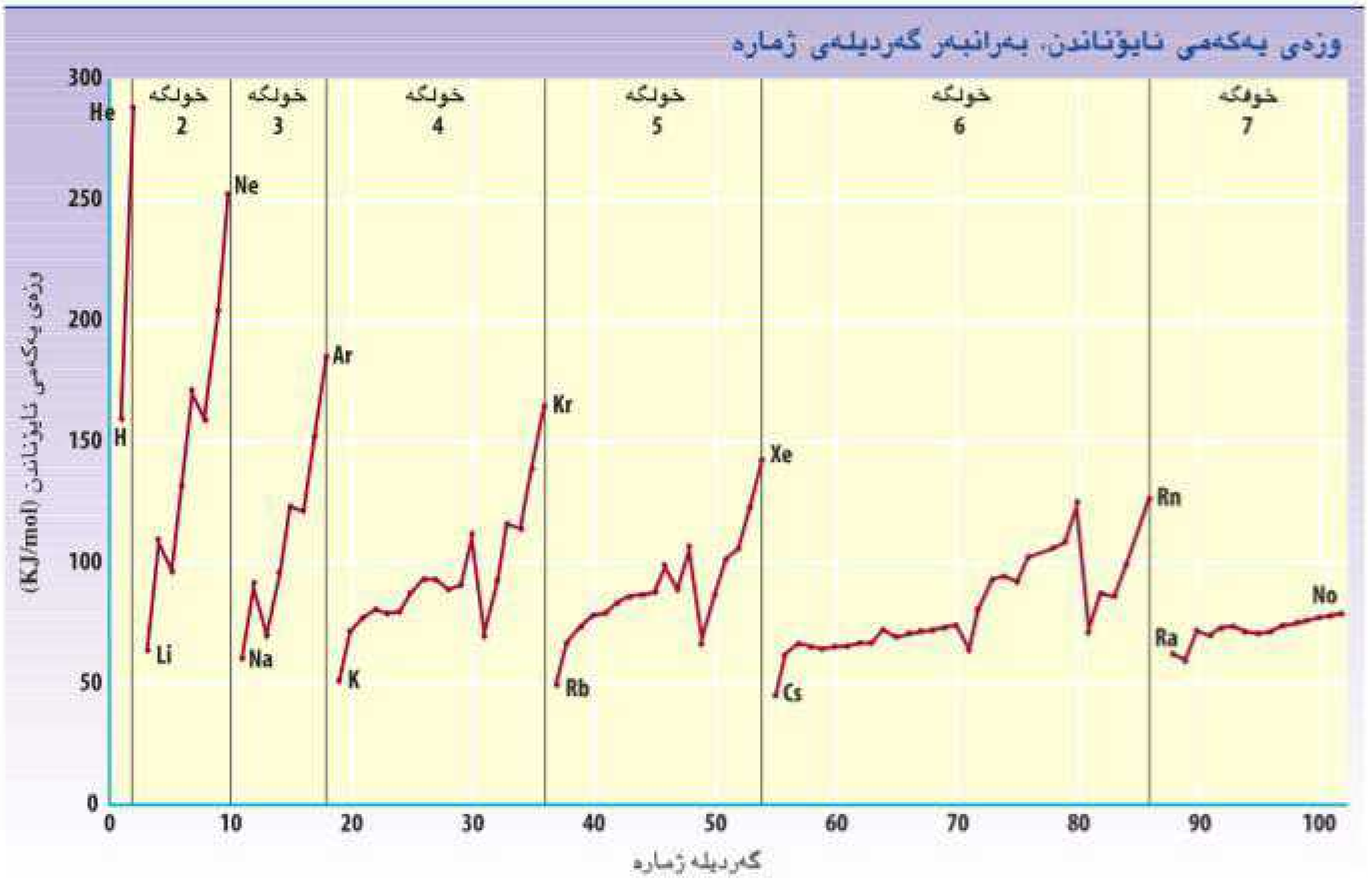
خولەکان

	کۆمەڵەی 1	کۆمەڵەی 2	کۆمەڵەی 3	کۆمەڵەی 4	کۆمەڵەی 5	کۆمەڵەی 6	کۆمەڵەی 7	کۆمەڵەی 8	کۆمەڵەی 9	کۆمەڵەی 10	کۆمەڵەی 11	کۆمەڵەی 12	کۆمەڵەی 13	کۆمەڵەی 14	کۆمەڵەی 15	کۆمەڵەی 16	کۆمەڵەی 17	کۆمەڵەی 18
1	1 H 1312																	2 He 2372
2	3 Li 520	4 Be 900											5 B 801	6 C 1086	7 N 1402	8 O 1314	9 F 1681	10 Ne 2081
3	11 Na 496	12 Mg 738											13 Al 578	14 Si 787	15 P 1012	16 S 1000	17 Cl 1251	18 Ar 1521
4	19 K 419	20 Ca 590	21 Sc 633	22 Ti 659	23 V 651	24 Cr 653	25 Mn 717	26 Fe 762	27 Co 760	28 Ni 737	29 Cu 746	30 Zn 906	31 Ga 579	32 Ge 762	33 As 947	34 Se 941	35 Br 1140	36 Kr 1351
5	37 Rb 403	38 Sr 550	39 Y 600	40 Zr 640	41 Nb 652	42 Mo 684	43 Tc 702	44 Ru 710	45 Rh 720	46 Pd 804	47 Ag 731	48 Cd 868	49 In 558	50 Sn 709	51 Sb 834	52 Te 869	53 I 1008	54 Xe 1170
6	55 Cs 376	56 Ba 503	57 La 538	72 Hf 659	73 Ta 761	74 W 770	75 Re 760	76 Os 839	77 Ir 878	78 Pt 868	79 Au 890	80 Hg 1007	81 Tl 589	82 Pb 716	83 Bi 703	84 Po 812	85 At —	86 Rn 1038
7	87 Fr —	88 Ra 509	89 Ac 490	104 Rf —	105 Db —	106 Sg —	107 Bh —	108 Hs —	109 Mt —	110 Uun —	111 Uuu —	112 Uub —	113	114 Uuq —	115	116 Uuh —	117	118 Uuo —

زنجیرەی لانثانیدەکان

58 Ce 534	59 Pr 527	60 Nd 533	61 Pm 536	62 Sm 545	63 Eu 547	64 Gd 592	65 Tb 566	66 Dy 573	67 Ho 581	68 Er 589	69 Tm 597	70 Yb 603	71 Lu 523
90 Th 587	91 Pa 570	92 U 598	93 Np 600	94 Pu 585	95 Am 578	96 Cm 581	97 Bk 601	98 Cf 608	99 Es 619	100 Fm 627	101 Md 635	102 No 642	103 Lr —

زنجیرەی ئەکتینایدەکان



شێوە 5 - 16 وێنەیەکی ڕوونکەرەوەی پەیوەندی نێوان وزەی یەکەم ئایۆناندن IE_1 و گەردیلەی ژمارە، بەزۆر بوونی گەردیلە ژمارە، پلەبەندی نێوان خول و کۆمەڵە کەم ڕوونتر دەبێت.

پلە بەندیی وزەی ئایۆناندن لە خولدا

لە **شێوانە** 5-15 و 5-16 وردببەرەوە، وزەی ئایۆناندنی یەکەم و دوا توخم لە هەر خولێکدا ، دەبینیت کانزاکانی کۆمەڵەی 1 کەمترین وزەی یەکەم ئایۆناندنیان هەیە لە هەموو خولەکانی تردا، بۆیە، زۆر بە ئاسانی ئەلیکترۆنەکانیان ون دەکەن، ئەم ئاسان ئەلیکترۆن ون کردنە، هۆی سەرەکی بەرزی چالاکی کیمیایی کانزاکانی کۆمەڵە 1ئەلکالییەکانە بەلام توخمەکانی کۆمەڵەی 18 ، واتە گازە خانەدانەکان بەرزترین وزەی ئایۆناندنیان هەیە و بەئاسانی ئەلیکترۆنەکانیان ون ناکەن و نزمی چالاکی کیمیایی ئەو توخمانە، گرانی داماڵینی ئەلیکترۆنەکانیانە.

بەگشتی لە هەموو خولێکدا وزەی ئایۆناندنی توخمەسەرەکییەکان بە زۆربۆنی گەردیلەی ژمارە (لە چەپەوە بۆ ڕاست) زیاد دەکات، بە هۆی زۆر بوونی بارگەی موجەبی ناوکەوە کە دەبێتە هۆی توندتر ڕاکێشانی ئەلیکترۆنەکانی هەمان ئاستی وزە، هەروەك زۆربوونی بارگەی ناوك بەرپرسە لە زۆربوونی وزەی ئایۆناندنی کەمبوونەوەی نیوەتیرەی گەردیلەی توخمەکانی خولێك و بەشێوەیەکی گشتی دەتوانین تێبینی ئەوە بکەین کە ناکانزاکان وزەی ئایۆناندنیان بەرزترە لە هی کانزاکان، هەروەك توخمەکانی کۆمەڵە 1 لە هەر خولێکدا، کەمترین وزەی ئایۆناندنیان هەیە و توخمەکانی کۆمەڵەی 18 ، بەرزترین وزەی ئایۆناندنیان هەیە.

پلە بەندی وزەی ئایۆناندن لە کۆمەڵەدا

لە توخمە سەرەکییەکاندا، بە شێوەیەکی گشتی تا بەرە و خواربینەوە بۆ دامێنی کۆمەڵەکە وزەی ئایۆناندن کەم دەکات. ئەو ئەلیکترۆنانەی لە گەردیلەی هەر توخمێکی کۆمەڵەیەك دەکەینەوە، ئەوانەن کە لە ئاستە بەرزەکانی وزەدان و دوورن لە ناوکەوە، کە دەبێتە هۆی ئەوەی بە ئاسانی لە بوارەکەی داماڵرێت و، تا بەرەو خوار

برۆین لە کۆمەڵەیەکدا، بە زۆر بوونی گەردیلە ژمارە، ژمارەیەکی زۆرتر ئەلیکترۆن دەکەونە نێوان ناوك و ئەلیکترۆنەکانی بەرزترین ئاستی وزەوەکە ئەلیکترۆنەکانی تێدایە، کە دەبێتە هۆی کەمکردنەوەی کاریگەریی بارگەی ناوك لە سەر ئەلیکترۆنە دەرەکییەکان، بەو جۆرە کۆی ئەو کاریگەرانەیانە بەسەر ڕاکێشرانی ئەلیکترۆنەکان بۆ بارگەی بەرزەوە بووی ناوکدا زاڵ دەبن.

ئەلیکترۆن داماڵین لە ئایۆنە موجەبەکان

لە پێشتر زانیت کە بوونی برێکی گونجاو لە ووزە دەتوانرێت ئەلیکترون لە گەردیلەی هاوبارگە بکەینەوە وە هەروەها دەتوانرێت ئەلیکترونەکان لە ئایۆنە موجەبەکان دا بماڵدرێت بە بوونی وزەی زۆرتر:

$$A^{+} + \text{energy} \rightarrow A^{++} + e^{-}$$

وبەم وزەیە دەڵێن، وزەی دووەم یان سێیەم ئایۆناندن

وهەروەها **خشتەی 5-3** ، کە پێنج وزەکەی یەکەم ئایۆناندنی توخمەکانی خولی یەکەم و دووەم و سێیەم پیشان ئەدات، دەری دەخات کە وزەی دووەم ئایۆناندن، وەك دەبینێت هەمیشە لە هی یەکەم گەورەترە وزەی سێیەم ئایۆناندن هەمیشە لەهی دووەم گەورترە و هەروەها، چونکە لە داماڵینی ئەلیکترۆن لە کاتی ئایۆناندنە بەروداواکاندا (یەك لە دوای یەکەکاندا)، ژمارەی ئەلیکترۆنەکان کەم دەکات و بە و پێیەش کاریگەری بارگەی موجەبی ناوك زیاد دەکات چونکە ژمارەی پرۆتۆنەکانی ناوك زۆرتر دەبێت لە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی دەری ناوك، لەبەر ئەوە هەموو داماڵینێکی بەروداوی ئەلیکترۆنەکان لە ئایۆن کاریگەرییەکی بە هێز و زیادبوو پیشان دەدات لە سەر بارگەی ناوك، لە **خشتەی** 3-5 دا، وزەی یەکەم ئایۆناندن دەری دەخات، کە داماڵینی تاکە ئەلیکترۆنێك لە گەردیلەی توخمەکانی کۆمەڵە 18 زۆر گرانترە لە لێکردنەوەی ئەلیکترۆنێك لە گەردیلەی توخمەکانی تری هەمان خول و، ئەم جێگیرییە تایبەتەی ڕیزبوونی گازی خانەدان، لەگەڵ ئەو ئایۆنانەشدا دەگونجێ کە ڕیزبوونی ئەلیکترۆنییان وەك هی گازە خانەدانەکان وایە، لە **خشتەی 5-3** دا سەرنجی، ئەو زۆربونە گەورەیەی نێوان وزەکانی ئایۆناندنی خولی یەکەم بۆ دووەم، هی لیثیۆم Li و دووەم بۆ سێیەم، هی بیریلیۆم Be بدەری.

خشتەی 5 - 3 وزەی ئایۆناندان (kJ/mol) یەکەم پێنج توخمی خولەکانی 1 - 3

	خولی 1		خولی 2							
	H	He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
IE_1	1312	**2372**	520	900	801	1086	1402	1314	1681	2081
IE_2		5250	**7298**	1757	2427	2353	2856	3388	3374	3952
IE_3			11815	**14 849**	3660	4621	4578	5300	6050	6122
IE_4				21 007	**25026**	6223	7475	7469	8408	9370
IE_5					32 827	**37 830**	9445	10 990	11 023	12 178
			خولی 3							
			Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
IE_1			496	738	578	787	1012	1000	1251	1521
IE_2			**4562**	1451	1817	1577	1903	2251	2297	2666
IE_3			6912	**7733**	2745	3232	2912	3361	3822	3931
IE_4			9544	10 540	**11 578**	4356	4957	4564	5158	5771
IE_5			13 353	13 628	14 831	**16 091**	6274	7013	6540	7238

پرسی نموونەیی 5 - 6

دوو توخم لە توخمە سەرەکییەکان وەربگرە، (أ) و (ب) وزەی یەکەم ئایۆناندنی توخمی (أ) دەکاتە 419 kJ/mol وزەی دووەم ئایۆناندنی توخمی (ب) دەکاتە 1000 kJ/mol ، کامیان پەسند دەکەیت دانانی هەریەك لە و دوو توخمە، لە خشتۆکی s - یان خشتۆکی p - ، کام توخمیان پەسند دەکەیت کە ئایۆنی موجەب پێك بێنێت؟

شیکاری

توخمی (أ)، وزەی ئایۆناندنەکەی نزمە، ئەمیش واتە گەردیلەکانی (أ) بە ئاسانی ئەلیکترۆن ون دەکەن، بۆیە وا پەسندە توخمی (أ) کانزایەکی خشتۆکی s- بێ چونکە وزەی ئایۆناندنەکەی لەگەڵ خولەکاندا زۆر دەبێت بەڵام توخمی (ب) وزەی ئایۆناندنی زۆر بەرزە، ئەمیش واتە واچاوەروان دەکرێت کە توخمی (ب) بکەوێتە کۆتایی خولێکی وزەی ئایۆناندن دیاریکراوی خشتۆکی p - ،داگونجاوترە توخمی(أ) ئایۆنی موجەب پێك بێنێت چونکە وزەی ئایۆناندنی زۆر لە هی توخمی (ب) نزمترە.

ڕاهێنانی کارپێکراوەکان

1. X ،T ،R ،Q چوار توخمی کۆمەڵە گریمانیین ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی دەرەکییان بەم جۆرەیە:

$X: 4d^{10}5s^2 5p^1 \quad T: 4d^{10}5s^2 5p^5 \quad R: 3s^1 \quad Q: 3s^2 3p^5$

أ. شوێنی خشتۆکی هەر توخمێك لە و توخمانە دیاری بکە.

ب. کام لەم توخمانە لە هەمان خولدان ؟ کامیان لە هەمان کۆمەڵەدان؟

ج. کام لەم توخمانە، چاوەڕوان دەکەیت بەرزترین وزەی یەکەمی ئایۆناندنی هەبێت؟و چاوەڕوان دەکەیت کام توخمیان نزمترین وزەی یەکەمی ئایۆناندنی هەبێت؟

د. چاوەڕوان دەکەیت کام توخمیان بەرزترین وزەی دووەم ئایۆناندنی هەبێت؟

هـ. کام توخمیان پەسند دەکەیت کە ئایۆنی +1 پێك بێنێت؟

وەڵامەکان:

1. أ. Q لە خشتۆك p– دایە
R لە خشتۆك s– دایە
T خشتۆك p– دایە
X خشتۆك p– دایە

ب. T, X,R,Q لە هەمان خولدان وە وە Q , T لە هەمان کۆمەڵەدان.

ج. Q لە بەرزترین وزەی یەکەم ئایۆناندنی هەیە و R نزمترین وزەی یەکەم ئایۆناندنی هەیە.

د. R

هـ. R

هۆگری ئەلیکترۆنی

گەردیلە بێ بارگەکان دەشێ ئەلیکترۆن وەربگرن، و بە گۆڕانی وزە کە ڕوودەدات کاتێك گەردیلەیەکی بێ بارگە ، ئەلکترۆنێك وەردەگرێت دەڵێن **هۆگری ئەلیکترۆنی** ی ، گەردیلە **nityelectron aff**. دیارە زۆربەی گەردیلەکان کە ئەلیکترۆن وەردەگرن وزە دەدەن بەپێی ئەم هاوکێشەیە:

$$A + e^{-} \rightarrow A^{-} + energy$$

بڕی وزەی دەربەڕیو بە ڕەنوسێکی سالیب دەردەبڕێت، لەلایەکی ترەوە، هەندێ گەردیلە ناچاردەکرێت ئەلیکترۆن وەربگرێت بە وزە پێدانی و ئایۆنی سالیب پێك دێنێت:

$$A + e^{-} + energy \rightarrow A^{-}$$

بڕی وزەی مژراو بە ڕەنووسێکی موجەب دەردەبڕێت، بەڵام ئەو ئایۆنەی بەم ڕێگەیە پەیدادەبێت ناجێگیردەبێت و ئەوەندەی پێ ناچێت لە خۆیەوە ئەلیکترۆنە خراوەسەرەکە ون دەکات.

شێوە 5-17 ، هۆگری ئەلیکترۆنی توخمەکان بە کیلۆ جول/ مۆڵ (kJ/mol) پێشان دەدات و شێوە **5-18** یش ڕوونکەرەوەی ئەم زانیاریە دراوانە پێشکەش دەکات.

پلە بەندیی هۆگری ئەلیکترۆنی لە خولدا

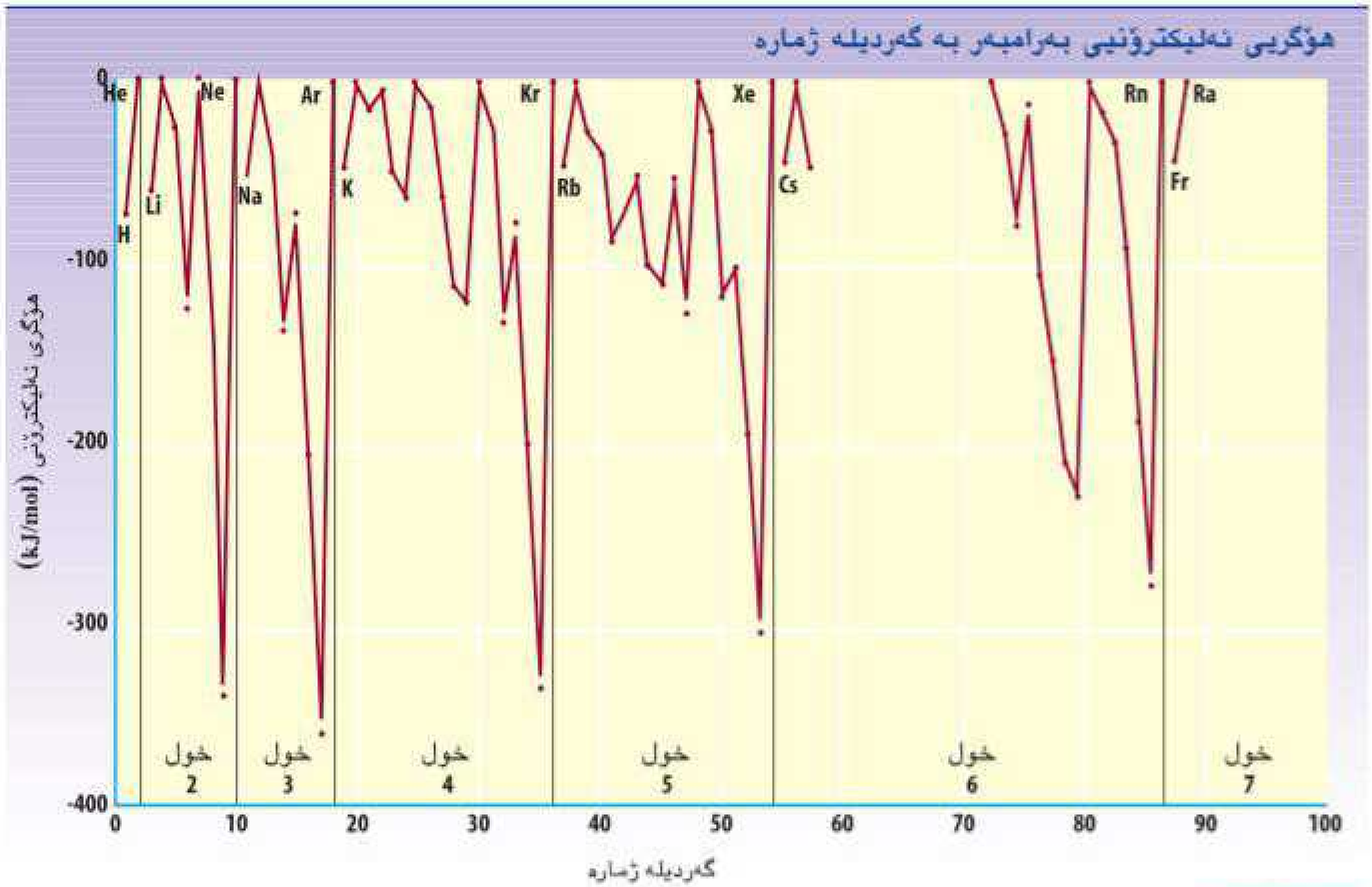
لە نێوان توخمەکای هەر خولێکدا، هالۆجینەکان (کۆمەڵەی17)زۆر ئاسانتر ئەلیکترۆن وەردەگرن، و لە ڕێی بەها زۆر سالیبەکانی هۆگری ئەلیکترۆنی هالۆجینەکانەوە ئاماژەی بۆ کراوە **شێوەی** 5-17 دا ئەو ئاسانییەی کە گەردیلەکانی هالۆجین ئەلیکترۆنی پێ وەردەگرن، هۆیەکی بنچینەییە لە چالاکی توخمەکانی کۆمەڵەی 17 دا، بە شێوەیەکی گشتی، هەرچەند ئەلیکترۆن بکرێتە هەمان ژێر ئاستی p ئەو گەردیلانەی بارگەی ناوکی زیادکردویان هەیە، هۆگریی ئەلیکترۆنی زۆر سالیبتر دەبێت لە هەر خولێکی ناوکۆکەی خشتۆکی p یەوە ناوارتەکردنێك (جیاکارییەك) هەیە بۆ ئەم پلە بەندییەی نێوان دوو کۆمەڵە 14 و 15.

شێوە 5 - 17 بەهاکانی هۆگری ئەلیکترۆنی، کە خراونەتە ناو دوو کەوانەوە لەم خشتەییەی خولیدا، نزیکەبین و قەبڵێنراوە بە 50 kJ/mol– بۆ هەرلانئانایێدێك و 0 kJ/mol یك بۆ هەر ئەکتیناییدێك.

خشتەی خولی هۆگری ئەلیکترۆنی (kJ/mol)

6 — گەردیلە ژمارە
C — هێمای کیمیایی
-126.3 — هۆگری ئەلیکترۆنی

خولەکان	کۆمەڵەی 1	کۆمەڵەی 2	کۆمەڵەی 3	کۆمەڵەی 4	کۆمەڵەی 5	کۆمەڵەی 6	کۆمەڵەی 7	کۆمەڵەی 8	کۆمەڵەی 9	کۆمەڵەی 10	کۆمەڵەی 11	کۆمەڵەی 12	کۆمەڵەی 13	کۆمەڵەی 14	کۆمەڵەی 15	کۆمەڵەی 16	کۆمەڵەی 17	کۆمەڵەی 18	خولەکان
1	1 H -75.4																	2 He (0)	1
2	3 Li -61.8	4 Be (0)											5 B -27.7	6 C -126.3	7 N (0)	8 O -146.1	9 F -339.9	10 Ne (0)	2
3	11 Na -54.8	12 Mg (0)											13 Al -44.1	14 Si -138.5	15 P -74.6	16 S -207.7	17 Cl -361.7	18 Ar (0)	3
4	19 K -50.1	20 Ca (0)	21 Sc -18.8	22 Ti -7.9	23 V -52.5	24 Cr -66.6	25 Mn (0)	26 Fe -16.3	27 Co -66.1	28 Ni -115.6	29 Cu -122.8	30 Zn (0)	31 Ga -30	32 Ge -135	33 As -81	34 Se -202.1	35 Br -336.5	36 Kr (0)	4
5	37 Rb -48.6	38 Sr (0)	39 Y -30.7	40 Zr -42.6	41 Nb -89.3	42 Mo -74.6	43 Tc -55	44 Ru -105	45 Rh -113.7	46 Pd -55.7	47 Ag -130.2	48 Cd (0)	49 In -30	50 Sn -120	51 Sb -107	52 Te -197.1	53 I -305.9	54 Xe (0)	5
6	55 Cs -47.2	56 Ba (0)	57 La -50	72 Hf (0)	73 Ta -32.2	74 W -81.5	75 Re -15	76 Os -110	77 Ir -156.5	78 Pt -212.8	79 Au -230.9	80 Hg (0)	81 Tl -20	82 Pb -36	83 Bi -94.6	84 Po -190	85 At -280	86 Rn (0)	6
7	87 Fr -47.0	88 Ra (0)	89 Ac —	104 Rf —	105 Db —	106 Sg —	107 Bh —	108 Hs —	109 Mt —	110 Uun —	111 Uuu —	112 Uub —	113	114 Uuq —	115	116 Uuh —	117	118 Uuo —	7



شێوە 5 - 18 وێنەیەکی ڕوونکەرەوە هۆگری ئەلیکترۆنی بەرامبەر گەردیلە ژمارە پیشان دەدات و دەری دەخات کە زۆربەی گەردیلەکان وزە دەردەپەڕێنن کە ئەلیکترۆن وەردەگرن و بەبەهای سالیب دەردەبردرێن.

هۆگری ئەلەکترۆنی کاربۆن ($[He]2s^22p^2$) هۆگری ئەلیکترۆنی نایترۆجین ($[He]2s^22p^3$) بەراوردبکە، خستنە سەری ئەلیکترۆنێك بۆ گەردیلەی کاربۆن، ژێر ئاستی p ی نیوە پڕپێك دێنێت. ئەمە زۆر ئاسانتر ڕوودەدات لە جووتکردنی دوو ئەلیکترۆنی خولگەی ژێرئاستی p ی نیوە پڕی گەردیلەی نایترۆجین.

پلە بەندیی هۆگری ئەلیکترۆنی لە نێو کۆمەڵەدا

پلە بەندیی هۆگری ئەلیکترۆنیی ناو کۆمەڵەکان بە هەمان ئاستی ڕێك و پێك نییە، کە پلەبەندیی وزەکانی ئایۆناندن جیادەکاتەوە وەك ڕێسایەکی گشتی، ئەلیکترۆن زۆر بەگران دەخرێتە سەر هەرچەندێك لە سەرووی کۆمەڵەکەوە ڕووبکەینە خوارووی، ئەم شێوازەش لە پێشبڕکێ دوو هۆکار پەیدا دەبێت، یەکەمیان ئەو سووکە زۆر بوونەی ناوکە بارگەی کارایە، بە دابەزین لە کۆمەڵەکەدا، کە دەبێتە هۆی زۆر بوونی هۆگری ئەلیکترۆنی، دووەمیان، زۆربوونی نیوەتیرەی گەردیلەیە، بە دابەزین بە کۆمەڵەدا، کە دەبێتە هۆی کەمکردنەوەی هۆگری ئەلیکترۆنی بە شێوەیەکی گشتی، قەبارە زۆر کاریگەرتر دەمێنێتەوە، بەڵام لەگەڵ هەندێ جیاکاریداکە بەتایبەتی لە نێوان کانزا گواستراوەکاندا پەیدا دەبێت کە ناڕەزووەکەن بەهەمان قەبارە بمێننەوە و نیوەتیرەکە کەم بکات لەگەڵ دابەزینی کۆمەڵەکەدا.

ئەلیکترۆن خستنە سەر ئایۆنی سالیب

گرانییەکی هەمیشەیی هەیە کە ئەلیکترۆنێکی تر بخرێتە سەر ئایۆنێکی سالیبی یەکی و

لە دۆخی گازدا، بۆیە هۆگرییە ئەلیکترۆنیەکەی دووەم، هەمووی دەبێتە موجەب هەندێ ناکانزا لە خشتۆکی p– دا ئارەزوو دەکات ئایۆنی سالیبی وایێك بێنێت کە ڕیزبوونی گازی خانەدانی هەبێت.
هالۆجینەکان کاری وا دەکەن بەوەی ئەلیکترۆنێك دەچێتە سەریان، بۆ نموونە کلۆر ڕیزبوونی ئەلیکترۆنییەکەی بەمجۆرەیە: $[Ne]3s^23p^5$ و گەردیلەی کلۆر بەوەرگرتنی ئەلیکترۆنێك ڕیزبوونی گازی خانەدان پەیدادەکات بۆ پێکهێنانی ئایۆنی کلۆرید Cl^- ($[Ne]3s^23p^6$) خستنە سەری ئەلیکترۆنێکی تر زۆر سەختە، بۆیە ئایۆنی Cl^{-2} هەر نییە، گەردیلەی توخمەکانی کۆمەڵە 16 لە چەند ئاویتەیەکدا بە شێوەی ئایۆنی –2 هەن، بۆ نموونە ئۆکسجین $[He]2s^22p^4$ دەگاتە ڕێزبوونی گازی خانەدانی نیۆن بە خستنە سەری دوو ئەلیکترۆن بۆ پێکهێنانی ئایۆنی O^{2-} ($[He]2s^22p^6$)و، نایترۆجین دەگاتە ڕیزبوونی نیۆن بە خستنە سەری سێ ئەلیکترۆن بۆ پێکهێنانی ئایۆنی N^{3-} .

نیوەتیرە ئایۆنییەکان

شێوە 5-19 نیوە تیرەی هەندێ ئایۆنی توخمە زۆرباوەکان دەر دەخات،ئایۆنە موجەب و سالبەکان، ناوی دیاریکراویان هەیە، ئایۆنی موجەب پێ دەڵێن **کاتایۆن** cation پەیدا بوونی کاتایۆن بە ونکردنی ئەلیکترۆنێك یان زیاتر، هەمیشە دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی نیوەتیرەی گەردیلەیی، چونکە داماڵینی ئەلیکترۆن، لە بەرزترین ئاستی وزە دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی هەوری ئەلیکترۆنەکان هەروەها ئەلیکترۆنە ماوەکان ڕادەکێشرێن بەرەو ناوك بەهۆی بەرگە موجەبە ناهاوسەنگەکەیەوە بە ئایۆنی سالیب دەگوترێت **ئانایۆن** anion و پەیدابوونی ئانایۆن بە زۆربوونی ئەلیکترۆنێك یان زۆر تر دەبێت، کە هەمیشە دەبێتە هۆی زۆر بوونی نیوەتیرەی گەردیلەیی چونکە ژمارەی گشتی بارگەی موجەب لە ناوکدا وەك خۆی دەمێنێتەوە و ناگۆڕدرێت و کە ئەلیکترۆن دەچێتە سەر گەردیلە یان ئایۆنێکی دیاریکراو، لە بەر ئەوە ئەلیکترۆنەکان بەرەو ناوکی بەهەمان هێز پێش وەرگرتنی ئەلیکترۆنە سەربارەکان ڕادەکێشرێن.
هەروەك هەورە ئەلیکترۆنییەکە بەرەو دەرەوە بڵاو دەبێتەوە بە هۆی ئەو لێك دوور کەوتنتەوە زۆرەی لە نێوان ئەلیکترۆنە ژمارە زیادکردووەکاندا ڕوو دەدات.

شێوە 5 - 19 نیوەتیری ئایۆنی بۆ تاکە ئایۆنە زۆرتر بڵاوەکان لە ئاوێتە کیمایەکان دیاری دەکات.کاتیۆنەکان بچووکترن لەگەردیلە کە لێی پێکهاتوون بەلام ئەنیۆنەکان گەورەترن.

نیوە تیرە ئایۆنییەکان (pm)

پلە بەندی نیوەتیرە ئایۆنییەکان لەگەڵ خولدا

ئەو کانزایانەی کەوتوونەتە لای چەپی هەر خولێکی خشتەی خولییەوە، ئارەزووی پێکهێنانی کاتایۆن دەکەن، بەڵام ناکانزاکانی زووروی ئارەزووی پێکهێنانی ئەنایۆن دەکەن بەهۆی چوونەیەکی (کرژبوونی) هەورە ئەلیکترۆنییەکەوە کە لە زیاد بوونی بارگەی ناوك پەیدا دەبێت و کار دەکاتە ئەو ئەلیکترۆنانەی لە هەمان ئاستی سەرەکی وزەدان.

بە دەست پێکردن لە کۆمەڵە 15 هو کە گەردیلەکانی ڕیزبوونی جێگیری گازی خانەدان پەیدا دەکەن بە وەرگرتنی سێ ئەلیکترۆن، ئانایۆنەکان لە کاتایۆنەکان باوترن و نیوە تیرە ئانایۆنییەکانی توخمەکان، لە هەر خولێکی کۆمەڵەکانی 15-18 دا ، کەم دەکەن، هۆیەکانی ئەم کەمکردنە هەرهەمان ئەو هۆیانەن کە بوونە هۆی کەمکردنی نیوە تیرە کاتایۆنییەکان لە چەپەوە بۆ ڕاستی خولەکە.

پلە بەندی نیوەتیرە ئایۆنییەکان لە نێو کۆمەڵەدا

هەروەك لەباری گەردیلەکان وایە، ئەلیکترۆنەکانی دەرەوەی هەریەکە لە کاتایۆن و ئانایۆنەکان لە ئاستەکانی بەرزترین وزەدا لەکاتی پلەبەندیدا، و بەدابەزین لە سەرەوە بۆ خوارەوەی کۆمەڵەیەکی دیاریکراودا لە بەرئەوە هەروەك زیادبوونێکی وردە وردە هەیە لە نیوەتیرەی گەردیلەیی لە سەرەوە بۆ خوارەوەی کۆمەڵەیەکدا، زیادبوونێکی وردە وردیش هەیە لە نیوە تیرە ئایۆنییەکاندا.

ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی

ئاوێتە کیمیاییەکان، بە هۆی وەرگرتن یان ونکردن یان هاوبەشی پێ کردنی ئەلیکترۆن لە لایەن گەردیلەکانەوە پێك دێن و ئەو ئەلیکترۆنانەی ئەم کارلێکە دەکەن، لە ئاستەکانی بەبەرزترین وزەدا دەبن، چونکە زۆرتر دەکەوێتە بەر کاریگەریی نزیکترین گەردیلە یان ئایۆن لێ ی، بەو ئەلیکترۆنانەی کەون دەکرێن یان وەردەگیرێن یان بەشداریبیان پێ دەکرێت لە پێکهێنانی ئاوێتە کیمیاییەکاندا، دەڵێن **ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی** valence electrons زۆربەی کات.ئەم ئەلیکترۆنانە دەکەونە ئاستە سەرەکییەنا تەواوەکانی وزەوە بۆ نموونە، ئەو ئەلیکترۆنەی لە ژێر ئاستی $3s$ ی گەردیلەی سۆدیۆم ون دەکرێت بۆ پێکهێنانی Na^+ بریتییە لە ئەلیکترۆنی هاوهێز.

توخمە سەرەکییەکان، ئەلیکترۆنی هاوهێزییان هەیە کە لە ئەلیکترۆنەکانی دوورترین ژێر ئاستی s و p دا خۆیان دەنوێنن، بەڵام ئەلیکترۆنە ناوەکییەکان لە ئاستی وزەی

خشتەی 4-5 ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی، لەتوخمە سەرەکییەکاندا

ڕەنووسی کۆمەڵە	ڕێزبوونی کۆمەڵە	ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی
1	ns^1	1
2	ns^2	2
13	ns^2p^1	3
14	ns^2p^2	4
15	ns^2p^3	5
16	ns^2p^4	6
17	ns^2p^5	7
18	ns^2p^6	8

پردان توندن وپێوەستن بە ناوکەوە، کەوایان لێ دەکات بەشداری نەکەن لە پێکهێنانی ناوێتەدا، توخمەکانی کۆمەڵەی 1 ، یەك ئەلکترۆنی هاوهێزییان تێدایەو، توخمەکانی کۆمەڵەی 2 ، دوو ئەلیکترۆنی هاوهێزی وەك لە **خشتەی 5-4** دا دەردەکەوێت، بەڵام توخمەکانی کۆمەڵە 13-18 ، چەند ئەلیکترۆنێکی هاوهێزیان هەیە، ژمارەکەیان یەکسانە بە ڕەنووسی کۆمەڵەکە، 10 ی لێ دەربکرێت، لە هەندێ باردا، لە پێکهێنانی ناوێتەدا هەریەك لە ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی ژێر ئاستی s و pی سەر بەتوخمەکانی خشتۆکی p بەشداری دەکەن، لە باری تردا، تەنیا ئەلیکترۆنەکانی ژێر ئاستی p لە پێکهێنانی ناوێتەدا بەشداری دەکەن.

کارۆ سالیبێتی

ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی، گەردیلەکان پێکەوە دەبەستن لە ناوێتە کیمیاییەکاندا و لە زۆر ناوێتەدا، بارگەی سالیبی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی، لە نزیك گەردیلەیەکی دیاریکراوە چڕبۆتەوە و جگە لەوانی تر کە زۆر کاردەکاتە ڕەوشتی کیمیایی ناوێتەکە لەبەر ئەوە، پێویستە پێوەرێکمان هەبێ بۆ ئەو هێزی ڕاکێشانەی یەکێك لەگەردیلەکان دەیخاتە سەر ئەلیکترۆنەکانی گەردیلەیەکی تر لە ناوێتەیەکی دیاری کراودا، بەوپێیە لینۆس بۆڵینگ کە یەکێکە لە بەناوبانگترین کیمیاگەرە ئەمریکاییەکان، پێوەرێکی ڕەنووسی بەهاکانی داهێنا، کە ئارەزووی گەردیلە بۆ ڕاکێشانی ئەلیکترۆن پیشان دەدات، ***بە توانستی گەردیلە بۆ ڕاکێشانی ئەلیکترۆنی لە هەر ناوێتەکی کیمیایی دەڵێن کارۆ سالیبێتی*** electronegativity و لەبەر ئەوەی فلۆر بەرزترین کارۆسالیبێتی هەیە، ڕەنووسی 4.0 ی دراوەتێ وەك پێوەرێکی ئەو سالیبیتییە بەراورد دەکرێت. بەهاکانی کارۆسالیبیتی توخمەکانی تر دیاری کرا بە گوێرەی کارۆسالیبیتی فلۆر.

شێوە 5 - 20 کارۆسالیبێتی توخمەکان، بەپێی پێوەری بۆڵینگ دانراون، توخمە کارۆ سالیبێتی زۆرترەکان کەوتونەتە ژووروروی ڕاستی خشتۆکی p و توخمە کارۆسالیبێتی کەمترەکان، کەوتوونەتە خوارەوەی چەپی خشتۆکی s.

خشتەی خولی کارۆ سالیبێتی

6
C
2.5

گەردیلە ژمارە
هێمای کیمیایی
کارۆ سالیبێتی

خولەکان	کۆمەڵەی 1	کۆمەڵەی 2	کۆمەڵەی 3	کۆمەڵەی 4	کۆمەڵەی 5	کۆمەڵەی 6	کۆمەڵەی 7	کۆمەڵەی 8	کۆمەڵەی 9	کۆمەڵەی 10	کۆمەڵەی 11	کۆمەڵەی 12	کۆمەڵەی 13	کۆمەڵەی 14	کۆمەڵەی 15	کۆمەڵەی 16	کۆمەڵەی 17	کۆمەڵەی 18
1	1 H 2.1																	2 He —
2	3 Li 1.0	4 Be 1.5											5 B 2.0	6 C 2.5	7 N 3.0	8 O 3.5	9 F 4.0	10 Ne —
3	11 Na 0.9	12 Mg 1.2											13 Al 1.5	14 Si 1.8	15 P 2.1	16 S 2.5	17 Cl 3.0	18 Ar —
4	19 K 0.8	20 Ca 1.0	21 Sc 1.3	22 Ti 1.5	23 V 1.6	24 Cr 1.6	25 Mn 1.5	26 Fe 1.8	27 Co 1.8	28 Ni 1.8	29 Cu 1.9	30 Zn 1.6	31 Ga 1.6	32 Ge 1.8	33 As 2.0	34 Se 2.4	35 Br 2.8	36 Kr 3.0
5	37 Rb 0.8	38 Sr 1.0	39 Y 1.2	40 Zr 1.4	41 Nb 1.6	42 Mo 1.8	43 Tc 1.9	44 Ru 2.2	45 Rh 2.2	46 Pd 2.2	47 Ag 1.9	48 Cd 1.7	49 In 1.7	50 Sn 1.8	51 Sb 1.9	52 Te 2.1	53 I 2.5	54 Xe 2.6
6	55 Cs 0.7	56 Ba 0.9	57 La 1.1	72 Hf 1.3	73 Ta 1.5	74 W 1.7	75 Re 1.9	76 Os 2.2	77 Ir 2.2	78 Pt 2.2	79 Au 2.4	80 Hg 1.9	81 Tl 1.8	82 Pb 1.8	83 Bi 1.9	84 Po 2.0	85 At 2.2	86 Rn 2.4
7	87 Fr 0.7	88 Ra 0.9	89 Ac 1.1	104 Rf —	105 Db —	106 Sg —	107 Bh —	108 Hs —	109 Mt —	110 Uun —	111 Uuu —	112 Uub —	113	114 Uuq —	115	116 Uuh —	117	118 Uuo —

زنجیرەی لانثانایدەکان	58 Ce 1.1	59 Pr 1.1	60 Nd 1.1	61 Pm 1.1	62 Sm 1.2	63 Eu 1.1	64 Gd 1.2	65 Tb 1.1	66 Dy 1.2	67 Ho 1.2	68 Er 1.2	69 Tm 1.3	70 Yb 1.1	71 Lu 1.3
زنجیرەی ئەکتینایدەکان	90 Th 1.3	91 Pa 1.5	92 U 1.4	93 Np 1.4	94 Pu 1.3	95 Am 1.3	96 Cm 1.3	97 Bk 1.3	98 Cf 1.3	99 Es 1.3	100 Fm 1.3	101 Md 1.3	102 No 1.3	103 Lr —

شێوە 5 - 21 وێنە ڕونکەرەوەکە، کارۆ سالبیێتی بەرانبەر گەردیلە ژمارەی خولەکانی 1-6 پێشان دەدات.

پلە بەندی کارۆسالبیێتی لە نێو خولدا

وەك **شێوە 5-20** دا دەردەکەوێ، کارۆسالبێتی لە هەر خولێکدا، بەپێ زۆر بوونی گەردیلەی ژمارەی توخمەکان زۆردەبێت لەگەڵ بوونی جیاکاریشدا کانزانەلکالی و ئەلکالییەزەمینییەکان، کەمترین کارۆ سالبیێتییان هەیە گەردەکانیان لە ناوێتەکانیاندا، هێزی ئەلیکترۆن ڕاکێشانیان کەمە، بەرانبەر بەوە ،توخمەکانی نایترۆجین و ئۆکسجین و هالۆجینەکان، ئەو گەردیلانەن کە بەرزترین کارۆسالبییەتیان هەیە، بۆیە ئەم گەردیلانە ئەلیکترۆنەکان بە توندی ڕادەکێشن لە ناوێتەکانیاندا، بەگشتی لە کۆمەڵەدا، کارۆسالبیێتی لەسەرەوە بۆ خوارەوە کەم دەکات، یان وەك خۆی دەمێنێتەوە بەڵام گازە خانەدانەکان بە ناوازە دادەنرێن، چونکە هەندێکیان ناوێتە پێك ناهێنن و بەوپێیەی ناتوانرێ کارۆسالبیێتییان دیاری بکرێت بەڵام کە گازی خانەدان ناوێتەی پێك هێنا، کارۆسالبیێتییەکەی زۆر بەرزدەبێت و لە بەهای هالۆجینەکان دەچێت و ئەمیش لە شێوە 5-21 دا ڕوونکەرەوانە پێشان دراوە.

پرسی نموونەیی 5 - 7

کام لەم توخمانەی خوارەوە بەرزترین کارۆ سالبییەتی هەیە. گالیۆم Ga ، یان برۆم Br ، یان کالیسیۆم Ca . ئەمە بەپێی پلە بەندیی سالبیێتی خولەکان لێک بدەرەوە

شیکاری

هەموو ئەم توخمانە لە خولی چوارەمدان و برۆم زۆرترین گەردیلە ژمارەی هەیە و دوورترینە لە لای ڕاستی خولەکەوە، بۆیە دەبێت بەرزترین کارۆ سالبییێتی هەبێت، چونکە کارۆسالبێتێی لە نێو خولەکاندا زۆر دەبێت.

ڕاهێنانی کارێکەریەکان

1. پێنج توخمی گریمان لەم توخمە سەرەکیانە: M ،L ،J ، G ، E، وەربگەرە، لەگەڵ ئەم ڕێزبوونە ئەلیکترۆنیە دەرەکییانەدا:

$$E = 2s^2 2p^5 \qquad G = 4d^{10}5s^2 5p^5 \qquad J = 2s^2 2p^2 \qquad L = 5d^{10}6s^2 6p^5 \qquad M = 2s^2 2p^4$$

أ. شوێنی خشتۆکی هەر توخمەیان دیاری بکە، دوای ئەوە دیاری بکە کە: کام لەم توخمانە لە هەمان خولن؟ و کامیان سەر بەهەمان کۆمەڵەن؟

ب. پێشبینی دەکەیت کام توخمیان بەرزترین هۆگری ئەلیکترۆنی هەبێت؟ و کام توخمیان ئایۆنی -1 پێک دێنێت؟ و کامیان بەرزترین کارۆ سالبییێتی هەیە؟

ج. نیوەتیرەی گەردیلەیی نموونەیی لە توخمی G پەیدابوو، نیوەتیرەی گەردیلە هاوبارگەکان بەراوردبکە.

د. کام توخم (یان توخمانە) حەوت ئەلیکترۆنی هاوهێزیی (بیان) تێدایە؟

وەڵامەکان:

1. أ. هەموویان خشتوکی *p* ن، E و J و M سەربەهەمان خولن و، E و G و L سالە همان کۆمەڵەن.

ب. E بەرزترین هۆگری ئەلیکترۆنی هەیە و، واباوە E و G و L ئایۆنی -1 پێک بێنین و E بەرزترین کارۆ سالبێتی هەیە.

ج. پێویستە نیوەتیرەی ئایۆنی گەورەتربێت .

د. E، G و L

پێداچوونەوەی کەرتی 5 - 3

1. پلە بەندی ئەم ڕەوشتانەی خوارەوە لە خول و کۆمەڵەدا روون بکەرەوە، بۆ کۆمەڵەی توخمە سەرەکیەکان بەپێی:

أ. نیوەتیرەی گەردیلەیی

ب. وزەی یەکەم ئایۆناندن

ج. هۆگری ئەلیکترۆنی

د. نیوەتیرەی ئایۆنی

هـ. کارۆ سالبییێتی

2. پەیوەندیی نێوان ڕەنووسی کۆمەڵە و ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی لە توخمەکانی کۆمەڵەیەکدا چییە؟

3. أ. بەشێوەیەکی گشتی چۆن ڕەوشتە خولییەکانی توخمە گواستراوەکان و ڕەوشتە خولییەکانی توخمە سەرەکییەکان بەراورد دەکەیت؟

ب. ئەوبەراوردانەی لە (أ) دا دانران، لێک بدەرەوە

پێداچوونەوەی بەندی 5

پوختەی بەندەکە

1 - 5

- یاسای خولی دەڵێت، ڕەوشتە فیزیایی و کیمیایی توخمەکان، پەیوەستە بە خولێتی گەردیلە ژمارەکانیانەوە.
- خشتەی خولی، ڕیزکردنی توخمەکان بەپێی زۆربوونی گەردیلە ژمارەکانیان، بە جۆرێك توخمە هاو ڕەشتەکان (ڕەوشت لێکچووەکان) دەکەونە هەمان ستونەوە.
- بە ستوونەکانی خشتەی خولی دەڵێن کۆمەڵە.

زاراوەکان

ئەکتینایدەکان	(118) actinides	یاسای خولی	(117) periodic law
لانثانایدەکان	(118) lanthanite	خشتەی خولی	(117) periodic table

2 - 5

- ڕیزەکان لە خشتەی خولیدا پێان دەڵێن خول.
- زۆر ڕەوشتی کیمیایی توخمەکان بە هۆی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی دەرەکی دوورترینەوە لێك دەدرێنەوە.
- گازە خانەدانەکان، جێگیرییەکی کیمیایی جیاواز دەردەخەن، چونکە ئاستە بەرزە گیراوەکانی وزەیان، بەهەشت ئەلیکترۆن پڕ دەبن(ns^2np^6)(جگە لە هیلیۆم کە جێگیرییەکەی پەیوەستە بە ئاستە بەرزە گیراوەکەیەوە، کە بە دوو ئەلیکترۆن پڕ دەبێت، $1s^2$)
- بەپێی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی توخمەکان، دەتوانین خشتەی خولی دابەش بکەین بە چوار خشتوك: خشتۆکی s ، خشتۆکی p ، خشتۆکی d ، خشتۆکی f.

زاراوەکان

کانزا ئەلکالیەکان	(124) alkali metal	توخمە سەرەکییەکان	(128) main-group elements
کانزا ئەلکالیە زەمینیەکان	(124) alkaline-earth metal	توخمە گواستراوەکان	(126) transition elements
هالۆجینەکان	(129) hallogens		

3 - 5

- کۆمەڵە و خولەکانی خشتەی خولی پلە بەندیی ئەم ڕەوشانەی خوارەوەی توخمەکان دەردەخەن: هۆگری ئەلیکترۆنی، کارۆسالبیێتی، وزەی ئایۆناندن، نیوەتیرەی ئایۆنی، نیوەتیری گەردیلە.
- بەو ئەلەکترۆنانەی لە گەردیلەیەکی دیاریکراودا هەن و، ئەو ئەلیکترۆنانەی کە دەشێ گەردیلە ونی بکا یان وەری بگرێت یان بەشداریبان پێ بکات لە پێکهێنانی ناوێتە کیمیاییەکاندا دەڵێن ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی.
- لەکاتی دیاری کردنی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی ئایۆنێکی دیاریکراودا ڕیزبوونی پڕەوکراو (باو)ی داماڵینی ئەلیکترۆنەکان لەگەردیلە، پێچەوانەی ئەو ڕیزبوونەیە کە هێماکاریی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەیکە دەیدات.

زاراوەکان

ئانایۆن (ئایۆنی سالیب)	(132) anion	ئایۆن	(135) ion
نیوەتیرەی گەردیلەیی	(132) atomic radius	ئایۆناندن	(135) ionization
کاتایۆن (ئایۆنی موجەب)	(132) cation	وزەی ئایۆناندن	(135) ionization energy
هۆگری ئەلیکترۆنی	(139) electron affinity	ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی	(142) valence electrons
کارۆسالبیێتی	(143) electronegativity		

پێداچوونەوەی چەمکەکان

1. باسی ئەم بەشدارییانەبکە کەهەریەکە لەم زانایانەی خوارەوە کردوویانە لەگەشەپێکردنی خشتەی خولیدا:
   أ. ستانسیلا و کانیزارۆ
   ب. دیمتری مەندلیف
   ج. هێنری مۆزلی
2. یاسای خولی بڵێ.
3. پیشانی بدە چۆن یاسای خولی لە ڕێی کۆمەڵەکانەوە دەردەکەوێت لە خشتەی خولیدا.
4. أ. بەراورد بکە لە نێوان ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی توخمەکانی کۆمەڵەیەکدا.
   ب. بۆچی گازە خانەدانەکان، لە چاو خۆیاندا لە ڕووی کیمیاییەوە چالاك نین؟
5. چی درێژی هەر خولێك دیاری دەکات لە خشتەی خولیدا؟
6. پێوەندی چییە لە نێوان ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی توخمێکی دیاریکراو لەگەڵ ئەو خولەی کە تێیدایەتی (ئەو توخمەی تێدایە) لە خشتەی خولیدا؟
7. أ. ئەو زانیارییانە چین کە دەتوانرێت لە بارەی

تو خمێکەوە دەستمان بکەوێت. ئەگەر شوێنەکەی لە خشتۆکێکی دیاریکراودا دیاری کرا؟

ب. بەرە نووس ئەو کۆمەڵانە دیاری بکە کە لە هەرناوچەیەکی چوار خشتۆکەکەدا هەن.

8. أ. کام توخمانە ناویان کانزای ئەلکالییە؟

ب. چوار ڕەوشت بڵێ کە کانزا ئەلکالییەکانی پێ جیا دەکرێتەوە.

9. أ. کام توخمانە ناویان کانزا ئەلکالییە زەمینییەکانە؟

ب. ڕەوشتە جیا کارییەکانی و ڕەوشتی کانزا ئەلکالییەکان بەراوردبکە.

10. أ. هێماکاری ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی ئاسایی هەموو کۆمەڵەیەکی خشتۆکی d– بنووسە.

ب. چۆن ڕەنووسی ئەم کۆمەڵانە پێوەست دەبێت بە ژمارەی ئەلیکترۆنە دەرەکییەکانی d و sەوە؟

11. ئەو ناوەی هەندێ جار بۆ نیشاندانی هەموو توخمەکانی خشتۆکی d بەکار دەهێنرێت چییە؟

12. أ. جۆرەکانی ئەم توخمانەی خشتۆکی p یان پێك هیناوە چین؟

ب. چۆن ڕەوشتی کانزاکانی خشتۆکی p ڕەوشتی کانزا کانی هەردوو خشتۆکی s و d بەراورد دەکەیت؟

13. أ. بەکام توخمانە دەڵێن هالۆجینەکان؟

ب. سیان لە ڕەوشتە جیاکاریەکانیان بڵێ.

14. أ. کام توخمانە نیمچە کانزان؟

ب. باسی ڕەوشتە جیاکاریەکانیان بکە.

15. کام توخمانە خشتۆکی f ی خشتەی خولی پێك دێنن؟

16. أ. توخمە سەرەکییەکان کامانەن؟

ب. ئەو ڕەوشتانە کامانەن کە وردە وردە لەگەڵ خولە جیاوازەکان و لە ناو توخمەسەرەکییەکاندا دەگۆڕدرێن؟

17. أ. مەبەست لە نیوەتیرەی گەردیلەیی چییە؟

ب. نیوەتیرەی گەردیلەی توخمەسەرەکییەکان، لە خولێکی دیاریکراودا چۆن وردە وردە دەگۆڕدرێت؟

ج. چۆن دەتوانین ئەو وردە وردە گۆڕانە لێك بدەینەوە؟

18. أ. لە کۆمەڵێکدا و لە سەرەوە بۆ خوارەوە، چۆن نیوەتیرەی گەردیلەیی توخمەسەرەکییەکان وردە وردە دەگۆڕدرێت؟

ب. چۆن دەتوانین ئەو وردە وردە گۆڕانە لێك بدەینەوە؟

19. أ. هەریەکە لەم چەمك وزاراوانەی خوارەوە پێ بناسە:

أ. ئایۆن

ب. ئایۆناندن

ج. وزەی یەکەم ئایۆناندن

د. وزەی دووەم ئایۆناندن.

20. أ. وزەی یەکەم ئایۆناندنی توخمە سەرەکییەکان، لە خول و سەرەو خواربوونەوە لە کۆمەڵە، چۆن دەگۆڕدرێت؟

ب. هەر پلە بەندیەك ڕاڤەبکە.

21. أ. هۆگری ئەلیکترۆنی چییە؟

ب. ئەو ئاماژانە چین کە لەگەڵ بەهاکانی هۆگری ئەلیکترۆنی هاوەڵن و واتای هەر ئاماژەیەك چییە؟

22. أ. جیاوازیی نێوان کانایۆن و ئایۆن چییە؟

ب. قەبارەی هەریەکەیان چۆن بەراوردەکرێن، لەگەڵ قەبارەی ئەو گەردیلە هاوبارگەیەی کە لێی پێکهاتوون؟

23. أ. ئەلیکترۆنی هاوهێزی چین؟

ب. ئەو ئەلەکترۆنانە دەکەونە کوێوە؟

24. لە هەر یەکەی ئەم کۆمەڵانەی خوارەوەدا دیاری بکە کە ئاخۆ ئەلیکترۆن ون دەکرێت، یان وەردەگیرێت لە کاتی پەیدابوونی ئاوێتەدا، ژمارەی ئەلیکترۆنە پەیوەندیدارەکان بەکردەوە چەندن؟

أ. کۆمەڵە 1	د. کۆمەڵە 16
ب. کۆمەڵە 2	هـ. کۆمەڵە 17
ج. کۆمەڵە 13	و. کۆمەڵە 18

25. أ. کارۆ سالبیێتی چییە؟

ب. بۆچی فلۆر بە گەورەترین کارۆسالبیەتی جیا دەکرێتەوە؟

26. لە خشتەی خولیدا، کۆمەڵەی توخمە کارۆسالبیێتی بەرز و نزمەکان دیاری بکە.

چەند پرسیێك

ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی و ڕەوشتە خولییەکان:

27. هێماکارییە گازی خانەدانی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی هەریەکە لەم توخمانەی خوارەوە بنووسە و خولی هەریەکەیان دیاری بکە

أ. Li

ب. O

ج. Cu

د. Br

و. Sn

28. بۆ ئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، خول و خشتۆك و کۆمەڵەی ئەو توخمانەی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنییان وەك خوارەوەیە، بنووسە.

أ. $[Ne]3s^23p^4$

ب. $[Kr]4d^{10}5s^25p^2$

ج. $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^5$

29. بەپێی ئەو زانیاریانەی خوارەوە، کۆمەڵە و خول و خشتوك و ناوی هەر توخمێك دیاری بکە:

أ. $[He]2s^2$

ب. $[Ne]3s^1$

ج. $[Kr]5s^2$

د. $[Ar]4s^2$

هـ. $[Ar]3d^54s^1$

30. بۆ ئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی دەرەکی هەریەکە لەو توخمانە بنووسە کە دەکەونە:

أ. کۆمەڵەی 7 ، خولی چوارەم

ب. کۆمەڵەی 3 ، خولی پێنجەم

ج. کۆمەڵەی 12 ، خولی شەشەم

31. خشتۆکی خول ، کۆمەڵە و، ناوی کۆمەڵە (ئەگەر توانرا)و، ناوی توخمو، جۆرو، چالاکی کیمیایی ڕێژەیی ئەو توخمانەی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنییەکان وەك خوارەوەیە:

أ. $[Ne]3s^23p^1$

ب. $[Ar]3d^{10}4s^24p^6$

ج. $[Kr]4d^{10}5s^1$

د. $[Xe]4f^15d^16s^2$

نیوەتیرەی گەردیلەیی، ئایۆناندن، هۆگری ئەلیکترۆنی، کارۆسالیبیێتی

32. کام لەم توخمانەی خوارەوە نیوەتیرەی گەردیلەیی بچووکترە: سیزیۆم Cs ، هافنیۆم Hf ، زێڕ Au وەڵامەکەت بە پێی وردە وردە گۆڕانی نیوە تیرەی گەردیلەیی لە خشتەی خولیدا ڕوون بکەرەوە.

33. أ. ڕوونی بکەرەوە مەبەست لە وزەکانی ئایۆناندنی یەکەم و دووەم و سێیەمی توخمێکی دیاریکراو چییە.

ب. لە چیدا وزەکانی ئایۆناندنی بەرەودوا (یەك لەدوای یەك)ی یەکەم و دووەم و سێیەم لەیەك دەچن؟

ج. ئەوە بۆچی ڕوودەدات؟

34. بۆ ئەوەی سەیری خشتەی هۆگری ئەلیکترۆنی بکەیت، ئەم توخمانەی خوارەوە سەر بەرەو ژێر بە پێی هۆگری ئەلیکترۆنی ڕیزبکە: F ، Rb ، Na ، Li ، O ، C

35. أ. بۆ ئەوەی سەیری خشتەی ووزەی ئایۆناندن بکەیت، ئەم توخمانەی خوارەوە سەر بەرەو ژێر بە پێی وزەی یەکەمی ئایۆناندنیان ڕیزبکە: F ، K ،Ne ، Li ، O ، C

ب. کام لەم توخمانە کە باس کران، پێشبینی دەکەیت کە وزەی دووەم ئایۆناندنی بەرزترین بێت؟ بۆچی؟

36. أ. پەیدابونی کام لەم کاتایۆنانەی خوارەوە کەم پەسندترە: K^{+2} ، Al^{+3} ، Sr^{+2} ؟

ب. پەیدابوونی کام لەم ئایۆنانەی خوارەوە کەم پەسندترە: I^- ، Cl^- ، O^{2-} ؟

37. أ. کام لەم توخمانەی خوارەوە، بەرزترین کارۆ سالبیێتی هەیە C ، N ، O ، Br ، S ؟ سەر بەچ کۆمەڵەیەکە؟(بیرخستنەوە:بڕوانەپرسی نموونەی 5-7).

38. هەریك لە دوو ئایۆنی K^+ ، Ca^{+2} هەژدە 18 ئەلیکترۆنیان هەیە لەدەوری ناوك، چاوەڕوان دەکەیت کامیان نیوەتیرەی گەردیلەی بچوکترین بێت؟ بۆچی؟

پێداچونەوەی هەمەجۆر

39. بێئەوەی سەیری خشتەی خولی بکەیت، خول و خشتۆك و کۆمەڵەی هەریەك لەم توخمانەی خوارەوە دیاری بکە:

أ. $[Rn]7s^1$

ب. $[Ar]3d^24s^2$

ج. $[Kr]4d^{10}5s^1$

د. $[Xe]4f^{14}5d^96s^1$

40. أ. بەکام توخمانە دەڵێن گازە خانەدانەکان؟

ب. گرنگترین ڕەوشتی جیاکەرەوەی ئەم توخمانە چین؟

41. کام لەم توخمانەی خوارەوە ڕیزبوونی گازی خانەدانی نییە:

Na^+ ، Rb^+ ، O^{2-} ، Br^- ، Ca^+ ، Al^{3+} ، S^{2-} ؟

42. أ. خشتەی خولی چەند کۆمەڵەی تێدایە؟

ب. خشتەی خولی چەند خولی تێدایە؟

ج. کام دوو خشتۆکی خشتەی خولی توخمە سەرکیەکان دەنوێنن؟

43. بۆ هەریەك لەم توخمانەی خوارەوە، هێماکاری گازی

خانەدانی ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی بنووسە و ئاماژە بۆ ئەو خول و کۆمەڵەیە بکە کە هەریەکەیانی تێدایە:

أ. Mg   ب. P

ج. Sc   د. Y

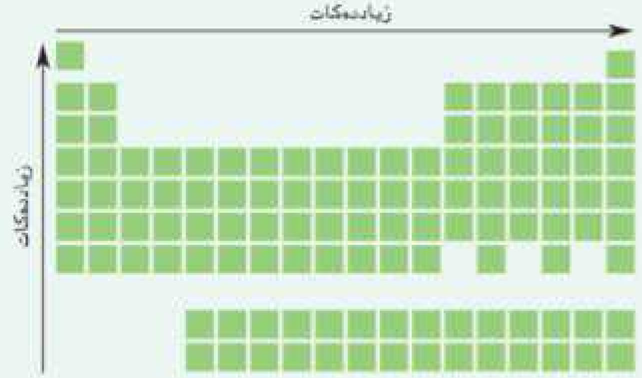
44. خشتەی خولی بەکاربێنە بۆ باسکردنی ڕەوشتە کیمیاییەکانی هەر یەکە لەو توخمانەی خوارەوە:

أ. فلۆر F   ب. زینۆن Xe

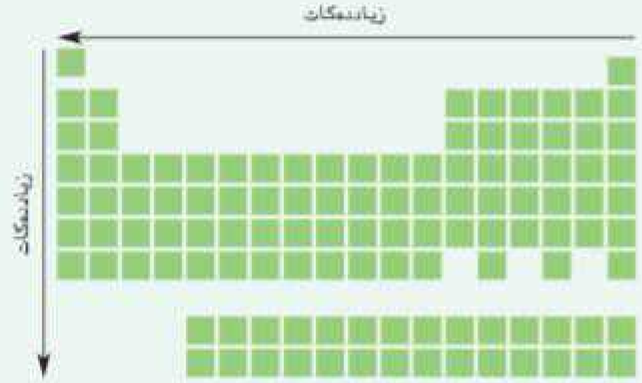
ج. سودیۆم Na   د. زێڕ Au

45. کام لەو زانیاریانەی خوارەوە باسی پلە بەندی نیوەتیرەی گەردیلەیی و، وزەی ئایۆناندن و، هۆگری ئەلیکترۆنی و، کارۆسالبێتی دەکات؟

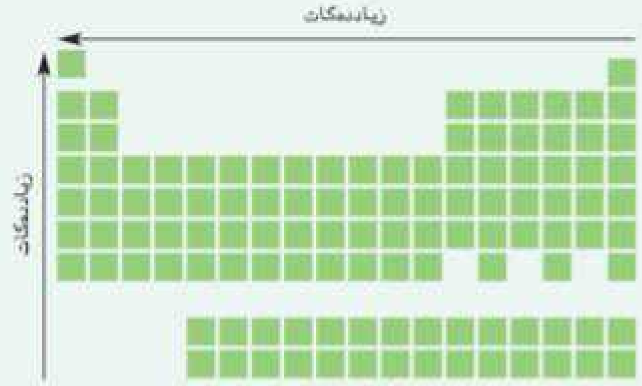
أ.



ب.



ج.



46. بارگەی ئایۆنی، پەسندتر و پێناسی گازی خانەدان بە ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی پەیدابووی، هەر یەکە لەم توخمانەی خوارەوە دیاری بکە:

أ. Li   ب. Rb   ج. O   د. F

هـ. Mg   و. Al   ز. P   ح. S

ع. Br   ی. Ba

47. هەندێ جیاوازی نێوان توخمەکانی خشتۆکی -s و توخمەکانی خشتۆکی -d باس بکە.

48. بۆچی هالۆجینەکان ئایۆنی -1 بە ئاسانی پێك دێنن؟

49. ڕیز بوونی ئەلیکترونی ئارگۆن جیاوازە لە ڕیز بوونی ئەلیکترونی هەریەك لەکلۆر وپۆتاسیۆم بەیەك ئەلیکترون، بەراوردی لە نێوان چالاکی کیمیای ئەم سێ توخمە بکە.

توێژینەوەو نووسین

50. ڕاپۆرتێك بنووسە، باسی گەشەو پێشکەوتنی خشتەی خولی تێدا باسکرابێت لە ساڵی1900 ەوە ، ناوی ئەو کیمیا گەرانە بڵێ کە بەشداریان کردووە لە پێشخستنی خشتەی خولیدا و بەشداری هەریەکەیان دیاری بکە.

51. ڕاپۆرتێك بنووسە باسی بەشدارییەکانی گلین سێبورگ بکات لە دۆزینەوەی زۆر توخمی ئەکتینایدەکاندا.

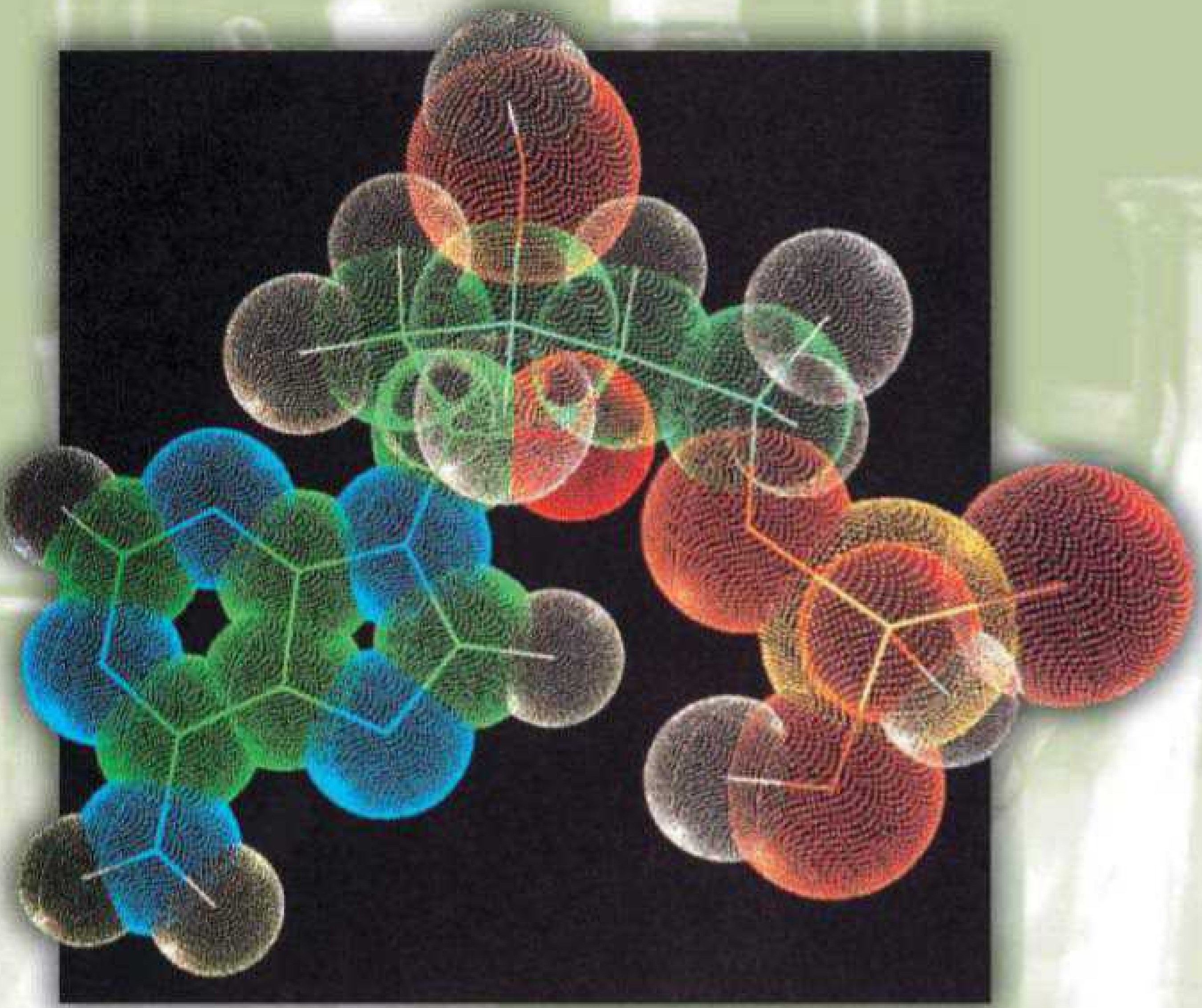
برییە هەڵسەنگاندن

52. مامۆستاکەت کارتێکی پێرستسازیت دەداتێ، کارۆسالبێتی وزەی ئایۆناندن و هۆگری ئەلیکترۆنی خولێکی تێدا دیاری کراوە، لە ڕێی ڕەوشتەکانی لە خول و کۆمەڵە، توخمەکە بناسەوە.

53. خۆت خشتەیەکی خولی ئامادە بکە، یان پۆستەرە لکێنراویك ئامادەبکە، کە پەیوەندی نێوان چەند تەنێکی دیاریکراو پیشان بدات، وەك میوەیان سەوزە لە سنووری ڕێکخستنی خولیدا، باسی ڕێکخستنی خشتەکەو ئەو ڕەوشتانەبکە کە ڕوونی دەکاتەوە، ئەو خشتەیە بەکار بهێنە بۆ پێشبینی چەند ماددەیەکی نوێ لە بابەتی ئەو تەنانەی لە خشتەکەدا هەیە.

بەندی 6

پێبەندی کیمیایی



لە سروشتدا، زۆربەی گەردیلەکان، لەگەڵ گەردیلەی تردا بەبەندی کیمیایی پێکەوە بەنددەبن

کەرتی 6 - 1

ئەنجامە فێرکارییەکان

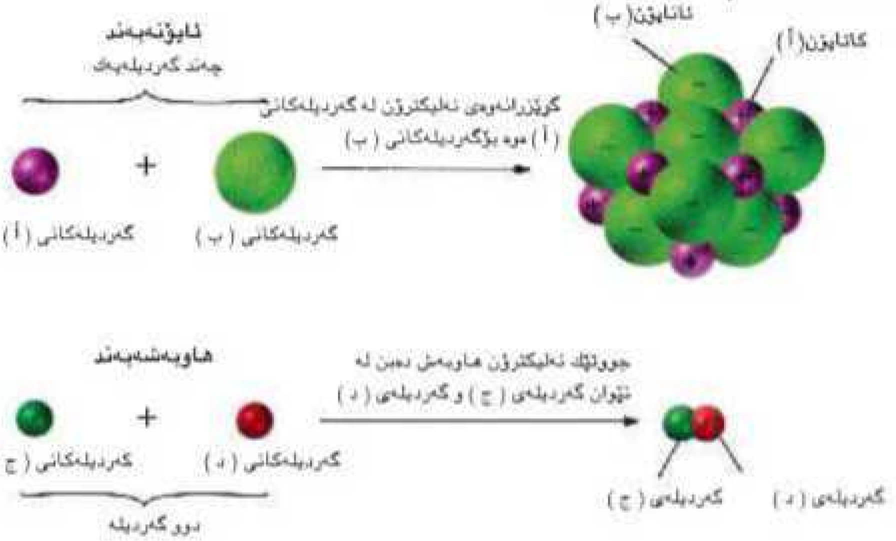
- بەندی کیمیایی پێ ئەناسێت
- هۆی پێکهێنانی بەندی کیمیایی لە لایەن گەردیلەکانەوە لێک ئەداتەوە.
- وەسفی پێبەندی ئایۆنی و هاوبەشی ئەکات.
- لێکدەداتەوە، بۆچی پێبەندی زۆربەیان ئایۆنی یان هاوبەشی پەتی نابن.
- وەسفی جۆری پێبەندی بەپێی جیاوازی کارۆسالبێتی دەکات.

پێشەکییەك بۆ پێبەندی کیمیایی

بوونی تاکە گەردیلە لە سروشتدا، زۆردەگمەنە ئەو هەوایەی هەناسەی پێ ئەدەین و ئەو ئاوەی لە پێکهاتنی لەشماندا هەیە و هەموو ماددەکانی تریش، لە گەردیلەی بەبەندی کیمیایی پێکەوەلکاو پێك دێت، **بەندی کیمیایی** chemical bond یەکتر ڕاکێشانێکی کارەبایی ئاڵوگۆڕی نێوان ناوك و ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی جیاوازن کە پێیانەوە بەنددەکات بۆچی زۆربەی گەردیلەکان کە بە شێوەیەکی تاك دەبن کەم جێگرتر دەبن، چونکە وزەیان زۆرترە، بەڵام کە ئەوگەردیلانە پێکەوە بەنددەبن، وزەی متیان کەم دەکاتەوە وڕیزکردنێکی ماددەی جێگیر پێك دێت.

جۆرەکانی پێبەندیی کیمیایی

لە کاتی پێکبەندی گەردیلەکاندا، ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی بەڕێگەیەك دا بەش دەبنەوە کە وایان لێ دەکات جێگیر تر دەبێت چۆنیەتی ئەو دابەش بوونەوەیە، جۆری پێکبەندییەکە دیاری دەکات، ئاشکرایە کانزاکان ئارەزووی ئەلیکترۆن ون کردن دەکەن بۆ پێکهێنانی ئایۆنی موجەب واتا کاتایۆن، بەڵام ناکانزاکان ئارەزووی وەرگرتنی ئەلیکترۆن و پێکهێنانی ئایۆنی سالیب دەکەن واتا ئانایۆن و، **بەندی ئایۆنی** ionic bond ئەو بەندە کیمیاییەیە کە لە ئەنجامی یەکتر ڕاکێشانی کارەبای نێوان ژمارەیەکی زۆر ئانایۆن و کاتایۆن پێك دێت لە پێبەندیی ئایۆنی تەواو پەتیدا، گەردیلە واز لە ئەلیکترۆنەکەی دەهێنێت بۆگەردیلەی تر، وەك لە **شێوە 1-6** دا دەردەکەوێت بە پێچەوانەیشەوە، گەردیلەکان لە پێبەندیی هاوبەشیدا، بەشداری یەکتر دەکەن لە ئەلیکترۆنەکانیاندا و بەندی هاوبەشی (هاوبەشەبەند) covalent bond لەبەشداریی دوو گەردیلەلە جووتە ئەلیکترۆنەکاندا پێك دێت، کە ئەلیکترۆنە هاوبەشەکان بەیەکسانی (مڵکی) هەردوو گەردیلە پێکبەندەکانە لە هاوبەشە بەندە پەتییەکەدا (بڕوانە **شێوە 1-6**).



شێوە 1-6 لەئایۆنەبەندا، ونکردن ووەرگرتنی ژمارەیەکی زۆر ئەلیکترۆن ڕوودەدات لە نێوان گەردیلەکاندا و لە وەیش ئانایۆن و کاتایۆن پێك دێن کە کارەباییانە یەکتر ڕادەکێشن.

چۆن جۆری ئاوێتە دیاری دەکەیت، ئایۆنییە یان هاوبەشی؟

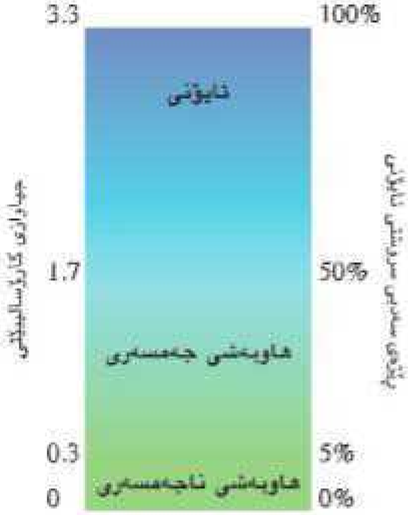
ناتوانرێت بەشێوەیەکی ڕەھا بڕیاربدرێت ھەربەندێك ئایۆنییەیان ھاوبەشی، چونکە جۆری بەندە پەیدابووەکە بەستراوە بەھێزی کێشی ناوك بۆ ئەلیکترۆن کە ئاسراوە بە کارۆسالبیێتی و دەتوانریٚ مۆرکی ئایۆنی یان ھاوبەشی بە دۆزینەوەی جیاوازیی کارۆسالبیێتی نێوان دووتوخمەکە بقەبلێنریت (شێوە 2-6).

نموونەکانیش بۆ ئەوە، جیاوازی کارۆسالبیێتی نێوان گەردیلەی فلۆر (F) و سیزیۆم (Cs) دەکاتە $4.0 - 0.7 = 3.3$ (بگەڕێرەوە بۆ شێوە 5-20 ی خشتەی خولی کە بەھای کارۆ سالبیتییەکانی تێدایە)، بە پێی ئەو شێوەیە، پێکبەندی نێوان فلۆر و سیزیۆم (Cs-F) ئایۆن دەبێت بەشێوەیەکی گشتی، کاتێك جیاوازی کارۆسالبیێتی نێوان دوو توخم 1.7 بێ بەندەکەی نێوانیان ھاوبەشی دەبێت (چونکە مۆرکی ئایۆنی بە 50% کەمتر دەقە بلێنرێت) و بەندی نێوان دوو گەردیلەی ھەمان توخم، ھەمیشە ھاوبەشی دەبێت، بۆ نموونە، ھایدرۆجین لە سروشتدا بە شێوەی جووتە گەردیلە ھەیە کە بەھاوبەشەبەند پێکەوە بەند بوون نەك بە شێوەی تاکە گەردیلەو، مۆرکی ئایۆنی دەکاتە 0% و بەوبەندە دەلّێن ھاوبەشی، لەم بەندەدا گەردیلە پێکەوە لکاوەکان ئەلیکترۆنە ھاوبەشەکان بەیەکسانی دابەش دەکەن و بارگەی کارەبایی بە ھاوتایی دابەش دەکرێت لە نێوان دووگەردیلەکەداو بە شێوەیەکی گشتی، ئەگەر جیاوازی کارۆسالبێتیٚ لە نێوان 0 و0.3 دابوو (ڕێژەی سەدیی مۆرکی ئایۆنی لە نێوان 0% و5% دابوو) **بەندەکە ھاوبەشی بێ جەمسەر دەبێت** nonpolar-covalent bond

بەڵام ئەگەر جیاوازی کارۆسالبیێتی گەورەبوو، واتە لە نێوان 0.3 و1.7 دابوو (ڕێژەی سەدی مۆرکی ئایۆنی لە نێوان5% و 50% دابوو) ئەوا ئەلیکترۆنەکان بە توندی ڕادەکێشرێت بەرەو توخمە زۆرتر سالیبەکە، و بەبەندەکە دەوتریٚ **ھاوبەشەبەندی جەمسەردار** polar covalent bond و لێرەدا جەمسەری polar واتە بارگەکان بەشێوەیەکی نایەکسان لە نێوان دووگەردیلەکەدا دابەش دەبێت.

لە شێوە 3-6 دا بەندە ناجەمسەرییەکان (بێ جەمسەرەکان) و بەندە جەمسەردارەکان بەراوردبکرێن، بە جۆرێك دابەشبوونی چڕی ئەلیکترۆنی نێوان بەندەکانی ھایدرۆجین – ھایدرۆجین و ھایدرۆجین – کلۆر ڕوون دەبێتەوە.

جیاوازیی کارۆسالبیێتی نێوان ھایدرۆجین و کلۆر $0.9 = 2.1 - 3.0$ ، کە نیشانەی ئەوەیە بەندەکە ھاوبەشی – جەمسەردارە ئەلیکترۆنەکان لەم بەندەدا لەگەردیلەکەی کلۆر نزیکتر دەبن کە کارۆسالبیێتیەکەی زۆرترە وەك لە گەردیلەی ھایدرۆجین کە کارۆسالبیێتیەکەی کەمترە، وەك لەشێوە 3-6 (ب) دا ڕوون کراوتەوە لەئەنجامدا، کلۆر بارگەیەکی بە شە سالیب δ^- و ھایدرۆجین بارگە یەکی بەشەموجەب δ^+ یان دەبێت.



شێوە 2-6 جیاوازییەکانی کارۆ سالبێتی مۆرکی ئایۆنی یان ھاوبەشی بە دۆزینەوەی جیاوازی کارۆسالبێتی دەقە بلێندریت و ھەرچەندێك جیاوازییەکە زۆرتربێت بەندە کە زۆرتر ئایۆنی دەبێت.

(أ) ھاوبەشەبەندی بێ جەمسەر

(ب) ھاوبەشەبەندی جەمسەردار

شێوە 3-6 بەراوردی نێوان چڕی ئەلیکترۆنی لە (أ) دا بەندی ھایدرۆجین – ھایدرۆجین، بێ جەمسەرە، لە (ب) دا، بەندی ھایدرۆجین – کلۆر جەمسەردارەو، لەبەرئەوەی کارۆسالبێتی کلۆر گەورەترە، چڕی ئەلیکترۆنی لەبەندی ھایدرۆجین – کلۆردا، لە دەوری گەردیلەی کلۆر گەورەترە.

برسی نموونەیی 1-6

جۆری بەندی نێوان گۆگرد S و ئەم توخمانە: هایدرۆجین H و سیزیۆم Cs و کلۆر Cl دیاری بکە بەسوود وەرگرتن لە جیاوازی نێوان کارۆسالبێتی و شێوە 6-2 و، لە هەرجووتێکیدا دیاریی بکە، کام گەردیلە ڕاکێشانی زۆرترە (واتە ڕاکێشترینیانە).

شیکاری

کارۆ سالبیتی گۆگرد S = 2.5 بەلام بۆ توخمەکانی تر H ، Cs ، Cl لە دوای یەك دەکاتە 2.1 ، 0.7 ، 3.0 لەهەر جووتێکیدا دەبێ زۆرترین کارۆسالبێتی هەبێت ئەو گەردیلەیە زۆر بەتوانایە بۆ ڕاکێشانی ئەلیکترۆنەکان؟

پێکبەندی نێوان گۆگرد و توخمەکان	جیاوازی کارۆ سالبیێتی	جۆری بەند	سالبترین گەردیلە
H	$2.5 - 2.1 = 0.4$	هاوبەشی جەمسەردار	گۆگرد
Cs	$2.5 - 0.7 = 1.8$	ئایۆنی	گۆگرد
Cl	$3.0 - 2.5 = 0.5$	هاوبەشی جەمسەردار	کلۆر

ڕاهێنانە کارپێکەرییەکان

جۆری پێك بەندی نێوان کلۆر و ئەم توخمانە: کالیسیۆم Ca و، ئۆکسجین O و برۆم Br . دیاری بکە، بەسوودوەرگرتن لە کارۆسالبیێتی و شێوە (6-2) ، کام گەردیلە ڕاکێشانی زۆرترە (واتە ڕکێشترینیانە)؟

وەلامەکان

پێکبەندی نێوان کلۆر و توخمەکان	جیاوازی کارۆ سالبیێتی	جۆری بەند	سالبترین گەردیلە
Ca	$3.0 - 1.0 = 2.0$	ئایۆنی	کلۆر
O	$3.5 - 3.0 = 0.5$	هاوبەشی جەمسەردار	ئۆکسجین
Br	$3.0 - 2.8 = 0.2$	هاوبەشی بێجەمسەر	کلۆر

پێداچوونەوەی کەرتی 1-6

1. بەندی هاوبەش و بەندی ئایۆنی بەراوردبکە.

2. کاریگەری کارۆسالبێتی لە دیاریکردنی جۆری بەندی نێوان دوو توخم چییە؟

3. جۆری ئەم بەندانە لە نێوان ئەم گەردیلانەی خوارەوەدا پەیدا دەبن چین:

أ. Cu و S

ب. I و Br

4. ئەو جووتە گەردیلەیەی پرسی 3 ڕیزبکە بەڕێگەیەکی سەربەرەوژوو سروشتی ئایۆنی لە نێوانیاندا.

کەرتی 6 - 2

هاوبەشەبەندو ئاوێتە گەردییەکان

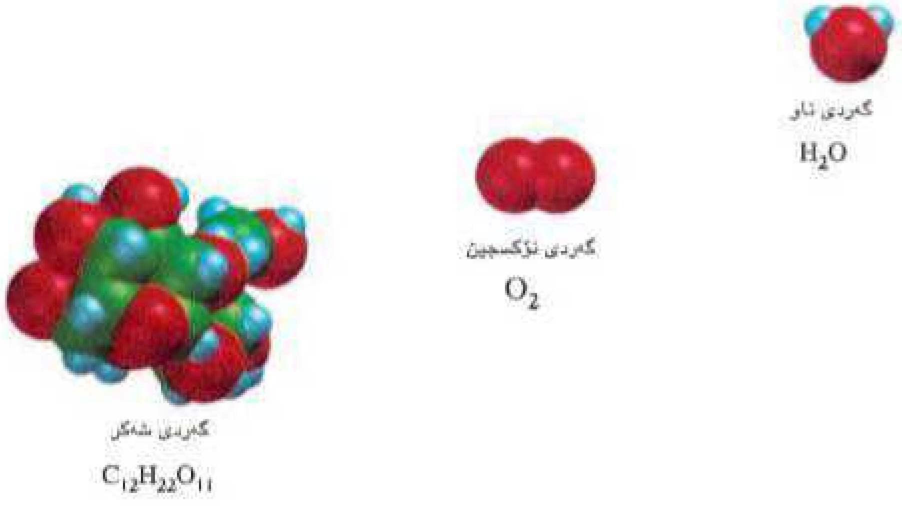
ئەنجامە فێرکارییەکان

- گەرد و شێوگی گەردی پێ دەناسێت.
- پەیوەندییەکانی نێوان وزەی مت و ماوەی نێوان گەردیلەی لێك نزیکەکان و درێژی بەند و وزەکەی، روون دەکاتەوە.
- لە یاسای هەشت دەدوێ.
- ئەوشەش قۆناغە بنچینەییانە بەکاردێنێت، کە لە وێنەکێشانی پێکهاتەی لویس بەکاردێن.
- چۆنیەتی دیاریکردنی پێکهاتەی لویسی ئەوگەردانەی بەندی تاك و فرە، یان هەردوو کیانیان تێدایە روون دەکاتەوە.

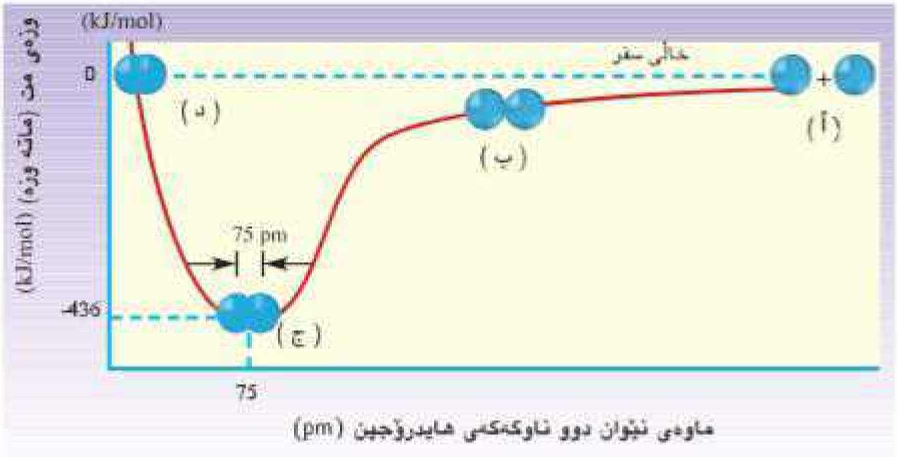
زۆربەی ماددە کیمیایەکان لە گەرد پێك دێن، بەزۆربەی ئەو ماددە کیمیاییانە یشەوە کە لەزیندەوەران و ئەو زیندەوەرانەیشدا هەیە کە زیندەوەران دروستیان دەکەن و گەرد mol-ecule ئەو کۆمەڵە گەردیلە بێبارگانەن کە بەهاوبەشە بەند پێکەوە لکاون، گەردی هەر ئاوێتەیەکی کیمیایی، دانەیەکی تاك و سەربەخۆیە لە دوو گەردیلەیان زۆرتری چەند توخمێکی جیاواز پێك دێت، وەك لە گەردەکانی ئاو یان شەکردابروانە شێوە **4-6**

ئاوێتە گەردییەکان molecular compounds ئەو ئاوێتە کیمیاییانەن کە سادەترین دانەیان لە «گەرد» پێکدێت و، دەتوانرێت پێکهاتنی هەر ئاوێتەیەك، بە هۆی شێوگە کیمیاییەکەیەوە بناسینەوە، شێوگی کیمیایی chemical formula ، پێکهاتەی ئەو هێمایانەیە کە توخمەکان و رێژە ژمارەی گەردیلەکانی هەر یەکە لەو توخمانەی ئاوێتە کیمیاییەکەیان پێکهێناوە پێشان دەدات.

بەشێوگی کیمیایی ئاوێتەگەردییەکان دەڵێن «شێوگی گەردی» molecular formula، کە جۆرو ژمارەی گەردیلە یەککرتووەکانی گەردێکی ئاوێتەکە پێشان دەدات، بۆ نموونە، شێوگی گەردی ئاو H_2O یەو دەری دەخات کە گەردێك ئاو، لە گەردیلەیەك ئۆکسجین و دوو گەردیلە هایدرۆجین پێك دێت، بەلام گەردی ئوکسجین، نموونەی گەردێکی دووگەردیلەیە diatomic molecule ، واتە لە دوو گەردیلەی ئۆکسجین پێك دێت.



شێوە 4-6 نموونەکانی (أ) ئاو (ب) ئۆکسجین (ج) شەکر نموونەی کە من لە چاو ئەو هەموو ئاوێتەیە دەورویەر و ناو لەشمان، گەردیلەکانی ئەو گەردانە هاوبەشەبەندی (یەکی یان دوانی و یان سیانی) پێکەوە بەندکردوون.



شێوە 6-5 گۆڕانی بڕی ماتە ووزە لەکاتی پەیدابوونی بەند لە نێوان دوو گەردیلە هایدرۆجیندا H-H . (أ) گەردیلەکان کار لەیەکتری ناکەن کە لەیەکەوە دوور بن و پێی دەڵێن پنتی سفر (ب) وزەی مت کەم دەکات کە گەردیلەکان یەکتر ڕادەکێشن (ج) وزەی مت کەم دەبێتەوە و دادەبەزێ بۆ کەمترین ئاست لە ئەنجامی هاوتابوونی هێزەکانی یەکتر کێشکردن و لێك دوور کەوتنەوەی نێوان بارگەی دوو گەردیلەکە (د) وزەی مت زیاددەکات، کاتێك لێك دوورکەوتنەوەی بارگە لێکچووەکان زۆرتربێت لە یەکتر ڕاکێشانی بارگە جیاوازکان.

پەیدابوونی هاوبەشەبەند

ئارەزووی گەردیلەکان بۆ پێکبەندی بەو پێیە لێك دەدرێتەوە کە ماتە وزەی گەردیلە پێکەوە بەندبووەکان زۆر کەمترە لەوەی کە بەتەنیابن، سادەترین نموونە بۆ ڕوونکردنەوەی بیرۆکەی پەیدابوونی هاوبەشەبەند لە H–H خۆی دەنوێنێ.

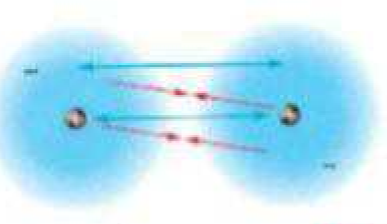
ئەگەر دووگەردیلەکەی هایدرۆجین ماوەیەکی وا لێك دووربوون کە نەهێڵێ هیچیان کار لەوەی تریان بکات، تەواوی ماتەوزەی گەردیلەکان لەودوورییەوە دەبێتە سفر. (وەك لە شێوە 6-5 (أ) دا دەردەکەوێت).

ئەگەر دوو گەردیلەکەی هایدرۆجین H لێك نزیك کەوتنەوە چی ڕوودەدات؟ هەرگەردیلەیەکی هایدرۆجین ناوکێکی هەیە پرۆتۆنێکی بارگە موجەبی تێدایە و ئەلیکترۆنێکی بارگە سالیب دەوری داوە.

کارلێکی نێوان ئەم تەنۆکە بارگە دارانە لە کاتی لێك نزیك کەوتنەوەی دوو گەردیلە کەوە دەست پێ دەکات (شێوە 6-6) کە ناوك و ئەلیکترۆنەکان یەکتر ڕادەکێشن، کە دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی تێکڕای ماتە وزەی دوو گەردیلەکە و لێك دوور کەوتنەوەی دوو ناووکەکە و لە هەمان کاتیشدا دوو ئەلیکترۆنەکە، دەبێتە هۆی زۆر بوونی ماتەوزە، هێزی یەکتر ڕاکیشان یان لێك دوورکەوتنەوە بە پێی ماوەی نێوان گەردیلەکان دەگۆڕێت، لە کاتی لێك نزیك کەوتنەوەی گەردیلەکاندا، یەکتر ڕاکێشانی نێوان ئەلیکترۆن و پرۆتون بە هێزترە لە هێزی دوورکەوتنەوە لە نێوان پرۆتۆن – پرۆتۆن لە لایەك و ئەلیکترۆن – ئەلیکترۆن لە لایەکی ترەوە، کە دەبێتە هۆی کە مکردنەوەی ماتەوزە (وەك لە شێوە 6-5 (ب) دا).

هێزی یەکتر ڕاکیشان بەردەوام زاڵ دەبێت و هەروەها کۆی ماتە وزە بەردەوام کەم دەکات تا دەگاتە ڕادەیەك، لێك دوورکەوتنەوەی نێوان بارگە لێکچووەکان و، یەکتر ڕاکێشانی بارگە پێچەوانەکان یەکسان دەبن (بڕوانە شێوە 6- 5 (ج)). ئەوسا ماتەوزە دەگاتە کەمترین ئاستی و گەردی هایدرۆجین جێگیر پێك دێت لە لایەکی ترەوە، لە گەورەترین لێك نزیك کەوتنەوەی نێوان گەردیلەکان زیادبوونێکی زۆری ماتە وزە پەیدا دەبێت، کە هێزی لێك دوورکەوتنەوە، بەسەر هێزی یەکتر ڕاکێشاندا زاڵ دەبێت (بڕوانە شێوە 6-5 (د)

دوور ناوکەکە لێك دوور دەکەونەوە و هەروەهاش هەردوو هەورە ئەلیکترۆنییەکان

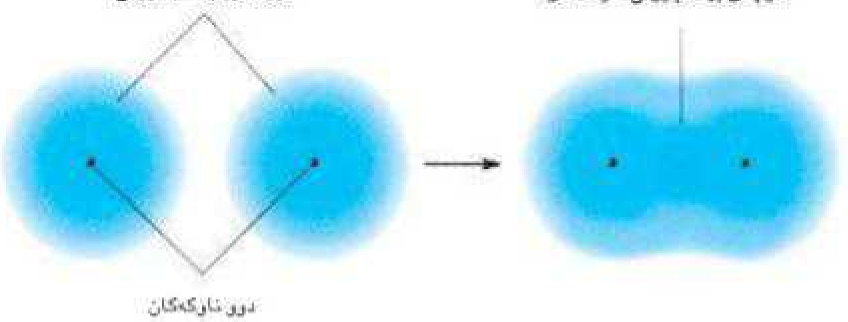


ناوکی هەریەك لە دوو گەردیلە کە، هەورە ئەلیکترۆنی گەردیلەکەی تر ڕادەکێشێت

شێوە 6-6 تیرەکان ئاماژەن بۆ هێزی یەکتر ڕاکێشان و لێك دوور کەوتنەوەی نێوان ئەلیکترۆن و ناوکی هەریەکە لە دووگەردیلەکەی H ، ماتەوزە بەیەکتری ڕاکێشانی تەنۆکەکان کەم دەکات بە لێك دوورکەوتنەویان زیاددەکات.

ڕەوشتەکانی هاوبەشەبەند

بەندی هاوبەشی (هاوبەشەبەند)، بەندێکی جێگیرە، لە کاتی هاوتابوونی هێزەکانی یەکتر ڕاکێشان و لێك دوورکەوتنەوەی نێوان گەردیلەکان پێك دێت، لە کاتی ئەو هاوتابوونەدا، هاوبەشی دووناوکی دوو گەردیلە هایدرۆجینەکە لە گەردی هایدرۆجیندا ڕوودەدات وەك لە شێوە 7-6،دا دەردەکەوێت دوو ئەلیکترۆنی گەردەکە دەچنە دوو خولگەی پێکداچووەوە ولە هەردوو خولگە کەدا بەسەربەستی دە جوولێن و



شێوە 7-6 دوو خولگەی دوو گەردیلەکەی هایدرۆجین، لە گەردی هایدرۆجیندا پێکدادەچن، بە جۆرێك هەر یەکە لە دوو ئەلیکترۆنەکە بەرەو دوو ناوکی گەردیلەکان ڕادەکێشرێن و، زۆربوونی چڕی ئەلیکترۆنی لێ پەیدا دەبێت.

دوو گەردیلە پێکبەندەکان کەمێك دەلەرزن و بە پێکەوە بەندی دەمێننەوە هەتا لە کەمترین ئاستی وزە نزیك بن.

بەماوەی نێوان دووناوکی دووگەردیلەی پێکەوە بەندبوو لە کەمترێن ماتە وزەیاندا دەڵێن درێژی بەند bond length درێژیی بەندی H–H ، 75 pm ە. لەکاتی پەیدابوونی (پێکهاتنی) هاوبەشەبەندا گەردیلەکانی هایدرۆجین وزە دەدەن، لە ئەنجامی گۆڕانیان لە تاکە گەردیلەوە بۆ دوو گەردیلەی پێکبەند لە گەرددا، ئەو وزەیە یەکسانە بە جیاوازی نێوان ماتەوزەی نێوان تاکە گەردیلەکان لە پنتی سفردا (کاتێك دوو گەردیلەکە لێك دوورن) و نێوان کەمترین ئاستی وزە (کاتێك گەردیلەکان پێکەوە بەندن) و ،دەبێت هەمان وزە بخرێتە سەر وزەی هاوتابوون بۆ لێك جیاکردنەوەی دوو گەردیلەی پێك بەندەکە، بەم وزە یەش دەڵێن «وزەی بەند» bond energy ، ئەویش ئەو وزەیە یە کە بۆ تیکشکاندنی بەندی کیمیایی و پێکهێنانی دوو گەردیلەی لێك جیای هاوتا پێویستە.

زانایان، ئاسایی وزەی بەند بە ئەندازەی یەکەی (kJ/mol)، دەردەبڕن و ئەم پەیوەندیانەی وزە، بەسەر هەموو هاوبەشە بەندێکدا کاری پێ دەکرێت، بە باری پێکهاتنی بەندی H–H یشەوە بەڵام درێژی و وزەی بەند، بەگۆڕانی جۆری گەردیلە پێکەوە بەندەکان دەگۆڕدرێن، تەنانەت وزەی پێکبەندی لە دوو گەردیلەی چۆنیەکدا بەهێی بەندەکانی تر دەگۆڕدرێت کە ئەو دوو گەردیلەیە پێکیان هێناوە، پێویستە

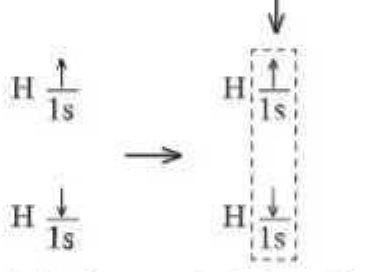
خشتەی 1-6 درێژی هەندێ هاوبەشەبەندو وزەکانیان

بەند	درێژی بەند (pm)	وزەی بەند (kJ/mol)	بەند	درێژی بەند (pm)	وزەی بەند (kJ/mol)
H-H	74	436	C-C	154	346
F-F	141	159	N-C	147	305
Cl-Cl	199	243	O-C	143	358
Br-Br	228	193	H-C	109	418
I-I	267	151	C - Cl	177	327
H-F	92	569	rB-C	194	285
H-Cl	127	432	N-N	145	180
H-Br	141	366	H-N	101	386
H-I	161	299	H-O	96	459

چاودێریی ئەو ڕاستییانە بکرێت لە کاتی تێڕوانینی خشتەی **1-6** دا کە لەیەکەم سێ ستووندا جۆرەکانی بەند و درێژی و وزەیان لە گەردە دیاری کراوە دوو گەردیلەکاندا نیشان دەدات، بەڵام لە دوایی سێ ستووندا، تێکرای بەهای بەند تایبەتییەکانی ئاوێتەی جیاوازەکان نیشان دەدات. هەموو گەردیلەکانی هایدرۆجین تەنیا یەك ئەلیکترۆنی تاکیان تیدایە لە خولگەی $1s$ دا وکە دوو گەردیلە هایدرۆجین لێك نزیك دەبنەوە بۆ پێك هێنانی گەردی هایدرۆجین، بەشداری دەکەن لە هەردوو ئەلیکترۆنەکانیاندا لە هاوبەشە بەندێکدا و بەو پێیە ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی هەر گەردیلەیەکیان وەك ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی جێگیری هیلیۆم $1s^2$ دەبێت، وەك لە شێوە **8-6** دا دەردەکەوێت و ئەم ئارەزووە هەر هی هایدرۆجین نییەکە بگاتە ڕیزی گازە خانەدانەکان لە میانەی هاوبەشەبەندا بەڵکو تێپەڕ دەبێت بۆ زۆربەی گەردیلەکانی تر.

شێوە 8-6 هەر گەردیلەیەکی هایدرۆجین لە دوو گەردیلەکەی گەردی هایدرۆجین، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی $1s^2$ ی بۆ پەیدادەبێ کاتێك ئەو دوو گەردیلەیە بەشداری دەکەن لەو دوو ئەلیکترۆنەدا کە لە دوو خولگەی پێکدا چوودا دەخولێنەوە

جووتێك لە ئەلیکترۆنەکان بەیەکەوەن لە دوو ئۆربیتاڵی بەیەك داچوو

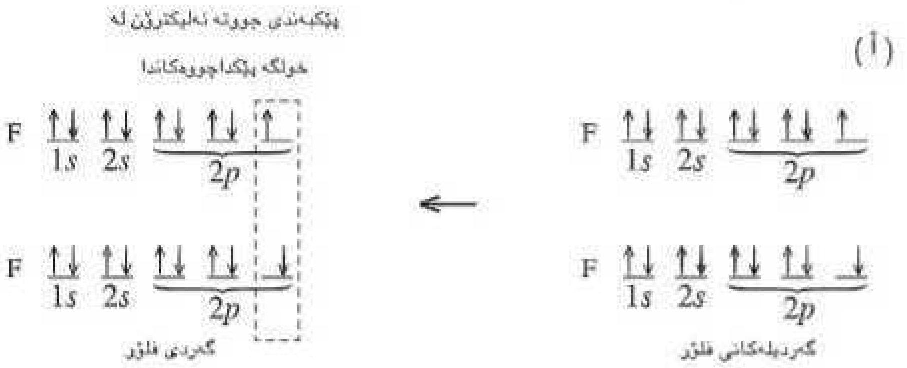


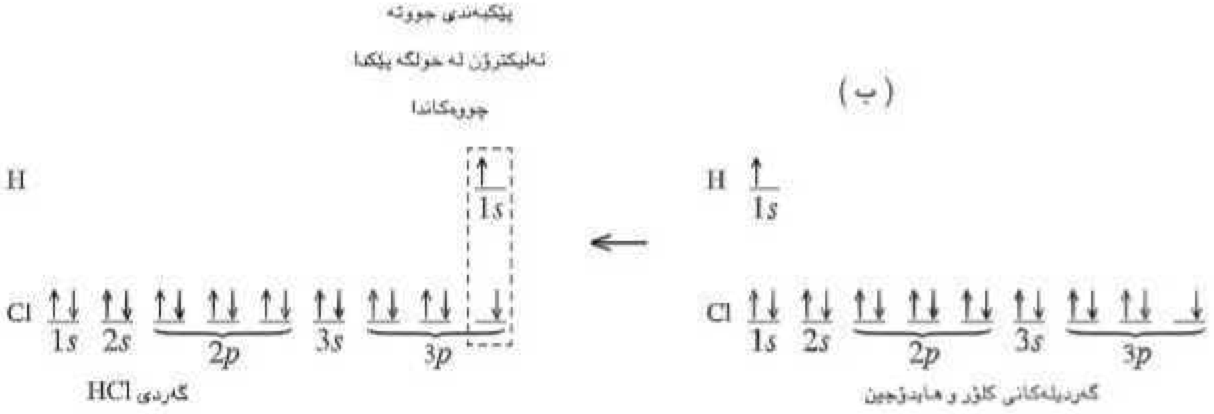
دوو گەردیلە هایدرۆجین مکە　　　گەردی هایدرۆجین

ڕێسای هەشت

گەردیلەی گازە خانەدانەکان، لە سروشتدا بە جیا هەن، بە پێچەوانەی گەردیلەکانی ترەوە و ئەم گازانە بەوە جیا دەبنەوە کەلایەنی کەمی ماتە وزەیان تێدایە بە هۆی جێگیری تایبەتی ڕێزبوونی ئەلیکترۆنییاتەوە و بێجگە لە هیلیۆم کە ئاستی دەرەوەی دوو ئەلیکترۆنی تێدایە، ئەو جێگیرییەی کە گەردیلەی گازە خانەدانەکان هەیانە لە ئەنجامی پڕبوونی خولگەی s و p یەوە بە هەشت ئەلیکترۆن. گەردیلەی توخمە سەرەکییەکانی تریش دەتوانن خولگەی s و p یان پڕ ئەلەکترۆن بکەن. لەکاتی بەشداری پێکردنی ئەم ئەلیکترۆنانە لە بەندی هاوبەشی بەبێ ئ ڕێسای هەشتی Octet Rule .

کە دەقەکەی بەم جۆرەیە: ئاوێتە کیمیاییەکان ئارەزوی پێکهاتن دەکەن بەجۆرێك هەر گەردیلەیەکیان هەشت ئەلەکترۆنیان لە بەرزترین ئاستی وزەیدا هەبێت، سا ئیتر بەونکردنی ئەلیکترۆن بێت، یان وەرگرتنی، یان بەشداری پێ کردنی.ڕێسای هەشت، لێکۆلینەوەی بەند لە گەردی فلۆر F_2 دا ڕوون دەبێتەوەو، هەرگەردیلەیەك فلۆری تاك، حەوت ئەلیکترۆن لە بەرزترین ئاستی وزەیدا هەیە، ($[He]2s^22p^5$) و وەك هایدرۆجین، گەردیلەکانی فلۆریش بە هاوبەشە بەند پێکەوە بەنددەبن بۆ پێکهێنانی گەردی دوو گەردیلەیی F_2 ، کە هەر گەردیلەیەکیان بەشداری دەکات بە یەکێك لە ئەلیکترۆنە هاوهێزییەکانی لەگەڵ گەردیلەکەنی تر، وەك لە شێوە 9-6 (أ) دا دەردەکەوێت و، شێوە 9-6 (ب) نموونەیەکی تری ڕێسای هەشت پێشان دەدات، کە گەردیلەی کلۆر Cl هەشت ئەلیکترۆنی دەبێت لە گەردیلەی کلۆریدی هایدرۆجین HCl دا، بەهاوبەشی لە جووتە ئەلەکترۆنێك لەگەڵ گەردیلەی هایدرۆجین H .





شێوە 9-6 (أ) بۆ هەر گەردیلەیەك فلۆر، ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی جێگیری نیۆن پێك دێت $[He]2s^22p^6$ کاتێك گەردیلەکان بەشداری دەکەن لە ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی و لە خولگە پێکداچووەکاندا. (ب) خولگە $1s$ ی گەردیلەی H بە دوو ئەلیکترۆن پڕ دەبێت، هەروەك جێگیری بۆ کلۆر پەیدادەبێت کە هەشت ئەلیکترۆنی دەبێت لە خولگەکانی $3p$ و $3s$

جیاکارییەکانی ڕێسای هەشت

زۆربەی توخمە سەرەکییەکان ئارەزوودەکەن هاوبەشەبەند بەپێی ڕێسای هەشت پێك بهێنین، لەگەڵ بوونی جیاکاریشدا، گەردیلەکانی هایدرۆجین بە تەنیا دوو ئەلیکترۆن پێکەوە بەند دەبن، گەردیلەی بۆرۆن B سێ ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە $[He]2s^22p^1$ ، کە تەنیا 6 ئەلیکترۆنی بۆ دابین دەکات ئاوێتەی BF_3 دا ، گەردیلەی بۆرۆن دەور دراوە بە ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی خۆی لەگەڵ ئەلیکترۆنێکی هەر گەردیلەیەك فلۆر کە پێکەوە بەندن، هەندێ توخمیش هەن کە دەتوانن هاوبەشە بەندێك بهێنن، کە لە ڕێسای هەشت تێپەڕن، ئەگەر لەگەڵ توخمە کارۆ سالیبێتی بەرزەکان یەکیان گرت وەك F.O.Cl : لەوبارانەدا ، بەندەکان لەخولگە d یشدا ئەلیکترۆنیان تێدایە سەرباری خولگەی s و p.

پنتە هێماکاریی ئەلیکترۆنی

پێکهاتنی هاوبەشەبەند، ئاسایی تەنیا تایبەت بە ئەلیکترۆنەکانی ئاستی دەرەکی گەردیلەوە، یان بە ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزییەوە بۆ بە دوادا چوونی ئەم ئەلیکترۆنانە، ڕێگەی پنتە هێماکاری electron-dot notation بەکاردەهێنرێت، ئەم ڕێگەیە، بەنووسینی هێمای هەر توخمێك بە ئەلیکترۆنە هاوهێزییەکانی (کە بەپنت هێماکراوە) بەڵام ئەلیکترۆنەکانی ئاستەکانی ناوەوە دەرناکەون و بۆ نموونە پنتە هێما کاریی گەردیلەی فلۆرکە ڕێزبوونی ئەلیکترۆنیەکەی بەم جۆرەیە:$[He]2s^22p^5$ بەم شێوەیە دەبێت:

:F:

پنتە هێماکاریی ئەلیکترۆنی ئەو توخمانەی 1 - 8 ئەلیکترۆنی هاوهێزیی هەیە وەك لە شێوە 6 - 10 دا پیشان دراوە دەنووسرێت:

ژمارەی ئەلیکترۆنە هاوهێزیەکان	پنتە هێماکاریی ئەلەکترۆن	نموونە
1	X	Na
2	X	Mg
3	X	B
4	X	C
5	X	N
6	X	O
7	X	F
8	X	Ne

شێوە 6-10 کە پنتە هێماکاریی ئەلیکترۆنی توخمێکی دیاریکراو دەنووسرێت، ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی دیاری دەکرێ، ئینجا هێمای توخمەکە دەنووسرێت و ئەوەندەی ژمارەی ئەلیکترۆنەکان پنت بەدەوری هێمای توخمەکەدا ڕیزدەکەین وەك پێشان دراوە.

برسی نموونەیی 6-2

أ. پنتە هێماکاریی ئەلیکترۆنی گەردیلەی هایدرۆجین بنووسە

ب. پنتە هیماکاریی ئەلیکترۆنی گەردیلەی نایترۆجین بنووسە

شیکاری

أ. لە گەردیلەی هایدرۆجینیدا ئاستی سەرەکی وزە یەك ئەلیکترۆنی تێدایە $n = 1$ ، لەبەرئەوە پنتەهێماکاریی ئەلیکترۆن بەم جۆرە دەنووسین:

H·

ب. پنتە هێماکاری هەموو توخمەکانی کۆمەڵەی نایترۆجین بەم جۆرە دەنووسرێت:ns^2np^3 ئەمیش نیشانەی ئەوەیە 5 ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە و پنتە هێماکاری نایترۆجین بەم جۆرە دەنووسرێت:

:N·

پێکهاتەکانی لویس

دەتوانرێ پنتە هێماکاریی، بۆ نواندنی گەردەکانیش بەکاربهێنرێت، بۆ نموونە، گەردی هایدرۆجین، بە خستنە سەریەکی پنتە هێماکاریی هەریەکە لە دووگەردیلەی هایدرۆجینەکە:

H:H

دوو پنتەکە، جووتە ئەلیکترۆنە هاوبەشەکەی، بەندەکە H–H پێشان دەدن، هەر بەو جۆرەیش گەردی فلۆر، بە خستنە سەر یەکی پنتە هێماکاریی هەریەکە لە دوو گەردیلە فلۆرەکە بەم شێوەیە دەبێت:

:F:F:

دوو پنتی نێوان دوو هێمای گەردیلەکان، جووتە ئەلیکترۆنە هاوبەشەکەی هاوبەشە بەندەکە F–F پێشان دەدەن، سەرەرای ئەوە، هەر گەردیلەی فلۆرێك بە سێ جووتی نا هاوبەش unshared pair ئەلیکترۆن دەورە دراوە، کە بەشداری بەندەکان ناکەن و

تایبەتن بە هەر گەردیلە یەكەوە بە جیا ئاسایی، جووتە پنتەكەی هاوبەشەبەند، دەگۆردرێت بە كورتە هێڵێك dash . بەو پێیە، گەردی هایدرۆجین و گەردی فلۆر بەم شێوەیەی خوارەوە پێشان دەدرێن.

$$:\ddot{F}\text{-}\ddot{F}: \quad H\text{-}H$$

هەموو ئەو نموونانەی سەرەوە، پێكهاتەی لویس Lewis structure پیشان دەدەن كە ئەو شێوگانەن كە هێمای گەردیلەییەكانی، ناوك و ئەلیكترۆنەكانی ئاستەكانی ناوەوە پیشان دەدەن و جووتە پنتەكانیش و داشی نێوان هێما كانیش، جووتە ئەلیكترۆنە بەشدارەكانی هاوبەشبەندەكان پیشان دەدەن و پنتەكانی دەوری هێمایەكی گەردیلەییش، جووتە پەكخراو یان نابەشدارەكان نیشان دەدەن.
راباوە پێكهاتەی لویس رابكێشرێت كە تەنیا ئەلیكترۆنە هاوبەشەكان دەریخەن و، داشەكانیشیان بەند نیشان دەدەن و شێوگی پێكهاتن structural formula گەردیلەكانی گەردێكی دیاریكراو پیشان دەدات، جۆر و ژمارە و ریز و بەند، بێئەوەی جووتە نا هاوبەشەكانی ئەو گەردیلانەی پێشان بدات، وەك H–Cl و F–F.
پێكهاتەی لویس (و هەروەها شێوگی پێكهاتن) ی چەند گەردیلەك دەكێشرێت، كاتێك پێكهاتنی گەردەكە و گەردیلە پێكەوەبەندەكانی دەزانرێت.
ئەو پرسە نموونەییە خوارەوە، قۆناغە بنچینەییەكانی نووسینی پێكهاتەی لویس ڕوون دەكاتەوە، دەبینین گەردە باسكراوەكەی پرسەكە بەندی تاكی تێدایە كە لە جووتە ئەلیكترۆنی هاوبەش پێك دێن، هاوبەشە بەندی تاك یان **بەندی تاك single bond** ، بەندێكە لە بەشداری كردنی دووگەردیلە لە جووتە ئەلیكترۆنێكدا پێك دێت.

پرسی نموونەیی 4-3

پێكهاتەی لویس بۆ یۆدیدی مثیل: یۆد ومیثان ‌CH_3I وێنە بكێشە.

شیكاری

1. جۆر و ژمارەی گەردیلەكان لە گەردەكەدا دیاری بكە، شێوگەكە وا دەردەخات كە گەردیلەیەك كاربۆن و سێ 3 گەردیلە هایدرۆجین و گەردیلەیەك یۆدی تێدایە.
2. پنتە هێماكاریی ئەلیكترۆنی هەر گەردیلەیەك لە گەردەكەدا بنووسە، كاربۆن سەربەكۆمەڵەی14 یە و بە 4 ئەلیكترۆنی هاوهێزی دەورەدراوە و یۆد، سەر بە كۆمەڵەی 17 یە و 7 ئەلیكترۆنی هاوهێزی دەوری داوە و هایدرۆجینیش تەنیا یەك ئەلیكترۆنی هاوهێزی دەوری داوە.

$$\cdot\dot{\underset{\cdot}{C}}\cdot \quad :\ddot{\underset{\cdot\cdot}{I}}\cdot \quad H\cdot$$

3. كۆی ژمارەی ئەلیكترۆنەكانی هاوهێزی گەردیلە پێكەوە بەندەكان بژمێرە:

C	$1 \times 4e^- =$	$4e^-$
I	$1 \times 7e^- =$	$7e^-$
H	$3 \times 1e^- =$	$3e^-$
		$14e^-$

4. گەردیلەكان ڕێزبكە تاوەكو پێكهاتەی گەردەكە بكێشیت، گەردیلەی ناوەندی هەمیشە گەردیلەی كاربۆنە، لە باری بوونیدا، یان ئەو گەردیلەیەی كەمترین سالبییەتی، ئەگەر كاربۆن نەبوو (بێجگە لە هایدرۆجین، چونكە گەردیلەی هایدرۆجین هەرگیز ناوەندی نابێت)، گەردیلەكان ببەستە بە جووتە ئەلیكترۆنەكانەوە.

5. جووتە نا هاوبەشەکانی بخەرە سەر بە جۆریك هەر گەردیلەیەك ئاکانزا یە 8 ئەلیکترۆن دەوردرابن.

6. ژمارەی گشتی ئەلیکترۆنەکانی پێکهاتەکە بدۆزەرەوە تاکو دڵنیابیت، کە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی، کە 14 ن لە نموونەی پێشودا، بەم شێوەیە: 8 ئەلیکترۆن لە چوار هاوبەشەبەندەکەدا و 6 ئەلیکترۆن لە سێ جووتە ئەلەکترۆنە نا هاوبەشەکەدا.

ڕاهێنانە کارێکەرییەکان

1. پێکهاتەی لویس بۆ ئامۆنیا NH_3 کێشە.

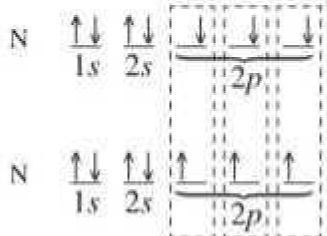
2. پێکهاتەی لویسی گۆگردیدی هایدرۆجینی ، H_2S بکێشە.

فرە هاوبەشە بەندەکان

گەردیلەکانی هەندێ توخم، بەتایبەتی کاربۆن و نایترۆجین و ئۆکسجین دەتوانن بەشداری بکەن لە جووتێك زۆرتر ئەلیکترۆندا، بەو هاوبەشە بەندەی نێوان دووگەردیلەی کە بەشداری دەکەن لە دوو جوت ئەلیکترۆندا دەڵێن: هاوبەشە بەندی دوانی double bond، و بەندی دوانی یان بە دوو جووت (چوار) پنتی تەنیشت یەك نیشانەدەکرێت، وەك لە شێوگی (أ)دا دە بێنرێت، یان بە کورتە هێڵی تەریب لە گەردی ئەثلیندا C_2H_4 وەك شێوگی (ب) هەردوو گەردیلەکەی کاربۆن بەشداری دەکەن لە دوو جووت ئەلیکترۆندا بە شێوەیەکی هەنوکەیی:

(ب) (أ)

هاوبەشەبەندی سیانی، یان بە سادەیی بەندی سیانی triple bond، لە نێوان دوو گەردیلەدا پێك دێت، کاتێك دوو گەردیلە بەشداری دەکەن لە 3 جووت ئەلیکترۆندا، بۆ نموونە گەردی نایترۆجین N_2 (کە هەمیشە وەك هایدرۆجین و هالۆجینەکان بە شێوەی گەردی دوو گەردیلەیی هەیە).لەم بارەدا هەر گەردێکی نایترۆجین، کە 5 ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە، 3 ئەلیکترۆن وەردەگرێت بۆ هێنانەدیٔ ڕێسای هەشت و بەشداری دەکات لەگەڵ گەردیلەکەی تردا لە سێ جووتە ئەلیکترۆندا، ئەمەش لە پێکهاتەی لویس و شێوگی پێکهاتنی نایترۆجینیدا ڕوون دەبێتەوە بەم شێوەیەی خوارەوە:



گەردی نایترۆجینی

شێوە 6-11 هەرگەردیلەیەك نایترۆجین لە گەردی N_2 دا بەشەش ئەلیکترۆنی هاوبەش و جووتێکی نا هاوبەش دەرەوە دراوە، لە بەر ئەوە هەر گەردیلە یەکی ئەم بەندە هاوبەشییە سیانییە بنەمای ڕێسای هەشت پێڕەو دەکات.

شێوەی 6 - 11 هاوبەشەبەندیەکی سیانی نایترۆجین پێشان دەدات لەڕێی خولگە هێماکارییەوە، هاوبەشە بەندی سیانی لە گەردی نایترۆجینیدا بەندێکی بێ جەمسەرە بە تەواوی وەك هاوبەشەبەندی تاکی هایدرۆجین و هالۆجینەکان.

خشتەی 2-6 درێژیی بەند و وزەی بەند. لە هاوبەشە بەندی تاك و فرەدانەدا

بەند	درێژی بەند (pm)	وزەی بەند (kJ/mol)	بەند	درێژی بەند (pm)	وزەی بەند (kJ/mol)
C–C	154	346	C–O	143	358
C=C	134	612	C=O	120	799
C≡C	120	835	C≡O	113	1072
C–N	147	305	N–N	145	180
C=N	132	615	N=N	125	418
C≡N	116	887	N≡N	110	942

لە لایەنێکی ترەوە، هەروەها گەردیلەی کاربۆن لە ژمارەیەکی زۆر ئاوێتەدا هاوبەشە بەندی سیانی پێك دێنێت، بۆ نموونە لە گەردی ئیثاین C_2H_2 ، بە ندێکی سیانی هەیە لە نێوان گەدیلەکانی کاربۆندا:

H:C⋮⋮C:H   H–C≡C–H

بەبەندی دوانی و سیانی دەڵێن فرە بەندەکان multiple bonds یان هاوبەشە بەندە فرە ژمارەکان.

بە زۆری بەندە دوانی و سیانییەکان وزەی پێك بەندییان زۆرترە و لە بەندەتاکەکان کورتترن، بەندە دوانییەکان وزەی پێکبەندییان لە هی بەندی تاك زۆرترە، بەندە سیانییەکان، وزەی پێکبەندییان لە هی بەندی دوانی زۆرترە و کورتریشە، لە خشتەی 2-6 دا بەراوردێك هەیە و دیارە لە نێوان تێکڕای درێژی بەند و وزەی پێکبەندی چەند بەندێکی یەکی و دووانی و سیانیدا.

لە کاتی وێنە کێشانی پێکهاتەی لویس لەو گەردانەدا کە کاربۆن یان نایترۆجین یان ئۆکسجینیان تێدایە، دەبینرێت کە بەندە فرە ژمارەکانی نێوان جووتە گەردیلەی ئەو توخمانە، دەشێ لە نێوان جووتی ئەو گەردیلانە دا پێك بێن (بەڵام گەردیلەی هایدرۆجین، تەنیا هاوبەشە بەندێکی تاك پێك دێنێت ، چونکە خولگەکەی تەنیا یەك ئەلیکترۆنی تێدایە). پێویستی بە بەندی فرە ژمارە ناچاری دەبێ کاتێك ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی ناتوانن ڕێسای هەشت تەواو وجێبەجێ بکەن و پرسی نموونەی 4-6 چۆنێتی ڕەفتارکردن لەگەڵ ئەم بارەدا ڕوون دەکاتەوە.

پرسی نموونەیی 4-6

وێنەی پێکهاتەی لویس بۆ میثانالْ CH_2O بکێشە، کە پێیشی دەڵێن فۆرماڵدیهاید.

شیکاری

1. ژمارەی گەردیلەکانی هەر توخمێك لە گەردەکەدا دیاری بکە، شێوگەکە دەری دەخات کە یەك گەردیلە کاربۆن و یەك گەردیلەی ئۆکسجین و دوو گەردیلە هایدرۆجین لە گەردەکەدا هەیە.
2. پنتە هێماکاریی ئەلیکترۆن بۆ هەر گەردیلەیەکی گەردەکە بنووسە. کاربۆن کە سەربە کۆمەڵەی 14 یە، 4 ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە و ئۆکسجین کە سەر بە کۆمەڵەی 16 یە، 6 ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە، بەڵام هایدرۆجین یەك ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە.

·Ċ·   :Ȯ: H·

3. کۆی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی گەردیلە پێکبەندەکانی بدۆزەرەوە:

$$\begin{array}{lrcl} C & 1 \times 4e^- & = & 4e^- \\ O & 1 \times 6e^- & = & 6e^- \\ 2H & 2 \times 1e^- & = & \underline{2e^-} \\ & & & 12e^- \end{array}$$

4. گەردیلەکان ڕیزبکە تاکو بتوانی وێنەی پێکهاتەی گەردەکە بکێشێت، ئەوسا گەردیلەکانی ببەستە بە جووتە ئەلیکترۆنەکانەوە:

5. جووتە نا هاوبەشەکانی بخەرە سەر، بە جۆرێك هەر گەردیلەیەکی ناکانزا بە 8 ئەلیکترۆنی دەوربدرێ و هەر گەردیلەیەکی هایدرۆجین بە دوو ئەلیکترۆن:

6. أ. تێکڕای ژمارەی ئەلیکترۆنەکان لە پێکهاتەی لویسدا بدۆزەرەوە، بۆ ئەوەی دڵنیابیت کە ژمارەی ئەلکترۆنەکانی هاوهێزی هاوتای ژمارەی هەبووە، پێکهاتەکەی پێشوو 14 ئەلیکترۆنی تێدایە، شەشیان بە شێوەی هاوبەشەبەند دابەش کراون و 8 یش لە 4 جووتی ناهاوبەشدا و پێکهاتەکە دوو ئەلیکترۆنی هاوهیزی زیاد لە پێویستی تێدایە.

ب. لەوەی خوارەوەدا یەکێك یان زۆرتری جووتە نا هاوبەشەکان کەم بکەرەوە ئەگەر ژمارەی ئەلیکترۆنە بەکارهێنراوەکان لە ژمارەی پێویست زۆرتربوو، تاکو هاوتای ژمارەی هەبوو دەبێت، ئینجا یەکێك یان زۆرتری جووتە نا هاوبەشەکان بجووڵێنە بۆ بەندەکانی نێوان گەردیلەکان، جگە لە هایدرۆجین، تا بەرگی دەرەکی هەموو گەردیلەکان پڕ دەبن، جووتە نا هاوبەشەکەی کاربۆن و ئۆکسجین کەم بکەرەوە بە جۆرێك بەندێکی دوانی لە نێوان کاربۆن و ئۆکسجیندا پەیدا دەبێت.

کۆیەکەی 12 ئەلیکترۆنی: هەشت ئەلیکترۆنی چوار هاوبەشە بەندو، چوار ئەلیکترۆن یش لە جووتی نا هاوبەشدا.

ڕاهێنانی کاربێکەرەکان

1. وێنەی پێکهاتەی لویس بۆ دوانە ئۆکسیدی کاربۆن CO_2 بکێشە.

2. وێنەی پێکهاتەی لویس بۆ سیانیدی هایدرۆجین بکێشە، کە گەردیلەیەك کاربۆن گەردیلەیەك نایترۆجینی تێدایە:

وەڵامەکان

1. $\ddot{O}=C=\ddot{O}$

2. $H-C\equiv N:$

پێداچوونەوەی کەرتی 6-2

1. ئەمانە پێ بناسە:

أ. درێژی بەند   ب. وزەی بەند   ج. بەندێکی سیانی

2. ڕێسای هەشت بڵێ.

3. ژمارەی جووتە ئەلیکترۆنە هاوبەشە پێکەوە بەند بووەکانی ئەمانە چەندە؟

أ. بەندێکی تاك

ب. بەندێکی دوانی

ج. بەندێکی سیانی

4. پێکهاتەی لویس بۆ ئەمانەی خوارەوە وینە بکێشە:

أ. IBr

ب. CH_3Br

ج. C_2HCl

د. $SiCl_4$

هـ. F_2O

کەرتی 3 - 6

ئەنجامە فێرکارییەکان

- شێوگی کیمیایی ئاوێتەیەکی گەردی و شێوگی کیمیایی گەردی ئاوێتەیەکی ئایۆنی بەرانبەر و بەراوردبکات.
- ڕێژبوونی ئایۆنەکان لە بلورەکان ڕوون دەکاتەوە.
- تۆڕە وزە پێ دەناسێت و گرنگیەکەی ڕاڤە دەکات.
- ڕەوشتە جیاکارییەکانی ئاوێتە ئایۆنی و گەردییەکان دەژمێریت و بەراوردیان دەکات.

بەندی ئایۆنی و ئاوێتە ئایۆنییەکان

زۆربەی کەڤر (بەرد) وئەو کانانەی توێکڵی زەوی پێك دەهێنن، لە ئایۆنی سالیب و ئایۆنی موجەب پێك دێن کە بە ئایۆنە بەند (بەندی ئایۆنی) یەکیان گرتووە و نموونەی باوی ئەو ئاوێتانەی ئایۆنییانە یەکیان گرتووە، خوێی خۆراك یان کلۆریدی سۆدیۆمەکە بەشێوەی بەردە خوێ لە سروشتدا هەیە. لەم ئاوێتەیەدا، هەر یەك لە ئایۆنی سۆدیۆم (Na^+) کە بارگەکەی 1+ ە و ئایۆنی کلۆرید (Cl^-) کە بارگەکەی 1-ە بە ڕێژەی یەك بۆ یەك: $Na^+ Cl^-$ ، یەك دەگرن و هەردوو ئایۆنە موجەب و سالیبەکە هاوتادەبن، بەو پێیە شێوگی کیمیایی کلۆریدی سۆدیۆم NaCl دەبێت ئاوێتەی ئایۆنی ionic compound ، لە ئایۆنی سالیب و ئایۆنی موجەب پیك دێن کە بەشێوەیەك یەکیان گرتووە بارگەکانیان هاوتابن و، زۆربەی ئاوێتە ئایۆنییەکان بە شێوەك بلووری ڕەق هەن (بڕوانە شێوە 6-12).

ئەم ئاوێتە تۆڕی سێ دووری ئایۆنی سالیب و موجەبی یەکتر ڕاکیشاون، بەڵام ئاوێتەگەردییەکان لە بەشی هاوتاو سەربەخۆ پێك دێن کە دەتوانرێ دا ببردرێن و بپشکنرێن و، شێوگی کیمیایی ئاوێتەیەکی ئایۆنی، بچووکترین ڕێژەیەکە ئایۆنەکان یەکی پێ بگرن بۆ ئەوەی کارەباییانە هاوتابن.

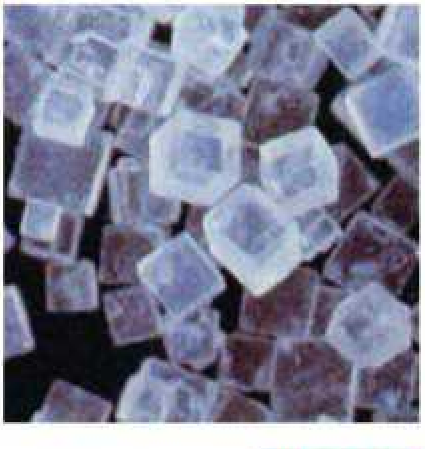
شێوگی کیمیایی ئاوێتەیەکی ئایۆنی، ڕێژەی ئەو ئایۆنانە دەردەبڕێت کە لە نموونەیەکی ئەو ئاوێتەیەدا هەیە، قەبارەکە هەرچەندێك جیاوازبێت بەو شێوگەی کە ئاوێتە ئایۆنییەکان تێیدا لە سادە ترین و بچووکترین ڕێژە دابن دەڵێن: یەکەی شێوگ formula unit نموونە لە سەر ئەوە، یەکەی شێوگی کلۆریدی سۆدیۆم کاتایۆنیکی سۆدیۆم وئانایۆنێکی کلۆریدی تێدایە، ڕێژەی ئایۆنەکانی شیوگ لە ڕێی بارگەی ئەو ئایۆنە یەککگرتووانەوە دیاری دەکرێت بۆ دەستە بەرکردنی هاوتایی کارەبایی لە ئاوێتەی فلۆریدی کالیسیۆمدا بۆ نموونە، پێویستمان بە دوو ئایوونی فلۆرید F^{-1} (کە بارگەکەی سالیب یەکە 1−) هەیە بۆ هاوتاکردنی بارگەی کالیسیۆم Ca^{2+} (کە بارگەکەی موجەب دووە 2+) شێوکی فلۆریدی کالیسیۆم وا دەنوسرێت CaF_2 .

پێکهاتنی ئاوێتە ئایۆنییەکان

دەتوانین پنتە هێماکاریی ئەلیکترۆن بە کاربهێنن بۆ دەرخستنی ئەو گۆڕانکارییانەی لە پێکبەندیی ئایۆنیدا ڕوودەدەن ئاسایی،ئاوێتە ئایۆنییەکان لە یەککگرتنی ئایۆنی لێك جیا پێك نایەن، با بزانین لەکاتی یەکگرتنی گەردیلەکانی سۆدیۆم وکلۆردا چی ڕوو دەدات، هەردوو گەردیلەکە هاوتان (بێبارگەن) یەك ئەلیکترۆنی هاوەێزی هەیە و دووەمیان حەوت.

گەردیلەکانی سۆدیۆم	گەردیلەکانی کلۆر
Na·	:Cl:

گەردیلەکانی سۆدیۆم، وەك گەردیلەی کانزا ئەلکالییەکانی تر، هەر زوو تاکە ئەلیکترۆنەکەیان ون دەکەن و کاتایۆنی سۆدیۆم پێك دێنن، هەروەهایش، گەردیلەکانی



شێوە 6-12 خوێی خۆراك یان کلۆریدی سۆدیۆم، ئاوێتەیەکی بلووری ڕەقە، وەك زۆربەی ئاوێتە ئایۆنییەکان.

کلۆر، وەك هالۆجینەکانی تر، کە ئەو تاکە ئەلیکترۆنانە وەردەگرن ئانایۆنی کلۆریدی پێك دێنن، بۆیە یەکگرتنی سۆدیۆم و کلۆر بە شێوەی کلۆریدی سۆدیۆم بەم شێوەیە دەردەبڕدرێت:

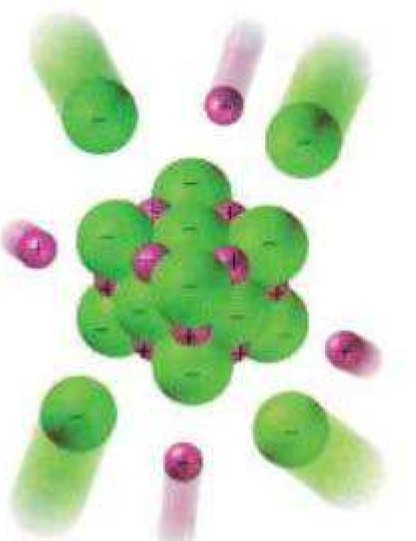
$$Na + Cl \longrightarrow Na^{+} + Cl^{-}$$

ئانایۆنی کلۆرید   کاتایۆنی سۆدیۆم   گەردیلەی کلۆر   گەردیلەی سۆدیۆم

کردەی گوێزرانەوەی ئەلیکترۆن لەگەردیلەی سۆدیۆمەوە بۆ گەردیلەی کلۆر کە دەگۆڕێت بۆ ئایۆن، کە ڕێزبوونی ئەلیکترۆنییەکان وەك هی گازە خانەدانەکانی لێ دێت، هەمان شتیش ڕوودەدات لە ئاوێتەی فلۆریدی کالیسیۆمدا، کە گەردیلەی کالیسیۆم هەردوو ئەلیکترۆنی هاوهێزییەکەی دەدات بە دووگەردیلەی فلۆر:

$$Ca + F + F \longrightarrow Ca^{2+} + F^{-} + F^{-}$$

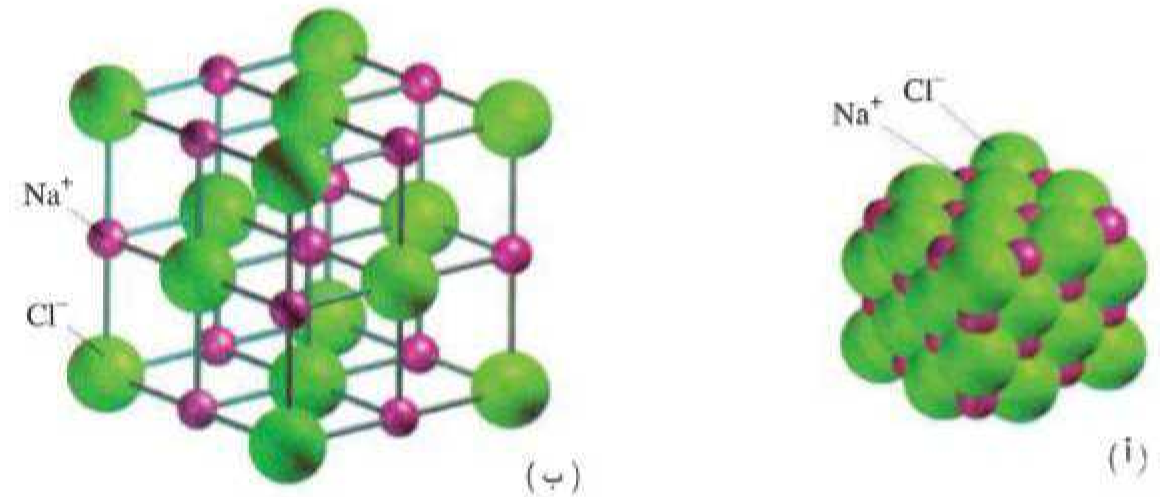
ئانایۆنیی فلۆرید   کاتایۆنی کالیسیۆم   دوو گەردیلەی فلۆر   گەردیلەی کالیسیۆم



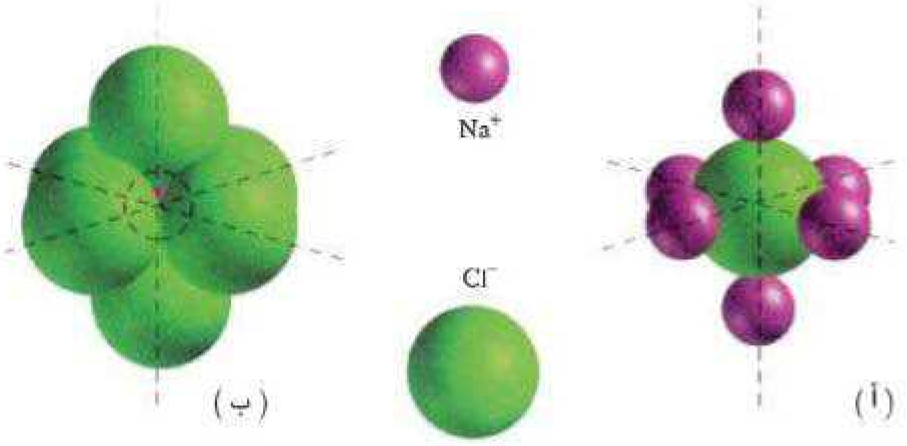
شێوە 13-6 کە ئاوێتەی ئایۆنی پەیدا دەبێت، ماتەوزەی ئایۆنەکان کەم دەکات و ئایۆنە سالیب و موجەبەکان، لە ڕێکخستنێکی سێ دووریدا خۆیان ڕێك دەخەن و بارگەکانیان هاوتادەبن، هەروەك هێزی یەکتڕاکێشانی کارەبایی نێوان ئایۆنەبارگە پێچەوانەکان دەکشێت تا ماوەی زۆر و ئەمەیش بڕی ماتەوزە زۆر کەم دەکاتەوە.

ڕەوشتەکانی ئایۆنەبەند

زۆرترین ڕێك وپێکییە گەردیلەییەکان لە سروشتدا، ئەوانەن کە ماتە وزەیان کەمە، لەبەر ئەوە ئایۆنەکان لە بلووری ئایۆنیدا خۆیان ڕێك دەخەن و یەك دەگرن، بۆ کەمکردنەوەی ماتەوزەیان بۆ نزمترین ئاست (شێوە13-6)و، ماتە وزەکەی لەو پەڕی نزمیدا دەبێت و لە ناو بلوورە ئایۆنییەکەدا هێزی یەکتر ڕاکێشانی نێوان ئایۆنە سالیب و موجەبەکان لە لایەکەوە لە نێوان ناوك و ئەلیکترۆنەکانی دراوسێیەوە لە لایەکی ترەوە پەیدا دەبێت، هێزە لێك دوور خەرەوەکان، هێزی نێوان ئایۆنە بارگە لێکچووەکان وئەلیکترۆنی ئایۆنە دراوسێیەکانەوە، ئەلیکترۆنی ئەم هیزانە لە ئەنجامی ڕیزبوونی ئایۆنەکان لە ماوەی نێوانی گونجاودا، هاوتادەبن، شێوە **14-6** پێکهاتەی بلووری کلۆریدی سۆدیۆم دەردەخات.

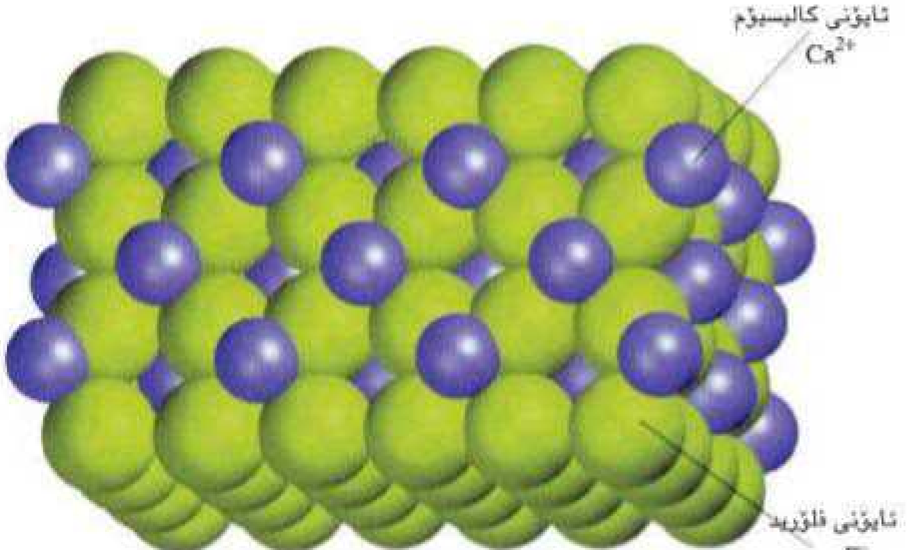


شێوە 14-6 ئەمانە دوو نموونەی پێکهاتەی کلۆریدی سۆدیۆم: (أ) بۆ دەرخستنی ڕیزبوونی کرنەیی ئایۆنەکان کە دووهەورە ئەلیکترۆنەکەی هەردوو ئایۆنی سۆدیۆم و کلۆرید بە تەنیشت یەکەوە (ب) بۆ ڕوونکردنەوەی باری ئایۆنەکان لە تۆڕی بلۆریدا، ماوەی نێوان ئایۆنەکان گەورە کراوە.



شێوە 15-6 ئەو ئایۆنانەی دەوری ئانایۆنی کلۆرید و کاتایۆنی سۆدیۆمیان داوە لە پێکهاتەی بلووری کلۆریدی سۆدیۆمدا NaCl ئەم پێکهاتەیە (أ) لە شەش ئایۆنی سۆدیۆم پێکهاتووە کە دەوری یەك ئایۆنی کلۆریدیان داوە (ب) لە شەش ئایۆنی کلۆرید کەدەوری هەموو ئایۆنەکەی سۆدیۆمیان داوە (بە هێلی پچر پچر) پیشان دراوە.

شێوە **15-6**، پێکهاتەیی بلووری کلۆریدی سۆدیۆم NaCl دەردەخات، کە هەر کاتایۆنێکی سۆدیۆم بە شەش ئانایۆنی کلۆرید و لە هەمان کاتدا، هەر ئانایۆنێکی کلۆرید بە شەش کاتایۆنی سۆدیۆم دەوردراوە، هێزی بەکتر ڕاکێشانی نێوان هەر ئایۆنێکی کلۆرید و ئایۆنێکی تەنیشتی بارگە پێچەوانەی بە هێزترە لە هێزی لێك دوورکەوتنەوەی ئایۆنە هاوبارگەکانی تری کەلێی دوورن.
ئەم ڕیزبوونە سێ دووریە و هێزی یەکتر ڕاکێشانی نێوان ئایۆنەکانی بە پێی قەبارە و بارگەکەی دەگۆڕێت و، هەروەها بە پێی ژمارەی ئایۆنە بارگە جیاوازەکان، بۆ نموونە فلۆریدی کالیسیۆم CaF_2 کە هەر کاتایۆنێك Ca^{2+} بەرامبەر دوو ئانایۆنی F^- و هەر کاتایۆنێك Ca^{2+} هەشت ئانا یۆنی فلۆرید F^- دەوری داوە هەر ئایۆنیکی فلۆریدیش ، چوار کاتایۆنی کالیسیۆم Ca^{2+} دەورە دراوە (سەرنجی شێوە **16-6** بدە).



شێوە 16-6 پێکهاتنی بلووری فلۆریدی کالیسیۆم CaF_2 ڕوون دەکاتەوە، کە هەر کاتایۆنێکی کالیسیۆم، هەشت ئانایۆنی فلۆریددەوری داووە هەر ئانایۆنێکی فلۆریدیش ،چوار کاتایۆنی کالیسیۆم دەوری داوە بە پێکهاتنێکی ڕێك و پێك، کە بارگە موجەب و سالیبییەکان هاوتادەبن.

خشتەی 6-3 تۆرە وزەی هەندێ ناوێتەی ئایۆنی باو:

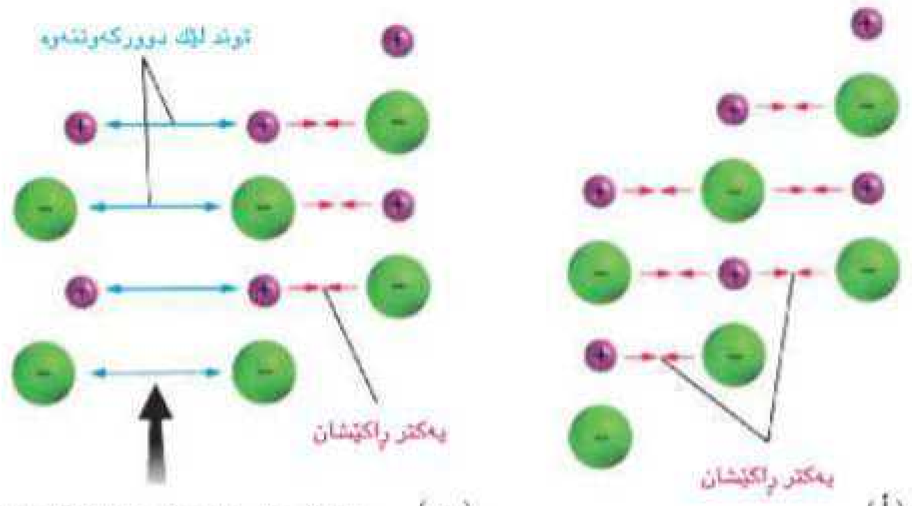
ناوێتە	تۆرە وزەی (kJ/mol)
NaCl	−787.5
NaBr	−751.4
CaF_2	−2634.7
CaO	−3385
LiCl	−861.3
LiF	−1032
MgO	−3760
KCl	−715

بۆ بەراوردی نێوان هیزەکانی پێکەوە بەندبوون لە ناوێتەیەکی ئایونیدا، کیمیا گەران بڕی ئەو وزەیە بەراورد دەکەن کە ئایۆنە جیاوەبووەکان دەری دەپەڕێنن، لە گازێکی دیاریکراودا، کاتێك یەکدەگرن و بلوورێکی ڕەق پێك دێنن.

بەراوردی نێوان ئاوێتە ئایۆنی و ئاوێتە هاوبەشییەکان

زانیت، کە ئەو هێزەی ئایۆنەکان پێکەوە دە نووسێنێت، لە ئاوێتە ئایۆنییەکاندا، هێزێکی یەکتر ڕاکێشانی گەورەیە لە نێوان بارگە سالیب و موجەبەکاندا، کەپێی دەڵێن بەندی ئایۆنی، ئاوێتە هاوبەشییەکانیش هەر بەو پێیە هێزی یەکتر ڕاکێشان هەیە لە نێوان گەردەکانیاندا، بەڵام زۆر لە هێزی یەکتر ڕاکێشانی نێوان ئایۆنەکان لاوازترە. هۆی جیاوازی لە ڕەوشتی ئاوێتە ئایۆنی و هاوبەشییەکاندا، جیاوازی هێزی یەکتر ڕاکێشانە لە نێوان یەکە بنچینەییەکانی ئەو ئاوێتانەداو،بە پێی هێزی ئەم یەکتر ڕاکێشانەڕەقی ئاوێتەکان و پلەی کوڵان و شلەوەبوونیان دیاری دەبێت و لە بەر ئەوەی هێزی کێشی نێوان گەردە تاکەکان گەورە نییە، دەبینین ژمارەیەکی زۆری ئاوێتە هاوبەشەکان لە ڕاستیدا گازن لە پلەی گەرمی ژووری، ئاساییدا، بەڵام لە ئاوێتە ئایۆنییەکاندا وانییە کە پلەی کوڵان و شلەوەبوونیان بەرزترە، سەرەڕای ئەوەی لە ناو گەرمیی ژووردا نا هەڵمێت (ئابێتە هەڵم) وەك لە زۆر ئاوێتەی هاوبەشدا ڕوودەدات. لەلایەکی ترەوە ئاوێتە ئایۆنییەکان ڕەقن، بەڵام لەهەمان کاتدا فشەڵن و زوو دەشکێن، بۆچی؟ تەنیا بۆ لادانی ڕیزێك ئایۆن لە ناو پێکهاتەی بلوریدا، هێزی لێك دوور کەوتنەوەی گەورە دروست دەبێت (بڕوانە شێوە17-6) ئەم هێزانەی کارێکی وا دەکەن، لێك دوور کەوتنەوەی چینەکان کارێکی گران بێت، کە دەبێتە هۆی ڕەقیی ئاوێتەکە، لە لایەکی ترەوە و لەبارەی جیاکردنەوەی یەك چیندا، هێزەکانی لێك دوورکەوتنەوە کە لەلێك نزیك کەوتنەوەی نێوان هاوبارگەکان پەیدا دەبن، دەبێتە هۆی دوورکەوتنەوەی چینەکانی ترو بلورەکە درزی تێ دەبێت و تێك دەشکێت.

ئاوێتە ئایۆنییەکان بەوە جیا دەکرێتەوە کە ڕەقن وزوو درز دەبەن بەڵام کە لە ئاودا بتوێنرێنەوە یان بەشلەوەبوویی کارەبا دەگەێنن، ئەویش بە هۆی ئازادی جووڵەی ئایۆنەکانەوە لە ئاوە گیراوە شلەوە بووەکاندا، بەڵام لە دۆخی ڕەقیدا، کە ئایۆنەکان پێکەوە بەندن، ئەم ئاوێتانە کارەبا ناگەیەنێن.

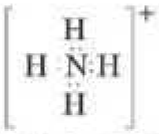


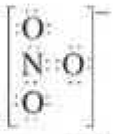
شێوە 17-6 (أ) هێزی یەکتر ڕاکیشانی نێوان ئایۆنە سالیب و موجەبەکان لە بلووری ئاوێتەیەکی ئایۆنی دیاریکراودا واله چینە ئایۆنەکان دەکەن بەرهەڵیستی جووڵان بکات. (ب) ئەگەر بە هێزێکی گونجاو و لە بلوورەکە درا، چینەکان دەجوڵێن ئایۆنە لێك چووەکان لێك نزیك دەبنەوە و لێك دوور کەوتنەوە ڕوودەدات بلوورەکە درزدەبات.

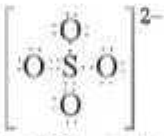
زۆر ئاوێتەی ئایۆنی، لە ئاودا دەتوێتەوە و ئایۆنەکان بە گەردی ئاو دەورە دەدرێن، کە جووڵەیان ئاسان دەکات و بەوپێیەش کارەبا گەیاندنی ئاسان دەکات، ئاوێتەی ئایۆنییش هەیە، لە ئاودا ناتوێتەوە بە هۆی هێزی یەکتر ڕاکێشانی ئایۆنەکان کە لە هێزی ڕاکێشانی گەردەکانی ئاو بۆ ئەو ئایۆنانە زیاترە.

ئایۆنە فرە گەردیلەکان

هەندێ گەردیلە، هاوبەشییانە پێکەوە بەند دەبن بۆ پێکهێنانی کۆمەڵە گەردیلەیەك کە ڕەوشتی ئایۆنی و هاوبەشیشیان هەیە لە هەمان کاتدا، بەو کۆمەڵە بارگاوی و هاوبەشیە پێکەوە بەندانە دەڵێن **ئایۆنە فرە گەردیلەییەکان polyatomic ions** ئەم کۆمەڵانە، لەگەڵ ئایۆنی بارگە پێچەوانەدا یەك دەگرن و ئاوێتەی ئایۆنی پێك دێنن، ئەم کۆمەڵانە بارگە سالبین (ئەگەر ئەلیکترۆن زیادی کرد)، یان موجەبن (ئەگەر ئەلیکترۆن کەمی کرد)، بۆ نموونە ئایۆنی ئەمۆنیۆم کە باوترین ئایۆنە لە ناو ئایۆنە فرە گەردیلە بارگە موجەبەکاندا، لە گەردیلەیەك نایترۆجین و چوار گەردیلە هایدرۆجین پێك دێت، و شێوگەکەی بەم جۆرە $[NH_4]^+$ دەنووسرێت بۆ ئەوەی نیشانی بدات کە هەموو کۆمەڵەکە یەك بارگەی موجەبی هەیە، کۆی ژمارەی پڕۆتۆنەکان $11 = 4 + 7$ ، حەوتی نایترۆجین و چواری چوار گەردیلە هایدرۆجینەکە) والە ئەمۆنیا دەکات 11 بارگەی موجەبی هەبێت، تاکە گەردیلەیەك نایترۆجین حەوت ئەلیکترۆنی هەیە و چوار گەردیلەکەی هایدرۆجینیش چوار ئەلیکترۆن، کاتێك ئەم گەردیلانە یەك دەگرن بۆ پێکهێنانی ئایۆنی ئەمۆنیۆم، یەکێك لە ئەلیکترۆنەکانی ون دەکرێت بۆ ئەوەی ئایۆنە فرە گەردیلەکە بارگەیەکی گشتی سالبی هەبێ کە بکاتە -10.وەك لە خوارەوە دەردەکەوێت، پێکهاتەی لویس ئایۆنی ئەمۆنیۆم، لەگەڵ هەندێ ئایۆنی سالبی فرە گەردیلەی باوی وەك نیترات و گۆگردات پیشان دراوە:


ئایۆنی ئەمۆنیۆم


ئایۆنی نیترات


ئایۆنی گۆگردات

پێداچوونەوەی کەرتی 6-3

1. دوو نموونە لەسەر ئاوێتەی ئایۆنی بهێنەرەوە.
2. پنتە هێماکاری بەکاربهێنە بۆ دەرخستنی پێکهاتنی ئەم ئاوێتە ئایۆنییانەی خوارەوە:
   أ. لیثیۆم و کلۆر Cl ،Li
   ب. کالیسیۆم و یۆد I، Ca
3. جیاکاری بکە لە نێوان ئاوێتە ئایۆنی و ئاوێتە هاوبەشییەکاندا لە ڕووی یەکە بنچینەیەکانی پێکهاتنیانەوە.
4. دوو ئاوێتەت هەیە، یەکەمیان A ، کەپلەی شلبوونەوە و کوڵانی بەرزترە لە ئاوێتەی دووەم B ، لە هەمان پلەی گەرمیدا، ئاوێتەی B خێراتر و بەبڕی زۆرتر لە ئاوێتەی A دەهەڵمێت (دەبێت بە هەڵم)، ئەگەر بزانیت کە یەکێك لەو دوو ئاوێتەیە ئایۆنییە و ئەوەی تریان هاوبەشی، کامیان ئایۆنی و کامیان هاوبەشین؟ هۆی هەڵبژاردنەکەت ڕاڤە بکە.

کەرتی 6 - 4

ئەنجامە فێرکارییەکان

- نموونەی دەریا ئەلیکترۆنی پێکەوە بەندی کانزایی باس دەکات و ڕاڤەی دەکات بۆ چی کانزاکان بە باشی کارەبا گەیێن دەژمێردرێن؟
- توانستی بریسکانەوە و درەوشانەوەی کانزاکان لێك دەداتەوە.
- توانستی کۆتڵکی و کشۆکی کانزاکان لێك دەداتەوە، بە پێچەوانەی ئاوێتە بلوری و ئایۆنییەکانەوە

بەندی کانزایی

کانزاکان ڕەوشتێکی تاقانەیان هەیە وایان لێ دەکات لە ئاوێتەی ئایۆنی و هاوبەشییەکان جیاوازبن، بە هۆی پێکەوەبەندی کیمیاییانەوە.
کانزاکان، بە کارەبا باش گەیێن دادەنرێن لە دۆخی ڕەقیدا. و لەو بارەیشدا تەنانەت لە ئاوێتە ئایۆنییە تواوە و شلەوە بووەکانیش باشتری دەگەیەنێت. هۆی ئەو توانستە بەرزەی جووڵانەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی گەردیلەی کانزاکان، بە پێچەوانەی ئاوێتە هاوبەشییەکانەوە کە ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزییان بەشدارن لە پێکهێنانی ئەو هاوبەشەبەندانەدا کە لە نێوان گەردیلە بێبارگەکاندا پێك دێن. هەروەهایش لە ئاوێتە ئایۆنییە ڕەقەکاندا کە ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزییان لە شوێنی چەسپیوو نا ئازادان بە هۆی پەیوەستییان بە ناوکی ئەو ئایۆنانەوە کە لە پێکهاتەی بلورییدا هەن.

نموونەی بەندی کانزایی

ئاستە بەرزەکانی وزە لە زۆربەی کانزاکاندا، ژمارەیەکی کەم ئەلیکترۆنیان تێدایە، بۆ نموونە لە کانزاکانی خشتۆکی $s-$ دا ، یەك یان دوو ئەلیکترۆنی هاوهێزی لە خولگەی دەرەکیدا هەیە و، سێ خولگەکەی p بۆشن (کە دەتوانرێت بە شە ش ئەلیکترۆن تێربکرێت) لە کانزاکانی خشتۆکی $d-$ دا، سەرەڕای ئەلیکترۆن تێدانەبوونی خولگەکانی p ،خولگەکانی $d-$ یش بۆشن و دەکەوێتە ئاستی وزەی پێش کۆتاییەوە ، پێکداچوونی خولگە بۆشەکانی لە ئاستەکانی وزەی دەرەکی گەردیلەکاندا بوار دەدات کە ئەلەکترۆنە دەرکییەکان بە ئازادی بە کانزاکەدا بێن وبچن، جووڵەی ئازادی ئەلەکترۆن لە تۆڕی گەردیلەی کانزاکاندا، واتە سەربەهیچ گەردیلەیەکی لە گەردیلەکانی کانزاکە نییە، کە وای لێ دەکات وەك دەریایەك ئەلیکترۆنی لێ دێت گەردیلە کانزا ڕیزکراوەکانی تۆڕی بلووری مەڵەی تێدابکەن (شێوە 6-18) و لەیەکتر ڕاکێشانی نێوان گەردیلەکانی کانزاو دەریا ئەلیکترۆنەکەی دەوری داون پێکبەندییەکی کیمیایی پێك دێت دەڵێن بەندی کانزایی metallic bond.

ڕەوشتەکانی کانزا

هەردوو ڕەوشتی کارەباو گەرمی گەیاندن کە کانزای پێ جیادەکرێتەوە، بە هۆی ئازادی جووڵانی ئەلیکترۆنەوەیە لە سنووری تۆڕی پێکهاتنی گەردیلەییدا. لەبەر ئەوەی ئەم تۆڕە خولگەی لێك دووری وزەکەم جیای تێدایە، دەتوانێ بڕێکی فراوانی لە رینەوەی ڕووناکی بمژێت، ئەویش دەبێتە هۆی وروژاندنی ئەلیکترۆنەکانی کانزا و بازدەدەن بۆ ئاستی وزەی بەرزتر، ئینجا دادەبەزێتەوە بۆ ئاستی وزە کەمترو، بە شێوەی ڕووناکی وزە دەداتەوە کە ڕەوشتی درەوشانەوە وبریسکەدانەوە، سەرەڕای ئەوەیش کانزاکان، بە دوو ڕەوشتی تریش جیادەکرێنەوە و بەکارهێنانی بە سوودیان دەداتێ، ئەو دوو ڕەوشتەیش ئەمانەن:

شێوە 6-18 نموونەکەی سەرەوە بەشێکی پێکهاتنی بلووری سۆدیۆمی ڕەق پێشان دەدات، گەردیلەکانی سۆدیۆم بە جۆرێك ڕیزکراون کە هەریەکەیان بە هەشت گەردیلەی تر دەورەدراوە و ئەلیکترۆنەکان بەئازادی لە نێوان تۆڕەکەدا دێن و دەچن (هاتووچۆنەکەن) و، دەریایەك ئەلیکترۆن پێك دێنن بە دەوری گەردیلە تا ڕادەیەك لە شوێنی خۆ چەسپووەکەدا پێك دێن.

– کوتۆکی malleability ، واتە توانستی مادده بۆ بوونەتەبەقی تەنك بە کوتاندنی (شێوە 19-6). کشۆکی ductility ، واتە توانستی مادده بۆ لێ دروستکردنی داوی زۆبارێك، بەڕاکێشانی یان تێپەڕاندنی بەکونی ورددا وەك لەدروستکردنی وایەری کارەبادا. هۆی ئەوەیش ڕێزبوونی گەردیلەیی ڕێك و پێك لە ناو کانزاکەدا و، هەر چینە گەردیلەی کانزایەك دەتوانێت بە سەر چینەکانی تردا بە ئاسانی و بێ بەرهەڵستی و شکاندنی بەند دەخزێت، بەرانبەر بەویش، لە بەندی پێشوو وە ئەوەت لە بیر نەچێت کە جووڵاندنی چینەکانی بلووری ئایۆنی دەبێتە هۆی تێکشکاندنی پێبەندی و درزبردنی بلوور.

شێوە 19-6 بەپێچەوانەی ئاوێتە ئایۆنییەکانەوە، هەموو کانزاکان کوتۆکن ئەم ڕەوشتە، بۆ نموونە وا لە ئاسن دەکات جۆرەها شێوەی هەبێت ب دروست کردنی کەل و پەل جیاواز.

هێزی بەندی کانزایی

هێزی بەندی کانزایی بە پێی بارگەی ناوکی گەردیلەی کانزاو ژمارەی ئەلیکترۆنەکان لە دەریای ئەلیکترۆنی تایبەتی کانزاکە جیاوازە، ئەم دوو هۆکارە، پێچەوانە دەبێتەوە لە سەر پلەی گەرمی هەڵمینی کانزاکە. لە کاتی هەڵمێنداو، گەردیلەکانی لە دۆخی ڕەقییەوە (سروشتی) دەگۆڕدرێت بۆ گەردیلەی تاك لە دۆخی گازداو، هێزی بەندی کانزایی بەبڕی گەرمێتی پێویست بۆ هەڵماندنی کانزاکە دەپێوەرێت، خشتە 6-4 ، پلەی گەرمی هەڵمێنی هەندێ کانزا پێشان دەدات:

خشتەی 6-4 پلەی گەرمی هەڵمی هەندێ کانزا (kJ/mol)

خول	توخم		
دووەم	Li 147	Be 297	
سێیەم	Na 97	Mg 128	Al 294
چوارەم	K 77	Ca 155	Sc 333
پێنجەم	Rb 76	Sr 137	Y 365
شەشەم	Cs 64	Ba 140	La 402

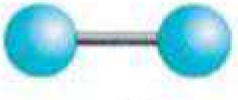
پێداچوونەوەی کەرتی 6-4

1. باسی نموونەی دەریای ئەلیکترۆنی بەندی کانزایی بکە
2. پەیوەندی نێوان هێزی بەندی کانزایی و پلەی گەرمی هەڵمینی کانزاکە چییە؟
3. بۆچی زۆربەی کانزاکان کشۆك و کوتۆکن، بە پێچەوانەی بلوورە ئایۆنییەکانەوە.

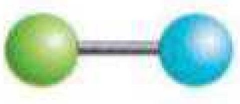
کەرتی 5-6

ئەنجامە فێرکارییەکان

- بیردۆزی لێک دوور کەوتنەوەی جووتە ئەلیکترۆنی خولگەی هاوهێزی لێک دەداتەوە (VSEPR).
- پێشبینی شێوەی گەردیلەکان دەکات، بە کارهێنانی بیردۆزی لێک دوور کەوتنەوەی جووتە ئەلیکترۆنی خولگەی هاوهێزی.
- هێزە دوو جەمسەر ـ دوو جەمسەرەکان و بەندی هایدرۆجینی و هێزەکانی پەرتکردنی لەندەن باس دەکات.
- ڕوونی دەکاتەوە کە چۆن بیردۆزی دوو ڕەگ بوون شێوەی ئەندازەی دیاری دەکات.
- گەردە جەمسەرگری دیاری دەکرێت وە ڕوونی دەکاتەوە



(أ) هایدرۆجین H_2



(ب) گەردی کلۆریدی هایدرۆجین HCl

شێوە 20-6 نموونەی دارو تۆپ، شێوەی هێڵێکی گەردە دوو گەردیلەییەکان ڕوون دەکاتەوە:
(أ) گەردی هایدرۆجین بە دوو تۆپی چونیەک (دوو گەردیلە هایدرۆجینە کە) نیشان دراوە کە بەدارێک (هاوبەشەبەند) پێکەوە لکاوون.
(ب) گەردی کلۆریدی هایدرۆجین HCl هێڵی دەبێت لەگەڵ جیاوازی گەردیلەکانیشدا.

ئەندازەی گەردەکان

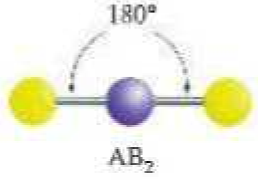
ڕەوشتی گەردەکان تەنیا پشت بە پێکهێنەی (بەندی نێوان) گەردیلەکانی نابەستێت، بەڵکو بە شێوەی ئەندازەییەکانیشی (واتە بۆشە ڕێکخستنە سێ دوور ییەکانی گەردیلەکانی گەرد) لەم ڕێگایەوە گەردە جەمسەرگری molecular polarity دیاری دەکرێت کە دابەشکردنێکی نا یەکسانی بارگەکانی گەردیلەکانی گەرد بە پێی جەمسەرداریی هەر بەندە لەلایەك و شێوەی گەردەکە لە لایەکی ترەوە و لەم کەرتەدا دەزانێت کە گەردەجەمسەر گری کاریگەرییەکی زۆری لەسەر هێزی نێوان گەردەکان هەیە لە ماددە شل و ڕەقەکاندا.
ئاشکرایە شێوگی کیمیایی، زانیاریی تەواو دەربارەی شێوەی گەردەکان نادات بەدەستەوە، بۆ یە کیمیا گەران چەند تاقیکردنەوە یەکیان جێبەجێ کرد بۆ دۆزینەوەی شێوەی گەردە هەمە جۆرەکان، کە بوونە هۆی پەیدابوونی دوو بیر دۆزی (بۆچوونی) جیاواز، هی یەکەمیان گۆشەکانی بەندی کیمیایی بەکاردێنێت، ئەوەی تریان بە وەسفی ئەو خولگانەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزیان تێدایە لەگەردیلەکانی گەردەکاندا.

بیردۆزی لێک دوور کەوتنەوەی جووتە ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی

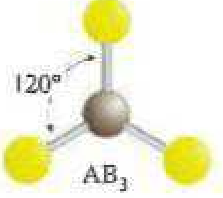
شێوە 20-6 ، شێوەی گەردە دوو گەردیلەکانی دەردەخات، وەك گەردی هایدرۆجین H_2 و کلۆریدی هایدرۆجین HCl کە پێویستە هێڵی بێت چونکە تەنیا دوو گەردیلەی تێدایە و بە هاتنەبەر چاوی شێوەی گەردە ئاڵۆزترەکان، پێویستە چاودێریی شوێنی هەموو جووتە ئەلیکترۆنەکانی دەوری گەردیلە پێکەوە بەندەکان بکرێت، ئەمە بنەمای بیردۆزی لێك دوور کە وتنەوەی جووتە ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزییە VSEPR theory دەوری گەردیلە وای لێ دەکەن تا دوورترین سنوور لێك دوور بکەونەوە بەڵام چۆن ئەم گریمانە دەتوانێ شێوەی گەردەکان لێك بداتەوە؟
باباری ئەو گەردانە وەربگرین کە ئە لەکترۆنی هاوهێزی نا هاوبەشیان بە دەوری ناوکدا تێدا نییە، ڕەنگە سادەترین نموونە کە بتوانین پی بشکنین لەم بارەیەوە، گەردی فلۆریدی بیریلیۆم بێ BeF_2 (بیرت بەچێت، بیریلیۆم پەیڕەوی ڕێسای هەشت ناکات) گەردیلەی بیریلیۆم هاوبەشەبەندێك لەگەڵ هەر گەردیلەیەکی فلۆر پێك دێنێت و تەنیا بە دوو جووت ئەلیکترۆن دەورەدەدرێت کە هاوبەشی پێ دەکات لەگەڵ هەر گەردیلەیەکی فلۆردا.

$$:\ddot{F}:Be:\ddot{F}:$$

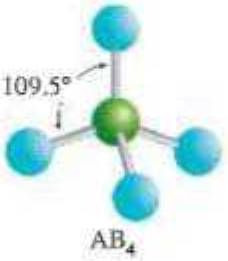
بە پێی بیردۆزی VSEPR جووتە هاوبەشەکان بەپێی توانست دوور دەکەونەوە، ئەم هاودیە دەگاتە ئەو پەڕی کاتێك بەندەکانی دوو گەردیلەکەی فلۆر لە هەر دوولای گەردیلەی بیریلیۆم لە سەر دوو هێڵ بە گۆشەی $180°$ پلە، وەك لە شێوە 21-6 (أ) دا دەردەکەوێت، بەو پێیە هەر سێ گەردیلەکە دەکەونە سەر ڕاستە هێڵێك بۆ پێکهێنانی هێڵەگەردێك، ئەگەر هێما گەردیلەی ناوەندیمان دانا بە A و گەردیلە پێوە بەندەکانی بە B، گەردەکە BeF_2 دەبێت بە پێی بیردۆزی VSEPR ، نموونەیەك بۆ گەردە گریمانی AB_2 کە هێڵی دەبێت، لێرەدا ئایا دەتوانیت شێوەی گەردی AB_3 بهێنیتە بەر چاو، لەم گەردەدا، سێ بەندەکانی A__B بە ئاڕاستەی گۆشەکانی سێگۆشەیەکی هاولا بە گۆشەی $120°$ لە نێوان سێ بەندەکەدا و شێوە 21-6 (ب) ئەم پێکهاتە ئەندازەییەی گەردی سیانە فلۆریدی بورۆن ڕوون دەکاتەوە.



(أ) فلۆریدی بریلیۆم BeF_2



(ب) سیانە فلۆریدی بۆرۆن BF_3



(ج) میثان CH_4

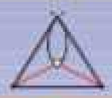
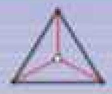
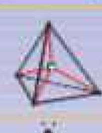
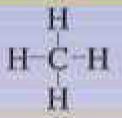
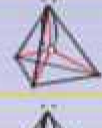
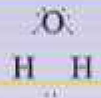
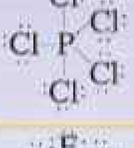
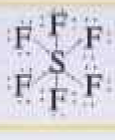
شێوە 6-21 نموونەی تۆپ و دار ڕوون دەکاتەوە و شێوەی گەردەکان لە (أ) AB_2 (ب) AB_3 (ج) AB_4 دا، بە پێی بیردۆزی VSEPR.

بە پێچەوانەی گەردی AB_2 و AB_3 گەردیلەی ناوەندیی گەردەکانی AB_4 پێڕەوی سیستەمی ڕێسای هەشت دەکەن، بە بەشدارکردنی 4 جووت ئەلیکترۆن لەگەڵ گەردیلەی B دا و ماوەی نێوان جووتە ئەلیکترۆنەکان تا ئەو پەڕی سنوور لێك دوور دەکەونەوە ئەگەر بەندەکانی A__B ڕوویان کردبێتە ئاڕاستەی چوارگۆشەیەکی نێوان بەندەکان °109.5 پلە دەبێت.

لە شێوەی **6-21** (ج) دا، ئەم پێکهاتە ئەندازەییە وەك نوێنەری گەردی میثان CH_4 بە شێوەی چواری دەردەکەوێت، و بەهای ئەو گۆشەی بەندەی لە نێوان گەردیلەی A و هەر یەکەلە گەردیلە B دا پەیدا دەبێت یەکسانە 109.5 پلە.

لە خشتەی **6-5** دا، شێوە جۆراوجۆرەکانی گەردیلەکان پوختە دەبێت، B یەك جۆرە گەردیلە یان کۆمەڵە گەردیلەیەکی چونیەك، یان کۆمەڵە گەردیلەیەکی جیاوازی هەمان گەرد پیشان دەدات، شێوەی گەردەکە بە پێی ئەوشێوانەی لە خشتەکە داهەن دەمێنێتەوە، لەگەڵ ئەوەشدا دەبێ بزانین کە قەبارە جیاوازییەکانی کۆمەڵەکانی B ، گۆشەی بەندەکەی دەشێوێنێ وای لێ دەکات گەورەتریان بچووکتر بنوێنێت لە وگۆشانەی لە خشتەکەدا هاتوون.

خشتەی 6-5 بیردۆزی VSEPR و ئەندازەی گەردەکان

	شێوەی گەرد	ژمارەی گەردیلە پێکبەندەکانی گەردیلەی ناوەندی	ژمارەی جووتە نا هاوبەشەکان	جۆری گەرد	شێووک (نموونە)	پێکهاتەی لویس
هێڵی		2	0	AB_2	BeF_2	
گۆشەیی		2	1	AB_2E^*	$SnCl_2$	
سێگۆشەی ڕووتەخت		3	0	AB_3	BF_3	
چوار ڕوو		4	0	AB_4	CH_4	
هەرەمیی سیانی		3	1	AB_3E	NH_3	
گۆشەیی		2	2	AB_2E_2	H_2O	
جووتە هەرەمی سیانی		5	0	AB_5	PCl_5	
هەشت ڕووە		6	0	AB_6	SF_6	

*E جووتە ئەلیکترۆنی نا هاوبەش پیشان دەدات

برسی نموونەیی 6-5

پێشبینی شێوەی ئەندازەیی سیانەکلۆریدی ئەلومنیۆم، $AlCl_3$ بکە بە پێی بیردۆزی VSEPR.

شیکاری

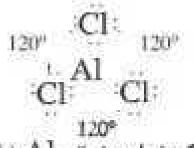
پێکهاتەی لویسی گەردیلەی $AlCl_3$ بنووسە، ئەگەر بزانیت ئەلەمنیۆم سەربەکۆمەڵەی 13 یەو 3 ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە.

·Al·

بەلام کلۆر، سەربەکۆمەڵەی17 یە و 7 ئەلیکترۆنی هاوهێزیی هەیە.

:Cl·

ژمارەی گشتی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی دەبنە $24e^-$ (3 ی ئەلەمنیۆم و 21 ی کلۆر) و پێکهاتەی لویسی بەکارهێنراو بۆ 24 ئەلیکترۆن بەم شێوەیەی خوارەوەدەبێت:



ئەم گەردە جیاکارییەکی ڕێسای هەشتە، چونکە ئەلەمنیۆم Al (لەم بارەدا) تەنیا سێ بەند پێك دێنێت، گەردی سیانە کلۆریدی ئەلەمنیۆم لە بابەتی AB_3 یەو بەپێی بیردۆزی VSEPR شێوەی ئەندازەییەکەی سێگۆشەیەکی ڕووتەختە.

ڕاهێنانە کارپێکەرییەکان

بیردۆزی VSEPR بەکاربهێنە بۆ دیاریکریکردنی شێوەی ئەم گەردانەی خوارەوە:

أ. HI د. SF_6

ب. CBr_4 هـ. CH_2Cl_2

ج. $AlBr_3$

وەڵامەکان:

أ. هێڵی د. هەشتی

ب. چوار ڕووە هـ. چوار ڕووە

ج. سێگۆشەی ڕووتەخت

بیردۆزی VSEPR و جووتە ئەلیکترۆنە نا هاوبەشەکان (تەنیاکان):

دوو گەردی ئەمۆنیا NH_3 و ئاو H_2O دوو نموونەن لە سەر ئەو گەردانەی گەردیلە ناوەندییەکان جووتە ئەلیکترۆنی هاوبەش و نا هاوبەشیان هەیە (بڕوانە خشتە **6-5** ی پێکهاتەکانی لویس) چۆن بیردۆزی VSEPR دەتوانێت شێوەی ئەم گەردانەلێك بداتەوە؟ پێکهاتەی لویسی ئەمۆنیا دەری دەخات کە گەردیلەی نایترۆجینی ناوەندی سێ جووتە ئەلیکترۆنی هاوبەش لەگەڵ سێ گەردیلە هایدرۆجین پێك دێنێت و جووتە ئەلەکترۆنێکی نا هاوبەشیشی هەیە:

بیردۆزی VSEPR وا دەگەێنێت کە جووتە نا هاوبەشەکە بەشێکی لە خولگەی دەوری نایترۆجین داگیردەکات بە تەواوی وەك جووتە پێبەندبووەکان دەیکەن، واتە هاوبەشەکان، لە بەر ئەوە، جووتە ئەلیکترۆنەکان لێك دوور دەکەونەوە، وەك لە گەردی AB_4 دا ڕوودەدات و، چوار گۆشەکەی شێوە چوارییەکە دەگرنەوە، هەروەهاش بەپێی جووتە نا هاوبەشەکە، بەلام لە باسی گەردا ئێمە تەنیا گەردیلەکان و شوێنەکانیان دەردەخەین و لە ئەنجامدا، گەردی ئەمۆنیا بە شێوەی هەرەمێکی چوار ڕووی بنك سێ گۆشە دەبێت (شێوە **22-6** (أ)) و، شێوگی گەردی ئەمۆنیا بە شێوەیەکی گشتی بە پێی بیردۆزی VSEPR ، AB_3E دەبێت، کە پێی E جووتە ئەلیکترۆنە ناهاوبەشەکە پیشان دەدات.

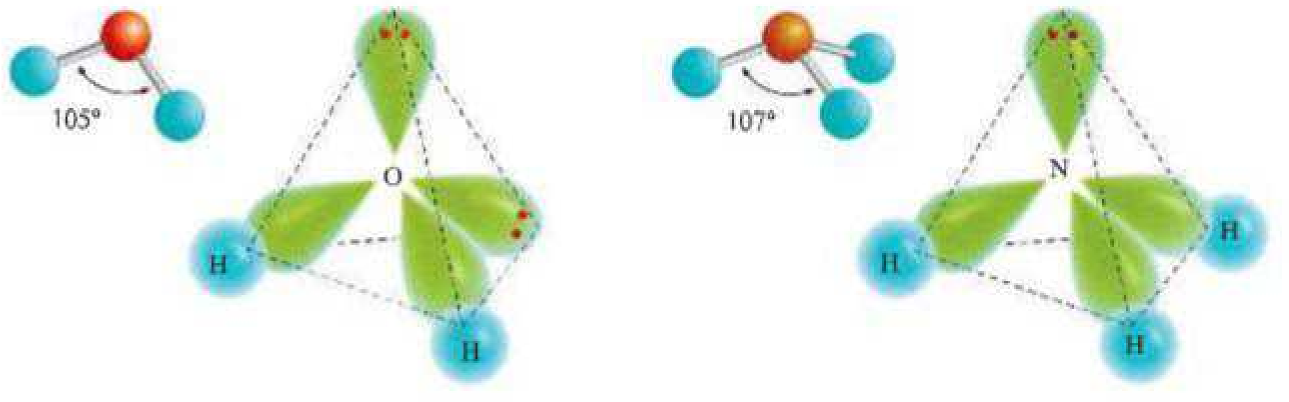
گەردی ئاویش، دوو جووت ئەلیکترۆنی نا هاوبەشی تێدایە، کەواتە بە شێوەی AB_2E_2 دەبێت و گەردیلەی ئۆکسجین پەنتی ناوەڕاستی شێوە چوارییەکە داگیر دەکات، بەلام دوو

گەردیلە هایدرۆجینەکە، دووگۆشە داگیردەکەن، هەروەهایش بە پێی دوو جووتە ئەلیکترۆنە نا هاوبەشەکە، (شێوە **6-22** (ب))

جارێکی تریش، بیردۆزی VSEPR دەڵێت، جووتە نا هاوبەشەکان خولگەیەك لە دەوری گەردیلە ناوەندیەکە داگیر دەکەن، بەلام شێوەی کردەیی گەردەکە تەنیا شوێنی گەردیلەکان دیاری دەکرێن ئەمەش دەبێتە باخواردنی (یان چەمینەوەی) گەردی ئاو لە شێوە **6-22** (ب) یشدا دەبینرێت کە بەندەکان لە هەریەکەی ئامۆنیا و ئاودا، گۆشەکان لە 109.5 پلە کەمترە دەبێت واتە کەمتر لە گۆشەکانی شێوەی چواری نموونەی کەمتردەبێت، هۆی ئەمەش بۆ ئەوە دەگەڕێتەوە کە لێك دوور کەوتنەوەی نێوان جووتە نا هاوبەشەکان لە هی نێوان جووتە پێبەندەکان زۆرتر دەبێت.

خشتەی **6-5** یش بۆ نموونە گەردی AB_2E تێدایە، و کاتێك دروست دەبێت کە گەردیلەی ناوەندی دوویەندێك دێنیت و جووتێکیش ئەلیکترۆنی نا هاوبەش دەهێڵێتەوە.

لە کۆتاییدا و بە پێیّ بیردۆزی VSEPR ، بەندە دوانی و سیانییەکان ڕەفتاریان لەگەڵ دەکرێت وەك ئەوەی بەندی تاك بن دوایش چاوەڕوان دەکرێت کە ئایۆنە فرە گەردیلەکان وەك گەرد ڕەفتاریان لەگەڵ بکرێت کەواتە بە پەنابردنە بەر خشتەی **6-5** و پێکهاتەکانی لویس بواری پێشبینی کردنی شێوەی ئایۆنە فرە گەردیلەکان و ئەو گەردانەیش کە بەندی دوانی و سیانییان تێدایە دەدات.



(ب) ئاو H_2O (أ) ئەمۆنیا NH_3

شێوە 6-22 شێوەکە شوێنی بەند و ئەلیکترۆنە نا هاوبەشەکانی گەردی (أ) ئەمۆنیا (ب) ئاو دەردەخات، لەگەڵ ئەوەیشدا کە ئەلیکترۆنە نا هاوبەشەکان خولگەی دەوری گەردیلەی ناوەندی داگیردەکات، شێوەی گەردەکان، تەنیا پشت بە شوێنی گەردیلەی گەردەکان دەبەستێ وەك بە ئاشکرا لە نموونەی تۆپ و دارەکەدا دەردەکەوێت.

بڕسی نموونەیی 6-6

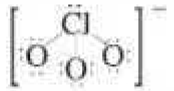
أ. شێوەی گەردی دوانۆکسیدی کاربۆن CO_2، پێشبینی بکە، بە بەکارهێنانی بیردۆزی **VSEPR** .

ب. شێوەی ئایۆنی کلۆرات ClO_3^- ، پێشبینی بکە، بە بەکارهێنانی بیردۆزی **VSEPR** .

شیکاری

أ. پێکهاتەی لویس پێشانی دەدات کە گەردی دوانۆکسیدی کاربۆن، دووبەندی دوانی هەیە لە نێوان کاربۆن و ئۆکسجیندا، و پیشانیشی دەدات کە جووتە ئەلیکترۆنی نا هاوبەشی کاربۆن نییە، بۆ ئاسانکاریی شێوگەکە، لە جیاتی پنت لە پێشاندانی پێکهاتەی لویسی $\ddot{O}{=}C{=}\ddot{O}$ دا، داش بەکاردەهێنرێت و ئەم شێوەیە نموونەیەکی گەردی AB_2 ی هێڵییە.

ب. پێکهاتەی لویس پێشان دەدات کە گەردیلەی ناوەندی کلۆر، بە سێ گەردیلە ئۆکسجین و جووتە ئەلیکترۆنێکی ناهاوبەش دەورە دراوە و لێرەشدا هەر داش(−) بۆ پێشاندانی هاوبەشە بەند بەکاردێت:

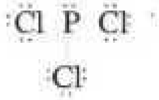


ئایۆنی کلۆرات، جۆرێکە لە AB_3E ، شێوەکەی هەرەمییە، گەردیلەکانی ئۆکسجین بنکی هەرەمەکە و گەردیلەی کلۆر، لووتکەی هەرەمەکە پێك دێنن.

ڕاهێنانی کارپێکەرییەکان

ئەگەر پێکهاتەی لویسی ئەم دوو گەردەی خوارەوەت درایە، پێشبینی شێوەکانیان بکە، بەبەکارهێنانی بیردۆزی VSEPR.

أ.

ب. 

وەڵامەکان:

أ. گۆشەیی

ب. هەرەمی سیانی

دووڕەگاندن (دووڕەگبوون)

ڕەنگە، گرنگی بیردۆزی VSEPR سەرنجی ڕاکێشابیت، لە پێشبینی کردنی شێوەی گەردە جۆراو جۆرەکاندا، لەگەڵ ئەوەشدا ئەم بیردۆزە نەیتوانیوە پەیوەندی نێوان ئەندازەی گەردەکان و خولگە پڕ ئەلیکترۆنەکانی پێکبەندی دەربخات.

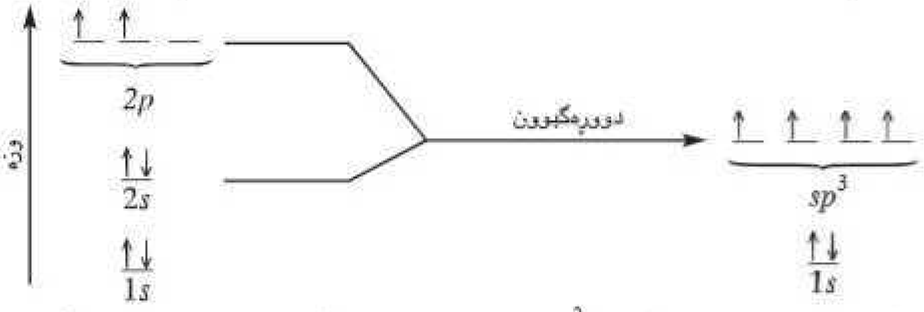
لە ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی گەردیلەی کاربۆن وردببەرەوە:

$$C\quad \underset{1s}{\underline{\uparrow\downarrow}}\quad \underset{2s}{\underline{\uparrow\downarrow}}\quad \underbrace{\underline{\uparrow}\ \ \underline{\uparrow}\ \ \underline{\ \ }}_{2p}$$

لێکدانەوەت چییە بۆ پێکهاتنی ئاوێتەیەکی وەك میثان، چۆن بوونی چوار هاوبەشەبەندی تاکی چۆنیەکی تێدا لێك دەدەیتەوە؟

زانراوە، کە دوان لە ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی لە گەردیلەی کاربۆندا خولگەی $2s$ یان پڕکردۆتەوە و، پێویستە لە بیرمان بێ، کە ئەو دوو خولگەیە $2p$ شێوەی جۆراو جۆریان هەیە بۆ لێکدانەوەی چۆنێتی پەیدابوونی چوار هاوبەشەبەندی چونیەك، پێویستە خولگەکانی کاربۆن بچنە پاڵ یەك (خولگەی $2s$ و سێ خولگەکەی $2p$) بۆ پێکهێنانی چوار خولگەی چونیەك پێی دەڵێن sp^3 بەم چوونە پاڵ یەکە دەڵێن دووڕەگاندن hybridization.

دەقی کردەی دووڕگاندن دەڵێت: لە کاتی یەکگرتنی (تێکەڵکردنی) دووخولگە یان زۆرتری گەردیلەیەکدا کە هاوئاستی وزەبن، خولگەی نوێ دروست دەبێت کە وزەکانیان یەکسانە و، لە شێوە **6-23** دا، هەموو خولگەکانی sp^3 لە وزەدا یەکسانن، بەڵام وزەکەیان لە وزەی خولگەی $2s$ گەورەترە و لە وزەی خولگەکانی $2p$ بچووکتر.

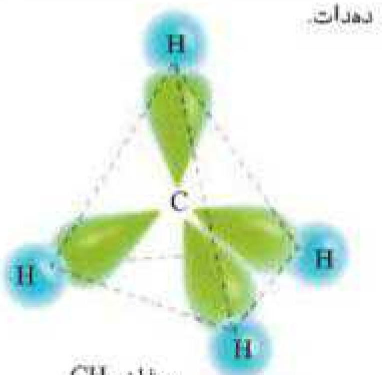


خولگەکانی کاربۆن پێش دووڕەگبوون

خولگەکانی کاربۆن دوای دووڕەگبوون sp^3

شێوە 6-23 دووڕەگاندن sp^3 خولگە دەرەکییەکانی کاربۆن بە یەکگرتنی خولگەیەکی s لەگەڵ سێ خولگەی p و 4 خولگە sp^3 دووڕەگ پەیدادەبێت و هەرچەند دووڕەگبوون ڕوودەدات، خولگە دووڕەگبووە بەرهەم هاتووەکان لە ئاستێکی وزەی ناوەڕاستدا دەبن لە نێوان ئاستەکانی وزەی خولگە یەکگرتووەکاندا.

خولگە دووڕەگبووەکان Hybird orbitals، خولگەی هاو وزەن (وزەیەکسانن) کەلە یەکگرتنی دوو خولگە یان زۆرتری گەردیلەیەک پێك دێن، ژمارەی خولگە دووڕەگبووە پەیدابووەکان یەکسانە بە ژمارەی خولگە یەکگرتووەکان **6-24** پێکبەندی خولگەکانی sp^3 ی کاربۆن گەردی میثان پیشان دەدات.



میثان CH_4

شێوە 6-24 ئەو بەندانەی لە یەکداچوونی خولگەکانی $1s$ ی گەردیلەی هایدرۆجین و خولگەکانی sp^3 گەردیلەکانی کاربۆن پێشان دەدات.

هێزە نێوان گەردەکان

لە کاتی گەرم کردنی شلێکدا، وزەی جوڵەی گەردەکانی شل زۆردەبێت، تاکو زاڵ دەبێت بەسەر هێزی یەکتر ڕاکێشانی نێوان گەردەکان، لەو کاتەدا ئەو گەردانە لێك دوور دەکەونەوە شل دەگۆڕدرێت بۆ گاز، پلەی کوڵان بە پێوەرێکی باشی هێزی یەکتر ڕاکێشانی نێوان گەردەکان دادەنرێت و بەکردەوە هەرچەند هێزی یەکتر ڕاکێشانی گەردەکان زۆرتربێت، پلەی کوڵان بەرزتر دەبێت.

بە هێزی یەکتر ڕاکێشانی نێوان گەردەکان دەڵێن **هێزە نێوانییەکان** intermolecular forces ، تینی ئەم هێزانە دەگۆڕێت، بەڵام بە گشتی لاوازتر دەبێت لە تینی ئەو بەندانەی گەردیلەکان کۆدەکاتەوە و گەردەکان پێك دێنن، یان نێوان ئایۆنەکانی ناوێتە ئایۆنییەکان یان نێوان گەردیلە کانزاییەکان لە کانزا ڕەقەکاندا (پلەی کوڵانی ناوێتە ئایۆنییەکان و کانزاکان، بێك بەراوردبکە کە لە خشتە **6-6** دا دەی بینیت). **خشتەی 6-6** دەری دەخات کە پلەی کوڵانی ناوێتە ئایۆنییەکان و کانزاکان بەرزە ئەگەر بە پلەی کوڵانی ناوێتە هاوبەشییەکان (گەردییەکان) بەراوردبکرێت.

خشتەی 6-6 پلەی کوڵان و جۆری بەند

جۆری بەند	ماددە	bp(1 atm, °C)
	H_2	−253
	O_2	−183
	Cl_2	−34
	Br_2	59
	CH_4	−164
	CCl_4	77
	C_6H_6	80
	PH_3	-88
	NH_3	-33
	H_2S	-61
	H_2O	100
	HF	20
	HCl	-85
	ICl	97
	NaCl	1413
	MgF_2	2239
	Cu	2567
	Fe	2750
	W	5660

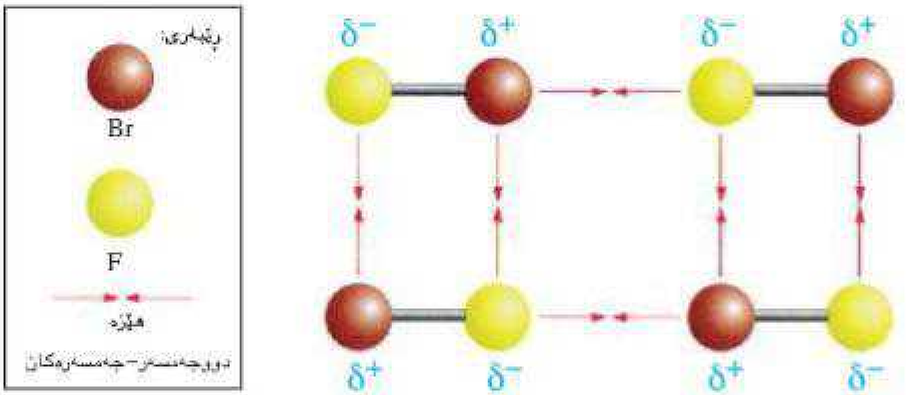
گەردە جەمسەریتی و هێزە دووجەمسەر - دووجەمسەرەکان

ئەو هێزانەی گەردە جەمسەرییەکان پێکە وە دەبەستن، بەهێزترین هێزی نێوانین، هۆی ئەوەش ئەوەیە کە گەردە جەمسەرییەکان وەك موگناتیسێکی دوو جەمسەر کارلێك دەکات بە هۆی دابەشکردنی ناهاوتای بارگەکانییەوە و، ئەوەی پێی دەڵێن دووجەمسەری dipole پەیدا دەبێت هەر چەندێك بارگەی دژیەك بەڵام هاوتین (تین یەکسان) پێکەوە بوون کە بە ماوەیەکی کەم لێك دوور دەبن، دووجەمسەری بە تیرێك هێما دەکرێت کە سەرەکەی لە جەمسەری موجەبە وە ڕووی کردبێتەوە جەمسەری سالیب و کلکەکەی بە داشێکی سەرەکی بچووك بڕدراوە، وەك گەردی کلۆریدی هایدرۆجین بۆ نموونە:

$$\overset{\longleftrightarrow}{\text{H}-\text{Cl}}$$

هێزە دووجەمسەر -دوو جەمسەرەکان

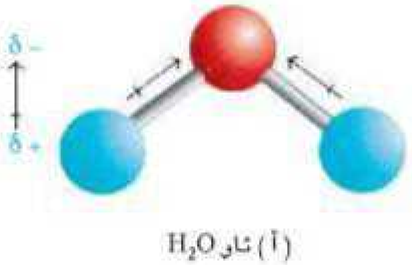
لە ئەنجامی بوونی بارگەی گەردی دژ بەیەك لە گەردی جەمسەریدا، یەکتر ڕاکێشان پەیدا دەبێت لە نێوان گەردە بارگەی سالیب و گەردە بارگەی موجەب لە گەردە دراوسێیەکانیەوە، لەشل و ماددە ڕەقەکاندا. بەم هێزە پەیدابووەی نێوان گەردەکان دەووترێت **هێزی دووجەمسەر - دووجەمسەر** dipole-dipole forces کە تەنیا کاردەکاتە گەردەکانی دراوسێ و کاریگەریی ئەم هێزانە بە ئاشکرا دەردەکەوێت لە ڕێی جیاوازی زۆری پلەکانی کوڵانی نێوان گازی فلۆریدی برۆم Br–F ی جەمسەری وF–F ی بێجەمسەر (ناجەمسەری) کە پلەی کوڵانی یەکەم 20° C– پلەی کوڵانی دووەمیان 188° C– بە هێڵکارییانە ئەو هێزەی دووجەمسەرە – دوو جەمسەرە ڕوون دەبێتە وەکە بووە هۆی ئەو جیاوازییەی پلەی کوڵانی دوو ئاوێتەکە لە شێوە **6-25** دا.

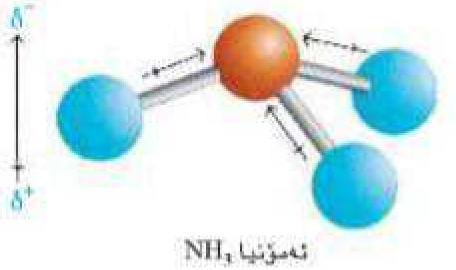


شێوە 6-25 لە ڕێی نموونەی تۆپ و دارەوە هێزە دوو جەمسەرە – دووجەمسەرەی نێوان گەردەکانی BrF ڕوون – دەبێتەوە، کە گەردیلەی F ی سالبیێتی بەرز، بارگە یەکی گەردی سالبیی هەڵگرتووە، کەوا لە گەردیلەی برۆم Br دەکات گەردە بارگەیەکی موجەب هەڵبگرێت، ئەویش دەبێتە هۆی یەکتر ڕاکێشانی نێوان جەمسەرە سالیب و موجەبەکانی گەردە دراوسێکان.

جەمسەرێتی گەردە دوو گەردیلەییەکان، وەك فلۆریدی برۆم BrF ، بەیەك بەند دیاری دەکرێت، بەڵام جەمسەریێتی گەردە فرە گەردیلەکان کە چەند بەندێکیان تێدایە لە سەر دوو هۆکار وەستاوە بریتین لە جەمسەریێتی بەندەکان و ئاڕاستەی هەر بەندێك، بۆ نموونە لە گەردی ئاوی گۆشە شێوەدا دوو بەندی جەمسەری تێدایە کە جەمسەرییەکی بەرزدەدات بەگەردەکە (شێوە 6-26) بۆ ئەمۆنیا یش، سێ بەندەکە N–H پێکەوە دوو جەمسەرییەکی پوخت پێك دەهێنن و لە هەندێ گەردا، هەندێکیان بەندە تاکە دوو جەمسەرەکە پووچ دەکاتەوە، کە دەبێتە هۆی بە گشتی پووچکردنەوەی جەمسەرێتی گەردەکە، وەك لە CO_2 و CCl_4 دا ڕوودەدات.

جەمسەریێتی گەرد، دەبێتە هۆی دروستکردنی جەمسەرێکی دوانی لاواز لە گەردە نا جەمسەرییەکاندا لەڕێی ڕاکێشانی کاتی (هەنووکەیی) ئەلیکترۆنەکانەوە و لە ئەنجامیشدا پەیدابوونی هێزی نێوانی کورتخایەن، بەڵام لە هێزەکانی دووجەمسەرە – دوو جەمسەرە لاوازترە و، ئەمیش لە ئاودا توانەوەی ئۆکسجینی ناجەمسەری لێك دەداتەوە.جەمسەری موجەبی گەردی ئاو، ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی دەرەکی گەردی





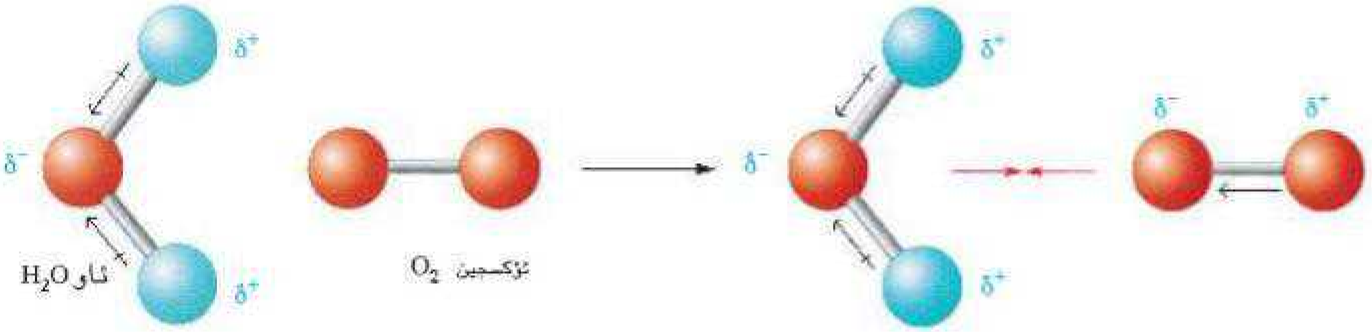
ئەمۆنیا NH_3

(آ) ئاو H_2O

دوانۆکسیدی کاربۆن CO_2
(گەردی ناجەمسەری)

چوارە کلۆریدی کاربۆن CCl_4
(گەردی نا جەمسەری)

شێوە 6-26 بڕوانە ئەو تیرانەی بەرەنجامی هێز لەگەردی ئاو و ئەمۆنیادا دەنوێنێ و، یەکتر پووچ ناکەنەوە، لە کاتێکدا، بەرەنجامی هێز لە چوارە کلۆریدی کاربۆن و CO_2 و دوانۆکسیدی کاربۆندا یەکتری پووچ دەکەنەوە و گەردەکە دەگاتە نا جەمسەری.

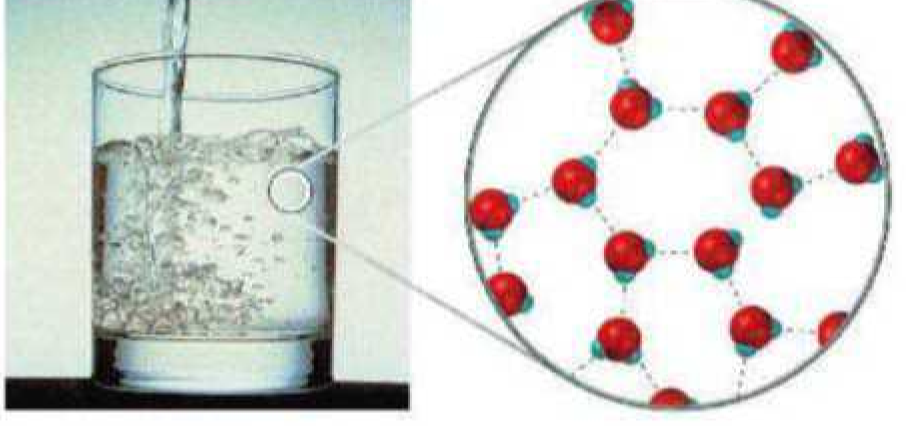


شێوە 6-27 جەمسەری دووانی یەکتر ڕاکێشانێکی ناوەکی دوانی دروست دەکات، جەمسەری گەردی موجەبی ئاو، دەبێتە هۆی گۆڕدرانێکی کاتی لە بڵاوبوونەوەی ئەلیکترۆنەکانی گەردی ئۆکسجیندا و، جەمسەری سالبییش کە لەگەردی ئۆکسجیندا دروست دەبێت ڕادەکێشرێت بۆ جەمسەری موجەبی گەردی ئاو.

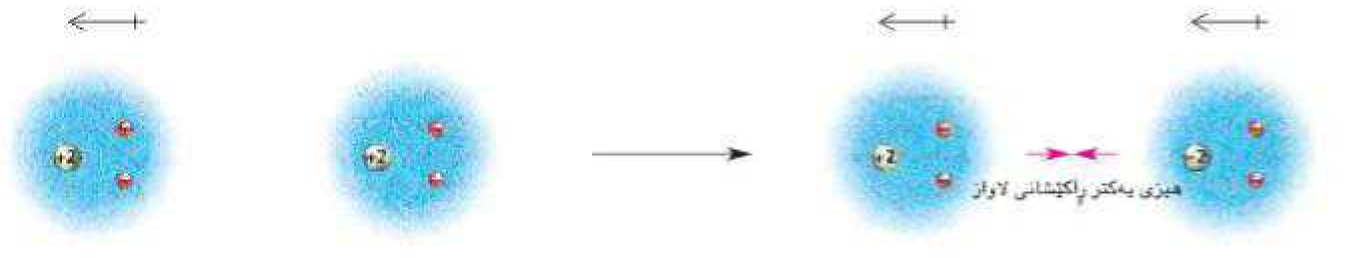
ئۆکسجینی تەنیشتی ڕادەکێشێت دەبێتە هۆی پەیدابوونی جەمسەرێکی سالیب لە ڕووی ئاوەکەوە و جەمسەرێکی موجەب لە ڕووەکەی ترەوە و ئەنجامی کۆتاییش ڕاکێشرانی ئۆکسجینە بەرەوگەردەکانی ئاو (وەك لە شێوە **6-27**) دا دەردەکەوێ.

هایدرۆجینە بەند (بەندی هایدرۆجینی)

جۆری تایبەتی هێزی دوو جەمسەر – دووجەمسەرەکان فرە بەرزیی (نائاسایی) پلەی کوڵانی هەندێ ئاوێتەی هایدرۆجینی وەك ئەمۆنیا NH_3 و فلۆریدی هایدرۆجین HF و ئاو H_2O لێك دەداتەوە. لەم جۆرە ئاوێتانەدا جەمسەرێتی بەندە زۆربەرزەکان دەگەرێتەوە بۆ جیاوازی زۆری کارۆسالبێتی نێوان گەردیلەکانی H لە لایەك و گەردیلەکانی F وOوN ی ئەو ئاوێتانەی کە لەلایەکی ترەوە و ئەویش بارگەیەکی موجەب دەدات بە گەردیلەی هایدرۆجین کە دەکاتە نزیکەی نیوەی بارگەی موجەبی پرۆتۆن، هەروەها بچووکی قەبارەکەی دەبێتە هۆی نزیك کەوتنەوەی لە جووتە ئەلیکترۆنە نا هاوبەشەکەی گەردەکەی دراوسێی، بەمەش دەڵێن هایدرۆجینە بەند (بەندی هایدرۆجینی) hydrogen bond، کە لە پێبەندبوونی هایدرۆجین بەگەردیلەیەکی کارۆسالیبێتی بەرز پەیدا دەبێت. کەوا لە هایدرۆجین دەکات ڕابکێشرێت بۆ جووتە ئەلیکترۆنە ناهاوبەشەکەی گەردیلەی کارۆسالیبێتی بەرزەکەی گەردەکەی تەنیشتی و ئەو هێزانە بە هێڵێ پچر پچر هێما دەکرێت کە هایدرۆجین دەبەستن بە جووتە نا هاوبەشەکەی گەردیلە کارۆسالبێتی بەرزەکەی گەردی تەنیشتی وەك لە شێوەی **6-28** دا دەردەکەوێت و کاری هایدرۆجینە بەندەکە لە بەراوردی نێوان پلەی کوڵانی ئاوێتەکانی فۆسفین PH_3 و ئەمۆنیا NH_3 ، لە خشتەی **6-6** دا دەردەکەوێت، جا چۆن گۆگردیدی هایدرۆجین H_2S و ئاو H_2O هایدرۆجینییە بەندی بەهێز بەراورد دەکەین؟



شێوە 6-28 ئەم نموونەیە، هایدرۆجینە بەندی گەردەکانی ئاو ڕوون دەکاتەوە. هێڵە پچر پچرەکان یەکتر ڕاکێشانی نێوان گەردیلەکانی ئۆکسجینی کارۆسالبێتی بەرز و گەردیلەکانی هایدرۆجینی کارۆسالیبێتی نزم لە گەردەکانی تەنیشتی پیشان دەدات.



جەمسەری دووانی کاتە کی گەردیلەیەکی هیلیۆم

ئەو جەمسەرە دوانییەی لە گەردیلە دراوسێیەکەی پەیدادەبێت

شێوە 6-29 کاتێك جەمسەرێکی دوانی کاتەکی لەگەردیلەی هیلیۆمدا پەیدا دەبێت، پەیدابوونی جەمسەرێکی دوانی لە گەردیلەکەی هاوسێ ی لێ بەرهەم دێت.

هێزە بڵاوکەرەوەکانی لۆندن

ئایا هێزی پێوەندی لە نێوان گەردی ئاوێتە نا جەمسەرییەکاندا هەیە؟ زانراوەکە ئەلیکترۆنەکانی ناو هەر گەردیلەیان گەردێك، لە بارێکی هەمیشە جوڵاندان، گەردیلە، یان گەردەکە جەمسەری بێ یان نا جەمسەری، بەوەیش ڕەنگەدابەشکردنی ئەلیکترۆنەکان لە هەر چاو تروکانێکدا نا یەکسان بێت و بارگە موجەبەکاتیەکان و نایەکسانەکان، جەمسەرێکی موجەب لە بەشێکی گەردیلەیان گەرددا دروست دەکەن و جەمسەرێکی سالبی هاوتایشی لە بەشێکی ترداو، ئەم دووجەمسەرێتییەکاتە کییەیش دەبێتە هۆی دووجەمسەرییەك لەگەردیلە و گەردە دراوسێیەکان وەك لە شێوە 6-29 دا ڕوون کراوەتەوە.

بەو یەکتر ڕاکێشانە نێوانییەی لە یەکبینە جووڵانی ئەلیکترۆنەکان پەیدابوونی جەمسەرێتی ناوەنجی کاتەکی پەیدا دەبێت دەڵێن هێزە بڵاوکراوەکانی لۆندنLondon dispersion Forces ، بە ناوی (فریتز لۆندن)ی تۆژیارەوە، کە ئەو گریمانەی ساڵی 1930 دانا.ئەم دیاردەیە، لە هەموو گەردیلە وگەردێکدا هەیە بەبێ جیاکاری، بەڵام تەنیا هێزی نێوانییە، کە لەگەردیلە و گەردەکانی گازە خانەدانە ناجەمسەری و جەمسسەرییە لاوازەکانیشدا هەیە. ئەم ڕاستییە ، لە پلەی کوڵانە نزمەکەی گازە خانەدانەکان و ئەو ئاوێتە ناجەمسەرییانەدا ڕەنگ دەداتەوە کە لە خشتە 6-6 دا نووسراون. هێزە پەرتەوە بووەکانی لۆندن پشت بە جووڵەی ئەلیکترۆنەکان دەبەستێ، لە بەر ئەوە بە زۆربوونی ژمارەی ئەلیکترۆنەکان لە گەردیلە و گەردەکاندا زۆر دەبێت. و بەواتایەکی تر هێزە پەرتەوەبووەکانی لۆندن، بەزۆربوونی بارستە ژمارە زۆر دەبێت. دەتوانرێت تێبینی ئەمە بکرێت بە بەراوردکردنی پلەی کوڵانی ئەم گازانە: هیلیۆم He ، ئەرگۆن Ar ، هایدرۆجین H_2 ، ئۆکسجین O_2 کلۆر Cl_2 برۆم Br_2.

پێداچوونەوەی کەرتی 6-5

1. ئەودوو بیردۆزەی بۆ دیاری کردنی شێوەی گەردەکان بەکاردێن چین؟
2. شێوەی ئەم گەردانەی خوارەوە دیاری بکە و وێنەی پێکهاتەی لویسیان بۆبکێشە، بەبەکارهێنانی بیردۆزی VSEPR
   أ. SO_2 ب. Cl_4 ج. BCl_3
3. هەندێ لەو هۆکارانە بڵێ، کە کاردەکاتە شێوەی ئەندازەیی گەردەکان.
4. مەبەست لە دووڕەگبوونی sp^3 چییە؟
5. کام جۆر هێزی نێوان گەردەکان بەشداری دەکات لە بەرزکردنەوەی پلەی کوڵانی ئاودا؟ ڕاڤەی بکە.

پێداچوونەوەی بەندی 6

پوختەی بەندەکە

1-6

- زۆربەی گەردیلەکان، کیمیاییانە لە ناو خۆیاندا پێکەوە دەبەسترێن.
- گرنگترین جۆری بەندە کیمیاییەکان ئەمانەن: ئایۆنە بەند و، هاوبەشەبەند و، کانزا بەند (بەندی کانزایی) .
- بەشێوەیەکی گشتی، گەردیلەی کانزاکان ئایۆنیانە دەبەسترێن بەگەردیلەی ناکانزاکانەوە، گەردیلەی کانزاکان کانزایانە لە نێوان خۆیاندا پێکەوە دەبەسترێن، بەڵام گەردیلەی ناکانزاکان هاوبەشیانە پێکەوە دەلکێن.

زاراوەکان

ئایۆنەبەند (بەندی ئایۆنی)	(151) ionic bond
هاوبەشەبەند (بەندی هاوبەشی)	(151) covalent bond
هاوبەشەبەندی نا جەمسەری	(152) non polar-covalent bond
هاوبەشە بەندی جەمسەری	(152) polar-covalent bond
هاوبەشەبەندی کیمیایی	(151) chemical bond
جەمسەری	(152) polar

2-6

- گەردیلەکان لەهەموو گەردەکاندا بە هاوبەشەبەندێك دەلکێن
- درێژی بەندی نێوان دوو گەردیلە بەو ماددەیە پیشان دەدرێت کە ماتەوزەی گەردیلە پێکەوە بەند بووەکان تێیدا لە و پەڕی کەمیدایە.
- دەقی ڕێسای هەشت بەم جۆرەیە: زۆربەی ئاوێتە کیمیاییەکان ئارەزوی پێکهێنانی بەند دەکات، بە جۆرێك هەر گەردیلەیەك 8 ئەلیکترۆنی تێدابێت یان بەشداری پێ دەکات لە بەرزترین ئاستی وزەدا کە ئەلیکترۆنیان تێدابێت، بە هۆی ونکردن یان وەرگرین یان هاوبەشی پێ کردنی ئەلیکترۆنەوە.
- هاوبەشەبەندێکی تاك پێك دێت کاتێك دوو گەردیلەی بەشداری بکەن لە جووتێك ئەلیکترۆندا و، کاتێك گەردیلەکان لە جووتێك ئەلیکترۆن زۆرتردا بەشداری دەکەن ، بەندەکە فرە هاوبەش دەبێت
- بەندی نێوان گەردو ئایۆنەکان بە پێکهاتەی لویس پێشان دەدرێن.

زاراوەکان

پێکهاتەی لویس	(160) lewis structure
پنتە هێماکاری ئەلیکترۆنی	(159) electron-dot notation
گەرد	(154) molecule
گەردی دوو گەردیلە	(154) diatomic molecule
تاکە بەندی (بەندی تاك)	(160) single bond
دوانە بەند (بەندی دوانی)	(161) triple bond
سیانەبەند (بەندی سیانی)	(161) double bond
فرە بەند	(162) multiple bond
جووتی نا هاوبەش	(159) unshared pair
شێوگی پێکهاتن	(160) structural formula
شێوگی گەردی	(154) molecular formula
شێوگی کیمیایی	(154) chemical formula
وزەی بەند	(156) bond energy
درێژی بەند	(156) bond length
ڕێسای هەشت	(158) octet rule
ئاوێتەیەکی گەردی	(154) molecular compound

3-6

- ئاوێتەی ئایۆنی لە تۆڕێکی سێ دووری ئایۆنی موجەب و ئایۆنی سالیبی لە ناوخۆیاندا یەکتر ڕاکێشاو پێك دێت.
- هێزی یەکتر ڕاکێشانی زۆری نێوان ئایۆنە سالیب و موجەبەکان والە ئاوێتە ئایۆنیەکان دەکات ڕەق و زوو تێکشکاوبن و، هەر وەك کارێکی وا دەکات، ئاوێتە هاوبەشەکان پلەی کوڵان و شلبونەوەی بەرزیان هەبێت تەنیا لە وناوێتانەدا کەتەنیا هاوبەشە بەندیان تێدایە.
- ئایۆنە فرە گەردیلەکان لە هاوبەشە پێکەوە بەندبوونی کۆمەڵە گەردیلە یەکی بارگەی کارەباییدا پێك دێن.

زاراوەکان

ئایۆنی فرە گەردیلە	(168) polyatomic ion
ئاوێتەی ئایۆنی	(164) ionic compound
یەکەی پێکهاتن	(164) formula unit

4-6

- بەندی کانزای جۆرێکە لە یەکبەندی کیمیای کە لە ئەنجامی هێزی یەکتر ڕاکێشانی نێوان ناووکی گەردیلە وکانزاکان وەریان ئەلیکترۆنە جوڵاوەکانی دەوری پێك دین.
- دەبارەی ئەلیکترۆنەکانی لە بەندی کانزای کانزاکان سیفەتی کارەبا گەیاندن باش وگەرمی وتوانای کشۆکی وکوتوکی وبریسکەی دەواتێ.

زاراوەکان

بەندی کانزایی	(169) metallic bond
کشۆکی	(170) ductility
کوتۆکی	(170) malleability

5-6

- شێوەی ئەندازەیی گەردەکان، بەبەکارهێنانی بیردۆزی VSEPR دەکێشرێت، کە پشت بە ڕاستی لێک دوور کەوتنەوەی بەهێزی جووتە ئەلیکترۆنەکان، دەبەستێ و، ئەویشە کەوایان لێ دەکات حەزبکەن تا ئەو پەڕی، لێک دووربکەونەوە.
- بیردۆزی دوو ڕەگبوون بۆ پێشبینی شێوەی گەردەکان بەکار دەهێنرێت و بنچینەی ئەم بیردۆزە ئەمەیە: خولگەی گەردیلەکان دەشێ پێکدابچن و خولگەی هاو وزە (وزە یەکسان) پێک بهێنن.
- بەوهێزانەی گەردەکان پێکەوە دەبەستن دەڵێن نێوان هێزەکان لەوانە، هێزی دووجەمسەر – دووجەمسەر و هێزە پەرتەوەبووەکانی لۆندن و بەندی هایدرۆجینی بارێکی تایبەتی بارەکانی دوو جەمسەرە – دوو جەمسەرییە.

زاراوەکان

خولگەی دووڕەگەکان	(176) hybrid orbitals	هێزە نێوانییەکان	(176) intermolecular forces
دوو ڕەگبوون	(175) hybridization	هێزە پەرتەوە بووەکانی لۆندن	(180) London dispersion forces
دوو جەمسەر	(177) dipole	هێزە دوو جەمسەر – دووجەمسەرییەکان	(177) dipole-dipole forces
هایدرۆجینە بەند (بەندی هایدرۆجینی)	(179) hydrogen bond	بیردۆزی لێک دوورکەوتنەوەی جووتە ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی	(171) VSEPR theory
گەرتە جەمسەرگری	(171) molecular polarity		

پێداچوونەوەی چەمکەکان

1. بەندی کیمیایی چییە؟

2. سێ جۆرە بەندمکە دیاری بکە و پێناسەیان بکە.

3. پەیوەندی نێوان کارۆسالیبێتی و مۆرکی ئایۆنیی بەندێکی کیمیایی چییە؟

4. أ. مەبەست لە زاراوەی « جەمسەری » چییە و پێوەندی بەبەندی کیمیاییەوە ڕوون بکەرەوە.
ب. هاوبەشەبەندی جەمسەری و هاوبەشەبەندی ناجەمسەری لێک جیا بکەوە.

5. چی دیاری دەکات کە گەردیلەکان بەندی کیمیایی پێک دێنین یان نا؟

6. گەرد چییە؟

7. أ. چی درێژی بەند دیاری دەکات؟
ب. بە شێوەیەکی گشتی، پەیوەندی نێوان درێژی بەندو وزەکەیدا چییە؟

8. باسی شوێنی ئەلیکترۆنەکان لە هاوبەشە بەندێکدا بکە.

9. جووتی نا هاوبەش لە هاوبەشەبەندا چ واتایەکی هەیە؟

10. باسی ڕێسای هەشت بکە بە ڕێنمایی هەریەکە لەڕیزبوونی ئەلیکترۆنی گازە خانەدانەکان و ماتەوزە.

11. ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی لەگەردیلەی ئەم توخمانەی خوارەوەدا دیاری بکە:

أ. H ب. F ج. Mg د. O
هـ. Al و. N ز. C

12. لە پێکهاتەی (لویس) دا، کام گەردیلە ناوەندی دەبێت؟ چۆن دەناسرێت؟

13. چۆن ئەم بەندانەی خوارەوە لێک جیا دەکەیتەوە تاکی و دووانی و سیانی، لە ڕێگای پێناسەکردنیان، نموونەیەک بۆ هەریەکیان بهێنەوە.

14. چۆن پێویستی بۆ فرە بەند لە پێکهاتەی لویسدا دەزانین؟

15. أ. ئاوێتەی ئایۆنی چییە؟
ب. زۆربەی ئەو ئاوێتانە لەسەر چ شێوەیەک دا هەن؟

16. أ. یەکەی شێوگ چییە؟
ب. پێکهێنەکانی یەکە یەکی شێوگی CaF_2 چییە؟

17. أ. بە شێوەیەکی گشتی جیاکارییەکانی ئاوێتەی ئایۆنی و هاوبەشییەکان پێک بەراوردبکە لە ڕووی پلەکانی شلبوونەوە و کوڵان و ئاسان هەڵمینەوە.
ب. ئەم جیاوازی ڕەوشتانە یان چۆن لێک دەدەیتەوە؟
ج. ڕەوشتی فیزیایی ئاوێتە ئایۆنییەکان بڵێ.

18. أ. ئایۆنی فرە گەردیلە چییە؟
ب. دوو نموونەی بۆ بهێنەوە.
ج. بە چ شێوەیەک ئەم ئایۆنانە لە سروشتدا هەن؟

19. أ. ڕووی جیاوازی جیاکەرەوەی کانزاکان لە ئاوێتە ئایۆنی وهاوبەشییەکان چین؟
ب. کام جیاکەرەوەی تایبەتی کانزاکان وای لێ دەکات کارەبا باش بگەیێنێت؟

20. ئەو ڕەوشتانەی کانزا چین، کە توانستی ئێجگار زۆری پێکهێنانی بەندی کانزایی پاساو دەکەن؟

21. أ. بەندی کانزایی پێناسە بکە.

ب. ئەو هێزی بەندە چۆن دەپێورێت؟

22. أ. بیردۆزی VSEPR چۆن یارمەتی پۆلاندنی گەردەکان دەدات؟

ب. شێوەی ئەندازەیی پێشبینی کراوی HF و F_2 چین؟

23. شێوەی ئەوگەردانە پێشبینی بکە، کە لەگەڵ ئەم نموونەی خوارەوە دەگونجێت، بەبەکارهێنانی بیردۆزی VSEPR.

أ. AB2

ب. AB3

ج. AB4

د. AB5

هـ. AB6

24. کاری هەر یەك لە مانەی خوارەوە دیاری بکە لە پێشبینی کردنی شێوەی ئەندازەیی ئەم گەردانەدا:

أ. جووتە ناهاوبەشەکان.

ب. بەندی دوانی

25. أ. خولگە دووڕەگبووەکان چین؟

ب. چی ژمارەی ئەو خولگە دوو ڕەگانە دیاری دەکات کە گەردیلەیەکی دیاریکراو بەرهەمی دێنێت؟

26. أ. نێوانە هێزەکان (هێزەنێوانییەکان) چین؟

ب. نێوانە هێزەکان و بەندی کانزایی پێك بەراوردبکە.

ج. بەهێزترینی ئەو هێزانەی لە کوێ دەبینیتەوە؟

27. پەیوەندی چییە لەنێوان کارۆسالبێتی و جەمسەرێتی بەندی کیمیاییدا؟

28. أ. هێزە دوو جەمسەر – دوو جەمسەرەکان چین؟

ب. چی جەمسەرێتی گەرد دیاری دەکات؟

29. أ. مەبەست لە بەر ئەنجامی هێزە دوو جەمسەرییەکان چییە؟

ب. گرنگی هێزە نێوانییەکان لە ژیاندا چییە؟

30. أ. هایدرۆجینە بەند چییە؟

ب. هۆی بەهێزی ئەم بەندە چییە؟

ج. هێزە پەرتەوەبووەکانی لۆندن چین؟

چەند پرسێك

ڕەوشتی بەندەکیمیاییەکان:

31. جیاوازی کارۆسالبێیتی ئەم جووتەگەردیلانەی خوارەوە بدۆزەرەوە و جۆری بەند و ئەو گەردیلە کە بارگەی سالیبی هەیە، دیاری بکە:

أ. I و H

ب. O و S

ج. Br و K

د. Cl و Si

هـ. S و Se

و. H و C

32. جووتە بەندەکانی پرسی 31 بەپێی سروشتی هاوبەشییان لە کەمەوە بۆ زۆر ڕیزبکە.

33. پنتە هێما کاری ئەلیکترۆنەکان بەکاربهێنە بۆ ڕوونکردنەوەی شێوە پێکبەندی هەریەك لەم گەردانەی خوارەوە:

أ. کلۆر Cl_2

ب. ئۆکسجین O_2

ج. فلۆریدی هایدرۆجین HF

پنتە هێماکاریی ئەلیکترۆنەکان و پێکهاتەکانی لویس

34. پنتە هێما کاریی ئەلیکترۆن بەکاربهێنە، بۆ دەرخستنی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی لە گەردیلەیەکی هەریەکە لەم توخمانەی خوارەوەدا:

أ. Li

ب. Ca

ج. Cl

د. O

هـ. C

و. P

ز. Al

ح. S

35. پنتە هێما کاری ئەلیکترۆنی بەکاربهێنە بۆ ڕوونکردنەوەی ئەو ئاوێتانەی تایبەتن بەم توخمانەی خوارەوە:

أ. Na و S

ب. Ca و O

ج. Al و S

36. پێکهاتەی لویس بۆ هەریەك لەم گەردانەی خوارەوە وێنە بکێشە کە ئەمانەیان تێدایە:

أ. گەردیلەیەکی C و چوار گەردیلەی F .

ب. دوو گەردیلە H و گەردیلەیەك Se .

ج. گەردیلەیەك N و سێ گەردیلە I .

د. گەردیلەیەك Si و چوار گەردیلە Br .

هـ. گەردیلەیەك C و گەردیلەیەك Cl و سێ گەریلە H .

37. جۆری ئەو خولگە دووڕەگبوانە دیاری بکە کە گەردیلەی بۆرۆن لە گەردی فلۆریدی بۆرۆندا BF_3 پێکیان دێنێت.

بیردۆزی VSEPR و شێوەی ئەندازەیی گەردەکان

38. بەپێی بیردۆزی VSEPR، ئەو شێوە ئەندازەییانەچین کە پێویستن بەم جۆرە گەردانەی خوارەوە:

أ. AB_3E

ب. AB_2E_2

ج. AB_2E

39. دووڕەگبوون بەکاربێنە بۆ ڕاڤەکردنی پێکبەندی لە گەردی میثاندا CH_4 .

40. ئاڕاستەی دوو جەمسەرێتی پەیدا بووی هەریەکەلەم گەردە جەمسەرییانەی خوارەوە دیاری بکە:

أ. F-H

ب. H-Cl

ج. H-Br

د. H-I

41. بەندە جەمسەری و ناجەمسەرییەکان لەمانەی خوارەوەدا دیاری بکە:

أ. H-H

ب. H-O

ج. Br-Br

د. H-Cl

هـ. H-N

42. بەپێێ بنەمای جەمسەرێتی بەند و ئاڕاستەی، ئایا ئەم گەردانەی خوارەوە جەمسەرین یان ناجەمسەری؟

أ. H_2O

ب. I_2

ج. CF_4

د. NH_3

هـ. CO_2

43. وێنەی پێکهاتەی لویس، بۆ هەریەکە لەم گەردانەی خوارەوە بکێشە، ئینجا بیردۆزی VSEPR، بەکاربهێنە، بۆ پێشبینی شێوە ئەندازەییەکانیان:

أ. SCl_2

ب. PI_3

ج. Cl_2O

پێداچونەوەی هەمەجۆر

44. بەپێی هێزی یەکتر ڕاکیشانی هەڵکشاو، ئەم جووتانەی خوارەوە چۆن ڕیزدەکەیت؟

أ. گەردی جەمسەری و گەردی جەمسەری

ب. گەردی ناجەمسەری و گەردی ناجەمسەری

ج. گەردی جەمسەری و ئایۆن

د. ئایۆن و ئایۆن

45. شێوەی ئەندازەیی ئەم گەردانەی خوارەوە دیاری بکە:

أ. CCl_4

ب. $BeCl_2$

ج. PH_3

46. جۆری ئەو گەردیلانەی ئارەزووی پێکهینانی ئەم جۆرە بەندانەی خوارەوە دەکەن چین؟

أ. ئایۆنی

ب. هاوبەشی

ج. کانزایی

47. ئاستی وزەی دوو گەردیلەیی پێکەوە بەند و جێگیریان چی لێ دێت (چی بەسەر دێت) کاتێك لێك جیا دەبنە وە دەبنە دوو تاکە گەردیلە؟

48. أ. بەندی ئایۆنی و هاوبەشی لە چیدا لێك ئاچن؟
ب. ئاوێتەی ئایۆنی ئاوێتەی هاوبەشی لە چیدا لەیەك ناچن؟
ج. ئاوێتەی ئایۆنی و کانزا لە چیدا لەیەك ناچن؟

49. پنتە هێماکاری ئەلیکترۆنیی هەر یەك لەمانەی خوارەوە بنووسە:
أ. He
ب. Cl
ج. O
د. P
هـ. B

50. شێوگی پێکهاتەی میثانۆڵ CH_3OH بنووسە.

51. چەند ئایۆنی K^+ و چەندی S^{2-} لە یەکەیەکی شێوگی ئاوێتەیەکی لە و دوو ئایۆنە پێکهاتووە دا هەن؟

52. بەندی کانزایی سەربەگەردیلە کانزاییەکان ڕاڤە بکە لە ڕێی ئەو خولگە دەرەکیانەوە کە ژمارەیەکی کەم ئەلیکترۆنیان تێدایە.

53. کاری ئەندازەی گەردی لە دیاریکردنی جەمسەرێتی گەردیدا، ڕاڤەبکە؟

54. ئاستی وزەی خولگەیەکی دووڕەگبوو و ئاستەکانی وزەی خولگەکان پێش دوو ڕەگبوون، بەراوردبکە.

55. گەرمی هەڵمینی (بوونەهەڵمی) ئەلومنیۆم 284 kJ/mol بێت، گەرمی هەڵمینی بیریلیۆم 224 kJ/mol بێت، بەندی کانزایی لە کامیاندا بەهێزترە؟

56. جیاوازی کارۆسالیبێتی و جۆری ئەو بەندەی کە دەشێ پەیدابی و گەردیلەی کارۆسالیبێتی گەورەتر لە هەریەکە لەو جووتە گەردیلانەی خوارەوەدا دیاری بکە:
أ. Zn و O
ب. Br و I
ج. S و Cl

57. پێکهاتەی لویس بۆهەریەك لەم گەردانەی خوارەوە وێنە بکێشە:
أ. PCl_3
ب. CCl_2F_2
ج. CH_3NH_2

58. پێکهاتەی لویس بۆ $BeCl_2$ بکێشە. (بیرخستنەوە: گەردیلەکانی بیریلیۆم، پێڕەوی ڕێسای هەشت ناکەن).

59. بۆچی زۆربەی گەردیلەکان لەگەڵ گەردیلەکانی تری سروشت کیمیاییانە پێکەوە بەنددەبن (پێکەوە دەلکێن)؟

بیرکردنەوەیەکی ڕەخنەگرانە

60. **دەرهێنانی پەیوەندییەکان:** درێژی بەند بەپێی جۆرەکەی دەگۆڕدرێت، درێژی بەندی کاربۆن – کاربۆن C–C لەم گەردانەی خوارەوەدا پێشبینی بکە و بەراوردیان بکە و وەڵامەکەت ڕاڤەبکە: (بڕوانە شێوە 2-6).

ئیثان C_2H_6 ئیثین (ئەثیلین) C_2H_4 ئیثاین (ئەسیتیلین) C_2H_2

توێژینەوەو نووسین

61. ڕاپۆرتێك دەربارەی کاری لینۆس پاوڵینگ بنووسە.
أ. گفت و گۆ لەسەر کارەکەی بکە دەربارەی سروشتی بەندی کیمیایی
ب. لینۆس پاوڵینگ، پشتگیری بەکارهێنانی ڤیتامین C بوو، بۆ خۆ پاراستن لە هەڵامەت، گفتو گۆ دەربارەی ڕاستیی بانگەشەکانی بکەو بەدوای هەر بەڵگەیەکی زانستیدا بگەڕێ کە بیسەلمێنێ ڤیتامین C لە هەڵامەت دەمانپارێزێ.

بریبە هەڵسەنگاندن

62. چەند پێوانەیەك پێشنیازبکە، کە بتوانی بەهۆیانەوە ئەو ئاوێتەو توخمانەی خوارەوە بپۆلێنیت، کامیان ئایۆنییە و کامیان نا ئایۆنی: $CaCO_3$ ، Cu ، H_2O ، NaBr و C (گرافیت)، ئەو پێوانانە پیشانی مامۆستاکەت بدە.

63. **هەڵسەنگاندنی جێبەجێکاری:** 10 ماددە لە ماڵەکەت و دەوروبەری دیاری بکە و ئینجا دەستنیشانی بکە، ئایا ئەو ماددانە بەندی ئایۆنییان تێدابوو یان هاوبەشی، یان کانزایی؟

زاراوەکان

أ

Electromagnatic radiation	تیشکی کارۆموگناتیسی	اشعة كهرومغناطيسية
Actinide	ئەکتینایدد	الأكتينيد
Inner-shell electron	ئەلکترۆنی جینی ناوەوە	الكترون الطبقة الداخلية
Valence electrones	ئەلەکترۆنەکانی هاوهێزی	الكترونات التكافؤ
Significant Figures	واتا ڕەنووس	أرقام معنوية
Highest occupied level	بەرزترین (بڵندترین) ئاستی وزە	أعلي مستوى طاقة
Hybrid orbitals	ئۆربیتاڵە دووڕەگەکان	أفلاك مُهَجَنَة
Anion	ئانایۆن (ئایۆنی سالیب)	أنيون (أيون سالب)
Ion	ئایۆن	أيون
Polyatomic ion	ئایۆنی فرەگەردیلە	أيون متعدد الذرات

ب

Lewis structure	پێکهاتەی لویس	بنية لويس

ت

Photo-electric effct	کاریگەریی کارۆڕووناکی	التأثير الكهروضوئي
Ionization	ئایۆناندن	التأين
Electron configuration	ڕیزبوونی ئەلیکترۆنی	الترتيب الالكتروني
Noble gas configuration	ڕیزبوونی گازە خانەدانەکان «دەگمەنەکان»	ترتيب الغاز النبيل
frequency	لەرە	التردد
Electron- dot notation	پنتەهێماکاری ئەلەکترۆن	الترميز النقطي للإلكترون
Hybridization	دوو ڕەگبوون	التهجين
Scientific notation	زانستە هێماکاری	الترميز العلمي
Change of state	بارگۆڕین، گۆڕینی بار	تغيّر الحالة
Physical change	گۆڕانی فیزیایی	تغيّر فيزيائي
Chemical change	گۆڕانی کیمیاوی	تغيّر كيميائي
Chemical reaction	کارلێکی کیمیایی	تفاعل كيميائي
Directly proportional	ڕاستەوانە هاورێژە بوون	تناسب طردي
Inversely proportional	پێچەوانە هاوڕێژەبوون	تناسب عكسي

ث

Dipole	دوو جەمسەرە دوو جەمسەر	ثنائية القطب

ج

Periodic table	خشتەی خولی	الجدول الدوري
Molecule	گەرد	جزئ
Diatomic molecule	گەردی دوو گەردیلەیی	جزئ ثنائي الذرة

ح

Excited state	باری هاندراو	حالة الاستثارة
Volume	قەبارە	حجم

خ

Extensive propetry	ڕەوشێکی فراوانکارییە بەستراوە بەبڕی ماددەکەوە	خاصية توسيعية تعتمد على كميةالمادة
Physical property	ڕەوەشتی فیزیایی	خاصية فيزيائية
Chemical property	ڕەوەشتی کیمیایی	خاصية كيميائية
Intensive property	نەبستراوە بە بڕی ماددە	خاصيه لا تعتمد على كمية الماده
mixture	تێکەڵ	خليط

د

Accuracy	وردی	الدقّة
Period	خول، سووڕ	دورة

ذ

Atom	گەردیلە	ذرة

ر

Quantum numbers	بڕە ژمارەکان	أرقام الكم
Single bond	بەندی تاك (یەکی)، تاکە بەند	رابطة أحادية
Ionic bond	بەندی ئایۆنی	رابطة أيونيه
Covalent bond	هاوبەشە بەند، بەندی هاوبەشی	رابطة تساهمية
Nonpolar-covalent bond	هاوبەشە بەندی بێجەمسەر	رابطة تساهمية غير قطبية
Polar- covalent bond	هاوبەشە بەندی جەمسەردار	رابطة تساهمية قطبية
Triple bond	بەندی سیانی	رابطة ثلاثية
Double bond	بەندي دووانی، جووتە بەند	رابطة ثنائية
Metalic bond	بەندی کانزایی	رابطة فلزية
Chemical bond	بەندی کیمیایی	رابطة كيميائية
Hydrogen bond	هایدرۆجینە بەند، بەندی هایدرۆجینی	رابطة هيدروجينية
Angular momentum number	زبڕە ژمارەی گۆشەیی	رقم الكم الثانوي
Secondary quantum number	بڕە ژمارەی ناوەنجی	رقم الكم الثناني
Principal quantum number	بڕە ژمارەی سەرەکی	رقم الكم الرئيسي
Spin quantum number	بڕە ژمارەی تەشیلەیی (بادران)	رقم الكم المغزلي
Magnetic quantum number	بڕە ژمارەی موگناتیسی	رقم الكم المغناطيسي
Multiple bond	فرە بەند	روابط متعددة

ز

زوج غير مشترك	جووتی ناهاوبەش	Unshared pair

س

سائل	شل	Liquid
سالبية كهربانية	کارۆ سالیبێتی	Electronegativity

ش

شبه فلز	نیمچه کانزا	Metalloid

ص

صلب	ڕەق	Soild
صيغة بنائية	شێوگی بیکهاتن	Structural formula
صيغة جزيئية	شێوگی گەردی	Molecular formula
صيغة كيميائية	شێوگی کیمیایی	Chemical formula

ط

طاقة التأيين	وزەی ئایۆناندن	Ionization energy
طاقة الرابطة	وزەی بەند	Bond energy
طول الرابطة	درێژی بەند	Bond length
طول الموجة	درێژی شەپۆل	Wave length
طيف الانبعاث الخطي	هێڵە شەبەنگی دەریەڕین	Line- emission spectrum
طيف كهرومغناطيسي	شەبەنگی کارۆموگناتیس	Electromagnatic spectrum
طيف مستمر	شەبەنگی بەردەوام	Continuous spectrum
طريقة علمية (النهج العلمي)	ڕێگەی زانستی (بەرنامەی زانستی)	Scientific method

ع

العدد الذري	گەردیلە ژمارە	Atomic number
العدد الكتلي	بارستە ژمارە	Mass number
عائلة	خێزان	Family
عناصر انتقالية	توخمە گواستراوەکان	Transition elements
عناصر رئيسية	توخمە سەرەکییەکان	Main group elements
عنصر	توخم	element

غ

غاز	گاز	Gas
الغاز النبيل	گازی خانەدان	nobel gas

ف

Hypothesis	گریمان	فرضية
Metal	کانزا	فلز
Alkali metals	کانزا ئەلکالییەکان	فلزات قلوية
Alkaline-earth metals	کانزا زەمینە ئەلکالیەکان	فلزات قلوية أرضية
Orbital	خولگە	فلك
Photon	فۆتۆن	فوتون

ق

Periodic law	یاسای خولی	القانون الدوري
Nuclear forces	هێزە ناوکییەکان	القوى النووية
ductility	کشۆکی	قابلية السحب
Malleability	کوتۆکی	قابلية الطرق
Hund's rule	ڕێسای هوند	قاعدة هوند
Law of definite proportions	یاسای ڕێژە جێگیرەکان	قانون النسب الثابتة
Law of multiple proportions	یاسای ڕێژە چەندجارەکان	قانون النسب المضاعفة
Law of conesrvation of mass	یاسای پاراستنی بارستە	قانون حفظ الكتلة
Polar	جەمسەری	قطبي
Molecular polarity	گەردە جەمسەرداری	قطبية جزيئية
Dipole- dipole forces	هێزە نێوان گەردییەکان	قوى ثنائية القطب - ثنائية القطب
Intermolecular forces	هێزی نێوان	قوة بينية
London dispersion forces	پەرتە هێزەکانی لۆندۆن	قوى تشتت لندن

ك

Mass	بارستە	كتلة
Density	چڕی	كثافة
Quantum	بڕ	الكم
Quantity	بڕ	كمية
Chemistry	کیمیا	كيمياء

ل

Lanthanides	لانثنایدەکان	اللانثنيدات
nonmetal	ناکانزا	لافلز

م

Ground state	زەمینە ئاستی وزە	المستوى الأرضي للطاقة
Electron affinity	ئەلکترونخوازی	الميل الإلكتروني
Matter	ماددە	مادة
Chemical matter	ماددەی کیمیایی	مادة كيميائية
Pure substance	ماددەی خاوێن، ماددیٚ پاکژ	مادة نقية
Aufbou's principle	بنەمای ئۆفباو	مبدأ أوفباو
Pauli exclusion principle	بنەمای دووریخوازی پاولی	مبدأ باولي للاستبعاد
Reactant	کارلێککردوو	متفاعل
Group	کۆمەڵە، گرۆ	مجموعة
Compound	ئاوێتە	مركب
Ionic compound	ئاوێتەی ئایۆنی	مركب أيوني
Molecular compound	ئاوێتەی گەردی	مركب جزيئي
Conversion factor	کۆلکی گۆڕان	مُعامل التحويل
Average atomic mass	تێکرای بارستەی گەردیلەیی	معدل الكتلة الذرية

ن

Percent error	ڕێژەی سەدی هەڵە	النسبة المئوية للخطأ
SI	سیستمی نێودەوڵەتی یەکەکان	النظام الدولي للوحدات
Product	ئەنجام، بەرهەم	ناتج
Atomic radius	نیوەتیرەی گەردیلەیی	نصف القطر الذري
System	سیستەم	نظام
VSEPR theory	بیردۆزی لێک دوورکەوتنەوەی ئەلەکترۆنی هاوهێزی	نظرية تنافر أزواج الكترونات التكافؤ
Isotope	هاوتا، هەڤتا	نظير
Model	نموونە	نموذج
Nuclide	ناوکید	نويدة

و

Formula unit	یەکەی شێوگ	وحدة الصيغة
Atomic mass unit (a.m.u)	یەکەی بارستەی گەردیلە (ی.ب.گ)	وحدة الكتلة الذرية (و.ك.ذ)
Derived unit	یەکەی وەرگرتە	وحدة مشتقة
Weight	کێش	وزن