

Оспанова М. Қ.
Белоусова Т. Г.
Аухадиева Қ. С.



ХИМИЯ

Жалпы білім беретін мектептің
7-сыныбына арналған оқулық

*Қазақстан Республикасының Білім
және ғылым министрлігі бекіткен*

7



Алматы "Мектеп" 2017

ӘОЖ 373.167.1
КБЖ 24.1я72
О-78

Оспанова М.Қ., т.б.

О-78 **Химия.** Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық
/ М.Қ. Оспанова, Т.Г. Белоусова, Қ.С. Аухадшева. — Алматы: Мектеп,
2017. — 136 б., сур.

ISBN 978—601—07—0858—7

О $\frac{4306021500—135}{404(05)—17}$ 20(1)—17

ӘОЖ 373.167.1
КБЖ 24.1я72

© Оспанова М.Қ., Белоусова Т.Г.,
Аухадшева Қ.С., 2017
© “Мектеп” баспасы, көркем
бейнелендірілуі, 2017
Барлық құқықтары қорғалған
Басылғанының мүлкілік құқықтары
“Мектеп” баспасына тиесілі

ISBN 978—601—07—0858—7

I тарау

**ХИМИЯ ПӘНІНЕ КІРІСПЕ.
ТАЗА ЗАТТАР ЖӘНЕ ҚОСПАЛАР**



II тарау

**ЗАТТАРДЫҢ АГРЕГАТТЫҚ
КҮЙІНІҢ ӨЗГЕРУІ**



III тарау

**АТОМДАР. МОЛЕКУЛАЛАР.
ЗАТТАР**



IV тарау

АУА. ЖАНУ РЕАКЦИЯСЫ



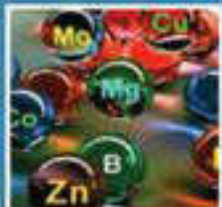
V тарау

ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАР



VI тарау

**ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ
ПЕРИОДТЫҚ КЕСТЕСІ**



VII тарау

**САЛЫСТЫРМАЛЫ АТОМДЫҚ МАССА
ЖӘНЕ ҚАРАПАЙЫМ ХИМИЯЛЫҚ ФОРМУЛА**



VIII тарау

**АДАМ ОРГАНИЗМІНДЕГІ ХИМИЯЛЫҚ
ЭЛЕМЕНТТЕР МЕН ҚОСЫЛЫСТАР**



IX тарау

**ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ХИМИЯЛЫҚ
ҚОСЫЛЫСТАР**



МАЗМҰНЫ



I тарау . ХИМИЯ ПӘНІНЕ КІРІСПЕ. ТАЗА ЗАТТАР ЖӘНЕ ҚОСПАЛАР

§ 1. Химия пәні. Заттар және олардың қасиеттері	8
§ 2. Таза заттар және қоспалар	12
1-практикалық жұмыс . Химия кабинетіндегі қауіпсіздік техникасы ережелері	17
Зертханалық құрал-жабдықтармен танысу	19
1-зертханалық жұмыс . Заттар мен олардың қосылыстарын салыстыру	20
2-зертханалық жұмыс . Ластанған ас тұзын тазарту	21

II тарау . ЗАТТАРДЫҢ АГРЕГАТТЫҚ КҮЙІНІҢ ӨЗГЕРУІ

§ 3. Физикалық және химиялық құбылыстар	24
§ 4. Заттың агрегаттық күйі	28
3-зертханалық жұмыс . Химиялық құбылыстардың белгілерін зерттеу	36
4-зертханалық жұмыс . Сапалдың салқындау процесін зерттеу	37
5-зертханалық жұмыс . Судың қайнау процесін зерттеу	—

III тарау . АТОМДАР. МОЛЕКУЛАЛАР. ЗАТТАР

§ 5. Атомдар мен молекулалар. Жай және күрделі заттар	40
§ 6. Химиялық элементтер және олардың таңбалары	43
§ 7. Атом құрамы мен құрылысы. Изотоптар	47

IV тарау . АУА. ЖАНУ РЕАКЦИЯСЫ

§ 8. Ауа және оның құрамы	52
§ 9. Жану	55
§ 10. Негіздік және қышқылдық оксидтердің түзілуі	58
6-зертханалық жұмыс . Балауыздың жануы	60
2-практикалық жұмыс . Күкірт, фосфор, темірдің ауада және оттеkte жануын салыстыру	—

V тарау . ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАР

§ 11. Табиғи қышқылдар мен сілтілер. Индикаторлар	64
§ 12. Қышқылдардың химиялық қасиеттері	66
7-зертханалық жұмыс . Ерітінділердің қышқылдық және сілтілік ортасын зерттеу	69

МАЗМҰНЫ

8-зертханалық жұмыс . Хлорсутек қышқылының бейтараптану реакциясы	70
9-зертханалық жұмыс . Мырыштың сұйытылған тұз қышқылымен әрекеттесуі	70
10-зертханалық жұмыс . Сутекке сапалық реакция	—
3-практикалық жұмыс . Сұйытылған қышқылдар мен карбонаттардың әрекеттесу реакциясы. Көмірқышқыл газына сапалық реакция	71



VI тарау . ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ ПЕРИОДТЫҚ КЕСТЕСІ

§ 13. Химиялық элементтердің жіктелуі	74
§ 14. Периодтық жүйенің құрылымы	79
§ 15. Химиялық элементтердің табиғи топтары	83

VII тарау . САЛЫСТЫРМАЛЫ АТОМДЫҚ МАССА ЖӘНЕ ҚАРАПАЙЫМ ХИМИЯЛЫҚ ФОРМУЛА

§ 16. Химиялық элементтердің салыстырмалы атомдық массасы	90
§ 17. Химиялық формулалар. Валенттілік Салыстырмалы молекулалық масса	92



VIII тарау . АДАМ ОРГАНИЗМІНДЕГІ ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕР МЕН ҚОСЫЛЫСТАР

§ 18. Адам организміндегі химиялық элементтер	100
§ 19. Тыныс алу процесі	107
4-практикалық жұмыс. Тағам құрамындағы коректік заттарды анықтау	110
11-зертханалық жұмыс . Тыныс алу процесін зерттеу	110



IX тарау . ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ХИМИЯЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАР

§ 20. Пайдалы геологиялық химиялық қосылыстар	112
§ 21. Кен және металдарды алу	116
§ 22. Қазақстанның пайдалы қазбалары	120
§ 23. Пайдалы қазбаларды өндірудің экологиялық аспектілері	124

АЛҒЫ СӨЗ

Шартты белгілер :



— сұрақтар мен тапсырмалар



— есептер



— жоғары деңгей



— қосымша материал



— өзіміз жасаймыз



— ең белгілі 10 факті жынтығы

Қымбатты балалар! Биылғы оқу жылынан бастап сендер жаңа пән — химияны оқып-үйренесіңдер. Бұл пән қоршаған ортаны зерттейтін жаратылыстану ғылымдарының саласына жатады. Химия ғылымы физика, биология, география, экология және т.б. жаратылыстану ғылымдарымен тығыз байланысты. Химияда математикалық есептеулер кеңінен қолданылады.

Химия ғылым ретінде XVII—XVIII ғасырларда қалыптасқанымен, адамзат тіршілігінде әлдеқайда ерте қолданысқа ене бастады. Металлургияда, тері илеуде, қолөнер ісінде әртүрлі бояулар, қыш, шыны және кәрлен жасауда т.б. өндіріс салаларында химия кеңінен қолданылды.

Химия — күрделі ғылым. Оны зейінмен оқып-үйрену керек. Сондықтан сендер, ең алдымен, химиядан алған білімдеріңе негіз болатын маңызды заңдар мен химиялық ұғымдарды игеруге тиіссіңдер.

Химия эксперименттік ғылым болғандықтан, сендер бір заттан екінші жаңа затты алып, оның қасиеттерін зерттейтін қызықты химиялық тәжірибелерді өз қолдарыңмен жасауды үйренесіңдер. Ол үшін оқулықтағы қауіпсіздік техникасы ережелерімен, химиялық экспериментті жүргізу нұсқауларымен танысасыңдар.

Оқулықта берілген сызбанұсқалар және кестелер жаңа оқу материалын игеруге, өткен материалдарды қайталауға, алған білімді жүйелеуге көмектеседі.

Оқулықты пайдалануға жөн сілтейтін арнайы таңбалар берілген, сондықтан әр белгінің нені таңбалайтынына жіті назар аудару қажет.

Химия сендердің сүйікті пәндеріңнің біріне айналатынына, оны ықпалдылықпен оқып-үйренетіндеріңе сенеміз.

Авторлар



I тарау

Бұл тарауда заттар мен олардың қасиеттері туралы оқып-үйренеміз.





ХИМИЯ ПӘНІНЕ КІРІСПЕ. ТАЗА ЗАТТАР ЖӘНЕ ҚОСПАЛАР

§ 1. ХИМИЯ ПӘНІ. ЗАТТАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Бүгінгі сабақта:

- химия ғылымы нені оқытатынын білетін боламыз;
- зат, дене ұғымдарымен танысамыз және оларды ажырата аламыз;
- химия ғылымының міндеті мен маңызын түсінеміз.

Тірек сөздер

- Зат
- Дене
- Заттардың қасиеті

Химия — табиғаттың құпия сырларын, бүкіл әлемдегі заттардың құрамы мен құрылысын, олардың бір-біріне айналуын зерттейтін жаратылыстану ғылымдарының бірі. Ал адамзат сол заттарды күнделікті өмірде қолданып, оны іс жүзінде қажетіне жаратады.

Айналамызға көз жіберсек, бізді көптеген *денелер* қоршап тұрғанын байқаймыз. Өлшемі және пішіні бойынша ажыратылатын бұл денелерді *физикалық денелер* деп атайды. Іс жүзінде кейбір денелер бір ғана заттан жасалса, кейбір денелер бірнеше заттардан тұрады. Өсімдіктер, жануарлар және адам денесі — орасан көп заттардан құралған физикалық денелер. Өз кезегінде бір ғана заттан бірнеше физикалық дене түзілуі мүмкін. Іс жүзінде әртүрлі заттардан бірдей денелер жасалады.



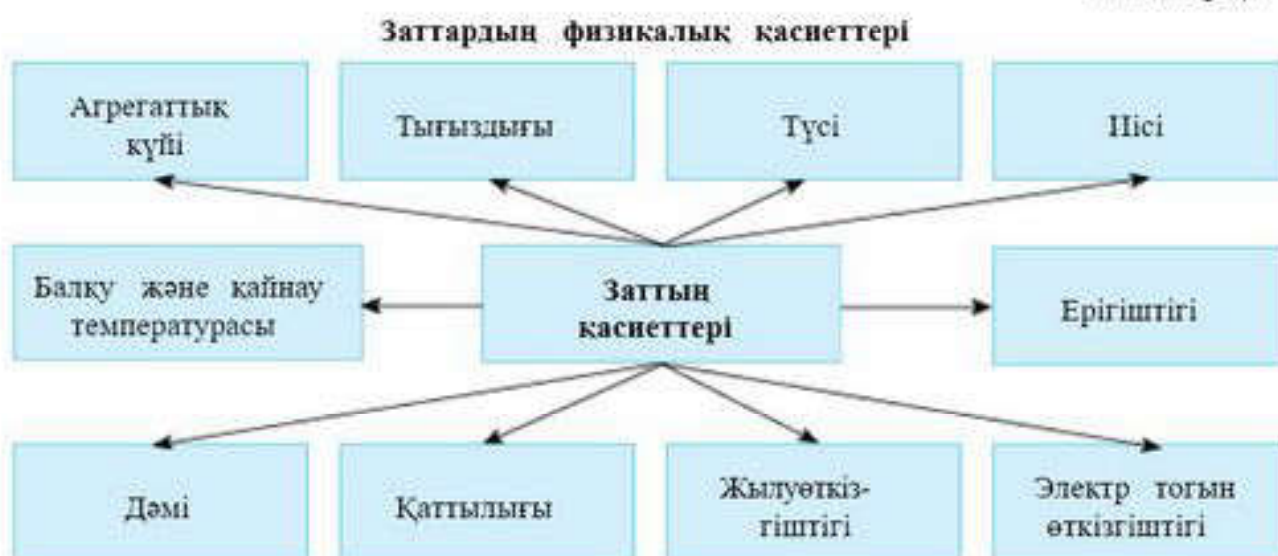


Заттар дегеніміз — денелерді құраушылар. *Физикалық дене және зат ұғымдарын бір-бірінен ажырата білу қажет.* Мысалы, айсберг (мұзтау) — судан тұратын дене, шеге — темір затынан құралған дене.

Заттардың бір-бірінен айырмашылығын немесе өзара ұқсастығын көрсететін белгілері олардың қасиеттері деп аталады.

Кез келген дененің пішіні және көлемі болады. Соған сәйкес әр зат: агрегаттық күйі, тығыздығы, түсі, жылтырлығы, иісі, дәмі, қаттылығы, иілімділігі, суда ерігіштігі, жылу және электр тогын өткізгіштігі сияқты өзіне ғана тән қайталанбайтын қасиеттерге ие (1-сызбанұсқа).

1-сызбанұсқа



Химия — заттар мен олардың қасиеттері, заттардың бір-біріне айналуы және осы айналумен қабаттаса жүретін құбылыстар туралы ғылым.

Химияның мынадай негізгі міндеттерін бөліп көрсетуге болады:

- 1) заттарды тазарту әдістері арқылы одан жоғары дәрежедегі таза заттар алу; ерекше тазартылған заттар радиоэлектронды өндіріс пен медицинада қолданылады;
- 2) белгілі бір сипатқа ие, бүгінгі күн талабына сай материалдарды алу;
- 3) заттардың қасиеттерін зерттеу және оларды іс жүзінде қолдануды үйрету;
- 4) әлі де алынбаған заттардың қасиеттерін болжау.

Сен білесің бе?

Химия — жаратылыстану ғылымдарының маңызды әрі ауқымды саласы. Химия — заттар, олардың қасиеттері, құрылысы, химиялық реакциялар нәтижесіндегі өзгерістер мен заңдылықтар туралы ғылым.



Ойлан!

- Адамның табиғатқа тигізетін оң және кері әсері жөнінде өздерің не айтар едіңдер?

Химия ғылымының маңызы. Синтетикалық материалдарды, дәрі-дәрмектерді, тыңайтқыштарды, мұнай өнімдерін, таскөмірді, газ, отын, түрлі кендерді пайдаланбай 7 млрд-қа жуық дүниежүзі халқын тамақтандыру, ауру-сырқаудан сақтау, киіндіру, суықтан қорғау мүмкін болмас еді.

Сонымен қатар жеңіл әрі қолайлы, өмір сүруге қажетті заттардың да адам өміріндегі маңызы жоғары. Мәселен, бізді жердің бір шетінен екінші шетіне таситын әуе лайнерлері, кино мен теледидардың түрлі бояулары, әдемі де қолайлы киімдер, тамаша

жұпар пісті піссулар мен сабындар. Бұлардың барлығы химиямен тығыз байланысты. Химия — тез дамып келе жатқан ғылым және физика ғылымымен қоса есептегенде, техникалық прогрестің негізгі қозғаушысы болып табылады.

Өкінішке орай, адамның іс-әрекеті табиғи ортаға зиянын да тигізіп отыр.

Болашақта орны толмас олқылықтарға тап болмау үшін адамдар өздеріне қажетті заттарды өндіруде қоршаған ортаға зиян келтірмеу жолдарын іздеуі керек және ескілерінің орнын алмастыратын неғұрлым тиімді материалдарды ойлап табуы тиіс. Қалдықсыз өндіріс әдістерін қолданып табиғи шикізаттарды тиімді пайдалану, өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу тәсілдерін өркендету қажет. Бұларды іске асыруда адамзаттың толыққанды өмір сүру мүмкіндігі мен жеткен жетістігіне ешқандай нұқсан келмеуі тиіс. Мұның барлығында химия ғылымы шешуші рөл атқарады.

Біліміңді тексер

1. Химия нені зерттейді? Химияның маңызы мен міндеттері қандай?
2. Дене және зат ұғымдарының айырмашылықтары неде?
3. Төмендегі тізімнен заттар мен денелерді бөліп жаз: мұз кесегі, мыс тиын, шыны, темір, ас тұзы, қайшы, құмыра, темір қасық, түйреуіш, бор, макта, маржан.
4. Көптеген заттар: сынап, сода, күйе, мыс, қалайы, күкірт, мышьяк, темір, алтын адамдарға ертеден-ақ таныс. Күнделікті өмірде осылардың қайсысымен таныссың? Олардың қолданылуы жайлы білесің бе?
5. Кестені дәптерге сызып толтыр.



Заттың физикалық қасиеттері

Заттар	Агрегаттық күйі	Түсі	Иісі	Қаттылығы	Суда ерігіштігі
Ас тұзы					
Ас содасы					
Су					
Оттек					
Темір					

- Адамның табиғатқа тигізетін он және кері әсерлеріне мысалдар келтір.
- Химияның ғылыми-техникалық прогрестің дамуына қосар үлесі қандай?
- Химия сөзінің шығу тарихын және химия ғылымының адамзат тарихындағы маңызын әңгімеле.

Химиялық реакцияның белгілерін зерттеу



Дәріден босаған кішкентай бөтелкеге аздап су құйып, ішіне бір шымшым ас содасын ерітіндер. Алынған ерітіндіге сіркесуынан бірнеше тамшы тамызып, пайда болған құбылысты бақылаңдар.

Өте маңызды

Химия — жаратылыстану ғылымдарының бір саласы. Химия — заттарды, олардың қасиеттерін, заттардың бір-біріне айналуын, қолданылуын зерттейтін ғылым. Заттар — денелерді құраушылар. Олар бір-бірінен өздеріне тән физикалық және химиялық қасиеттерімен ерекшеленеді. Химияның міндеті — адамзаттың сұранысына қажет химиялық жаңа заттарды алу, табиғи қорды тиімді пайдаланып, қоршаған ортаны қорғау.



§ 2. ТАЗА ЗАТТАР ЖӘНЕ ҚОСПАЛАР

Бүгінгі сабақта:

- таза заттармен жұмыс жасау қажеттігін түсінеміз;
- қоспалардың түрлерін және оларды бөлу әдістерін оқып-үйренеміз.

Тірек сөздер

- Таза зат
- Қоспа
- Біртекті қоспа
- Әртекті қоспа
- Сүзу
- Тұндыру
- Буландыру
- Айдау

Табиғатта заттар таза күйінде көп кездеспейді. Табиғи заттардың кейбіреулері көптеген заттардың қоспаларынан тұрады.

Ерітінділер, құймалар, ауа т.б. қоспаларға жатады. Қоспалардың құрамы тұрақты емес. Олар әртүрлі қатынастағы түрлі заттардан тұрады. Қоспада әр зат өзінің қасиетін сақтайды.

Теңіз суы — әртүрлі тұздардың сулы ерітіндісі.

Ауа — газдар қоспасы. Оның құрамына азот, оттегі, көмірқышқыл газы және инертті газдар кіреді.

Түссіз кварцтан тұратын құмның түсі оның құрамына кіретін қоспаларға байланысты әртүрлі болады.

Тазалығына жоғары талап қойылатын дәрілік заттарда да елеусіз мөлшерде басқа заттардың қоспалары кездеседі. Бірақ онда қоспалардың мөлшері аз болғандықтан, біздің организмімізге әсер етпейді.

Таза зат деп нені айтамыз, қоспа деп нені айтамыз? Заттардың құрамындағы қоспалар белгілі бір мөлшерге дейін азайғанда олардың кейбір физикалық қасиеттері тұрақтана бастайды. Қасиеттері өзгермей қалатын осындай заттарды *таза заттар* деп есептеуге болады. Егер қандай да бір заттың балқу және қайнау температурасы бірнеше градусқа ауытқымай, тек бір ғана градусты көрсетсе, ондай затты *таза зат* деп есептейміз (1-кесте).

1-кесте

Таза зат пен қоспаның салыстырмалы сипаттамалары

Салыстыру белгілері	Таза зат	Қоспа
Құрамы	Тұрақты	Тұрақсыз
Құрамындағы заттар	Бір зат	Бірнеше зат
Физикалық қасиеттері	Тұрақты	Тұрақсыз
Бөлу тәсілдері	Химиялық әдістермен	Физикалық әдістермен

Физикалық қасиеттері тұрақты заттар *таза заттар* деп аталады. Мысалы, дистилденген су.



Барлық жағдайларда таза заттардың қоспалардан артықшылығы бар деген тұжырым дұрыс емес. Мысалы, таза оттектен тыныс алуға болмайды. Егер атмосферадағы оттекті қауіпсіз деңгейге дейін “сұйылтып” тұратын азот бір себептермен жоғалып кетсе, құрлықтағы барлық тірі организмдер бірнеше сағатта тіршілігін жойып, әлемді алапат өрт жайлар еді.

Қоспалар **біртекті** және **әртекті** болады (2-сызбанұсқа).

Ойлан!

- Қаланың немесе өндіріс орнының үстін бүркеп тұрған тұмша (смог) қандай қоспа?

2-сызбанұсқа



Құрамындағы бөлшектер жай көзбен немесе микроскоппен көрінетін қоспалар **әртекті** немесе **гетерогенді** деп аталады.

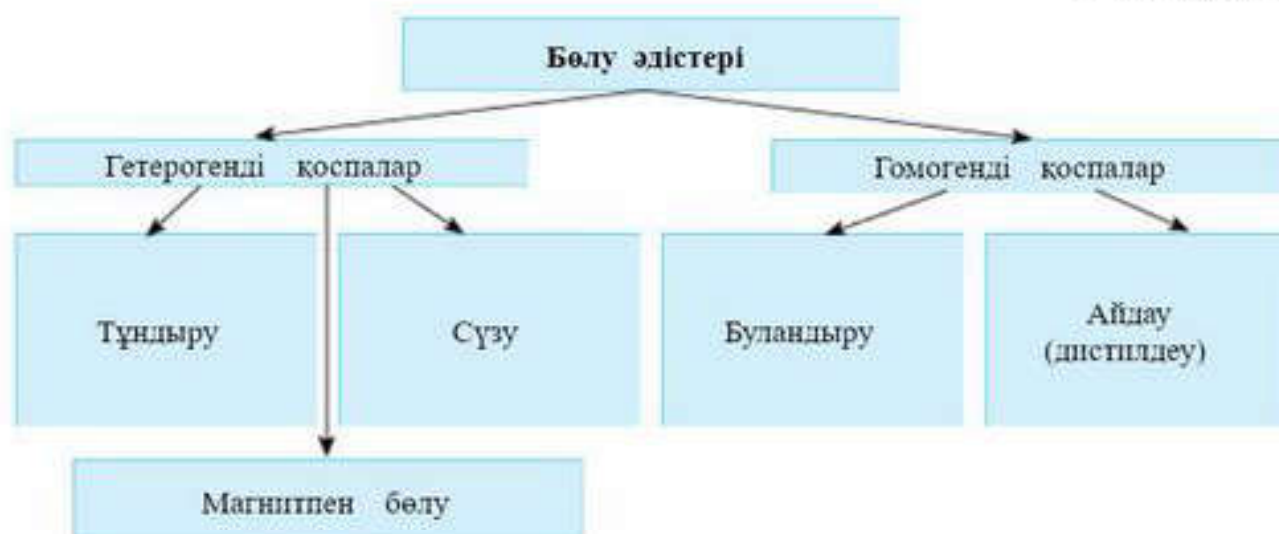
Кейбір қоспа құрамындағы бөлшектер бір-біріне “еніп” кететіні сонша, тіпті оларды микроскоп арқылы да көру мүмкін емес. Қанша үңіліп қарасақ та, ауа құрамындағы газдарды көре алмаймыз. Сол сияқты сіркесуы немесе ас тұзының судағы ерітіндісінен әртүрлі бөлшектерді табу мүмкін емес.

Құрамындағы бөлшектері микроскоп арқылы да көрінбейтін қоспаны **біртекті** немесе **гомогенді** қоспа деп атайды. Біртекті қоспалар агрегаттық күйі бойынша *газ тәрізді, сұйық және қатты* болып үшке бөлінеді.

Кез келген газдардың қоспасы — гомогенді. Мысалы, таза ауа — азот, оттегі, көмірқышқыл газы, асыл газдар және су буларынан тұратын гомогенді қоспа. Шаңды ауа — сол газдардың ішінде қатты заттардың ұсақ бөлшектері таралған гетерогенді қоспа.

Қоспаларды бөлу

Химиялық зертхана мен өндіріске көбіне таза заттар қажет. Олар арнайы газартуды талап етеді. Қоспаларды бөлудің түрлі әдістері бар (3-сызбанұсқа). Олармен тереңірек танысайық.



2.1. Гетерогенді қоспаларды бөлу

1. Тұндыру

Бұл әдіс жердің тартылыс күші әсерінен әртекті қоспадағы қатты заттар мен сұйық заттардың қабат түзіп бөлінуіне негізделген. Мысалы, темір ұнтағын ағаш ұнтағынан бөлу үшін қоспаны суға араластырады және тұндырады. Темір ұнтағы ыдыстың түбіне шөгеді, ал ағаш ұнтағы су бетіне қалқып шығады. Оны сумен қоса құйып алуға болады.

Кейбір заттар тығыздығына байланысты суда әртүрлі жылдамдықпен тұнады. Егер суға саз бен құмның қоспасын араластырса, құм тезірек тұнады. Бұл әдіс керамика өндірісінде құмды саздан бөлу үшін қолданылады.

Бір-бірімен араласпайтын сұйықтар уақыт өте келе тығыздықтарына байланысты қабатқа бөлінеді. Мысалы, бензин — су, өсімдік майы — су, мұнай — су. Ондай қоспаларды бөлгіш құйғылар мен колонкалардың көмегімен бөледі (1, 2-суреттер).

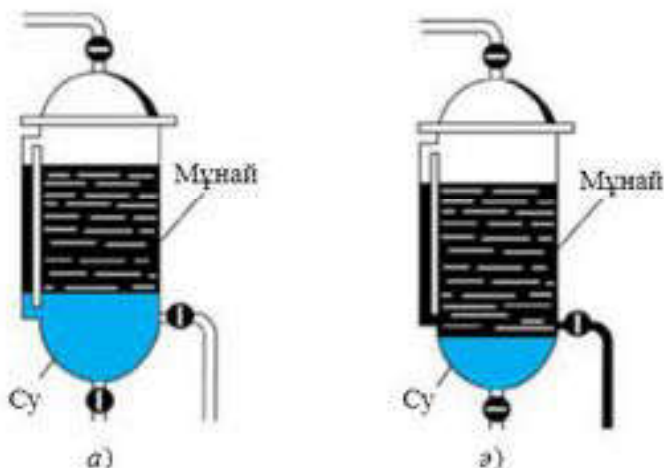
2. Сүзу

Суда еритін және ерімейтін әртекті қоспалардан заттарды бөлу. Ас тұзын құмнан бөлу үшін қоспаны суға араластырады. Ас тұзы суда ериді, ал құм түбіне тұнады.

Ерітіндідегі ерімейтін бөлшектерді бөлуді тездету үшін қоспаны сүзеді (3-сурет).



1-сурет. Бөлгіш құйғы



2-сурет. Мұнайды тазалау: а) суды бөлу; б) мұнайды бөлу

Ойлан!

- Дистилденген суды ауызсу ретінде тұрақты түрде тұтынуға бола ма?

Күм сүзгі қағазында қалады, ал тұздың мөлдір ерітіндісі сүзгіден өтіп кетеді.

3. Магнитпен бөлу

Бұл әдіс қоспа құрамындағы бір зат магнитке тартылатын жағдайда қолданылады. Темір және күкірттің қоспасын бөлу үшін темірді магнит көмегімен тартып алуға болады.

2.2. Гомогенді қоспаларды бөлу

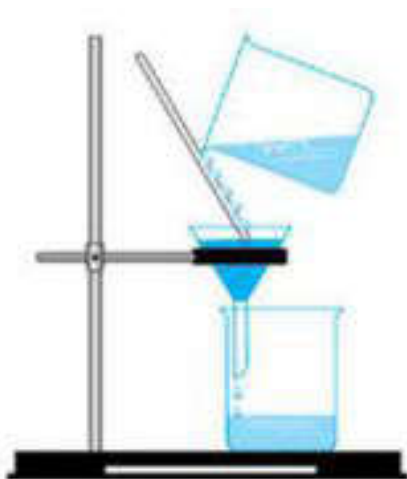
4. Буландыру. Кристалдау

Еріген затты, мысалы, ас тұзын ерітіндіден бөлу үшін оны буландырады (4-сурет).

Су буланып ұшады, ал кәрлен табақшада ас тұзы қалады. Кейде ішінара буландыруды қолданады, нәтижесінде концентрлі ерітіндіден еріген зат кристалл түрінде бөлініп шығады.

5. Дистилдеу немесе айдау

Қоспаны тазартудың бұл әдісі біртекті қоспадан қайнау температуралары әртүрлі заттарды бөлуге негізделген (5-сурет).



3-сурет. Сүзу



4-сурет. Буландыру



5-сурет. Суды айдау арқылы тазарту



Сен білесің бе?

Ластанған жерасты сулары бірнеше мыңдаған жылдарда өздігінен таза-рады.

Дистилдеу (*айдау*) — ұшқыш сұйықтықтарды алдымен буландырып, содан кейін бірден салқындатып, сұйық күйге ауыстыру (конденсациялау) әдісі.

Біліміңді тексер

1. Қоспа деген не? Әртүрлі агрегаттық күйдегі табиғи қоспаларға мысалдар келтіріп, оның құрамындағы заттарды ата.
2. Таза заттар мен қоспаларды бөліп жаз: тіс пастасы, лимон шырыны, парафин, дистилденген су, сынап, болат, кант, топырақ, күкірт, йод тұндырмасы, мұз.
3. Біртекті және әртекті қоспаларды бөліп жаз: тұман, топырақ, газдалған су, түтін, сүт, гранит, кола, бұлақ суы, тіс пастасы, теңіз суы, 583 сынапалы алтын. Әр қоспа үшін заттың агрегаттық күйін көрсет.
4. Ғарыш стансысында сүзу арқылы қоспаны бөлуге бола ма?
5. Гомогенді немесе гетерогенді ауа деп қандай ауаны айтады?
6. Қоспаны бөлудің негізгі әдістерін ата.
7. Шансорғыштың шанды ауаны сорып, оны тазартуы қай әдіспен жүзеге асады?
8. Ас тұзы мен тіс тазартатын ұнтақты, бензин мен суды және спирт пен суды қалай бөлуге болады?

Крахмал алу



Крахмал алу үшін 2 картоп, кастрюль, су, сүзгі, йодтың спирттегі ерітіндісі қажет. Картопты өте ұсақтап турап, ыстық суда 2-3 мин бұқтырыңдар. Содан кейін ерітіндіні салқындатып, крахмалдың түзілгенін йодпен тексеріңдер. Йод көк түске боялады. Содан кейін картопты ерітіндіден бөліп алып, ерітіндіні буландырыңдар. Кастрюль түбінде ақ түсті ұнтақ — крахмал қалады.

Өте маңызды

Физикалық қасиеті тұрақты заттар таза заттар деп аталады. Таза заттар бір ғана заттың бөлшектерінен, ал қоспалар екі немесе одан да көп заттардан тұрады. Қоспалар біртекті және әртекті болады. Қоспа құрамындағы әр зат өзінің қасиетін сақтайды. Сондықтан қоспаларды бөлудің әртүрлі тәсілдері бар.



1-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС

Химия кабинетіндегі қауіпсіздік техникасы ережелері

Химия кабинеті мен зертханаларда реактив деп аталатын химиялық заттар бар. Бұл заттардың көпшілігі қауіпті, өткір иісті әрі күйікке шалдықтыруы мүмкін. Реактивтердің кейбіреулері улы, жанғыш немесе жарылғыш келеді. Осыған байланысты химиялық реактивтермен жұмыс істегенде қауіпсіздік техникасы ережелерін қатаң сақтау керек. Негізгі ережелермен қысқаша танысып өтейік.

1. Химия кабинеттері мен зертханаларда тәжірибелер мұғалім немесе зертханашының басшылығымен жүргізілуі тиіс.

2. Жұмысты бастамас бұрын пайдаланылатын реактивтердің қасиеттерімен, құрал-жабдықтарды қолдану ережелерімен танысып, жұмыстың жүргізілу ретін білуге тиіссiндер.

3. Зертханалық жұмыс үстінде бір орыннан екінші орынға мұғалімнің рұқсатынсыз баруға, бір-біріңе қандай да бір заттарды (кітап, және т.б.) лақтыруға, дауыс көтеруге болмайды.

4. Ерітінділерді бір-біріне мақсатсыз құйып араластыруға немесе заттардың қасиеттерін өз беттеріңмен сынап көруге тыйым салынады.

5. Жұмысқа тек қана таза, құрғақ, бүтін ыдыс пайдалану қажет.

6. Заттардың дәмін татуға және химиялық зертханаларда тамақ ішуге тыйым салынады.

7. Тәжірибеге арналған заттарды немесе құралдарды өздеріңмен бірге алып кетуге болмайды.

8. Ұшқыш заттардың иісін анықтау үшін ыдысты бірден мұрынға тақауға болмайды. Себебі кейбір заттардың улы буы тыныс алу жолдарын тітіркендіруі мүмкін. Иісті танып білу үшін ыдыстың аузынан мұрынға қарай алақанмен желпу керек (6-сурет).

9. Ыдыстарға немесе қыздырып жатқан кәрлен табақшаға үңіліп қарауға болмайды, себебі заттар шашырап, күйік шалуы мүмкін.

10. Қатты қызған сұйықтық шашырауы мүмкін. Сондықтан сынауықтағы сұйықтықты қыздырғанда өздеріңе және басқа адамдарға қаратпай қыздыру қажет (7-сурет).

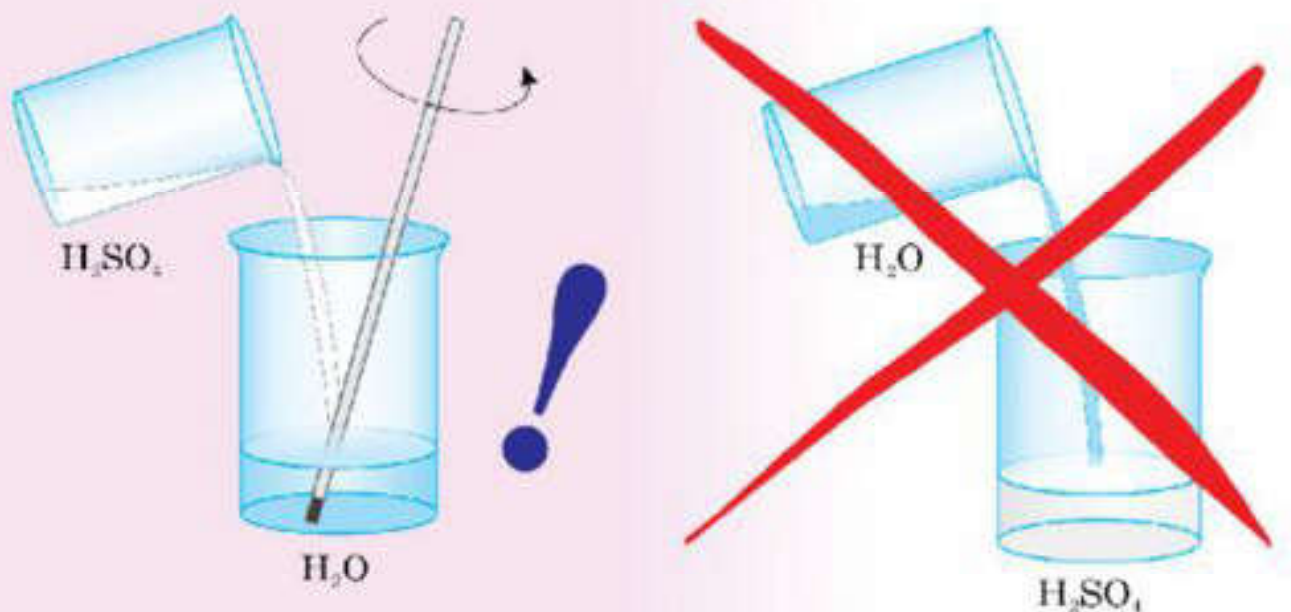
11. Тәжірибе жүргізу үшін заттарды дәлдікпен, аз мөлшерде алуға тырысыңдар. Реактивтерді үнемді жұмсап үйренiндер. Ерітінділердің көлемі сынауықтың 1/3 бөлігінен аспауы тиіс.



6-сурет. Иісті анықтау



7-сурет. Сынауықты қыздыру



8-сурет. Қышқылды сұйылту

12. Қышқылдармен және сілтілермен жұмыс істегенде өте сақ болыңдар. Қолдарыңа немесе киімдеріңе тиіп кетсе, дереу судың көп мөлшерімен жуып жіберіңдер.

13. Қышқылды сұйылту керек болған жағдайда араластырып жатқан суға қышқылды сыздықтатып құю керек. Суды қышқылға құюға болмайды (8-сурет).

14. Спиртшам мен электрқыздырғышты пайдаланғанда келесі ережелерді басшылыққа алыңдар:

- а) спиртшамды және электрқыздырғышты қажет болмаса іске қосуға тыйым салынады; спиртшамды тек қана сіріңкенің көмегімен тұтату қажет; бір спиртшаммен екіншісін тұтандыруға болмайды, себебі спирт төгіліп, өрт шығуы мүмкін;
- ә) спиртшамды үрлеп сөндіруге болмайды, тек қақпағын жауып сөндіру қажет;
- б) электрқыздырғыш құралды ток көзіне қоспай тұрып, сымның оқшаулануын тексеріңдер; қыздыру спиралін ластанбаңдар;
- в) жұмыс аяқталған соң электрқыздырғышты ток көзінен ажыратыңдар.

15. Жұмыс аяқталғаннан кейін жұмыс орнын тәртіпке келтіріп, реактив қалдықтарын мұғалім көрсеткен ыдысқа төгіңдер. Электрқыздырғыштың ток көзінен ажыратылғанын тексеруді ұмытпаңдар.

Зертханалық құрал-жабдықтармен танысу

2 оқушыға

Химиялық ыдыстар мен құрал-жабдықтар:

- тұрғы — 1 дана;
- спиртшам — 1 дана;
- кысқыш — 1 дана;
- сынауық ұстатқыш — 1 дана;
- құйғы — 1 дана;
- кәрлен табақша — 1 дана;
- сүзгі қағаз — 1 дана;
- өлшегіш цилиндр — 1 дана;
- сынауық — 1 дана;
- шыны таяқша — 1 дана;
- конусты колба — 1 дана;
- тамшуыр — 1 дана;
- 100, 250 мл-лік стакандар — 1 дана;
- термометр — 1 дана.

1. Берілген химиялық ыдыстарды мұқият карап, қандай заттардан жасалғанын және олардың қолданылуын анықтаңдар (9-сурет).

2. Химиялық ыдыстардың суреттерін салып, олардың қолданылуын айтып беріңдер.



Спиртшам

Құйғы

Кәрлен ыдыстар

Тұрғы

Стакандар

Шыны ыдыстар

9-сурет. Зертханалық құрал-жабдықтар

3. Зертханалық тұрғының құрамбөліктерін мұқият қарап, олардың қолданылуын анықтаңдар.
4. Зертханалық тұрғыны жинаңдар және оған қысқышты, сақинаны орнатыңдар.
5. Жиналған тұрғының суретін салыңдар және оның негізгі бөліктерін көрсетіңдер.

1-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Заттар мен олардың қосылыстарын салыстыру

2 оқушыға

Реактивтер:

- темір ұнтағы — 5 г;
- күкірт — 5 г;
- темір (II) сульфиді — 5 г;
- су — 100 мл.

Химиялық ыдыстар мен құрал-жабдықтар:

- тұрғы — 1 дана;
- магнит — 1 дана;
- сынауық — 2 дана;
- конусты колба — 1 дана;
- спиртшам — 1 дана;
- сүзгі қағаз — 2 дана;
- кәрлен табақша — 2 дана;
- стакан — 2 дана;
- шыны таяқша — 1 дана;
- сынауық ұстатқыш — 1 дана;
- асбест торы — 1 дана;
- құйғы — 1 дана;
- сіріңке — 1 дана;
- шпатель — 1 дана.

Қауіпсіздік техникасы ережелері. Қыздырғыш құралдармен жұмыс жасау ережесін сақтау.

1. Сендерге берілген күкірт, темір, темір (II) сульфидінің үлгілерін мұқият қараңдар. Бұл заттардың физикалық қасиеттерін сипаттаңдар, бақылағандарыңды кестеге түсіріңдер.

2. Күкірттің және темірдің әрқайсысынан бір-бір бөліктен шпательмен алып стаканға салыңдар. Қоспаны шыны таяқшамен араластырыңдар және мұқият бақылаңдар. Бақылау нәтижелерін кестеге түсіріңдер.

3. Таза заттарды (күкіртті, темірді және темір сульфидін) зерттеңдер және дайындалған қоспаға магнитпен әсер етіңдер. Бақылауларыңды кестеге түсіріңдер.

4. Суды әр үлгіге құйындар, таяқшамен қоспаны араластырындар, оларды біраз уақыт тұндырындар. Не байқадындар?

5. Қауіпсіздік техникасы ережелерін сақтай отырып, қыздырғыш құралдармен әр үлгіні қыздырындар. Бақылағандарыңды кестеге түсіріндер.

2-кесте

Таза заттар және темір-күкіртті қоспаның салыстырмалы сипаттамалары

Салыстырмалы сипаттамалары	Темір (Fe) таза заты	Күкірт (S) таза заты	Қоспа	Темір (II) сульфиді (FeS) қосылысы
Заттың құрамы				
Физикалық қасиеттері: — түсі — тығыздығы — суда ерігіштігі				
Магнитпен бөлінуі				
Сумен бөлу				
Қыздырғанда өзгеруі				



1. Темір мен күкіртті араластырғаннан кейін пайда болған қоспада темір мен күкірт өз қасиеттерін сақтай ма?
2. Темір сульфидінің физикалық тәсілдермен жай заттарға бөлуге бола ма?
3. Темір (II) сульфиді (FeS) күрделі затының құрамындағы темір мен күкірт өздерінің бастапқы қасиеттерін сақтай ма? Жауаптарыңды түсіндіріңдер.

2-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Ластанған ас тұзын тазарту

1 оқушыға

Реактивтер:

- ас тұзы мен құмның қоспасы — 20 г;
- су — 100 мл.

Химиялық ыдыстар мен құрал-жабдықтар:

- 200 мл-лік химиялық стакан — 2 дана;
- тұрғы — 1 дана;
- шыны таяқша — 1 дана;
- құйғы — 1 дана;

- сүзгі қағаз — 2 дана;
- спиртшам — 1 дана;
- кәрлен табақша — 1 дана;
- конусты колба — 1 дана;
- асбест торы — 1 дана;
- қысқыш — 1 дана.

Жұмыс барысы:

1. Қоспаны суда ерітіп, ас тұзын құмнан бөлу.
2. Ерітіндідегі қоспаны сүзу процесін жүргізу.
3. Сүзіндіні буландыру (10-сурет).

Назар аударындар. Қыздыру құралдарын дұрыс қолдану ережелерін сақтаңдар.



10-сурет. Сүзіндіні буландыру



II тарау

Бұл тарауда физикалық және химиялық құбылыстарды ажыратып үйренеміз.





II тарау

ЗАТТАРДЫҢ АГРЕГАТТЫҚ КҮЙІНІҢ ӨЗГЕРУІ

§ 3. ФИЗИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАР

Бүгінгі сабақта:

- физикалық және химиялық құбылыстарды ажыратамыз;
- химиялық реакцияның белгілерін білетін боламыз;
- химиялық реакцияның басталуы мен жүру жағдайларын оқып-үйренеміз.

Тірек сөздер

- Физикалық құбылыс
- Химиялық құбылыс
- Химиялық реакция
- Химиялық реакция белгілері

Біздің айналамыздағы заттар түрлі өзгерістерге ұшырайды: шалшықтар кебеді немесе қыста катады, су буланады немесе мұзға айналады, күзде өсімдік жапырақтарының түсі өзгереді (хлорофилл ыдырайды). Заттардың осындай өзгерістерге ұшырауы құбылыстар деп аталады.

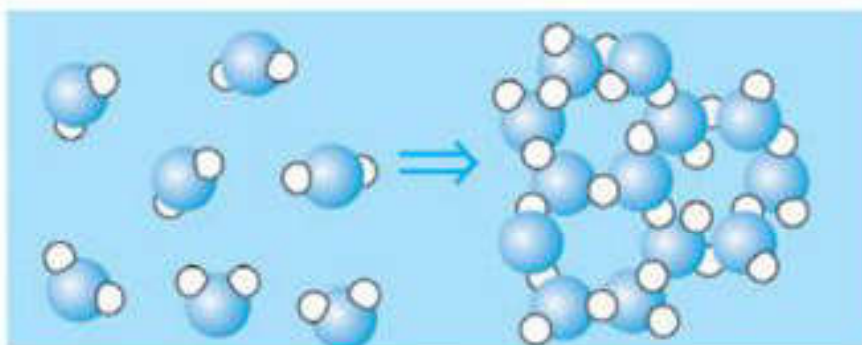
Заттардың молекулалары өзгеріске ұшырамайтын құбылыстар **физикалық құбылыстарға** жатады.

Мысалы, су буланғанда молекулааралық байланыс үзіліп, олардың арақашықтығы үлкейгенмен, молекулалар өзгеріске ұшырамайды (11-сурет).

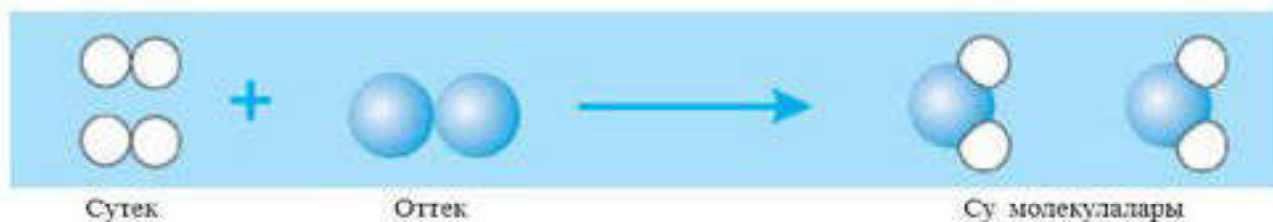
Бір заттан екінші бір зат түзілетін құбылыс **химиялық құбылыс** немесе **химиялық реакция** деп аталады.

Химиялық құбылыс кезінде реакцияға түскен заттардың құраушы бөлшектері ыдырап, жаңа бөлшектер түзіледі, соған сәйкес жаңа заттар пайда болады.

Сутек оттекте жанғанда олардың молекулалары атомдарға ыдырап, қайта топтасады. Нәтижесінде су молекуласы түзіледі (12-сурет).



11-сурет. Судың булануы



12-сурет. Су молекулаларының түзілуі

Жаңа заттардан күрделі зат алу әдісі **синтез** (грек. *synthesis* — қосылу) деп аталады.

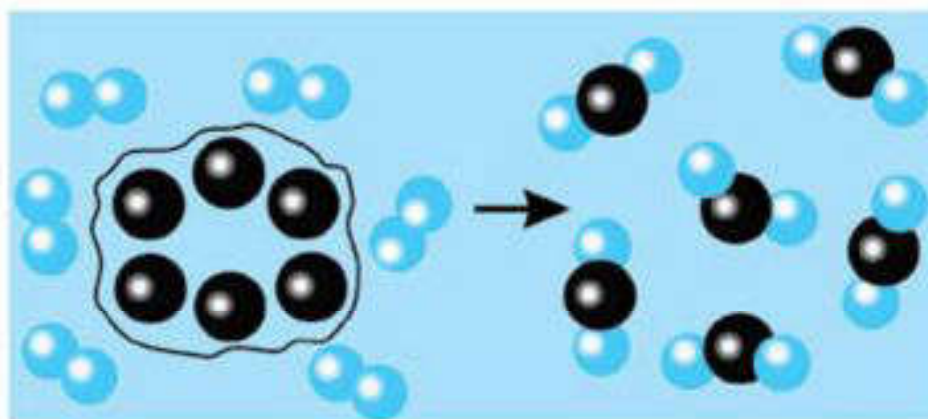
Көмір жанғанда оттегі молекуласындағы атомдар көміртегі атомдарымен қосылып, көмірқышқыл газының молекуласы түзіледі (13-сурет).

Химиялық құбылыстар нәтижесінде бір заттан басқа заттар алынады. Мысалы, металл кенінен металдар мен металл құймаларын, минералдардан тыңайтқыштар, көмірсутектер мен олардың туындыларынан синтетикалық талшықтар, бояулар, дәрілер, қоларғыш заттар және көптеген қосылыстар алуға болады. Тірі организмдерде жүретін күрделі биохимиялық процестер де химиялық айналымдармен тікелей байланысты.

Металдарды, пластмассаны, шыныны, талшықтарды өңдеп, әртүрлі бұйымдар жасауға болады. Материалдарды өңдеудің көптеген түрлері бар: қалыптау, құю, кесу, біріктіру, желімдеу. Бұлар физикалық құбылыстар. Физикалық және химиялық құбылыстар бір-бірімен тығыз байланысты.

Денедегі жарақатты сутек асқын тотығымен жуған кездегі құбылысты бәріміз байқадық. Қанап тұрған жараға сутек асқын тотығы тигенде, “қайнап” газ бөлінеді. Бұл — химиялық реакцияның белгісі.

Біз химиялық реакцияның жүргенін сыртқы белгілері арқылы білеміз. Олар: жылудың бөлінуі немесе сіңірілуі (кейде жарықтың), түсінің өзгеруі, газ түзілуі, піс бөлінуі, тұнбаның пайда болуы.



13-сурет. Көмірдің жануы



*Ас әзірлеу — эндотермиялық реакция,
отташу — экзотермиялық реакция.*



Химиялық реакцияның белгілері

Түстің өзгеруі. Химиялық реакциялардың көпшілігі заттардың *түсінің өзгеруі* арқылы жүреді. Мысалы, егер малахитті қыздырса, қара түсті мыс оксиді және түссіз көмірқышқыл газы түзіледі немесе сендер сұр түсті болат бұйымдардың бетінде қоңыр қақтың пайда болғанын байқаған боларсыңдар. Екі жағдайда да заттардың түстерінің өзгеруі байқалады.

Тұнбаның пайда болуы. Кейбір химиялық реакциялар нәтижесінде тұнба деп аталатын қатты заттар пайда болады (белгіленуі — ↓). Мысалы, сүттің ашуы кезінде тұнбаның түзілгенін байқауға болады.

Жылудың бөлінуі немесе сіңірілуі. Көптеген реакциялар барысында жылу бөлінеді немесе сіңіріледі.

Газдың бөлінуі. Кейбір реакциялардың жүру барысында газ түзіледі (белгіленуі — ↑). Мысалы, газдалған сусындарды ашқанда көмірқышқыл газының бұрқырап бөлінгенін байқауға болады. Мүмкін, сендер осындай газ бөлінетін тәжірибені ас содасына сірке қышқылын қосып жасаған боларсыңдар.

Химиялық реакциялардың басталуы мен жүру жағдайлары. Химиялық реакциялар басталуы үшін не істеу қажет? Ол үшін,

Ойлан!

- Күнделікті асүйдегі газдың жануы қай құбылысқа жатады?

Сен білесің бе?

Жер бетінде тіршілік ететін цианобактериялар мен актинобактериялар геосмин органикалық затын бөліп шығаруына байланысты жаңбырдан кейін ерекше иіс пайда болады.



ең алдымен, әрекеттесуші заттарды тығыз жанастыру керек. Заттар неғұрлым ұсақ болса, олардың бөлшектері бір-бірімен тығыз жанасып, реакция өте жылдам жүреді. Қант кесегін жағу қиын, ал оның ұнтағы ауада қопарылыс беріп жанады (қант шаңының қопарылысы қант зауыттарында болып тұрады). Заттар ерігенде өте кіші бөлшектерге дейін ұсақталады. Сондықтан көптеген реакциялар ерітінділерде жүргізіледі.

Кейбір жағдайларда, мысалы, темірдің ылғалды ауамен жанасуы реакцияның жүруі үшін жеткілікті. Бірақ көпшілік жағдайда заттардың тек қана жанасуы жеткіліксіз. Мысалы, мыс оттегімен жанасқанда кәдімгі температурада (20—25°C) әрекеттеспейді. Оларды әрекеттестіру үшін қыздыру қажет.

Химиялық реакциялардың басталуына және жүруіне қыздыру түрліше әсер етеді. Кейбір реакциялар жүруі үшін қыздыруды үзбеу керек. Қыздыру тоқтаса, химиялық реакция да тоқтайды. Бұған қантты айыру арқылы көз жеткізуге болады.

Кейде қыздыру тек реакцияның басталуы үшін ғана қажет, әрі қарай реакция өзі жүреді. Отын немесе жанғыш заттардың ауада жануы осыған мысал бола алады.

Сонымен химиялық реакциялар жүруі үшін мынадай шарттар орындалуы тиіс: заттарды тығыз жанастыру, ұсақтау (еріту), қыздыру (кейде жарық беру) және реакция жылдамдығын арттыратын заттарды қолдану.

Ойлан!

- Денедегі жарақатты сутек асқын тотығымен жуғанда қандай құбылыс байқалады? Сутек асқын тотығын терінің таза бөлігіне тигізгенде ше?

Білімді тексер

1. Физикалық және химиялық құбылыстардың бір-бірінен қандай айырмашылықтары бар?
2. Химиялық реакция дегеніміз не?
3. Физикалық және химиялық құбылыстар кезінде заттардың құрамы қандай өзгерістерге ұшырайды?
4. Төмендегі тізімнен физикалық және химиялық құбылыстарды дәптерге кесте сызып бөліп жаз: судың булануы, жапырақтың шіруі, бұлттың түзілуі, күміс заттардың қараюы, темірді тот басуы, электр шамындағы қыл сымның қызаруы, табадағы тамақтың күйі, жұмартқаның шіруі, шаштың ағаруы, бенгаль шырағының жануы.

Физикалық құбылыстар	Химиялық құбылыстар

5. Химиялық реакциялардың басталу және жүру жағдайлары қандай?
6. Жарықта жүретін қандай реакцияларды білесің?



7. Мына сызбанұсканы дәптеріне сызып толтыр:



Физикалық және химиялық құбылыстарды зерттеу



Үйде үлкендердің көмегімен қарапайым әдіспен карамель жасаңдар. Қасыққа қант түйірін салып қыздырыңдар. Қант балкиды. Бұл — физикалық құбылыс. Қыздыруды әрі қарай жалғастырыңдар. Қанттың түсі қоңырқай тартады. Бұл — химиялық процесс. Карамель осы әдіспен алынады.

Өте маңызды



Құбылыстар физикалық және химиялық болады. Физикалық құбылыс кезінде заттың агрегаттық күйі, пішіні өзгереді, ал химиялық құбылыс кезінде бастапқы заттардан жаңа заттар пайда болады. Химиялық құбылыс — химиялық реакция деп аталады. Химиялық реакцияның белгілері: тұнбаның түзілуі, газдың бөлінуі, жылудың (жарық) бөлінуі немесе сіңірілуі, иістің бөлінуі, заттың түсінің өзгеруі.

§ 4. ЗАТТЫҢ АГРЕГАТТЫҚ КҮЙІ

Бүгінгі сабақта:

- заттың агрегаттық күйін білетін боламыз;
- қатты, сұйық, газ тәрізді заттардың құрылымымен танысамыз.

Бізді түрлі денелер қоршап тұр. Денелер әртүрлі заттардан тұрады. Заттардың ең ұсақ бөлшегі молекула болып табылады және заттың химиялық қасиеттері қандай болса, молекуланың қасиеттері де сондай болады. Кез келген нақты зат тек сол заттың ғана молекулаларынан тұрады: су — су молекулаларынан, оттегі — оттегі молекулаларынан құралған және т.с.с. Заттар кәдімгі жағдайда әртүрлі күйде болады:



су — сұйық, оттек — газ, ас тұзы — қатты зат. Заттардың қатты, сұйық және газ тәрізді күйлері **агрегаттық күй** деп аталады (14-сурет). Қатты, сұйық және газ күйіндегі заттардың құрылысы қандай болуы мүмкін? Құрылысының ерекшелігіне байланысты заттардың қасиеттері қандай болады?

Тоңазытқыштан алдын ала дайындалған мұз кесегін алып, оны мөлдір, температураға төзімді ыдысқа салып қыздыруды бастаймыз. Қыздырғанда мұз біртіндеп еріп суға айналады. Бұл кезде зат қатты күйден сұйық күйге ауысады. Бұл процесс *балқу* деп аталады. Егер сұйықтықты бірнеше минут қайнатсақ, оның көлемі азаяды. Бұл процесс *қайнау* деп аталады. Су қайда кетті? Ол буға айналады — бу көзге көрінбейді. Егер ыдысқа су құйып қалдырсақ, ол да қайнамай-ақ буға айналады. Бұл процесс *булану* деп аталады және ұзаққа созылады. Су буы — судың үш күйінің бірі. Су кәдімгі жағдайда бір мезгілде қатты, сұйық және газ күйінде бола алады. Кез келген зат іс жүзінде әртүрлі агрегаттық күйде кездеседі, тек оларды бақылау өте қиын.

Атомдардан немесе молекулалардан тұратын кез келген зат ортаның жағдайына қарамастан, белгілі бір агрегаттық күйде болуы мүмкін: *қатты, сұйық* немесе *газ тәрізді*. Заттардың бір күйден екінші күйге ауысуы практикада кең қолданылады.

Бір агрегаттық күйден басқа күйге ауысқанда заттардың молекулалары өзгеріске ұшырамайды. Кез келген агрегаттық күйге ауысқанда су молекуласы мөлшері жағынан да, құрамы

Тірек сөздер

- Агрегаттық күйлер
- Балқу
- Қайнау
- Булану
- Конденсация
- Сублимация
- Десублимация

Ойлан!

- Табиғатта су буланғанда не пайда болғанын байқаймыз?



а) қатты



ә) сұйық



б) газ тәрізді

14-сурет. Заттардың агрегаттық күйлері



жағынан да өзгермейді, оттегі молекуласы да сол сияқты өзгеріске ұшырамайды. **Заттың құрылысы** тек қана атомдардың молекулаларда орналасуына ғана тәуелді емес, бұл бөлшектердің кеңістікте орналасуына да байланысты.

Бір агрегаттық күйдің екінші агрегаттық күйден айырмашылығы неде?

Газдардың, сұйықтықтардың және қатты заттардың құрылысындағы ерекшеліктер неге байланысты?

Заттардың қатты күйі

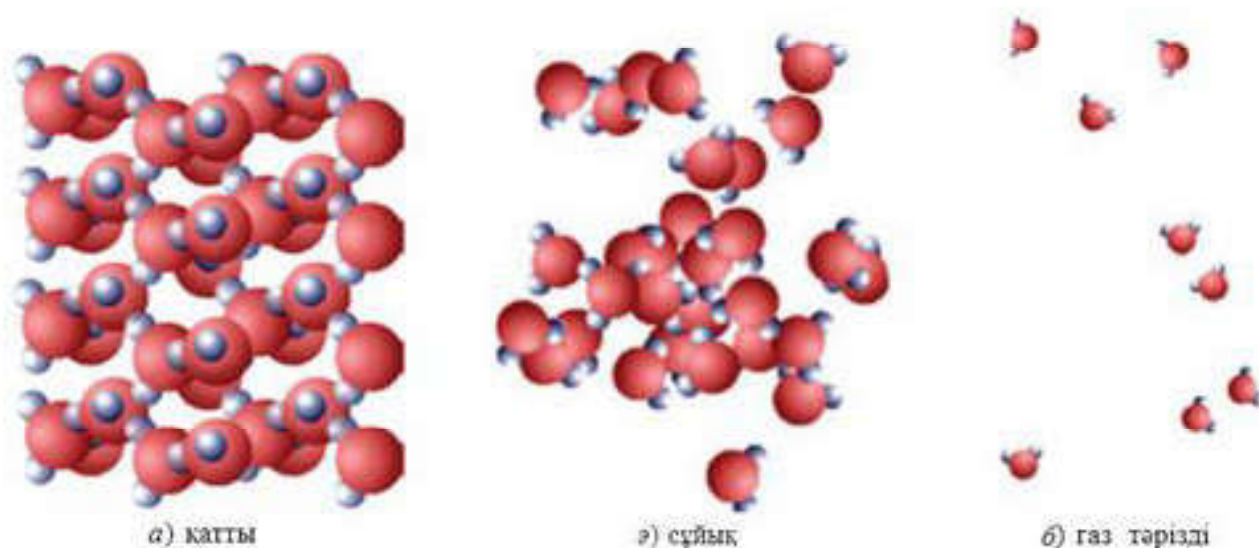
Қатты заттардың молекулалары бір-біріне жақын орналасқан, молекулалар арасындағы арақашықтық молекулалардың өлшемімен бірдей. Атомдар бір-бірімен берік байланысқан әрі тығыз орналасқан (15, а-сурет). Олар бір-бірінен алыстап кете алмайды, тек қана аздап тербеліс жасап қозғала алады. Қатты күйдегі заттардың тығыздығы жоғары болады және көлемі мен пішіні сақталады.

Заттардың сұйық күйі

Заттардың сұйық күйі — қатты және газ тәрізді күйлерінің арасындағы аралық күй. Олардың молекулалары қозғалғыш болады (15, ә-сурет). Сондықтан сұйық заттар пішінін сақтай алмайды, олар ағады және оңай құйылады. Алайда оларды сығу қиын, себебі молекулалар бір-біріне жақындағанда тебіледі.

Сұйықтықтар көлемін сақтай алады, бірақ пішінін сақтамайды, қандай ыдыста болса, сол ыдыстың пішініне не болады.

Егер біз 1 л сүтті немесе суды құмырадан стақанға құйсақ, стақандағы сұйық 1 л болады, алайда ол енді басқа пішінге — стақанның пішініне не болады.



15-сурет. Заттарда молекулалардың орналасуы



Заттардың газ тәрізді күйі

Газ молекулаларының арақашықтығы олардың өз өлшемдерінен әлдеқайда үлкен болады, олар бір-біріне тартылмайды және еркін қозғалады (15, б-сурет). Сондықтан газдар кеңістікті түгел толтырады, пішіні болмайды және оңай сығылады.

Газдың молекулалары өте жоғары жылдамдықпен қозғалады. Піссумен жасалған диффузияны бақылау құбылысы осыны дәлелдейді.

Газ молекулаларының жылдамдығы газ табиғатына ғана емес, сондай-ақ температураға да тәуелді. Температураны арттырғанда молекулалар жылдамдығы да жоғарылайды.

Заттардың агрегаттық күйлерінің өзгеруі

Затты бір күйден екінші бір күйге қалай ауыстыруға болады? Мұндай өзгерістерді жүргізу үшін белгілі бір жағдайлар жасау керек.

Мысалы, мұз еру үшін оны алдымен балқу температурасына дейін (0°C) қыздыру қажет. Тоңазытқыштан алған мұздың бірден еріп кетпейтінін байқағанбыз, бұл — оның бастапқы температурасы 0°C -тан төмен болған деген сөз. Яғни, біз оны алдымен көрсетілген температураға дейін қыздырамыз. Бұға тезірек айналдыру үшін суды қайнату қажет. Су 100°C -та қайнайды.

Кез келген заттың өзіне тән қайнау және балқу температурасы болады. Мысалы, оттегі газ күйден сұйық күйге -218°C -та айналады, ал балқу температурасы ең төмен гелий -272°C -та балқиды. Ең қиын балқитын металл — вольфрам, оны балқыту үшін 3410°C -қа дейін қыздыру қажет. Ең оңай балқитын металл — сынап (-39°C) (3-кесте).

Ойлан!

- Кәдімгі жағдайда бір уақытта үш күйде бола алатын затты атаңдар.
- Егер ғарышкер ғарыш кемесінен ашық кеңістікке шыққанда суы бар ыдыстың қақпағын ашса не болады?

3-кесте

Заттардың балқу және қайнау температурасы

Зат	Балқу температурасы	Қайнау температурасы
гелий	-272°C	-269°C
оттегі	-218°C	-183°C
су	0°C	100°C
алюминий	660°C	2467°C
вольфрам	3410°C	5555°C



Егер кейбір заттардың қайнау температураларын қарастырсақ, онда біз гелийдің қайнау температурасы рекордтық температураға (-269°C) не екенін көреміз, ол осы температурада сұйық күйден газға айналады, азот -196°C , ал оттегі -183°C -та қайнайды. Мұндай температураға жету өте қиын. Табиғи жағдайларда мұндай төмен температура болмайды. Сондықтан біз бұл заттарды тек қана газ күйінде кездестіреміз. Вольфрамның қайнау температурасы ең жоғары — 5555°C .

Плазма



◆ Заттардың тағы да төртінші күйі бар, оны физиктер агрегаттық күйлердің біріне жатқызады. Кейбір айрықша жағдайларда зат плазмалық күйде болады.

Плазма — заттардың табиғатта кең таралған күйі. Күн, көптеген жұлдыздар, тұмандықтар плазмадан құралған. Жер атмосферасының жоғары қабаты — ионосфера да плазмадан тұрады. Поляр шұғыласы, найзағай — осылардың бәрі плазманың түрлері. Техникада плазма қолданысқа енген, мысалы, оны люминесцентті лампаларда пайдаланады.

Заттардың бір күйден басқа бір күйге өту процестерінің белгілі бір атаулары болады (4-сызбанұсқа). Ондай 6 процесс бар.

Заттың қатты күйден сұйық күйге көшу процесі **балқу** деп аталады.

Сұйықтың қатты күйге өтуі **кристалдану** деп аталады.

Сұйықтың газ тәрізді күйге өтуі **булану** деп аталады.

Керісінше газдың сұйыққа өту процесі **конденсация** деп аталады.

Кейде қатты заттың сұйық фазаны айналып өтіп, газға айналуы мүмкін. Қатты күйден газ тәрізді күйге өту процесі **сублимация** деп аталады. Егер қатты дененің иісі болса, ол сублимацияланады.

Сублимацияға кері процесс **десублимация** деп аталады.

Сен білесің бе?

Біз судың үш агрегаттық күйі бар деп есептейміз. Шынында, кем дегенде 15 агрегаттық күйі бар және күн санап оның саны артып келеді.

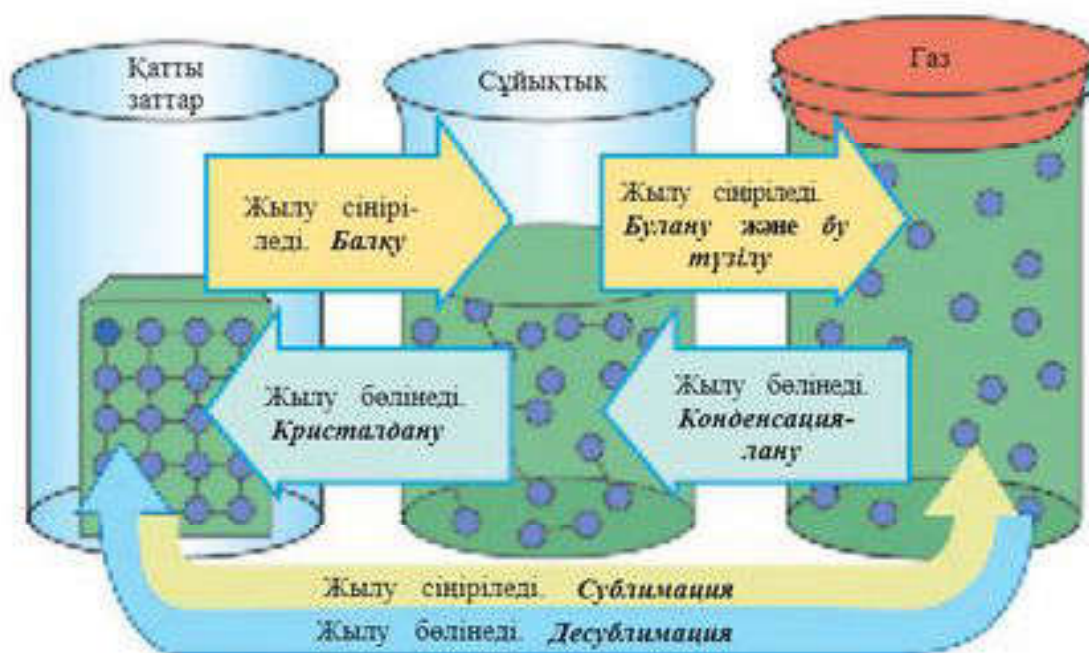
Жабық пластикалық бөтелкемен тәжірибе



Бос пластикалық бөтелкені тығынмен жауып, тоңазытқышқа қойындар. Бір минут өте салысымен ішіндегі ауаны сорып алғандай бөтелке қабысып қалады. Неліктен олай болады? Егер оны тоңазытқыштан алса, бастапқы пішінге келе ме?



4-сызбанұсқа



Біліміңді тексер

1. Заттардың қандай агрегаттық күйлері болады?
2. Үш бағаннан тұратын (қатты, сұйық, газ тәрізді) кесте сызып, тұрмыста кездесетін 5 заттың агрегаттық күйлеріне мысал келтір.
3. Судың термостағы температурасы 0°C , егер оған осы температурадағы мұз кесегін салса, мұз ери ме?
4. Су 120°C температурада сұйық бола ала ма?
5. Мұнай және мұнай өнімдерін сақтайтын резервуарларда газ шығатын клапан болады. Резервуарларда газ қайдан пайда болады?
6. Мына процестер қалай аталады?
 - а) балқыған темір салқындап қатты;
 - ә) жуынатын бөлмедегі шынының беті суланды;
 - б) күн астындағы дымқыл киім кепті;
 - в) шөптің бетіне шық пайда болды.
7. 3-кестедегі берілген мәліметтерді ескеріп, мына заттардың агрегаттық күйлері қандай болатынын анықта:
 - а) оттегі 20°C ;
 - ә) алюминий 1000°C ;
 - б) гелий -200°C .
8. Көлемі 400 мл суды өлшеп, қыздырды. Процесс нәтижелері кестеде көрсетілді.


Ойлан!

- Қандай адамдардың организмінде молекулалар жылдам қозғалады: сау адамдарда ма, әлде суық тиіп сырқаттанған адамдарда ма?

Уақыт (мин)	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура ($^{\circ}\text{C}$)	20	48	69	84	95	100	100	100

- а) Су температурасының уақытқа тәуелділік графигін сыз;
 ө) графикті пайдаланып мына сұрақтарға жауап бер:
 – 5 мин-тан кейін судың температурасы қанша болды?
 – 7 мин-тан кейін судың температурасы қанша болды?
 – Егер 20 мин қыздырса, судың температурасы қанша болады?

 Тығыздығы жоғары металдар	
Металдар	ρ (г/см ³)
1. Осмий	22,59
2. Иридий	22,56
3. Платина	21,45
4. Рений	21,01
5. Нептуний	20,47
6. Плутоний	20,26
7. Алтын	19,32
8. Вольфрам	19,26
9. Уран	19,05
10. Тантал	16,67

 Балқу температурасы төмен заттар	
Заттар	$T^{\circ}\text{C}$
1. Гелий	-272
2. Сутек	- 259
3. Неон	-249
4. Фтор	-220
5. Оттек	-218
6. Азот	-210
7. Аргон	-189
8. Криптон	-157
9. Ксенон	-112
10. Хлор	-101



Өте маңызды

Заттардың агрегаттық күйлері қатты, сұйық, газ тәрізді болады. Кез келген зат іс жүзінде әртүрлі агрегаттық күйде бола алады, тек оларды бақылау өте қиын. Қатты заттардың молекулалары бір-біріне жақын орналасқан. Қатты заттар пішіні мен көлемін сақтайды. Сұйық заттардың молекулалары қозғалғыш болады, сондықтан пішінін сақтай алмайды. Олар ағады және оңай құйылады, бірақ көлемін сақтап, құйылған ыдыстың пішініне ие болады. Газ молекулаларының арақашықтығы олардың өлшемдерінен әлдеқайда үлкен болады. Газ молекулалары еркін қозғалып, кеңістікті түгел толтырады, сондықтан газдың пішіні болмайды және жақсы сығылады.



3-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Химиялық құбылыстардың белгілерін зерттеу

1 оқушыға

Реактивтер:

- қант немесе көмір — 2 г;
- ас содасы — 1 г;
- сірке қышқылының ерітіндісі — 1 мл;
- су — 250 мл;
- мыс (II) сульфаты ерітіндісі — 1 мл;
- натрий гидроксиді ерітіндісі — 1 мл.

Химиялық ыдыстар мен құрал-жабдықтар:

- қыздырғыш құрал/спиртшам — 1 дана;
- конусты колба — 1 дана;
- сағат шынысы — 1 дана;
- кәрлен табақша — 1 дана;
- сірінке — 1 дана;
- сынауық ұстатқыш — 1 дана;
- тамшуыр — 4 дана;
- сынауық — 6 дана.

Қауіпсіздік техникасы ережелері. Қыздырғыш құралдармен, қышқылдармен жұмыс істеу ережесін сақтау.

1. Көмірді немесе қантты жағу.
2. Табақшаға ас содасының ұнтағын салып, үстіне 1 мл сірке қышқылының ерітіндісін құю.
3. Сынауыққа 1 мл мыс (II) сульфатының ерітіндісін құйып, үстіне 1 мл натрий гидроксидінің ерітіндісін қосу.
4. Бақылауларды кестеге түсіру.
5. Қорытынды жасау.

4-кесте

№	Жұмыс барысы	Бақылау	Қорытынды
1			
2			



1. Химиялық құбылыстан кейін заттар өздерінің бастапқы қасиеттерін сақтай ма?
2. Бақылаулар барысында химиялық реакциялардың қандай белгілерін көрдіңдер?
3. Химиялық реакцияларды жүзеге асырудың қандай шарттары бар?

4-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Салолдың салқындау процесін зерттеу

1 оқушыға

Реактивтер: 30 г салол.

Химиялық ыдыстар мен құрал-жабдықтар:

- термометр немесе “Spark” құрылғысы — 1 дана;
- 10 мл-лік стақан — 1 дана;
- қыздырғыш құрал/спиртшам — 1 дана;
- миллиметрлік қағаз.

Қауіпсіздік техникасы ережелері. Қыздырғыш құралдармен жұмыс ережесін сақтау.

1. Салолды сұйық күйге көшкенше қыздыру.
2. Салолдың суынуын әр минут сайын температура тұрақтанғанша өлшеу.
3. Салолдың суыну температурасының уақытқа тәуелділік графині сызу.

Көңіл аударындар ! Салол (фенилсалицилат, фенил-2-гидроксibenзоат) берілген тәжірибе үшін қауіпсіз зат болып табылады.

5-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Судың қайнау процесін зерттеу

Реактивтер мен құрал-жабдықтар:

- 100 мл дистилденген су;
- ас тұзы;
- шыны қолба;
- қыздырғыш құрал/спиртшам;
- сіріңке;
- термометр немесе “Spark” құрылғысы;
- миллиметрлік қағаз;
- секундомер.

Қауіпсіздік техникасы ережелері. Қыздырғыш құралдармен және қайнаған сумен жұмыс істеу ережесін сақтау.

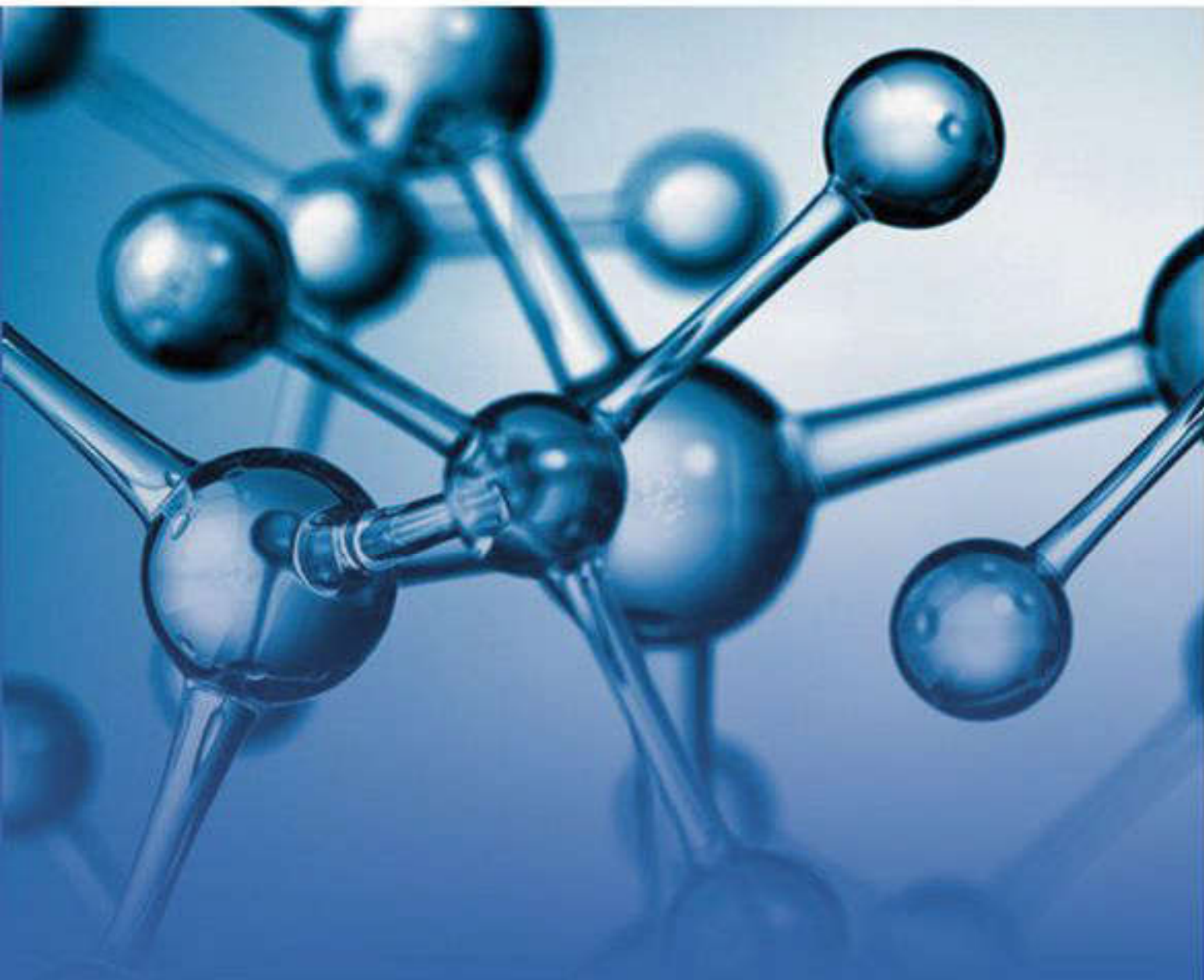
1. Шыны колбаға 50 мл дистилденген су құйындар. Қыздыру құралымен шыны колбадағы суды қайнатындар. Температураның өзгеруін әр минут сайын жазып отырындар. Алынған мәліметтер бойынша судың қайнау диаграммасын сызындар.

2. Шыны колбаға 50 мл су құйып, оған 1 асқасық ас тұзын салып араластырындар. Ерітіндіні қайнатындар. Температура өзгерісін әр минут сайын бақыландар. Ерітіндінің қайнау диаграммасын салындар.

Бұл зертханалық жұмыстардағы диаграммалар сәйкесінше заттардың суыну, қайнау процестерін анықтауға көмектеседі.



1. Таза су қандай температурада қайнайды?
2. Суға ас тұзын қосқанда қайнау температурасы қалай өзгереді?



III тарау

Бұл тарауда атом және молекула жайлы оқып-үйренеміз.





III тарау

АТОМДАР. МОЛЕКУЛАЛАР. ЗАТТАР

§ 5. АТОМДАР МЕН МОЛЕКУЛАЛАР. ЖАЙ ЖӘНЕ КҮРДЕЛІ ЗАТТАР

Бүгінгі сабақта:

- атом заттың ең кіші бөлшегі екенін білетін боламыз;
- молекула заттың құрамы мен қасиетін сақтайтын ең кіші бөлшегі екенін түсінеміз;
- заттар құрамына қарай жай және күрделі деп жіктелетінін оқып-үйренеміз.

Тірек сөздер

- Атом
- Молекула
- Жай зат
- Күрделі зат
- Анализ

Сен білесің бе?

Бір стақан суда шамамен $8 \cdot 10^{24}$ (септиллион) молекула болады.

Заттар неден құралатыны жөніндегі сұрақтар адамзатты ертеден-ақ ойландырды. Гректер заттардың ұсақ бөлшектерден тұратынын білген. Б.з.д. 420 жылы грек философы Демокрит “материя бөлінбейтін ұсақ бөлшектерден тұрады” деген гипотезаны ұстанған. Грекше “*атом*” — *бөлінбейтін* деген мағынаны білдіреді.

Заттарды шексіз ұсақтау мүмкін емес екеніне ойша қорытынды жасауға болады. Ең соңында әйтеуір бір ұсақ, бөлінбейтін бөлшек немесе атом қалуы тиіс. Егер бөлінбейтін бөлшек қалмаса, кез келген затты ақырына дейін жойып жіберуге болар еді. Олай болса, жана заттар (тіпті жануарлар мен өсімдіктер) жоқтан пайда болатын еді.

Атом-молекулалық ілімін дамытып, оны алғаш химия ғылымында қолданған — ұлы орыс ғалымы М.В.Ломоносов. Бұл ілімнің негізгі қағидалары “Математикалық химияның элементтері” (1741 ж.) еңбегінде және басқа да еңбектерінде баяндалды.

М.В.Ломоносовтан кейін, 67 жылдан соң атомдық ілімді химия ғылымында қолданған — ағылшын ғалымы Дж.Дальтон. Ілімнің негізгі қағидаларын ол өзінің “Химиялық философияның жана жүйесі” кітабында жазды.

Атом-молекулалық ілім химия ғылымына XIX ғасырдың ортасында ғана енді. 1860 жылы Карлсруэ (Германия) қаласында химиктердің халықаралық съезінде *атом* және *молекула* ұғымдарының нақты анықтамалары қабылданды.



Михаил Васильевич Ломоносов (1711—1765)

М.В. Ломоносов ғылымның барлық саласына (физика, химия, астрономия, геология, география, тіл білімі және тарих) зор үлес қосты. Ол көптеген химиялық өндірістің ұйымдастырушысы, химия мен физиканың негізгі заңдарын (заттар массасының сақталу заңы мен энергияның сақталу заңы) ашумен қатар химияның бір саласы — физикалық химияның да негізін қалады.



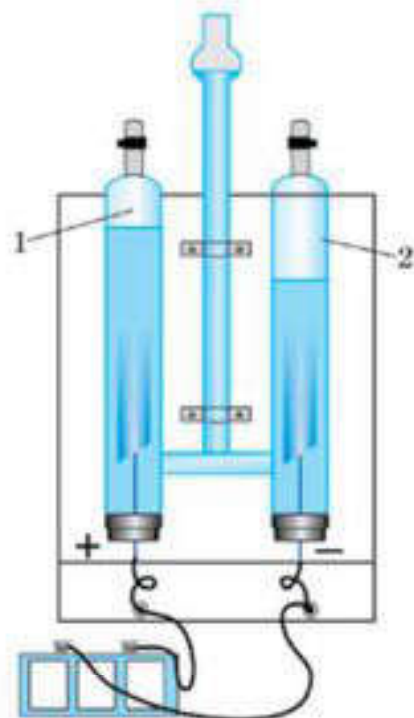
Заттың қасиеттері мен құрамы сақталатын ұсақ бөлшектері молекулалар деп аталады. Молекулалар химиялық реакциялар барысында ыдырайды. Яғни, олар химиялық бөлінетін бөлшектер.

Атомдар — заттың химиялық бөлінбейтін ұсақ бөлшектері. Атомдар өзара бірігіп молекула түзеді. Молекулалар атомдарға ыдырайды.

Атомдар мен молекулалар көзге көрінбейді, бірақ олардың бар екеніне суды ыдырату арқылы көз жеткізуге болады. Су — өте берік зат. Ол жоғары температурада, тұрақты электр тогы әсерінен айырылады (16-сурет). Тәжірибе нәтижесінде суды айыратын аппараттың екі түтігінде екі түрлі газ пайда болады. Бірінші түтіктің (1) аузына тұтанған шырақты апарғанда жарқырап жанады. Бұл түтікте жануды қолдайтын оттегі газының түзілгенін дәлелдейді. Екінші түтікте (2) газ екі есе көп түзіледі және ол газ жанған шырақ әсерінен оталып жанады. Ол — сутек газы. Сутек жанғанда ауадағы оттегімен қосылып су түзіледі. Оған былай көз жеткізуге болады: жанған сутектің жалынына шыныны жақындатса, түзілген су булары әсерінен шынының беті буланады.

Су молекуласы сутектің екі атомына және оттектің бір атомына ыдырайды (17-сурет). Бірдей атомдар бір-бірімен қосылып, сутектің екі молекуласы және оттектің бір молекуласы түзіледі. Сондықтан екінші түтікте сутек оттекке қарағанда екі есе көп түзіледі.

Заттарды жай заттарға жіктеу арқылы олардың құрамын анықтау әдісі анализ (талдау) (грек. *analysis* — айырылу) деп аталады.

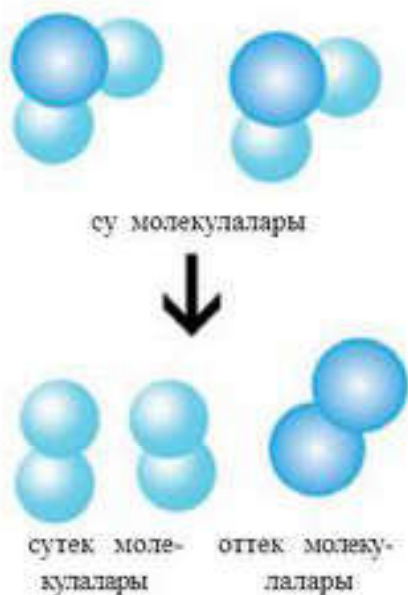


16-сурет. Суды айыратын аппарат



Джон Дальтон (1766—1844)

Ағылшын физигі және химигі. Қыздырғанда газдардың біркелкі ұлғаю заңын және еселі қатынас заңын ашты. Зат құрылысының атомдық теориясын жасады.



17-сурет. Су молекуласының ыдырап, нәтижесінде сутек және оттек молекулаларының түзілуі

Атомдардың бір түрінен түзілген заттар жай заттар деп аталады. Мысалы: мыс, темір, күкірт, оттек, сутек т.б.

Атомдардың әр түрінен түзілген заттар күрделі заттар деп аталады. Оларға кант, су, сода мысал бола алады.

Күрделі заттар химиялық қосылыстар деп аталады. Егер темір мен күкірт ұнтағын араластырсақ, жай заттардың қоспасы түзіледі. Қоспада әр зат өзінің қасиетін сақтайды. Егер бұл қоспаны қыздырса, темір мен күкірт атомдары қосылып, күрделі зат — темір сульфиді түзіледі. Оның молекуласы әртүрлі атомдардан — темірден және күкірттен тұрады. Түзілген зат химиялық қосылысқа жатады және оның қасиеті бастапқы темір мен күкірттің қасиетіне мүлде ұқсамайды.

Біліміңді тексер

1. Атом және молекула ұғымдарының айырмашылығы неде?
2. Мына тұжырымдарды дәлелдейтін қандай тәжірибелерді білесің?
 - а) заттар молекулалардан тұрады;
 - ә) молекулалар атомдардан түзіледі.
3. Жай заттардың күрделі заттардан қандай айырмашылықтары бар?
4. Сөз тіркестерінің қайсысы дұрыс?
 - а) ауа молекуласы;
 - ә) сүт молекуласы;
 - б) гелий атомы;
 - в) сутек молекуласы.
5. Келесі сөйлемдердегі көп нүктенің орнына атом, молекула ұғымдарының тиістісін қойып оқы:



- а) Ауа — қоспа, оның құрамына оттегі ... кіреді.
 ә) Су ... сутек пен оттектің ... түзілген.
 б) Йод ... ауаға таралуына байланысты иісі білінеді.
 в) Құрамында кант ... болуына байланысты тосаптың дәмі тәтті болады.

Ермексазбен тәжірибе



Ермексазды екіге бөліңдер. Әр бөлігін тағы да екіге бөліңдер. Осылай қанша рет бөлуге болса, сонша рет қайталаңдар. Өте ұсақ бөлшектерінде де ермексаздың қасиеттері сақталатынын дәлелдендер. Үй жағдайында ермексазды молекулаларға дейін бөлуге бола ма?

Өте маңызды

Атомдар — заттың химиялық бөлінбейтін ең ұсақ бөлшектері. Атомдар өзара бірігіп молекулалар түзеді. Молекулалар — заттың қасиеті мен құрамын сақтайтын ең ұсақ бөлшектер. Молекулалар химиялық реакция кезінде атомдарға ыдырайды. Атомдардың бір түрінен түзілген заттар жай заттар деп, ал атомдардың әр түрінен түзілген заттар күрделі заттар деп аталады.



§ 6. ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ТАҢБАЛАРЫ

Химия ғылымына ұлы орыс ғалымы Д.И.Менделеев: “Химия — элементтер және химиялық қосылыстар туралы ғылым”, — деп дұрыс әрі дәл анықтама берді. Химиялық элементтер — химияның түпнегізі. Қазіргі уақытта белгілі және болашақта алынатын қосылыстар химиялық элементтерден түзіледі.

Атомдардың белгілі бір түрі *химиялық элемент* деп аталады. Бүгінгі күні атомдардың, яғни химиялық элементтердің 116 түрі белгілі. Бізді қоршаған әлем, Күн жүйесі, жұлдыздар және ғарыштық денелер — барлығы осы элементтерден түзілген.

Бүгінгі сабақта:

- әр химиялық элементтің өзінің жеке таңбасы болатынын білетін боламыз;
- химиялық элемент атомның белгілі бір түрі екенін түсінеміз;
- элементтерді металдар және бейметалдар, заттарды жай және күрделі заттар деп жіктеуді үйренеміз.



Тірек сөздер

- Химиялық элемент
- Элемент таңбасы
- Жай зат
- Күрделі зат
- Металл
- Бейметалл

Ойлан!

- Күнделікті тұрмыста қолданып жүрген су, ас тұзы, қант қандай заттар, ал күкірт, темір, мыс ше?

Жай заттар бірдей химиялық элемент атомдарынан құралады. Жай заттар металдар және бейметалдар деп екіге бөлінеді.

Металдар (сынаптан басқасы) 20°C температурада қатты, шыңдалуға бейім, иілімді, берік, электр тогы мен жылуды жақсы өткізеді, металдық жылтыры болады. Оларға алюминий, темір, мыс, алтын, күміс, қалайы т.б. жатады.

Көптеген бейметалдар 20°C-та газ тәрізді және қатты күйде болады, жалғыз сұйық бейметалл — бром. Бейметалдар электр тогын нашар өткізеді. Оларға күкірт, азот, оттегі, көміртек және басқалар жатады.

Молекулалары екі атомнан тұратын жай заттарды естерінде сақтандар (18-сурет).

Әртүрлі атомдар бірігіп күрделі заттар түзеді. Кез келген күрделі заттың құрамы мен қасиетін сақтайтын ең кіші бөлшегі — оның молекулалары (19-сурет).

Күрделі заттар әртүрлі химиялық элементтер атомдарынан құралады.

Химиялық элемент және жай зат ұғымдарын ажырата білу үшін жай заттар мен күрделі заттардың қасиеттерін салыстырайық. Мысалы, *оттегі* — тыныс алуға қажетті түссіз, жануды қолдайтын жай зат. Су құрамындағы оттегі элементінің қасиеті жай заттан мүлде өзгеше, мысалы, балықтар байланысқан оттегімен емес, суда еріген жай зат түріндегі оттегімен тыныс алады. Сондықтан химиялық қосылыс ту-



сутек



азот



оттегі



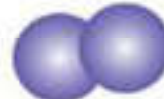
фтор



хлор



бром



йод

18-сурет. Молекулалары екі атомнан тұратын жай заттар



Йенс Якоб Берцелиус (1779—1848)

Швед химигі, 1814 жылы қазіргі кезде қолданылып жүрген химиялық элементтердің таңбаларын енгізді. 1807—1818 жылдары 45 химиялық элементтің атомдық массасын анықтады. Басқа да бірқатар ғылыми жаңалықтар ашты.



ралы сөз болғанда оның құрамына жай зат кірмейтінін, тек сәйкес элемент атомдарының белгілі түрлері кіретінін есте сақтау қажет.

Химиялық элементтердің таңбалары

Заттардың құрамы мен құрылысын зерттеуді жеңілдету үшін химиялық элементтерді қысқартылған химиялық таңбалар арқылы белгілейді. Швед химигі Й.Берцелиустың ұсынуымен химиялық элементтерді олардың латынша аталуына сәйкес бірінші немесе келесі әріптерінің бірімен қоса таңбалау қабылданған. Мысалы, сутек (лат. *hydrogenium* — гидрогениум) Н деп таңбаланады, сынап (лат. *hydrargyrum* — гидраргирум) Hg деп таңбаланады және т.б. 5-кестеде кейбір химиялық элементтердің атаулары мен таңбалары келтірілген.

Химияны әрі қарай жақсы оқып меңгеру үшін жиі кездесетін элемент таңбалары мен олардың атауларын жатқа білу қажет. Көптеген элемент сәйкесінше толық атауымен аталады. Мысалы, калийдің таңбасы К (*kalium*) “калий” деп оқылады, мыстың таңбасы Сu (*cuprum*) “купрум” деп оқылады.

Сен білесің бе?

Оттек, көміртек, сутек және азот — адам организмін құрайтын ең маңызды элементтер. Егер ересек адамның салмағы шамамен 73 кг шамасында болса, оның 70 кг-ы осы айтылған элементтердің үлесіне тиеді. Кальций мен фосфордың массасы 2 кг-ға жуық, олар сүйек құрамында болады және оған беріктік қасиет береді. Калий, күкірт, натрий, хлор бірнеше ондаған грамға жетеді. Адам организміндегі темірдің массасы небәрі 6 г-ға жуық болғанымен, гемоглобин құрамына кіретін темір ерекше маңызды рөл атқарады.



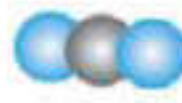
күкіртесутек



аммиак



метан



көмірқышқыл газы

19-сурет. Күрделі заттар молекулалары



Химиялық элементтің салыстырмалы атомдық массасы (A_r) деп элементтің атомдық массасының көміртегі атомы массасының $1/12$ бөлігіне қатынасын айтады.

5-кесте

Кейбір химиялық элементтердің аталуы, химиялық таңбалары және салыстырмалы атомдық массалары

Химиялық элементтердің атауы	Химиялық элементтердің таңбасы	Химиялық элементтер таңбасының оқылуы және қазақша айтылуы	Химиялық элементтердің салыстырмалы атомдық массасы (дөңгелектеп алынған)
Азот	N	Эн	14
Алюминий	Al	Алюминий	27
Барий	Ba	Барий	137
Бор	B	Бор	11
Бром	Br	Бром	80
Сутек	H	Аш	1
Темір	Fe	Феррум	56
Алтын	Au	Аурум	197
Йод	I	Йод	127
Калий	K	Калий	39
Кальций	Ca	Кальций	40
Оттек	O	О	16
Кремний	Si	Силициум	28
Магний	Mg	Магний	24
Марганец	Mn	Марганец	55
Күміс	Ag	Аргентум	108
Мыс	Cu	Купрум	64
Натрий	Na	Натрий	23
Сынап	Hg	Гидраргирум	201
Күкірт	S	Эс	32
Көміртегі	C	Цэ	12
Қорғасын	Pb	Плюмбум	207
Фосфор	P	Пэ	31
Фтор	F	Фтор	19
Хлор	Cl	Хлор	35,5
Мырыш	Zn	Цинк	65



Біліміңді тексер

1. Химиялық элемент дегеніміз не? Химиялық элемент және жай зат ұғымдарының айырмашылығы қандай?
2. Келесі тұжырымдардың қайсысында химиялық элемент, қайсысында жай зат туралы сөз болады?
 - а) азот пен оттегі ауаның негізін құрайды;
 - ә) жер қыртысының жартысы оттектің үлесіне тиеді;
 - б) азот өсімдіктің өсуіне қажет;
 - в) гелий ең алғаш Күннен табылды.
3. Жай заттар қандай үлкен екі топқа бөлінеді және олардың бір-бірінен айырмашылығы неде?
4. Химиялық элементтерді қалай таңбалайтынын білесің бе?
5. Атомдық нөмірлері 6, 8, 12, 18, 22, 33, 29, 79, 80-ге тең химиялық элементтерді периодтық жүйеден тауып көрсетіп, оларды атай аласың ба?
6. Периодтық жүйеде а) ғаламшарлар; ә) атақты ғалымдар; б) мемлекет; в) қалалар құрметіне аталған элементтер бар ма?
7. Күкірт сөзін пайдаланып, бірінде күкірт жай зат, екіншісінде химиялық элемент екенін білдіретін екі сөйлем құрастыр.

Өте маңызды

Әрбір химиялық элементтің өзінің жеке химиялық таңбасы бар. Химиялық элемент — атомдардың белгілі бір түрі. Химиялық элементтер үлкен екі топқа бөлінеді: металдар және бейметалдар. Бір ғана химиялық элемент атомдарынан тұратын заттар жай заттарға, әртүрлі элементтер атомынан түзілетін заттар күрделі заттарға жатады.



§ 7. АТОМ ҚҰРАМЫ МЕН ҚҰРЫЛЫСЫ. ИЗОТОПТАР

1911 жылы ағылшын ғалымы Э.Резерфорд атомның ортасында оң зарядталған ядросы бар екенін тәжірибе жүзінде анықтады. Сөйтіп, атомның планетарлық моделін ұсынды (20-сурет). Бұл модель бойынша атом оң зарядталған ядродан және оны айнала қозғалатын теріс зарядталған электрондардан (e^-) тұрады.

Электронның массасы, протон мен нейтрон массаларымен салыстырғанда, өте аз шама. Оны ескермеуге де болады. Атомның бүкіл массасы ядрода шоғырланған.

Бүгінгі сабақта:

- атом құрамы мен құрылысын оқып-үйренеміз;
- изотоп ұғымын білетін боламыз.

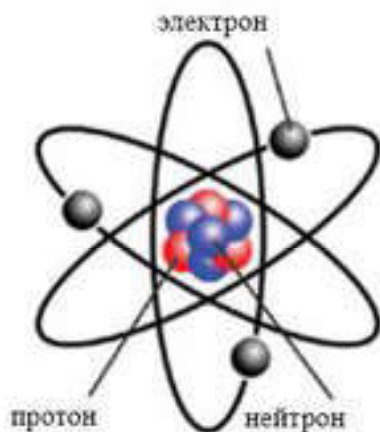
Тірек сөздер

- Ядро
- Протон
- Нейтрон
- Электрон
- Изотоп



Ойлан!

- Элементар бөлшектердің атауларын пайдаланып, изотопқа басқаша анықтама бер.



20-сурет. Атомның планетарлық моделі

Ядро құрамына **протондар** және **нейтрондар** деп аталатын бөлшектер кіреді.

Протондардың заряды электрондардың зарядына тең, бірақ заряды оң (+1), протонның массасы сутек атомының массасына (яғни, 1-ге) тең. Протон 1_1P немесе (p^+) деп таңбаланады.

Нейтрондардың заряды жоқ, олар электрбейтарап, массалары протондардың массасына тең, яғни 1-ге тең. Оларды 1_0n немесе (n^0) деп белгілейді.

Атомдағы протондар мен нейтрондардың қосындысы **массалық саны** деп аталады.

Мысалы, көміртек атомы ${}^{12}_6C$:

6 протон + 6 нейтрон = 12 (массалық саны).

Электрондар (e^-) заряды -1 салыстырмалы массасы 0,0005 болатын элементар бөлшектер 0e немесе e^- деп белгіленеді.

Протондар мен электрондар саны бірдей болғандықтан, атом, жалпы алғанда, электрбейтарап бөлшек. Протон мен электрон саны элементтің периодтық жүйедегі реттік нөміріне тең болады. Мысалы, темір атомының құрамына 26 протон және 26 электрон кіреді.

Ал нейтрондар санын қалай анықтауға болады? Протон мен нейтрон массасы атомның массасын құрайтынын білесіңдер. Элементтің реттік нөмірін (Z), яғни протон санын біле отырып, нейтрондардың санын (N) анықтауға болады:

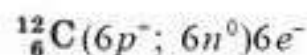
$$N = A_r - Z,$$

мұндағы A_r — химиялық элементтің салыстырмалы атомдық массасы, Z — оның реттік нөмірі (протон саны), N — нейтрон саны.

Мысалы, темір атомының ядросындағы нейтрондар саны

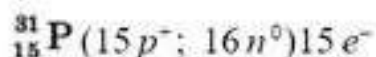
$$56 - 26 = 30.$$

Атом құрамын былай жазуға болады:



Сен білесің бе?

- Электрон протоннан 2000 есе жеңіл.
- Адамның миында 1 с-та 100000 реакция жүреді екен!



Атом құрамына кіретін бөлшектердің сипаттамасы 6-кестеде берілген.

6-кесте

Атом құрамына кіретін бөлшектердің сипаттамасы

Атауы	Таңбасы	Массасы	Заряды	Ескерту
протон	p^{+}	1 м.а.б.	+ 1	Протондар саны элементтің реттік нөміріне тең.
нейтрон	n^0	1 м.а.б.	0	Нейтрондар саны мына формула бойынша анықталады: $N = A_p - Z$.
электрон	e^{-}	0 м.а.б.	-1	Электрондар саны элементтің реттік нөміріне тең.

Табиғатта массалары әртүрлі бір элемент атомдарының түрлері болатынын зерттеулер нәтижелері көрсетті. Мысалы, массасы 12, 13 және 14-ке тең көміртек атомдары, сондай-ақ массасы 16, 17 және 18-ге тең оттегі атомдары кездеседі. Бұл атомдардың ядросында протон сандары бірдей, бірақ нейтрон сандары әртүрлі.

Ядро заряды бірдей, бірақ атомдық массалары әртүрлі бір элемент атомдарының түрлерісізотоптар деп аталады.

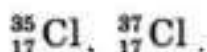
Бір химиялық элементтің изотопы периодтық жүйеде бір орынға орналасады (грек. *isos* — бірдей, *topos* — орын). Барлық дерлік химиялық элементтердің изотоптары белгілі.

Д.И. Менделеевтің периодтық жүйесіндегі элементтің атомдық массасы оның изотоптарының атомдық массаларының орташа мәніне тең, осыған байланысты олардың мәні бөлшек санға тең болады. Мысалы, табиғатта кездесетін хлор атомдарының 75%-ы ${}^{35}\text{Cl}$ изотоптан және 25%-ы ${}^{37}\text{Cl}$ изотоптан тұрады.

Хлордың табиғаттағы изотоптарының шамасы ескеріліп, оның салыстырмалы атомдық массасы

$$A_r(\text{Cl}) = 35 \cdot 0,75 + 37 \cdot 0,25 = 35,453.$$

Олай болса, хлордың орташа атомдық массасы 35,5-ке тең. Оның изотоптары төмендегідей жазылады:



Хлор изотоптарының химиялық қасиеттері бірдей. 7-кестеде хлор изотоптарының атом құрамы берілген.

Сутектің массалары 1, 2, 3-ке тең протий ${}^1_1\text{H}$, дейтерий ${}^2_1\text{H}$ (D), тритий ${}^3_1\text{H}$ (T) деп аталатын үш изотопы белгілі. (Сутектің әр изотопындағы нейтрон санын анықтандар.)



Хлор изотоптары

Элемент	$^{35}_{17}\text{Cl}$	$^{37}_{17}\text{Cl}$
Атом нөмірі	17	17
Атомдық масса	35	37
Протон саны	17	17
Нейтрон саны	18	20
Электрон саны	17	17
Табиғатта кездесуі (% масса бойынша)	75	25

Химиялық элементтер изотоптарының құрамын біле отырып, калий, теллур және кейбір басқа элементтердің периодтық кестеде атомдық массаларының өсу ретімен орналаспағанын түсіндіруге болады. Табиғи теллурдың 8 изотобы бар. Олардың ішінде массалары 126, 128, 130 болатындары жиірек кездеседі, сондықтан оның орташа салыстырмалы атомдық массасы (127,6). Йодтың салыстырмалы атомдық массасынан (127) үлкен, бірақ теллурдың ядро заряды +52, ал йодтікі +53. Сондықтан теллур периодтық жүйеде йодтан бұрын орналасқан.

Білімді тексер

1. Атом қандай бөлшектерден тұрады? Ядроның құрамы қандай?
2. Алюминий Al, кальций Ca, мырыш Zn, йод I элементтерінің ядро заряды мен электрон саны қандай?
3. Атомының құрамында 14 протон, 14 нейтрон және 14 электрон болатын химиялық элементті білесің бе? Атомдық массасы мен ядро зарядын анықтай аласың ба? Бұл химиялық элемент қай периодта және қай топта орналасқан?
4. Мына атом ядроларының құрамына неше протон және неше нейтрон кіреді: $^{27}_{13}\text{Al}$, $^{40}_{18}\text{Ar}$, $^{40}_{20}\text{Ca}$?
5. Неге $^{40}_{19}\text{K}$ және $^{40}_{18}\text{Ar}$ атомдары әртүрлі қасиеттер көрсетеді?
6. Неге дейтерийлі суды D_2O ауыр су деп атайды? “Жеңіл және ауыр судың қасиеттерін салыстыру” атты хабарлама дайында.

Өте маңызды

Атом — ядродан және электрондардан тұратын күрделі бөлшек. Атом ядросын протондар мен нейтрондар құрайды. Атомның барлық массасы ядрода жинақталған. Атом — электрбейтарап бөлшек, яғни протондар мен электрондар саны тең және ол химиялық элементтің реттік нөміріне тең.

Ядро зарядтары бірдей, бірақ атомдық массалары әртүрлі бір элемент атомдарының түрөзгерісі изотоптар деп аталады.





IV тарау

Бұл тарауда ауа құрамын зерттейміз.





АУА. ЖАНУ РЕАКЦИЯСЫ

§ 8. АУА ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚҰРАМЫ

Бүгінгі сабақта:

- ауа құрамын білетін боламыз;
- заттардың жануын зерттейміз;
- атмосфера ауасын ластанудан қорғаудың маңызын түсінеміз.

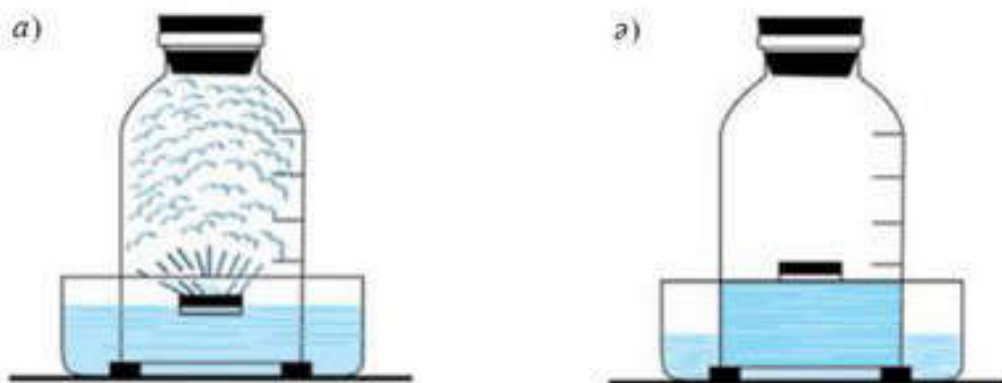
Тірек сөздер

- Ауа
- Атмосфера

1774 жылы француз ғалымы А.Лавуазье ауаның $\frac{4}{5}$ бөлігі азоттан, $\frac{1}{5}$ бөлігі (көлемі бойынша) оттектен тұратын газдар қоспасы екенін дәлелдеді.

Ауаның сапалық құрамын мынадай тәжірибемен анықтауға болады: ауамен толтырылған шыны қалпақ суға төңкеріледі. Темір қасыққа салынған қызыл фосфорды тұтатып, суға төңкерілген қалпақ астында жақса, су қапактың $\frac{1}{5}$ бөлігіне дейін көтеріледі. Өйткені фосфордың жануына ауа құрамындағы оттегі ғана жұмсалады, ал қалған газ — азот реакцияға қатыспайды (21-сурет).

XIX ғасырдың соңындағы зерттеулер ауа құрамына оттегі мен азоттан басқа 5 түрлі газ: гелий He, неон Ne, аргон Ar, криптон Kr, ксенон Xe кіретінін көрсетті. Бұл газдар химиялық белсенділігінің төмендігінен инертті газдар деп аталады. Жоғарыда айтылған жай заттардан басқа ауа құрамында мөлшері өзгеріп тұратын көміртек (IV) оксиді мен су буы бар. Ауаның құрамы 8-кестеде берілген.



21-сурет. Фосфорды шыны қалпақ астында жағу: а) фосфордың жануы; б) су деңгейінің $\frac{1}{5}$ көлемге көтерілуі



Антуан Лоран Лавуазье (1743—1794)

Француз химигі, 1774 жылы ауаның құрамын тәжірибе жүзінде дәлелдеді және "химиялық элемент", "химиялық қосылыс" ұғымдарын енгізді. Ол химиялық заттарды алғаш жіктегендердің бірі.



8-кесте

Ауа құрамы

Құрамы	Газдардың үлесі, %	
	көлемдік	массалық
Азот	78,08	75,50
Оттек	20,95	23,10
Инертті газдар (негізінен, аргон)	0,94	1,30
Көміртек (IV) оксиді	0,03	0,046

Көмірқышқыл газы (CO_2) мен су буының мөлшері әртүрлі жағдайға байланысты өзгеріп тұрады. Мысалы, ауа райының ылғалды және жылы кезінде су буы көптеу, құрғақ және суық кездерде аздау болады.

Жану процесінің нәтижесінде көміртек (IV) оксидінің мөлшері көбейіп, оттек азаяды.

Табиғаттағы әртүрлі құбылыстардың нәтижесінде, мысалы, жер сілкінгенде, жанартау атқылағанда, отын жанғанда өндіріс орындарынан ауаға азот оксидтері: NO , NO_2 , күкірт оксидтері: SO_2 , SO_3 және күкіртсутек H_2S газдары бөлінеді.

Қазіргі кезде әсіресе ірі қалаларда қоршаған ортаға бөлінетін зиянды заттардың жартысынан көбі автомобильдер үлесіне тиесілі. Орта есеппен алғанда, жылына 15 мың шақырым жүретін әр автомобиль 2 т отын жағып, оған 26—30 т ауа, оның ішінде 4,5 т оттек жұмсайды. Бұл адамға қажет оттектің мөлшерінен 50 есе көп.

Атмосфера — қоршаған ортаның тіршілік үшін аса маңызды бөлігі.

Атмосфераны қорғауға байланысты жүргізілетін іс-шаралар. Атмосфераны қорғау шаралары адамның тіршілік ортасында зиянды заттардың мөлшері ШРК-дан (шекті рұқсат етілген концентрация) артық болмауын қамтамасыз етеді.

Сен білесің бе?

Адамның сол жақ өкпесіне қарағанда оң жақ өкпесіне ауа көбірек сыяды.

“Атмосфера ауасын қорғау” Заңында мемлекет атмосфераны ластамауға, қалпына келтіруге, адамдардың өмір сүруі мен еңбек етуіне, демалуына қолайлы жағдай жасауға, денсаулығын сақтауға көңіл бөледі деп жазылған.

Әртүрлі газдарды тазартуда құрғақ шаңтұтқыштар — циклон аппараттары қолданылады. Газдарды шаң мен тұманнан тазартуда ең көп қолданылатыны — электрсүзгілер. Бөлінетін газдарды жоғары деңгейде тазарту үшін көпсатылы тазарту аппараттары қолданылады.

Ірі қалаларда сырттан келетін жүк машиналарының санын азайту үшін қалаларды айналып өтетін жолдар мен жолайрықтар салынуда.

Ауаға зиянды және пісті заттар бөлетін кәсіпорындардың кейбір бөлімдері санитарлық қорғаныс зоналарымен бөлініп, тұрғын үйлерден аулақ орналастырылады.

Өндіріс шаңы мен зиянды газдардың концентрациясын төмендету үшін ағаштар, шөптесін өсімдіктер көптеп отырғызылады.

◆ Елімізде қоршаған ортаны қорғау және экологиялық жағдайды жақсарту мақсатында ҚР Үкіметі “Жасыл ел” бағдарламасын қабылдады. Осы бағдарлама аясында Қазақстанда соңғы жылдары 3 млн-нан артық ағаштар мен бұталар отырғызылып, 200 мыңдай саябақ пен шағын бақтар қалпына келтірілді.

Бұл бағдарлама орман өртін болдырмауды және 145,18 мың га жердің орманын қалпына келтіруді қарастырып отыр.

Біліміңді тексер

1. Ауа құрамындағы оттегі пен азоттың мөлшерін қандай тәжірибелермен анықтауға болады?
2. Қандай инертті газдарды білесің?
3. Атмосфераның ластану көздерін ата.
4. Атмосфераны ластанудан сақтау үшін өз ұсынысыңды айт.



Өте маңызды

Ауаның құрамында көлемі бойынша 78% азот, 21% оттегі, 1% инертті және басқа газдар кездеседі.

Ауа құрамында жоғарыда айтылған жай заттардан басқа мөлшері өзгеріп отыратын көмірқышқыл газы және су буы болады.



§ 9. ЖАНУ

Күнделікті тұрмыста біз табиғи газ, ағаш, көмір сияқты отындардың жануын көріп жүрміз.

Жану ауа құрамындағы оттектің қатысуымен жүретін реакция екенін сендер білесіңдер ме? Қыздырғанда оттек көптеген заттармен шабытты әрекеттесіп, нәтижесінде жылу және жарық бөлінеді. Мұндай реакциялар **жану реакциясы** деп аталады. Жану кезінде жай заттардың атомдары оттек атомдарымен қосылып, **оксид** түзеді. Жай заттардың оттеппен әрекеттесуінің жалпы сызбасы мынадай:



Жану — заттардың жылу және жарық бөліп, тотыға жүретін химиялық реакция.

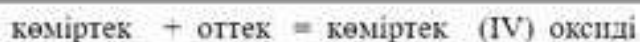
Заттардың оттеппен әрекеттесу реакциясы тотығу, ал реакция өнімі оксид деп аталады.

Оксидтер — құрамы екі элементтен тұратын, біреуі оттек болатын күрделі заттар.

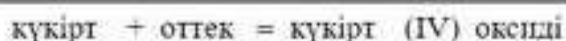
Заттар ауада жанғанда да оксидтер түзіледі. Бірақ заттар ауада оттекке карағанда баяу жанады, өйткені ауа құрамындағы оттектің мөлшері бес еседей аз.

Оттек бар ыдысқа қыздырылған көмір түйірін салса, ол жалынсыз жанады (22, а-сурет).

Сол ыдысқа әк суының (кальций гидроксидінің $\text{Ca}(\text{OH})_2$) ерітіндісін құйып шайқағанда ерітінді лайланады. Өйткені ыдыста көміртек (IV) оксиді түзіледі:



Күкірттің алдын ала қыздырылған түйірін оттек бар ыдысқа батырса, ол көк жалынмен (22, ә-сурет) өткір иісті улы газ — күкірт (IV) оксидін түзе жанады. (Тәжірибе тартпа шкафта жасалады):



Оттекте фосфор көз қаратпайтын жалынмен (22, б-сурет) ақ түсті түтін түзе жанады. Реакция нәтижесінде ыдыс қабырғасында фосфор (V) оксидінің түйірлері түзіледі:



Бүгінгі сабақта:

- металдар мен бейметалдардың жануы туралы білетін боламыз;
- заттың жануына қажетті жағдайлар мен жану реакциясының өнімдерін оқып-үйренеміз;
- жанудың басталуы мен оны тоқтату жолдарын зерделейміз;
- ертті болдырмау шараларын қарастырамыз.

Тірек сөздер

- Жану
- Жану өнімі
- Оксид
- Заттың тұтану температурасы



а)



б)



в)



г)

22-сурет. Оттеkte:
 а) көмірдің жануы;
 б) күкірттің жануы;
 в) фосфордың жануы;
 г) темірдің жануы

Оттеkte жанбайды деп саналатын темірдің өзі де жанады. Жіңішке болат сымға қадаған сірінке шіін тұтатып, оттеке бар ыдысқа батырғанда темір шатырлап жарық ұшқындарын шашып, жалынсыз темір қағын (Fe_3O_4) түзе жанады (22, в-сурет). Темірдің оттеkte жануын былай жазып көрсетуге болады:



Басқа металдар да оттекепен әрекеттеседі. Алайда бұл реакциялар әрдайым жану арқылы іске аспауы мүмкін. Мысалы, мысты оттеkte қатты қыздырғанда ол жанбай, баяу тотығып, кара түсті мыс (II) оксидіне айналады:



Жай заттар жанғанда оксидтер түзілетіні белгілі, енді күрделі заттардың жануын карастырайық. Балауыз (парафин) шамды химиялық стаканның ішінде жаққанда оның қабырғаларында су тамшылары пайда болады. Ал стаканға әк суын құйып шайқағанда ол лайланып, көмірқышқыл газының, яғни көміртеке (IV) оксидінің түзілгенін көрсетеді. Балауыз көміртеке пен сутек атомдарынан тұратындықтан, ол жанғанда сол элементтердің оксидтері — су мен көміртеке (IV) оксиді түзіледі. Күрделі зат жанғанда оның құрамына кіретін элементтердің оксидтері түзіледі.

Баяу тотығу. Кейбір заттар оттекепен баяу әрекеттесіп, жылу біртіндеп бөлінеді. Мұндай процесс баяу тотығу деп аталады.

Баяу тотығу процесі жиі кездеседі. Мысалы, қидың шіруі. Бұл процесс нәтижесінде бөлінген жылу жылыжайларда қолданылады.

◆ **Отын — жылу бөліп жанатын зат немесе заттар қоспасы.**

Іс жүзінде отын үш күйде: қатты, сұйық және газ түрінде пайдаланылады. Қатты отынға антрацит, таскөмір, қоңыр көмір, шымтезек және ағаш жатады.



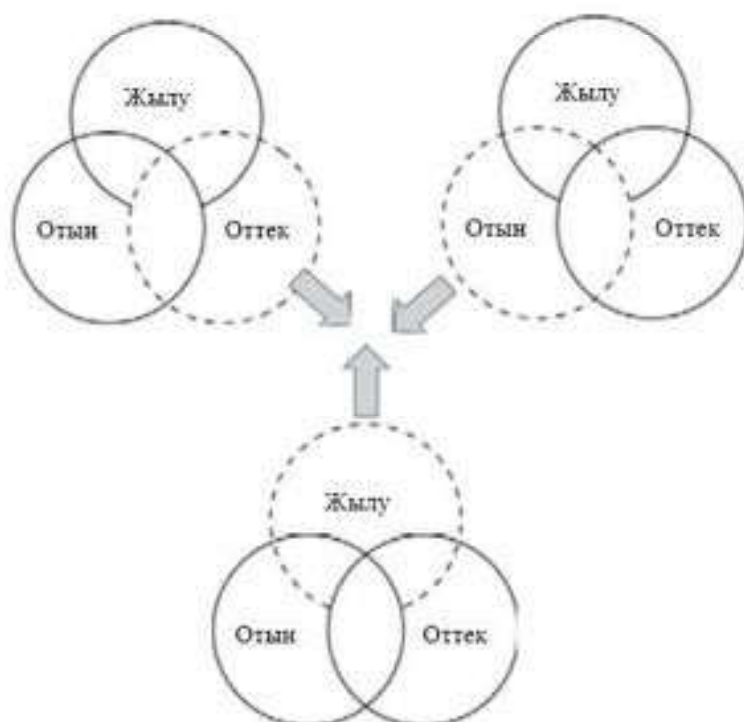
Сұйық отынға мұнай өнімдері: бензин, керосин, мазут және т.б. жатады. Табиғи және мұнайға серік газдар мен басқа да өнеркәсіп газдары газ тәрізді отынға жатады.

Жанудың басталуы және оны тоқтату шарттары. Жалын түзілуінің үш құраушысы болады. Біріншісі — отын (қағаз, ағаш, спирт, газ); екіншісі — оттегі, отын мен оттегі әрекеттесіп жану процесі жүзеге асады; үшінші құраушысы — жылу (5-сызбанұсқа). Белгілі температураға дейін қыздырылған отын ғана ауада жанады. Өртті сөндіру үшін оттектің келуін тоқтату, температураны мейлінше төмендету немесе жану көзін (жанып жатқан отынды) жою керек. Ол үшін оттың жалынына көмірқышқыл газын немесе өрт сөндіруге арналған арнайы көбікті шашып, жанғыш затқа ауаның келуін тоқтатады. Жанған заттың мөлшері аз болса, онда оттың үстіне брезент немесе жамылғы жауып, сондай-ақ құмды пайдаланып сөндіреді. Көмірді не жанып жатқан ағашты сөндіру үшін су құяды. Су оларды салқындатады әрі түзілген су буы ауаның келуіне тосқауыл болады.

Ойлан!

- Әртүрлі жағдайларда өрт сөндіру немесе одан сақтандыру жолдарын анықта.

5-сызбанұсқа



Білімді тексер

1. Жану қандай құбылысқа жатады?
2. Жану кезінде химиялық реакцияның қандай белгісі байқалады?
3. Жану реакциясының нәтижесінде түзілетін өнім қалай аталады?

4. Заттардың оттеkte жануы мен ауада жануында қандай айырмашылық бар?
5. Жай заттар мен күрделі заттардың жануының ұқсастығы мен айырмашылығы неде?
6. Тұтану температурасы деген не?
7. Өртті болдырмаудың шараларын ата.
- 8*. Мына жағдайларда: а) адамның үстіндегі киімі жанғанда; ө) бензин от алғанда; б) ағаш үй өртенгенде өрт сөндірудің қандай құралшары қолданылады? Өз пікіріңді айт.
9. Адам организмінде оттектің массалық үлесі 65% болатыны белгілі. Өз организмінде қанша оттек болатынын есепте.

Өте маңызды



Нәтижесінде заттар тотығып, жылу және жарық бөле жүретін химиялық реакция жану деп аталады. Заттар ауада оттекке қарағанда баяу жанады. Жай және күрделі заттар жанғанда оксидтер түзіледі. Оксид деп құрамы екі элементтен тұратын, оның біреуі оттек болып келетін күрделі затты айтады.

§ 10. НЕГІЗДІК ЖӘНЕ ҚЫШҚЫЛДЫҚ ОКСИДТЕРДІҢ ТҮЗІЛУІ

Бүгінгі сабақта:

- металдар мен бейметалдар оксидтерінің сипатын зерделейміз.

Күкірттің, фосфордың, темірдің ауада және оттеkte жануын зерттей келе, сендер металдар мен бейметалдардың оксид түзе жанатынына көз жеткіздіңдер. Оксидтердің қасиеттерін зерделеу үшін мынадай тәжірибелер жасайық.

Тірек сөздер

- Негіздік оксид
- Негіз (сілті)
- Қышқылдық оксид
- Қышқыл
- Индикатор

1-тәжірибе

Кәрлен табақшаға аздап жана қыздырылған кальций оксидін CaO (сөндірілмеген әкті) салып, үстіне су құямыз. Нәтижесінде жылу бөлініп, химиялық реакция жүргені байқалады және борпылдақ ақ ұнтақ — сөндірілген әк түзіледі. Оны суда еріткенде қолға сабын сияқты білінетін ерітінді пайда болады. **Ерітіндіге тамызылған лакмустың көгеруі негіз түзілгенін көрсетеді.** Кальций оксиді мен судың әрекеттесуін мына сызбанұсқамен көрсетуге болады:

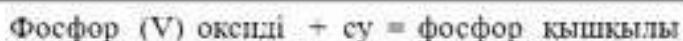


Металдардың оксидтеріне негіздер сәйкес келеді. Ерітін негіздер сілтілер деп аталады. Сілтілер индикатор түсін өзгертеді. Бұдан **металл оксидтері негіздік оксидтерге жатады** деген қорытынды жасауға болады.



2-тәжірибе

Химиялық стаканға аздаған ыстық су құйып, оған көк түсті лакмустан бірнеше тамшы қосамыз. Осы судың үстіне металл қасыққа салынған қызыл фосфорды жағамыз. Реакция нәтижесінде түзілген фосфор оксидінің ақ түтіні біртіндеп суда еріп, фосфор қышқылына айналады. Оны лакмус түсінің қызыл түске ауысуы дәлелдейді. Байқағанымыздай, бейметалдардың оксидіне қышқылдар сәйкес келеді. Сонымен бейметалдардың оксидтері қышқылдық оксид болып табылады. Реакция сызбанұсқасы:



Білімді тексер

1. Оксидтер дегеніміз не? Оксидтердің қандай түрлерін білесің?
2. Кестені дәлтерге сызып, оксидтерді сәйкес бағандарға жіктеп жаз: K_2O , Li_2O , BaO , SiO_2 , CuO , SO_2 , N_2O_5 , CO_2 , P_2O_5 .

Негіздік оксидтер	Қышқылдық оксидтер

3. Су сутек оксиді болып табылады. Судың маңызы туралы әңгіме құрастыр.

Өте маңызды



Металдар жанып, негіздік оксид түзеді. Негіздік оксидтерге негіздер сәйкес келеді. Суда еритін негіздер сілтілер деп аталады. Бейметалдар жанғанда қышқылдық оксид түзіледі, оларға қышқыл сәйкес келеді. Қышқыл мен сілті ерітінділерін анықтайтын индикатор деп аталатын арнайы заттар болады.



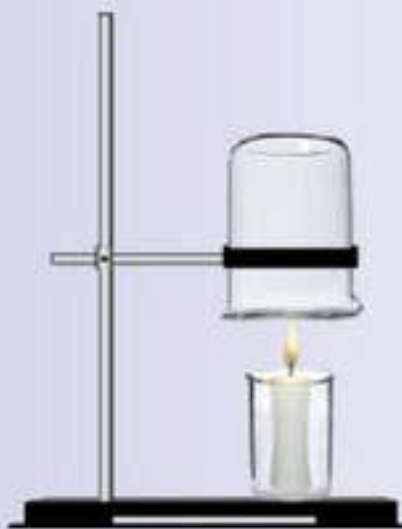
Бұл қызық!

Жанып тұрған отқа апельсин қабығын сықса, ашық жалын байқалады. Себебі цитрус жемістері (мандарин, апельсин, грейпфрут, лимон) құрамында жанғыш эфир майлары көптеп кездеседі.



6-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Балауыздың жануы



23-сурет. Тәжірибе қоюға арналған құрал

Реактивтер мен құрал-жабдықтар:

- тұрғы — 1 дана;
- стақан — 1 дана;
- әк суы (кальций гидроксиді) ерітіндісі;
- балауыз шамы — 1 дана.

Жұмыс барысы

Тұрғыға құрғақ стақанның аузын төмен қаратып бекітіп, астына жанған балауызды орналастырамыз. Стақанның қабырғалары буланады. Енді жанып тұрған балауызды алдын ала әк суымен шайылған стақанның астына орналастырамыз.

Стақанның қабырғаларында лайланған су тамшылары пайда болады. Байқалған құбылыстардан тиісті қорытынды жасаймыз.



1. Стақанның қабырғасы неге буланды?
2. Балауыз жанғанда көмірқышқыл газы түзілгенін қандай құбылыс дәлелдейді?

2-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС

Күкірт, фосфор, темірдің ауада және оттеkte жануын салыстыру

Реактивтер:

- сутек асқын тотығының кристалдары;
- күкірт;
- фосфор;
- темір сым.

Химиялық ыдыстар мен құрал-жабдықтар:

- тұрғы — 1 дана;
- тығыны бар шыны түтікше — 1 дана;
- макта;
- түбінде құмы бар, сыйымдылығы 250 мл-лік колба — 2 дана;
- сыйымдылығы 400—500 мл-лік, шыны банка — 1 дана;
- қасық — 2 дана;

- спиртшам — 1 дана;
- сіріңке — 1 дана;
- шыны (колбалардағы жану өнімдерін сыртқа шықпайтындай етіп жабатын қатырма қағаз немесе полиэтилен) пластинкалар — 1 дана;
- ішінде суы бар кәрлен табақша (жанған фосфор мен күкірттің қалдықтарын сөндіруге арналған) — 1 дана.

Оттек алу

Суретте көрсетілгендей құрылғы жинаңдар. Сынауықтың 1/4 бөлігіне сутек асқын тотығының кристалдарын, ал аузына қарай түтілген мақта салыңдар. Сынауықты газ жүретін түтігі бар тығынмен жауып, герметикалығын тексеріңдер. Осыдан кейін сынауықты тұрғыға бекітіңдер. Газ жүретін түтіктің екінші ұшы оттекті жинауға арналған стаканның түбіне дейін жетуі тиіс.



24-сурет. Ауаны ығыстырып оттек газын жинау әдісі

Сынауықты қыздыруды бастаңдар. Ыдыстың оттекке толғанын бықсыған шырамен тексеріп, оны шыны пластинкамен жауып қойыңдар. Осылай сыйымдылығы 250 мл -лік екі колбаға және түбіне құм салынған шыны банкаға (сыйымдылығы 400—500 мл) оттек жинаңдар.

Назар аударыңдар! Тәжірибе тартпа шкафта жасалуы тиіс (Оттектің жай заттармен әрекеттесу көрсетілімі)

Күкірттің жануы. Күкірт ұнтағының аз мөлшерін қасықпен алып, спиртшамның жалынында қыздырыңдар. Күкірттің ауадағы жалынының түсін бақылаңдар. Жанып тұрған күкіртті оттек бар колбаға салыңдар. Жалынның түсін салыстырыңдар.

Күкірт жанып болған соң, ыдысқа аздап дистилденген су құйыңдар. Ерітіндіге индикатордың әсерін бақылаңдар.

Фосфордың жануы. Зертханалық қасыққа фосфордың кішкене кесегін салып, спиртшамның жалынында фосфор тұтанғанша қыздырыңдар. Фосфордың ауада жануын бақылаңдар. Жанып тұрған фосфорды оттек бар колбаға салыңдар. Фосфор жалынының түсін салыстырыңдар. Фосфорды жаққаннан кейін ыдысқа аздаған су құйып шайқандар. Ерітіндіге индикатор тамызып, бақылаңдар.

Темірдің жануы. Шыны ыдысқа (500 мл) құрғақ құм салындар, ішін оттегімен толтырындар. Бетін шыны пластинкамен жабындар.

Жіңішке темір сымды зімпара қағазымен ысқылап, оксидтік қабақтан тазартындар. Шыны таяқшаға орап спираль дайындаңдар. Спиральдың бір ұшын ыдыстың қақпағына бекітіңдер. Ал екінші ұшына кішкене шырпы (мысалы, сіріңкенің жартысын) бекітіңдер.

Шырпыны спиртшаммен тұтатып, жарқырап жанғанда спиральды оттек бар ыдысқа батырындар. Не байқадындар? Қорытынды жасаңдар. Заттардың жану реакция теңдеулерін сөзбен жазыңдар.



1. Неліктен ауаға қарағанда оттекте заттар жарық жалынмен жанады?
2. “Жану реакциясы” ұғымына анықтама беріндер.

V тарау

Бұл тарауда қышқылдармен және сілтілермен танысамыз.





ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАР

§ 11. ТАБИҒИ ҚЫШҚЫЛДАР МЕН СІЛТІЛЕР. ИНДИКАТОРЛАР

Бүгінгі сабақта:

- қышқылдар мен сілтілер туралы білетін боламыз;
- химиялық индикаторлармен танысамыз;
- қышқыл және сілті ерітінділерін бір-бірінен индикатор көмегімен ажыратуды үйренеміз.

Тірек сөздер

- Қышқыл
- Сілті
- Индикатор
- Лакмус
- Фенолфталеин
- Метилоранж

Қышқыл ерітінділерінің қышқыл дәмі болады. Мысалы, көптеген жемістердің дәмінің қышқыл болуы құрамында қышқылдардың кездесуіне байланысты.

Цитрус жемістері — грейпфрут, апельсин және лимонда лимон және аскорбин қышқылдары бар. Сүтте сүт қышқылы, қызанақта салицил қышқылы кездеседі. Қышқылдың атаулары да осыған байланысты: лимон, алма қышқылы және т.с.с. Алайда кез келген қышқылдың дәмін татып көруге болмайды. Олардың арасында улы қышқылдар болуы мүмкін. Оларға күкірт қышқылы, азот қышқылы, тұз қышқылдары сияқты минералды қышқылдар жатады. Барлық қышқылдың құрамына сутек атомдары кіреді, олар әртүрлі реакцияларға қатысады. Кейбір қышқылдардың формулалары мен атаулары 9-кестеде берілген.

9-кесте

Кейбір қышқылдардың атаулары мен формулалары

Атаулары	Формулалары
Тұз қышқылы	HCl
Азот қышқылы	HNO_3
Күкірт қышқылы	H_2SO_4
Фосфор қышқылы	H_3PO_4
Көмір қышқылы	H_2CO_3

Қышқыл ерітінділерімен жұмыс жасағанда қауіпсіздік техникасы ережелерін мұқият сақтау керек. Өйткені қышқылдардың күйдіргіш және уландырғыш қасиеті бар.

Тұз қышқылының (массалық үлесі 0,5% хлорсутек) ерітіндісін медицинада асқазан қышқылдылығы төмендеген науқастарға



береді. Асқазандағы тұз қышқылы астың тез қорытылуына, аспен бірге түскен зиянды бактерияларды жоюға көмектеседі. Қышқылдылығы жоғары науқастарға антацидтік препараттар беріледі. Олардың әсер ету механизмі асқазан сөлінің қышқылдылығын бейтараптауға негізделген. Антацидтік препараттарға магний оксиді, магний гидроксиді, магний карбонаты, алюминий гидроксиді және т.б. заттар жатады.

Көмір қышқылының ерітіндісі әртүрлі сусындардың құрамына кіреді. Азот, күкірт, фосфор қышқылдары, минералды тыңайтқыштар, бояулар, копарғыш заттар т.б. алуда қолданылады.

Сілтілер — көптеген органикалық заттарды күйдіретін заттар. Олармен жұмыс істегенде қауіпсіздік техникасы ережелерін қатаң сақтаған жөн. Сілті ерітіндісі қолға сабын тәрізді білінеді.

Сілтілерге құрылыс әгі — кальций гидроксиді, натрий гидроксиді, калий гидроксиді жатады. Олардың формулалары 10-кестеде берілген.

Ойлан!

- Неге лакмус апельсин шырынында қызыл түске боялса, сабынның сулы ерітіндісінде фенолфталеин таңқурай түске боялады?

10-кесте

Кейбір сілтілердің атаулары мен формулалары

Атаулары	Формулалары
Натрий гидроксиді	NaOH
Калий гидроксиді	KOH
Кальций гидроксиді	Ca(OH) ₂

Қышқыл және сілті ерітінділері әсерінен түсін өзгертетін заттар *индикаторлар* (лат. *Indicator* — көрсеткіш) деп аталады. Олардың ішінде жиі қолданылатыны — *лакмус, метилоранж және фенолфталеин* (11-кесте).

11-кесте

Сілті мен қышқыл ерітінділерінің әсерінен индикаторлар түсінің өзгеруі

Индикатор	Ортадағы индикатордың түсі		
	Қышқылдық	Сілтілік	Бейтарап
Лакмус	Қызыл	Көк	Күлгін
Фенолфталеин	Түссіз	Таңқурай түсі	Түссіз
Метилоранж	Қызғылт	Сары	Қызыл сары

Индикаторлардың көмегімен қышқыл мен сілтіні ажыратып қана қоймай, ортаның қышқылдылығын — pH (пэ-аш деп оқылады) көрсеткішін де анықтауға болады.



Әмбебап индикатор қышқыл ортада $pH < 7$, сілтілік ортада $pH > 7$, бейтарап ортада $pH = 7$ көрсетеді.

Химиялық индикаторлардан басқа табиғи индикаторлар да болады. Мысалы: жүзім, қызылша шырындары, ирис гүлінің қайнапшасы, шие шырыны және т.б.

Білімді тексер

1. Қандай қышқылдарды білесің?
2. Индикатор деген не?
3. Қышқылдардың лакмус, метилоранж, фенолфталеин индикаторларына әсері қандай?
4. Сілтілердің лакмус, метилоранж, фенолфталеин индикаторларына әсері қандай?

Өте маңызды

Барлық қышқылдардың құрамына сутек атомдары кіреді, олар әртүрлі реакцияларға қатысады. Сілтілер — көптеген органикалық заттарды күйдіретін заттар. Сілті ерітіндісі қолға сабын сияқты білінеді.



Қышқылдар мен сілті ерітінділерінің әсерінен түсін өзгертетін заттар индикаторлар деп аталады. Қышқыл және сілті ерітінділерімен жұмыс жасағанда қауіпсіздік техникасы ережелерін мұқият орындау керек.

§ 12. ҚЫШҚЫЛДАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Бүгінгі сабақта:

- қышқылдарды бейтараптау реакциясын білетін боламыз;
- сұйытылған қышқылдардың әртүрлі металдар және карбонаттармен әрекеттесуін зерттейміз;
- сутек пен көмірқышқыл газдарының сапалық реакциясын білеміз және оны жүзеге асырамыз.

Қышқылдарға сілтілермен, металдармен, карбонаттармен әрекеттесу тән.

Қышқылдардың сілтілермен әрекеттесуі (бейтараптану реакциясы). Индикатор түсінің өзгеруі бойынша қышқыл мен сілті арасында реакцияның жүргенін байқауға болады. Химиялық стаканға сілті ерітіндісі — натрий гидроксидін құйып, оған бірнеше тамшы фенолфталеин ерітіндісін қосамыз. Ерітінді танқурай түске боялады. Ерітінді түссізденгенше бюреткадан тамшылатып, тұз қышқылының ерітіндісін қосамыз. Оның

түссізденгені қышқыл мен сілті арасында реакция жүріп, ерітіндінің бейтараптанғандығын көрсетеді. Яғни, онда қышқыл да, сілті де жоқ.

Тірек сөздер

- Бейтараптану реакциясы
- Металдардың белсенділік қатары
- Карбонат

Қышқылдардың металдармен әрекеттесуі.

Қышқылдардың әртүрлі металдармен әрекеттесуін мына тәжірибе арқылы бақылауға болады: төрт сынауықтың біріншісіне магний, екіншісіне мырыш, үшіншісіне темір жаңқасын, төртіншісіне мыс сымның кесіндісін салып, әр сынауыққа 2 мл тұз немесе күкірт қышқылының ерітінділерін қосып, аздап қыздырамыз және әр сынауықта сутектің бөлінуін бақылаймыз. Тәжірибе нәтижесінде қышқыл мен магний шабытты әрекеттеседі, мырыш одан баяу, ал темір мырыштан да баяуырақ әрекеттесетінін байқаймыз. Ал мыс қышқылмен мүлдем әрекеттеспейді, сынауықта сутек бөлінбейді. Демек, металдардың қышқылдарға қатысты белсенділігі әртүрлі.

Металдардың тұз қышқылымен әрекеттесуін былай көрсетеді:

магний + тұз қышқылы = магний хлориді + сутек

мырыш + тұз қышқылы = мырыш хлориді + сутек

темір + тұз қышқылы = темір (II) хлориді + сутек

Кезінде орыс ғалымы Н.Н.Бекетов осыған ұқсас тәжірибелерді жасау нәтижесінде металдардың сутекті қышқыл құрамынан ығыстыру қатарын, яғни металдардың белсенділік қатарын құрастырған:

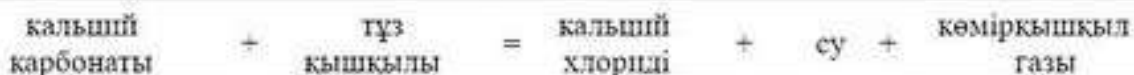
K, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, (H), Cu, Hg, Ag, Pt, Au

Белсенділік қатарында сутекке дейін орналасқан металдар сұйытылған қышқыл ерітінділерінен сутекті ығыстырады, ал сутектен кейін орналасқан металдар оны қышқыл құрамынан ығыстырмайды.

Реакциялар нәтижесінде бөлінген сутекті сынауықтың аузын төмен қарата ұстаған күйде жинап, спиртшам жалынына жақындатады.

Қоспасыз сутек қалыпты жанады. Оның ауамен, оттектен қоспасы қопарылыс бере жанады, әсіресе екі көлем сутек пен бір көлем оттектен тұратын қоспа өте қопарылғыш (күркіреуік газ деп аталады). Егер сутек таза болса, ол “п-пах” деген дыбыс шығарып жанады. Ауамен немесе оттектен қоспасы қопарылыс беруі мүмкін. Қопарылыс шыны ыдыста жүрсе, оның сынықтары айналадағы адамдарды жаракаттауы мүмкін, сондықтан сутекпен жұмыс істегенде қауіпсіздік техникасы ережелерін сақтау керек.

Қышқылдардың карбонаттармен әрекеттесуі. Сынауыққа аздаған бор ұнтағын немесе мәрмәрдің түйірін салып, үстінен тұз қышқылының ерітіндісін құямыз. “Быжылдап” түзілген газ көмірқышқыл газының түзілгенін көрсетеді. Реакцияны былай өрнектеуге болады:



Осылай карбонаттар қышқылдарды бейтараптайды. Топырақтың қышқылдылығын бейтараптау үшін мұндай реакциялардың ауыл шаруашылығындағы практикалық маңызы зор.

Білімді тексер

1. Бейтараптану реакциясы деп қандай реакцияларды айтады?
2. Бейтараптану реакцияларының қандай практикалық маңызы бар?
3. Сутектің тазалығын не үшін тексереді және қалай тексереді?
4. Кестені дәптерге сызып, металдарды сәйкесінше екі бағанға бөліп жаз: K, Hg, Ni, Al, Fe, Pt, Pb, Na, Cu, Sn, Ag, Mg, Au.

Қышқыл ерітіндісінен сутекті ығыстыратын металдар

Қышқыл ерітіндісінен сутекті ығыстырмайтын металдар



1. Үйде лимонад жасау өте оңай. Ол үшін сендерге лимон қышқылы, тосап, стакан, қайнаған су, ас содасы қажет. Стаканға 0,5 шайқасық лимон қышқылы, бір асқасық тосап және біршымшым ас содасын салып, қайнақ су қосындар және араластырындар. Лимонад дайын!

2. Индикатор дайындау. Ол үшін майлық қағаз (салфетка), қарақат тосабы немесе орамжапырақ шырыны керек. Осы ерітінділерді қағазға тамызып, кептіріндер. Кепкен қағазды бірнеше бөлікке бөліп, сіркесуының, ас содасының ерітіндісіне және суға батырындар. Индикатор түсінің өзгеруін бақыландар.

3. Бейтараптану реакциясы. Стаканға су құйып, фенолфталеин таблеткасын (ол дәріханаларда “пурген” деген атпен сатылады) ерітіндер. Мөлдір ерітінді алынады. Содан кейін ас содасының ерітіндісін үстіне құйындар. Ерітінді таңқурай түске боялады. Үстіне сіркесуын немесе лимон қышқылының ерітіндісін тамызындар. Ерітінді қайтадан түссізденеді.

Өте маңызды

Металдардың сұйытылған қышқыл ерітінділерімен әрекеттесу белсенділігі әртүрлі. Металдардың белсенділік катарында сутекке дейін орналасқан металдар қышқыл құрамынан сутекті ығыстырады, ал сутектен кейін орналасқан металдар оны ығыстыра алмайды.



7-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Ерітінділердің қышқылдық және сілтілік ортасын зерттеу

1 оқушыға

Реактивтер:

- натрий гидроксиді ерітіндісі;
- фенолфталеин;
- метилоранж;
- лакмус;
- тұз қышқылы;
- ас тұзының ерітіндісі.

Химиялық ыдыстар мен құрал-жабдықтар:

- сынауық — 3 дана;
- сынауыққа арналған тұрғы — 1 дана.

1. Сынауыққа 2 мл натрий гидроксиді ерітіндісін құйып, үстіне 1-2 тамшы фенолфталеин тамызындар. Фенолфталеинді метилоранж, лакмуспен алмастырып, тәжірибені бірнеше рет қайталаңдар. Не байқалды? Индикатор түсінің өзгеруін түсіндіріңдер.

2. Сынауыққа 2-3 мл тұз қышқылының ерітіндісін құйып, үстіне 1 немесе 2 тамшы метилоранж тамызындар. Метилоранжды фенолфталеин, лакмуспен алмастырып, жұмысты бірнеше рет жүргізіндер. Не байқалды? Индикатор түсінің өзгеруін түсіндіріңдер.

3. Сынауыққа 2-3 мл ас тұзының ерітіндісін құйып, үстіне 1 немесе 2 тамшы екі индикатордың бірін тамызындар. Не байқалды? Индикатор түсінің өзгеруін түсіндіріңдер.

12-кестені толтырыңдар.

12-кесте

Индикатордың атауы	Әр ортадағы индикатор түсі		
	Қышқылдық орта	Бейтарап орта	Сілтілік орта

8-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Хлорсутек қышқылының бейтараптану реакциясы

Реактивтер:

- хлорсутек (тұз) қышқылының ерітіндісі;
- натрий гидроксиді ерітіндісі;
- лакмус.

Химиялық ыдыстар мен құрал-жабдықтар:

- сынауық — 1 дана;
- спиртшам — 1 дана;
- тамшуыр — 2 дана;
- сағат шынысы (пластина), шыны/фарфор — 1 дана.

Қауіпсіздік техникасы ережелері. Қышқылдармен жұмыс жасаудың стандартты қауіпсіздік шаралары.

Сынауыққа 2-3 мл тұз қышқылын құйып, үстіне 1-2 тамшы лакмус тамызыңдар. Сынауықтағы ерітіндіні араластыра отырып, үстіне натрий гидроксидін ерітіндінің түсі өзгергенше тамызыңдар. Өзгерісті түсіндіріңдер.

Тамшуыр көмегімен сынауықтан 1-2 тамшы ерітіндіні сағат шынысына тамызып, буландырыңдар. Не байқалды?

9-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Мырыштың сұйытылған тұз қышқылымен әрекеттесуі

Сынауыққа мырыштың бір түйірін салып, үстіне бірнеше тамшы сұйытылған тұз қышқылын тамызыңдар. Металдардың белсенділік қатарындағы орнына сәйкес осы металл мен тұз қышқылы арасында химиялық реакцияның жүруіне болжам жасандар. Байқаған құбылысты түсіндіріңдер. Реакция теңдеуін сөзбен жазыңдар.

10-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Сутекке сапалық реакция

2 оқушыға

Реактивтер:

- мырыш түйіршіктері;
- тұз қышқылының сұйытылған ерітіндісі.

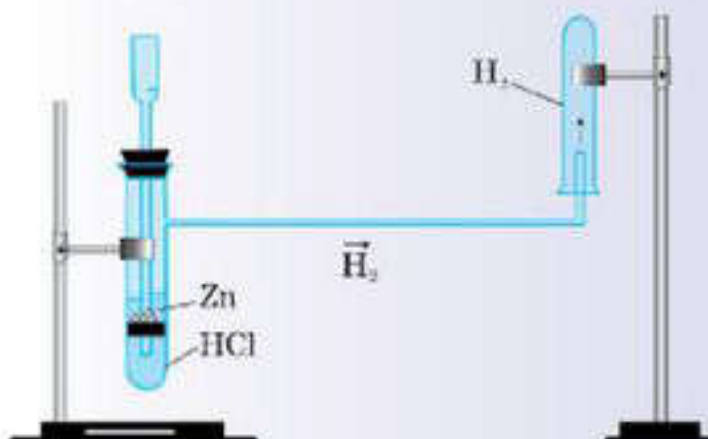
Химиялық ыдыстар мен құрал-жабдықтар:

- тұрғы — 1 дана;
- сынауық — 2 дана;

- газ жүретін түтік — 1 дана;
- спиртшам — 1 дана.

Газ алуға арналған құрылғыны құрастырып, оның герметикалығын тексеріңдер. Сынауыққа 1-2 түйір мырыш салып, үстіне 1-2 мл сұйытылған тұз қышқылын құйыңдар. Сынауықты газ жүретін түтігі бар тығынмен жауып (25-сурет), екінші ұшына тағы бір сынауық кигізіндер. Сынауық газға толғанша аз уақыт күте тұрыңдар.

Сутекке толған сынауықты жоғары қаратпай спиртшамның жалынына апарып, сутектің “тазалығын” тексеріңдер. Не байқадыңдар?



25-сурет. Газ алуға арналған құрылғы



1. Мырыш тұз қышқылымен әрекеттескенде қандай құбылыс байқалады? Химиялық реакцияның теңдеуін сөзбен жазыңдар.
2. Тәжірибе барысында бақылағандарың бойынша сутектің физикалық қасиеттерін сипаттаңдар.
3. Сутекті қалай танып білуге болатынын сипаттаңдар.
4. Тәжірибе жүргізу үшін неліктен сутектің тазалығын тексеру қажет?

3-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС

Сұйытылған қышқылдар мен карбонаттардың әрекеттесу реакциясы. Көмірқышқыл газына сапалық реакция

1. Сынауыққа бордың немесе мәрмәрдің бірнеше кесегін салып, үстіне 2 мл тұз қышқылы ерітіндісін құйыңдар. Сынауықты газ жүретін түтігі бар тығынмен жабыңдар.

Тапсырма. Борға немесе мәрмәрға тұз қышқылымен әсер еткенде қандай құбылыс байқалады?

2. Түтіктің ұшын стақанға батырыңдар, газдың жиналғанын жанған шырамен анықтаңдар. Жиналған газды басқа стақанға ептілікпен “құйыңдар” және екі стақандағы газды да жанған шырамен сынаңдар.

Тапсырма. Бұл тәжірибелер көмірқышқыл газының қандай қасиеттеріне негізделген?

3. Көмірқышқыл газы бар стаканға әкті су құйып, ерітіндіні шайқаңдар.

4. Басқа сынауыққа 2-3 мл сұйытылған натрий гидроксиді ерітіндісін құйып, үстіне бірнеше тамшы фенолфталеин тамызыңдар. Осы ерітінді арқылы көмірқышқыл газын өткізіндер.

Тапсырма. Көмірқышқыл газын натрий гидроксиді арқылы өткізгенде неліктен фенолфталеиннің түсі жойылады?

5. Түтіктің ұшын 2-3 мл әкті суы бар басқа сынауыққа батырыңдар.

Тапсырма. Байқалған құбылысты түсіндіріңдер. Реакция теңдеуін сөзбен жазыңдар.

6. Сынауыққа 3-4 мл дистилденген су құйып, үстіне бірнеше тамшы лакмус тамызыңдар, су арқылы индикатордың түсі өзгергенше көмірқышқыл газын жіберіндер.

Тапсырма. Көмірқышқыл газын дистилденген су арқылы өткізгенде қандай реакция жүзеге асады? Неліктен лакмустың түсі өзгереді? Реакция теңдеуін сөзбен жазыңдар.

7. Көмірқышқыл газын лайлы ерітінді толық түссізденгенше жіберіндер.

Тапсырма. Неліктен көмірқышқыл газын әкті су арқылы өткізгенде ерітінді алдымен лайланады, содан кейін мөлдір ерітіндіге айналады? Түсіндіріңдер.

45 Rh 102.91 Iridium	46 Pd 106.42 Platinum	
76 Os 190.23(2) Osmium	77 Ir 192.22 Iridium	78 Pt 195.08 Platinum
108 Hs [277.15] Hassium	109 Mt [276.15] Meitnerium	110 Ds [281.16] Darmstadtium
		111 Rg [288.10] Roentgenium

VI тарау

Бұл тарауда химиялық элементтерді жіктеу туралы білеміз.





ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ ПЕРИОДТЫҚ КЕСТЕСІ

§ 13. ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ ЖІКТЕЛУІ

Бүгінгі сабақта:

- И.В.Дёберейнер, Дж.А.Ньюлендс, Д.И.Менделеев еңбектерінің мысалында химиялық элементтердің жіктелуін білетін боламыз және оларды салыстырамыз.

Тірек сөздер

- Триада
- Октава
- Атомдық масса

XIX ғасырдың бірінші жартысында химиктер 25 химиялық элементті ашты. XIX ғасырдың ортасында белгілі элементтердің саны 60-қа жуықтады. Қазіргі уақытта 118 (116-сы ашылған, 114-і аталған және екеуіне зерттеу жүргізілуде) химиялық элемент белгілі. Оларды қандай белгілері бойынша жіктейді?

Көптеген химиктер бұрыннан бар және жаңа ашылған элементтердің химиялық қасиеттері мен атомдық салмақтары арасындағы байланысты табуға ұмтылды. Дегенмен химиялық элементтер жүйесін Д.И.Менделеев ойлап тапты.

Алдымен швед ғалымы Й.Берцелиус химиялық элементтерді олардан түзілген жай заттардың қасиеттеріне сәйкес *металдар* және *бейметалдар* деп жіктеуді ұсынды. Металдар бос күйінде жылтыр, электр тогын және жылуды жақсы өткізеді. Бейметалдар электр тогын нашар өткізеді және металдық жылтыры болмайды (26-сурет). Металдар мен бейметалдардың химиялық қасиеттерінде де өзгешеліктер бар. Металдар негіздік қасиеттер көрсететін қосылыстар түзеді. Ал бейметалдар қышқылдық қасиет көрсететін қосылыстар түзеді.



И.В.Дёберейнер

1829 жылы неміс химигі И.В.Дёберейнер кейбір қасиеттері ұқсас элементтерді үш-үштен топқа біріктіруді ұсынды. Ол оны **триада** деп атады.

Бұл жіктеудің мәні мынада: әр триадада ортаңғы элементтің атомдық массасы екі жағындағы элементтердің атомдық массаларының арифметикалық ортасына тең.

Мысалы, триадалардың бірін қарастырайық: **Li, Na, K.**

Олардың атомдық массалары сәйкесінше **7, 23, 39.**



Металдар					
					
мыс	алтын	қалайы	темір	күміс	сынап
Cu	Au	Sn	Fe	Ag	Hg
Бейметалдар					
					
сутек	көміртек	күкірт	бром	йод	фосфор
H ₂	C	S	Br ₂	I ₂	P

26-сурет. Металдар мен бейметалдар

$$A_r(\text{Na}) = \frac{A_r(\text{Li}) + A_r(\text{K})}{2} = \frac{7 + 39}{2} = 23.$$

И.В.Дёберейнердің жіктеу жүйесі толық жетілдірілмеген болып шықты. И.В.Дёберейнердің кателігі — ол үштік топты, яғни триаданы іздеумен шектелді.

И.В.Дёберейнер химиялық элементтердің қасиеттерін атомдық массаларымен байланыстырған ең алғашқы табиғат зерттеушісі болды.

1865 жылы ағылшын ғалымы Дж.А.Ньюлендс химиялық элементтерді атомдық массаларының өсу ретімен орналастырды. Осының нәтижесінде ол әр сегізінші элемент қасиеті жағынан бірінші элементті қайталайтынын байқаған. Бұл табылған заңдылықты ол жеті музыкалық гаммалардың аналогиясы бойынша **октавалар заңы** деп атады (27-сурет).



Дж.А.Ньюлендс

до	ре	ми	фа	соль	ля	си
H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe
CoNi	Cu	V	Zn	In	As	Se

27-сурет. Ньюлендс октавасы



Октавалар заңын ол былайша тұжырымдады: “Ұқсас элементтердің нөмірлері ереже бойынша бір-бірінен бүтін жеті санға немесе жеті еселікке ерекшеленеді; басқаша айтқанда, бір топ мүшелері бір-бірімен музыкадағы октавалардың шеткі нүктелері сияқты қатынаста болады”.

Ол элементтерді жеті топқа бөліп орналастырды. Сөйтіп, ол осылай орналастырылған вертикаль топтарға қасиеттері ұқсас элементтер енгенін байқады. Дж.А.Ньюлендс химиялық элементтердің атомдық массалары мен химиялық қасиеттерін сәйкестендірді және әр элементке рет нөмірін тағайындады. Оның кестесінде бос орын болмады. Ол әр периодта жеті топ жасаумен шектелді және кейбір ұяшықтарға бірнеше элементтерді орналастыруға тура келді. Сондықтан ғылым оның жаңалығына шүбәмен қарады.



Д.И.Менделеев

1869 жылдың басында “Химия негіздері” оқулығының құрылымы туралы ойлап отырып, Д.И. Менделеев элементтердің қасиеттері мен атомдық массаларының арасында қандай да бір заңдылық бар деген қорытындыға келді. “Атомдық салмағы мен химиялық ұқсастықтарына негізделген элементтер жүйесіне тәжірибе” деп аталатын кестесі периодтық заңның пайда болуына алғашқы жасалған қадам болды.

Кейінірек Д.И.Менделеев өзінің заңын тұжырымдады: “Химиялық элементтердің және олар түзетін жай және күрделі заттардың қасиеттері олардың атомдық массаларына периодты түрде тәуелді”.

Элементтердің және олардың қосылыстарының қасиеттерінің ұқсастығын негізге алып, Д.И.Менделеев атомдық массаларының өсу принципіне көзсіз берілген жоқ. Ол кейбір элементтердің атомдық массалары дәлдікпен анықталмауы мүмкін екенін ескерді. Қазіргі замандағы периодтық кестеде атомдық массалардың өсуінде кейбір ерекшеліктер белгілі, олар элементтердің изотоптық құрамының ерекшеліктеріне байланысты.

Cl — 35,5	Ar — 39,9	K — 39,1
Fe — 55,8	Co — 58,9	Ni — 58,7
Sb — 121,8	Te — 127,6	I — 126,9

Сонымен қатар Д.И.Менделеев әлі ашылмаған элементтерге орын қалдырды, ол орындар келесі онжылдықтарда толтырылды



ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.

ОСНОВАННОЙ НА ЗАКЪ АТОМНОМЪ ВѢСЪ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

		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 = 59	Pd = 106,4	O = 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	U = 116	At = 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 = 35,4	Br = 80	I = 127	
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133
		Ca = 40	Sr = 87,4	Ba = 137
		? = 45	Ce = 92	
		?Er = 56	La = 94	
		?Yt = 60	Di = 95	
		?In = 75,4	Th = 118?	

28-сурет. Д.И.Менделеевтің периодтық кестесінің алғашқы нұсқасы.

және периодтық заң мен периодтық кестенің дұрыстығын дәлелдеді (28-сурет).

Д.И.Менделеевтің периодтық кестесіндегі әр элементке атомдық массасының артуына қарай *рет нөмірі* берілді. Атомның құрылыс теориясының дамуы рет нөмірдің физикалық мәнінің ашылуына түрткі болды. Элементтің рет нөмірі атомның *ядро зарядына* сәйкес болатыны анықталды.

Менделеев периодтық заңды ашқанда атомның құрылысы жайлы ештеңе білмеді. Элементтің рет нөмірі атомның ядро зарядына тең екені дәлелденгенде периодтық заң жаңа тұжырымға ие болды: “элементтердің және олардан түзілген жай және күрделі заттардың қасиеттері атом ядросының зарядына периоды тәуелділікте болады”.

Периодтық заң сандық математикалық теңдеумен немесе формуламен өрнектелмейді. Периодтық заң химиялық элементтердің периодтық жүйесі кестесімен бейнеленеді.

Білімді тексер

1. Химиялық элементтерді жіктеу қажеттілігі неліктен туындады?
2. Алюминий мен күкірттің физикалық қасиеттерін сипатта. Бұл екі заттың қасиеттерін салыстыр.
3. Триадалар деген не? Келесі триадалардың ішіндегі ортанғы элементтің атомдық массаларын есепте: а) Na – Mg – Al; ә) Be – Mg – Ca.



4. Неліктен Ньюлендстің октавалар заңы периодтық жүйені құруда дәл болмады?
5. Д.И.Менделеев химиялық элементтерді жіктеуде нені негізге алды? 1-ден 8-ге дейінгі элементтердің реттілігіне мысал келтір.
6. Периодтық жүйенің бір бөлігі берілген.

2-период	X			Y			Z
----------	---	--	--	---	--	--	---

Мына таңбалармен: X, Y, Z қандай элементтер берілген?

7. Мәтіндегі бос орындарға қажетті сөздерді қойып, дәптерге жаз:
 - а) Периодтық кестедегі барлық элементтер _____ және _____ деп екіге бөлінеді.
 - ә) Магний – _____. Күкірт – _____.
 - б) Егер X элементінің металдық жылтыры болса, электр тогы мен жылуды өткізсе, онда X элементі _____.
8. Кестеде берілген элементтердің аталуын тауып, кестені дәптерге сызып толтыр.

Элементтің аталуы (әріптері ауыстырылған)	Металл немесе бейметалл
амйгин	
фсрфоо	
рітме	
үткірк	
суект	
акльицй	
сеткт	

9. а) Ғаламшарлар;
ә) Белгілі ғалымдар;
б) мемлекет, қалалар құрметіне аталған элементтерді периодтық жүйеден тауып, олардың атауларын және таңбаларын дәптерге жаз.

Өте маңызды

Й.Берцеллус, И.В.Дёберейнер, Дж.А.Ньюлендс және басқа ғалымдар химиялық элементтерді жіктеудің әртүрлі тәсілдерін ұсынды. Д.И.Менделеев химиялық элементтерді ұқсас қасиеттеріне қарап топтастырып қана қоймай, оларды бір жүйеге келтіру үшін бүкіл элементтерді өзара байланыстыратын заңдылық іздеді. Ол элементтер мен олардың қосылыстарының қасиеттерінің ұқсастығын негізге алып, элементтерді атомдық массаларының өсу реті бойынша орналастырды. Нәтижесінде қасиеттері ұқсас элементтер белгілі бір аралықтан кейін қайталанып отыратынын анықтады.





§ 14. ПЕРИОДТЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

Химиялық элементтердің периодтық жүйесін тек химиктер ғана емес, сондай-ақ оны басқа да ғылым салаларындағы мамандар қолданады.

Д.И.Менделеев ұсынған алғашқы нұсқада элементтер атомдық массаларының өсу ретімен орналасқан. Бірақ бұл реттілік бұзылса да, бірнеше элементтің (мысалы, аргон және калий) орындары ауыстырылды. Сондықтан периодтық кестенің қазіргі нұсқасында элементтер атом ядроларының зарядтарының өсу ретімен орналасқан. Мұндай кестенің көптеген нұсқалары бар, олар 29—31-суреттерде көрсетілген.

Элементтердің горизонталь қатары **период** деп аталады. Қазіргі уақытта олардың саны — 7. 1—3-периодтарды, әдетте, **кіші**,

Бүгінгі сабақта:

- периодтық жүйенің құрылу принципін түсінеміз;
- химиялық элементтердің периодтық жүйесінің заманауи кестесі мен Д.И.Менделеев кестесінің құрылымын білетін боламыз, сипаттаймыз.

Тірек сөздер

- Реттік нөмір
- Период
- Топ
- Топша

Д.И.МЕНДЕЛЕЕВ ЖАСАҒАН ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ ПЕРИОДТЫҚ ЖҮЙЕСІ

период-тар	Элементтер топтары										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	H ¹ 1,008						(H)				He ² 4,003
2	Li ³ 6,94	Be ⁴ 9,01	B ⁵ 10,81	C ⁶ 12,01	N ⁷ 14,01	O ⁸ 16,0	F ⁹ 19,0				Ne ¹⁰ 20,18
3	Na ¹¹ 22,99	Mg ¹² 24,3	Al ¹³ 26,98	Si ¹⁴ 28,09	P ¹⁵ 30,97	S ¹⁶ 32,06	Cl ¹⁷ 35,45				Ar ¹⁸ 39,95
4	K ¹⁹ 39,09	Ca ²⁰ 40,1	Sc ²¹ 44,96	Ti ²² 47,9	V ²³ 50,9	Cr ²⁴ 52,0	Mn ²⁵ 54,94	Fe ²⁶ 55,85	Co ²⁷ 58,93	Ni ²⁸ 58,71	
	Cu ²⁹ 63,55	Zn ³⁰ 65,4	Ga ³¹ 69,7	Ge ³² 72,56	As ³³ 74,92	Se ³⁴ 78,96	Br ³⁵ 79,9				Kr ³⁶ 83,80
5	Rb ³⁷ 85,47	Sr ³⁸ 87,6	Y ³⁹ 88,9	Zr ⁴⁰ 91,2	Nb ⁴¹ 92,9	Mo ⁴² 95,94	Tc ⁴³ (98)	Ru ⁴⁴ 101,1	Rh ⁴⁵ 102,9	Pd ⁴⁶ 106,4	
	Ag ⁴⁷ 107,9	Cd ⁴⁸ 112,4	In ⁴⁹ 114,8	Sn ⁵⁰ 118,7	Sb ⁵¹ 121,75	Te ⁵² 127,6	I ⁵³ 126,9				Xe ⁵⁴ 131,3
6	Cs ⁵⁵ 132,9	Ba ⁵⁶ 137,3	*La ⁵⁷ 138,9	Hf ⁷² 178,5	Ta ⁷³ 180,9	W ⁷⁴ 183,8	Re ⁷⁵ 186,2	Os ⁷⁶ 190,2	Ir ⁷⁷ 192,2	Pt ⁷⁸ 195,1	
	Au ⁷⁹ 196,9	Hg ⁸⁰ 200,6	Tl ⁸¹ 204,4	Pb ⁸² 207,2	Bi ⁸³ 208,9	Po ⁸⁴ (209)	At ⁸⁵ (210)				Rn ⁸⁶ 222
7	Fr ⁸⁷ (223)	Ra ⁸⁸ (226)	**Ac ⁸⁹ (227)	Rf ¹⁰⁴ (261)	Db ¹⁰⁵ (262)	Sg ¹⁰⁶ (266)	Bh ¹⁰⁷ (264)	Hs ¹⁰⁸ (264)	Mt ¹⁰⁹ (266)		

*лантаноидтар

**актиноидтар

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

29-сурет. Қысқа нұсқасы



Периодтар	ТОПТАР																		
	1 (IA)	2 (IIA)	3 (IIIB)	4 (IVB)	5 (VB)	6 (VIB)	7 (VIIB)	8 (VIIB)	9 (VIIB)	10 (VIB)	11 (IB)	12 (IIB)	13 (IIIA)	14 (IVA)	15 (VA)	16 (VIA)	17 (VIIA)	18 (VIIIA)	
1	H 1,0079 Сутек																	H 1,0079 Сутек	He 4,0026 Гелий
2	Li 6,941 Литий	Be 9,01218 Бериллий	Танбасы										B 10,81 Бор	C 12,011 Көмір	N 14,0064 Азот	O 15,9994 Отек	F 18,9984 Фтор	Ne 20,179 Неон	
3	Na 22,989 Натрий	Mg 24,305 Магний	Атауы										Al 26,9815 Алюминий	Si 28,0855 Силиций	P 30,973 Фосфор	S 32,06 Күлп	Cl 35,452 Хлор	Ar 39,948 Аргон	
4	K 39,0983 Калий	Ca 40,08 Кальций	Sc 44,9559 Скандий	Ti 47,88 Титан	V 50,9415 Ванадий	Cr 51,996 Хром	Mn 54,938 Марганец	Fe 55,847 Темір	Co 58,9332 Кобальт	Ni 58,69 Никель	Cu 63,546 Міс	Zn 65,39 Цинк	Ga 69,72 Галлий	Ge 72,64 Германий	As 74,9216 Мысқыл	Se 78,96 Селен	Br 79,904 Бром	Kr 83,80 Криптон	
5	Rb 85,4678 Рубидий	Sr 87,62 Стронций	Y 88,90584 Иттрий	Zr 91,224 Цирконий	Nb 92,90638 Нобий	Mo 95,94 Молибден	Tc [98] Технеций	Ru 101,07 Рутений	Rh 102,9055 Родий	Pd 106,42 Палладий	Ag 107,8682 Күміс	Cd 112,411 Кадмий	In 114,818 Индий	Sn 118,710 Сурь	Sb 121,757 Сурь	Te 127,60 Телур	I 126,9045 Йод	Xe 131,29 Ксенон	
6	Cs 132,905 Цезий	Ba 137,33 Барий	La 138,905 Лантан	Hf 178,49 Гафний	Ta 180,9479 Тантал	W 183,85 Вольфрам	Re 186,207 Рений	Os 190,2 Осний	Ir 192,22 Иридий	Pt 195,08 Платина	Au 196,967 Алтын	Hg 200,59 Сурет	Tl 204,383 Таллий	Pb 207,2 Свинец	Bi 208,980 Висмут	Po [209] Полюний	At [210] Астат	Rn [222] Радон	
7	Fr [223] Франций	Ra [226] Радий	Ac [227] Актиний	Rf [261] Рифмий	Db [262] Дубний	Sg [266] Сегбий	Bh [264] Бергвий	Hs [265] Хассий	Mt [268] Миттерний	Ds [271] Дэбнерий	[111]	[112]	[113]	[114]					

50 Ce 140,12 Цезий	58 Pr 140,908 Прометий	60 Nd 144,24 Неодим	62 Pm [145] Прометий	64 Sm 150,36 Самарий	66 Eu 151,96 Европий	68 Gd 157,25 Гадолиний	70 Tb 158,925 Тербий	72 Dy 162,50 Дицимий	74 Ho 164,930 Гольмий	76 Er 167,26 Ербий	78 Tm 168,934 Тиманий	80 Yb 173,04 Иттербий	82 Lu 174,967 Лютеций
--------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

90 Th 232,038 Торий	92 Pa [231] Пактий	94 U 238,0289 Уран	96 Np [237] Нептуний	98 Pu [244] Плутоний	100 Am [243] Америций	102 Cm [247] Кюрий	104 Bk [247] Бергвий	106 Cf [251] Калифорний	108 Es [252] Эйнштейний	110 Fm [257] Фермий	112 Md [261] Менделеев	114 No [260] Нобелий	116 Lr [263] Лоренц
---------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------	---------------------------

30-сурет. Жартылай ұзын нұсқасы

Периодтар	Топтар																															
	1	2	3										4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					
	IA	IIA	IIIA										IVB	VB	VIIB	VIB	VIB	VIB	IB	IIB	IIIA	IVA	V	VIA	VIA	VIA	VIA					
1	1 H																									2 He						
2	3 Li	4 Be																					5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne				
3	11 Na	12 Mg																									13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca											21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr				
5	37 Rb	38 Sr											39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe				
6	55 Cs	56 Ba	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Uut	116 Uuq	117 Uuq	118 Uuo

31-сурет. Ұзын нұсқасы

ал 4—7-периодтар үлкен периодтар деп аталады. 7-период аяқталмаған.

Элементтердің вертикаль қатарлары топтар деп аталады. Қысқа нұсқадағы топтар саны 8 және олар негізгі (A деп белгіленеді) және қосымша топшаларға (B деп белгіленеді) бөлінген.

Бір топшаға химиялық қасиеттері ұқсас элементтер топтастырылған (ұялас). Элементтердің периодтық жүйесінің жартылай ұзын және ұзын нұсқаларында он сегіз топ бар, олар барлық топшаларды



камтиды. Кейбір топшалардың атаулары бар. Мысалы, ІА тобы — сілтілік металдар, VIIA тобы — галогендер т.б.

Периодтық жүйедегі көптеген элементтер металдар (90-нан астамы), ал бейметалдар аз.

* 1. Келесі сөйлемдерді дәптерге жазып толықтырыңдар:

Периодтық жүйедегі барлық элементтер _____ артуы бойынша орналасқан. Элементтердің горизонталь қатарлары _____ деп аталады. Тік қатарлар _____ деп аталады. Төменгі сол жағында _____ орналасқан, ал жоғары оң жағында _____ орналасқан. Элементтердің көпшілігі — _____.

2. Элементтердің периодтық кестесін пайдаланып, келесі сұрақтарға жауап беріңдер:

а) ең жеңіл элементті;

ә) рет нөмірі 12-элементті;

б) 3-периодтағы металдарды;

в) 2-периодтағы бейметалдарды;

г) атомдық массасы 80-ге тең элементті;

ғ) 4-период, 1-топтың қосымша топшасында орналасқан элементті атаңдар.

3. Периодтық кестеден натрий, аргон, мырыш, бром, рутений, платинаны табыңдар. Олардың рет нөмірін, атомдық массаларын, сондай-ақ период және топ нөмірлерін көрсетіңдер.

4. Периодтық жүйенің берілген сұлбасына:

а) период және топ нөмірлерін;

ә) сутек, оттегі, гелий, азот, фтор, хлор, аргон, неон, криптон, ксенон және радон газдарын түзетін элементтерді;

б) сынап және бром сұйықтықтарын түзетін элементтерді;

в) темір, мыс, хром, вольфрам қатты заттарын түзетін элементтерді көрсетіңдер.

Сен білесің бе?

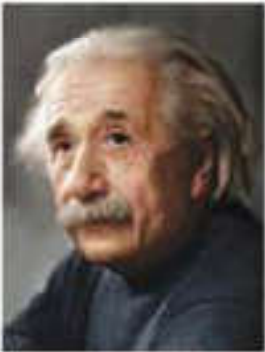


Химиялық элементтердің периодтық жүйесін Менделеев түсінде көрген деген аңыз кең таралған. Бірде одан осы туралы сұрағанда: “Мен, мүмкін, бұл туралы жиырма жыл ойлаған шығармын. Ал сіздер бір сәтте дайын болды деп ойлайсыздар”, — деген екен.

Сен білесің бе?

Көптеген химиялық элементтер мемлекеттердің немесе басқа да географиялық нысандардың құрметіне аталған. Ал 4 элемент — иттрий, иттербий, тербий және эрбий барлығы швед ауылы Иттербюдің құрметіне аталған, оның қасынан сирек кездесетін металдардың ірі кен орны табылған.



5. Периодтық кестеден суреттері берілген ғалымдардың құрметіне аталған химиялық элементтерді табыңдар. Ол қандай элементтер?

а)	ә)	б)
		

Сен білесің бе?

Швед ғалымы Карл Шееле — ашқан химиялық элементтерінің саны жағынан рекордсмен. Ол хлор, фтор, барий, вольфрам, оттегі, марганец, молибденді ашты.



Табиғатта элементтердің таралуы

Элемент	% (атоммен)
1. Сутек	73,9
2. Гелий	24,0
3. Оттегі	1,1
4. Көміртек	0,46
5. Неон	0,13
6. Темір	0,11
7. Азот	0,097
8. Кремний	0,065
9. Магний	0,058
10. Күкірт	0,044

Өте маңызды

Элементтердің горизонталь қатары период деп аталады. Қазіргі уақытта 7 период бар. 1—3-периодтар кіші, ал 4—7-периодтар үлкен деп аталады. Элементтердің вертикаль қатарлары топ деп аталады. Барлығы 8 топ бар, олар негізгі топша және қосымша топша деп бөлінеді (кестенің қысқа нұсқасында).





§ 15. ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ ТАБИҒИ ТОПТАРЫ

Химиялық және физикалық қасиеттерінің ұқсастығына қарай біріккен элементтер тобы ұқсас элементтер немесе табиғи топтар деп аталады.

IA тобы — сілтілік металдар. Бұл топқа *литий, натрий, калий, рубидий, цезий* және *франций* жатады. Бұл элементтер — ең белсенді металдар (32-сурет). Ал олардың ішіндегі ең белсендісі — франций — “металдардың патшасы”. Олар өте жұмсақ, иілгіш, өте белсенді болғандықтан, оларды керосиннің немесе машина майының астында сақтайды. Бұл металдар сумен өте шабытты әрекеттесіп сілті түзеді, сондықтан **сілтілік металдар** деп аталады.

Сілтілік металдардың рет нөмірлері артқан сайын қайнау және балқу температуралары және қаттылығы кеміптіні байқауға болады. Бұл атомдардың өлшемдерінің артуымен түсіндіріледі (13-кесте). Натрий және калийдің жұмсақтығы сонша, оларды тіпті пышақпен кесуге де болады!

Бүгінгі сабақта:

- химиялық қасиеттері ұқсас элементтердің бір топқа жататынын білетін боламыз;
- табиғи топтар ұғымын оқып-үйренеміз;
- сілтілік металдар, галогендер, инертті газдарға жататын элементтерді ажыратамыз.

Тірек сөздер

- Сілтілік металдар
- Галогендер
- Инертті газдар
- Ауыспалы металдар

13- кесте

Сілтілік металдардың физикалық қасиеттері

Металл	Балқу температурасы, °С	Қайнау температурасы, °С	Қаттылығы
Литий	180°С	1340°С	жұмсақтау
Натрий	98°С	880°С	жұмсақ
Калий	64°С	760°С	өте жұмсақ



32-сурет. Сілтілік металдар



Сен білесің бе?

Йод — мысықтың көмегімен ашылған элемент! Француз ғалымы Куртуаның мысығы түскі ас кезінде еденге секіріп, ыдысты сындырып қояды. Еденнен көк бу будақтап көтеріліп, қара металдық жылтыры бар өткір иісті кристалдар түріндегі ұсақ сия айналадағы бұйымдарға қона бастайды. Бұл жаңа химиялық элемент — йод болатын.

VIIA тобы (17) — галогендер. Бұл топқа *фтор, хлор, бром, йод және астат* жатады. Бұл элементтер — ең белсенді бейметалдар. Галогендердің ең белсендісі — фтор — “бейметалдардың патшасы”. Олар өте қауіпті, түстері алуан түрлі: фтор ашық сары, хлор сарғыш жасыл газдар, бром қызыл қоңыр сұйықтық, ал йод қара күлгін түсті қатты зат (33-сурет, 14-кесте). Өте белсенді болатындықтан оларды жабық ыдыста сақтайды. Металдармен өте шабытты әрекеттесіп, тұздар түзетіндіктен — оларды *тұз* түзушілер деп атаған (галоген — тұз түзуші). Галогендер сутекпен әрекеттесіп қышқыл түзеді (мысалы, тұз қышқылы).

VIIIA тобы (18) — инертті газдар. Бұл топқа *гелий, неон, аргон, криптон, ксенон және радон* жатады. Олар газдар. Инертті газдардың



33-сурет. Солдан оңға қарай: хлор, бром, йод

Сен білесің бе?

Заманауи автомобильдердің қауіпсіздік жастығында натрий мен азоттың қосылысы — натрий азиді (NaN_3) қолданылады, ол қызғанда азот бөлініп шығып, жастықты толтырады. Бұл жаңалық ең алғаш 1980 жылы қолданылды.

14-кесте

Галогендердің физикалық қасиеттері

Галоген	Сыртқы түрі/ агрегаттық күйі	Балқу температурасы, °C	Қайнау температурасы, °C
Фтор	ашық сары газ	-220°C	-188°C
Хлор	сарғыш жасыл газ	-101°C	-35°C
Бром	қызыл қоңыр сұйықтық	-7°C	59°C
Йод	қара күлгін қатты зат	114°C	184°C



34-сурет. Инертті газдар

көпшілігі аэростаттарда (мысалы, гелий жарылғыш газ сутектің орнына) қолданылады. Аргонды металдарды дәнекерлеуде, аргон немесе неонды жарнамалық лампаларда қолданады (34-сурет).

Ауыспалы металдар (қосымша топша металдары). Бұл металдарға *алтын, күміс, платина* сияқты маңызды металдар жатады (35-сурет). Олар жылу мен электрді өте күшті өткізеді (сұйық металл — сынапты есептемегенде). Олар химиялық процестерде катализаторлар ретінде жиі қолданылады.



а) алтын



ә) платина



б) күміс

35-сурет. Ауыспалы металдар

Ойлан!

- Неліктен суды залалсыздандыру үшін хлорды пайдаланады?
- Неліктен аэростаттарды гелиймен толтырады?

Сен білесің бе?

Хлор — өкпе жасушаларын күйдіретін улы тұншықтырғыш газ. Көптеген қалаларда су тазартушы жүйелерде бактерияларды жою үшін хлорды қолданады.

Сен білесің бе?

1937 жылы сутекпен толтырылған Гинденбург дирижаблі апатқа ұшырады. Содан бастап жеңіл және оңайлықпен оталмайтын гелий газы қолданыла бастады.

Ойлан!

- Неліктен фотоэлементтерде цезийді пайдаланады?
- Неліктен жарнамалық шамдарда неонды қолданады?



Білімді тексер

- *1. Металдардың белгілі табиғи топтарын ата. Неліктен бұл топтардың атаулары бар?
- 2. Элемент туралы дұрыс тұжырымды таңда:
 - а) калий — бұл металл/бейметалл;
 - ә) хлор — бұл металл/бейметалл;
 - б) бром — бұл жасыл газ/қызыл қоңыр сұйықтық;
 - в) гелий — бұл инертті газ/галоген.

3. Галогендер туралы мәліметтерді пайдаланып, сәйкес элементтердің сипаттамаларын жаз. Келесі мәліметтерді қолдан: -34°C , 114°C , 59°C .

Галогеннің аталуы	Хлор	Бром	Йод
Бөлме температурасындағы агрегаттық күйі			
Балқу температурасы/ $^{\circ}\text{C}$	-101	-7	
Қайнау температурасы/ $^{\circ}\text{C}$			184

- 4. Берілген тұжырымдар ішінен натрий үшін дұрыс екеуін тап:
 - а) натрий — жұмсақ металл;
 - ә) натрий — галоген;
 - б) натрий — өте белсенді сілтілік металл;
 - в) натрий — инертті газ.
- 5. Қандай элементтер туралы сөз қозғалып жатыр?
 - а) X элементі белсенді емес, ол аэроустаттарды толтыру үшін қолданылады. Күннің құрамында кездеседі;
 - ә) Y элементі — сумен өте шабытты әрекеттесетін металл, ол керосин астында сақталады, осы табиғи топтың ішіндегі ең жеңілі;
 - б) Z элементі — қызыл қоңыр түсті сұйықтық, өте қауіпті бейметалл.
- 6. Бұл сұрақтар 1-топтың негізгі топшасында орналасқан францийге байланысты:
 - а) Францийдің таңбасы қандай?
 - ә) Францийдің рет нөмірі мен атомдық массасы неге тең?
 - б) Бұл металл ма, әлде бейметалл ма?
 - в) Ол қай топқа жатады?
 - г) Франций сумен әрекеттескенде қандай қосылыстар түзеді?
 - ғ) Францийді қалай сақтайды?
 - д) Кестедегі мәліметтерді пайдаланып график сыз. X осіне элементтердің атомдық нөмірлерін, ал Y осіне балқу температураларын салыңдар. Францийдің балқу температурасын анықта.

Элементтер	Рет нөмірі	Балқу температурасы, $^{\circ}\text{C}$
Литий	3	180
Натрий	11	98
Калий	19	64
Рубидий	37	39
Цезий	55	29
Франций	?	?

- 7. Келесі сұрақтар 7(17) топта орналасқан аstat туралы:
 - а) Аstatтың таңбасы қандай?



- ә) Астаттың рет нөмірі мен атомдық массасы неге тең?
- б) Бұл металл ма, әлде бейметалл ма?
- в) Ол қандай табиғи топқа жатады?
- г) Астаттың агрегаттық күйі қандай?

8. Сілтілік металдар туралы келесі тұжырымдардың қайсысы дұрыс?

- а) сумен әрекеттескенде сілті түзіледі;
- ә) сумен әрекеттескенде қышқыл түзіледі;
- б) дұрысы а;
- в) дұрысы ә;
- г) екі тұжырым да дұрыс;
- ғ) екі тұжырым да дұрыс емес.

9. Металдардың қайсысы сұйытылған күкірт қышқылынан сутекті ығыстыра алмайды?

- а) темір;
- ә) хром;
- б) сынап;
- в) магний.

10. Кестені толтыр.

Атом	гелий	хлор	азот	?
Атом нөмірі	2			18
Атомдық массасы	4			40
Протон саны		17		
Нейтрон саны		18	7	
Электрон саны				18

11. Кестені пайдаланып, сұрақтарға жауап бер.

Атом	Атом нөмірі	Атомдық массасы
Натрий	11	23
Күкірт	16	32
Сутек	1	1
Магний	12	24
Алюминий	13	27
Кальций	20	40

- а) Қай элемент атомында 13 электрон бар?
 - ә) Қай атомда нейтрон жоқ?
 - б) Қай үш химиялық элемент атомында протон, нейтрон, электрон сандары өзара тең?
 - в) Қандай екі химиялық элемент атомында нейтрон сандары тең?
 - г) Қандай атомдарда протон мен электрон сандары тең?
12. Кез келген химиялық элемент атомын Z деп белгілеуге болады?
1) X; 2) Y; 3) Z таңбалары нені білдіреді?



Өте маңызды

Жіктеу нәтижесінде табиғи элементтер металдар және бейметалдар болып бөлінді. Химиялық элементтерді әрі қарай жіктеу элементтердің табиғи топтарын ашуға алып келді. Химиялық қасиеттері ұқсас элементтер бір табиғи топқа біріктірілді. Нағыз металдарға сілтілік металдар, ал нағыз бейметалдарға галогендер жатады.



Бұл қызық!

Алюминий (Al) мен оның құймалары авиация және автомобиль өнеркәсіп салаларында қолданылады.

Европий (Eu) Еуропаның құрметіне аталған. Ол теледидар мен компьютер экранындағы қызыл түстің сапасын арттыру үшін қолданылады.

Осмийдің (Os) негізгі қолдану аясының бірі — автоқаламсаптың ұшын жасау.

Лантан (La) — сирек кездесетін жер металдарының алғашқысы, ол студиялық жарық беру құралдарында қолданылады.



VII тарау

Бұл тарауда заттардың химиялық формуласын құрастырып үйренеміз.





САЛЫСТЫРМАЛЫ АТОМДЫҚ МАССА ЖӘНЕ ҚАРАПАЙЫМ ХИМИЯЛЫҚ ФОРМУЛА

§ 16. ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ АТОМДЫҚ МАССАСЫ

Атомдардың массалары өте аз шама болғандықтан, оларды пайдалану қолайсыз. Мысалы, ең жеңіл атом — сутектің массасы:

$$m_a(\text{H}) = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001663\ \text{кг} = \\ = 1,66 \cdot 10^{-27}\ \text{кг} = 1,66 \cdot 10^{-24}\ \text{г}.$$

Оттек атомының массасы сутек атомының массасынан 16 есе ауыр, оның массасы

$$m_a(\text{O}) = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 026\ 608\ \text{кг} = \\ = 2,66 \cdot 10^{-26}\ \text{кг} = 2,66 \cdot 10^{-23}\ \text{г}.$$

Атомдардың массаларын мұндай көп сандармен өлшеу қолайсыз.

Сондықтан атомдық массаны өлшеу үшін *массаның атомдық бірлігі* немесе қысқаша түрде м.а.б. қолданылады.

Массаның атомдық бірлігі — көміртек атомы массасының 1/12 бөлігіне тең шама. Көміртек атомының массасы $1,99 \cdot 10^{-26}$ кг-ға тең. Массаның атомдық бірлігі, яғни көміртек атомының 1/12 бөлігі (36-сурет):

$$1\ \text{м.а.б.} = 1,99 \cdot 10^{-26} / 12 = 1,66 \cdot 10^{-27}\ \text{кг} = \\ = 1,66 \cdot 10^{-24}\ \text{г}.$$

Демек, $1\ \text{м.а.б.} = 1,66 \cdot 10^{-24}\ \text{г}$ немесе $1,66 \cdot 10^{-27}\ \text{кг}$.

Элемент атомдарының массасын 1 м.а.б. салыстыра отырып, салыстырмалы атомдық массаның сандық мәнін табады.

Көміртек атомы массасының 1/12 бөлігінен берілген атомның массасы қанша есе ауыр екенін көрсететін шама **салыстырмалы атомдық масса (A_r)** деп аталады (36-сурет).

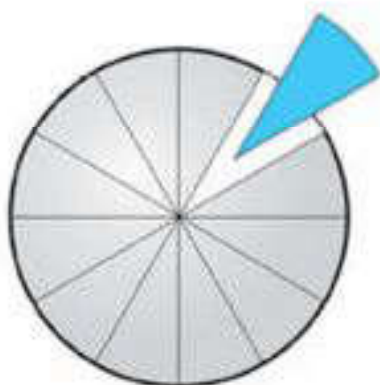
Салыстырмалы атомдық масса — физикалық өлшемсіз шама. Мысалы, гелийдің

Бүгінгі сабақта:

- химиялық элементтердің салыстырмалы атомдық массасы бөлшек сан екенін білетін боламыз;
- салыстырмалы атомдық массаның мәні химиялық элементтердің периодтық жүйесінде берілетінін түсінеміз.

Тірек сөздер

- Массаның атомдық бірлігі
- Салыстырмалы атомдық масса



36-сурет. Массанын атомдық бірлігі



37-сурет. Гелий атомының массасы м.а.б.-ден 4 есе ауыр

салыстырмалы атомдық массасы 4-ке тең (37-сурет):

$$A_r(\text{He}) = \frac{6,64 \cdot 10^{-24} \text{ г}}{1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г}} = 4.$$

Элементтердің салыстырмалы атомдық массаларының мәні Д.И.Менделеев жасаған химиялық элементтердің периодтық кестесінде көрсетілген. Есептеу жүргізгенде периодтық кестеде көрсетілген салыстырмалы атомдық массалардың мәндерін бүтін санға дейін дөңгелектеп алады. Тек хлордың салыстырмалы атомдық массасы 35,5.

Мысал ретінде кейбір химиялық элементтердің салыстырмалы атомдық массалары 15-кестеде көрсетілген.

Сен білесің бе?

Сутектің 100 млн атомын бір-біріне тақап орналастырса, олар ұзындығы 1 см ғана болатын тізбек құрады.

15-кесте

Салыстырмалы атомдық масса

$A_r(\text{H}) = 1$	1	$A_r(\text{O}) = 16$	16
$A_r(\text{Na}) = 23$	23	$A_r(\text{S}) = 32$	32
$A_r(\text{Cu}) = 64$	64	$A_r(\text{Fe}) = 56$	56
$A_r(\text{P}) = 31$	31	$A_r(\text{Cl}) = 35,5$	35,5

Білімді тексер

1. Атомдық массаны өлшеу үшін қандай шама қабылданған және оның мәні неге тең?
2. Периодтық кестеден сутек, оттегі, азот, күкірт және фосфордың салыстырмалы атомдық массаларын тауып, бүтін санға дейін дөңгелекте.
3. Периодтық жүйеден:
 - а) салыстырмалы атомдық массаларының мәні 20, 40, 80 және 201-ге тең элементтерді;
 - ә) салыстырмалы атомдық массаларының қатынастары 1:2-ге тең элементтерді;
 - б) салыстырмалы атомдық массаларының қатынастары 1:4-ке тең элементтерді тап.
4. Қандай да бір молекула құрамына оттегі пен күкірттің:
 - а) 8 м.а.б.; ә) 64 м.а.б.; б) 24 м.а.б. кіруі мүмкін бе?

Өте маңызды

Химиялық элементтің салыстырмалы атомдық массасы дегеніміз — берілген элемент атомының массасы көміртек атомы массасының $1/12$ бөлігінен неше есе ауыр екенін көрсететін сан. Бұл — өлшемсіз шама. Массаның атомдық бірлігі (м.а.б.) $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг ($1,66 \cdot 10^{-24}$ г) немесе көміртек атомы массасының $1/12$ бөлігіне тең.

§ 17. ХИМИЯЛЫҚ ФОРМУЛАЛАР. ВАЛЕНТТІЛІК. САЛЫСТЫРМАЛЫ МОЛЕКУЛАЛЫҚ МАССА

Бүгінгі сабақта:

- валенттілік бойынша би-нарлы қосылыстардың химиялық формуласын құрастырамыз;
- химиялық қосылыстың формуласы бойынша оның салыстырмалы молекулалық массасын есептеуді үйренеміз.

Химиялық формула — заттың құрамын химиялық элемент таңбалары және индекстер арқылы шартты түрде жазу. **Химиялық элемент таңбасы** оның бір атомын көрсетеді.

Ал **индекс** молекуладағы химиялық элемент атомының санын көрсетеді. Ол химиялық элемент таңбасының оң жағынан төменірек жазылады.

Молекулалары екі атомнан тұратын заттарды еске түсіріңдер. Оларды жағтап алыңдар: H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 .

Химиялық формула заттың сапалық және сандық құрамын көрсетеді. Атомдардың немесе молекулалардың санын көрсету үшін



Тірек сөздер

- Химиялық формула
- Индекс
- Коэффициент
- Салыстырмалы молекулалық масса
- Валенттілік
- Бинарлы қосылыстар



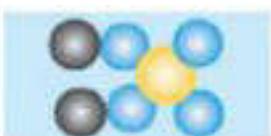
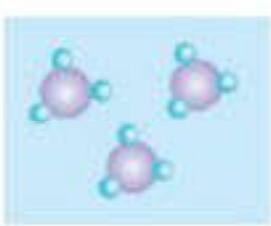
коэффициент пайдаланылады. Коэффициент химиялық элемент таңбасының немесе химиялық формуланың алдына жазылады (16-кесте).

Химиялық формулаларды заттың құрамы туралы мәліметтерге сүйеніп табады. Дегенмен химиялық формула құрғанда көбінесе химиялық элементтердің валенттілігі ескеріледі.

Валенттілік — бұл химиялық элемент атомының басқа химиялық элемент атомының белгілі санын қосып алу қабілеті.

16-кесте

Химиялық формулалар

Молекула құрамы	Химиялық формуласы	Молекула суреті	Формуланың оқылуы
Екі атом сутек немесе бір молекула сутек	H_2		“аш-екі”
Күкірттің бір атомы, оттектің үш атомы	SO_3		“эс-о-үш”
Калийдің екі атомы, күкірттің бір атомы және оттектің төрт атомы	K_2SO_4		“калий-екі-эс-о-төрт”
Аммиақтың үш молекуласы	$3NH_3$		“үш-эн-аш-үш”

Валенттілікті сутек атомының валенттілігімен анықтау енгізілген. Берілген элемент атомы сутектің бір атомын қосып алса, бір валентті, екеуін қосып алса, екі валентті т.с.с. Мысалы: HCl^I , H_2S^{II} , NH_3^{III} , CH_4^{IV} .

Валенттіліктің мәні рим цифрымен элемент таңбасының үстіне жазыл ады. Іс жүзінде кейбір элементтердің сутекті қосылыстары белгісіз. Бірақ элементтердің барлығы дерлік оттеппен қосылыстар түзеді. Оттек тұрақты II валентті. Сондықтан элементтердің валенттілігін оттек бойынша да анықтайды.



Сен білесің бе?

Адам митохондриясынан бөлінген ДНҚ ең ұзын химиялық атауға ие. Бұл қосылыстың толық атауы 207 мың белгіден тұрады.

Мысалы, MgO, CaO оксидтерінде Mg мен Ca атомдары оттектің бір атомымен қосылған. Демек, кальций мен магний екі валентті.

Көптеген химиялық элементтер қосылыстарында тұрақты валенттілік көрсетеді. Бірақ кейбір элементтердің валенттіліктері ауыспалы болады. Күкірт SO₂ қосылысында төрт валентті, ал SO₃ қосылысында алты валентті (17-кесте).

17-кесте

Кейбір химиялық элементтердің валенттілігі

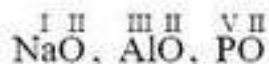
Валенттілік	Химиялық элементтер
Тұрақты валентті	
I	H, Na, K, Li
II	O, Be, Mg, Ca, Ba, Zn
III	Al, B
Ауыспалы валентті	
I және II	Cu
II және III	Fe, Co, Ni
II және IV	Sn, Pb
III және V	P
II, III және VI	Cr
II, IV және VI	S

Валенттілік бойынша формула құрастыру. Екі элементтен тұратын қосылыстар **бинарлы қосылыстар** деп аталады. Мысалы, оксидтер бинарлы қосылыстарға жатады. Қосылыстардың химиялық формуласын құрастыру үшін берілген қосылыстың құрамына кіретін элементтердің валенттіліктерін білу керек. Формуланы құрастыру алгоритмі:

1) химиялық элементтердің таңбаларын қатарластырып жазамыз:



2) химиялық элементтер таңбаларының үстіне валенттіліктерін рим цифрларымен жазамыз:



3) екі элемент валенттіліктерінің ең кіші ортақ еселігін табамыз:

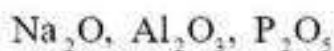


Сен білесің бе?

Адам денесінің массасы Жер шарының массасынан неше есе кіші болса, сутек атомының массасы бытыраның массасынан сонша есе кіші.



4) ең кіші ортақ еселіктің мәнін әрбір элементтің валенттіліктеріне бөліп, атомдардың индекстерін анықтаймыз (1 деген индекс жазылмайды):



Егер элемент ауыспалы валенттілік көрсететін болса, оның валенттілігі жақшаға жазылады. Мысалы, FeO — темір (II) оксиді, ал Fe_2O_3 — темір (III) оксиді. Сонымен қатар заттың формуласы бойынша элементтердің валенттілігін анықтауға болады. Мысалы, алюминий оксидіндегі Al_2O_3 элементтердің валенттілігін анықтайық. Оттек екі валентті. Оның жалпы валенттілік бірліктері $(2 \cdot 3)$, яғни алтыға тең. Екі атом алюминийге оттектің алты валенттілік бірлігі, ал бір атом алюминийге үш валенттілік сәйкес келеді (6:2).



38-сурет. Сутек молекуласының массасы м.а.б.-ден 2 есе ауыр

Салыстырмалы молекулалық масса

Массаның атомдық бірлігі арқылы өрнектелген молекуланың массасы *берілген заттың молекулалық массасы* деп аталады.



Көміртегі атомы массасының $1/12$ бөлігінен берілген молекула массасы неше есе ауыр екенін көрсететін шама **салыстырмалы молекулалық масса** (M_r) деп аталады. Мысалы, сутек молекуласы массаның атомдық бірлігінен 2 есе ауыр (38-сурет).

Салыстырмалы молекулалық масса — өлшемсіз шама. Өйткені молекула құрамына кіретін атомдардың массасы да өлшемсіз шама.

Химиялық формулалар мен салыстырмалы атомдық массалар арқылы заттың салыстырмалы молекулалық массасын есептеуге болады. Ол үшін әр элементтің салыстырмалы атомдық массасы атом санына көбейтіліп, алынған шамалар қосылады (18-кесте).

18-кесте

Салыстырмалы молекулалық массалар

1	2	3
N_2		$M_r(\text{N}_2) = 2 \cdot 14 = 28$
SO_3		$M_r(\text{SO}_3) = 32 + 3 \cdot 16 = 80$



Жалғасы

1	2	3
H_2SO_4		$M_r(H_2SO_4) = 1 \cdot 2 + 32 + 4 \cdot 16 = 98$
$Fe(NO_3)_2$		$M_r(Fe(NO_3)_2) = 56 + 2 \cdot (14 + 3 \cdot 16) = 180$

Сен білесің бе?

Сутек пероксидінің молекулалық формуласы H_2O_2 . Оны ағартқыш зат ретінде шашты түссіздендіру үшін жиі пайдаланады. Жарақатты тазалау үшін медициналық ерітіндісі қолданылады.

Химиялық формулалар бізге қандай мәліметтер беретінін су және магний сульфиді мысалында қарастырайық (19-кесте).

Химиялық формулаларды қолданып әртүрлі есептеулер жүргізуге болады. Химиялық формулалар бойынша күрделі зат құрамындағы элементтердің массалық қатынастарын есептеуді қарастырайық.

- **1-есеп.** Магний карбонатындағы $MgCO_3$ элементтердің массалық қатынастарын есептендер.

19-кесте

Химиялық формулалар беретін мәліметтер

1	Заттың химиялық формуласы	H_2O	MgS
2	Заттың аталуы	Су	Магний сульфиді
3	Заттың бір молекуласы	Судың бір молекуласы	Магний сульфидінің бір молекуласы
4	Сапалық құрамы (зат құрамына кіретін элементтер)	Судың құрамы сутек Н және оттегі О химиялық элементтерінен тұрады	Магний сульфидінің құрамы магний Mg және күкірт S химиялық элементтерінен тұрады
5	Сандық құрамы	Су молекуласының құрамына екі атом сутек Н және бір атом оттегі О кіреді	Магний сульфидінің құрамына бір атом магний Mg және бір атом күкірт S кіреді
6	Берілген заттардағы элементтердің массалық қатынастары	$2m(H) : m(O) = 2 : 16 = 1 : 8$	$m(Mg) : m(S) = 24 : 32 = 3 : 4$
7	Салыстырмалы молекулалық массасы	$M_r(H_2O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$	$M_r(MgS) = 24 + 32 = 56$



Шешуі. Химиялық қосылыс құрамындағы элементтердің салыстырмалы атомдық массасы мен атом сандарын біле отырып, осы элементтердің массалық қатынастарын есептеуге болады:

$$m(\text{Mg}) : m(\text{C}) : m(\text{O}) = 24 : 12 : 48 = 2 : 1 : 4,$$

$$2 + 1 + 4 = 7.$$

Магний карбонатының 7 массалық бөлігіне 2 массалық бөлік магний, 1 массалық бөлік көміртек және 4 массалық бөлік оттегі сәйкес келеді, массалық бөлікті кез келген өлшем бірлігімен (г, кг, т) есептеуге болады. 7 г магний карбонатында 2 г магний, 1 г көміртек және 4 г оттегі бар.

- **2-есеп.** Мына заттардың: а) көміртектің бір атомы мен оттектің екі атомынан тұратын көмірқышқыл газының; ә) бір атом азот пен үш атом сутектен тұратын аммиак молекуласының химиялық формуласын құрастырып, салыстырмалы молекулалық массасын есептеңдер.
- **3-есеп.** Темірдің екі қосылысының химиялық формуласын құрастырып, құрамын салыстырыңдар:
 - а) темірдің екі атомы мен оттектің үш атомынан тұрады;
 - ә) темірдің үш атомы мен оттектің төрт атомынан тұрады.
 Қай қосылыстың молекулалық массасы кіші? Қай қосылыс оттекке бай?

Ойлан!

- Ғаламшарымыздағы оттектің массасы 10^{15} т-ны құрайды. Бір пойыз 2000 т сұйық оттегі тасымалдай алатын болса, Жердегі оттекті түгелімен бір жерден басқа жерге жеткізу үшін қанша пойыз керек?

Біліміңді тексер

1. Заттың химиялық формуласы нені көрсетеді?
2. Химиялық формуладағы коэффициент пен индекс нені көрсетеді?
3. Химиялық таңбалар, индекстер және коэффициенттерді пайдаланып, заттардың формулаларын жаз және салыстырмалы молекулалық массаларын есепте:
 - а) судың;
 - ә) азот оксидінің (молекуласында бір атом азотқа екі атом оттегі сәйкес келеді);
 - б) күкіртсутектің (молекула құрамында екі атом сутекке бір атом күкірт сәйкес келеді);
 - в) фосфор оксидінің (әр молекула құрамында екі атом фосфорға бес атом оттегі сәйкес келеді).
4. Химиялық элементтердің валенттілігі деген не?
5. Бинарлы қосылыстар деген не? Мысалдар келтір.



6. Формулалары берілген қосылыстардағы элементтердің валенттілігін анықта:

HgO , ZnO , NiO , BaO , PH_3 , SiH_4 , H_2O , CH_4 , HF , HBr .

7. Химиялық элемент таңбаларының үстіне жазылған валенттіліктеріне сәйкес заттардың формулаларын құрастыр:

$\overset{\text{I}}{\text{Ag}}\text{O}$, $\overset{\text{II}}{\text{Ca}}\text{O}$, $\overset{\text{V}}{\text{P}}\text{O}$, $\overset{\text{IV}}{\text{Si}}\text{O}$, $\overset{\text{I}}{\text{Rb}}\text{O}$, $\overset{\text{III}}{\text{P}}\text{H}$, $\overset{\text{VII}}{\text{Mn}}\text{O}$, $\overset{\text{III}}{\text{B}}\text{O}$, $\overset{\text{II}}{\text{H}}\text{S}$, $\overset{\text{V}}{\text{N}}\text{O}$, $\overset{\text{III}}{\text{Cr}}\text{Cl}$, $\overset{\text{II}}{\text{Zn}}\text{O}$, $\overset{\text{IV}}{\text{Si}}\text{H}$.

Өте маңызды

Химиялық формула — заттың құрамын химиялық элемент таңбалары мен индекстер арқылы шартты түрде жазу. Химиялық формула заттың сандық және сапалық құрамын көрсетеді. Индекс химиялық формуладағы элементтің атом санын, ал коэффициент жеке атом, молекула санын көрсету үшін қолданылады. Коэффициент химиялық элемент таңбасының немесе химиялық формуланың алдына жазылады.

Екі элементтен тұратын қосылыстар бинарлы қосылыстар деп аталады. Валенттілік — бір химиялық элемент атомы екінші химиялық элемент атомының белгілі бір санын қосып алу қабілеті. Валенттілік тұрақты және ауыспалы болады.





VIII тарау

Бұл тарауда өзіміздің организмiмiз қандай элементтерден тұратыны туралы білетін боламыз.





АДАМ ОРГАНИЗМІНДЕГІ ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕР МЕН ҚОСЫЛЫСТАР

§ 18. АДАМ ОРГАНИЗМІНДЕГІ ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕР

Бүгінгі сабақта:

- адам организміне кіретін химиялық элементтерді білетін боламыз;
- тағам өнімдері химиялық қосылыстардың жиынтығы екенін түсінеміз.

Тірек сөздер

- Нәруыздар
- Майлар
- Көмірсулар
- Дәрумендер
- Минералдар
- Макроэлемент
- Микроэлемент



Адам өміріндегі ең құнды нәрсе — оның денсаулығы. Біздің организмiмiздiң қалыптасуы жұмыс iстеуiне әртүрлi химиялық элементтер мен олардың 10 мыңға жуық қосылысы керек. Олардың әрқайсысы бiздiң жасушаларымыз бен мүшелерiмiзде 40-қа жуық қоректiк заттардан түзiледi. Оларға химиялық қоректiк заттар — минералдар, майлар, нәруыздар мен көмiрсулар жатады.

Организм құрамында түрлi химиялық элементтердiң болатыны белгiлi. Сонда да адам организмi сырттан элементтердiң қажеттi мөлшерде түсiп тұруын үнемі қажет етедi. Себебi кез келген элементтiң артық мөлшерi де, жетiспеуi де адам денсаулығына керi әсерiн тигiзедi.

Қазiргi көзқарас бойынша белгiлi 118 элементтiң iшiнен 22-сi ауыстырылмайтын элемент болып табылады. Көмiртек, сутек, азот және оттег бұл тiзiмге кiрмейдi. Олар тiрi табиғатта өте кең таралған.

Нәруыздар. Нәруыздар — құрамына 20 аминқышқылы кiретiн күрделi органикалық қосылыстар. Аминқышқылдары — көмiртек С, сутек Н, азот N, оттег О, күкiрт S сияқты элементтер кiретiн күрделi органикалық заттар. Нәруыздар ұлпалар, жасушалар, мүшелердiң түзiлуiне қатысып, адам организмiнде әртүрлi қызметтер атқарады. Адам массасының 15—20%-ы нәруыздың үлесiне тиесiлi. Сонымен қатар нәруыздар организмнiң әртүрлi жұқпалар мен вирустарға төзiмдiлiгiн қамтамасыз ететiн иммунитеттiң қалыптасуына қажеттi



заттардың да құрамына кіреді. Адамға нәруыз жетіспеген жағдайда қан құрамы, ішкі мүшелердің қызметі бұзылады, иммунитеті төмендейді, баланың өсуі мен дамуы тежеледі.

Нәруыздар ет, балық, жұмыртқа, сүт өнімдері, қаракұмық, сұлы жармаларында, жанғақ, күнбағыс дәндерінде т.б. болады (39-сурет).

Майлар. Майлар — май қышқылдарынан және глицериннен түзілетін күрделі органикалық қосылыстар. Олардың құрамына көміртек С, сутек Н, оттегі О элементтері кіреді. Майлар организмнің негізгі энергия көзі болып табылады. Май адам организмне қажет болғанмен, оның мөлшері адам қабылдайтын тәуліктік калорияның 30%-нан аспауы тиіс. Майдың артық мөлшері асқазан қызметін бұзады, артық салмақ пайда болады. Майлар адам массасының 19%-ын құрап, жасушалардың құрамына кіреді (40-сурет).

Күнделікті тамақ рационында майдан гөрі нәруыздарды молырақ пайдаланған абзал.

Көмірсулар. Көмірсулар — құрамына көміртек С, сутек Н, оттегі О кіретін күрделі органикалық қосылыстар, олар адам массасының 0,6%-ын құрайды.

Көмірсулар өсімдіктерде күн сәулесінің әсерінен көмірқышқыл газы мен судан түзіледі (фотосинтез процесі).

Адам организмне тағаммен бірге құрамы күрделі (полисахарид—крахмал) әрі қарапайым (фруктоза, глюкоза т.б.) көмірсулар түседі.

Көмірсулар адам организміндегі майлар мен нәруыздардың алмасу реакцияларына қатысады. Көмірсулар да майлар сияқты энергия көзі. Мысалы, глюкоза — адам мшы үшін қажет ең басты энергия көзі. Адам организмне көмірсулар жетіспесе, нәруыздар мен майлардың алмасуы бұзылады. Адамды



39-сурет. Құрамында нәруыз бар тағамдар



40-сурет. Құрамында кальций және май бар тағамдар



41-сурет. Құрамында көмірсулар бар тағамдар

Ойлан!

- Адам ұзақ уақыт бойы сусыз тіршілік ете ала ма?

Сен білесің бе?

Қан плазмасындағы мырыш мөлшерінің төмендеуі жүрек инфаркті ауруының пайда болуына міндетті түрде әкеп соқтырады.

Қанда литий мөлшерінің азаюы — гипертониялық сырқаттардың пайда болуының көрсеткіші.

Орталық Азияның тұрғындарына қарағанда Жапония тұрғындары йодты бірнеше есе көп (теңіз тағамдарына байланысты) пайдаланады.

Қазақстанда йодты пайдалану мөлшері азайған, бірақ калий мен натрийді қолдану мөлшері артқан.

Үндістан халқы тағаммен бірге магнийді, марганецті, темірді 3 есе, мыс пен калийді Англияға қарағанда 2 есе көп тұтынады. Ал ағылшындар хром мен кальцийді 2 есе көп тұтынады. Англияда АҚШ-қа қарағанда алюминийді 20 есе, литийді 10 есе, молибденді 3 есе аз тұтынаса, Германияға қарағанда хромды 6 есе, кальцийді 3 есе көп тұтынады.

ұйқы басады, әлсірейді, басы ауырады, жүрек айниды, діріл, ашығу сезімдері пайда болады. Бұл ауру белгілерінен арылуға кәдімгі қант көмектеседі. Сонымен қатар көмірсуларды көп мөлшерде пайдалану артық салмақтың пайда болуына әкеледі (41-сурет).

Дәрумендер мен минералдар. Адам организмінде нәруыз, май және көмірсулардан басқа дәрумендер, микроэлементтер және минералдар сияқты қоректік заттар болады. Бұл заттардың барлығы адам организмнің қалыпты тіршілігі үшін өте қажет. Тағамның тиімділігі (құнарлылығы) құрамындағы дәрумендерге байланысты анықталады.

Дәрумендер (V_1 , V_2) азықтарда аз мөлшерде кездеседі, аз мөлшерде болса да, организмге өте қажет. Дәрумендер организмге басқа тағамдық заттардың сіңуіне көмектеседі.

Минералдар (кальций, натрий тұздары және т.б.) организм тіршілігінде маңызды орын алады. Минералдар бұлшық ет қызметінде, оттекті тасымалдауда, жүректің жиырылуын реттеуде, жүйке импульстерін таратуда негізгі рөл атқарады. Сонымен қатар минералдар кальций, фосформен бірге адам қанқасы сүйектерінің құрамына кіреді.

Қоректік заттардың жетіспеуі организмнің ішкі күйіне ғана емес, оның сыртқы көрінісіне де әсер етеді. Мысалы, дәрумендер мен минералдардың жетіспеуі адам терісінен байқалады. Әр заттың жетіспеуі организмге әртүрлі әсер етеді, жағымсыз әсері бірден білінбесе де, біршама уақыттан кейін белгілі болады. Бірақ ерте ме, кеш пе кері әсері байқалуы мүмкін. Сондықтан теңгермелі тамақтану, тамақ рационының дұрыс болуының маңызды екенін дәрігерлер әрдайым ескертіп отырады.

Қолайлы болу үшін элементтерді екі үлкен топқа бөледі: көп мөлшерде кездесетіндері — *макроэлементтер* және өте аз мөлшерде кездесетіндері — *микроэлементтер*. Дене



массасымен салыстырғанда 0,005%-дан жоғары мөлшерде болатын химиялық элементтер **макроэлементтер** деп саналады. Макроэлементтердің организмдегі мөлшері әрқашан тұрақты, дегенмен қалыпты мөлшерден едәуір ауытқыса да, организмге аса қауіпті емес. Бұл топқа *сутек, көміртек, оттегі, азот, натрий, магний, фосфор, күкірт, хлор, калий, кальций* жатады.

Адам денесі массасының шамамен 96%-ын *сутек (H), оттегі (O), көміртек (C), азот (N)* құрайды. Олар организмге байланысқан күйде тағаммен, сумен, ауамен енеді және организмде жүретін көптеген химиялық реакцияларға қатысады. Сонымен қатар кейбір элементтер нәруыздардың, майлардың және көмірсулардың құрамына кіреді. Бұл элементтерге *кальций (Ca), фосфор (P), калий (K), натрий (Na), хлор (Cl), магний (Mg)* және *күкірт (S)* жатады және организмдегі мөлшері 4%-ды құрайды (массасы бойынша).

Олардың атқаратын қызметтері:

— ұлпаларды түзу процестеріне қатысу (мысалы, P және Ca сүйектің негізгі құраушы бөліктері);

— қышқылдық-сілтілік тепе-теңдікті және су мен тұздың алмасуын тұрақты ұстап тұру;

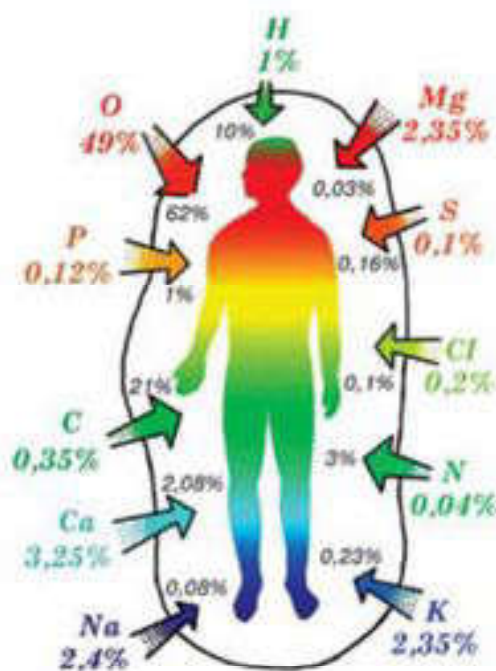
— қандағы тұздың құрамын тұрақтандыру және оны құраушыларды түзуге қатысу;

— көптеген ферменттік жүйенің құрылымын түзуге және қызметін атқаруға қатысу.

Микроэлементтер организмде өте аз мөлшерде кездеседі. Олардың мөлшері дене массасымен салыстырғанда 0,005%-дан аспайды, ал ұлпалардағы концентрациясы 0,000001%-дан артық емес.

Әрбір ересек адамның денесінде кем дегенде 5 г микроэлементтер болады. Осындай аз мөлшеріне қарамастан, микроэлементтердің маңызы өте жоғары.

Кобальт (Co), никель (Ni), мышьяк (As) және кадмий (Cd) өмірлік маңызды элементтерге жатады және олар өте аз мөлшерде кездеседі. Макроэлементтер байланыстырушы ұлпаларда (бұлшықет, сүйек, қан) жинақталған, олар органикалық қосылыстардың құрамына кіреді .



42-сурет. Адам организміндегі химиялық элементтердің таралуы



Микроэлементтер ұлпаларға біркелкі таралмаған, олар көп жағдайда белгілі бір ұлпалар мен мүшелерде кездеседі. Мысалы, мырыш ұйқы безінде, молибден бүйректе, барий көздің тор қабығында, стронций сүйекте, йод қалқанша безде жинақталған (42-сурет, 20-кесте).

Мышьяк улы зат екені белгілі, дегенмен оның тіршілік үшін ең қажетті элемент екендігі сендерді таңғалдыруы мүмкін. Белгілі бір заттар кейде пайда әкелсе, кейде зиянды әсер етеді, бұл олардың мөлшеріне байланысты. Мысалы, ас тұзын мөлшерден артық пайдалану организмге зиянды әсер етеді.

20-кесте

Кейбір ауыстырылмайтын минералды заттардың және элементтердің тағам құрамында кездесуі, атқаратын қызметтері, организмде жетіспеу белгілері

Элемент	Тағам түрлері	Атқаратын қызметі	Жетіспеген жағдайдағы сыртқы көріністері
1	2	3	4
Макроэлементтер			
Кальций	Сүт және сүт өнімдері, балық	Сүйек, тіс ұлпаларының түзілуі, жүйке сигналдарының берілуін реттеу, бұлшық еттің жиырылуы, қанның ұюы	Балаларда мешелдіктің пайда болуы
Фосфор	Жануар нәруыздары	Сүйек ұлпасының, генетикалық кодтың құрамына кіреді, энергияны тасымалдау, жасуша мембранасының жұмысын реттеу, ішкі сұйықтықтың қажетті мөлшерін сақтап тұру	Іс жүзінде анықталмаған
Калий	Апельсин шырыны, банан, кепкен жеміс, картоп	Жүрек қызметін жақсарту, жасушаның су балансын және біртұтастығын қамтамасыз ету, жүйке сигналын тасымалдау	Көп күш түскенде аяқастынан қайтыс болу, жүйке сигналдарының нашар тасымалдануы, жүректің аритмиясы
Хлор	Сүт, тұзды тағам, ас тұзы	Тұз қышқылы (HCl), асқорытуға қатысады, диффузиялық жолмен организмдегі сұйықтықты бейтараптандырады	Іс жүзінде анықталмаған
Күкірт	Барлық нәруыздар	Биологиялық өнімдер мен иондардың құрамына кіреді	Іс жүзінде анықталмаған



Жалғасы

1	2	3	4
Натрий	Тұзды тағам, ас тұзы	Организмдегі сұйықтықтың мөлшерін реттейді, жүйке сигналдарын тасымалдайды	Бас ауруы, әлсіздік, есте сақтау қабілетінің төмендеуі, тәбеттің төмендеуі
Магний	Жанғақ, теңіз өнімдері, шоколад	Энергияны тасымалдаушы молекулаларды катализдейді. Нәруыздардың түзілуіне, бұлшық еттердің босануына қатысады	Организмдегі сұйықтықтың азаюы, жүректің қысылуы
Микроэлементтер			
Фтор	Теңіз тағамдары, фторланған су	Сүйек пен тістің түзілуіне қатысады	Тістің бүлінуі (эмальдың тенбілденуі)
Темір	Бауыр, ет, көкөністің жасыл жапырақтары, дәнді дақыл	Оттекті тасымалдаушы нәруыздардың (гемоглобин) құрам бөлігі	Темір тапшылығынан пайда болатын анемия, шаршау, селкостық
Мыс	Бауыр, бүйрек, жұмыртқа сарысы, дәнді дақыл	Гемоглобин түзуге қатысады	Спирек кездеседі
Йод	Теңіз өнімдері, йодталған ас тұзы	Энергияның дұрыс жұмсалуын реттейді	Қалқанша бездің ұлғаюы (зоб), көздің бадыраюы, нақұрыстық

Біздің тағамдарымыздың құрамында қажетті элементтер үнемі болуы тиіс. Дұрыс тамақтану — әр адамның денсаулығының кепілі (43-сурет).



43-сурет. Макро және микроэлементтер көзі

Білімді тексер

1. Макро және микроэлементтер деген не? Мысал келтір.
2. Тағам құрамындағы химиялық элементтердің өзара байланыста болуының қандай маңызы бар?
3. Химиялық элементтердің адам организміне әсері туралы хабарлама дайында.
4. Нәруыздың құрамына қандай элементтер кіреді? Олардың химиялық таңбаларын жазып, периодтық жүйеден орнын анықта.
5. Нәруыздардың адам организміндегі биологиялық маңызы қандай? Организмге нәруыз жетіспеуінің қандай салдары барын айт.
6. Көмірсуларға қандай қосылыстар жатады? Олардың адам организміндегі маңызы қандай?
7. Майлардың адам организміндегі маңызы қандай?
8. Қоректік заттардың жетіспеуі организмге қалай әсер етеді?
9. Тағамның құнарлылығы қалай анықталады?

Көрінбейтін сия



Қытай императорының ұсынысы бойынша олар күріш қайнатпасынан көрінбейтін сия жасап, құпия жазулар жазған. Мұндай сия кепкеннен кейін ешқандай із қалдырмайды. Егер мұндай хатты спирттегі йодтың әлсіз ерітіндісімен ылғалдаса, көк түсті әріптер пайда болған.

Күріштің құрамында крахмал кездеседі және оған йодпен әсер еткенде көк түске боялады.

Жердегі элементтер	
Элемент	% (атоммен)
1. Оттек	49,5
2. Кремний	25,3
3. Алюминий	7,5
4. Темір	5,08
5. Кальций	3,39
6. Натрий	2,63
7. Калий	2,40
8. Магний	1,93
9. Сутек	0,97
10. Цинк	0,62

Айдағы элементтер	
Элемент	% (массамен)
1. Оттек	40
2. Кремний	19
3. Темір	14
4. Кальций	8,0
5. Цинк	5,9
6. Алюминий	5,6
7. Магний	4,5
8. Натрий	0,43
9. Калий	0,14
10. Хром	0,002

Ауа құрамындағы оттекті анықтау



Шыны банка, шам, су, кристаллизатор, фломастер және сіріңкені пайдаланып, атмосферадағы оттектің мөлшері 20% екенін дәлелдеп көріңдер.



Өте маңызды



Адам организмінде әртүрлі химиялық элементтер болады. Олар макро және микроэлементтер болып бөлінеді. Адам организмiне қажеттi элементтер қоректік заттармен бірге белгiлi мөлшерде түсiп тұрады. Кез келген элементтiң артық мөлшерi немесе жетiспеуi адам денсаулығына керi әсер етедi.

§ 19. ТЫНЫС АЛУ ПРОЦЕСІ

Тыныс алу — адамның ғана емес, жер бетіндегі барлық жануарлар мен өсімдіктер организміндегі ең маңызды процестің бірі. Тыныс алу нәтижесінде біз ауаны, дәлірек айтсақ, ауа құрамындағы **оттекті** (O_2) жұтамыз. Кез келген адамның тіршілігі үшін тамақ пен судан гөрі оттегі өте қажет. Өйткені адам тағамсыз екі аптаға, ал сусыз шамамен бес тәулікке шыдаса, ал оттегісіз небәрі бірнеше минут қана өмір сүре алады.

Қанеки, мынадай тәжірибе жасап көрейік. Қанша уақыт тыныс алмай тұра аламыз? Ол үшін бізге секундомер қажет. Тыныс алуды тоқтатып, уақытты өлшеңдер. Қанша уақыт тыныс алмауға болады екен?

1 мин-тан артық болуы екіталай. Тек бірнеше ондаған секунд қана ауасыз шыдауға болады, содан кейін адам организмi дабыл қағып, тыныс алуға мәжбүрлейдi!

Ересек адам шамамен 1 немесе 2 мин тыныс алмауы мүмкін. Бірақ ол содан кейін аузымен ауа жұта бастайды. Тіпті ең мықты жаттыққан адамның өзі де бірнеше минуттан артық тыныс алмай тұра алмайды.

Недіктен тыныс алу біз үшін өте маңызды екенін талқылап көрейік. Алдымен тыныс алу процесін және оған қатысатын мүшелерді зерттейміз. Ауаны біз **мұрын** және **ауыз** қуыстары арқылы жұтамыз. Жұтылған ауа онда жылынып, ылғалданып, одан әрі **көмейге** барады. Мұрынмен тыныс алған дұрыс. Себебі мұрын қуысындағы майда түктер мен **кілегейлі қабық** ауамен түсетін шаң-тозанды,

Бүгінгі сабақта:

- тыныс алу, фотосинтез процесін оқып-үйренеміз.

Тірек сөздер

- Тыныс алу
- Тотығу
- Фотосинтез



Сен білесің бе?

“Гиннестің рекордтар кітабында” тынысты тежеу бойынша 22 мин нақты дерек тіркелген. Бұл нәтижеге арнайы даярлықтан соң қол жеткізілген.

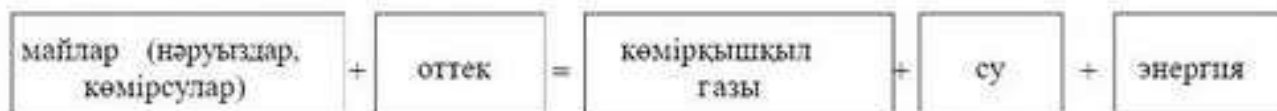


зиянды микроорганизмдерді ұстап қалады. Осылай сүзгіден өткен ауа ауыз қуысы, көмекей, кеңірдек арқылы өкпеге барады. Осы тыныс алу мүшелері арқылы жұтылған ауа құрамындағы оттег канға өтеді, ал қажетсіз көмірқышқыл газы CO_2 каннан сыртқа шығарылады.

Ересек адам минутына 15 рет, кішкентай балалар 20—30 рет (жас нәресте 40—60 рет) тыныс алады. Тыныс алу организмнің оттекке деген қажеттілігіне байланысты ми арқылы автоматты түрде реттеліп отырады.

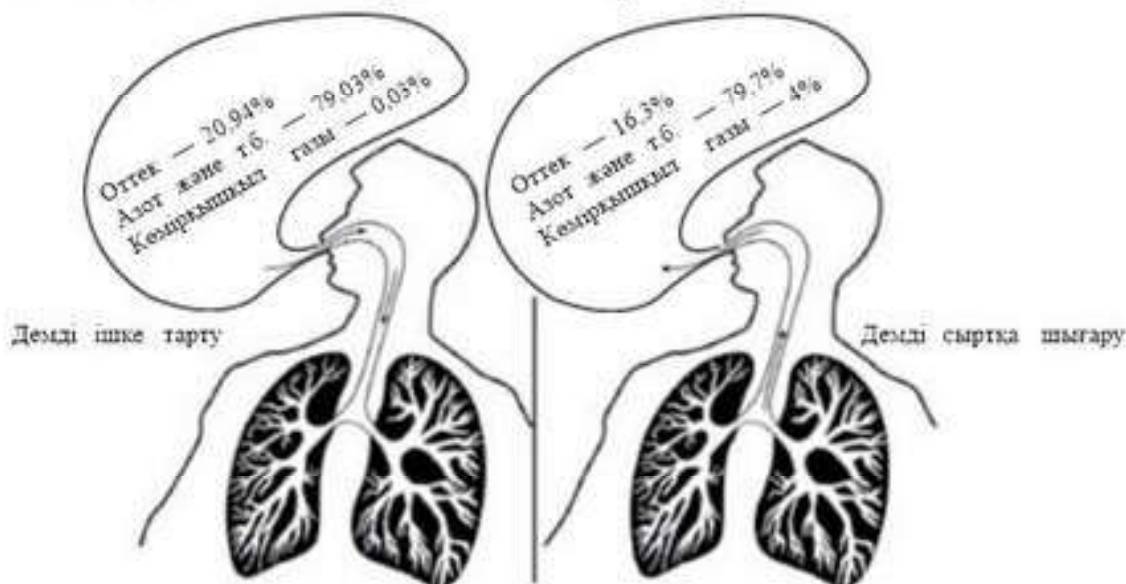
Мысалы, организм тыныштықта болғанда (адам ұйықтағанда) сирек тыныс алады. Ал физикалық күш түскенде тыныс алу жиілейді. Сондай-ақ маусымдық айырмашылықтар да болады: күзде адам көктемге қарағанда үш есе аз тыныс алады.

Енді негізгі сұрағымызға қайтып оралайық: **Недіктен адам тыныс алады? Біздің организмімізге оттег не үшін қажет?** Бұл элементтің көмегімен жасуша ішінде кішкентай химиялық зауыттағыдай күрделі процесс жүреді: асқорыту процесі нәтижесінде жасушаға түскен күрделі органикалық қосылыстар (мысалы, майлар және нәруыздар) оттег әсерінен қарапайым заттарға ыдырайды. Бұл процесс **тотығу** деп аталады.



Бұл процесс нәтижесінде жасушаның тіршілігіне қажетті энергия бөлінеді. Оттег жетіспеген жағдайда энергия да жетіспейді: есінейміз, ұйқы басады, жұмыс істеу қабілетіміз төмендейді, есте сақтау, ойлау процестері нашарлайды.

Жұтылған және шығарылған ауаның құрамы әртүрлі болады. 44-суретті пайдаланып оларды салыстырыңдар.



44-сурет. Тыныс алу



45-сурет. Фотосинтез процесі

Ауада оттегі қалай пайда болады? Ол күрделі физикалық-химиялық процесс фотосинтез нәтижесінде түзіледі (45-сурет). Бұл процесс күн сәулесінің әсерінен өсімдіктерде жүреді. Өсімдіктер көмірқышқыл газын сіңіріп (өсімдікке жасыл түс беретін хлорофиллдің есебінен), оны бізге қажетті оттегіге айналдырады.

Фотосинтез процесін келесі теңдеу көмегімен көрсетуге болады:



Біліміңді тексер

1. Тыныс алу үшін қандай газ қажет?
2. Тыныс алу нәтижесінде шығарылған және жұтылған газдың құрамы қандай?
3. Суретте көрсетілген тышқанмен жүргізілген тәжірибені түсіндір.
4. Тыныс алуда жүретін химиялық процесс қалай аталады?
5. Өсімдіктердегі фотосинтез бен тыныс алудың айырмашылықтары қандай?



5 сағ-тан кейін



Өте маңызды

Тыныс алу — күрделі физикалық-химиялық процесс. Бізге тыныс алу үшін ауа, әсіресе оттегі қажет. Ауадағы оттегі өсімдіктерде жүретін фотосинтез процесі нәтижесінде түзіледі.

4-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС

21-кесте

Тағам құрамындағы қоректік заттарды анықтау

	Реактивтер мен құрал-жабдықтар	Жұмыс барысы	Бақылаулар
Нәруызды анықтау	Мыс сульфаты (II) ерітіндісі, натрий гидроксиді, жұмыртқа нәруызы, сынауық, тұрғы	1. Жұмыртқа нәруызын сумен араластыру. 2. 2 мл нәруызды сынауыққа құю. 3. Тамшуыр көмегімен 2 мл натрий гидроксидін және 5 тамшы 1%-дық мыс сульфатын қосу	
Майды анықтау	Құнбағыс тұқымдары немесе грек жаңғағы, сүзгі қағазы немесе майлық қағаз	1. Құнбағыс тұқымдарын немесе грек жаңғағын сүзгі қағазға салу. 2. Қасықпен тұқымды басып-жаншу. 3. Бақылау жүргізу	

II-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Тыныс алу процесін зерттеу

1 оқушыға

Реактивтер :

- 50 мл әкті су.

Химиялық ыдыстар мен құрал-жабдықтар:

- 100 мл-лік стақан — 1 дана;
- түтік — 1 дана;
- айна — 1 дана.

Қауіпсіздік техникасы ережелері. Әкті сумен жұмыс жасағанда қорғағыш көзілдірік кию қажет.

1-тәжірибе. Әк суын үрлеу. Мұғалім берген сынауықтағы мөлдір әкті суға түтікшені салып, түтік арқылы үрлендер. Қандай өзгеріс байқалды?

2-тәжірибе. Айнаға үрлеу. Айнаны қолдарына алып, оның бетіне дем шығарыңдар. Қандай құбылыс байқалды?



1. Тыныс алғанда шығарылатын ауада қандай газ бар?
2. Жану мен тыныс алудың қандай ұқсастықтары мен айырмашылықтары бар?

IX тарау

Бұл тарауда Жер қыртысы қандай элементтерден тұратыны туралы білетін боламыз.





ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ХИМИЯЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАР

§ 20. ПАЙДАЛЫ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ХИМИЯЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАР

Бүгінгі сабақта:

- жер қыртысында көптеген пайдалы химиялық қосылыстар болатынын білетін боламыз;
- адам тіршілігіне қажетті химиялық қосылыстардың пайдалы кендер болып табылатынын түсінеміз;
- кеннің құрамына металдар мен бейметалдардың қосылыстары кіретінін зерделейміз.

Тірек сөздер

- Минералдар
- Тау жыныстары

Сен білесің бе?

Адамға қауіпті минералдар да кездеседі, мысалы, чароит — радиоактивті, ал киноварь минералынан бөлінетін будың қауіптілігі сынап термометрі сынғанда бөлінетін буларға парапар.

Жер қыртысының химиялық құрамы

Қазіргі уақытта жер қыртысы 15—20 км тереңдікке дейін зерттелген. Көптеген тау жыныстары мен минералдарға жасалған талдау қорытындысы бойынша жер қыртысының орташа химиялық элементтік құрамы анықталды.

Жер қыртысында 46 элемент кен таралған, олардың 8-і массасы бойынша 97,2—98,8%-ды құрайды, 2-еуі (оттек пен кремний) Жердің жалпы массасының 75%-ын құрайды.

Біздің ғаламшарымыздағы көптеген химиялық элементтердің (темір, азот, кремний және т.б.) қосылыстары минералдар деп аталады (лат. *minera* — кен).

Жер қыртысында кездесетін табиғи, химиялық құрамы тұрақты, белгілі бір физикалық қасиетке ие біртекті дене минерал деп аталады.

Қазіргі уақытта шамамен 3 мыңдай минерал белгілі. Көптеген минералдардың құрамы екі элементтен тұрады, мысалы, ас тұзының құрамына натрий және хлор, магнитті теміртас құрамына темір және оттек элементтері кіреді. Бірнеше элемент кіретін минералдар сирек кездеседі. Саф (самородный) минералдар бір ғана элементтен тұрады, мысалы: алмаз, күкірт, алтын, т.б. Табиғатта тек 40-қа жуық саф минерал бар.



46-сурет. Жыныс түзуші минералдар

Табиғатта минералдар қатты (көмір, құм), сұйық (сынап, мұнай) және газ тәрізді (көмірсутектер, күкіртсутек газы) күйде кездеседі.

Минералдар физикалық қасиеттері бойынша да ерекшеленеді: жылтырлығы, түсі, мөлдірлігі, қаттылығы, меншікті салмағы және т.б. Минералдардың ең көп таралған 40—50 түрі бар. Бұлар жыныс түзуші минералдар, мысалы: кварц, гипс, кальцит және басқалар (46-сурет).

Жер қабатын құрайтын барлық тау жыныстары тегіне қарай үлкен үш топқа бөлінеді. Олар: магмалық, шөгінді және метаморфтық тау жыныстары.

Магмалық тау жыныстары. Жер астынан балқып шыққан заттардан пайда болған тау жыныстары магмалық тау жыныстары деп аталады. Магма (грек. *magma* — қоймалжың, қойыртпақ) — Жердің терең қойнауында жоғары температура мен үлкен қысым жағдайында түзілетін, газға бай, балқыған отты қоймалжың зат.

Магмалық жыныстардың ішінде базальт пен гранит өте көп таралған.

Шөгінді тау жыныстары. Жер қыртысының беткі қабатында су, жел, мұздық т.б. сыртқы күштер әсерінен пайда болған жыныстар шөгінді тау жыныстары деп аталады. Олар химиялық және органикалық түрлерге бөлінеді.

Сен білесің бе?

Жердегі ең кең таралған минерал — кварц, ол құмда, тау жыныстарында, топырақта кездеседі. Кварц алуан түрлі болады: аметист, тау хрусталі, авантюрин және т.б.

Алмаз — ең қымбат минерал, ол тек қана көміртек атомдарынан тұрады. Нағыз алмаз түссіз, оны түрлі түсті етіп бояуға болады.



Шөгінді тау жыныстары ұзақ уақыт жатса тығыздалып, қатты жыныстарға айналады. Осындай жолмен құмнан құмтас, саздан сазды тақтатас, бордан әктас түзіледі.

Метаморфтық тау жыныстары тау жыныстарының құрамы мен қасиеті өзгеріске ұшырауынан пайда болады (әктас мәрмәрға, сазды тақтатас кристалдық тақтатасқа, құмтас кварцитке). Минералдар адам тіршілігінің барлық саласында қолданылады (22-кесте).

22-кесте

Түрлі кендер, минералдардың құрылыста қолданылуы

Кен	Кеннің тобы	Қолданылу аясы	Қасиеті	Қолданылудағы туындайтын мәселелер
әктас	шөгінді	құрылыс	оңай өңделеді	қышқыл жанбыр әсерінен бұзылады
құмтас	шөгінді	құрылыс	оңай өңделеді	желдің әсеріне тұрақсыз
гранит	магмалық	құрылыс және әрлеу жұмыстарына қажетті тастар	өте қатты, желдің әсеріне тұрақты, оңай тегістеледі	кшын өңделеді
мәрмәр	метаморфтық	құрылыс және әрлеу жұмыстарына қажетті тастар	өте қатты, желдің әсеріне тұрақты, оңай тегістеледі	кшын өңделеді және өте қымбат
тақтатас	метаморфтық	шатыр жабын	қатты, желдің әсеріне тұрақты, оңай өңделеді	мәселе туындамайды

Біліміңді тексер

1. Физикалық географиядан алған білімдеріңе сүйеніп, мына түсініктерге анықтама беріндер: тау жыныстары, магма, магмалық, метаморфтық, шөгінді тау жыныстары.
2. Тізімдегі "артық" тау жынысын тап:
 - а) гранит, мәрмәр, алмаз;
 - ә) көмір, торф, гипс;
 - б) шағыл, сазбалшық, базальт.
3. Минералдар деген не? Өзің білетін 5 минералға мысал келтір.
4. Дәптерге төрт графадан (жолдан) тұратын кесте сызып, екі-үш мысал келтір: минералдар тобы, минералдың түзілуі, құрамы, қолданылуы.
5. Мына тау жыныстарының үлгілерін кара: кварц, тас тұзы, тас-көмір, мәрмәр, бор. Кестені дәптерге сызып толтыр.



Тау жынысы	Жыныстың типі	Түсі	Жылтырлығы	Қаттылығы	Мөлдірлігі
кварц					
тас тұзы					
таскөмір					
мәрмәр					
бор					

Жұмбақ тапсырма

1. Кез келген металдың қасиеті — оның қатты күйде болуы. Бірақ бұл қасиет мына металға тән емес: ол сұйық. 1 л-інің салмағы 13 кг. Ол қатты болу үшін -39°C қатты аяз болу қажет. 357°C -та ол улы буға айналады. Оны термометрге құяды. Бұл қандай ерекше металл?
2. Ресейде XVI ғасырда болған неміс саяхатшысы былай деп жазды: "Бұл тас жұқа қабаттарға бөлінеді, содан кейін одан терезелер жасайды". Бұл шыны өте қымбат болды. Оларды тек байлар ғана сатып ала алатын. Ресейде терезені неден жасаған?
3. Бір күні императорға белгісіз адам келіп, күмістей ақ, өте жеңіл металдан жасалған тостағанды сыйға тартты. "Оны неден жасадың?" — деп сұрады император. "Саздан", — деп жауап берді шебер. Император таңданды, себебі саз барлық жерде кездеседі ғой. Қазынасындағы асыл металдардың құнын түсірмеу үшін ол шеберді өлім жазасына кесті. Тостаған қандай металдан жасалған еді? Бұл металл қандай "саздан" жасалады?
4. Кәсіпкер Демидов I Петрге сыйлыққа тарту еткен күмістей ақ дастарқанның ғажайып қасиеті — ол жанбайтын еді. Ол жіңішке күмістей жіп тәрізді талшықтарға тізілген, қолмен сөгіп ыдыратуға болатын жанбайтын ерекше минералдан жасалған. Дастарқан қандай минералдан жасалған?
5. "24 сарбаз бірдей болатын, ал 25-сарбаздың бір аяғы жоқ еді. Ең соңынан құйылып жасалған оған, аздап металл жетпей қалған болатын". Г.Х.Андерсеннің осы ертегісіндегі сарбаздар қандай металдан жасалған?

Өте маңызды

Жер қыртысының құрамына көптеген химиялық элементтер кіреді. Осы элементтердің қосылыстары минералдар деп аталады. Табиғаттағы минералдар әртүрлі агрегаттық күйде болады. Тау жыныстары шығу тегіне қарай магмалық, шөгінді және метаморфтық болып бөлінеді.



§ 21. КЕН ЖӘНЕ МЕТАЛДАРДЫ АЛУ

Бүгінгі сабақта:

- кен өндіру және металдарды алу процесімен танысамыз.

Тірек сөздер

- Кен
- Минералдар
- Құймалар

Жер бетінде құрамына түрлі металдар кіретін алуан түрлі кендер бар. Әрине, табиғатта металдар саф, яғни бос күйінде де кездеседі. Мысалы: мыс, алтын, сынап, платина және т.б. (47-сурет).

Археологтер мен тарихшылардың зерттеулері жер бетіндегі өркендетте адамзат ең алғаш алтын, күміс, мыс металдарымен танысқанын растайды. Сондықтан адамдар ең алғаш осы металдарды өндеуді үйренді. Тіпті адамзат тарихында “мыс”, “қола”, “темір” деп аталатын ғасырлардың болғанын естеріне түсіріңдер. Б.з.д. 3000—4000 жыл бұрын алтын, күміс, мыс, сурьма металлургиясы дамығаны белгілі. Темірден жасалған ежелгі бұйымдар б.з.д. 1300 жыл бұрын

колданылған және олар алтыннан бірнеше есе қымбат болған. Тутанхамон перғауынының табытынан (б.з.д. XIV ғ.) темірден жасалған бірнеше бұйым: кішкене кескіш, жастықша, тұмар және қылыш табылған. Металдар — бізді қоршаған табиғаттың құрам-бөліктері. Жердің пайда болғанына қанша болса, металдарға да сонша жыл болған. Жер қыртысында кездесетін металдар 48-суретте көрсетілген.

Көптеген металдар минералдар мен кендердің құрамында кездеседі, мысалы, алюминий және темір оксидтерінің (Al_2O_3 , Fe_2O_3 және т.б.) құрамында, ал натрий және калий ($NaCl$, K_2CO_3 және т.б.) тұздардың құрамында кездеседі (49-сурет).



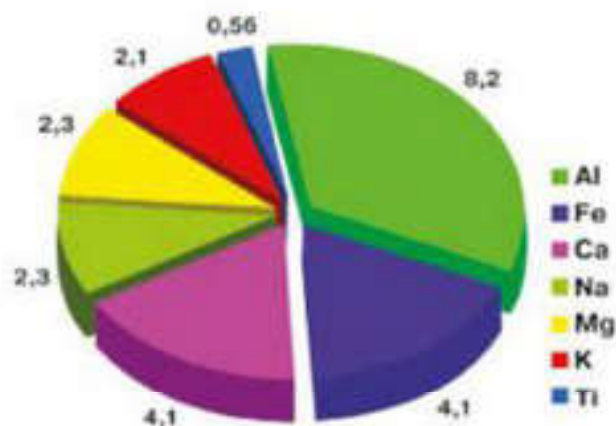
а)

ә)



б)

47-сурет. Саф металдар: а) алтын, ә) күміс, б) мыс



48-сурет. Табиғаттағы металдардың таралу диаграммасы



Боксит



Қызыл теміртас



Тас тұзы



Сильвинит

49-сурет. Минералдар

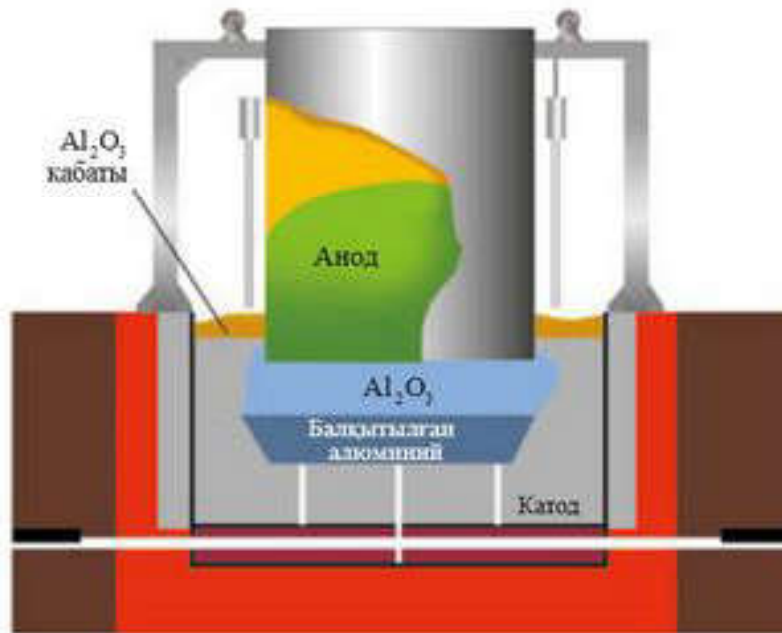
Металдар минерал күйінде ғана емес, таза күйінде де қолданылады. Металдарды кеннен қалай өндіреді?

Металдарды алудың мынадай күрделі технологиялық процестері белгілі:

- 1) кенді өндіру (50-сурет);
- 2) кенді ұсақтау, қыздыру және басқа да күрделі химиялық процестер (өртеу, айыру, электр тогымен әсер ету және т.б.) жүргізу. Мысалы, алюминий өндіру үшін оның оксиді арқылы электр тогын өткізеді (51-сурет);
- 3) белгілі уақыттан кейін балқытылған алюминийді арнайы қалыптарға құяды (52-сурет). Қалыптағы алюминийден түрлі бұйымдар жасалады.



50-сурет. Қазақстандағы алюминий өндірісі



51-сурет. Алюминий алу



52-сурет. Павлодар металлургиялық комбинатында алюминийді қалыпқа құю процесі

Адамзат таза металдарды (мыс, алюминий, алтын, титан, күміс және т.б.) ғана қолданып қоймайды, сондай-ақ металдардың құймаларын да қолданады. Олардың ең маңыздылары: болат, шойын, қола және т.б. (53-сурет).

Біздің елімізде химиялық заттарды өндіруде металлургия өндірісі басты орын алады. Республикамызда Павлодар, Жезказған, Балқашта металдар және олардың құймаларын өндіретін көптеген зауыттар салынды.

Сен білесің бе?

Біздің президентіміз Н.Ә.Назарбаев Днепродзержинск қаласындағы Днепр, содан кейін Қарағанды металлургия зауыттарында металлург болып жұмыс істеген.



53-сурет. Металдар мен құймалардан жасалған бұйымдар



Біліміңді тексер

1. Табиғатта саф күйінде кездесетін 5 металды ата.
2. Кен құрамында кездесетін 3 металды ата.
3. Таза металдар мен металл құймаларын қолдануға мысалдар келтір.
4. Сызбаны толтыр.

Металл	Кен атауы
темір	
	боксит
натрий	
	калий

5. Емшілер ежелден металдарды емдік мақсатта қолданған. Авторлардың бірі – Элифас Леви емші киіміндегі “сиқыршыны” былайша суреттеген: “Жексенбіде (Күн күні) ол қолына лағыл немесе зүбәржатпен безендірілген алтын асатаяқ ұстады; дүйсенбіде (Ай күні) үш жіпке ілінген інжу, хрусталь және селенит; сейсенбіде (Марс күні) болат асатаяқ және болат сақина; серсенбіде (Меркурий күні) інжу немесе сынап бар шыны шариктер және аққ сақина; бейсенбіде (Юпитер күні) резенке асатаяқ және жақұт сақина; жұмада (Шолпан күні) мыс асатаяқ, көгілдір аққ сақина және берилден жасалған теж; сенбіде (Сатурн күні) оникстен жасалған асатаяқ және оникстен жасалған сақина, мойнына қалайыдан жасалған алқа таққан”. Шығармадағы металдарды химиялық танбалар көмегімен жазып көр.
6. Болашақта қандай металдардың қажеттілігі арта түсетін болады және неліктен? Ойланып өз ұсынысыңды айт.



Өте маңызды

Металдар табиғатта саф күйінде және кеннің құрамында кездеседі. Кеннен металдар химиялық тотығу процесінің нәтижесінде және электр тогы көмегімен т.б. алынады.



§ 22. ҚАЗАҚСТАННЫҢ ПАЙДАЛЫ ҚАЗБАЛАРЫ

Бүгінгі сабақта:

- Қазақстанның қандай минералдар мен табиғи ресурстарға бай екенін және олардың кен орындарын оқып-үйренеміз.

Тірек сөздер

- Пайдалы қазбалар
- Мұнай
- Табиғи газ
- Көмір
- Кенсіз пайдалы қазбалар

Біздің елімізде пайдалы қазбалардың мол кені шоғырланған. Менделеев кестесіндегі 118 элементтің 99-ы еліміздің жер қойнауынан табылған, олардың 70-і зерттелген, 60 элемент өндірісте қолданысқа енген.

Қазақстан дүниежүзінде мырыш, вольфрам және барий (барий қосылыстары) кендерінің барланған қоры бойынша бірінші; күміс, қорғасын және хромит (хром қосылыстары) өндіруден екінші; мыс пен флюориттен (фтор қосылыстары) үшінші; молибденнен төртінші; алтыннан алтыншы орында.

Кең таралған элементтердің көпшілігі — металдар. Олардың көбісінің стратегиялық маңызы бар. Пайдалы қазбалардың қорынан Қазақстан ТМД-да хром мен қорғасын кендері

бойынша бірінші; мұнай, күміс, мыс, марганец, мырыш, никель және фосфор шикізатының қоры бойынша екінші; газ, көмір, алтын және калайы бойынша үшінші орынды иеленіп отыр. Қазақстанда мұнай мен газ қоры батыс аймақтарда орналасқан. Қазақстанда өндірілетін кара және түсті металдар Жапония, Оңтүстік Корея, АҚШ, Канада, Ресей, Қытай және т.б. елдерге экспортқа шығарылады.

Қазақстанның әр аймағында қандай пайдалы қазбалар бар екенін қарастырайық.

Жанғыш пайдалы қазбалар

Мұнай. Мұнайдың қоры Атырау, Маңғыстау, Ақтөбе және Батыс Қазақстан облыстарында орналасқан. Ең алғаш 1899 жылы Ембідегі Қарашұңғылда, содан кейін Доссор мен Мақатта мұнай бұрқағы атқылады.

Табиғи газ. Негізгі кен орындары: Қарашығанақ, Жанажол, Қызылол және т.б.

Көмір. Таскөмір және қоңыр көмірдің 10 бассейні бар; 300-ден астам кен орындары зерттелген. Жыл сайын республикада 100 млн т көмір өндіріледі. Таскөмірдің негізгі кен орындары Қарағанды, Павлодар және Қостанай облыстарында орналасқан. Қарағанды көмір бассейнінің ауданы 3600 км²-ден астам. Бұл — Қазақстандағы негізгі көмір базасы. Қарағанды көмірі кокстеледі, сондықтан оның сапасы өте жоғары. Сарыарқа мен Ертіс маңы жазығының арасында орналасқан Екібастұз көмір алабы маңыздылығы жағынан екінші орында.



Қаныш Имантайұлы Сәтбаев (1899—1964)

Белгілі ғалым, қоғам қайраткері, Қазақстан Республикасы Ғылым академиясын ұйымдастырушы әрі оның тұңғыш президенті Қ.Сәтбаев — Қазақстан металлургиясының дамуына баға жетпес үлес қосқан ғалым.

Қазақстанның кең-байтақ даласын зерттеп, пайдалы қазбалардың ірі кен орындарын ашты. Осының нәтижесінде елімізде өндірілетін металдардың қатары кеңейіп, алтын, күміс, мыс, мырыш, қалайы, қорғасын, никель, кобальт, молибден, вольфрам және т.б. металдар өндіріле бастады.

Қаратауда ванадий кенін өндіру кезінде табылған минерал Қ.Сәтбаев құрметіне сатпаевит деп аталды.



Пайдалы қазбалар

Темір. Кен орындары, негізінен, Солтүстік Қазақстанда. Ең маңыздысы — Қашар және Соколов-Сарыбай, Лисаков кен орны.

Марганец. Марганецтің ірі кен орындарына Орталық Қазақстандағы Атасу Жезді жатады.

Хром. Хромның кен орындарының 99%-ы Мұғалжар тауында орналасқан. Сапасы жоғары кендер Кемпірсай және Донская кен орындарында кездеседі.

Никель. Никельдің маңызды кен орны Мұғалжарда орналасқан. Сарыарқаның солтүстік-шығысында және Торғай даласында 40-тан аса ірі кен орындары бар.

Алюминий. Қазақстан алюминий өндіруден ТМД бойынша бірінші орында. Ең ірі алюминий кені (боксит), негізінен, Қостанай облысында шоғырланған. Кен орындары: Наурызым, Құсмұрын, Көктал, Шығыс Аят және т.б.

Мыс. Қазақстанда мыс кенінің орасан көп қоры бар. Ең ірі кен орындары — Жезказған, Қонырат, Бозшакөл, Саяк және т.б.

Полиметалдар. Бұл кендердің құрамына қорғасын және мырыш, сондай-ақ алтын, күміс және басқа металдардың бағалы минералдары кіреді. Қорғасын мен мырыштың бай кен орындары — Риддер, Зыряновск және басқалар.

Алтын. Қазақстанда алтынның 224 кен орны бар. Олар кешенді және шашыранды орналасқан. Кен орындары — Акбакай, Юбилейное, Майқайын, Бестөбе, Жолымбет және т.б.

Сирек металдар. Бұл металдарға вольфрам, молибден, ванадий, висмут, сурьма және басқалар жатады. Кейбір сирек кездесетін металдар Жетісу мен Алтай тауларындағы кен орындарында кездеседі.



Кенсіз пайдалы қазбалар

Асбест. Асбестің ең ірі кен орындары Қостанай және Қарағанды облыстарында орналасқан. Маңызды кен орындары Мұғалжардың оңтүстігіндегі Бөгетсай және Шу-Іле тауларындағы Хантауда бар.

Фосфориттер (фосфор қосылыстары). Қазақстан фосфорит қоры бойынша екінші орында. Оңтүстік Қазақстандағы Қаратау мен Ақтөбе облысындағы Мұғалжар тауларында фосфориттердің ірі кен орындары бар.

Ас тұзы. Қазақстанда тұздардың орасан көп қоры бар. Әсіресе Каспий маңы ойпаты тұзға өте бай. Жекелеген тұз қабаттарының қалыңдығы 2 км-ден асады.

Сендер байқағандарындай, біздің елімізде химиялық шикізаттың орасан мол қоры бар. Шикізат өндірісін дамыту өте маңызды. Сондай-ақ шикізатты өндіріп қана қоймай, олардан дайын өнім жасап шығару керек. Пайдалы қазбалардың жекелеген түрлерінің қоры келесі кестелерде берілген.

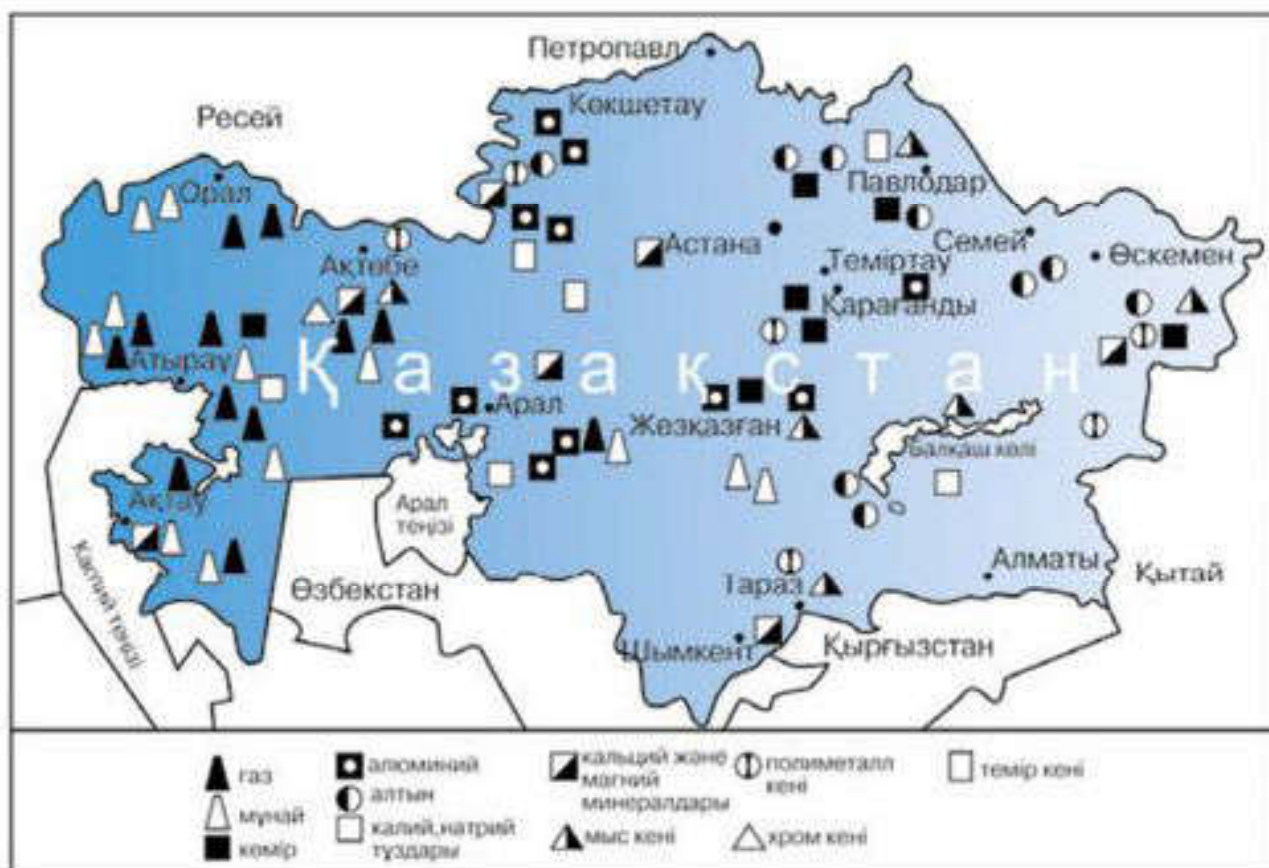
 Пайдалы қазбалар	Дүниежүзі бойынша орны
Вольфрам	1
Хромит	2
Фосфорит	2
Уран	2
Марганец	3
Қорғасын	4
Молибден	4
Темір	8
Алтын	6
Көмір	10

Пайдалы қазбалардың жекелеген түрлерінің қорлары

Пайдалы қазбалар	Қорлары
Таскөмір	176,6 млрд т
Мұнай	2,8 млрд т
Газ	1,7 трлн м ³
Темір кені	17 млрд т
Марганец	600 млрд т
Хромит	460 млрд т
Фосфорит	4 млрд т

Біліміңді тексер

1. Қазақстанда қандай шикізат түрлері бар?
2. Қазақстанда Менделеев кестесіндегі қанша элемент кездеседі?
3. Қандай шикізат түрі бойынша біздің еліміз 1-2-орындарға ие?
4. Мына заттардан жасалатын немесе алынатын 5 бұйымды көрсет: а) темір; ә) мыс; б) күміс; в) мұнай; г) газ; ғ) көмір.
5. Көмір, газ және мұнай кен орындары Қазақстанның қай аймағында орналасқан?
6. Қазақстанда шикізатты қолдану картасын сыз.
7. Қосымша ақпарат көздерін пайдаланып, мұнай, газ және көмірді қалай өндіретінін айт.



54-сурет. Қазақстандағы кен орындар картасы

8. Шикізат пен алынатын өнімдердің арасындағы сәйкестікті тап.

Шикізаттың атауы	Өнімдер
1) мұнай	а) бензин
2) көмір	ә) кола
3) мыс	б) болат
4) темір	в) ұшақ
5) газ	г) тұрмыста қолданатын отын
6) күміс	ғ) жылу электрстансыларына арналған отын
7) алюминий	д) әшекей бұйымдары



1. Қазақстанда жасалған 10 түрлі бұйымды табындар. Егер заттаңбада ақпарат болмаса, олардың қайда дайындалатынын тұспалдандар. Елімізде кездесетін шикізаттардан үйге қажетті басқа да заттар жасауға бола ма?

2. “Лава-лампа” тәжірибесі. Тәжірибеге аспирин, су, ас тұзы, күнбағыс майы, спирт, бояу қажет.

А. Бірінші стақанға су құйып, тұз және қызыл бояу қосыңдар.
Ә. Бірінші стақандағы қоспаны бокалға құйыңдар.



Б. Тұзды су астында қалатындай етіп, құйғы арқылы екінші стақандағы майды бокалға сақтықпен құйыңдар.

В. Үшінші стақанға спирт құйып, жасыл бояу қосыңдар.

Г. Үшінші стақандағы сұйықтықта бокалға құйғы арқылы құйыңдар (спирт сұйық майдың бетіне құйылатын болуы тиіс).

Д. Бокал түбіне аспирин тастаңдар.

Қорытынды . Бокалда араласпайтын сұйықтықтар қоспасы пайда болады. Аспирин таблеткасы бокалдың түбіндегі тұзды суға батып, газ көпіршіктерін түзеді. Бұл газ көпіршіктері май қабаты арқылы өткенде қызыл сұйықтықты артынан ерітеді, сөйтіп лава-лампаға ұқсас көрініс пайда болады.

Өте маңызды



Менделеев кестесіндегі қазіргі белгілі 118 химиялық элементтің 99-ы Қазақстанның жер қойнауынан табылған. Пайдалы қазбалардың қоры жағынан Қазақстан ТМД елдерінің арасында хром мен қорғасын кендері бойынша бірінші; мұнай, күміс, мыс, мырыш, марганец, никель және фосфор шикізаттары бойынша екінші; газ, көмір, алтын мен қорғасыннан үшінші орында.

§ 23. ПАЙДАЛЫ ҚАЗБАЛАРДЫ ӨНДІРУДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ

Бүгінгі сабақта:

- табиғи ресурстарды өндірудің қоршаған ортаға әсерін зерделейміз.

Тірек сөздер

- Табиғи ресурстар
- Қалпына келетін ресурстар
- Қалпына келмейтін ресурстар

Күнделікті өмірде біз алуан түрлі табиғи және жасанды материалдарды пайдаланамыз, алайда олардың көптүрлілігі мен қайдан және қалай алынатыны жайлы ойлай бермейміз.

Табиғат ресурстары — өнеркәсіптің қазіргі дамуында қоғамның қажеттілігін қанағаттандыру үшін қолданылатын табиғат байлықтары, мысалы: өсімдіктер, жануарлар, жердегі минералдар мен ауадағы газдар.

Осы ресурстардың ішінде су, ауа, құнарлы топырақ, өсімдіктер мен жануарлар табиғи процестер нәтижесінде, мысалы, судың табиғи айналымы немесе жануарлардың өсіп-өнуі сияқты процестер нәтижесінде оңай қалпына



келеді. Олар қалпына келетін ресурстар деп аталады. Егер ұқыпты пайдалансақ, табиғат бұл ресурстардың қорларын өзі тоқтыруға көмектеседі. Біздің негізгі міндетіміз — қалпына келетін ресурстардың табиғи процестер нәтижесінде пайда болуына қарағанда жұмсалуды бәсеңдету.

Металдар, табиғи газ, көмір және мұнай — қалпына келмейтін ресурстар. Пайдалы қазбалар ұзақ геологиялық кезеңде пайда болады. Сондықтан бұл ресурстар толығымен саркылуы мүмкін (6-сызбанұсқа).

Ғылым мен технологияның дамуына байланысты қоғамның ресурстарды пайдалану жылдамдығы да артып келеді. Біздің еліміздің әр тұрғынының қажеттілігін қанағаттандыру үшін жыл сайын 20 т түрлі пайдалы қазбалар өндіріледі. Пайдалы қазбаларды өндіру мен қолдану нәтижесінде қажетсіз химиялық айналымдар жүзеге асады және қалдықтар тасталады.

Көптеген қалдықтар тұрмыста пайда болады. Кейбір бұйымдар бізді жалықтырғандықтан қалдыққа айналады. Оларды біз лақтырып тастаймыз. Егер біз оларды тастасақ, біз олардан құтылдық деген сөз емес. Химиялық элементтерден тұратын қалдықтар бізге осы күйде пайдасыз болса да, олар ешқайда кетпейді, мұны ескеру қажет. Қалдықтар әртүрлі болады. Олардың кейбіреулерін біз арнайы ыдысқа жинаймыз, бұл — қалдықтар, ал басқалары қоршаған ортаға кездейсоқ тасталады, бұл — ластану.

Кейде қандай да бір бұйымдар екінші рет қолданылуы мүмкін, ал кейде шикізат ретінде өңделеді (екіншілік шикізат).

Қазақстанның экологиялық проблемалары және оларды шешу жолдары. Біздің республикамызда көптеген экологиялық мәселелер бар.

Күрделі экологиялық мәселелердің бірі — ҚР аумағындағы радиациялық ластану.

Ойлан!

- Қоршаған ортаны ластанудан қорғау дегенді қалай түсінесің? Оған өзің қандай үлес қостың?

Сен білесің бе?

Соңғы уақыттарда заманауи қаптамалар үшін биосыдырайтын полимерлер алу жұмысы кең жолға қойылды. Мысалы, "Дау Кемикал" компаниясы бірнеше жыл бұрын сүт қышқылына негізделген NatureWorks полимерін ойлап тапты. Осындай материалмен қапталған конфетті орамасымен бірге жеуге болады — оның зияны жоқ, алайда дәмдік сапасына кепілдік жоқ.

Ойлан!

- Шырын құятын шыны бөтелкені, алюминий қалбырды және қажетсіз қағазды екінші рет қолданудың жолын көрсет.



55-сурет. Биодырағыш полимерден жасалған бір рет қолданылатын ыдыстың ыдырауы

1949 жылдан бері Семей полигонында жүргізілген ядролық сынақтар Орталық және Шығыс Қазақстанның орасан үлкен аумағын ластануға әкеп соқты. Сондай-ақ ҚР Байқоңыр ғарыш айлағынан ғарыш кемелерін ұшыру нәтижесінде пайда болған озон тесіктерінің әсерінен радиациялық ластану артып отыр. Бұл мәселелерді шешу бүгінгі күннің негізгі талабы.

Тәуелсіз Қазақстанның алғашқы заңдарының бірі — Семей полигонын жабуға арналған жарлықта радиациялық ластанудың қаншалықты зиянды екені көрсетілген.

Радиоактивті қалдықтар еліміз үшін орасан үлкен мәселе туғызып отыр. Мысалы, Үлбі комбинатында 100 мың т уран, торий қалдықтары жиналған, бұған қоса қалдықтар қоймасы Өскемен қаласының аумағында орналасқан.

Қазақстан Республикасындағы қауіпті экологиялық мәселелердің бірі — су ресурстарының азаюы. Әсіресе Өмудария мен Сырдарияның суларын дұрыс пайдаланбау салдарынан Арал теңізінің тартылуы апатты жағдайға әкелді. Теңіздің деңгейі 13 м-ге

Сен білесің бе?

Орташа су молекуласы атмосферада 9 күн, өзенде 2 апта, үлкен көлде 10 жыл, мұхитта 3000—5000 жыл, жер астында 10000—100000 жыл және 10000—1 млн жылға дейін Антарктиданың мұз жамылғысында бола алады.



дейін төмендеді. Жаланастанған теңіз түбі тұзды шөлге айналды.

Осындай жағдай Балқаш көлінде де орын алды, 10—15 жыл ішінде оның деңгейі 2,8—3 м-ге төмендеді. Қара-Бұғазкөл шығанағын құрғату жөніндегі ойланбай қабылданған шешім салдарынан Каспий теңізінің деңгейі көтеріліп келеді. Жағаға жақын жердегі орасан үлкен аудандар, мал жайылымдары және болашақтағы мұнай өндіретін үлескілерді су басып қалды.

Ауаның ластануы әсіресе ірі өндірістік орталықтарда қауіпті мәселеге айналып отыр. Қалалардағы ауаның ластану деңгейінің жоғары болу себептеріне өндірістік технологияның ескіруі, пайдаланылатын отынның сапасының төмен болуы, ірі қалалардағы автомобиль санының тез өсуі себеп болып отыр.

Республикамыз экологиялық мәселелерді ескере отырып, қоршаған ортаны ластанудан қорғау жөнінде сындарлы саясат жүргізіп отыр. Атмосфераны, су көздерін және топырақты зиянды әсерлерден қорғау бойынша мемлекеттік деңгейде бақылау шаралары жүзеге асырылуда.

Бүгінгі күні Қазақстанда қоршаған ортаны қорғау саласындағы ғылыми жұмыстарға көп көңіл бөлінуде. 2007 жылғы 9 қаңтарда ҚР Экологиялық кодексі қабылданды. Бұл ретте айта кететін мәселе, Қазақстан — ТМД елдерінің ішінде қазіргі уақытта осындай кодексті қабылдаған жалғыз ел. Сонымен қатар Ұлттық экологиялық атлас жасалды, қоршаған ортаның ластануының халықтың денсаулығына зиянды әсері зерттелуде. Жыл сайын қоршаған ортаның жай-күйі туралы ұлттық есептер басылып шығып отырады.

Экологиялық және табиғатты қорғау мәселелері — бұл табиғат ресурстарын тиімді пайдалану, қоршаған ортаны ластанудан қорғау, еліміздің байлығын болашақ ұрпақ-

Сен білесің бе?

Делфт технологиялық университетінің ғалымдары бактериялардың көмегімен сызаттары мен зақымдануы өздігінен қалпына келетін ерекше бетонды сынақтан өткізуге кірісті. Голланд ғалымдары бұл мәселені адам денесіндегі жарақаттардың өздігінен жазылатыны сияқты сызаттары өздігінен жазылатын “тірі” бетон ойлап тапты. Ол үшін олар түйіршіктің құрамына микроорганизмдерді қоректендіретін *Bacillus* споралары бар бактериялар қосты. Споралар көптеген жылдар бойы өз қасиеттерін сақтай алады. Сызаттар пайда болған жағдайда ылғал түйіршіктің ішіне өтіп, бактериялар белсенді күйге көшеді. Сонымен қатар олар азықтық заттарды қолдана отырып, кальцит минералын өндіріп, пайда болған бос орындарды толтырады.

Сен білесің бе?

Қазақстанда әр отбасы орта есеппен жыл сайын 1 т қалдық тастайды екен.



тарға қалдыру. Мұндай игілікті іске сендер де үлес қосуға тиіссiңдер, Қазақстанның жасөспiрiмдерi!

Бiлiмiңдi тексер

1. Адамзат алдында қандай экологиялық мәселелер тұр?
2. Нелiктен су ресурстарын қорғау қажет?
3. Каспий теңiзiнiң қандай экологиялық мәселелерi мұнай өндеумен байланысты?
4. Қазақстанның қандай өндiрiстiк қалалары қоршаған ортаны жоғары дәрежеде ластайды?
5. Нелiктен үлкен қалаларда және өндiрiстiк орталықтарда атмосфералық ауаны ластанудан қорғау қажет?
6. Химиялық шикiзатты ұқыпты және тиiмдi пайдаланудың негiзгi бағыттары қандай?
7. Табиғат ресурстары деген не? Олар қалай жіктеледi?
8. Қалпына келмейтiн ресурстардан жасалған 4 бұйымға мысал келтiр. Оларды қалпына келетiн ресурстардан жасау жолдарын ойлап тап. Олардың тiзiмiн жаса.
9. Теңiз суынан және мұхиттардан пайдалы қазбаларды өндiрудiң болашағы қандай?



Қышқыл жаңбырдың әртүрлі азықтық өнімдер мен заттарға әсерін байқап көрулеріне болады. Зертханалық қасыққа күкірттің аздаған мөлшерін салып қыздырыңдар. Түзілген газбен жарты литрлік 3 банканы толтырыңдар. Бірінші банкаға алманың қабығын, екіншісіне мәрмәр кесегін, үшіншісіне кез келген бөлме өсімдігінің жапырағын салыңдар. 5—10 мин уақыттан кейін бұл үлгілерді бақылаңдар. Тәжірибенің нәтижесін түсіндіріңдер.

Өте маңызды

Табиғи ресурстар қалпына келетін және қалпына келмейтін ресурстар деп бөлінеді. Пайдалы қазбаларды өндіру мен қолдану нәтижесінде қажетсіз химиялық айналымдар жүзеге асады және қалдықтар тасталады. Экологияны және табиғатты қорғау — бұл табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, қоршаған ортаны ластанудан сақтау шараларын жүзеге асыру.



Химиядан терминдер глоссарийі
Глоссарий терминов по химии
Glossary of chemical terminus

Қазақ тілінде	Орыс тілінде	Ағылшын тілінде
Химиялық элементтер мен заттар атауы	Названия химических элементов и веществ	Name of chemical elements and compounds
сутек	водород	hydrogen
оттек	кислород	oxygen
азот	азот	nitrogen
көміртек	углерод	carbon
темір	железо	iron
сынап	ртуть	mercury
күкірт	сера	sulfur
магний	магний	magnesium
мыс	медь	copper
хлор	хлор	chlorine
фтор	фтор	fluorine
бром	бром	bromine
йод	йод	iodine
калий	калий	potassium
натрий	натрий	sodium
кальций	кальций	calcium
фосфор	фосфор	phosphorus
мырыш	цинк	zinc
су	вода	water
озон	озон	ozone
мыс оксиді	оксид меди	copper oxide
темір оксиді	оксид железа	iron oxide
күкірт оксиді	оксид серы	sulfur oxide
тұз қышқылы	соляная кислота	hydrochloric acid
күкірт қышқылы	серная кислота	sulfuric acid
фосфор қышқылы	фосфорная кислота	phosphoric acid
натрий гидроксиді	гидроксид натрия	sodium hydroxide
калий гидроксиді	гидроксид калия	potassium hydroxide
кальций гидроксиді	гидроксид кальция	calcium hydroxide
мыс сульфаты	сульфат меди	copper sulfate
калий бромиді	бромид калия	potassium bromide
натрий сульфаты	сульфат натрия	sodium sulfate
натрий карбонаты	карбонат натрия	sodium carbonate
шойын	чугун	cast iron

Бейорганикалық химияның бастапқы ұғымдары	Первоначальные понятия неорганической химии	General notions on nonorganic chemistry
химия	химия	chemistry
бейорганикалық химия	неорганическая химия	nonorganic chemistry
материя	материя	matter
химиялық қасиеттері	химические свойства	chemical properties
физикалық қасиеттері	физические свойства	physical properties
қоспа	смесь	mixture
гомогенді қоспа	гомогенная смесь	homogeneous mixture
гетерогенді қоспа	гетерогенная смесь	heterogeneous mixture
қосылыс	соединение	compound
элемент	элемент	element
энергия	энергия	energy
химиялық энергия	химическая энергия	chemical energy
атом	атом	atom
молекула	молекула	molecule
жай зат	простое вещество	elementary substance
күрделі зат	сложное вещество	Substance, compound
бинарлы қосылыстар	бинарные соединения	binary compounds
тығыздық	плотность	density
қайнау нүктесі	точка кипения	boiling point
литр	литр	liter
нақтылық	точность	precision, accuracy
көлем	объем	volume
қысым	давление	pressure
атмосфералық қысым	атмосферное давление	atmospheric pressure
стандартты қысым	стандартное давление	standard pressure
стандартты температура	стандартная температура	standard temperature
дәм	вкус	taste
түссіз	бесцветный	colourless
газ	газ	gas
бу	пар	vapour
сұйықтық	жидкость	liquid
қатты зат	твердое вещество	solid, solid substance
ерітінді	раствор	solution
ерімейтін зат	нерастворимое вещество	insoluble matter
ерітін	растворимый	soluble
көпіршіктер	пузырьки	bubbles
аз ерітін	малорастворимый	slightly soluble
қауіпті зат	опасное вещество	dangerous substance

жанғыш	горючий	flammable
сублимация	сублимация	sublimation
тұндыру, тұну	осаждение	deposition
тұрақсыз	неустойчивый	instable
температура	температура	temperature
фракциялық айдау	фракционная перегонка	fractional distillation
қауіпсіздік техникасы	техника безопасности	safety engineering
өнеркәсіпте алу	получение в промышленности	receipt in industry
зертханада алу	получение в лаборатории	receipt in laboratory
анализ	анализ	analysis
қайнау температурасы	температура кипения	boiling temperature
балқу температурасы	температура плавления	melting temperature
жылуөткізгіштік	теплопроводность	heat conductivity
электрөткізгіштік	электропроводность	electro conductivity
зат алу	получение вещества	obtain the substance
таза зат	чистое вещество	pure substance
жеке қасиеттер	индивидуальные свойства	individual properties
бөлшек	частица	particle
бөлу жолдары	способы разделения	ways of division
қоспаларды тазарту	очистка смесей	cleaning of mixes
қоспаны тұндыру	отстаивание смеси	mix settling
филтрлеу	фильтрование	filtering
құрал-жабдықтар	оборудование	equipment
сынауық	пробирка	test tube
химиялық стақан	химический стакан	chemical glass
сүзгі қағазы	фильтровальная бумага	filter paper
қайта кристалдау	перекристаллизация	recrystallization
сүзінді	фильтрат	filtrate
кәрлен табақша	фарфоровая чашка	porcelain cup
буландыру	выпаривание	evaporation
айдау	перегонка	distillation
қолба	қолба	flask
газ жүретін түтік	газоотводная трубка	colonic tube
заттың құрамы	состав вещества	substance structure
агрегаттық күйі	агрегатное состояние	aggregate state
металдар	металлы	metals
бейметалдар	неметаллы	nonmetals
металдық жылтыр	металлический блеск	metal shine
ілімділік	пластичность	flexibility

созылғыштық (соғу)	ковкость	malleability
диффузия	диффузия	diffusion
атмосфера	атмосфера	atmosphere
ғаламшар	планета	planet
адам организмі	организм человека	human body
тірі организмдер	живые организмы	live organisms
биохимиялық процестер	биохимические процессы	biochemical processes
тыныс	дыхание	breath
түссіз газ	бесцветный газ	colorless gas
ауа	воздух	air
фотосинтез	фотосинтез	photosynthesis
күн сәулелері	солнечные лучи	sunshine
жасыл өсімдіктер	зеленые растения	green plants
суыту	охлаждение	cooling
булану	испарение	evaporation
түтану температурасы	температура воспламенения	ignition temperature
жану процесі	процесс горения	burning process
ғарыш	космос	space
сәуле шығару	солнечное излучение	solar radiation
тәжірибелер	эксперименты	experiments
зертханалық тәжірибе	лабораторный опыт	laboratory experiment
практикалық есеп	практический расчет	practical calculation
атом-молекулалық ілім	атомно-молекулярное учение	nuclear and molecular doctrine
білім	знания	knowledge
күрту, жою	разрушение	destruction
жаңа зат	новое вещество	new substance
ғалымдар	ученые	scientists
сандық мән	численное значение	numerical expression
есептер шешімі	решение задач	solution of tasks
гидросфера	гидросфера	hydrosphere
жылу бөліну	выделение тепла	heat allocation
жылуды сіңіру	поглощение тепла	heat absorption
қопарылғыш	взрывоопасный	explosive
Химиялық теңдеулер. Химиялық реакция түрлері	Химические уравнения. Типы химических реакций	Chemical equations. Types of chemical reactions
теңдеу	уравнение	equation
реагенттер	реагенты	reactants
өнімдер	продукты	products
индекс	индекс	index

коэффициент	коэффициент	coefficient
химиялық формула	химическая формула	chemical structure, formulae
массалық қатынас	массовое соотношение	mass ratio
ен кіші еселік	наименьшее кратное	the least multiple
жану	горение	burning
тотығу	окисление	oxidation
күшті	сильный	strong
белсенді емес	неактивный	inactive
катализатор	катализатор	catalyst
Химиядағы сандық қатынастар (стехиометрия)	Количественные отношения в химии (стехиометрия)	Magnitude relations in chemistry (stoichiometry)
масса	масса	mass
грамм	грамм	gram
массаның атомдық бірлігі	атомная единица массы	atomic mass unit
салыстырмалы атомдық масса	относительная атомная масса	relative atomic mass
салыстырмалы молекулалық масса	относительная молекулярная масса	relative molecular mass
Авогадро тұрақтысы	постоянная Авогадро	Avogadro constant
массалық үлес	массовая доля	weight fraction
ерітінді	раствор	solution
салмақ	вес	weight
массалық (атомдық) нөмір	массовый (атомный) номер	mass (atomic) number
ауыстыру, аудару	перевод	conversion
пропорция әдісі	метод пропорции	proportion method
кристалдану	кристаллизация	crystallization
Атом құрылысы	Строение атома	Atom building
периодтық заң	периодический закон	Periodic law
периодтық кесте	периодическая таблица	periodic table
период	период	period
топ	группа	group
табиғи топ	семейства	families
атомдық радиус	атомный радиус	atomic radius
атом құрылысының планетарлық моделі	планетарная модель строения атома	planetary model of a building of atom
атом құрылысының моделі	модель строения атома	model of a building of atom
ядро заряды	заряд ядра	kernel charge
изотоп	изотоп	isotope
электртерістілік	электроотрицательность	electronegativity

дейтерий	дейтерий	deuterium
тригий	тригий	tritium
теріс заряд	отрицательный заряд	negative charge
он заряд	положительный заряд	positive charge
электрбейтарап заряд	электронейтральный заряд	electronneutral charge
күрделі құрылым	сложная структура	difficult structure
тұрақты изотоптар	устойчивые изотопы	stable isotopes
тұрақсыз изотоптар	неустойчивые изотопы	unstable isotopes
Бейорганикалық заттар кластары	Классы неорганических веществ	Categories of nonorganic substances
металл	металл	metal
металдардың белсенділік катары	ряд активности металлов	list of activity of metals
сілтілік металл	щелочной металл	alkali metal
бейметалл	неметалл	nonmetal
оксид	оксид	oxide
негіздік оксид	основной оксид	basic oxide
қышқылдық оксид	кислотный оксид	acidic oxide
қышқыл	кислота	acid
негіз	основание	base
сілті	щелочь	alkali
тұз	соль	salt
көрсеткіш, индикатор	индикатор	indicator
лакмус	лакмус	litmus, lacmus
метилоранж	метилоранж	methylorange
фенолфталеин	фенолфталеин	phenolphthalein
алмаз	алмаз	diamond
графит	графит	graphite
болат	сталь	steel
шыны, әйнек	стекло	glass
саз, балшық	глина	argilla, clay
күм	песок	sand
кварц	кварц	quartz
су	вода	water
ауыр су	тяжелая вода	heavy water
қышқылдық орта	кислая среда	sour environment
бейтарап орта	нейтральная среда	neutral environment
сілтілік орта	щелочная среда	alkaline environment
Табиғи көздері	Природные источники	Natural resources
фракция	фракция	fraction
табиғи газ	природный газ	natural gas

мұнай	нефть	oil
көмір	уголь	coal
мазут	мазут	fuel oil
битум	битум	bitumen
метан	метан	methane
бензин	бензин	benzene, petrol
көмірлену, күйелену	обугливание	carbonization
кокс	кокс	coke
тас тұзы	каменная соль	stone salt
пластмасса	пластмассы	plastic materials
желім	клей	glue
полиэтилен	полиэтилен	polyethylene
глюкоза	глюкоза	glucose
фруктоза	фруктоза	fructose
сахароза	сахароза	sucrose, saccharose
крахмал	крахмал	starch
целлюлоза	целлюлоза	cellulose
кен	руда	ore, mineral
метаморфтық кен	метаморфическая руда	metamorphic rock
мәрмәр	мрамор	marble, crystalline limestone
Қосымшалар	Приставки	Prefixes
1 – моно	1 – моно	1 – mono
2 – ди	2 – ди	2 – di
3 – три	3 – три	3 – tri
4 – тетра	4 – тетра	4 – tetra
5 – пента	5 – пента	5 – penta
6 – гекса	6 – гекса	6 – hexa
7 – гепта	7 – гепта	7 – hepta
8 – окта	8 – окта	8 – octa
9 – нона	9 – нона	9 – nona
10 – дека	10 – дека	10 – deca

Учебное издание

**Оспанова Мейрамқұл Кабылбековна
Белоусова Татьяна Геннадьевна
Аухадиева Кырмызы Сейсенбековна**

ХИМИЯ

Учебник для 7 классов общеобразовательных школ
(на казахском языке)

Редакторы Ә. Құнабаева
Көркемдеуші редакторы А. Ақыл
Техникалық редакторы И. Тарапунец
Корректоры Г. Тұрмағанбетова
Компьютерде беттеген Г. Хаширова

Баспаға Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің
№ 0000001 мемлекеттік лицензиясы 2003 жылы 7 шілдеде берілген

ІБ № 5596

Басуға 01.11.18 қол қойылды. Пішімі 70x100 ¹/₁₆. Офсеттік қағаз.
Қаріп түрі “SchoolBook Kza”. Офсеттік басылыс. Шартты баспа табағы
10,96+0,32 қосарбет. Шартты бояулы беттанбасы 45,72. Есептік баспа
табағы 8,98+0,54 қосарбет. Таралымы 3 000 қос. дана. Тапсырыс №

“Мектеп” баспасы, 050009, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 143-үй

Факс: 8(727) 394-37-58, 394-42-30

Тел.: 8(727) 394-41-76, 394-42-34

E-mail: mektep@mail.ru

Web-site: www.mektep.kz

