

ХИМИЯ

Ғажайыптар әлемі

Жалпы орта білім беретін мектептердің
7-сыныбына арналған оқулық

Өзбекстан Республикасы Халыққа білім беру
министрлігі баспаға ұсынған

Жаңа басылым



ТАШКЕНТ – 2022

УЎК 54(075.3)
КБК 24я72
Х 45

Тўзушўлер:

И. Асқаров, К. Гафуров, Д. Азаматова, Ш. Ғаниева

Пўкўр бўлдірушўлер:

- Ш. Кадирова** – Мирзо Ұлықбек атындағы ӨзМУ химия факультеті бейорганикалық химия кафедрасының профессоры, химия ғылымдарының докторы.
- И. Худойназаров** – Мирзо Ұлықбек атындағы ӨзМУ химия факультеті, органикалық синтез және қолданбалы химия кафедрасының меңгерушісі, доцент.
- А. Искандаров** – Низами атындағы ТДПУ табиғи пәндер факультеті, химия және оны оқыту әдістемесі кафедрасының доценті.
- И. Шерназаров** – Низами атындағы ТДПУ табиғи пәндер факультеті, химия және оны оқыту әдістемесі кафедрасының доценті, PhD.
- С. Бабаева** – Наманган облысы, Үшқорған қаласындағы 5-жалпы орта білім беретін мектебінің химия пәні мұғалімі.
- О. Норқұлова** – Ташкент қаласы Чиланзар ауданындағы 126-жалпы орта білім мектебінің химия пәні мұғалімі.
- Д. Хасанова** – Бұхара облысы, Бұхара қаласындағы 20-жалпы орта білім беретін мектебінің химия пәні мұғалімі.

Химия [Мәтін]: 7-сыныпқа арналған оқулық / И.Асқаров [және басқ.]. – Ташкент: Республикалық білім орталығы, 2022. – 176 б.

УЎК 54(075.3)
КБК 24я72

Республикалық мақсатты кітап қорының қаржылары есебінен басылды.

*Түпнұсқа макет пен дизайн концепциясы
Республикалық білім орталығы тарапынан дайындалды.*



МАЗМҰНЫ

I ТАРАУ. ЗАТТАР

1.1. Химия пәні және оның міндеттері.....	7
1.2. Зат және оның қасиеттері	12
1.3. Практикалық жаттығу. Химия бөлмесіндегі жабдықтармен жұмыс істеу кезінде еңбек қауіпсіздігі ережелерімен танысу	14
1.4. Практикалық жаттығу. Зертхана штативі, спиртті шам, газ горелкалары, электр қыздырғыш сияқтылармен жұмыс істеу	16
1.5. Таза зат және қоспалар	20
1.6. Практикалық жаттығу. қоспалар құрамынан таза затты бөліп алу (ластанған ас тұзын тазарту)	24
1.7. Заттардың агрегат күйінің өзгеруі	26
1.8. Физикалық және химиялық құбылыстар	28
1.9. Практикалық жаттығу. күнделікті тұрмыста, шаруашылықта болып жатқан химиялық үдерістерді бақылау және сипаттау	31
1.10. Мәселелер шешу	34

II ТАРАУ. ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТ. ХИМИЯЛЫҚ БЕЛГІ

2.1. Атом	37
2.2. Атом және оның құрылысы, протон, нейтрон және электрондар	41
2.3. Атом және оның құрылысы, протон, нейтрон және электрондар	44
2.4. Химиялық элементтің салыстырмалы атом массасы	47
2.5. Изотоптар. Изобаралар. Изотондар	49
2.6. Химиялық формула. Валенттілік	51
2.7. Молекула. Салыстырмалы молекулярлық масса	54
2.8. Қарапайым және күрделі заттар	56
2.9. Зат мөлшері. Авогадро тұрақтысы. Заттың молекулярлық массасы	60
2.10. Практикалық жаттығу. Қосылыстағы элементтердің валенттілігін анықтау	63
2.11. Практикалық жаттығу. Химиялық формулалар негізінде есептеуге қатысты мәселелер шешу	65
2.12. Химиялық реакциялардың теңдеулерін шешу	67
2.13. Химиялық реакциялардың теңдеулерін құруға қатысты жаттығулар орындау	71
2.14. Тарауға қатысты тестер шешу, жаттығулар орындау	72

III ТАРАУ. ПЕРИОДТЫҚ КЕСТЕ

3.1. Химиялық элементтердің сипатталуы	75
3.2. Химиялық элементтердің табиғи отбасылары	79
3.3. Химиялық элементтердің кезеңдік (периодтық) кестесі.....	81
3.4. Тарау бойынша тестілер шешу, жаттығулар орындау	83

IV ТАРАУ. АУА. ЖАНУ

4.1. Ауаны ластандыруға әсер ететін себепшарттар	85
--	----



4.2. Оттегінің жалпы сипаттамасы.....	87
4.3. Оттегінің физикалық қасиеттері және қолданылуы.....	90
4.4. Оттегінің химиялық қасиеттері.....	92
4.5. Оттегінің химиялық қасиеттері.....	95
4.6. Жану	97
4.7. Практикалық жаттығу. Жалынның түзілуі және заттардың оттегіде жануы.....	100
4.8. Озон және оның қолданылуы	102
4.9. Оттегінің биологиялық маңызы.....	104
4.10. Оксидтер (Тотықтар)	106
4.11. Тарауға қатысты мәселелер мен жаттығуларды шешу.....	109

V ТАРАУ. СУТЕГІ

5.1. Сутегі	112
5.2. Практикалық жаттығу. Сутегінің алынуы және оның қасиеттерін сынау	115
5.3. Сутегінің қасиеттері және қолданылуы	117
5.4. Қышқылдар.....	119
5.5. Практикалық жаттығу. Қышқылдардың алынуы және қасиеттері	122
5.6. Практикалық жаттығу. Қышқылдардың металдармен өзара әсері	124
5.7. Қышқылды жаңбырлар	126
5.8. Жаттығулар және мәселелер шешу	129

VI ТАРАУ. СУ

6.1. Судың құрамы	131
6.2. Судың агрегат күйлері және табиғатта айналуы	133
6.3. Практикалық жаттығу. Судың физикалық қасиеттері	135
6.4. Судың химиялық қасиеттері.....	138
6.5. Практикалық жаттығу. Судың тотықтармен өзара әсері	140
6.6. Бейтараптану реакциялары	142
6.7. Судың ластануы және оны тазарту әдістері.....	144
6.8. Мәселелер шешу	147
6.9. Мәселелер шешу	149

VII ТАРАУ. АДАМ АҒЗАСЫНДАҒЫ ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕР МЕН ҚОСПАЛАР

7.1. Тірі ағзалардағы химиялық элементтер және олардың маңызы	151
7.2. Ақуыздар. Майлар. Көміртегілер	153
7.3. Дәрумендер.....	157
7.4. Минералдардың адам өміріндегі маңызы.....	159
7.5. Алманың құрамын анықтау	162

VIII ТАРАУ. ПАЙДАЛЫ ҚАЗБАЛАР

8.1. Геологиялық химиялық қосылыстар.....	164
8.2. Өзбекстандағы пайдалы қазбалар және кендер	167
8.3. Пайдалы қазбаларды өндірудегі экологиялық аспектілер.....	170
8.4. Практикалық сабақ. Экологиялық ізді азайту	173

ҚАДІРЛІ ЖЕТІНШІ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫ!

Үстіміздегі оқу жылында Сендер алғаш рет тамаша пәнмен – химиямен таныса бастайсыңдар. Бұл пән “таңғажайып өзгерістер өнеркәсібі” деп те аталады. Ол табиғатта болмаған материалдарды синтездеу мүмкіндігін береді. Өз кезегінде ондай материалдар барша түрдегі машиналар мен қондырғыларды өндіруде, үй-жай құрылысында, киім-кешек және аяқ киім өндірісінде қолданылады.

Химия біздің айналамызда: не істесек те, қолымызға не алсақ та, барлық жерде сан түрлі заттардың өзгеруі, яғни химиялық реакциялар серік болады.

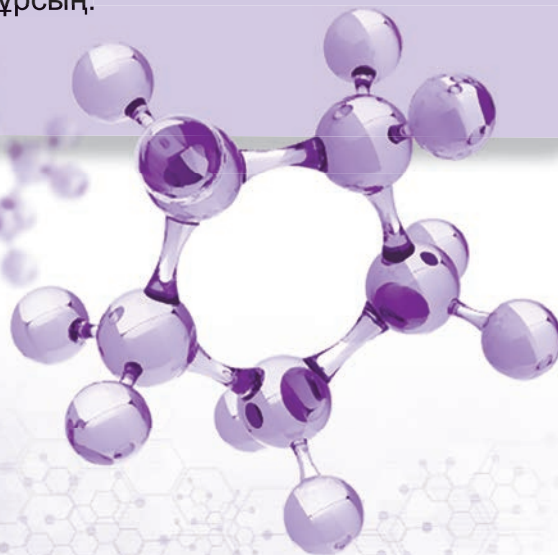
Қолыңдағы оқулық Саған мектеп химия курсындағы ең маңызды химиялық ұғымдарды, заңдарды, теориялар мен фактілерді саналы түрде игеріп алуыңа көмектеседі; химиялық формулалар, химиялық реакциялардың теңдеулерін түзу, химиялық мәселелерді шешу біліктілігін иелеу арқылы Сен заттардың химиялық өзгерістерінің мәнін түсініп алуды үйренесің, тіпті химиялық тәжірибелердің нәтижелерін алдын-ала айтып бере аласың.

Бұл оқулықты оқып-үйренгеннен кейін Сен ең маңызды химиялық элементтердің ашылу тарихын және олардың аттарын, оларға қатысты аңыздарды біліп аласың. Сен танымал химиктердің өмір парақтарымен және олар ашқан жаңалықтармен танысасың.

Сен өтіліп жатқан материалдағы мәліметтердің бір бөлігін өмірде көргенсің және олар туралы білесің де, ал кейбіреулері жөнінде алғаш рет естисің, арнаулы әдебиттерді оқуды бастайсың, мәліметтер мен энциклопедиялық сөздіктерге жүгінесің. Мүмкін, химия пәні сенің мамандығыңа айналатын да шығар!

Егер сен әрқашан әрі жүйелі түрде жаңа білімдерді үйренуге ұмтылып, химияны үлкен ынтамен үйренсең, онда осынау өте қызықты, тартымды да пайдалы пәннің негіздерін оп-оңай игеріп аласың.

Сонымен, Сен кітаптың бірінші бетін ашқалы тұрсың.
Іске сәт!



I ТАРАУ

ЗАТТАР

НЕ ТУРАЛЫ?

Химия пәнінің тарихы және оның міндеттері. Зат және оның қасиеттері. Химия бөлмесіндегі жабдықтармен жұмыс істеу кезінде еңбек қауіпсіздігі ережелері. Таза зат және қоспалар. Заттардың агрегат күйі. Физикалық және химиялық құбылыстар.

НЕНІ ҮЙРЕНЕСІҢ?

Химия пәні және оның міндеттері. Зертхана штативі, спиртті шам, газ горелкалары, электр қыздырғыш сияқтылармен жұмыс істеу. Таза заттар және қоспаларды ажырату.

Ластанған ас тұзын тазарту. Судың агрегат күйінің өзгеруін бақылау. Заттардың физикалық құбылыстарын, күнделікті тұрмыста, шаруашылықта болып жатқан химиялық үдерістерді бақылау және сипаттау. Мәселелер шешу.



I ТАРАУ. 1-ТАҚЫРЫП

Химия пәні және оның міндеттері?

Үйренілетін нәтижелер

- Химия пәнінің тарихы
- Химия пәнінің міндеттері
- Шығыс ғұламаларының ғылыми мұрасы

“Химия” сөзі қандай мағынаны білдіреді?

Ерте замандарда Мысыр Кем – Қара жер деп аталған. Ежелгі Мысыр діндарлары химия өнерінің ғажайып шеберлері болғандықтан, химия бірте-бірте “Мысыр ғылымы” деп атала бастаған. Осылайша, аталмыш болжамдар бойынша химия сөзі қажетті заттарды өндіру өнерін, соның ішінде жай металдарды алтын мен күміске немесе олардың құймаларына айналдыру өнерін білдіреді деген тұжырым жасалған.

Химия ғылымының даму сатылары

1. **Алхимиядан бұрынғы кезең:** біздің эрамыздан бұрынғы III ғасырға дейін.

Алхимиядан бұрынғы кезеңде зат туралы білімдердің теориялық және практикалық жақтары бір-бірінен тәуелсіз түрде дамып, қолөнершілік дамыған.

2. **Алхимия кезеңі** – біздің эрамыздан бұрынғы III ғасырдан біздің эрамыздың XVII ғасырына дейінгі кезең. Бұл кезеңнің алхимиктері пәлсапа тасын, ұзақ өмір сүру эликсирін, алкадесті (әмбебап еріткіш) табу, арзан металдарды алтынға айналдыру сияқтылармен шұғылданды. Алхимияны жақтамағандар оны жақтаушыларды сынап-мінеген. Әбу Әли ибн Сина: “... Мен бұны мүмкіндіксіз деп санаймын, өйткені бір металды басқасына айналдырудың жолдары жоқ”, – деп кесіп айтқан.

3. **Ғылыми химияның туылу кезеңі** (XVI – XVII ғасырлар). Бұл сатыда Параселс (Филипп Теофраст фон Гогендейм), Р. Бойл, Г.Кавендиш, Г.Штал, А.Лавуазье сияқтылардың еңбектері үлкен болған. Бұл сатыда химия ғылым ретінде толық жетілді.

4. **Химияның негізгі заңдылықтарын ашу кезеңі** 1789–1860 жылдарды қамтиды. Дальтон, Авогадро және Бертелиус сияқтылардың істері химияның негізгі ұғымдарын жетілдіруде өлшеусіз болды.

5. **Классикалық химия кезеңі** (1860 жыл – XIX ғасырдың соңы).

Классикалық химия кезеңі бұлпәннің жедел қарқынды дамуымен ерекшеленеді: элементтердің периодтық жүйесі, молекулалардың валенттілік және химиялық түзілісі теориясы, стереохимия, химиялық термодинамика және химиялық кинетика дүниеге келді; практикалық бейорганикалық химия мен органикалық синтезге қол жеткізілді.

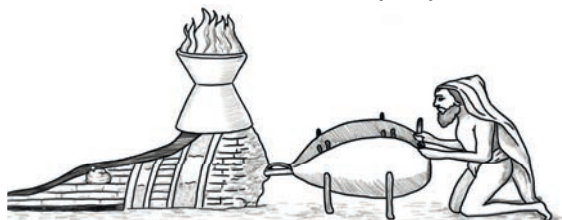
6. **Осы заманғы кезең:** XX ғасырдың басынан қазіргі күнге дейін. XX ғасырдың екінші жартысында биологиялық химияның жарқын жетістіктері – ақуыздар мен ДНК-ның түзілісін, тірі ағза жасушаларының жұмыс істеу механизмдерін зерттеу және басқа көптеген жаңалықтар бұған мысал бола алады.

Негізгі ұғымдар

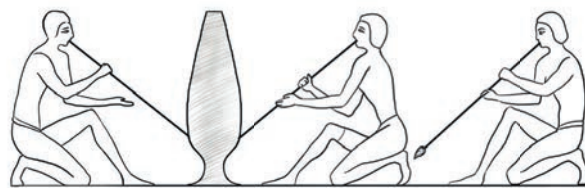
Химия пәні – заттардың құрамы, құрылысы, қасиеттері мен өзгерістері, сондай-ақ осы өзгерістер кезінде болатын оқиғалар мен процестерді үйренеді.

Химияның міндеттері – пайдалы қасиеттер болып табылады зат немесе материалдарды алу, – химиялық заттармен жинақталған және химиялық өзгерістер кезінде бөлінетін энергияны пайдалану болып табылады.

Зат – белгілі бір химиялық құрамға ие болған бөлшектердің жиындысы.



Парсы темір балқытушылары



Мысыр шыны үрлегіштері

Шығыс ғұламалары жөнінде қандай мәліметтерді білесің?

Шығыс ғұламалары мен Мамун академиясының химия пәнін дамытудағы ғылыми ізденістері бүгінгі таңда да көкейтесті болып табылады.

Әбу Юсуф ибн Исхақ әл-Кинди (800-870 жж.) әйгілі араб философы, математигі, астрономы және тәуібі Басрада туылып, Бағдат қаласында қайтыс болған. Әл-Кинди алғашқы араб аристотельшілерінің бірі, Шығыс аристотелизмінің негізін қалаушы болып саналады. Аристотель, Эвклид, Птоломей секілді ежелгі грек философтарының шығармалары бойынша 40-тан астам мақала мен шолулар жазған. Алхимияны сынаған ғалымдардың ең біріншісі де әл-Кинди болып саналады. Оның шығармалары орта ғасырларда Батыс Еуропада аударылып, абырой-даңққа ие болған. Әл-Киндидің “Алуан түрлі қылыштар мен әйгілі темір пышақтар туралы”, “Фармакопоя туралы”, “Тұтатқыш және дистельдеу химиясы туралы” деп аталатын шығармаларында химияға қатысты мәліметтер келтірілген.



Гераттық **Әбу Мансұр Муваффақ әл-Харави** X ғасырда өмір сүрген беделді фармацевт әрі химик болатын. Әбу Мансұр Муваффақ өзінің “Емдеудің түпкі қасиеттерінің негіздері” атты шығармасында 585 дәріні сипаттайды. Ол таяу аумақтардағы су тапшылығына байланысты судың ерекшеліктерін зерттеген және теңіз суын ішу үшін дистильдендіру әдістерін ұсынған. Әбу Мансұр Хорезм, Каспий және Аралбойы аумақтарына саяхаттар жасаған. Ол әсіресе шығармасының фармакология мен химияға қатысты тарауларында Әбу Райхан Берунидің ұстаздары мен шығармаларына күшті әсер көрсеткен және шабыттандырып отырған. Оның қолжазбалары айрықша құнды болып саналады әрі парсы тілінде сақталып қалған ең көне қолжазба ретінде бағаланады. Қолжазбалардың келіп шығу тарихы жөнінде мәліметтер жоқтың қасы. Ол 1820 жылға дейін Вена император кітапханасында сақталған.

Абдурахман Хазинидің 1121 жылы жазылған “Данышпандық таразылары туралы” кітабында алуан түрлі таразылардың (тіпті гидростатикалық таразылар да бейнеленген) конструкциялық құрылысы және өлшеу әдістері жан-жақты жазылған, екі элементтен тұратын әр түрлі металл қорытпалардың құрамын анықтау тәсілдері де көрсетілген. Онда ғалым қорытпаны сұйылту және айырудан тыс, олардың салыстырмалы салмағын анықтау арқылы да осындай нәтижелерге жетуге болатынын егжей-тегжейлі суреттейді.



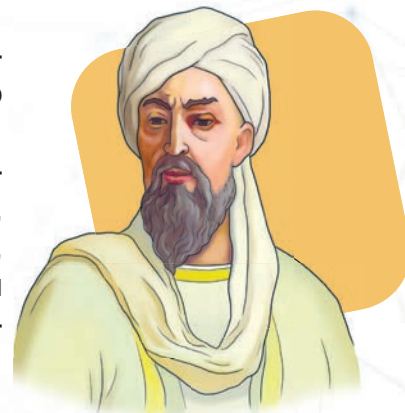
IX ғасырдың әйгілі астроном-ғалымы, математигі, механигі әрі емшісі **Собит ибн Хуррах** “Харастун туралы кітап” атты шығармасында харастун – химиктердің таразысы жөнінде мәліметтер келтіреді.

Әбу Бәкір Мұхаммед ибн Закария Ар-Рози (865-925 жж.) Еуропада Разес дейтін есіммен әйгілі. Ар-Рози химия тарихында алғаш рет заттарды үшке бөледі: минерал заттар, өсімдік заттары және жануарлар заттары. Ар-Рози емшілікке қатысты 56, табиғатқа қатысты 93, химияға қатысты 22, философияға қатысты 17, математика мен астрономияға қатысты 10, логикаға қатысты 7, шығармалардың шолуы мен қысқартуларына қатысты 7, жара-тылыстануға қатысты 14, метафизикаға қатысты 6, өзге де пәндерге қатысты 10 – жалпы саны 182 шығарма жазып қалдырған.



Әбу Мұса Жобир ибн Хайон (721–815 жж.) Тус қаласында өмір сүрген, араб алхимигі, математикамен, емшілікпен, химиямен де айналысқан. Бұл ғұлама Еуропада Гебер дейтін есіммен әйгілі болып, Аристотельдің төрт унсур – стихиялар туралы іліміне негіздей отырып, сынап-алтынкүкірт – барлық элементтердің негізі деген “теорияны” жасады.

Әбу Әли ибн Сина (980-1037 жж.) дәрі-дәрмектер дайындау ісінде өсімдіктер және жануарлар дүниесімен қатар өте көптеген органикалық емес заттарды да пайдаланған. Бұған мысал ретінде төмендегі металл, минерал және химиялық қоспаларды атап көрсетуге болады: алтын, күміс, мыс, қалайы, қорғасын, темір, болат, исфидош (қорғасын бояуы), кибрит (алтынкүкірт), зарних (аурипигмент), бурақ (бура мен сода), магний (марганец минералы), тотия (галмей), зафарон, занжар, зоди, натрун, новшадил.



Әбу Райхан әл-Беруни (973-1048 жж.) Орта Азияда тұңғыш рет глобус жасады. Мамун академиясындағы өз қызметін 1017 жылға дейін жалғастырды. Берунидің маңызды шығармаларының бірі – “Асыл тастарды біліп алуға қатысты мәліметтер кітабы” (“Китобул-жамохир фи маърифатул-жавохир”), яғни батыста әйгілі болған “Минералогия” шығармасы болып табылады. Бұл кітап 1048 жылы Ғазнада жазылған, ғалым аталмыш шығармасында алғаш рет асыл тастардың салыстырмалы салмағын анықтап берді. Бұл үшін эталон (яғни “полюс”) ретінде алтын таңдап алынған.

Химия биздің өмірімізде қандай орын иелейді?



Заманауи өнімдердің қайсысын білесің және олар қандай мақсаттарға пайдаланылады?

Заманауи өнімдер (мәселен, жапсырылатын заттар) жаңа техникалық мүмкіндіктерге жол ашады.



Күнделікті тұрмысты киім-кешек, жеке бастың күтіміне қажет құралдар, фармацевтика, пластмасса, бояулар, құрылыс материалдары, шыны, металл және жанармай сияқтыларсыз елестетуге болмайды. Аталмыш өнімдер химия өнеркәсібі кәсіпорындарында өндіріледі.

Дәрілер пайдалы, бірақ оларды асқан жауапкершілікпен өз орнында қолданғанда ғана. Олар ауыруды жеңілдетуге және жұқпалы эпидемияларды жеңіп шығуға көмектеседі.

Сен тұратын аумақта қандай өндіріс кәсіпорындары бар? Бұл кәсіпорындарда қандай өнімдер шығарылатынын білесің бе?

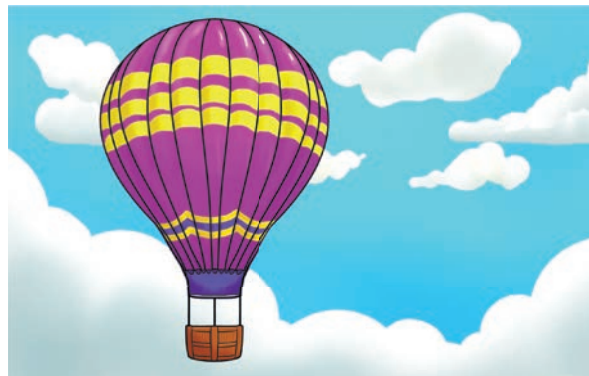
Егер айнала-төңірекке зер салып қарасаң, барлық жерде химиялық үдерістер жүріп жатқанын және олардың нәтижелерін көре аласың.

Тек бұлшықет жиырылғанда ғана химиялық үдерістер жүзеге асады. Сен сезінетін бақыт сезімі де тәніңдегі химиялық үдерістерге негізделеді.

Химияның өсімдіктер үшін қандай маңызы бар?

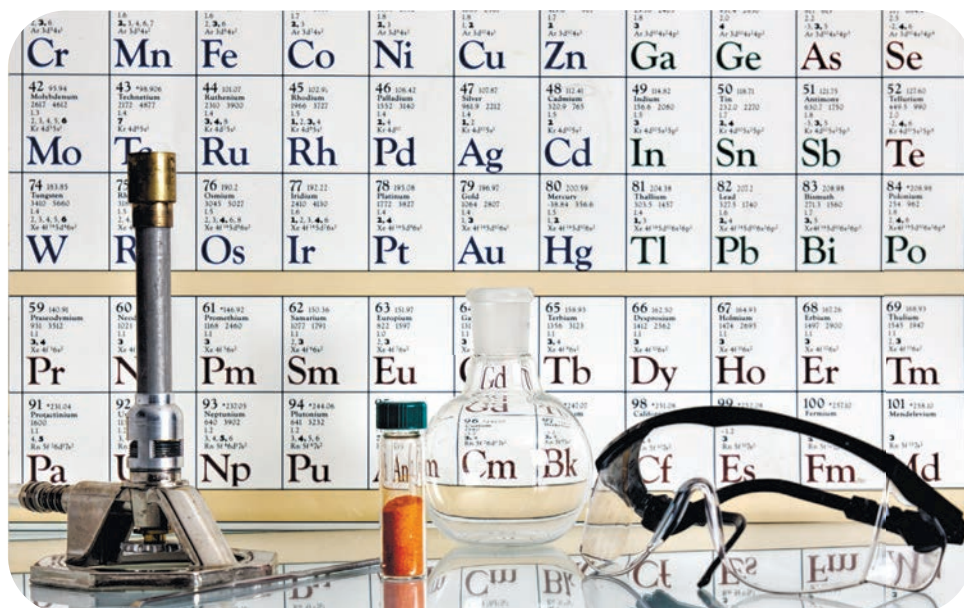


Өсімдіктер айнала-төңіректен суды, көмірқышқыл газын игеріп алады да, оларды өсу үшін пайдаланады.



Кош, зат деген не?

Химия – заттардың құрамын, түзілісін, қасиеттері мен өзгерістерін, сонымен қатар сол өзгерістердің даму үдерісін зерттейді.



Зат

Молекула
(2 миллионнан астам)

Атом
(118 түрдегі)

Зат – нақты химиялық құрамы бар бөлшектер бірлестігі. Зат газ, сұйық, қатты күйде болуы мүмкін.

Физика сабақтарында заттардың молекулалардан немесе атомдардан түзілгенін оқып-үйрендіңдер. Атомдар соншалықты ұсақ, иненің ұшына бірнеше миллиард атом орналасуы мүмкін. Соған қарамастан, атом 118 түрге ғана бөлінеді.



Химияның негізгі екі міндеті бар:

- пайдалы қасиеттерге ие болған заттарды немесе материалдарды алу;
- химиялық заттарды сақтаған және химиялық өзгерістер үдерісінде бөлініп шығатын энергияны пайдалану.

Химия пәнінің қаншалықты маңызды екенін осыдан-ақ білуге болады. Бұл пәннің бірқатар бағыттары бар, олардың да алдында айрықша мақсаттар мен міндеттер тұр.

Тапсырмалар

1. Химия біздің өмірімізде қандай орын иелейді?
2. Химия тарихы бойынша “Ертедегі халықтардың химия бойынша білімдері”, “Алхимия”, “Ертедегі Өзбекстандағы қолданбалы химия” тақырыптары бойынша шығармашылық жұмыс әзірле.

I ТАРАУ. 2-ТАҚЫРЫП

Зат және оның қасиеттері

Дене мен зат қалай ерекшеленеді?

Айналаңдағы заттарға көз сал:

1. Денелердің аттарын ата.
2. Денелерді анықтағанда қандай өлшемдерді пайдаландың?
3. Бұл денелерді заттар деп атауға бола ма?

Алдымен “зат” және “дене” деген ұғымдардың бір-бірінен айырмашылығын біліп алу керек. Бұл үшін айналаға көз салудың өзі жеткілікті. Күнделікті тұрмыста пайдаланылатын пышақ, егеу, орақ, кетпен, шеге, шот, балта, машина, тракторлардың кейбір бөліктері, құрылыс пен өнеркәсіпте қолданылатын құбырлар, арматуралар мен басқа да нәрселерді “неден жасалған” деп сұраса, сол заматында-ақ “темірден” деп жауап бере салуға болады. Аттары аталған барлық нәрселер денелер болып саналады, олардың құрамы темір затынан тұрады. Демек, денелер заттардан құралады екен.

Тарихи ескерту

Ерте замандарда адамдар шыны, сабын, қола, қыш ыдыстар және басқа да көптеген пайдалы зат тарды жасауды үйренген. Қолөнершілікке қатысты білімдердің кең таралуы бұл саланы одан әрі ұлғайту мүмкіндігін берді. Химия XVII ғасырға дейін ғылым ретінде танылған жоқ.

Лавуазье химияның жаңа философиясын, ұғымдарының жаңа жүйесін жасады. Ол XVII ғасырдың соңында ғылым мен білімнің, технологияның ең соңғы жетістіктерімен жабдықталған зертханада тәжірибелер жүргізді.

Зат деген не?

Белгілі бір жағдайларда тұрақты физикалық қасиеттерге ие болған пішін зат деп аталады. Мысалы, су – зат, ол түсі, иісі, дәмі секілді ерекшеліктерін белгілейтін тұрақты қасиеттерге ие.

Талқыла және өз тұжырымдарыңды айт

1. Ас тұзын шекерден (а), спиртті судан (ә) қалай айыруға болады?
2. Бір парақ қағаз ал да, оны сипатта.
3. Егер сіріңкені тұтатып, оны қағазға жақындатсаң, қағаз жана бастайды. Қағаздың жануы физикалық қасиет пе, әлде химиялық па?



Үйренілетін нәтижелер

- Дене, физикалық дене
- Зат
- Заттардың қасиеттері

Негізгі ұғымдар

Дене – массаға, пішінге және көлемге ие болған нысан.

Адамның қолымен өндірілген физикалық денелер заттар деп аталады.

Зат – өзіне тән физикалық және химиялық қасиеттерге ие болған бөлшектер (молекулалар, атомдар немесе иондар) жиынтығы.



Заттың қасиеттерін қалай анықтауға болады?

Қасиет – заттың өзіне тәндігі, оны басқа заттардан айыруға мүмкіндік беретін ерекшелігі. Химиктер заттарды зерттеу кезінде қасиеттердің екі түріне – физикалық және химиялық түрлеріне назар аударады.

Физикалық қасиеттер – адамның сезу мүшелері тарапынан қабылданады немесе бірер аспап, қондырғы көмегімен өлшенеді. Физикалық қасиеттерге түс, иіс, тығыздық, балқу, қайнау, электр өткізгіштік ерекшеліктер жатады.

Химиялық қасиеттер – заттың жаңа зат түзуге қабілетін растайтын ерекшеліктері. Химиялық қасиеттерге заттардың жануы, темірдің тотығуы, аршылған картоптың қараяуы мысал бола алады.

Заттың физикалық қасиеттері

Асханадағы заттардан: ас тұзы, шекер, лимон қышқылы, крахмал, су, өсімдік майынан 2–3 тамшы алып, төмендегі кестенің көмегімен олардың физикалық қасиеттерін анықта.

Зат	Агрегат күйі (қатты, сұйық, газ)	Түсі	Иісі	Суда еруі

Заттың химиялық қасиеттері

Жиһаздар мен заттар:



Қағаз



қылқалам



мақта орамдары



йод ерітіндісі



су



крахмал яки ұн

Тәжірибенің барысы:

Крахмалға аздап су құйып, клейстер дайындалады.

Клейстерге қылқаламды малып, қағазға “құпия хабар” жазылады.

Жазудың кебуі күтіледі.

Мақта орамын йодты ерітіндіге малып, “құпия хабар” жазылған қағазға жағамыз.

Крахмалды әріптердің көк түске боялғанын көреміз.

Қорытынды: йодтың әсерінен крахмалдың көгеруі оның химиялық қасиетінің нәтижесі болып табылады.



Тапсырмалар

1. Физикалық қасиеттердің қайсысы температура секілді құнға ие болады?
2. Заттың қандай физикалық қасиеттерін тікелей сезу мүшелеріміз арқылы біле аламыз?
3. Аспаптардың көмегімен өлшенетін физикалық қасиеттерді ата.
4. Сынып бөлмесіне ыдыспен мұз әкелінсе не болады?

I ТАРАУ. 3-ТАҚЫРЫП

Практикалық жаттығу. Химия бөлмесіндегі жабдықтармен жұмыс істеу кезіндегі еңбек қауіпсіздігі ережелерімен танысу

Үйренілетін нәтижелер

- Тәжірибе
- Бақылау
- Қауіпсіздік ережелері

Химиктер зерттеулер мен ізденістер, сапалық бақылау, өндіріс, қоршаған ортаны қорғау, консалтинг және құқық тәріздес түрлі салаларда жұмыс істейді, мектептер мен жоғары оқу орындарында сабақ береді.

Өнеркәсіп зерттеулері мен ізденістерінде химиктер ғылыми білімдерін белгілі бір өнімдерді немесе үдерісті өндіру, жетілдіре түсу үшін пайдаланады. Мысалы, тамақ өнеркәсібінің химиктері азық-түліктің сапасы, қауіпсіздігі, сақталуы мен дәмділігін жақсарту жолында еңбектенеді; фармацевт химиктер дәрілік құралдар мен басқа да медициналық формулаларды жасайды және талдайды; ауыл шаруашылығының химиктері кең көлемді өсімдіктану саласында қажетті тыңайтқыштарды, инсектицидтер мен гербицидтерді өндіреді. Қайсы бағытта болуына қарамастан, химик ғалымдар арнайы химиялық заттар мен жабдықтардың көмегімен тәжірибелер және бақылаулар жүргізеді.

Біз де химия сабағында нақ химик ғалымдар секілді тәжірибелер жүргіземіз, бақылаймыз, нәтижелерді салыстырамыз және солар негізінде қорытындылар шығарамыз. Тәжірибелерді дұрыс орындау үшін химия бөлмесінде жұмыс істеуге қатысты арнаулы ережелерге сүйенеміз және оларды естен шығармауымыз керек.



Негізгі ұғымдар

Бақылау – үйрену үшін бүткіл назарды белгілі бір нысандарға бағыттау.

Ал тәжірибе құбылысты зерттеу, белгілі бір жағдайларда сынап көру мақсатымен ғылыми қайта өңдеу болып табылады.

Қауіпсіздік ережелері – тәжірибе кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз етуге бағытталған нұсқаулар.

Химия бөлмесінде төмендегі негізгі ережелерді сақта:

1. Жұмысты орындау тәртібін тиянақты игеріп алмай және тәжірибе өткізу үшін қажетті аспап-жабдықтардың жеткілікті екеніне көз жеткізбей тұрып тәжірибені бастамау керек.
2. Заттарды тікелей иіскеу, ұстау және олардың дәмін татып көру мүлде мүмкін емес.
3. Тәжірибелерді лажы барынша мұржалы шкафта өткізу керек.
4. Тәжірибе барысында термометр сынып қалса, ондағы сынапты арнайы әдістермен жедел жинап алып, сынап төгілген орынға алтынкүкірт сепкен жөн.
5. Натрий металын керосин ішінде сақтау керек және оның артылып қалған бөліктерін спирт ішінде ерітіп, бейтараптандырған орынды.
6. Тәжірибе үстелінде жанғыш және ұшқыш заттарды артық мөлшерде ұстамай, оларды электр плита мен ашық жалын көзінен аулақта сақтау керек.
7. Мүмкіндігі барынша қыздыру мақсатында тек үсті жабық жылыту аспаптарын ғана пайдаланған абзал.
8. Өрт шыққан жағдайда ең алдымен өрттің шығуына себеп болған нәрсе өшіріледі.
9. Пробирканы яки басқа шыны ыдыстарды абайлап қыздыру керек және олардың ауыз жағын адам жоқ жаққа қаратып ұстаған жөн.
10. Қышқылдар мен сілтілердің ерітінділерін қыздырған кезде қорғаныс құралдарын киіп, арнаулы көзілдірік тағып алған орынды.
11. Реакция жүріп жатқан және қыздырылып жатқан ыдыстарға еңкейіп қарауға болмайды.

12. Қышқылдарды сұйылту кезінде оларды аз-аздан, ыдыс қабырғасы бойымен суға құйған жөн.

13. Концентрленген қышқыл мен сілтілерді резеңке пипеткамен өлшеуге тыйым салынады.

14. Қышқылдар сақталатын ыдыстарды төгілмейтін және шашырамайтын етіп ұстандар.

15. Жарылғыш қоспа түзілу қаупі бар заттармен жұмыс істегенде айрықша сақтық шараларын қолданған ләзім.

16. Абайсызда киім-кешектерге, көзге, теріге зиян мен жарақат келуі ықтимал.

17. Тәжірибелер аяқталған соң, газ, электр және су тармақтарын мұқият жауып, аспаптарды өшіру керек.

18. Жұмыс орнын әрқашан таза, жинақы етіп ұстауға дағдыланыңдар.

19. Ыдыстардағы қалдық заттарды раковинаға төкпеңдер.

Абай бол!	Тыйым салынады!	Назар аудар!
		
Өрт қауіпті	Қолмен ұстау	Затты керекті мөлшерде алу
		
Жарылғыш зат	Артық реактивті шыны ыдысқа құю	Затты қолмен желпіп иіскеу
		
Улы зат	Раковинаға реактивті төгу	Қалдықтарды арнаулы ыдысқа тастау
		
Күйдіргіш зат	Ыдыстар қақпағын алмастыру	Қажет болса көзілдірік тағу
		
Радиоактивті зат	Химия бөлмесінде тамақтану	Қажет болса қолғап кию

Химиялық зертханада барлық нәрсеге мұқият әрі сергек болудың маңызы өте зор – ешқандай уақ-түйектің өзі жоқ. Дербес жұмыс істеуді бастаудан бұрын жабдықтарды қалай орналастыру және тәжірибенің барысын қалай бақылау жөнінде ойлан. Өзге сыныптардың оқушылары да реактивтермен және жабдықтармен жұмыс істейтінін бір сәтке де ұмытпа – жұмыс орныңды ұқыпты ұста, заттарды үнемділікпен пайдалан, жиһаздарға абай бол!

Тапсырмалар

Танысқан ережелерің негізінде өзің және сыныптастарың пайдалануға болатындай етіп суретті ескерту дайында.

I ТАРАУ. 4-ТАҚЫРЫП

Практикалық жаттығу. Зертхана штативі, спиртті шам, газ горелкалары, электр ысытқыш жабдықтарымен жұмыс істеу

Үйренілетін нәтижелер

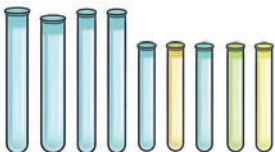
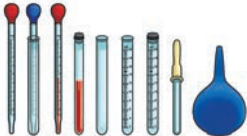
- Зертхана штативі
- Спиртті шам
- Газ горелкасы
- Электр ысытқыш

Асханада қандай ыдыстар мен жиһаздар пайдаланылады?

Мектепте химиялық тәжірибелер өткізу үшін арнаулы зертхана ыдыстары, штатив және жылыту қондырғылары пайдаланылады.

Келіндер, жабдықтардың барлық түрлерін егжей-тегжейлі қарастырайық.

Зертхана ыдыстары, қайсы материалдан жасалғанына орай, шыны және керамика ыдыстарға бөлінеді?

Шыны ыдыстар. Тығындар ерітінділермен, газдармен және қатты заттармен жүргізілетін тәжірибелерде пайдаланылады.	Фарфор ыдыстар. Тостағаны мен таяқшасы заттарды ұнтақтау үшін пайдаланылады.
	
Колбалардың түбі тегіс, өзі конус тәрізді болып келеді. Олардың да тығындары жоғарыда айтылғанындай етіп қолданылады.	Тигель заттарды жылыту және кальцилендіру кезінде қолданылады.
	
Химиялық стакандар да нақ солай пайдаланылады.	Қасық, шпатель – құрғақ химиялық заттарды басқа зертхана ыдыстарына салу үшін қолданылады.
	
Воронкалар ерітіндіні мойыны тар ыдыстарға құю және сұйықтықты сүзгіден өткізу үшін қолданылады.	Буландыру кеселері – алуан түрлі ерітінділерді буландыруға пайдаланылады.
	
Пипеткалар колбадан белгілі бір көлемдегі сұйықтықты алу үшін пайдаланылады.	Бюхнер воронкасы – вакуумды сүзгіге арналған.
	

Пробиркаларга арналган штатив тәжірибе кезінде пробиркаларды орналастыруға молжалданған.

Зертхана штативімен жұмыс істеу

1. Зертхана штативінің құрылысы.

Штатив химиялық тәжірибелер өткізуге керек болатын ең маңызды құрал болып саналады. Ол астыңғы бөлік пен өзектен тұрады. Өзекке қысқыштардың көмегімен алуан түрлі сақиналар, сүзгіш және басқа көптеген қондырғылар бекітіледі.

Өзек астыңғы бөліктегі арнайы тесікке бұрап орнатылады. Өзек тесікке соңына дейін мықтап енгізілген болуы керек.

Суретте штативке арналған қондырғылардың 5-і бейнеленген. Олардың 1-і – құм яки су моншасы. Ол сұйықтарды түрлі қайнау температурасында айдау, түрлі температураларда жүретін реакцияларды іске асыру үшін; 2 – сақиналы тұтқа. Ол түрлі көлемдегі түбі домалақ колбаларды және фарфор кеселерді ұстап тұру үшін; 3 – асбест торы бар астыңғы бөлік. Ол түбі жалпақ және конустәрізді колбаларды, стакандар мен шыны кеселерді қыздыру үшін; 4 – тұтқа. Ол пробиркаларды, суытқыштарды қысып ұстау үшін; 5 – ілгіш. Ол түрлі қосалқы резеңке шланг немесе басқа қосалқы бөліктерді іліп қою үшін арналған.

Қондырғылар өзек бойымен жоғарыға және төменге қозғалуы немесе алынуы, мақсаттарға орай қалаған мөлшерде орнатылуы мүмкін. Бекіту немесе босату қысқыштағы винттің көмегімен жүзеге асырылады.

2. Штативті пайдалану. Зертхана штативімен жұмыс істеу барысында төмендегі талаптарды қатаң сақтау қажет:

- Пробиркалар мен колбалар тұтқаға бекітіледі. Тек оларды қатты қыспау керек, өйткені сынып кетуі әбден мүмкін.
- Стакандар асбестен жасалған астыңғы табанға қойылады. Бұл стакан түбін қалыпты мөлшерде қыздыру мүмкіндігін береді.
- Фарфор кеселер мен тигельдер сақинаға торсыз қойылуы да мүмкін.

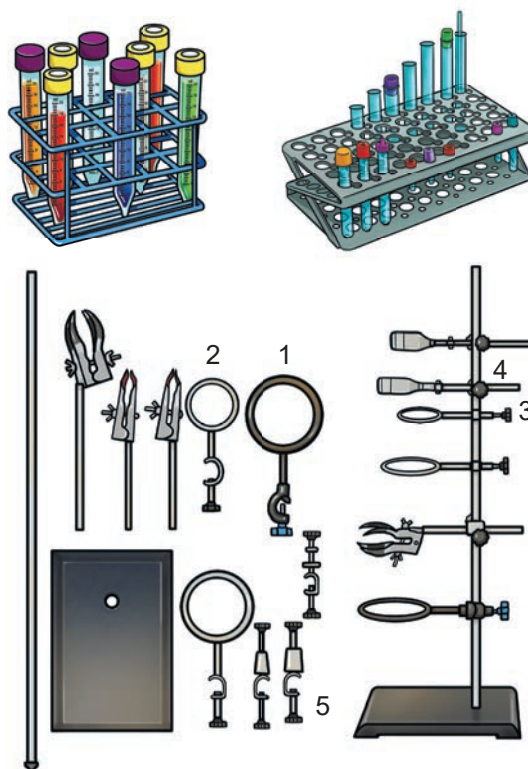
Спиртті шаммен жұмыс істеу

1. Спирт шамының құрылымы.

Спирт шамы – спирт құюға арналған ыдыс (1), металл диск (2), пілік (3) және қақпақтан (4) тұрады.

2. Спирт шамын жағуға дайындалу.

- Спиртті шамның жарамды екеніне көз жеткізу керек;
- Спиртті шам ыдысының 1/2 бөлігіне дейін воронканың көмегімен абайлап спирт құйылады.
- Диск тәріздес металл түтікке жіпті білте орнатылады. Білтенің ұшы қайшының көмегімен қиылып, тегістеледі де, спиртпен ылғалданады.
- Спирт шамының қалпақшасы бекітіледі. Спирт шамы әрқашан қалпақшасы бекітілген күйде тұруы қажет екенін ұмытпа!



Заттарды пробирка ішінде қыздыру

Қыздыру үдерісінде пробиркадан бірер зат шашырап, ешкімге зиян келтірмеуі үшін пробирканы жылыту қондырғысының жалыны үстінде қисайтылған күйде, аузын өзіңнен және сыныптастарыңнан ұзағырақта ұстап қыздыр. Үдеріс барысында пробирканы алдымен төменнен жоғарыға, сосын жоғарыдан төменге қарай сақтықпен қыздыр. Бұны бірнеше рет қайтала. Содан соң пробирканың зат салынған бөлігі қыздырылады.



Газ горелкаларының жалпы құрылысы. Газ горелкалары металл түтіктен, ауа немесе газ ағынын мөлшерлейтін сақинадан және газ ағынын реттейтін қатырғыштан тұрады.

Газ горелкасын жағу және өшіру. Сақина мен винттің көмегімен газ және ауа ағыны реттеледі. Горелканы жағу үшін сіріңке немесе жанып тұрған шырпы газ шүмегі ашылған замат горелканың аузына жақындатылады. Егер жанған шырпыны горелкаға бірден апарса, газ ағыны оны өшіріп қоюы мүмкін. Ауа ағыны газ толық жанатын етіп сәйкестендіріледі. Газдың толық жанып тұрғанын жарықсыз жалыннан білуге болады. Горелканы өшіру үшін газ шүмегін соңына дейін кері бұраса жеткілікті.

Газ горелкасында қыздыру. Газ горелкасы жалынының орта шенінде температура едәуір төмен болады, ал шеткі және жоғарғы бөлігінде жоғары болады. Сондықтан затты қыздыру нақ сол жоғарғы бөлікте жүргізіледі. Ашық жалында тек жұқа қабырғалы химиялық ыдыстар мен пробиркалар ғана қыздырылуы мүмкін. Бұл үшін алдымен пробирканың барлық бөлігі, содан соң зат салынған бөлігі жалынмен қыздырылады. Стакан мен колбалар сым тордың үстіне қойылып қыздырылады.

Колбаға арналған электр ысытқыш.

Түбі жайпақ колбаларды ысытуға арналған арнайы ысытқыштар бар. Кейбір модельдер диаметрі белгілі колбалармен жұмыс істеуге арналған. Жылытылуға тиісті ыдыс керамика ішіне толық батырылады.

Пайдалануға қолайлы болуы үшін көбінесе қондырғының корпусында штатив орнатуға арналған тесік қалдырылады.





Пробиркаға арналған электр ысытқыш.

Бұл өнім пластмасса түп пен үш орағышпен біріктірілген шеңберден тұрады. Металл цилиндр пішінінде әзірленген қорғау экраны түп пен шеңбердің домалақ бетіне енгізілген. Қорғау экраны өнімнің ысытылатын беттерімен кездейсоқ ықпалдасудың алдын алады. Сыналатын зат салынған пробирка сақинаның орталық тесігінен енгізіледі де, өнімнің кез келген күйінде біртегіс үш серіппенің көмегімен орнықты тұрады. Өнім 42 V кернеулі жүйеге қосылу үшін арнайы шанышқылы шнурмен қамтамасыз етілген.

Өнімнің сақинасында оны штативке мықтап бекітуге арналған қысқыш бар.

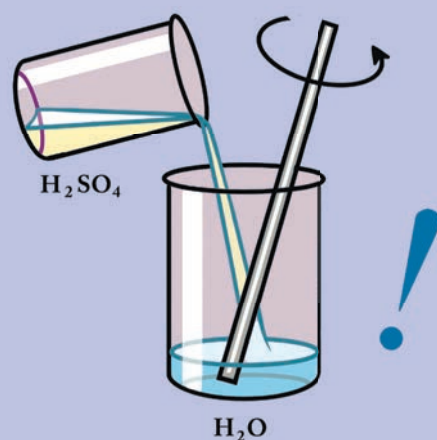
Ысытқышпен жұмыс істеу. Зерттелетін зат салынған пробирка қыздырғышқа тигенше енгізіледі. Ысытқыш желіге қосылады да, қорғаныш экранындағы тесіктер арқылы пробиркада басталған үдерістер бақылауға алынады.

Тапсырмалар

1. Неліктен алдымен пробирканың барлық жағын қыздыру керек?
2. Сұйықтық қыздырылып жатқан пробирканың аузы қай жаққа қаратылуға тиіс?
3. Автомобиль жүргізушісі аккумулятордағы электролитті өзгертуі қажет. Аккумуляторда электролит ретінде сульфат қышқылы мен дистильденген су қолданылады. Ерітіндіні дайындаудан бұрын жүргізуші қауіпсіздік мақсатында сульфат қышқылын еріту шеңберінде жұмыс жасады: ыдысқа алдымен су, сосын қышқыл құйды. Қышқылды еріту ережесі суретте бейнеленген болатын, жүргізуші ережені түсінді, бірақ суретті түсіне алмады. Сен суретте нелер көрсетілгенін түсіндіріп бер.



4. Наурыз мерекесі қарсаңында сумалақ дайындалады. Бұл процесте тасты да қазанға салады. Осының себебі неде?



I ТАРАУ. 5-ТАҚЫРЫП

Таза зат және қоспалар

Біз күн сайын сумен бетпе-бет келеміз: үй шүмегіндегі су, ауыл құдығындағы су, дүкендегі минерал су, тәтті шайдағы су т.б. Осы тізімдегі қайсы суды таза зат деп атай аламыз?



Заттар қалай сипатталады?

Дүние жүзінің ғалымдары заттардың қатты, сұйық және газтәрізді күйлерін сипаттайды, дегенмен оны сипаттаудың тағы бір қызық әдісі бар. Заттарды таза заттар және қоспалар түрінде де сипаттауға болады.

Негізгі ұғымдар

Құрамы мен қасиеттері бүкіл көлемі бойынша бір түрде болған **зат – таза, таза зат** деп аталады. **Қоспалар** – физикалық әдістермен таза заттарға бөлінетін зат. **Гомогенді қоспада** оны құрайтын компоненттер біркелкі бөлінеді. **Гетерогенді қоспа** – әрқилы құрамдағы қоспа.

Қоспалар

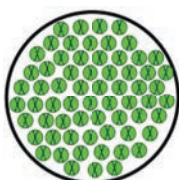
Табиғатта мүлде таза заттың өзі болмайды, барлық заттар қоспа түрінде кездеседі. Қоспаның таза заттан айырмасы бар, яғни оның тұрақты құрамы болмайды. Қоспадағы әрбір зат өз ерекшеліктерін сақтап қалады.

Визуалдық (көрініс) ерекшеліктеріне орай қоспалар – гомогенді және гетерогенді түрлерге бөлінеді. Гетерогенді қоспаларда біз түрлі бөлшектерді жай көзбен анықтай аламыз, бірақ гомогенді қоспаларда бұның еш лажы болмайды. Қоспаларды физикалық әдістердің көмегімен таза заттарға айналдыруға болады.

Таза зат

Химияда таза зат дегенде анық әрі тұрақты құрамды, өзіне тән химиялық қасиеттері бар зат үлгісі түсініледі.

Ас тұзы химия тілінде натрий хлорид деп аталады. Ол – таза зат, өйткені оның жалғыз түрі әрі нақты құрамы бар. Натрий хлоридтің барлық үлгілері химиялық тұрғыдан бірдей. Су да – таза заттар қатарынан. Тұз суда оңай ериді, тұзды суды зат ретінде сипаттау мүмкін емес, өйткені оның құрамы әр түрлі. Белгілі мөлшердегі тұз суда еріп, қоспа түзеді. Тұз суда еріген кезде оның пішіні өзгереді, бірақ құрамы мен ерекшеліктерін сақтап қалады.



Таза заттар



Ас тұзы



Дистильденген су

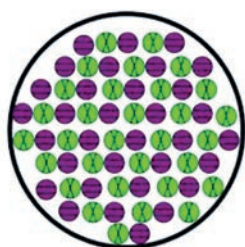


Оттегі

Табиғаттағы таза заттар мен қоспалар

Табиғатта қымбат бағалы компоненттерді қамтитын сұйық, қатты және газтәрізді қоспалар бар екенін барша біледі. Адамзат көптеген ғасырлар бойы өз өмірінде қоспаларды пайдаланып келген. Таза заттар қоспаларға қарағанда анағұрлым аз. Таза зат элемент (гелий, аргон, вольфрам) немесе қоспа (ас тұзы, ас содасы, аммиак, дистильденген су) түрінде болуы мүмкін. Таза заттар олардың физикалық және химиялық қасиеттерін зерттеу, сонымен қатар жаңа қоспалар алу үшін қажет. Табиғи қоспаларға мысалдар: ауа, теңіз суы, мұнай, қазып алынатын көмір және т.б. Олар химиялық қоспалардың аса құнды қайнар көзі болып табылады.

Теңіз суы мысалында судың қасиеттерін зерттеу мүмкін бе?



Қосылыс



Ас тұзы мен су

Қосылыстардың түрлері

Гомоген – екі заттың бір-бірімен өте жақсы бірігуінен түзіледі. Мысалы, тәтті немесе тұзды су, металл қорытпасы.

Гетерогенді қосылыстың құрамдас бөліктері бір түрлі емес және олардың өзіне тәндігі жойылмағандықтан оларды жай көзбен көруге болады. Мысалы, егер сен күкірт ұнтағын темір қырындыларымен араластырсаң, екеуін де айқын көре аласың. Сен тіпті магниттің көмегімен темір қырындыларын бөліп алуың да мүмкін.

Қосылыстарды бөліп алу әдістері

Сүзу

Сүзу – сұйықтықтағы немесе газдағы заттарды қатты денелерді ұстап қалатын сүзгіш фильтрдің көмегімен бөліп алу үдерісі. Бұған шаңсорғыштың жұмыс істеуі, ауызсуды сүзгіден өткізу, гриппке қарсы тағылатын бетперде және шаң-тозаңнан сақтану респираторы мысал бола алады.

Декантация

Декантация – шөгіндісі жоқ сұйықтық қабатын алу арқылы қосылыстарды айыру үдерісі. Бұған тау жыныстарын байыту, мұнайды немесе бензинді шөктіру мысал бола алады.

Магниттің көмегімен айыру

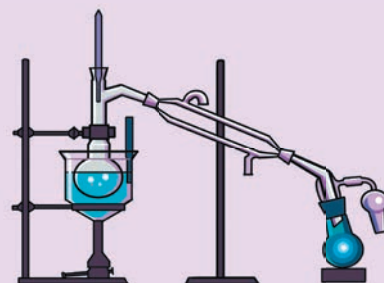
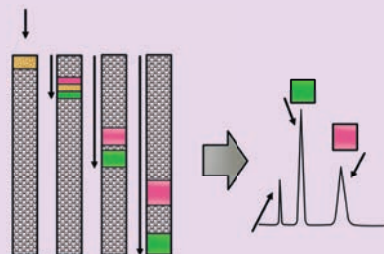
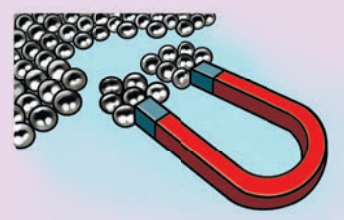
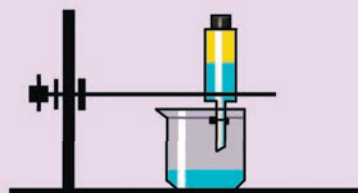
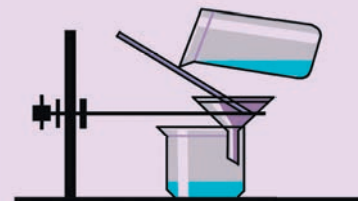
Егер қоспаның құрамында металл болса, оны магниттің көмегімен айырып алуға болады. Бұл әдіспен металды қайта өңдеу кәсіпорындарында темір қалдықтары басқа компоненттерден бөліп алынады.

Хроматография

Хроматография – газ, сұйықтық немесе еріген заттар қоспаларын адсорбция әдісімен айырып алу және талдау. Табиғи пигменттерді айырып алу, ферменттер, табиғи өнімдерден дәрілер алу бұған мысал болады.

Айдау

Айдау – сұйық заттарды олармен қосылған заттардан тазарту немесе әр түрлі қайнау температурасына ие болған сұйық заттар қоспаларын бір-бірінен айыру үшін қолданылады. Ауа мен мұнайды айдау арқылы таза заттарды бөліп алу – бұның жарқын мысалы.



Тәжірибе

Керекті жабдықтар мен заттар: қағаз салфетка немесе сүзгі қағаз, фломастер яки бояулар, пипетка, су.

Жұмыстың барысы

1. Фломастерді пайдаланып, сүзгі қағазға бірнеше түрлі түсті нүктелер сал.
2. Содан соң түсті нүктенің қақ ортасына пипетканың көмегімен су тамыз.
3. Алғашқы тамшы сіңірілген соң, одан кейінгі тамшы нүктенің үстіне тамызылады.

Бұл әдіс – хроматография әдісі. Су – зерттелетін затты қозғалысқа келтіретін фаза, сүзгі қағаз – сорбент. Қоспаны құрайтын заттар қағазда әр түрлі сақталады: кейбіреулері жылдам, ал басқалары баяуырақ сіңеді және біраз уақыт сумен қосылып тара-

луға жұмсалады. Соның нәтижесінде қағаз парағы бойымен шынайы түсті хроматограмма түзіледі. Нүктелерден түстердің таралуы осы заттардың қасиеттерін анықтауға мүмкіндік береді.

Тәжірибе

Қажетті жабдықтар мен заттар: жүгері таяқшалары, әтір, қақпақты шыны ыдыс.

Жұмыстың барысы:

1. Жүгері таяқшаларын әтір тамызылған ыдысқа сал және оны мықтап жап.
 2. 10 минуттан соң қақпақты ашқаныңда, ешқандай иіс сезілмейді.
- Сонда иіс қайда кетті? Жүгері таяқшаларының кеуек заты иісті сіңіріп алған. Түстің немесе иістің бұлайша сіңірілуі адсорбция деп аталады.

Тарихи ескерту

Хроматография – заттар қоспаларын бөліп алу және талдау, заттардың физикалық-химиялық ерекшеліктерін зерттеу әдісі. Осынау физикалық әдіс химиктерге органикалық және органикалық емес қоспаларды жақынырақ зерттеу, сондай-ақ олардың неден тұратынын анықтау мүмкіндігін береді.

Бұл әдісті 1903 жылы белгілі орыс зерттеушісі Михаил Семёнович Цвет ұсынған. Бастапқыда М.С.Цвет бұл әдісті адсорбциялық талдау деп атады (1903 ж.) және тек үш жылдан кейін ғана хроматографиялық әдіс (1906 ж.) деген атау берілді.

М. С. Цвет өсімдік пигменттерін айыру үшін хроматография әдісін пайдаланған.



Тапсырмалар

1. Егер сорпа тұзды болса, шағын дәке дорбаға 20–30 г күріш салып, оны 10–15 минуттай сорпаға батырып тұрса, тұздылығы төмендейді. Осынау “сырлы” әрекеттің негізі неде? Ділгірлікті шешудің басқа жолын ұсына аласың ба?
2. Қамырды дайындау үшін алдымен ұн еленеді. Бұл үдерісті заттарды айыру әдістерінің бірімен байланыстыруға бола ма? Егер сондай болса, бұл әдіс неге негізделген?
3. Атақты ертегілерде өгей шеше немесе басқа да жауыз кейіпкерлер ұнамды кейіпкерді белгілі бір қосапаларды жеке-жеке компоненттерге айыруға мәжбүр еткен. Сондай ертегілер есінде болса, олар қандай қоспалар болатын және қайсы әдіс негізінде бөліп алынған?

I ТАРАУ. 6-ТАҚЫРЫП

Практикалық жаттығу. Қоспалардың құрамынан таза затты айырып алу (ластанған ас тұзын тазарту)

Тарихи ескерту

Ас тұзы – адамзат табиғи түрде тұтынатын минерал. Өзбекстанда ас тұзының ең ірі қорлары Арал теңізінің бойына орналасқан. Осыдан кемінде екі мың жылдай бұрын ас тұзын алу теңіз суын буландыру жолымен жүзеге асырылған. Бұл әдіс алғашында құрғақ және ыстық климатты мемлекеттерде судың табиғи түрде булануы есебінен орындалған. Бертін келе тұзды сулар жасанды түрде қыздырыла бастады.

Ересек адамдар үшін ұсынылатын тұздың тәуліктік мөлшері 6 грамм. Біз таза тұзды пайдаланамыз, ал табиғи тұздың құрамында өте көп қоспалар бар, сондықтан да ол тазартылады.

Ластанған ас тұзын тазарту

1. Ластанған ас тұзын еріту

20 мл дистильденген суға ластанған ас тұзын шыны таяқшамен араластыра отырып аз-аздан салу керек. Тұз ерімей қалған кезде тұзды қосу тоқтатылады. Ерітіндінің сыртқы көрінісі көзден өткізіледі.

Сүзгі дайындау

Шаршы түріндегі сүзгі қағаз төртке бүктеледі, жиектері жартылай доға түрінде воронканың өлшеміне сәйкестендіріп қайшымен қиылады. Содан соң жайылып, воронка түріндегі конустәрізді сүзгі жасалады. Сүзгі воронканың жиегінен 0,5 см төменде тұрғаны жөн.

Сүзгіні воронкаға орналастырған соң, ас тұзының лайлы ерітіндісі сүзгінің қабырғасына тигізілген шыны таяқшаның көмегімен сүзгіге жайлап құйылады.

Сүзгіден өткен тұнық ерітінді **фильтрат** деп аталады.

Үйренілетін нәтижелер

- Еріту
- Сүзгі дайындау
- Фильтратты буландыру

Негізгі ұғымдар

Сүзу – гетерогенді қоспаларды (тұз бен құм, май мен су) айыру үшін қолданылатын үдеріс.

Буландыру – қатты, ұшпайтын немесе нашар ұшатын заттардың ерітінділерін қайнату кезінде ерітушісін және түзілген буларды шығарып жіберу үдерісі.

Қажетті жабдықтар мен заттар:

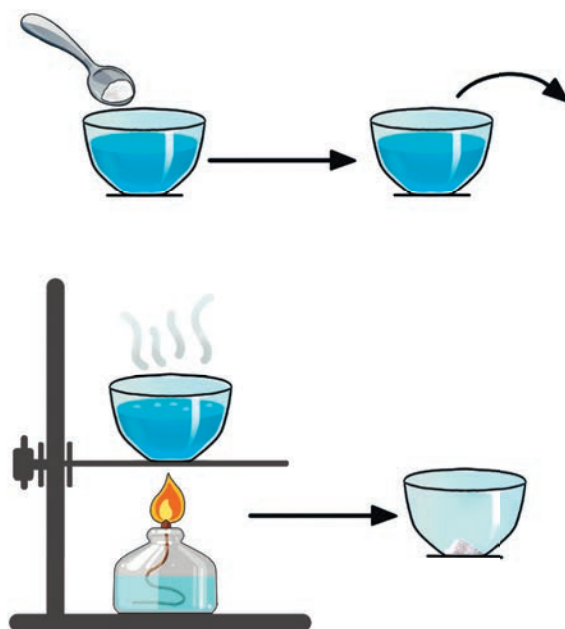
- зертхана штативі;
- спиртті шам;
- воронка;
- шыны таяқша;
- химиялық стакандар;
- зат айнашығы;
- пробирка тұтқасы;
- сүзгі қағаз;
- ластанған ас тұзы;
- дистильденген су.





2. Фильтратты буландыру

Фильтрат фарфор кесеге құйылып, штатив сақинасына орнатылады. Штативтің тұғырына қойылған спиртті шамның немесе газ горелкасының жалыны фарфор кесенің астына тиетіндей етіп орнатылады да, қыздыру жалғастырылады. Ерітінді шашырап кетпеуі үшін шыны таяқшамен араластырып тұрған орынды. Фарфор кесенің түбінде тұз кристалдары түзіле бастаған кезде қыздыру дереу тоқтатылады. Алынған тұздың сыртқы көрінісі көзден өткізіледі.



3. Тәжірибе барысындағы әрбір үдеріске жеке атау қойылып, тәжірибе қысқаша сипатталады. Жұмысты орындау барысында қолданылған аспаптардың суреттері сызылады. Болып өткен құбылыстар бойынша қорытындылар шығарылады.

4. Алынған нәтижелер бойынша қорытынды тұжырымдар баяндалады.

Сүзгіден өткізудің мәні

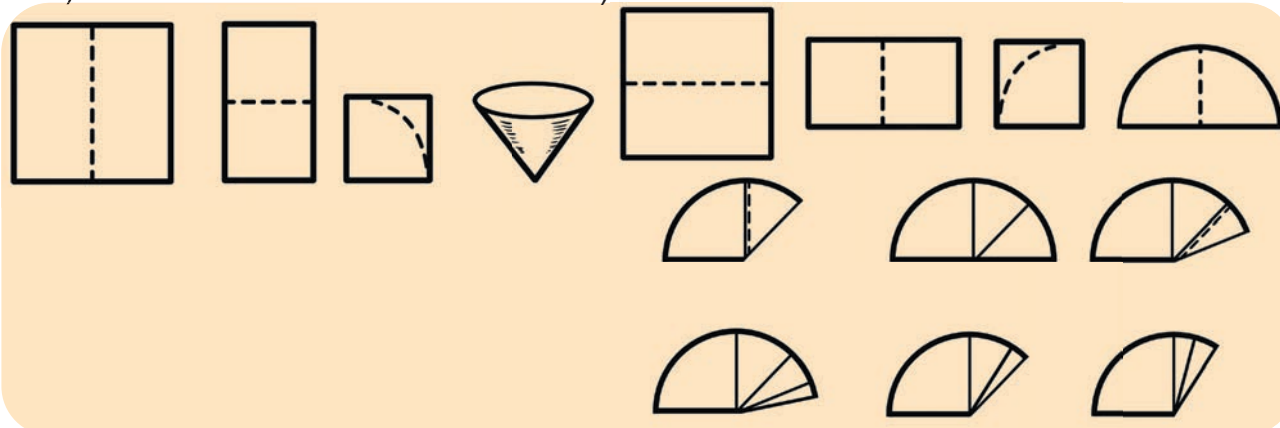
Сүзгіден өткізгенде қатты түйіршіктері бар сұйықтық кеуекті бөлімше арқылы өтеді. Бөлімшедегі тесікшелер соншалықты шағын, қатты түйіршіктер олар арқылы өте алмайды, ал сұйықтық оп-оңай өтеді. Қатты заттарды ұстап тұратын бұл бөлік сүзгі деп аталады. Зертхана практикасында қолданылатын сүзгі материалдарын екі түрге бөлуге болады: шашылғыш және кеуекті. Бірінші түрге кварц құмы, екінші түрге сүзгі қағаз енеді. Сүзгі қағаздың жай қағаздан өзгешелігі сол, ол желімденбегенімен, құрамы тұрғысынан тазалығымен және талшықтылығымен ерекшеленеді. Бұндай қағаз алғаш рет Қытайда сұйықтықтарды тазарту үшін қолданылған. Зертханада қолданылатын қағаз сүзгілер екі түрлі болады: жай және қыртысты.

Жай сүзгі жасау үшін белгілі бір өлшемдегі (шөгіндінің қалыңдығына және воронканың өлшеміне сәйкес) шаршы пішініндегі сүзгі қағаз төрт рет бүктеледі, сосын қайшымен қиылады (а).

Қыртысты немесе жай сүзгімен жұмыс істеу үдерісі жылдамырақ болады, өйткені оның сүзу беті қарапайым, сүзгіден екі есе үлкен (ә).

а)

ә)



Тапсырма

Ластанған ас тұзын тазарту бойынша өткізілген тәжірибені сызбалар немесе суреттер негізінде бейнеле.



I ТАРАУ. 7-ТАҚЫРЫП

Заттардың агрегат күйінің өзгеруі

Үйренілетін нәтижелер

- Газтәрізді зат
- Сұйық зат
- Қатты зат

Неліктен жазда табиғи мақта талшығынан дайындалған матадан тігілген киім киеміз?



Неліктен мұз еріген соң сұйықтыққа айналады деп еш ойлап көргенбісің?

Су қайнаған кезде ненің түзілетінін байқадың ба?

Бұндай сұрақтардың барлығына қайтарылатын жауап та қарапайым: бұл – зат күйінің өзгеруі. Қашан болса да зат энергияны сіңіріп алса немесе одан айырылса, ол өзінің күйін өзгертеді. Бұл өзгерістің себебі – кинетикалық энергияның артуы болып табылады.

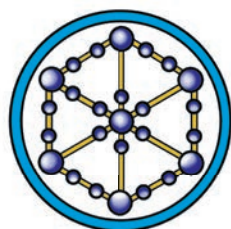
Заттың қандай күйлерін білесің?

Заттың үш күйі бар: қатты, сұйық және газтәрізді.

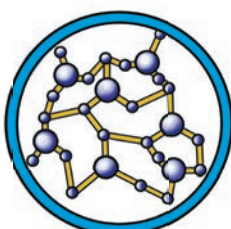
Қатты күйде бөлшектер бір-біріне жақын орналасады, мықты молекулааралық тартылу күшіне ие болады.

Сұйық күйде бөлшектер бір-бірінен біршама ұзағырақта орналасады, молекулааралық күш қатты заттарға қарағанда әлсіздеу болады.

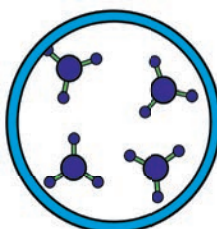
Газ күйінде бөлшектер бір-бірінен өте ұзақта орналасады, молекулааралық тарту күші әлсіздеу келеді.



Қатты



Сұйық



Газ



Негізгі ұғымдар

Газтәрізді, сұйық және қатты – заттың агрегат күйлері болып табылады.

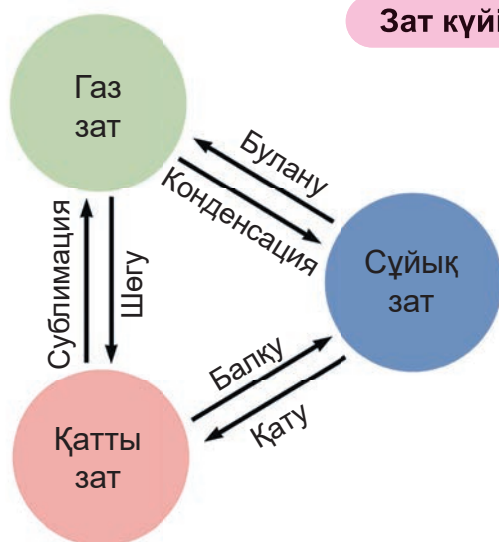
Газдың нақты бір көлемі мен пішіні болмайды. Ол қандай ыдысқа салынса, сол ыдыстың пішініне енеді.

Сұйықтықтың да өзіндік пішіні болмайды, ол қандай ыдысқа құйылса, нақ сол ыдыстың пішініне енеді. Сұйықтық нақты көлемдік өлшемге ие болады.

Қатты заттың газдан және сұйықтықтан айырмасы сол, ол механикалық қаттылыққа, нақты көлем мен пішінге ие болады.

Сублиматтану – қатты күйден тікелей газ күйіне өту құбылысы.

Зат күйінің өзгеруіне әкелетін үдерістер



Заттың жалпы өзгеруінде бірнеше үдерістер қатысады. Оларға еру (балқу), мұздау, сублимация, шөгу, конденсация және булану жатады.

Зат бір күйден екінші күйге өткенде күйдің өзгеруі жүзеге асады. Күйдің өзгеруі материядағы физикалық өзгерістерге жатады. Бұл – заттардың химиялық құрамын немесе химиялық ерекшеліктерін өзгертпейтін қайтарымды өзгерістер болып саналады. Заттың күйі температура мен қысымға байланысты.

Зерттеу

Су 10,3 кПа қысым, температура 100 градус С-ден жоғары болғанда газ (бу) күйіне, температура 0 градус С-ден 100 градус С аралығында болғанда сұйық күйге, ал температура 0 градус С-ден төмен болғанда қатты (мұз) күйге енеді.

Судың агрегат күйлерінің өзгерісін бақылау және зерттеу

Қажетті жабдықтар мен заттар: әр түрлі көлемдегі стакандар, фарфор кесе, спиртті шам, штатив, мұз, су.

Жұмыстың орындалу тәртібі:

1. Су 100 мл-лік стаканмен құйылады. Содан соң 100 мл-лік ыдыстағы су 50 мл-лік ыдысқа құйылады. Сонда не байқалады? Судың пішіні бар ма?
2. Штативке фарфор кесе орнатылып, оған 50 мл су құйылады. Спиртті шамның көмегімен қыздырылады. Не байқалады?
3. Стаканға 3-4 бөлік мұз салынады. Мұздың пішіні қандай? 5 минуттан кейін мұз қандай күйде болады?

Қорытынды: Су бөлме температурасында – сұйық, 100 градус С-ден жоғары болғанда – газ (бу), температура 0 градус С-ден төмен болғанда қатты (мұз) күйінде болады. Мұз бөлме температурасында ериді.

Әдетте заттарға температура мен қысым сынды себепшарттар әсер еткенде газ ↔ сұйық ↔ қатты күйлер бірінен соң бірі байқалады.

Бірақ кейбір заттар аралық күй – сұйық күйді иелемей-ақ бірден газ ↔ қатты күй схемасына өтіп кетеді. Мысалы, “құрғақ мұз” – карбонат ангидриді, йод және нафталин сияқтылардың сондай ерекшеліктері бар.

Сублиматтану – қатты күйден бірден газ күйіне өту құбылысы.



газ → қатты

Тапсырмалар

1. Судың агрегат күйінің оның айналымына қатысы бар ма?
2. Газ бен сұйықтықтың түзілісінде қандай ортақтық бар?
3. Су қайнап, буға айналды. Судың молекулалары өзгерді ме?

I ТАРАУ. 8-ТАҚЫРЫП

Физикалық және химиялық құбылыстар

Үйренілетін нәтижелер

- Физикалық құбылыстар
- Химиялық құбылыстар
- Құбылыстардың белгілері

Заттар қандай өзгерістерге ұшырауы мүмкін?



Заттар түрлі өзгерістерге ұшырайды: темірді тот басады, су лайланады, буланады, газ жанады, сүт ашып, айранға айналады. Ғылымда бұндай өзгерістер физикалық және химиялық құбылыстарға жіктеледі.

Негізгі ұғымдар

Әдетте тек заттардың агрегат күйінің өзгеруіне байланысты құбылыстар **физикалық құбылыстар** деп аталады.

Берілген заттардан жаңа заттар түзетін құбылыстар **химиялық құбылыстар** деп аталады.

Химиялық құбылыстардың белгілері: газдың бөлінуі, шөгінді пайда болуы, түсінің өзгеруі, иіс пайда болуы, жылудың бөлінуі, жылудың жұтылуы.

Зерттеу

Қажетті жабдықтар мен заттар: штатив, ыстыққа төзімді пробирка, стакан, газ өткізетін түтік, шыны пластинка, спиртті шам немесе құрғақ отын, су.

Жұмыстың барысы:

1. Штативке пробирканы мықтап орнатады және ішіне су құяды.

2. Пробиркаға газ өткізетін түтік орнатылады.

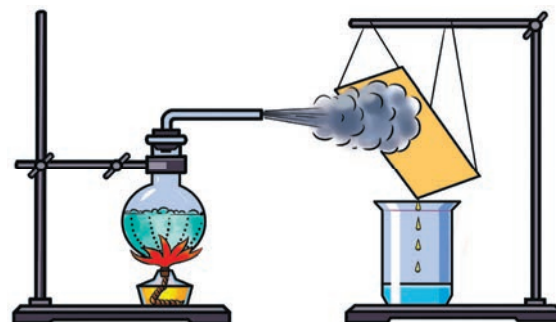
3. Пробиркадағы су қайнағанша қыздырылады.

4. Су қайнағанда шыны пластинканы пробиркаға орнатылған газ өткізетін түтікке жақындатады.

5. Шыны пластинканың астына стакан қойылады.

6. Су булары шыны пластинкада сұйықтыққа айналып, стаканға түседі.

Молекулалардың будан сұйықтыққа өтуі конденсация деп аталады. Бұл физикалық құбылыс болып саналады.



Табиғатта конденсация құбылысын байқағансың ба?

Судың мұздауы, булануы, жауын-шашын – судың табиғаттағы айналу үдерісі физикалық құбылыс болып саналады. Бұл үдеріс Жер бетіндегі өмір үшін аса маңызды.

Талқыла және өз тұжырымыңды ұсын

Қажетті жабдықтар мен заттар: колбалар, жай су, ас содасының ерітіндісі, лимон шырыны, алша тосабы.

Жұмыстың барысы:

1. Алша тосабын аз ғана мөлшердегі суда ерітеміз.
2. Оны үш пробиркаға құямыз.
3. 1-стаканға талдау үшін еш нәрсе қосылмайды.
4. 2-пробиркадағы алша тосабының ерітіндісі үстіне лимон шырынынан, ал 3-пробиркаға ас содасының ерітіндісінен құйылады.

5. Пробиркаларда жүріп жатқан өзгерістерді бақыла.

Бұл тәжірибеде алша тосабы индикатор болады да, 1-пробиркадағы ерітінді қышқылды (қызыл), ал 2-пробиркадағы ерітінді сілтілі (жасыл) ортаға ие екендігі анықталады.

Тәжірибеде химиялық құбылыс орын алды.



Химиялық құбылыстардың жүзеге асуына қажетті жағдайлар

Көптеген заттар бір-бірімен өзінен-өзі ықпалдаса бастайды. Бұл үшін белгілі бір жағдайлар туғызылады:

- заттардың бөлшектері бір-біріне тиіп тұруы үшін оларды майдалау;
- химиялық құбылыстың барысын жылдамдату үшін заттарды **еріту** немесе **қыздыру** керек.

Физикалық және химиялық құбылыстарды қалай ажыратуға болады



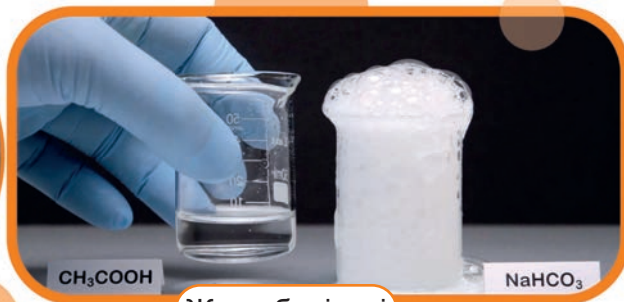
Газ бөлінеді



Жарық бөлінеді



Тұнба пайда болады



Жылу бөлінеді



Түсі өзгереді



Иіс бөлінеді



Жылу жұтылады

Барлық заттар суда ериді ме?



Шекер суда ериді



Май суда ерімейді

	Сенің болжамың	
	Ериді	Ерімейді
1. Су + құм	—	+
2. Су + лай		
3. Су + кофе		
4. Су + ұн		
5. Су + ас содасы		
6. Су + топырақ		
7. Су + шекер		
8. Су + бор		

1. Бір парақ қағазды 4-5 бөлікке қидық. Бұл қандай құбылыс?
2. Химиялық тостаған ішінде борды ұнтақтадық. Оның құрамы өзгере ме?
3. Шайға бір бөлік лимон салынса, онда қандай өзгеріс болады?
4. Шекер ыстық суда жақсы ери ме, суық суда ма?

Фермерлер қандай химиялық өнімдерді пайдаланады?

Табиғат пен адам өмірінде химиялық құбылыстардың орны үлкен. Металдардың алынуы, минерал тыңайтқыштарды өндіру, жанармай, жағар отын, дәрі-дәрмек дайындау, киім-кешек және тамақ өнеркәсібі химиялық құбылыстарға негізделген. Жанармайдың жануынан бөлініп шығатын жылу өндіріс пен тұрмыс қажетін өтеу саласында ұтымды қолданылады.

Тірі ағзаларда жүретін өмірлік үдерістер: тыныс алу, ас қорыту, фотосинтез де әр түрлі химиялық құбылыстарға байланысты. Мысалы, азықтардың құрамындағы ақуыз, йод, көмертегілердің ыдырауынан энергия пайда болып, тіршілік үдерістерін жүзеге асыруға жұмсалады



Кейде химиялық өндірістің нәтижесінде су мен ауа ластанады. Бүгінгі таңда ғалымдар мен зерттеушілер химиялық өндірістің табиғатқа зиянсыз әдістерін табу жолында ізденістер жүргізуде.

Тапсырмалар

1. Химиялық тәжірибелер нәтижесінде өндірілген күнделікті тұтыну заттары бойынша кемінде 5 мысал жаз.
2. Ауаның ластануы жөнінде нелерді білесің?
3. Химия пәні сен тұратын аумақтың тұрғындарына таза су жеткізу бойынша қандай көмек беруі мүмкін?

I ТАРАУ. 9-ТАҚЫРЫП

Практикалық жаттығу. Күнделікті тұрмыста, шаруашылықта жүріп жатқан химиялық үдерістерді бақылау және сипаттау.

Үйренілетін нәтижелер

- Киімдегі дақтарды жою
- Күнделікті тұрмыстағы химиялық үдерістерді бақылау
- Табиғаттағы химиялық үдерістерді бақылау

Киімдегі дақтар қалай тазартылады?

Жазу қаламың кеше ғана киген ақ көйлегіңнің қалтасында қалып қойыпты. Таңертең қарағаныңда, қаламның сиясы төгіліп, көйлегіңе дақ түсіпті. Бұл дақты қарапайым жуу арқылы кетіруге болмайтынын біліп, анаңа жайлап қана сыбырладың. Ойлап көрші, анаң көйлектегі дақты қандай әдіспен кетіруі мүмкін?

Сияны кетіру үшін алдымен оның неден әзірленгеніне назар аудару керек.

Сия көбінесе 2 компоненттен тұрады. Жазудың түзілісіне орай пигмент әр түрлі тығыздықта болады.

Қаламның түрі	Сияның түрі
Шарикті	Майлы негіздегі көк, қара, күлгін, қызыл түсті тығыз пигмент
Гельді	Гельге қосылған түрлі бояулар

Кестенің мәліметтерін негізге алып, сия дағын кетіру қағидаты пигмент сия базасын ерітуге байланысты деген қорытындыға келе аламыз.

Қажетті жабдықтар мен заттар:

- мақта жастықшалары;
- пайдаланылмаған таза тіс щёткасы;
- тіс пастасы (1-әдіс);
- спирт (2-әдіс);
- су (ыстық және суық).

1-әдіс. Тіс пастасының көмегімен тазарту.

Бұл құрал жаңа тиген сия дағын бар-жоғы 5-ақ минутта кетіре алады. Бұл үшін ақ түсті тіс пастасын алған орынды.

Киімді үстел үстіне қой. Тіс пастасын дақтың үстіне сығып түсір. Сосын пастаны теңдей бөліп жақ.

Дақты ескі, дегенмен таза тіс щёткасымен ысқылауды айналма қозғалыстармен баста.

Егер көйлектің матасы жұқа болса, дақ та тез кетеді. Қалың маталардағы дақтың кетуі де баяуырақ болады. Тазаланған киім әрқашанғыдай ыстық сумен жуылады.

2-әдіс. Спирттің көмегімен тазарту.

Сия дағын тазалау үшін алдымен дақты спиртпен ылғалдандыру керек. Сосын бірнеше секундтай күтіп, матаны ысқылауға өтеді.

Сияның ізі көлемді орынға таралуы мүмкін, бұл – қалыпты жағдай. Дақ жойылған соң, өңделген тұсты кірсабынмен яки ыдыс жуатын құралмен жуған орынды.



Киімдегі тат дағын тазарту

Киімдегі тот дақтарын сутегі асқын тотығы мен аспиринмен кетіруге болады. Ол үшін аспириннің 3 таблеткасы ұсақталып, шамамен 50 г сутегі асқын тотығында ерітіледі. Эффектіні арттыру үшін ерітіндіге 2 ас қасық сода қосуға болады. Қоспаны боялған жерге жағып, 3–4 сағатқа қалдыр және оны ыстық сумен жуып таста.

Киімдегі қан дағын тазарту

Қатайған қан дағын кетірген кезде ас тұзын және 10–15 тамшы лимон шырынынан дайындалған паста жақсы әсер етеді. Паста дайында, оны боялған жерге жағып, бірнеше сағатқа қалдыр. Содан кейін суық сумен жуып таста.

Көмірдің жануын бақылау

Керекті жабдықтар мен заттар: фарфор кесе, спиртті шам, темір қасық, көмір бөлегі, сіріңке.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Ноқаттың үлкендігіндей көмір кесегін алып, спиртті шамның жалынына ұстап, шоққа айналғанша қыздыру керек.
2. Шоққа айналған көмір кесегі фарфор кесеге салынады.
3. Көмір кесегі жануын жалғастыра береді.
4. Бақылауыңның нәтижесін жаз.

Сен өз үйіңдегі табиғи газдың жануын бақылап көр. Газдың жануы мен көмірдің жануында қандай айырмашылық бар?

Темірдің тоттануын бақылау

Керекті жабдықтар мен заттар: 4 темір шеге, 4 стакан, дистильденген су, мыс пластинка, қалайы пластинка, ас тұзы.

Жұмысты орындау тәртібі:

- 1-стаканға су мен темір шегені сал.
 - 2-стаканға су, темір шеге және ас тұзын сал.
 - 3-стаканға су, темір шеге және мыс пластинканы сал.
 - 4-стаканға су, темір шеге және қалайы пластинканы сал.
- Әрбір стакандағы үдерістерді бақыла және тұжырымдарыңды жаз.



Негізгі ұғымдар

Химиялық үдерістер – бар заттардан жаңа заттардың түзілуі.

Дақты кетіру – ерітетін және тазартатын заттардың көмегімен жүретін үдеріс.

Жуу – судың көмегімен заттарды тазарту.

Көмірдің жануы – жылу-дың бөлініп шығуы арқылы жүретін үдеріс.

Темір шегенің таттануы – темір затының ылғалды ортада ыдырауы.



Темір заттар ұзақ уақыт бойы суда немесе ылғалды жерде жатса, олар тот деп аталатын қызғыш-қоңыр түсті, қабықты масса түзеді. Тоттану тұрақты үдеріс болып табылады да, заттарды жайлап мүжіп, жарамсыз күйге келтіреді. Оттегілі орта мен тұзды су секілді себепшарттар темірдің тоттану үдерісін жылдамдатуы мүмкін.



Күнделікті тұрмыста, шаруашылықта жүріп жатқан химиялық үдерістерді сипатта.



Тапсырма

Жобалық жұмыс. 1. Бақта болатын химиялық құбылыстарды бақыла, мәліметтер жина және кейінгі сабаққа ұсын.

2. Құрылыс алаңдарында жүріп жатқан химиялық үдерістерді көрген болуың керек. Осы процестерді түсіндір.



I ТАРАУ. 10-ТАҚЫРЫП

Мәселелер шешу

Үйренілетін нәтижелер

- Химия тарихы
- Зат және заттардың қасиеттері
- Физикалық және химиялық қасиеттер
- Жабдықтармен жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік ережелері
- Таза заттар мен қоспалар

1. . Химияның даму сатыларына қатысты кестені толтыр.

Химияның даму сатылары	Ғалымдар қол жеткізген жетістіктер

2. Химияның негізгі салаларын ағаш яки схема түрінде бейнеле.

3. Алхимия мен қазіргі заман химиясын қалай айырасың? Неліктен?

4. Қайсы философ ғалым алхимияға қарсы болған? Ол туралы не білесің?

5. Ғылымға қосқан үлесі үшін Батыста әйгілі болған Шығыс ойшылы жөніндегі кестені толтыр.

Шығыс ойшылдары	Батыстағы аты

Зат, заттардың қасиеттері, физикалық және химиялық құбылыстар

1. Кестеде келтірілген заттардан қандай өнімдер алуға болатынын жаз.

Заттар	Өнімдер (денелер)		
1. Мыс	1.	2.	3.
2. Темір	1.	2.	3.
3. Шыны	1.	2.	3.

2. Төмендегі заттар арасындағы нақты айырма не екенін сипатта:

- а) су және карбонат ангидриді; б) сірке суы мен бензин;
 ә) ас тұзы мен шекер; в) мыс пен алюминий.

3. Ас тұзы мен шекерді қандай белгілері бойынша жаңылыстыру мүмкін? Оларды оп-оңай айыруға болатын екі белгісін айт.

4. Төмендегі құбылыстардың қайсысы физикалық, қайсысы химиялық екенін анықта.

- 1) мұздың еруі;
- 2) карбонат ангидридтен әк суының лайлануы;
- 3) темір шелектің таттануы;
- 4) жапырақтардың шіруі;
- 5) судың қайнауы;
- 6) шамның жануы;
- 7) күміс қасықтың қараюы;
- 8) шекердің суда еруі.

Химия бөлмесіндегі жабдықтармен жұмыс істеу кезіндегі еңбек қауіпсіздігі ережелері

1. Химия бөлмесінде мына төмендегілерге рұқсат беріледі: _____.
2. Химия бөлмесінде төмендегілерге тыйым салынады: _____.
3. Неліктен реакция жүріп жатқан және қыздырылып жатқан ыдыстарға еңкейіп қарау мүмкін емес?
4. Танысқан ережелерің негізінде өзің және сыныптастарың пайдалану үшін әзірлеген суретті ескертеп негізінде назар аударарлық ережелерді сипатта.
5. Шыны және пластик ыдыстар жинағын қарап шық, оларды салыстыр. Шыны ыдыстардың жақсы жақтары мен кемшін тұстарын санамалап өт.
6. Пробирканы штативке бекіту және оны қалай ысыту керектігін көрсет немесе сипаттап бер. Жалынның қайсы бөлігі ең жоғары температураға ие екенін ұмытпа.
7. Қайсы қондырғы әрі физикалық, әрі химиялық тәжірибелерді өткізу кезінде тірек міндетін атқарады?
8. Химиялық реакциялардың пайда болуының шарттарының бірі – қыздыру. Бұны орындау үшін қандай қондырғыларды пайдалануға болады? Олардың түзілісі қандай?



Айналада жоғарыдағыдай белгілерді кездестіріп көрдің бе? Жауабыңды сипатта.



Неліктен киімдерге шартты белгілер қойылады? Олардың мағынасын білесің бе?

Таза заттар мен қоспалар

1. Мыналардың қайсысы таза зат: теңіз суы, азот, оттегі, ауа, гранит, сүт, шекер, тосап, темір? Сипатта.
2. Түтіннен – ыс, тұманнан – шық пайда болатыны, сүттен қаймақ бөлініп шығатыны қайсы қоспаларды айыру әдісіне мысал болады?
3. Құм, елек, бірнеше қабат дәке сүзгі міндетін атқаруы мүмкін бе?
4. Сен тауға серуенге шықтың делік. Байқаусызда ас тұзы қолыңнан түсіп кетті де, тұз дымқылданып, топырақпен араласып кетті. Басқа тұз жоқ. Бұл тұйықтан шығатын жол бар ма?



II ТАРАУ

ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТ, ХИМИЯЛЫҚ БЕЛГІ

НЕ ТУРАЛЫ?

Атом және оның құрылысы. Химиялық элемент. Химиялық белгі. Химиялық элементтің салыстырмалы атомдық массасы. Массаның атомдық бірлігі.

Химиялық формула. Валенттік. Индекс. Молекула. Салыстырмалы молекулярлық масса. Жай және күрделі заттар. Моль ұғымы. Авогадро тұрақтысы. Заттың мольдік массасы. Заттың мөлшері. Химиялық реакциялар

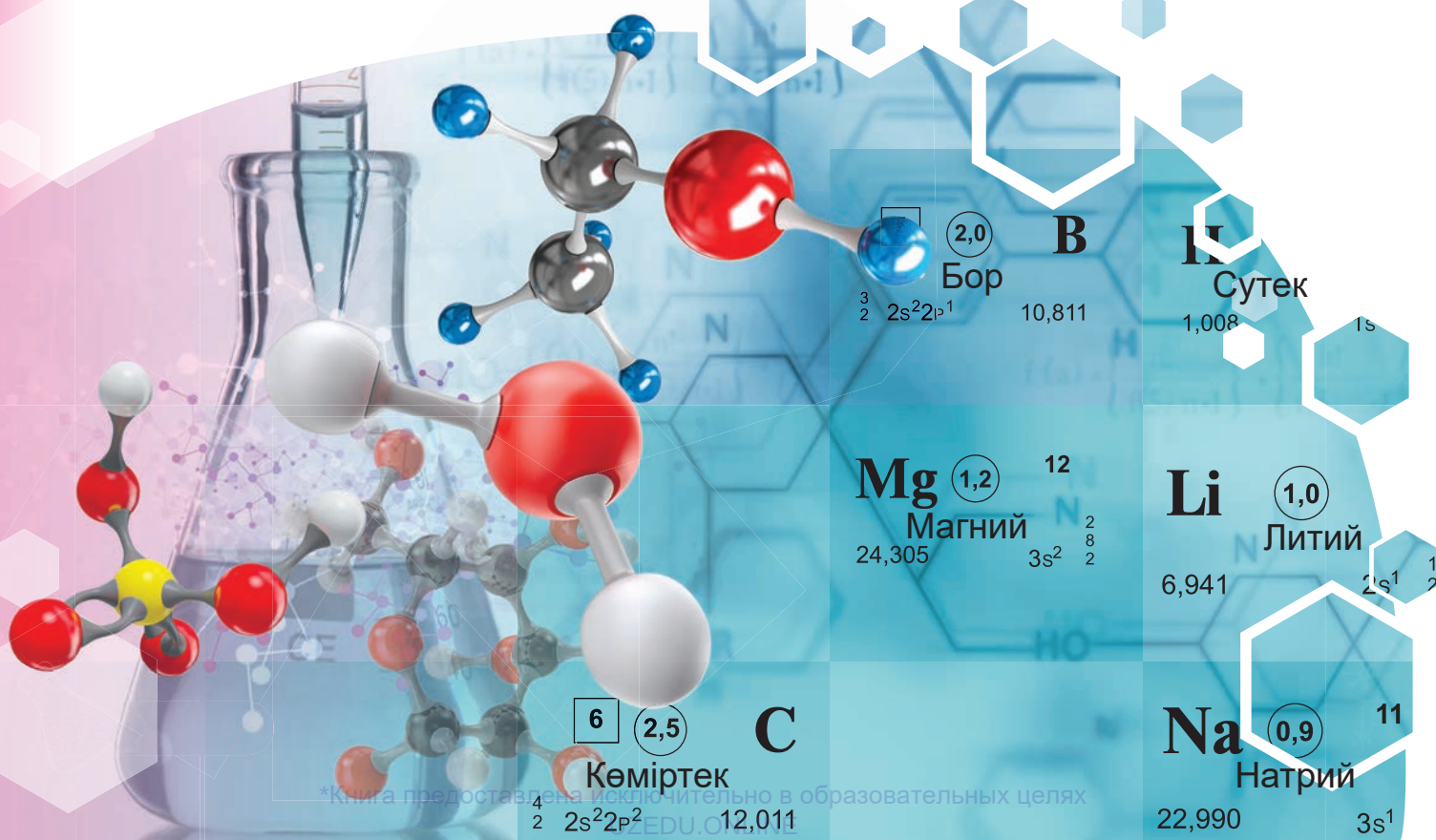
НЕНІ ҮЙРЕНЕСІҢ?

Атомның құрылысы туралы білімдердің даму тарихы. Дж. Дальтон, М. В. Ломоносов, Демокрит ілімдері. Протондар, нейтрондар және электрондар. Химиялық элемент және оның белгісі, аталуы. Химиялық элементтің салыстырмалы атомдық массасы. Массаның атом бірлігі. Изотоптар, изобарлар, изотондар.

Химиялық формула. Валенттік. Валенттік негізінде жаттығулар орындау. Индекс. Молекула. Салыстырмалы молекулярлық масса. Жай және күрделі заттар. Моль ұғымы. Авогадро тұрақтысы. Заттың мольдік массасын анықтау. Зат мөлшері.

Химиялық формулалар негізінде есептеуге қатысты мәселелер шешу.

Химиялық реакциялардың теңдеулерін түзу, оқу және теңдеу, есептеуге қатысты мәселелер шешу.



II ТАРАУ. 11-ТАҚЫРЫП

Атом



Үйренілетін нәтижелер

- Атомның құрылысы туралы білімдердің даму тарихы
- Демокрит ілімі
- Шығыс ойшылдарының көзқарастары
- Дж.Дальтон, М.В.Ломоносов ілімдері

Негізгі ұғымдар

Атом термині ежелгі грек тілінде “*атомос*” – “бөлінбейтін” деген мағынаны білдіреді.

Демокриттің пікіріне қарағанда, материя дискрет болып табылады. Ал Аристотельдің пікірінше, материя – үздіксіз.

Атомдар **протондар**, **электрондар** және **нейтрондар** деп аталатын ұсақ бөлшектерден құралған. Сонымен атомдар бөлінеді және ол заттың ең кішкентай бөлшегі емес.

1. Суреттегі өнімдердің қайсысынан жай көзбен де ұсақ түйіршіктерді көруге болады?

2. Сеніңше, олардың қайсысы ұсақ түйіршіктер жиындысынан құралмаған?

3. Бидай дәндері шамамен 3 метрдей қашықтықтан қалай көрінеді? Ол біртұтас болып көріне ме, әлде дана-дана болып көріне ме? 10 метр қашықтықтан ше?

4. Су жерге жайлап құйылғанда қандай көрініске ие болады?

Атомның құрылысы туралы білімдердің даму тарихы



Атом термині ежелгі грек тіліндегі “*атомос*” – “бөлінбейтін” мағынасындағы сөзден алынған. Оның келіп шығуы ертедегі грек философтарының заттың ең кіші бөлінбейтін бөлшегі жөніндегі пікірлеріне саяды. Левкипп (б.э.бұрынғы 500–200 жылдар) әлем ең ұсақ бөлшектерден және бос кеңістіктен тұрады деп атап көрсеткен.



Демокрит (Афлотун) (б.э.бұрынғы 460–370 жылдар) заттар өте ұсақ бөлінбейтін бөлшектерден тұрады деп санаған. Егер мыс кесегі ұсақ бөліктерге бөліне берсе, ең соңында бөлуге болмайтын нүктеге жетеді. Демокрит осы бөлшектерді атомдар деп атаған. Оның ойынша, материя – дискрет.



Ал Аристотель (Арасту) (б.э.бұрынғы 384–322) материя үздіксіз екенін атап көрсеткен.



Ар-Рози Аристотельдің төрт унсур (?) туралы теориясын алхимияның басты теориясы – атомистік идеялармен ұштастырған. Ар-Розидің “Сырлар кітабы” шығармасы әлем және оның келіп шығуы жөніндегі ұғымдармен басталады. Ар-Рози заттар мәңгілік әрі өзгермейтін бөлшектерден (яғни атомдардан) және олардың арасындағы бос кеңістіктерден тұрады, бұл кеңістіктердің, әрине, өз өлшемдері бар деп атап көрсетті.



Ибн Сина Арастудың табиғат философиясын жақтаған. Ал Беруни Ибн Синаға қарсылық білдірген. Олардың бәсекесі негізінен Арастудың табиғат философиясының маңызды мәселелерінің бірі – денелердің шексіз бөлінуі жөнінде болған. Бұл салада Берунидің Ибн Синаға қарсы шыққанын көрген кейбір авторлар оны Демокрит атомизмінің жақтасы деген қорытындыға келген.

Бірақ Беруни бұл мәселеге біраз тереңірек қараған. Ол бөліну мәселесін шешу бойынша мүлде басқа жолды табуға әрекет

жасап, екі ілім – атомистік пен шексіз бөлінудің өзіне тән қарама-қайшылықтарын және шектеулерін жоюға ұмтылады. Берунидің атомистік теориясының Демокриттің атомистік теориясынан айырмашылығы сол, Әбу Райхан Беруни бос кеңістікті жоққа шығарса, Демокрит бос кеңістік – әлемнің ең қажетті бөлінбес бөлшегі деп санайды.



Беруни Арастуды сынаған кезде алдымен тәжірибеге жүгінеді. Оның бұл әрекеті Арастудың бақылаушылық әдісіне қарсы бағытталған болатын. Солайша Беруни денелердің шексіз бөлінушілігін мойындау және бөлінбейтін бөлшектер туралы атомистік ілімнің шектелгендігін көрсетуге ұмтылды, бірақ бұл мәселені толығымен шеше алмайды. Жаңа афлотундық қағидаттар әл-Кинди, ар-Рози, Фараби және Ибн Синалардың философиялық көқарастарында

көрініс тапқан. Әл-Кинди идеологиясында Арастудың көзқарастары көбірек үстем болса, ар-Розиде Афлотунның көзқарастары басымырақ болды.

М. В. Ломоносовтың атомның құрылысы туралы мәлімдемелері



Орыс ғалымы М.В.Ломоносов өз шығармаларында (1741 ж.) көбінесе атомның құрылысы жөнінде ;азады. Ломоносов ілімінің мән-мазмұнын төмендегі ережелермен сипаттауға болады:

1. Барлық заттар “корпускулалардан” (Ломоносов молекулаларды осылай атаған) құралған.

2. Молекулалар “элементтерден” (Ломоносов атомдарды осылай атаған) құралған.

3. Түйіршіктер – молекулалар мен атомдар үздіксіз қозғалыста болады. Денелердің жылу мөлшері олардағы түйіршіктердің

қозғалыс жылдамдығының артуына байланысты.

4. Жай заттардың молекулалары бір түрлі атомдардан, күрделі заттардың молекулалары әр түрлі атомдардан құралған.

Атомдардың бар екендігіне бағытталған ғылыми гипотезалар атом теориясының негізі болып саналады. Бірқатар ғалымдар атом теориясының дамуына еселі үлес қосты. Бірақ заманалық атом ұғымы ағылшын ғалымы Джон Дальтонның (1766–1844) ісінен бастау алған. Дальтон Демокриттің атомдар жөніндегі пікірін массаның сақталу заңы мен құрамның тұрақтылық заңын түсіндіру үшін пайдаланған. Ол 1808 жылы атом теориясы туралы логикалық болжамды ұсынды.

Дальтонның атом теориясының негізгі жақтары

1. Материя атомдар деп аталатын өте кішкентай түйіршіктерден тұрады.
2. Атомдар бөлшектенбейді.
3. Берілген элементтердің барлық атомдары бірдей, олар бірдей массаға және бірдей ерекшеліктерге ие.
4. Бір элементтің атомдары басқа элемент атомдарынан массасымен және басқа қасиеттерімен ерекшеленеді.
5. Химиялық реакция тек атомдардың бөлінуін, бірігуін немесе қайта орналасуын қамтиды. Бұл олардың жаратылуына немесе жойылуына соқтырмайды.
6. Атомдар шағын бүтін сандар сәйкестігінде бірігеді және қосылыстар түзеді. Мысалы, карбонат ангидридке бір көміртегі атомы мен 2 оттегі атомы 1: 2 қатынасында бірігеді.

Дальтон атом теориясының кемшіліктері

Дальтонның атом теориясы атомның табиғаты бойынша Дальтон заманынан кейін жасалған жаңа экспериментальдық жаңалықтар тұрғысынан бағаланғанда белгілі бір кемшіліктер бар екендігі айқындалды. Субатомдық бөлшектердің ашылуына байланысты Дальтонның атом теориясы өзгертілді. Дальтонның атом теориясындағы төмендегі екі мәлімдеме жаңсақ болатын.

1. Атомдардың бөлінбейтіндігі: бұның дұрыс еместігі дәлелденген, өйткені атомдар субатомдық бөлшектерге бөлінуі мүмкін.

2. Нақ сол элементтің атомдары бірдей массаға ие болады: бірдей элементтер атомдары заманауи атом теориясында түсіндірілген массаға ие болмауы да мүмкін.

Бұндай фактілер заманауи атом теориясында түсіндірілген.

Дальтонның кейбір мәлімдемелері мүлде дұрыс болмаса да, материяның бөлшектік табиғаты мен атомдардың бар екендігі әлі де қабылданады. Сондықтан Дальтон заманауи атом теориясының негізін қалаушы болып саналады.

Дальтон экспериментальдық бақылаулар негізінде атомдардың бар екендігін ұсынды. Оның гипотезасы атомдардың табиғаты мен ерекшеліктерін ауқымды деңгейде түсіндірді. Атомдар жинағын жай көзбен көруге болмайды, олар тек өте күшті микроскоп астындағана көрінеді. Молекулалар арасында тартылу және тебілу күштері бар. Молекулалардың әрқайсысының өзіндік массасы, өлшемі және өзіне ғана тән химиялық қасиеттері бар.



Хлор



Бром



Йод



Су

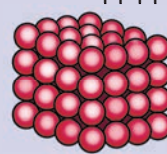


Сульфат қышқылы

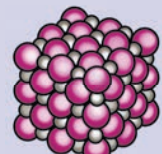


Ас тұзы

Дальтон атомдар шар тәрізді, олар ұсақ бөлшектерге бөлінбейді деп ойлаған.



Мыс сымдағы мыс атомдары



Натрий хлоридіндегі натрий мен хлор

Дальтонның ойынша, мыс сымдардағы барлық атомдардың көлемі мен массасы бірдей. Натрий хлоридтің құрамында натрий мен хлор бар. Барлық натрий атомдары бір түрлі; барлық хлор атомдары да бір түрлі. Бірақ натрий атомдарының өлшемі, массасы және басқа ерекшеліктері тұрғысынан хлор атомдарынан айырмасы бар.



Электрон микроскоп

Бір заттың молекулалары бірдей, ал әр түрлі заттардың молекулалары әр түрлі болады, құрамы, массасы, өлшемі, қасиеттері тұрғысынан да айырмашылықтары бар.

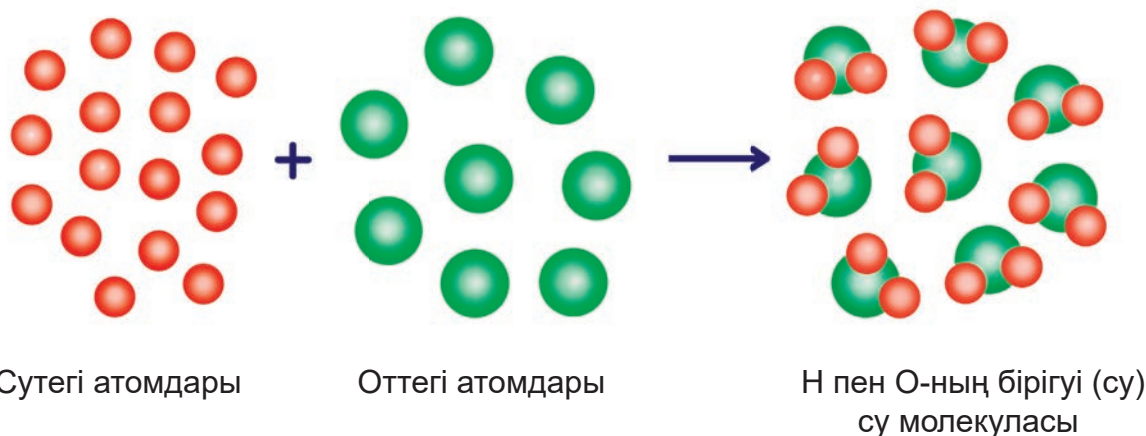
Айталық, қарындаштың стержені графит таза көміртегіден тұрады. Демек, қарындаш стерженінде тек көміртегі атомдары ғана бар. Қағаз бетіне қарындашпен сызылған майда нүктеде миллиардтаған көміртегі атомдары болады.

Дальтон заманынан кейінгі ғылыми ізденістер нәтижесінде заманауи атом теориясының дамуына әкелген жаңа ашулар жасалды. Төмендегі мәлімдемелер заманауи атом теориясының негізгі тұжырымдарын сипаттайды:

1. Заттар химиялық қасиеттерін өз бойында сақтаған ең ұсақ бөлшектерден, яғни молекулалардан құралған.
2. Молекулалар атомдардан түзілген.
3. Атомдардың түзілісі күрделі, олар электрон, протон, нейтрон және басқа бөлшектерден құралған.
4. Молекулалар мен атомдар тұрақты қозғалыста болады.

Талқыла, пікіріңді білдір.

1. Көрсетілген модель сутегі мен оттегі атомдарынан судың түзілгенін бейнелейді.



2. Су түзілуі үшін оттегі атомына қанша сутегі атомы керек?
3. Сен бұны Дальтон атом теориясының қайсы мәлімдемесіне байланыстырасың?



II ТАРАУ. 12-ТАҚЫРЫП

Атом және оның құрылысы, протон, нейтрон және электрондар

Үйренілетін нәтижелер

- Протон
- Нейтрон
- Электрон

Тарихи ескерту

Атомдардың бар екеніне бағытталған ғылыми тұжырымдамалар атом теориясының негізін қалады. Гипотеза – бағыланған ғылыми заңның болжамдық түсіндірілуі болып табылады. Егер гипотеза қайталанған тәжірибелермен дәлелденсе және ғылыми қауымдастық тарапынан қабылданса, ол теорияға айналады.

Бірқатар ғалымдар атом теориясының дамуына еселі үлес қосты. Бірақ заманауи атом ұғымы ағылшын ғалымы Джон Дальтонның (1766–1844) ісінен бастау алған. 1808 жылы Дальтон өзінің атомдар туралы теориясын ашты.



Дальтон атомды қалайша елестеткенін айт

Джозеф Джон Томсон (1856–1940 ж.)

Дж.Томсон 1897 жылы өткізген зерттеулері барысында атомнан да бірнеше есе кіші электрон бар екенін анықтады.

Электронның массасы сутегі атомының массасынан 1837 есе кіші екені және ол электр заряды бар бөлшектердің ең кішісі екені көрсетілді. Электронның заряды мен массасы өзгермейтіні анықталды.

Ғалым осынау жаңалығы үшін физика бағыты бойынша Нобель сыйлығына ие болды.



Атомда нелер бар?

Атомда үш негізгі субатом түйіршіктері бар: протон, электрон және нейтрон. Атомның құрылысы осы түйіршіктердің атомды жасау үшін қалай орналасқанын бейнелейді.

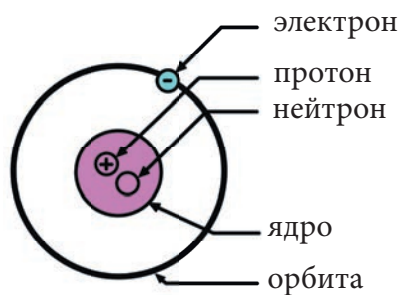
1. Мандариннің құрамында бірнеше тұқымдар мен жұмсақ заттар бар. Жемісте тұқымдардың қалай орналасқанын суреттеп бер.

2. Гелий атомында екі протон, екі электрон және екі нейтрон бар. Осы түйіршіктерді гелий атомына орналастырудың мүмкін болған әдістерін көрсет.

Эрнест Резерфорд (1871–1937 ж.) 1908 жылы Нобель сыйлығын алған.

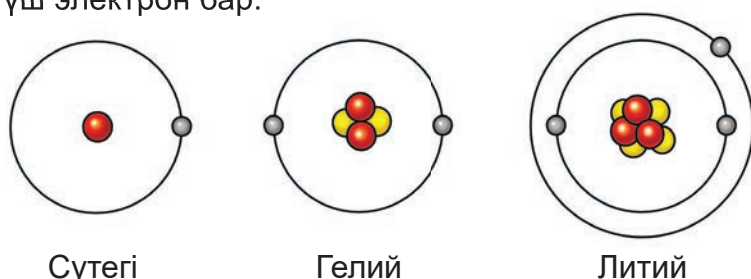
Э.Резерфорд бірқатар тәжірибелер жүргізіп, Дж.Томсонның атом моделі теориясының кемшіліктерін анықтады. Сол нәтижелер негізінде Э.Резерфорд атомның планетарлық моделін ұсынды. Бұл модель негізінен кез келген атом массасының негізгі бөлігін өзінде жинақтаған және оң зарядталған ядро мен оның айналасында шеңбер секілді орбита бойымен қозғалатын электрондардан тұрады.





Атомның екі аумағы бар: атом ядросы және электронды қабат (орбиталар). Атом ядросында нейтрондар мен протондар бар. Ғаламшарлар Күн төңірегінде қозғалыста болғанындай, электрондар ядро төңірегіндегі қабаттарда айналады. Өрбір электрон ядродан белгілі қашықтықта орналасқан. Атомның дерлік барлық массасы ядроға жинақталған. Демек, ядро – атомның ауыр бөлігі. Дегенмен, ядро электрондар иелеген көлемге қарағанда анағұрлым аз орынды алады. Бұл модель Күн жүйесіне ұқсап кеткендіктен, ол атомның планетарлық моделі деп аталады.

Назар аударып қарасақ, қабаттар электрондардың ядроайналасында қозғалатын жолы іспетті. Берілген атомда протондар мен электрондар саны тең болады. Мысалы, сутегіде бір протон мен бір электрон, гелийде – екі протон мен екі электрон, литийде – үш протон мен үш электрон бар.



Шашыңды немесе жібек талшықты қарындаштың ұшымен ысқыла. Сосын қарындашты қағаз бөлегіне жақындат.

1. Нені байқадың?
2. Неліктен олар бірін-бірі өзіне тартып жатыр?
3. Қандай зарядтар бірін-бірі тартады?

Екі түрлі электр зарядтары бар: оң және теріс. Протондар оң зарядталған. Электрондар теріс зарядталған, ал нейтрондар зарядсыз, яғни бейтарап. Протонның заряды +1-ге, электрондікі –1-ге тең. Нейтронның заряды нөлге тең. Атомда протондар мен электрондар саны тең болғандықтан, ол электрбейтарап болып саналады. Түйіршіктер ғылыми тілде электрон – e , протон – p , нейтрон – n әріптерімен белгіленеді.

Протонның массасы $1,673 \cdot 10^{-24}$ q, ал нейтронның массасы $1,675 \cdot 10^{-24}$ q. Сонымен, протон мен нейтронның массалары дерлік бірдей. Электронның массасы өте шағын, $0,0009109 \cdot 10^{-24}$ q болғандықтан, оның массасы шамамен нөлге тең деп саналады.

Субатомдық бөлшектердің табиғаты және орналасуы

Түйіршік	Орналасуы	Шынайы массасы (q)	Салыстырмалы масса	Заряды
Протон	Ядро	$1,673 \cdot 10^{-24}$	1	+1
Электрон	Орбитал	$0,0009109 \cdot 10^{-24}$	0	-1
Нейтрон	Ядро	$1,675 \cdot 10^{-24}$	1	0

Негізгі ұғымдар

Протон – атом ядросында орналасқан оң зарядталған шағын түйіршіктер.

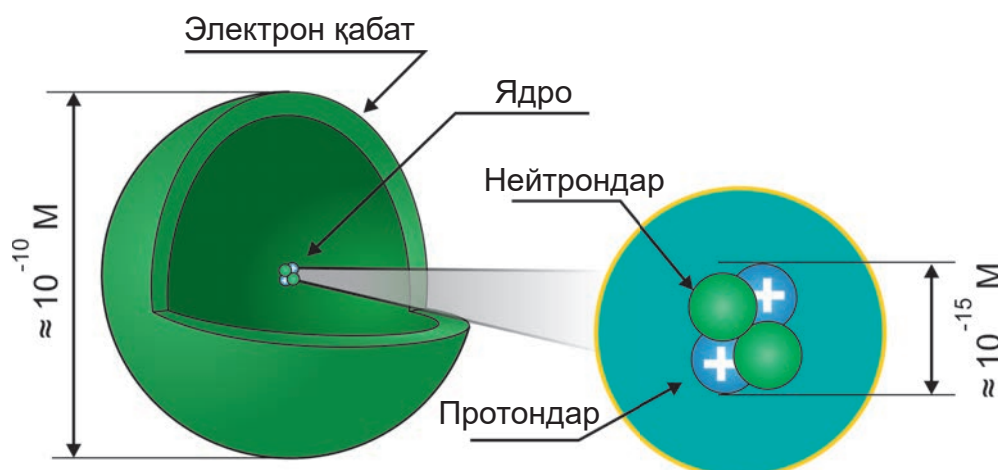
Нейтрон – атом ядросында орналасқан бейтарап ұсақ түйіршік.

Электрон – атом ядросынан тыс орналасқан теріс зарядталған шағын түйіршік.

Субатом түйіршіктер – атомнан кішірек түйіршіктер.

Ядро – атомның ауыр бөлігі.

Электрондар ядроның төңірегінде айналады.



Гелий атомы: 2 протон, 2 нейтрон, 2 электрон.

Нейтрон – атом ядросында орналасқан бейтарап ұсақ түйіршік. Көптеген атомдарда нейтрондар саны протондардікінен көп. Мысалы, литий атомында 3 протон және 4 нейтрон бар; нақ сол сияқты натрий атомында 11 протон және 12 нейтрон бар



Электрон – атом ядросынан сыртта орналасқан теріс зарядты шағын түйіршік. Электрондар ядросының айналасында қозғалады.

Протон – атом ядросында орналасқан оң зарядты шағын түйіршік. Протондар өте майда, оларды тіпті күшті микроскоптармен де көру мүмкін емес. Егер атомды футбол стадионының үлкендігіндей деп алсақ, онда протон ноқаттан да кішкене болады.

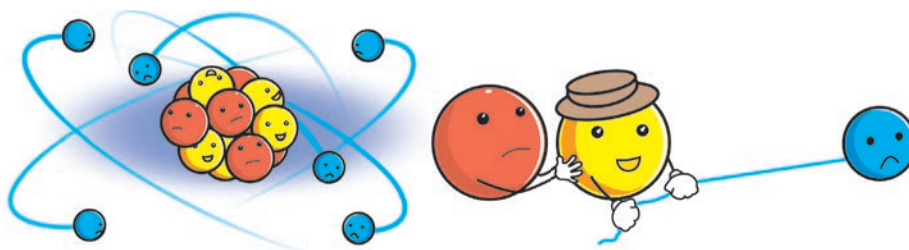
Тапсырма

1. Протондар мен электрондар бір-бірінен қалай ерекшеленеді?
2. Протондар мен нейтрондар ортасындағы ұқсастық пен айырмашылық қандай?
3. Натрий және хлор атомының модельдерін жаса.

Протондар электрондарды өзіне тартады және оларды ядросының төңірегінде айналуға мәжбүр етеді. Нейтрондар бейтарап бөлшек болғандықтан бұл үдеріске қатыспайды.

Онда олардың керегі не?

Олар ядродағы протондарды “жабыстыру” үшін қажет. Өйткені протондар бірін-бірі электр күшімен қайтарады. Нейтрондар болмаса, протондар жан-жаққа бытырап кететін еді! Протондар мен нейтрондар тек өте шағын қашықтықтарда – ядросының ішінде қозғалады.



II ТАРАУ. 13-ТАҚЫРЫП

Химиялық элемент. Химиялық белгі

Тарихи ескерту

1813 жылы швед химигі Иенс Якоб Бертелиустің ұсынысына орай, химиялық белгі – элементтің латынша атының бас әрпіне кейінгі әріптердің біреуін қосып жазу арқылы таңбаланатын болды.



Атомдардың нақты түрі – химиялық элементтер болып табылады.

Бүгінгі таңда атомдардың 118 түрі, яғни 118 химиялық элемент бар. Ғарыштағы барлық ионды және ионсыз табиғат негізінен осы химиялық элементтерден құралған.

Химия тілімен айтқанда, әрбір белгілі таза зат, ол мейлі элемент, мейлі қоспа болсын, өзіне тән атауға, белгіге яки формулаға ие. Химиктер элементтердің аттары орнына химиялық белгілерін пайдаланады, өйткені бұл айтарлықтай оңай. Олар химиктерге химиялық формулалар мен теңдіктерді жазуға көмектеседі. Белгілер мен формулалар халықаралық шеңберде қабылданған түрде жасалған. Сондықтан да олар әлемдегі барша химиктерге оңай ғана қарым-қатынас жасау мүмкіндігін береді.

Химиялық белгі – элементтің химиялық атауын білдіретін қысқа белгі. Мысалы: азот Нитрогениум – N, алюминий Алюминиум – Al және басқалар.

Химиялық белгі қалыпты жағдайда элементтің ағылшынша немесе латынша атауының алғашқы әрпі болып табылады. Мысалы, **Гидрогениум** – H сутегіні, **Оксигениум** – O оттегіні білдіреді. Калий бойынша рәміздік белгі латынша **Калиум** атауынан алынған.

Неліктен барлық элементтер атауларының бірінші әрпімен белгіленбеген?

Көміртегі, кальций, хлор және мыс секілді кейбір элементтердің атаулары бірдей “C” әрпінен басталады. Сондықтан біз осы элементтердің барлығы үшін “C” әрпін белгі ретінде қолдана алмаймыз. Демек, олардың біреуінен басқа элементтер үшін екі әріп қолданылады. Бірінші “C” әрпі тек көміртегі үшін ғана белгі ретінде қабылданған, яғни Карбонеум. Өзге элементтер екі әріптен құралған белгілермен бейнеленеді. Сонымен бұл элементтердің белгілері кальций үшін Ca – Калсиум, хлор үшін Cl – Хлориум және мыс үшін Cu – Купрум болады. Белгінің алғашқы әрпі әрқашан бас әріппен, ал екіншісі кіші әріппен жазылады.

XIX ғасырдың бас кезінде ағылшын химигі Дж.Дальтон химиялық элементтердің атомдарын шеңберлермен белгілеуді ұсынды. Олардың ішіне нүкте, сызықша, металдардың ағылшынша атауларының бас әріптері және басқалар орналастырылған.

Кейбір элементтердің ағылшынша және латынша атауларынан алынған белгілер кестеде келтірілген.

Үйренілетін нәтижелер

- Химиялық элемент
- Химиялық белгі
- Химиялық элементтердің аталуы

Негізгі ұғымдар

Атомдардың нақты түрі – **химиялық элементтер**.

Химиялық белгі – элементтің химиялық атауына арналған қысқа белгі.

Белгілер мен формулалар халықаралық деңгейде қабылданған түрде жасалған.

118 химиялық элемент анықталған, олар Д.И.Менделеевтің **химиялық элементтер** кестесінде келтірілген.



Элементтің ағылшынша аты	Қазақша аты	Химиялық белгісі
Борон	Бор	B
Флуорин	Фтор	F
Сулпхур	Күкірт	S
Хелиум	Гелий	He
Магнезиум	Магний	Mg

Элементтің ағылшынша аты	Қазақша аты	Химиялық белгісі
Аргентум	Күміс	Ag
Гидраргирум	Сынап	Hg
Аурум	Алтын	Au
Натриум	Натрий	Na
Станнум	Қалайы	Sn

118 химиялық элемент белгілі, олар Д.И.Менделеевтің химиялық элементтер кестесінде келтірілген. Кестеде әрбір элементтің рет саны бар.

Элементтердің атаулары келіп шығуына орай әр түрлі: олар мемлекеттер мен құрлықтардың, ғалымдардың, түстердің және иістердің құрметіне қойылған.

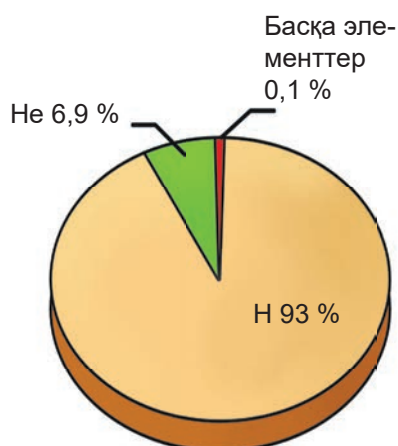
Тарихи ескерту

Алхимиктер сол замандарда табиғатта белгілі болған ғаламшарлардың санына орай бар-жоғы жеті металдың бар екеніне қатты сенген және осы жеті металл адамның тіршілік ортасына, рухани жағдайына, аптаның күндеріне және тұрғылықты мекеніне байланысты деп санаған. Сондықтан да металдарға тиісті ғаламшарлардың аттары берілген болатын.

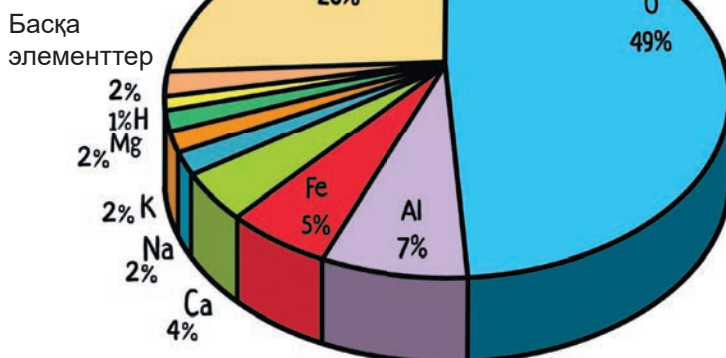
Металл	Символ	Ғаламшар	Аптаның күндері
Алтын	☉	Күн	Жексенбі
Күміс	☾	Ай	Дүйсенбі
Темір	♂	Марс	Сейсенбі
Сынап	♀	Меркурий	Сәрсенбі
Қалайы	♃	Юпитер	Бейсенбі
Мыс	♂	Шолпан	Жұма
Қорғасын	♄	Сатурн	Сенбі

Ғарышта ең көп тараған элемент сутегі (массасы бойынша 74 пайыз). Ол Үлкен жарылыстан бері сақталып қалған. Сутегінің азғантай бөлігі ғана жұлдыздарда ауыр элементтерге айнала алды. Жердегі ең кең тараған элемент – оттегі (46–47 пайыз). Оның басым бөлігі оксидтермен, бірінші кезекте кремний оксиді (SiO_2) түрінде байланған.

Химиялық элементтердің таралуы



Ғарышта (атомдардың жалпы санына сәйкес пайыз есебімен)



Жер қабығында (жалпы массаға сәйкес пайыз есебімен)

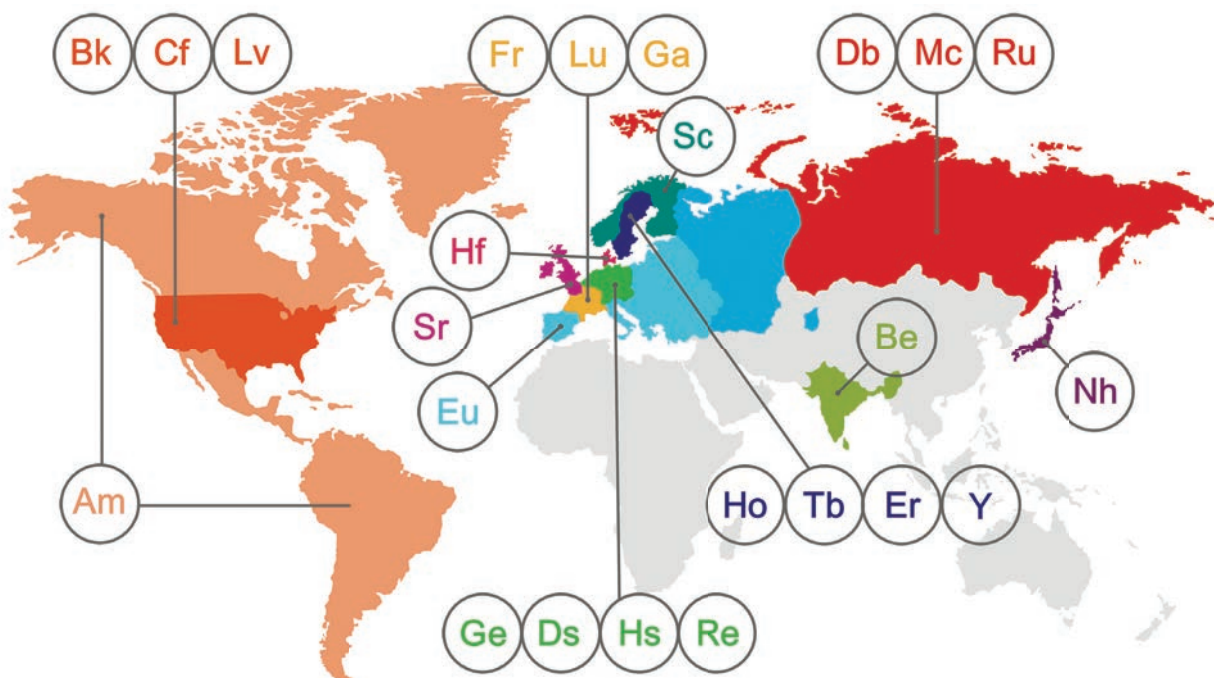
Тапсырмалар

1. “Атом” және “химиялық элемент” ұғымдарының айырмасы неде?
2. Қосымша әдебиеттерден ашулар тарихына қатысты мәліметтерді тап, оқулықтар келтірілген химиялық элементтердің бірінің атауының келіп шығуы, тарихы жөнінде мәліметтерді қолайлы әдіспен, өзің қалаған пішінде ұсын (хабар, сурет, өлең және т. б.).
3. Химиялық элементтердің Периодтық кестесіндегі тәртіп цифрларына орай элементтер белгісі жазылған пирамида құрастыр.

1
4 6 8
11 13 15 17
20 24 26 30 34

4. Химиялық элементтердің Жер қабығына таралуы олардың ғарышта таралуынан шұғыл ерекшеленуінің себебі неде деп ойлайсың?

5. Химиялық картада белгілері келтірілген элементтердің аттарын периодтық кестеден тауып, ата.



Ғалымдардың құрметіне аталған химиялық элементтер

- Гадолий (Гд) – фин химигі Йоханн Гадолиннің құрметіне.
 Кюри (См) – француз ғалымы Пьер Кюридің құрметіне.
 Эйнштейний (Эс) – неміс физигі Альберт Эйнштейннің құрметіне.
 Фермий (Фм) – америкалық итальян физигі Эрико Фермидің құрметіне.
 Менделеевий (Мд) – орыс химигі Дмитрий Иванович Менделеев құрметіне.
 Нобелий (Но) – швед ғалымы Альфред Нобель құрметіне.
 Лоуренций (Лр) – америкалық физик Эрнест Орландо Лоуренс құрметіне.
 Резерфорд (Рф) – Жаңа Зеландияда туылған ағылшын физигі Эрнест Резерфорд құрметіне.
 Сиборгий (Сг) – америкалық физик Гленн Сиборг құрметіне.
 Рентгений (Рг) – неміс физигі Вильгелм Конрад Рентген құрметіне.
 Коперниций (Сн) – польшалық астроном Николай Коперник құрметіне.

II ТАРАУ. 14-ТАҚЫРЫП

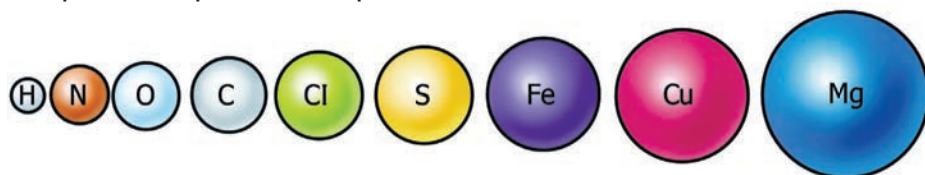
Химиялық элементтің салыстырмалы атом массасы

Үйренілетін нәтижелер

- Салыстырмалы атом массасы
- Массаның атом бірлігі

Түрлі элементтердің атомдары бір-бірінен қалайша ерекшеленеді?

Суретте кейбір химиялық элементтер атомдарының шартәрізді модельдері көрсетілген. Әрине, олардың өлшемдері шынайы емес, көп есе үлкейтілген көлемде берілген. Өйткені атомдардың кішкентай болғаны соншалықты, тіпті оларды ең жақсы оптикалық микроскоптармен де көре алмайсың.



Заманауи ғылымда атомдардың өлшемдері мен массасын анықтау әдістері бар. Мысалы, ең жеңіл атом – сутегі атомы болып саналады. Оның массасы 0,00000000000000000000000016735 кг. Ең кішкентай атом – гелий (He) атомы. Бұл атомның диаметрі шамамен 0,00000000098 м.

Бұндай цифрларды жазу да, оқу да қиын. Сондықтан олар әдетте қолайлырақ әдіспен ұсынылады: $1,6735 \cdot 10^{-27}$ кг және $9,8 \cdot 10^{-10}$ м. Көптеген химиялық элементтердің атомдары гелий атомынан анағұрлым үлкен. Олардың ең үлкені франций (Fr) элементінің атомы болып табылады. Оның диаметрі гелий атомының диаметрінен 7 есе үлкен.

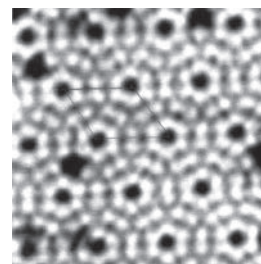
Әр түрлі элементтердің атомдары масса тұрғысынан да бір-бірінен ерекшеленіп тұрады. Атом массасы та белгісімен таңбаланады және SI масса бірліктерімен (кг) бейнеленеді. Мысалы, көміртегі атомының массасы: $m_a(C) = 19,94 \cdot 10^{-27}$ кг, ал оттегі атомының массасы $m_a(O) = 26,56 \cdot 10^{-27}$ кг. Жер бетінде кездесетін ең ауыр элемент уран (U) атомының массасы сутегі атомының массасынан дерлік 237 есе үлкен.

Массаның атом бірлігі

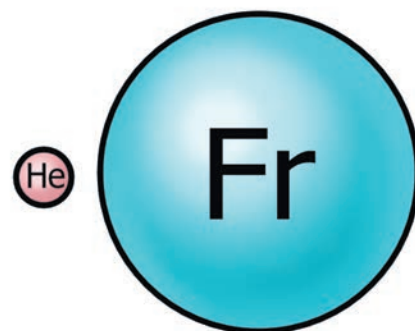
Атомдардың бұндай шағын массаларын есеп-қисаптар үшін пайдалану өте қолайсыз. Бұдан тыс XIX ғасырда атомдық және молекулярлық теория қалыптаса бастаған кезеңде ғалымдар атомдардың шынайы өлшемдері мен массалары жөнінде ешқандай мәліметтерге ие емес болатын. Сондықтан да іс жүзінде атомдардың шынайы массалары орнына олардың салыстырмалы мәндері қолданыла бастады. Олар жай заттардың бір-бірімен реакцияларынан масса сәйкестіктерін есептеп шыққан. Химиктер бұл сәйкестіктерді атомдардың массаларына пропорционал деп болжалдаған. XIX ғасырдың бас кезінде Дж.Дпальтон салыстырмалы атом массасы ұғымын енгізіп, салыстыру бірлігі ретінде ең жеңіл атом – сутегінің массасын алды.

Бүгінгі таңда бұндай салыстыру бірлігі ретінде көміртегі атомы массасының 1/12 бөлігі қолданылады және массаның атом бірлігі (м.а.б.) деп аталады. Оның халықаралық белгіленуі – u (ағылшынша “унит” – бірлік сөзінен алынған).

XX ғасырдың соңында ғалымдар бірнеше ондаған миллион есе үлкейту мүмкіндігін беретін дамытылған микроскоптар жасады. Бұндай микроскоп заттың бетіне арнайы орналасқан атомдарды анық көрсетеді.



Кремний сыртының үлкейтілген суреті



Массаның атом бірлігі көміртегі атомы массасының $1/12$ бөлігін құрайды, бұл $1,66 \cdot 10^{-27}$ $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг-ға тең.

Салыстырмалы атомдық масса

Түрлі элементтер атомдарының орташа массаларын атомдық масса бірлігімен салыстырып, химиялық элементтердің салыстырмалы атомдық массаларының мәндері алынады.

Элементтердің салыстырмалы атом массасы – белгілі бір химиялық элемент атомының массасы көміртегі атомы массасының $1/12$ бөлігінен неше есе үлкен екенін көрсететін физикалық мөлшер.

Салыстырмалы атом массасы A_r белгілерімен белгіленеді (A – ағылшынша “атомик” сөзінің бірінші әрпі, r – ағылшынша “салыстырмалы” сөзінің бірінші әрпі).

$$\text{Сондықтан: } A_r(X) = \frac{m_a(X)}{u}$$

Бұл жерде X – элементтің рәмізі.

Мысалы, сутегінің салыстырмалы атом массасы:

$$A_r(H) = \frac{m_a(H)}{u} = \frac{1,6735 \cdot 10^{-27} \text{ кг}}{1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}} = 1,008,$$

$$\text{оттегінікі: } A_r(O) = \frac{m_a(O)}{u} = \frac{26,56 \cdot 10^{-27} \text{ кг}}{1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}} = 16$$

Көріп тұрғаныңдай, элементтің салыстырмалы атом массасы берілген элемент атомының массасы массаның атом бірлігі u дан неше есе үлкен екендігін көрсетеді.

Периодтық кестеде барлық элементтердің салыстырмалы атом массалары көрсетілген. Есеп-қисаптарда, мәселелерді шешкенде біз бүтін сандарға айналдырылған осынау мөлшер мәндерін пайдаланамыз.

Назар аударыңдар! Көбінесе элементтің салыстырмалы атом массасы жай ғана атом масса деп аталады. Бірақ салыстырмалы атом масса (мәселен, $A_r(O) = 16$)-ны килограмдармен бейнеленген абсолют масса ($m_a(O) = 26,56 \cdot 10^{-27}$ кг) немесе ($m_a(O) = 16$) мен шатастырып алмау керек.

Тапсырмалар

1. Атомдардың абсолют массалары берілген (m_a):
 $9,296 \cdot 10^{-26}$ кг; $3,337 \cdot 10^{-22}$ г; $3,818 \cdot 10^{-23}$ г. Олардың салыстырмалы атом массаларын тап және химиялық элементтерін анықта.

2. Оттегі атомы күкірт атомынан, көміртегі атомы күміс атомынан неше есе жеңіл?

3. Химиялық элементтердің периодтық кестесін пайдаланып, келтірілген элементтердің белгілерін салыстырмалы атом массаларының арту тәртібі бойынша орналастыр: Si, Na, O, N, Zn, Ba, P, Cl, Ca, K, Al, Fe, S, H, Mg.

4. Химиялық элементтердің периодтық кестесін пайдалана отырып, дәптеріңдегі шеңберлерді салыстырмалы атом массасы 1-ден 40-қа дейінгі химиялық элементтердің белгілері және салыстырмалы атом массасының арту тәртібімен сағат бағыты бойынша толтыр.



Көміртегі атомының $1/12$ бөлігі

Негізгі ұғымдар

Элементтің **салыстырмалы атом массасы** – химиялық элемент атомының массасы көміртегі атомы массасының $1/12$ бөлігінен неше есе үлкен екенін көрсететін физикалық шама.

Массаның атом бірлігі көміртегі атомы массасының $1/12$ бөлігін құрайды. Бұл $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг ға тең.

Атом массасы – берілген элемент изотоптарының орташа массасы.



II ТАРАУ. 15-ТАҚЫРЫП

Изотоптар. Изобарлар. Изотондар

Үйренілетін нәтижелер

- Салыстырмалы атом массасы
- Изотоптар
- Изобарлар
- Изотондар

Атом цифры және салыстырмалы атом масса

Атом цифры – элементтің периодтық кестедегі рет цифрымен бейнеленетін сан. Рет цифры – атомдағы протондар саны. Ол “Z” әрпімен бейнеленеді.

Рет саны (Z) – протондар саны.

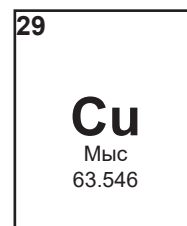
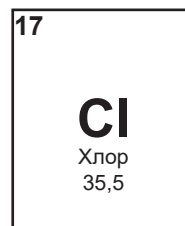
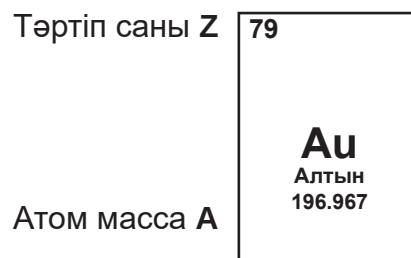
Салыстырмалы атом масса – атомдағы протондар мен нейтрондардың жиындысы. Ол “A” әрпімен бейнеленеді. Мысалы натрийдің құрамында 11 протон және 12 нейтрон бар. Сонымен натрийдің рет цифры 11-ге, ал салыстырмалы атом массасы 23-ке тең.

Салыстырмалы атом масса (A) – Протондар саны + Нейтрондар саны.

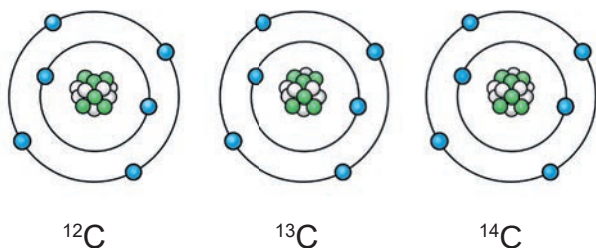
Рет цифры мен салыстырмалы атом масса әдетте элемент белгісімен беріледі.

Мәселен, көміртегі, натрий және күкіртті тиісті белгілермен белгілеп және сол белгілерді пайдалана отырып төмендегідей суреттеуге болады : $^{11}_{23}\text{Na}$, $^{16}_{32}\text{S}$, $^{6}_{12}\text{C}$.

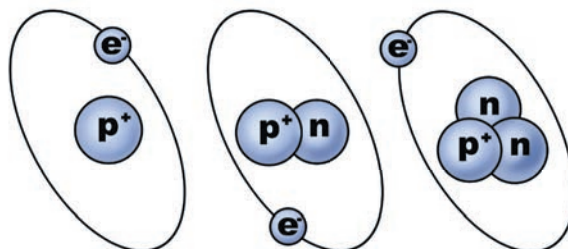
Хлордың атом массасы 35,5, мыстікі 63,5-ке тең. Бұл екі элементтің атомдарында жарты протон немесе жарты нейтрон бар екенін білдіре ме?



Көміртегінің үш изотопы бар. Бірінші изотопта 6, екіншісінде 7, үшіншісінде 8 нейтрон бар. Изотоптарды белгілеуде элементтің атынан соң атом масса сызықшамен жазылады. Мысалы, атом масса цифрлары 12, 13 және 14 болған изотоптарды сәйкесінше көміртегі – 12, көміртегі – 13 және көміртегі – 14 деп жазуға болады. Сонымен қатар олар ^{12}C , ^{13}C және ^{14}C түрінде жазылуы да мүмкін.



Периодтық кестедегі элементтердің салыстырмалы атом массасына зер салып қарасаң, олардың барлығы да бүтін сан еместігін байқайсың. Бұдан әрбір элементтің “нашар” атомдары бар екенін аңғаруға болады. Мысалы, ең қарапайым сутегінде – бір протон, оның айналасында бір электрон айналады. Бұл – бүтін атом. Бірақ тағы бір сутегі атомдары да бар, олардың ядросында протоннан тыс нейтрон да болады. Бұндай сутегі дейтерий деп аталады, оның атомы қалыптағыдан ауырлау келеді де, сутегінің изотопы болып саналады.



Элемент изотоптары табиғатта тең бөлінген күйде кездеспейді. Берілген элемент изотоптары арасында біреулері көбірек, басқалары азырақ мөлшерде кездеседі. Көміртегінің үш изотоптары арасында ^{12}C – ең кең тарағаны. Сутегінің үш изотопы арасында кең тарағаны – протий. Қарашы, электрондар химиялық ерекшеліктер үшін жауапты болғандықтан, элементтің изотоптары бірдей химиялық ерекшеліктерге ие болады. Бірақ олар тығыздық секілді физикалық ерекшеліктерімен бөлектеніп тұрады.

Хлордың екі изотопы табиғатта түрлі пайыздармен кездеседі: атомдардың 75 пайызы ^{35}Cl және 25% : ^{37}Cl . Осылайша хлордың атом массасы екі изотоптың орташа массасы болып саналады.

Негізгі ұғымдар

Изотоптар – протондар саны бірдей, массалары әр түрлі (A) атомдар.

Изобарлар – массалары бірдей (A), протондар саны әр түрлі атомдар.

Изотондар – бірдей мөлшердегі нейтрондары, түрлі протондары мен массалары бар атомдар.

Атом масса – берілген элемент изотоптарының орташа массасы.

$$\text{Хлордың орташа атом массасы} = \frac{(75 \times 35) + (25 \times 37)}{(100)} = (0,75 \times 35) + (0,25 \times 37) = 35,5$$

Атом массалары әдетте бірліксіз беріледі.

Изобарлар – массалары бір түрлі (A) және протондар саны әр түрлі атомдар. Мысалы:

$$\begin{array}{cc} {}^{40}\text{K} & {}^{40}\text{Ca} \\ A = 40 & A = 40 \\ Z = 19 & Z = 20 \end{array}$$

Олар – алуан түрлі химиялық элементтердің атомдары, бірақ олардың массалары бір түрлі.

Изотондар бірдей мөлшердегі нейтрондары, бірақ әр түрлі протондары мен массалары бар атомдар болып табылады. Олар – алуан түрлі химиялық элементтердің атомдары. Мысалы:

$$\begin{array}{cc} A = {}^{37}\text{Cl} & A = {}^{40}\text{Ca} \\ Z = 17 & Z = 20 \\ n = 20 & n = 20 \end{array}$$

Изотондардың сан түрлі химиялық және физикалық қасиеттері болады.

Тапсырмалар

1. Д. И. Менделеевтің химиялық элементтер кестесіне қарап, атомдары төмендегідей түзілген элементтердің аттарын жаз:

- А) 6 протон, 6 нейтрон, 6 электрон: -----
 В) 12 протон, 12 нейтрон, 12 электрон: -----
 С) 56 протон, 81 нейтрон, 56 электрон: -----

2. Кестеде әріптермен көрсетілген неше түрлі элемент бар? Олардың қайсысы бір түрлі элементтің изотоптары болып саналады?

Элемент	Электрондар саны	Протондар саны	Нейтрондар саны
A	5	5	6
B	19	19	20
C	5	5	5
D	35	35	44
E	35	35	46

3. Оттегінің барлық атомдарының массалары бірдей. Бұл дұрыс па?
 4. Шағындау оттегі атомдарын жасау үшін оттегі атомын екіге бөлуге бола ма?
 5. Мыс атомы бөліне ме? Егер ол бөлінетін болса, мыс атомындағы шағын бөлшектер қалай аталады?

II ТАРАУ. 16-ТАҚЫРЫП

Химиялық формула. Валенттік

Үйренілетін нәтижелер

- Химиялық формула
- Валенттік
- Индекс

Химиялық формула – қоспа құрамындағы элементтерді және олардың қатынастарын көрсету үшін қолданылатын химиялық белгілер жинағы. Химиялық формулаларды жазудың нақты әдістері мен ережелері бар. Химиялық формулаларды жазуды білу үшін химиялық элементтер мен олардың белгілерін жаттап алу керек. Ал сен жаттай алмайтын белгілерді периодтық кестеден таба аласың.

Молекулалардың түзілуінде атомдар кездейсоқ емес, керісінше арнайы химиялық байланыстар арқылы белгілі бір тізбектілік бойынша байланысады. Әрбір атом тек белгілі мөлшердегі байланыстарды ғана жасауы мүмкін. XIX ғасырда ғалымдар түрлі элементтердің атомдары басқа атомдарды өздеріне қосып алуға қабілетті екендігін анықтады.

Валенттік – белгілі бір элемент атомының басқа элемент атомдарының нақты санын өзіне қосып алу мүмкіндігі.

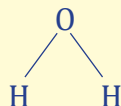
Негізгі ұғымдар

Валенттік – элементтердің маңызды мөлшерлік сипаты.

Химиялық формула – зат құрамының химиялық белгілермен, қажет болса, индекстер көмегімен бейнеленуі.

Индекс – формулада бейнеленген зат құрамындағы элемент атомдарының саны.

Мынау судың **график формуласы**.



Бұл формуладан оттегі атомының молекуладағы екі сутегі атомына байланғанын, ал сутегі атомдарының байланбағанын көруге болады. Оттегі атомы екі байланыс түзеді. Сондықтан оттегінің валенттігі екі, ал сутегі атомдары біреуден болғандықтан, оның валенттігі бір деп белгіленеді. Демек, су молекуласы екі сутегі (H) және бір оттегі (O) атомдарынан құралған.

Енді нақ сол **формуланы** молекулалық күйде жазамыз:



Сутегі химиялық белгісінің төменгі оң жағында тұрған 2 цифры индекс деп аталады және ол судың құрамындағы сутегі атомдарының санын көрсетеді.

Сутегі атомы ешқашан біреуден артық басқа элемент атомын қосып алмайды. Сондықтан сутегінің валенттігі басқа элементтер валенттігін белгілеу бойынша өлшем бірлігі ретінде қабылданған.

Тарихи ескерту

1852 жылы Эдвард Франклэнд атом материяның басқа бөлшектерімен бірігіп түзуі мүмкін болған белгілі мөлшердегі химиялық байланыстар бар екендігін тұспалдады. Франклэнд кейінірек “валенттік” деп аталған терминді сипаттау үшін “байланыстыратын күш” тіркесін қолданған.



Элементтердің валенттігі бойынша формула түзу

Химиялық элементтердің химиялық белгісі қатар жазылады – ClO.

Олардың үстіне валенттігі рим цифрларымен жазып қойылады – $\overset{\text{VII}}{\text{Cl}}\overset{\text{II}}{\text{O}}$

Екі элементтің валенттігі үшін ең кіші жалпы еселігі табылады – $\text{VII} \cdot \text{II} = 14$

Ең кіші жалпы еселі әрбір элемент валенттігіне бөлінеді және индекс –

$$14 : \text{II} = 7$$

$$14 : \text{VII} = 2$$

Химиялық элементтердің химиялық белгісі астына индекс – Cl_2O_7
(егер нәтиже “1” болса, жазылмайды).

Тағы бір мысал. Кремнийдің валенттігі IV, ал азот III болса, қоспаның формуласын төмендегідей түземіз.

1) Бір-бірінің жанындағы элементтердің белгілерін жазамыз: SiN

$\overset{\text{IV}}{\text{Si}}\overset{\text{III}}{\text{N}}$

2) Олардың үстіне валенттігін рим цифрларымен жазамыз – SiN

3) Содан соң екі элементтің валенттігі үшін ең кіші жалпы еселігін табамыз: $\text{IV} \cdot \text{III} = 12$

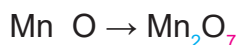
4) Әрбір элементтің индекстерін анықтаймыз: Si – $12 : \text{IV} = 3$

$$\text{N} - 12 : \text{III} = 4$$

Қоспаның формуласын жазамыз: Si_3N_4 .

VII валентті марганец элементінің оттегімен қоспасының химиялық формуласын түземіз:

$\overset{\text{VII}}{\text{Mn}}\overset{\text{II}}{\text{O}}$



Кейбір элементтердің жоғары валенттігі негізіндегі формала төмендегідей түзіледі:

Валенттік формуласын түзу үшін алынған индекстер минимал бүтін сандарға азайтылып, затың жай формуласын алуға болады (VI және II-ні ең үлкен бөлгішке – 2-ге бөлу арқылы алынады).

$\overset{\text{VI}}{\text{S}}\overset{\text{II}}{\text{O}}$

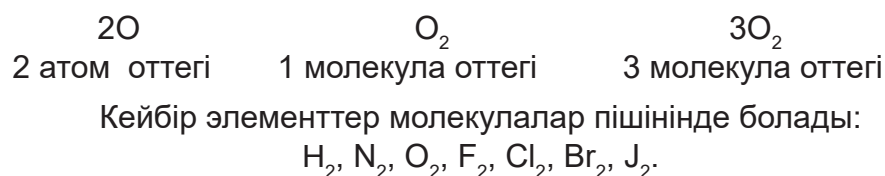
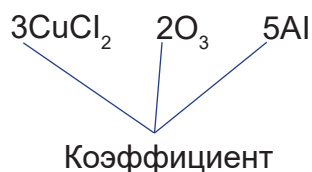


Егер элемент атомы бір сутегі атомын біріктірсе, демек, оның валенттігі 1-ге тең немесе ол I валентті болып саналады. Екі сутегі атомын біріктірсе – II валентті, үш сутегі атомын біріктірсе – III валентті және т.б. саналады. Мысалы, HCl затында хлор – I валентті; H_2O -да оттегі – II валентті; NH_3 -те азот – III валентті.

Кейбір элементтер тұрақты валенттікке, тағы біреулері айнымалы валенттікке ие болады.

Тұрақты валенттікке ие элементтер		Айнымалы валенттікке ие элементтер	
Элемент	Валенттік	Элемент	Валенттік
H, Li, Na, K, F	I	S	II, IV, VI
O, Mg, Ca, Ba, Zn	II	N	I, II, III, IV
Al, B	III	P	III, V
		Fe	II, III
		Cu	I, II
		C, Si	II, IV
		Cl, Br, J	I, III, V, VII

Егер бір емес, бірнеше молекуланы немесе атомдарды белгілеу керек болса, химиялық формулада химиялық белгіден бұрын коэффициент деп аталатын тиісті цифр қойылады. Мысалы, үш су молекуласы $3\text{H}_2\text{O}$, бес темір атомы – 5Fe . Химиялық формулалардағы индекс пен коэффициент 1-ге тең болса, химиялық белгілер мен формулалардан бұрын 1 жазылмайды.

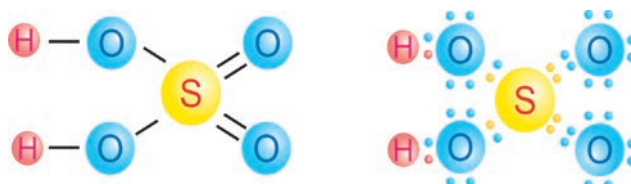


Заттың шартәрізді моделі	Заттың химиялық формуласы
	H_2 ← индекс
	H_2O ← индекс
	O_2 ← индекс
	CO_2 ← индекс

Химиялық формуланың түрлері

Заттың **молекулярлық формуласы** молекуланың құрамын бейнелейді. Мысалы, сутегі H_2 , хлор Cl_2 , сутегі хлориді HCl , көміртегі (IV) оксиді CO_2 , этан C_2H_6 , су H_2O сияқты.

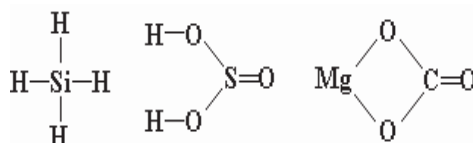
Заттың түзілу немесе **графиктік формуласы** молекулада атомдардың орналасуын көрсетеді. Ондағы әрбір сызықша элементтің валенттігін немесе электрондардың жұптылығын білдіреді. Мысалы:



Затты **электрон формула** арқылы да бейнелеуге болады. Электрон формула молекуладағы байланыстарды сызба түрінде көрсетеді. Мысалы:

Тапсырмалар

- Элементтердің валенттіктерін пайдаланып, қоспалардың формуласын жаз:
 - калий мен фтор;
 - сутегі мен кальций;
 - алюминий мен бром;
 - оттегі мен магний;
 - фтор мен алюминий;
 - оттегі мен алюминий.
- Қоспалардың график формулаларын жаса және әрбір атомның валенттігін анықта
 - HCl ;
 - BeCl_2 ;
 - AlBr_3 ;
 - PH_3 ;
 - TiC .
- Төмендегі қоспалардың молекулярлық формулаларын жаз.



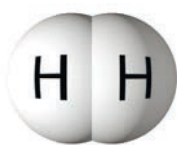
II ТАРАУ. 17-ТАҚЫРЫП

Молекула. Салыстырмалы молекулярлық масса

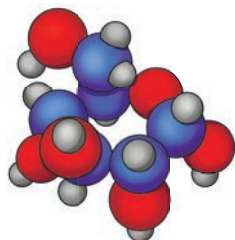
Үйренілетін нәтижелер

- Молекула
- Салыстырмалы молекулярлық масса

Молекула – кез келген күрделі заттың ең ұсақ бөлшегі. Ол бір түрлі немесе бірнеше түрлі атомдардан құралуы мүмкін. Мысалы, сутегі газы молекулаларында екі сутегі атомы, глюкоза молекуласында (жеміс қанты) 24 атом – әрқайсысында 12 сутегі атомы, 6 көміртегі және оттегі атомдары бар.



Сутегі молекуласы



Глюкоза молекуласы

1647 жылы француз ғалымы П.Гассенди атомдарды шағын топтарға біріктіріп, бұл топты “молекула” деп атауды (латынша молес – масса) ұсынған.



Ботаник ғалым Р. Браун 1827 жылы молекулалардың шексіз қозғалысын анық көрсететін аса маңызды жаңалықты кездейсоқ ашты. Ол өсімдіктердің тозаңдарын микроскоппен көру мақсатында тозаңға су тамызып, араластырып, микроскоп шынысына қойды. Окулярдан қараған ол шаңның қозғалып жатқанын және оның әрекетін кез келген уақытта бақылау мүмкіндігін көрді. Майда бөлшектердің мұндай қозғалысы бертін келе “Браун қозғалысы” деп аталды.

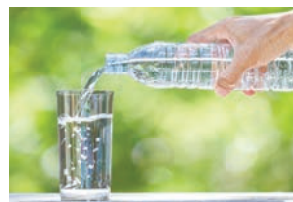
Ғалымдар микроскоп астында көрінген гүл тозаңының қозғалысын молекулалардың көрінбес қозғалысы деп сипаттады. Көрінбейтін су молекулалары ретсіз қозғалып, жеңіл гүл тозаңын итереді және оларды да кездейсоқ қозғалысқа келтіреді.

Молекулалардың қозғалысын диффузия құбылысы да растайды (латынша “диффузио” – таралу). Бұл әрекеттегі бір заттың молекулалары басқа бір заттың молекулалары арасына кіріп баруымен байланысты. Мысалы, иістің ауада таралуы, қанттың суда еруі және басқа осыған ұқсас құбылыстар диффузияға мысал бола алады. Температураның көтерілуіне орай диффузия тезірек жүзеге асады, өйткені бұл жағдайда молекулалар тезірек қозғала бастайды.

Негізгі ұғымдар

Молекула – өзара байланысқан атомдар тобынан тұратын бөлшек.

Заттың салыстырмалы молекулярлық массасы – зат молекуласы массасының көміртегі-12 атомы массасының 1/12 бөлігіне сәйкес неше есе үлкендігін көрсететін мән.



Күнделікті тұрмыстағы диффузия құбылысына мысалдар

Химиялық реакцияларда молекулалар атомдарға ыдырайды немесе атомдардан тұратын құрамды өзгертеді.

Ал атомдар химиялық реакциялардан дерлік өзгеріссіз қалады. Атомдардан молекулалар түзіледі.

Химиялық реакция (өзгеріс) – атомдар қозғалысының өзіне тән түрі. Бұл материя қозғалысының химиялық пішіні болып саналады.



Алма Жер шарынан қаншалықты кішкене болса, молекула да алмадан соншалықты кіші болады.

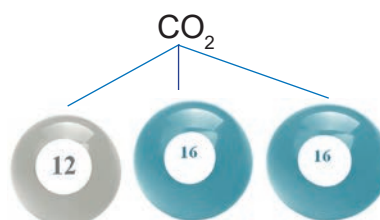
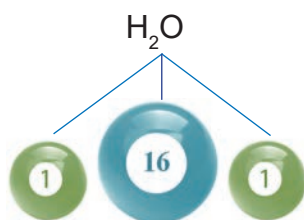
Салыстырмалы молекулярлық масса

Атомдар секілді молекулалардың да абсолют массалары өте ұсақ сандармен бейнеленеді. Мысалы, судың бір молекуласының массасы $29,91 \times 10^{-27}$ кг-ды құрайды. Бұндай шағын сандармен есептеулер жүргізуде өзіндік қиыншылықтар туындайды. Сондықтан салыстырмалы физикалық шама – салыстырмалы молекулярлық масса – M_r -ді пайдалану мақсатқа сай келеді.

Салыстырмалы молекулярлық масса молекуланы құрайтын атомдардың салыстырмалы атом массаларының жиындысына тең болады.

$$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot A_r(\text{H}) + A_r(\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$$

$$M_r(\text{CO}_2) = A_r(\text{C}) + 2 \cdot A_r(\text{O}) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$$



Сульфат қышқылы H_2SO_4 -тің салыстырмалы молекулярлық массасы:

$$M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot A_r(\text{H}) + A_r(\text{S}) + 4 \cdot A_r(\text{O}) = 2 \cdot 1 + 32 + 2 \cdot 16 = 98$$

Салыстырмалы молекулярлық масса салыстырмалы атом массасы сияқты өлшемсіз шама болып саналады. M_r мәні берілген зат молекуласының массасы атом масса бірлігі – u – дан неше есе үлкен екенін көрсетеді. Мысалы, $M_r(\text{H}_2\text{O})$ тең 18 болса, бұл H_2O молекуласының массасы көміртегі атомы массасының бөлігінен 18 есе, яғни атом массасы бірлігінен 18 есе үлкен екенін көрсетеді. Осыған орай H_2SO_4 молекуласының массасы көміртегі атомы массасының $1/12$ бөлігінен 98 есе үлкен.

Тапсырмалар

1. Сульфат қышқылының құрамында екі сутегі атомы, бір күкірт атомы және төрт оттегі атомы бар. Осы заттың салыстырмалы молекулярлық массасын тап.
2. Төмендегі заттардың қайсысының салыстырмалы молекулярлық массасы 100-ге тең H_3PO_4 , CaCO_3 , NaCl , NO_2
3. Неліктен салыстырмалы атом масса мен салыстырмалы молекуляр массаның бірлігі жоқ?

II ТАРАУ. 18-ТАҚЫРЫП

Жай және күрделі заттар

Жазып отырған қаламыңды жасау барысында қандай химиялық элементтер қолданылған деп ойлайсың?

Жай заттар

Химиялық элементтер жай заттарды түзеді. Элементтердің аттары және олар түзетін жай заттар дерлік әрқашан бір-біріне сай келеді, сондықтан оларды мағынасына қарай айыра білу керек:

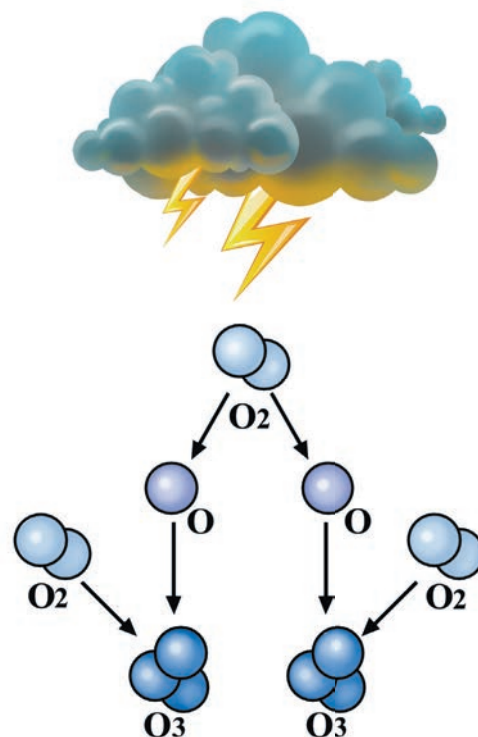
1. Оттегі пробиркаға жиналды – бұл жерде оттегі жай зат болып тұр;

2. Су молекуласының құрамында оттегі бар – бұл жағдайда химиялық элемент туралы айтылды.

Бір химиялық элемент аллотропиялық модификация деп аталатын бірнеше түрдегі жай заттарды (аллотропия) түзуі мүмкін. Түрлі аллотропиялық өзгерістер бір-біріне өтуі де ықтимал.

Үйренілетін нәтижелер

- Жай зат
- Күрделі зат



Табиғатта оттегіден озонның пайда болуы

Элемент

Элемент жалғыз атом түрінен тұрады. Атом – химиялық элементтің ең шағын бөлшегі.

Жай заттар түрлі агрегат күйде кездеседі. Мысалы, бөлме температурасында бром мен сынап – сұйық; ал сутегі, оттегі, азот, хлор, гелий – газ; темір, көміртегі, күкірт, магний, кальций – қатты күйде болады.



Бром



Сынап



Гелий



Оттегі



Магний



Кальций



Темір

Оттегі және хлор молекулалары су мен карбонат ангидридi молекулаларынан қалай ерекшеленедi? O_2 және Cl_2 , H_2O және CO_2

Негізгі ұғымдар

Жай заттар – бір түрлі элемент атомдарынан тұратын заттар.

Күрделі заттар – түрлі элемент атомдарынан тұратын заттар.

Аллотропия – бір химиялық элементтің бірнеше жай зат түзетін құбылысы.

Аллотропиялық модификация – бір элементтің бір-бірінен физикалық және химиялық қасиеттерімен ерекшеленетін пішін өзгерістері.

Көміртегі модификациялары:



Графит



Аморф көмір



Алмаз

Фосфор модификациялары:



Ақ фосфор



Қызыл фосфор



Қара фосфор



Металл фосфор

Күкірт модификациялары:



Ромб тәрізді күкірт



Пластик күкірт



Моноклиникалық күкірт

Күрделі заттар

Түрлі элемент атомдарынан құралған заттар күрделі заттар деп аталады.

Күрделі заттың құрамында белгілі бір қатынаста екі немесе одан артық элементтер болады. Мысалы, су (H_2O) екі элементтен құралған қоспа, 2:1 қатынасында біріккен.

Көміртегі ауаның құрамындағы оттегіден жанып, бір газ – көмірқышқыл газын түзеді. Көмірқышқыл газ түрлі элемент атомдарынан түзіледі, сондықтан ол күрделі заттарға тән болады. Күрделі заттардың саны бірнеше миллионнан да артық. Олар органикалық және бейорганикалық деп аталатын 2 сыныпты құрайды.

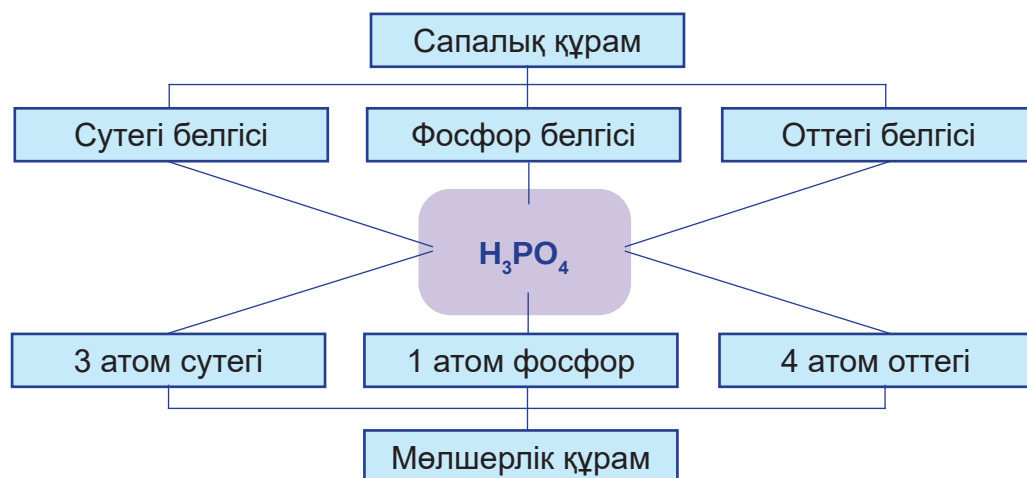
Ыдырау үдерісі арқылы заттың құрамын зерттеу анализ деп аталады. Қоспалардың құрамы анализ әдісі арқылы анықталады.

Заттың түзілу үдерісі **синтез** деп аталады.

Қоспаның қандай құрамдық бөліктерден тұратынын анықтау сапалық анализ деп аталады.

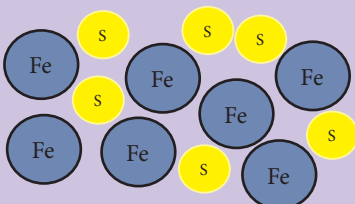
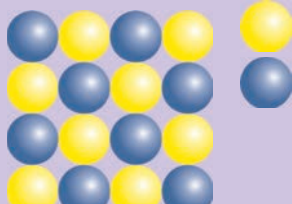
Қоспаның құрамдас бөліктері қаншадан тұратынын анықтау мөлшерлік анализ деп аталады.

Тәжірибе. Сүтке су қосылғанын анықтау Керекті жиназдар мен заттар: 2 стакан, сүт, этиль спирті. Жұмыстың барысы: 1. Стаканның 1/3 бөлігіне сүт, 2/3 бөлігіне этиль спирті құйылады. 2. Дайын болған қоспа 30 секундтай қайнатылады.	Тәжірибе. Сарымайдың сапасын анықтау. Керекті жиназдар мен заттар: стакан, сарымай, қайнаған су. Жұмыстың барысы: 1. Стаканға азырақ сарымай салынады, оның үстіне қайнап тұрған су құйылады. 2. Сарымай қайнаған сумен араластырылады.
3. Содан соң ол тезірек қараңғы фонға орнатылған 2-стаканға құйылады. 4. Егер сүт сумен сұйылтылмаған болса, 5–7 секундтан кейін, кейде одан да бұрынырақ ыдысқа құйылған сұйықтықта (спиртті ерітіндіден бөлініп шыққан сүт құрамындағы казеин заты) ірілі-уақты бөлшектер пайда болады. Егер ірілі-уақты бөлшектер ұзағырақ уақыттан соң пайда болса, бұл сүтке су қосылғанын көрсетеді. Қорытынды. Сүтке су қосылмаған болса, этиль спиртінің әсерімен түзілген ірілі-уақты бөлшектер өте жылдам пайда болады.	3. Егер сарымай толық еріп, сұйықтық сарғыш тартса, шөгінді тұнба болмаса, ол – табиғи болғаны. Егер шөгінді пайда болып, бетіне бөлшектер қалқып шықса және судың түсі өзгермесе, бұл – жалған сарымай. Қорытынды. Табиғи сапалы сарымай ыстық суда ериді, шөгінді тұнба түзілмейді.



Күрделі заттарды қоспалармен шатастырмау керек

Қоспа	Күрделі зат
Физикалық үдеріс (таза заттарды араластыру) арқылы түзіледі.	Химиялық реакция нәтижесінде түзіледі (жай заттардан синтез).
Қоспаны құрайтын таза заттардың қасиеттері өзгеріссіз қалады.	Күрделі зат алынатын жай заттардың қасиеттері сақталмайды.
Таза заттар (жай және күрделі) қоспада кез келген масса қатынасында болуы мүмкін.	Күрделі затты құрайтын элементтер әрқашан белгілі бір массалық қатынаста болады.

Физикалық әдістердің көмегімен құрамдас бөліктерге (таза заттар) бөлуге болады.	Күрделі зат құрамдас бөліктерге (жай заттар пішініндегі элементтер) тек химиялық реакция (талдау) арқылы ыдырауы мүмкін.
 Темірдің күкіртті қоспасы	 – Темір атомдары – Күкірт атомдары Темірдің күкіртті бірікпесі

Тапсырмалар

1. Кальций карбонат формуласы – CaCO_3

а) Кальций карбонат бірікпе ме, әлде қоспа ма? Жауабыңды негізде.

б) Формуладағы $\text{Ca}:\text{C}:\text{O}$ атомдарының қатынасы қандай?

Төмендегі натрий хлорид пен су көрсетілген сурет негізінде сұрақтарға жауап бер.

а) Судың химиялық формуласы қандай?

ә) Натрий хлоридтің химиялық формуласы қандай?

б) Диаграммадағы су мен натрий хлоридті белгіле.

3. Төмендегі сөздердің қайсысы суретті көбірек сипаттайды?

I. Суретте элемент пен бірікпелердің қоспасы көрсетілген.

II. Суретте екі бірікпенің қоспасы көрсетілген.

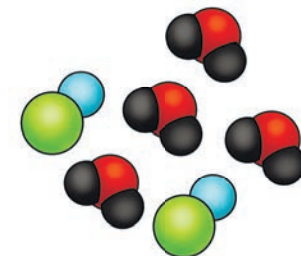
III. Суретте бір-бірімен химиялық тұрғыдан байланысқан екі бірікпе көрсетілген.

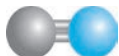
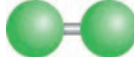
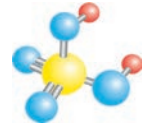
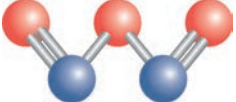
4. Төменде келтірілген табиғи үдеріске қатысқан заттардың қайсысы жай немесе күрделі екенін анықта.

Жасыл жапырақты өсімдіктерде жарықтың ықпалымен ауадан көмірқышқыл газын (CO_2) және топырақтан суды (H_2O) игеріп алудың нәтижесінде глюкоза ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) мен оттегі (O_2) түзіледі.

Ауаның құрамындағы азотты (N_2) бұршақты өсімдіктердің тамырларындағы түйнек бактериялар игере алады. Бұл өсімдіктердің шіруі нәтижесінде топырақта түрлі органикалық заттар, мочеви́на ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$) және аммиак (NH_3) түзіледі.

5. Кестеде келтірілген заттардың қайсысы жай немесе күрделі екендігін ажырат. Дәптеріңе бағандар бойынша заттар келтірілген цифрларды жаз.



Жай зат		Күрделі зат
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

II ТАРАУ. 19-ТАҚЫРЫП

**Заттың мөлшері. Авогадро тұрақтысы.
Заттың мольдік массасы.**

Заттың мөлшері. Моль

Барлық нәрсені өлшеуге болады. Сен массамен немесе көлем бірліктерімен таныссың. Мәселен, шекер сатып алған кезде өлшем бірліктері – килограмм, грамм жәрдемімен таразыға тартып, оның салмағын анықтаймыз. Сүттің көлемін литрдің, миллилитрдің көмегімен анықтаймыз.

1 килограммда неше дана түйіршіктер бар екенін де анықтай аламыз ба?

Химия – заттар туралы ғылым. Заттар атомдардан немесе молекулалардан құралады. Заттарды қандай бірліктермен өлшеуге болады? Өйткені атомдар мен молекулаларды санап, таразыға тарту мүмкін емес қой.

Нақ осы үшін затта өлшеудің арнаулы бірлігі таңдалды: оған екі мөлшер біріктірілді – молекулалардың саны мен заттардың массасы. Бұндай бірлік заттың мөлшері деп аталады, оның өлшем бірлігі – моль.

Тарихи ескерту

1811 жылы Амадео Авогадро бірдей температура мен қысымдағы газдардың тең көлемдері тең мөлшердегі молекулаларды қамтиды деген гипотезаны ұсынды (Авогадро заңы). Авогадро гипотезасының нәтижесі жай газдардың молекулалары екі атомнан құралуы мүмкін деген болжам еді. Ол бірінші болып оттегі, көміртегі, азот, хлор және басқа бірқатар элементтердің атом массалары бар екенін дұрыс анықтады, көптеген заттардың (су, сутегі, оттегі, азот, аммиак, хлор, азот оксиді) молекулаларының анық мөлшерлік атом құрамын орнатты.

Авогадро тұрақтысы

1 моль затты өлшеу үшін заттың салыстырмалы массасы қанша болса, сонша грамм алу керек:

1 моль H_2 -нің салмағы 2 г ($M_r(H_2) = 2$)

1 моль O_2 -нің салмағы 32 г ($M_r(O_2) = 32$)

1 моль H_2O салмағы 18 г ($M_r(H_2O) = 18$)

Заттың 1 молінде қанша молекула болады?

Кез келген заттың 1 молінде бірдей мөлшердегі молекулалар болатыны анықталған. Бұл цифр $6,02 \cdot 10^{23}$ -ті құрайды.

Үйренілетін нәтижелер

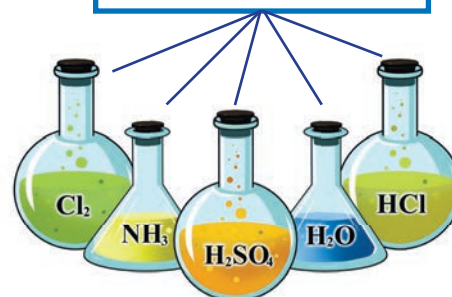
- Моль
- Мольдік масса
- Заттың мөлшері
- Авогадро тұрақтысы



Көз алдыңа елестетіп көр, бізде бір үйім картоп бар. Барлығы қанша картоп бар екенін қандай әдіспен есептеу қолайлырақ болады?



$$1 \text{ моль} = 6,02 \cdot 10^{23}$$



Мысалы,

1 моль су $6,02 \cdot 10^{23}$ H_2O молекулалары;

1 моль натрий $6,02 \cdot 10^{23}$ Na атомдары;

1 моль азот $6,02 \cdot 10^{23}$ N_2 молекулалары дегені.



Италиялық ғалым Амедео Авогадроның құрметіне бұл цифр Авогадро тұрақтысы деп аталды.

Ол $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ пен белгіленеді.

Авогадро тұрақтысы соншалықты үлкен, оны елестетудің өзі қиын. Ол Жер бетіндегі барлық адамның бастарындағы шаш талшықтарынан да көп. Ал Амедео Авогадро бұл мөлшерді есептеп шықты.

Заттың мольмен өлшенетін мөлшері – n әрпімен көрсетіледі. Молекулалар санын (N) білу үшін төмендегі формуланы пайдалануға болады: $N = n \cdot N_A$.

Молекулалар санын білген соң, заттың мөлшерін де табуға болады: $n = N/N_A$.

1 моль затты өлшеу үшін не істеу керек?

Заттың салыстырмалы молекулярлық салмағы қанша болса, нақ сонша грамм алу керек. 1 моль заттың массасы молярлық масса деп аталады. Ол M әрпімен белгіленеді де, төмендегі формуламен табылады: $M = m/n$.

Заттың массасы кг-мен (килограмм) немесе г-мен (грамм), мөлшері мольмен бейнеленеді. Ал заттың молярлық массасы кг/моль немесе г/моль түрінде бейнеленеді. Молярлық массаның сандық мәнін есептейік: $n = 1$ моль болғанда $m = N_A$ ($6,02 \cdot 10^{23}$) молекула массасына тең болады.

Бүкіл дүние жүзінде химиктер, химияны оқып жатқан студенттер және химияны сүйетіндер жыл сайын **23 қазанда Моль күнін** атап өтеді. Бұл күн Авогадро тұрақтысы құрметіне белгіленген, ол таңертеңгі сағат 6.02-ден кешкі сағат 6.02-ге дейін мерекеленеді. Бұның мақсаты моль мен химияға қатысы бар түрлі шараларды өткізу арқылы білім алушыларды химия пәніне қызықтыру болып табылады.

Мәселе шешу

1. Зат мөлшері 0,5 моль болған темірдің массасын (q) есепте?	
Берілгені: $n(\text{Fe}) = 0,5$ моль Табу керек: $m(\text{Fe})$ - ?	Шешуі: $m = M \cdot n$ $M(\text{Fe}) = A_r(\text{Fe}) = 56$ г /моль (Периодтық кестеден қараймыз) $m(\text{Fe}) = 56$ г /моль $\cdot$ 0,5 моль = 28 г. Жауабы: $m(\text{Fe}) = 28$ г
2. 112 г заттың құрамында қанша кальций оксиді бар?	
Берілгені: $m(\text{CaO}) = 112$ г Табу керек: $n(\text{CaO})$ - ?	Шешуі: Кальций оксидінің химиялық формуласы CaO . $n(\text{CaO}) = m(\text{CaO}) / M(\text{CaO})$ $M_r(\text{CaO}) = 40 + 16 = 56$ $n(\text{CaO}) = 112$ г / (56 г /моль) = 2 моль. Жауабы: 2 моль CaO

Негізгі ұғымдар

Заттың салыстырмалы молекулярлық массасы – зат молекуласы массасының көміртегі-12 атомы массасының $1/12$ бөлігіне сәйкес неше есе үлкен екендігін көрсететін шама.

Зат мөлшері – заттың мольдік өлшемдегі мөлшері. 1 моль – $0,012$ кг көміртегідегі атомдар санына тең бөлшектер (атом, молекула және басқа бөлшектер) ұстайтын зат мөлшері.

Зат массасының (m) оның мөлшеріне (n) қатынасы заттың молярлық массасы (M) деп аталады.

Заттың молярлық массасының сандық мәні оның салыстырмалы молекулярлық массасына (M_r) тең.

2 моль көміртегі құрамындағы атомлар санын тап.

Берілгені:

Шешуі:

$$n(\text{C}) = 2 \text{ моль}$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

Табу керек:

$$N = n \cdot N_A$$

$$N(\text{C}) = ?$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ атом/моль}$$

$$N(\text{C}) = 2 \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ атом/моль} = 12,04 \cdot 10^{23} \text{ атом}$$

Жауабы: $12,04 \cdot 10^{23}$ атом

Зат	Молекулалар саны $N = N_A \cdot n$	Молярлық масса $M = m/n$	Моляр саны $n = m/M$	Заттың массасы $m = M \cdot n$
5H_2	$N = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 5 = 31 \cdot 10^{23}$	$M(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль}$	5 моль	$m = 5 \cdot 2 = 10 \text{ г}$
$10\text{H}_2\text{SO}_4$	$N = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 10 = 60,2 \cdot 10^{23}$	$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$	10 моль	$m = 10 \cdot 98 = 980 \text{ г}$
2FeCl_2	$N = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 2 = 12,04 \cdot 10^{23}$	$M(\text{FeCl}_2) = 127 \text{ г/моль}$	2 моль	$m = 2 \cdot 127 = 254 \text{ г}$

Тарихи ескерту

Перрен Жан Батист – француз физик-химигі, өте күрделі және микроскопиялық әдістерді шеберлікпен пайдалана отырып бақылаулар жүргізіп, бір тамшы сұйықтықтағы түйіршіктер санын анықтаған.

Зерттеу Перренге молекулалардың өлшемдерін, Авогадро санын, яғни бір мольдің құрамындағы молекулалар санын есептеу мүмкіндігін берді. Осы цифрдың бүгінгі таңда қабылданған мәні шамамен $6,02 \cdot 10^{23}$. Перрен бұл санды Авогадроның құрметіне Авогадро саны деп атады. Осы жаңалығы үшін ол 1926 жылы Нобель сыйлығын алды.



Тапсырмалар

1. Жетінші сынып оқушысы Мерей дүкенге кіріп, сатушыдан 5 моль ас тұзын беруді өтінді. Сатушы Мерейге қанша ас тұзын берген?
2. 2 моль сульфат қышқылы H_2SO_4 -тің (?) массасын (граммен) есепте.
3. 1 моль затты өлшеу үшін не істеу керек?
4. 180 грамм суда қанша молекула бар?
5. 80 г көмірқышқыл газы неше молекуладан тұрады?
6. Қалайы бөлегін таразыға тартқанда оның массасы 26 г екендігі анықталды. Қалайының:
 - а) бөлектегі қалайы затының мөлшерін;
 - ә) қалайы атомдарының санын есепте.

II ТАРАУ. 20-ТАҚЫРЫП

Валенттікке қатысты жаттығулар шешу

Үйренілетін нәтижелер

- Элементтердің валенттігін анықтау
- Химиялық қосылыстардың формуласын түзу

Қосылыстардағы элементтердің валенттілігін анықтау

Периодтық кесте жасалғанға дейін қосылыстардағы химиялық элементтердің валенттігі бұрыннан белгілі атомдармен салыстырылатын еді. Сутегі мен оттегі стандарт ретінде таңдалған. Басқа бір химиялық элемент Н немесе О атомдарының белгілі бір санын өзіне қосып алатыны яки алмайтыны ескерілген. Осылайша басқа элементтердің валенттігі сутегінің бір валентті екені негізінде анықталған, ал екінші элементтің валенттігі рим цифрымен көрсетілген:

HCl – хлор (I) H₂O – оттегі (II);

NH₃ – азот (III); CH₄ – көміртегі (IV).

1-мысал. NH₃ қосылысындағы элементтердің валенттігін анықта.

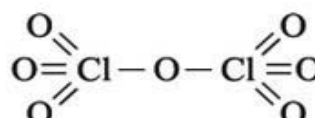
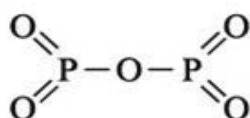
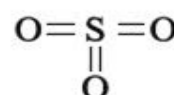
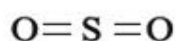
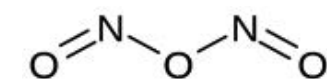
Шешуі. 1. Заттың формуласын жаз: NH₃; 2. Сутектің валенттілігі I, ал азоттікі – “х”; 3. х табу үшін: Қосылыста элементтер атомдарының санының олардың валенттілігіндегі көбейтіндісі өзара тең болуы керек. $x \cdot 1 = 1 \cdot 3$ теңдеулер $x=3$

Жауабы: N(III), H(I).

1. Химиялық элементтер атомдарының валенттігін қосылыстардың формулалары бойынша анықта: H₂S, CaH₂, NaH, NH₃, CH₄, PH₃, HCl, H₂Se, HBr, SiH₄

2. Төмендегі қосылыстардың: а) молекулярлық формулаларын жаз; ә) сіріңке талының көмегін пайдалана отырып, пластилиннен моделін жаса: Au₂O₃, CuO, MnO, Fe₂O₃, CrO₃, Cu₂O, K₂O, N₂O, NO, N₂O₃.

3. Төмендегі заттардың құрамындағы элементтердің валенттігін анықта.



K₂O, CO, N₂O₃, SiO₂, SO₃ сияқты қосылыстарда металдар мен металл еместердің валенттігі О атомдарына біріккен атомдар санын екі есе арттыру арқылы анықталады. Төмендегі мәндер алынған. Мәселен, P₂O₅ фосфордың валенттілігі х:

$$x = (5 \cdot 2) \div 2 = 5 \quad \text{P(V)}$$

$$\text{K (I), C (II), N (III), Si (IV), S (VI)}.$$

2-мысал. Cl₂O₅ молекуласындағы элементтердің валенттіктерін тап.

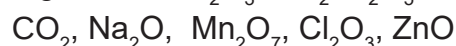
Шешуі. Оттегінің валенттігі белгілі – II-ге тең, қосылыс молекуласында 5 оттегі атомы және 2 хлор атомы бар. Хлордың валенттігі Х болсын.

$$\text{Теңдеу түземіз: } 5 \cdot 2 = 2 \cdot x.$$

$$10 = 2x$$

$$x = 5 \quad \text{Жауабы: Cl (V), O (II)}.$$

4. Төмендегі заттардың құрамындағы валенттіктерді анықта:



XIX ғасырда атом мен молекулалардың түзілуі туралы білімнің деңгейі атомдардың өзге бөлшектермен белгілі бір мөлшердегі байланысу себептерін түсіндіруге мүмкіндік бермеді. Дегенмен ғалымдардың идеялары өз заманынан әжептәуір алда болатын. Валенттік химияның негізгі қағидаттарының бірі ретінде әлі де зерттеліп жатыр.

Элементтердің валенттігі анық болғанда химиялық қосылыстардың формуласын түзу

3-мысал.

1. Химиялық элементтердің химиялық белгісі қатар жазылады – CaH
2. Олардың үстіне валенттігі рим цифрларымен жазылады – $\overset{\text{II}}{\text{Ca}}\overset{\text{I}}{\text{H}}$
3. Екі элементтің валенттігі үшін ең кіші жалпы еселік табылады – II • I тең 2
4. Ең кіші жалпы еселік әрбір элементтің валенттігіне бөлінеді және индекс табылады – $\frac{2}{2} : \text{II}$ тең 1
 $\frac{2}{2} : \text{I}$ тең 2
5. Химиялық элементтердің төменгі бөлігіне индекс жазылады – CaH_2 (егер нәтиже “1” болса – жазылмайды)

Екі элементтен тұратын қосылыстар бинар қосылыстар деп аталады. Мысалы: CaO, H₂O, NaCl, HCl.

Бинар қосылыстарды атау кезінде моно-, ди-, три-, тетра- және басқалар пайдаланылады.

Бұл – қосылыс құрамындағы атомдар санын білдіреді. Көміртегі монооксиді – CO, көміртегі диоксиді – CO₂, темір трихлориді – FeCl₃

Тапсырмалар

1. Төмендегі элементтердің оттегілі қосылыстарының химиялық формуласын түз (формуларда оттегі белгісі екінші орында жазылады): а) темір (II); ә) азот (IV).
2. Төмендегі элементтердің хлорлы қосылыстарының химиялық формуласын түз (бұл формуларда хлор белгісі екінші орында жазылады және 1 валентті деп алынады): а) алюминий; ә) кальций.
3. Төмендегі қосылыстардың химиялық формуласын түз: NO, BaO, SiO, KO.
4. Химиялық қосылыстардың формулаларын түз және кестені толтыр.

№	Элементтердің құрамы	Атомдар қатынасы	Химиялық формуласы
1	Кальций: көміртегі	1 : 2	CaC ₂
2	Марганец: оттегі	2 : 7	
3	Калий: хлор	1 : 1	
№	Элементтер құрамы	Валенттігі	Химиялық формуласы
1	Сутегі: хлор	I va I	HCl
2	Натрий: күкірт	I va II	
3	Көміртегі: сутегі	IV va I	

II ТАРАУ. 21-ТАҚЫРЫП

Практикалық жаттығу. Химиялық формулалар негізінде есептеуге қатысты жаттығулар орындау

Формулалар түзуге қатысты жаттығулар орындау

Мәселе. Көміртегі (IV)- оксидін (CO_2)дегі көміртегінің валенттігін анықта.

Шешу. Күрделі құрамдағы оттегінің валенттігі екі, көміртегінің валенттігі m -мен белгіленеді.

Егер қосылыстың формуласы және элементтердің біреуінің валенттігі (n) белгілі болса, екіншісінің валенттігін (m) формула бойынша анықтауға болады: $m=ny/x$.

Мысалы, CO_2 -де көміртегі валенттігі $m=(2 \cdot 2)/2=4$, оттегі валенттігі $n = 2$, оттегі атомдарының саны $y = 2$, көміртегі атомдарының саны $x = 1$.

Демек, бұл қосылыста көміртегі IV, оттегі II валентті болып шықты.



1. Егер 1 кг ас тұзы 4 мың сом болса, 1 моль ас тұзы (натрий хлорид NaCl) қанша тұрады?

2. 1 карат 0,2 грамм болса, әлемдегі ең үлкен 3106 карат алмаз (көміртегінің аллотропиялық модификациясы) Куллинан құрамындағы көміртегі мөлшері қанша болады?

3. Стаканда 50 г минералды су бар. Сен оны іштің делік. 1 жұтым су 1 мольді құраса, сен бұл сусынның қанша молекуласын жұттың? Бұл үшін нені білуің керек? Мәселенің шешімін ұсын.

4. Мерейге суық тиіп қалды. Ол сынапты термометрдің көмегімен дене қызуын өлшемекші. Егер 20,1 г сынап 0,1 моль болса, оның мольдік массасын есепте.



Үйренілетін нәтижелер

- Заттың мөлшерін анықтау
- Молярлық массаны есептеу
- Молекулалар санын табу

H, S, O, Na, Cl, C

Жоғарыдағы химиялық элементтердің белгілерін пайдалана отырып, суды, натрий хлоридтің, көмірқышқыл газдың және сульфат қышқылының химиялық формулаларын жаз.

Заттардың химиялық формулаларын жазу неге негізделеді?

Мәселе. 11 г көміртегі (IV)- оксидінде қанша молекула бар?

Берілгені:

$$m(\text{CO}_2) = 11 \text{ г}$$

$$N = N_A \cdot n; \quad n = \frac{m}{M}$$

$$N(\text{CO}_2) = ?$$

Шешуі:

$$M(\text{CO}_2) = 12 + 16 \cdot 2 = 44 \text{ (г / моль)}$$

$$n(\text{CO}_2) = 11 \text{ г} : 44 \text{ г / моль} = 0,25 \text{ моль}$$

$$N(\text{CO}_2) = 6 \cdot 10^{23} \text{ молекула / моль} \cdot 0,25 \text{ моль} = 1,5 \cdot 10^{23} \text{ молекула}$$

Жауабы: $N(\text{CO}_2)$ тең $1,5 \cdot 10^{23}$ молекула

Тәжірибе негізінде мәселелерді шеш

1. Бір асқасық су – 1 моль. Тәжірибе жүргіз және стаканда қанша су молекуласы бар екенін анықта.

Күрделі заттың құрамындағы элементтердің масса қатынастарын есептеу:

Мәселе. Алюминий гидроксиді $\text{Al}(\text{OH})_3$ құрамындағы алюминий, оттегі және сутегінің масса қатынастарын есепте.

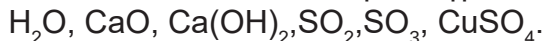
Шешу: әрбір элемент атомдары санын оның салыстырмалы атом массасына көбейтсек, элементтердің масса қатынастары анықталады, кейінірек қажет болса, азайтылады.

$$m(\text{Al}) : m(\text{O}) : m(\text{H}) = A_r(\text{Al}) : 3A_r(\text{O}) : 3A_r(\text{H}) = 27 : 48 : 3 = 9 : 16 : 1$$

Жауап: алюминий, оттегі және сутегінің масса қатынастары: $m(\text{Al}) : m(\text{O}) : m(\text{H}) = 9 : 16 : 1$

Үлгі негізінде шеш.

1. Төмендегі қосылыстарды құрайтын элементтердің масса қатынастарын есепте:



Мәселе. Мыс элементі екі изотопта бар: ^{63}Cu және ^{65}Cu . Бірінші изотоптың табиғаттағы құрамы 73 пайыз, ал екіншісінікі 27 пайыз. Мыс элементінің салыстырмалы атом массасын есепте.

$$M_r = ((63 \cdot 73) + (65 \cdot 27)) / 100 = (4599 + 1755) / 100 = 63,54$$

Үлгі негізінде шеш.

1. Аргон изотоптарының табиғаттағы құрамы: ^{36}Ar (0,337%), ^{40}Ar (99,600%) және ^{38}Ar (0,063%). Аргон элементінің салыстырмалы атом массасын есепте.

2. Оттегінің 3 изотопы бар. ^{16}O (99,759%), ^{17}O (0,037%) және ^{18}O (0,204%). Оттегі элементінің салыстырмалы атом массасын есепте.

Химиялық формула арқылы зат жөнінде маңызды мәліметтер алуға болады:

Заттың химиялық формуласы	H ₂ O	CO ₂
Заттың аты	Су	Көмірқышқыл газ
Заттың сапа көрсеткіші	Сутегі мен оттегіден тұрады	Көміртегі мен оттегіден тұрады
Заттың мөлшер көрсеткіші	Молекулада 2 атом сутегі 1 атом оттегі бар	Молекулада 1 атом көміртегі 2 атом оттегі бар
Заттың салыстырмалы мольдік массасы	M _r (H ₂ O)= 2 · A _r (H) + A _r (O) = 2 · 1 +16 = 18	M _r (CO ₂) = A _r (C) + 2 · A _r (O) = 12 + 2 · 16 = 44
Осы заттағы элементтердің масса қатынасы	m (H) : m (O) = 2 : 16=1:8	m (C) : m (O) = 12 : 32 = 1 : 2,6
Зат құрамындағы элементтердің масса үлесі: $\omega(E)=\frac{(n \cdot A_r (E))}{M_r (зат)}$ ω (E) – элементтің заттағы масса үлесі. n – элементтің зат құрамындағы атомдар саны. A _r (E) – элементтің салыстырмалы атом массасы. M _r (зат) – заттың салыстырмалы молекуляр массасы.	$\omega(H) = (2 \cdot 1)/18 = 0,1111$ немесе $0,1111 \cdot 100\% = 11,11\%$ $\omega(O) = (1 \cdot 16)/18 = 0,8889$ немесе $0,8889 \cdot 100\% = 88,89\%$	$\omega(O) = (2 \cdot 16)/44 = 0,7273$ немесе $0,7273 \cdot 100\% = 72,73\%$ $\omega(C) = (1 \cdot 12)/44 = 0,2727$ немесе $0,2727 \cdot 100\% = 27,27\%$

II ТАРАУ. 22-ТАҚЫРЫП

Химиялық реакциялар теңдеулерін түзу

Үйренілетін нәтижелер

- Химиялық реакциялар теңдеулерін түзу
- Химиялық реакциялар теңдеулерін теңестіру

Қағаз бөлігі жыртылса және жандырылса, қандай құбылыстар байқалады?

Химиялық реакцияларды көре аласың ба?

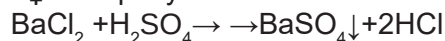
Практикада химиялық реакцияның орын алғанын төмендегі белгілерден анықтауға болады:

- түстің өзгеруі;
- тұнбаның пайда болуы немесе жойылуы;
- газтәрізді өнімдердің бөлінуі;
- жарық сәулелінің шығуы;
- жылудың бөлінуі немесе жұтылуы

Келтірілген белгілердің кейбіреулері реакция теңдеулерінде бейнеленеді.

Түстің өзгеруі: Na (натрий гидроксиді – түссіз) + фенолфталеин (түссіз) – бүлдірген түсті.

Тұнба түзілуі:



Жылудың бөлінуі:



Химиялық реакциялар жүруі үшін белгілі бір шарттар орындалуы керек:

- 1) химиялық реакцияға кірісіп жатқан заттардың молекулалары соқтығыспауы керек;
- 2) белгілі бір температураға дейін қыздыру;
- 3) жарықтың немесе электр тогының әсері.

1. Реакцияға кірісіп жатқан заттардың молекулалары бір-біріне тиіп тұруы және олардың ықпалдасу деңгейі үлкен болуы үшін ұсақталып, ұнтақ күйіне келтіріледі немесе ерігіштік қасиеті жоғары болса, ерітіліп, ұсақ түйіршіктерге айналдырылады.

2. Кейбір химиялық реакциялардың жүзеге асуы үшін жылу берілуі керек. Жылу беру реакциясының басталуына себеп болатын түрлер де бар. Мысалы, шамның жануы.

Мыс бөлме температурасында ауаның құрамындағы оттегімен әсерлеспейді (бұл үшін бірнеше жыл уақыт керек болады), бұл реакцияны жедел іске асыру үшін мысты қыздыру қажет. Қанттың ыдырауы үшін жылу үздіксіз берілуі керек, егер қыздыру тоқтап қалса, реакция да тоқтайды.

NaOH + HCl = Белгі байқалмайды

NaOH + MgCl₂ = Ақ тұнба

Газтәрізді өнімдердің бөлінуі:
 $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

3. Сондай реакциялар да бар, олар жүзеге асуы үшін жарық керек. Мысалы, фотосинтез үдерісі.

Нан жабу үшін тандыр отын жағылып қыздырылады. Бұл қандай құбылысқа жатады? Отынның жану үдерісінде нелер байқалады?

Химиялық реакциялар химиялық формулалармен бейнеленеді: реагент → өнім.

Реагенттер әрқашан стрелканың сол жағына жазылады. Егер реагенттер екеу немесе одан да көп болса, олардың әрқайсысының арасына “+” белгісін қоямыз. “+” белгісі “...мен ықпалдасады” немесе “...мен реакцияға кіріседі” деген мағынаны білдіреді. Стрелка реагенттерден өнімдерге қарай ишара жасайды және “өнім болады” немесе “бөлінеді” деген мағынаны білдіреді. Егер екі яки одан артық өнім түзілсе, олардың арасына да “+” белгісі қойылады.

Мысалы, көміртегі оттегінде жанғанда көмірқышқыл газ түзеді



Негізгі ұғымдар

Химиялық реакция – заттың бір немесе бірнеше жаңа заттарға айналу үдерісі.

Химиялық реакцияларға қатысатын заттарды **реагенттер** деп аталады.

Химиялық реакцияның нәтижесінде түзілген заттар өнім деп аталады.

Химиялық реакцияның зат белгілерімен және формулаларымен бейнеленуі химиялық теңдеу деп аталады.

Заттың өзге затпен өзара ықпалдасуы оның **химиялық қасиеті** деп аталады.

Химиялық теңдеулер

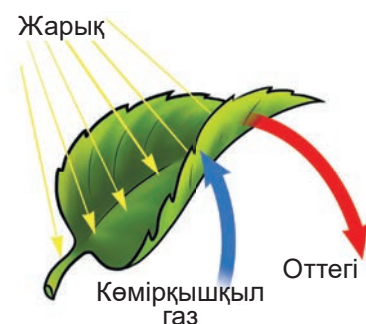
Химиялық реакцияны сипаттаудың ең қолайлы әдісі – химиялық теңдеу түрінде қатысатын әрбір заттың белгілері мен формулаларын жазу болып табылады. Химиялық теңдеу химиялық реакцияға қатысатын заттар туралы мәліметтерді қорытады. Бұл тек қандай заттардың қатысатынын сипаттайтын сапалық көрсеткіш қана емес, сонымен қатар әрбір реагенттің немесе өнімнің қанша екенін сипаттайтын мөлшерлік мәлімдеме де болып табылады.

Мысалы: Көміртегінің оттегіде жануының химиялық теңдеуін жазамыз.

Химиялық реакция: көміртегінің жануы.

Сөзбен бейнеленуі:

Көміртегі + Оттегі → Көмірқышқыл газ



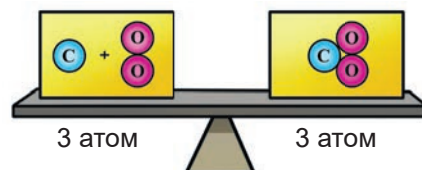
Мыс сымды қыздыру

Мыс сымның тазартылған бөлігін тигель қысқыштарымен бекіт және спиртті шамның жалынында қыздыр.



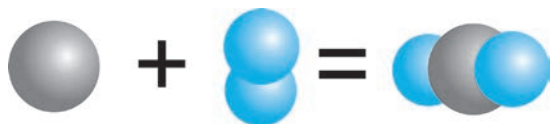
Нені байқадың?

Химиялық реакция белгісін айт. Реакция теңдеуін жазуға әрекет жаса.



Реакция теңдеуінің сол және оң жақтары сәйкестендірілген, яғни тең болуы керек.

Химиялық теңдеу: $C + O_2 \rightarrow CO_2$



1 атом 1 молекула 1 молекула
көміртегі оттегі карбонат ангидриді

Бұл бір көміртегі атомы бір оттегі молекуласымен реакцияға кірісіп, бір карбонат ангидриді молекуласын түзетінін білдіреді.

Химиялық теңдеуді жазу сатылары

Берілген реакцияның химиялық теңдеуін жазу үшін төмендегі үш сатыны орындау керек.

1-қадам: реакцияның сипаты сөзбен жазылады.

2-қадам: химиялық теңдеу түзіледі, яғни әрбір реагент пен өнімге арналған сәйкес белгі немесе формула жазылады.

3-қадам: теңдеудің оң жағы мен сол жағы теңестіріледі.

Магний мен оттегі ортасындағы реакцияның химиялық теңдеуі төмендегідей бейнеленеді:

1-қадам: магний + оттегі → магний оксиді (сөзбен жазылған сипаты).

2-қадам: $Mg + O_2 \rightarrow MgO$ (химиялық теңдеу).

Химиялық теңдеу реакцияға қатысатын заттардың белгілері немесе формулалары алдына дұрыс коэффициенттерін қою арқылы теңестіріледі.

3-қадам: $2 Mg + O_2 \rightarrow 2 MgO$ (теңестірілген химиялық теңдеу).

Зер сал, химиялық теңдеу тәжірибедегі фактілерді бейнелеуге тиіс.



Шина өндіретіндер мен сатушылар шиналарды жұптап сатады (бір шина сатып алу мүмкін емес). Велосипедке екі шина керек; үш дөңгелекті велосипедке үш шина керек, ал автомобильге төрт шина керек.

Жоғарыдағы ұқсастықтардың көмегімен төмендегі элементтер ортасында жүзеге асатын реакция теңдеулерін түз: магний мен хлор; алюминий мен бром; көміртегі мен фтор.

Реакция теңдеулерін теңестір.

Ескерту: Реагенттің немесе өнімдердің төменгі белгілері индексін өзгертпе.

Шектеулі мөлшердегі оттегі мен көміртегінің реакциясы теңдеуін теңестір.

1-қадам:
көміртегі + оттегі → көміртегі оксиді

Мырыштың хлорид қышқылымен реакцияға кірісу химиялық теңдеуін теңестір.

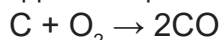
1-қадам:
мырыш + хлорид қышқылы → мырыш хлориді + көміртегі

2-қадам: $C + O_2 \rightarrow CO$

Сол жақта 2 атом, ал оң жақта 1 атом оттегі бар.

3-қадам: теңдеуді теңестіру.

а) оттегіні теңестіру үшін CO -ның алдына 2 қойылады.



ә) енді көміртегіні теңестіру үшін C -ның алдына 2 қойылады. $2C + O_2 \rightarrow 2CO$ (теңестірілді).

Тексереміз:

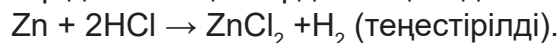
Реагент	Өнім
2 атом C	2 атом C
2 атом O	2 атом O

2-қадам: $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

Сол жақта 1 атом, ал оң жақта 2 атом сутегі бар; сол жақта 1 атом, ал оң жақта 2 атом хлор бар.

3-қадам: : теңдеуді теңестіру.

Сутегіні теңестіру үшін HCl -дың алдына 2 қойылады, соның нәтижесінде хлор да екі жақта бірдей теңеседі:

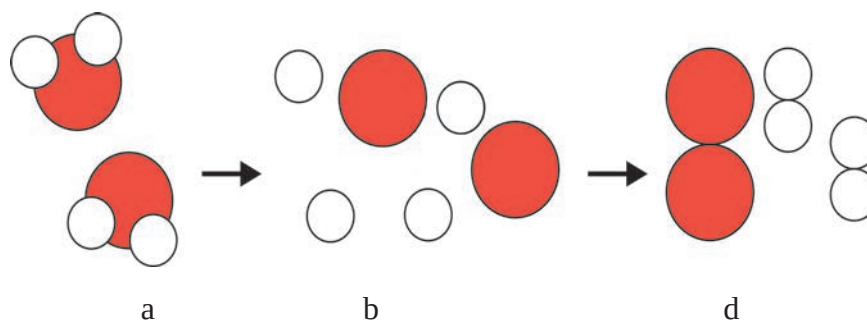


Тексереміз:

Реагент	Өнім
1 атом Zn	1 атом Zn
2 атом H	2 атом H
2 атом Cl	2 атом Cl

Тапсырмалар

- Қайсы заттарға шамға ұқсайтын химиялық реакциялар жүруі үшін жылу берілуі керек?
- Төмендегі реакцияларға арналған химиялық теңдеулерді жаз және оларды теңестір.
Алюминий + йод $\rightarrow$ алюминий йодид
Натрий + оттегі $\rightarrow$ натрий оксиді
Калий + су $\rightarrow$ калий гидроксиді + сутегі
- Химиялық теңдеулерді жаз.
а) Күкірт пен оттегі күкірт диоксидін түзеді.
ә) Темір мен күкірт темір (II) сульфидін түзеді.
- Келтірілген химиялық үдерісті сипатта. Химиялық реакция теңдеуін жаз.



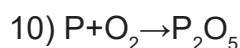
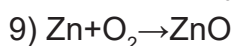
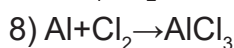
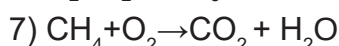
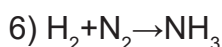
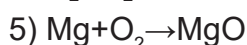
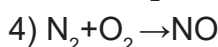
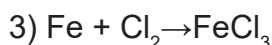
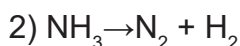
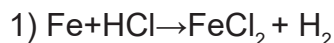
- Химиялық реакцияның жетіспейтін бөлігін жаз және оны теңестір.
1) $\dots + \dots \rightarrow H_2S + NaCl$
2) $ZnCl_2 + Cu \rightarrow \dots + \dots$
3) $CO_2 + \dots \rightarrow K_2CO_3$
4) $N_2 + \dots \rightarrow NO$
- Химиялық реакциялар теңдеулерін түз.
а) магний + оттегі $\rightarrow ?$
ә) азот + сутегі $\rightarrow ?$
б) көміртегі + оттегі $\rightarrow ?$
в) литий + сутегі $\rightarrow ?$

II ТАРАУ. 23-ТАҚЫРЫП

Химиялық реакциялардың теңдеулерін түзуге қатысты жаттығулар орындау

Химиялық құбылыстар = химиялық реакциялар

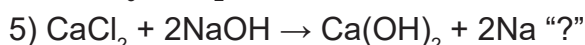
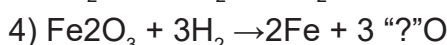
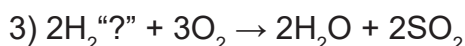
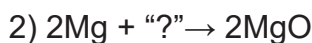
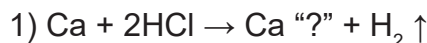
1. Химиялық реакцияларға коэффициенттер қой.



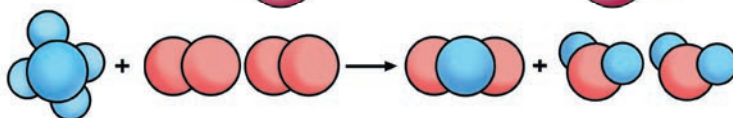
2. Химиялық реакциялар теңдеулерін түзу алгоритмін пайдалана отырып, төмендегі заттар жұбы ортасындағы өзара әсер реакциялары теңдеулерін түз.



3. Химиялық реакциялар теңдеулеріндегі “?” белгісі қойылған бос орындарды дұрыс толтыр.



4. Қызғыш мыс ұнтағы (6,4 г) сары күкірт ұнтағымен (3,2 кг) араластырылып, қыздырылды. Бұдан қара ұнтақ пайда болды. Алынған қара ұнтақтың массасы қанша?



Үйренілетін нәтижелер

- Химиялық реакциялардың теңдеулерін түзу;
- Химиялық реакциялардың теңдеулерін теңестіру

Шартты белгілер:

Химиялық реакциялар теңдеулерін түзу үшін реакция қалай жүріп жатқанын көрсететін арнайы белгілерді білу қажет. Химиялық теңдеулерде төмендегідей белгілер қолданылады:

→ – қайтпайтын, (бір бағыт бойынша кетеді);

↔ – қайтар реакция (екі жаққа да барады);

↑ – газдың бөлінуі;

↓ – тұнба шөгуі;

hν – жарық;

t° – температура (градус мөлшерін көрсетуі мүмкін);

Q – жылу;

E (қатты.) – қатты зат;

E (газ) яки E (q) – газтәрізді зат;

E (конс.) – концентрленген зат;

E (сулы.) – заттың судағы ерітіндісі

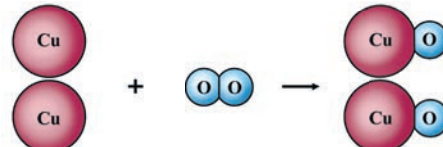
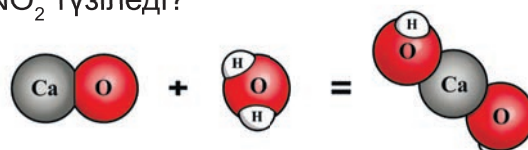
Стрелка (→) орнына теңдік белгісі (=) қойылуы да мүмкін.

Реакция теңдеуін жаз

5. Атмосферадағы найзағай ағымдары кезінде төмендегі реакция жүзеге асады:



Реакция теңдеуін теңестір. 1 моль азотты NO₂-ге толық айналдыру үшін неше моль оттегі керек? Бұл неше грамм оттегі болады? Неше грамм NO₂ түзіледі?



II ТАРАУ. 24-ТАҚЫРЫП

Тарауға қатысты тестер шешу, жаттығулар орындау

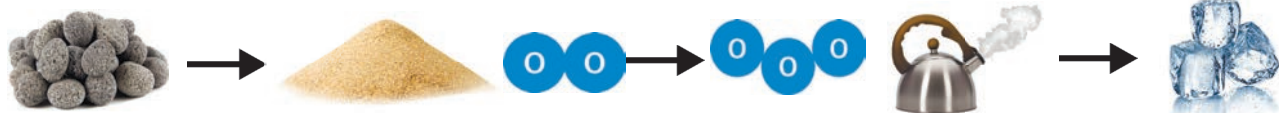
Үйренілетін нәтижелер

- Атом және оның түзілісі; салыстырмалы мольдік масса; жай және күрделі заттар; заттың мольдік массасын анықтау; зат мөлшері; химиялық реакциялар теңдеулерін теңестіру.

1. Елестетіп көр, сенің қолыңда сиқырлы таяқша бар, сен:

- А) тасты құмға; В) оттегіні озонға;
С) буды мұзға айналдырдың.

Қандай жағдайда химиялық құбылыстарды жүзеге асырған болып саналасың?



2. Жай заттарды тап: ауа, су, озон, бал, теңіз суы, оттегі, азот.

3. Белгіленгендердің арасынан екі күрделі затты тап: оттегі, озон, өзен суы, ас тұзы, ауа, қант.

4. 20,8 г хром металы элементінің зат мөлшерін есепте.

5. $6,02 \cdot 10^{23}$ та CH_4 метан молекуласының массасы қанша?

6. 0,25 моль мөлшерінде алынған темір оксиді (III) – Fe_2O_3 -тің массасы қанша?

7. Химик реакция үшін 1 моль магний алмақшы болды. Ол Периодтық кестеге ұзақ уақыт бойы тігіле қарап отырды, сосын бар-жоғы 12 грамм магнийді таразымен өлшеп алды. Химик қаншаға қателесті?

8. Элементтердің валенттіктерін пайдаланып, қосылыстардың формуласын жаз.

- а) калийдің фтормен; ә) оттегі мен магний; б) сутегі мен кальций;
в) фторлы алюминий; г) оттегі мен алюминий.

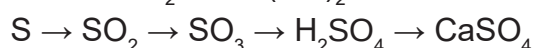
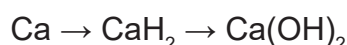
9. Қосылыстардың түзілу формуласын түз және әрбір атомның валенттігін анықта.

- А) HCl ; В) BeCl_2 ;
С) AlBr_3 ; Д) PH_3 ; Е) TiCl_4 .

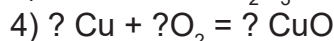
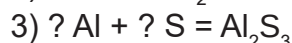
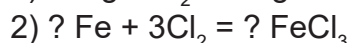
10. Хром (III) пен хром (VI)-ның оттегімен қосылыстарының формулаларын жаз.

11. Ақ құм SiO_2 құрамындағы оттегінің массалық үлесі қанша?

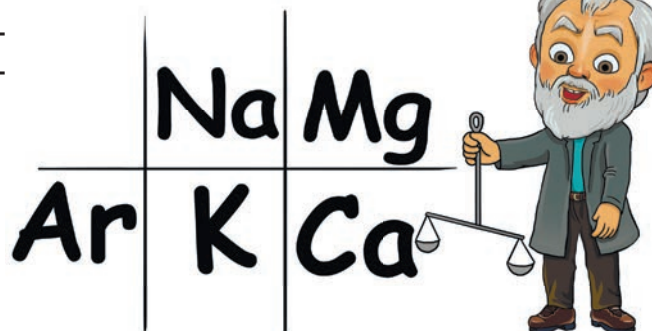
12. Төмендегі өзгерістер үшін реакция теңдеулерін жаз.



13. Төмендегі химиялық реакция теңдеулерінде жетіспей тұрған коэффициенттерді тап.



14. 392 кг H_3PO_4 фосфат қышқылын алу үшін қанша P_2O_5 керек?





Берілген варианттардан дұрыс жауапты таңда.

- Фосфордың химиялық белгісі:
A) Po Ә) P Б) Рт В) К
- Төмендегілердің қайсысы BaBr₂-нің дұрыс атауы?
A) Бор бромиді; Ә) Барий бромид; Б) Бериллий дибромид; В) Барий (I) бромиді
- Алюминийдің валенттігі 3-ке, күкірттің валенттігі 2-ге тең. Алюминий сульфидтің химиялық формуласын тап.
A) Al₂S Ә) AlS₃ Б) Al₃S₂ В) Al₂S₃
- Мөлшерлік тұрғыдан 3N₂ формуласы қалай бейнеленеді?
A. 3 атомды азот; Ә. 2 азот молекуласы; Б. 3 азот молекуласы; В. Азоттың 6 молекуласы
- Темір (III) оксиді түзілуі үшін дұрыс теңестірілген химиялық теңдеу қайсы?
A) 2Fe + O₂ → 2FeO Б) 3Fe + 2O₂ → Fe₃O₄
C) 4Fe + 3O₂ → 2Fe₂O₃ D) Fe + O → FeO
- SiH₄ құрамындағы кремнийдің (Si) валенттігін тап.
A) 1 Б) 2 C) 3 D) 4
- ...ден тыс төмендегі элементтердің барлығы диатомикалық молекулалар ретінде пайда болуы мүмкін.
A) Сутегі Ә) Оттегі Б) Натрий В) Хлор
- Натрийдің латынша атауы...
A) Аргентум Ә) Калиум Б) Натриум В) Купрум
- Ag + S → Ag₂S реакция теңдеуінде күміс (Ag) алдындағы коэффициент нешеге тең?
A) 2 Ә) 3 Б) 1 В) 4
- Реагент пен тиесілі химиялық реакциялар өнімдері арасындағы сәйкестікті тап. Жауабыңды әліппедегі әріптерге сай келетін цифрлар бірізділігі ретінде бер.

Реагент	Реакция өнімі
A) H ₂ + O ₂ →	1) CO ₂ + H ₂ O
B) C ₂ H ₆ + O ₂ →	2) H ₂ O
C) Al(OH) ₃ + H ₂ SO ₄ →	3) Ca ₃ (PO ₄) ₂ + NaNO ₃
D) Ca(NO ₃) ₂ + Na ₃ PO ₄ →	4) Al ₂ (SO ₄) ₃ + H ₂ O



III ТАРАУ

ПЕРИОДТЫҚ КЕСТЕ

НЕ ТУРАЛЫ?

Химиялық элементтердің сипатталуы. Химиялық элементтердің периодтық кестесі. Период және топтар.

Химиялық элементтердің табиғи жанұялары.

Сілтілік металдар, галогендер, сирек кездесетін газдар және қосалқы топтар металдары туралы ұғым.

НЕНІ ҮЙРЕНЕСІҢ?

Химиктер тарапынан химиялық элементтердің сипатталуы. Химиялық элементтердің периодтық жүйесінде периодтық кестенің түзілуі. Химиялық элементтердің периодтық кестесі. Период және топтар.

Химиялық элементтердің табиғи жанұялары. Сілтілік металдар, галогендер, сирек кездесетін газдар және қосалқы топтар металдары туралы ұғым.

Тарауға қатысты тестілер шешу, жаттығулар орындау.

H

1,008

2,1
СУТЕК

1
1s¹ 1

5 **2,0**
БОР
3 2 2s²2p¹ 10,811

7 **2,1** **1**
1,008

47 **1,6**
КҮМІС
18 18 8 2 4d¹⁰5s¹ 107,868

Mg **1,2** **12**
МАГНИЙ
24,305 3s² 2 8 2

Li **1,0** **3**
ПИТИЙ
6,941 2s¹ 2

6 **2,5**
С
4 2 2s²2p² 12,011

Na **0,9** **11**
22,990

III ТАРАУ. 1-ТАҚЫРЫП

Химиялық элементтердің сипатталуы

Үйренілетін нәтижелер

- Химиялық элементтердің сипатталуы
- Периодтық кестенің түзілуі
- Период және топтар

Жаңа химиялық элементтердің ашылуына орай ғалымдар оларды белгілі бір өлшемдер бойынша сипаттай бастады. Алғашқы әрекеттердің бірі – элементтерді жанұяларға бөлу болды.

Химиялық элементтер жанұясы – ұқсас қасиеттері ортақ химиялық элементтер тобы.

Химиялық элементтер ашылып, қасиеттері зерттелген соң, элементтер топтарының саны да арта түсті.

Металдар (латынша “металлум” – шахта, кен деген мағынаны білдіреді) – жоғары жылу мен электр өткізгіштік, иілгіштік және металл жылтырлығы сынды характерлі қасиеттерге ие болған жай заттар көрінісіндегі элементтер тобы.

Металл еместер – периодтық жүйенің жоғарғы оң жақ бұрышын иелеген, әдетте металл емес қасиеттері бар химиялық элементтер.

Топ		III	IV	V	VI	VII	VIII
1-период	H						He
2-период		B	C	N	O	F	Ne
3-период			Si	P	S	Cl	Ar
4-период				As	Se	Br	Kr
5-период					Te	I	Xe
6-период						At	Rn



Триадалар заңы

1829 жылы неміс химигі I.V. Диоберейнер қасиеттері бойынша бір-біріне ұқсас кейбір элементтерді 3 топқа біріктіруге болатынын байқаған және оларды триадалар деп атаған.

1-триада: Li, Na, K. Атом массалары сәйкесінше 7, 23, 39-ға тең.

Мысалы, калий көп тұрғыдан алғанда натрийге ұқсайды. Қосылыстарда олар бір валентті, сумен бірігіп негіз түзеді, ал негіздері – сілтілер. Сондықтан олар сілтілі металдар деп аталады. Қасиеттері бойынша калий мен натрийге ұқсас басқа элементтер де бар. Олар дербес жанұяға – сілтілі элементтер жанұясына енгізілген:

Li, Na, K, Rb, Cs, Fr.

Периодтық кесте қалай қалыптастырылғанын білесің бе? Дмитрий Иванович Менделеев периодтық кестені ғылыми түрде негіздеп берген алғашқы химик. Бірақ ол бұны қалайша игеріп алды? Ол элементтерді қандай негізге сүйеніп орналастырған? Одан бұрын да, кейін де бұл жұмысты игеруге тырысқан өзге химиктер кімдер еді?



Шанкартуа бұрандасы

1863 жылы француз геологы әрі химигі А.Е.Шанкартуа вертикаль сызықтарға бөлінген цилиндрдің бетіне элементтерді атом салмақтарының өсу реті бойынша бұранда (спираль) пішінінде орналастырды.



Мейер кестесі

1870 жылы неміс химигі Й. Л. Мейер элементтердің валенттігіне негізделген кестесінде атом массасының ұдайы өзгеретінін атап көрсету үшін элементтер санын шектеген болатын.

Периодтық заңдылық

Екі химик – орыс ғалымы Д.И.Менделев пен неміс ғалымы Л.Мейер элементтерді атом массасының еселену тәртібі бойынша орналастырғанда ұқсас қасиеттері периодты түрде қайталанып тұратын жанұялар көрінісіндегі элементтердің сипаттамасын дербес ұсынды. Екеуі де өз кестелерін баспадан шығарды (Менделеев – 1869 жылы, ал Мейер – 1870 жылы) және жаңа периодтық заңды қалыптастырды.

Менделеевтің периодтық заңның дұрыстығына сенімі соншалықты күшті болды, ол заң негізінде атом салмақтарының белгілі мәндерін қайта түзетті. Ол галлий (1875), скандий (1879) және германий (1886) элементтерінің қасиеттерін анық болжады және олар бірнеше жылдан соң ашылды.



Октавалар заңы

1865 жылы ағылшын ғалымы Дж.А. Ньюландс әрбір сегізінші элемент қасиеттері бойынша бірінші элементке ұқсас болатынын байқады. Ол “Октавалар заңы” деп атаған жаңалығын музыкалық өлшемнің жеті интервалының аналогы ретінде сипаттады.



1870 жылғы периодтық жүйеде элементтердің орналасу ерекшеліктері Д.И.Менделеев болжаған элементтерге сәйкес келетін торкөздер жасыл түспен көрсетілген.

1871 жылы Менделеев өзінің Периодтық заңына периодтық кесте арқылы классикалық пішін берді.

[illegible]

Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ ПЕРИОДТЫҚ ЖҮЙЕСІ

Период- тары	Э л е м е н т т е р т о п т а р ы										Энергетик- лық саты- лар	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
1	H (2,1) 1,008 Сутек						He (2) 4,003 Гелий	U (92) 238,029 Атомдық массасы Атомдық нөмірі УРАН				
2	Li (10) 6,941 Литий	Be (15) 9,012 Бериллий			B (20) 10,811 Бор	C (25) 12,011 Көміртек	N (30) 14,007 Азот	O (35) 15,999 Оттек	F (41) 18,998 Фтор	Ne (10) 20,179 Неон		
3	Na (9) 22,990 Натрий	Mg (12) 24,305 Магний	Al (15) 26,981 Алюминий	Si (18) 28,086 Кремний	P (22) 30,974 Фосфор	S (25) 32,066 Күкірт	Cl (30) 35,453 Хлор	Ar (36) 39,948 Аргон				
4	K (8) 39,098 Калий	Ca (10) 40,08 Кальций	Sc (13) 44,956 Скандий	Ti (15) 47,88 Титан	V (16) 50,941 Ванадий	Cr (18) 51,996 Хром	Mn (25) 54,938 Марганец	Fe (26) 55,847 Темір	Co (19) 58,933 Кобальт	Ni (27) 58,70 Никель		
5	Rb (8) 85,468 Рубидий	Sr (10) 87,62 Стронций	Y (12) 88,906 Иттрий	Zr (14) 91,224 Цирконий	Nb (16) 92,906 Ниобий	Mo (18) 95,94 Молибден	Tc (43) 98,907 Технеций	Ru (22) 101,07 Рутений	Rh (22) 102,905 Родий	Pd (22) 106,4 Палладий		
6	Cs (7) 132,905 Цезий	Ba (9) 137,33 Барий	La (10) 138,905 Лантан	Hf (13) 178,49 Гафний	Ta (15) 180,947 Тантал	W (17) 183,85 Вольфрам	Re (19) 186,207 Рений	Os (22) 190,2 Осмий	Ir (22) 192,22 Иридий	Pt (22) 195,09 Платина		
7	Fr (7) [223] Франций	Ra (9) [226] Радий	Ac (10) [227] Актиний	Rf (14) [261] Резерфордий	Db (15) [262] Дубний	Sg (16) [263] Сибиргий	Bh (107) [264] Борий	Hs (108) [265] Хассий	Mt (109) [266] Мейтнерий	DS (110) [271] Дармштадтий		
8	Rg (11) [272] Рентгеній	Cn (12) [285] Копернций	Nh (13) [286] Нихоний	Fl (14) [289] Флеровий	Mc (15) [291] Московский	Lv (16) [293] Ливерморий	Ts (117) [294] Теннессин	Og (118) [294] Оганесон	RO₄			
9	Rg (11) [272] Рентгеній	Cn (12) [285] Копернций	Nh (13) [286] Нихоний	Fl (14) [289] Флеровий	Mc (15) [291] Московский	Lv (16) [293] Ливерморий	Ts (117) [294] Теннессин	Og (118) [294] Оганесон	RO₄			
10	Pr (13) 140,908 Прометий	Nd (14) 144,24 Неодим	Sm (15) 150,36 Самарий	Eu (16) 151,96 Европий	Gd (18) 157,25 Гадолиний	Tb (19) 158,93 Тербий	Dy (20) 162,50 Диспрозий	Ho (21) 164,93 Гольмий	Er (22) 167,26 Эрбий	Yb (70) 173,04 Иттербий	Lu (71) 175,04 Лютеций	
11	Pr (13) 140,908 Прометий	Nd (14) 144,24 Неодим	Sm (15) 150,36 Самарий	Eu (16) 151,96 Европий	Gd (18) 157,25 Гадолиний	Tb (19) 158,93 Тербий	Dy (20) 162,50 Диспрозий	Ho (21) 164,93 Гольмий	Er (22) 167,26 Эрбий	Yb (70) 173,04 Иттербий	Lu (71) 175,04 Лютеций	
12	Pa (15) 231,04 Протоактиний	U (16) 238,03 Уран	Np (18) 237,05 Нептуний	Pu (19) 244,06 Плутоний	Am (20) 243,06 Америций	Cm (24) 247,07 Кюриум	Bk (25) 247,07 Берклий	Cf (28) 251,08 Калифорний	Es (25) 252,08 Эйнштейний	Fm (100) 257,10 Фермий	Md (101) 258,10 Менделевий	
13	Pa (15) 231,04 Протоактиний	U (16) 238,03 Уран	Np (18) 237,05 Нептуний	Pu (19) 244,06 Плутоний	Am (20) 243,06 Америций	Cm (24) 247,07 Кюриум	Bk (25) 247,07 Берклий	Cf (28) 251,08 Калифорний	Es (25) 252,08 Эйнштейний	Fm (100) 257,10 Фермий	Md (101) 258,10 Менделевий	
14	Th (10) 232,04 Торий	Pa (11) 231,04 Протоактиний	U (12) 238,03 Уран	Np (13) 237,05 Нептуний	Pu (14) 244,06 Плутоний	Am (15) 243,06 Америций	Cm (16) 247,07 Кюриум	Bk (17) 247,07 Берклий	Cf (18) 251,08 Калифорний	Es (19) 252,08 Эйнштейний	Fm (100) 257,10 Фермий	

■ s-элементтер ■ p-элементтер ■ d-элементтер ■ f-элементтер

* Л А Н Т А Н О И Д Ы 5 8 - 7 1

Негізгі ұғымдар

Периодтық кестеде химиялық элементтер рет санының өсу барысы бойынша горизонталь және вертикаль қатарларда орналасқан.

Вертикаль қатарлар топтар деп аталады.

Горизонталь қатарлар периодтар деп аталады.

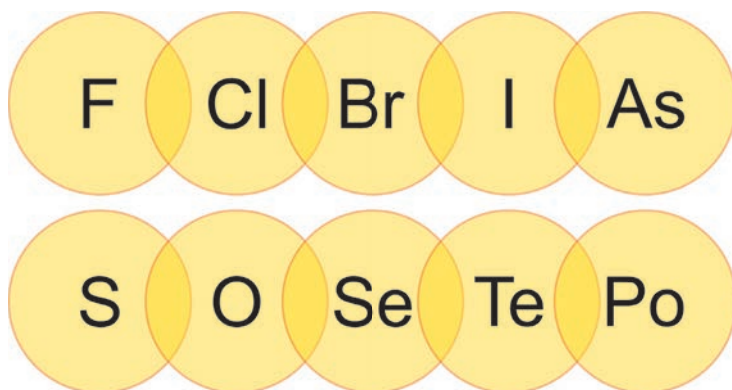
Химиялық элементтердің табиғи жанұялары

Сілтілік металдар: Li, Na, K, Rb, Cs, Fr.

Галогендер: F, Cl, Br, I, As.

Халкогендер: S, O, Se, Te, Po.

Инертті газдар: He, Ne, Ar, Xe, Kr.



He ²	Li ³
Ne ¹⁰	Na ¹¹
Ar ¹⁸	K ¹⁹
Kr ³⁶	Rb ³⁷
Xe ⁵⁴	Cs ⁵⁵
Rn ⁸⁶	Fr ⁸⁷

Тапсырмалар

1. Бос торкөздерге элементтерді периодтар мен топтар бойынша дұрыс орналастыр.

Атом	Гелий	Хлор	Азот	?
Рет саны	2			18
Атом масса	4			40
Протондар саны		17		
Нейтрондар саны		18	7	
Электрондар саны				18

2. Периодтық кестеден сутегі, оттегі, натрий, аргон, қалайы, бром, рутений, платина элементтерін тап. Олардың рет санын, салыстырмалы атом массаларын, периодтық және топ цифрларын көрсет.

III ТАРАУ. 2-ТАҚЫРЫП

Химиялық элементтердің табиғи жанұялары

Үйренілетін нәтижелер

- Сілтілі металдар
- Галогендер
- Инертті газдар

Металдарға және металл еместерге бөліну элементтерді сипаттау үшін жеткілікті еместігі себепті ғалымдар қасиеттері тұрғысынан ұқсас элементтерді бұл екі сыныптан бөле бастады. Бұндай элементтердің топтары **табиғи жанұялар** деп аталады.

Сілтілі металдар

Сілтілі металдар IA тобында орналасқан. Бұлар: литий Li, натрий Na, калий K, рубидий Rb, цезий Cs, және франций Fr. Франций радиоактивті элемент болып саналады. Олар **сілтілі металдар** деп те айтылады. Өйткені олар сумен өзара ықпалдасқанда күшті еритін негіз – **сілті** түзеді.

Сілтілі металдар кейбір ортақ қасиеттерге де ие: молекулалары бір атомнан тұрады, өте белсенді. Сондықтан олар керосин қабаты астында сақталуға тиіс. Ал (Li) литий вазелин майы астында сақталады.

Олар сумен өте күшті реакцияға кіріседі, қосылыстарда 1 валенттікті көрсетеді. Сілтілі металдардың металдық белсенділігі топта жоғарыдан төменге қарай артып отырады, ал бұл бағытта атом.

Галогендер

Табиғатта сілтілі металдарға қарама-қарсы қасиеттерге ие болған элементтер тобы бар, мәселен, **галогендер**.

Галогендер металл еместер типіне жатады. Олар металдармен өзара әсерлескенде тұздар түзеді (галоген – тұз түзуші деген мағынаны білдіреді). Галогендер молекулярлық күйде болады. Барлық галогендер ұшпа сутегі қосылыстарын түзеді, олардың ерітінділері – қышқылдар. Сілтілі металдардан айырмашылығы сол, элементтердің белсенділігі галогендерде салыстырмалы атом массаларының артуына байланысты төмендейді.

Галогендер VIIA тобында орналасқан. Бұлар – фтор F, хлор Cl, бром Br, йод I, астат At. Астат радиоактивті элемент болып саналады. Ол қосылыстарда фтор I -ге тең валенттікті, ал өзге галогендер I, III, V, VII валенттікті көрсетеді.

Тағы бір табиғи элементтер тобы – инертті газдар. Периодтық жүйенің әрбір кезеңі инертті газбен аяқталады. Инертті газдар төмен химиялық белсенділігімен ерекшеленіп тұрады. Олар – түссіз, иіссіз бір атомды газдар. Гелий химиялық тұрғыдан ең инертті, ал криптон мен ксенон белсенді болып саналады. Олар атмосфера ауасында әрқашан бар, бірақ оларды көру де, иісін сезу де мүмкін емес. Суда нашар ериді. Жанбайды, жылуды нашар өткізеді. Электр тогын жақсы өткізеді және бір мезгілдің өзінде лауылдап жанады. Іс жүзінде металдармен, оттегімен, қышқылдармен, негіздермен, органикалық заттармен реакцияға түспейді. Химиялық белсенділігі атом массасының артуына қарай жоғарылайды. Инертті газдар улы емес, тек олар ауаның құрамынан оттегіні ығыстырып шығаруы мүмкін. Бұл оның концентрациясын апатты түрде төмен деңгейге түсіреді.

Инертті газдар (He, Ne, Ar) негізінен металдарды дәнекерлегенде, шамдарда, шырақтарда, сонымен қатар физикалық зерттеулерде салқындатушы ретінде қолданылады.

He	2
Ne	10
Ar	18
Kr	36
Xe	54
Rn	86

1 IA 1A								18 VIIIA 8A
1 H Hydrogen 1.008								2 He Helium 4.003
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180	
11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305	13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948	
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	31 Ga Gallium 69.732	32 Ge Germanium 72.61	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.09	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 84.80	
37 Rb Rubidium 84.468	38 Sr Strontium 87.62	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.904	54 Xe Xenon 131.29	
55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.327	81 Tl Thallium 204.383	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium [208.982]	85 At Astatine 209.987	86 Rn Radon 222.018	

Периодтық кесте – химиялық элементтердің атом саны (протондар саны), электрон құрылысы және химиялық қасиеттері бойынша реттелген орналасуы. Бұл тәртіп элементтерді периодтық өзгерістері бойынша реттейді, олар бірдей бағандағы ұқсас қасиеттерге ие.

Элементтер жанұясы – периодтық кестедегі элементтердің ұстыны болып табылады. Жанұяның әрбір мүшесі бірдей мөлшердегі валентті электрондардың иесі де. Жанұя мүшелерінің химиялық және физикалық ерекшеліктері де ұқсас. Элементтер жанұясы элементтер тобы деп те аталады. Жаңсақтықтар туындауына байланысты IUPAC элементтер жанұясын атаумен емес, цифрмен белгілеуді дұрыс санайды, соған орай бүгінгі таңда 18 элементтер жанұясы яки топтары бар. Бұндай бөлініс элементтерді практикада пайдалану кезінде маңызды рөл атқаратыны сөзсіз.

Тапсырмалар

1. Неліктен сілтілі металдар керосин қабаты астында сақталатынын түсіндір.
2. Сілтілі металдардың оттегімен және хлормен өзара әсерлесу реакциясының теңдеуін натрий мысалында жаз.
3. Галогендердің сутегімен өзара әсерлесу реакциясы теңдеулерін жаз.
4. Логикалық тізбекті жалғастыр және оны түсіндір.



5. Ауаның құрамы туралы мәліметтер жина және ондағы инертті газдар мөлшерін дәптеріңе тіркеп қой.

Негізгі ұғымдар

Табиғи отбасылар – ұқсас химиялық және физикалық қасиеттері мен элементтері біріктірілген топ.

Сілтілік металл – сумен өзара әрекеттесіп, күшті еритін негіз – сілтілік негізінде, орындалатын элементтің түрі.

Галоген – тұз түзуші деген мағынаны білдіреді.

Инерттілік – төмен химиялық белсенділік.

IUPAC – халықаралық теориялық және қолданбалы химия одағы.

IUPAC – номенклатурасы-химиялық қосылыстардың атаулары мен химияны сипаттау жүйесі.

III ТАРАУ. 3-ТАҚЫРЫП

Химиялық элементтердің периодтық кестесі

1. “Кезең” дегеніміз не?
2. Күндердің кезеңдерін қалай сипаттайсың?
3. Тағы қандай кезеңдерді білесің?

Элементтерді сипаттау бойынша ең табысты әрекетті 1869 жылы орыс химигі Дмитрий Менделеев ұсынған. Ол белгілі болған 63 элементті атом массасының артуы бойынша орналастырғанда, ұқсас ерекшеліктері бар элементтер белгілі бір аралықтарда пайда болатынын байқаған. Ол бұны периодтық деп атады.

Периодтық кестені жасағанда Д.И.Менделеев атомның негізгі ерекшеліктері ретінде оның массасын қабылдап алды. “Жай денелердің қасиеттері, сондай-ақ элементтер қосылыстарының пішіндері мен қасиеттері элементтер атомы салмағының мәніне периодты түрде байланысты болады”, – деп сипаттайды ол **периодтық заңға** сүйене отырып. Элементтердің периодтық кестесі осылай түзілген.

Элементтердің **периодтық кестесі периодтық заңның** графиктік (кесте түріндегі) бейнесі болып табылады. Заңның ашылуы және периодтық кестенің алғашқы вариантының жасалған күні **1869 жылдың 1-наурызы** болып саналады.

Бүгінгі таңда Менделеевтің периодтық жүйесі 118 химиялық элементті қамтиды. Периодтық жүйедегі барлық элементтер бірінен соң бірі рет-ретімен келу тәртібі бойынша цифрланған. Элементтердің цифрлары рет немесе атом цифрлары деп аталады.

Атом цифры ←	20	
		→ Химиялық белгісі
	Ca	
Аты ←	Кальций	
	40,08	→ Атом массасы

Периодтық кестенің горизонталь қатарларында **7 период** бар (рим цифрларымен белгіленген), олардағы I, II және III периодтар – **кіші периодтар**, IV, V, VI және VII периодтар **үлкен периодтар** деп аталады.

Бірінші периодтан басқа барлық периодтар сілтілі металдардан басталып, инертті газдармен аяқталады.

Периодтық кестедегі вертикаль қатарларда **8 топ** орналасқан (рим цифрларымен белгіленген), топтың цифры элементтердің қосылыстарында көрінетін валенттіктеріне байланысты. Қалыпты жағдайда элементтердің жоғары валенттіктері топ цифрына тең болады. F пен O бұған қосылмайды – олардың валенттіктері F – I-ге, O – II-ге тең.

Кез келген топ екіге – басты және қосалқы топтарға бөлінген. Бұл бөлініс периодтық жүйеде біріншіні – оң жаққа, ал басқаларын – сол жаққа жылжытып жазу арқылы көрсетілген.

Үйренілетін нәтижелер

- Периодтар
- Топтар
- Химиялық элементтердің орналасуы

Негізгі ұғымдар

Периодтар – горизонталь қатарлар, сілтілі металдан басталып, инертті газбен аяқталады.

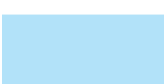
Топтар – вертикаль қатарлар, басты және қосалқы топтарға бөлінеді.



БАС
ТОП



ҚОСАЛҚЫ
ТОП



КІШІ ПЕРИОДТАР

ҮЛКЕН ПЕРИОДТАР

		Элементтер топтары																	
Период	Қатар	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX	
1	1	H 1,008 1	He 4,003 2																
2	2	Li 6,941 3	Be 9,012 4	B 10,811 5	C 12,011 6	N 14,007 7	O 15,999 8	F 18,998 9	Ne 20,179 10										
3	3	Na 22,990 11	Mg 24,305 12	Al 26,982 13	Si 28,086 14	P 30,974 15	S 32,065 16	Cl 35,453 17	Ar 39,948 18										
4	4	K 39,098 19	Ca 40,078 20	Sc 44,956 21	Ti 47,88 22	V 50,942 23	Cr 51,996 24	Mn 54,938 25	Fe 55,847 26	Co 58,933 27	Ni 58,69 28								
5	5	Rb 85,468 37	Sr 87,62 38	Y 88,906 39	Zr 91,224 40	Nb 92,906 41	Mo 95,94 42	Tc 98,906 43	Ru 98,906 44	Rh 101,07 45	Pd 106,90 46								
6	6	Cs 132,905 55	Ba 137,33 56	La 138,905 57	Ce 140,12 58	Pr 140,908 59	Nd 144,24 60	Pm 144,913 61	Sm 150,36 62	Eu 151,964 63	Gd 157,25 64	Tb 158,925 65	Dy 162,50 66	Ho 164,930 67	Er 167,26 68	Tm 168,934 69	Yb 173,054 70	Lu 174,967 71	
7	7	Fr 223 87	Ra 226 88	Ac 227 89	Th 232 90	Pa 231 91	U 238 92	Np 237 93	Pu 244 94	Am 243 95	Cm 247 96	Bk 247 97	Cf 251 98	Es 252 99	Fm 257 100	Md 288 101	(No) 289 102	(Lr) 260 103	
8	8	Cs 132,905 55	Ba 137,33 56	La 138,905 57	Ce 140,12 58	Pr 140,908 59	Nd 144,24 60	Pm 144,913 61	Sm 150,36 62	Eu 151,964 63	Gd 157,25 64	Tb 158,925 65	Dy 162,50 66	Ho 164,930 67	Er 167,26 68	Tm 168,934 69	Yb 173,054 70	Lu 174,967 71	
9	9	Fr 223 87	Ra 226 88	Ac 227 89	Th 232 90	Pa 231 91	U 238 92	Np 237 93	Pu 244 94	Am 243 95	Cm 247 96	Bk 247 97	Cf 251 98	Es 252 99	Fm 257 100	Md 288 101	(No) 289 102	(Lr) 260 103	
10	10	Fr 223 87	Ra 226 88	Ac 227 89	Th 232 90	Pa 231 91	U 238 92	Np 237 93	Pu 244 94	Am 243 95	Cm 247 96	Bk 247 97	Cf 251 98	Es 252 99	Fm 257 100	Md 288 101	(No) 289 102	(Lr) 260 103	
11	11	Fr 223 87	Ra 226 88	Ac 227 89	Th 232 90	Pa 231 91	U 238 92	Np 237 93	Pu 244 94	Am 243 95	Cm 247 96	Bk 247 97	Cf 251 98	Es 252 99	Fm 257 100	Md 288 101	(No) 289 102	(Lr) 260 103	
		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂ , RH ₄		R ₂ O ₅ , RH ₃		RO ₃ , H ₂ R, HR		RO ₄					
* ЛАНТАНОИДЫ 58 - 71 *																			
* АКТИНОИДЫ 90 - 103 *																			

Қазіргі кезде периодтық жүйені бейнелеудің 500-ден астам варианттары бар. Бұлар периодтық заңның түрлі пішіндегі көріністері болып табылады. Д.И.Менделев 1869 жылы 1 наурызда ұсынған элементтердің периодтық жүйесінің алғашқы варианты ұзын пішіндегі вариант делінген. Бұл вариантта әрбір период бір қатарға орналастырылған болатын. 1870 жылы желтоқсан айында ол периодтық жүйенің екінші вариантын – қысқа пішіні деп аталған вариантын басып шығарды. Бұл вариантта периодтар қатарларға, ал топтар (бас және қосалқы) топшаларға бөлінген еді. Периодтық жүйенің ықшам жасалған варианты әлемге кең таралған.

Тапсырмалар

1. Қайсы элементтердің жоғары валенттігі периодтық кестеде орналасқан топтарға сәйкес келмейді?
2. IA, VA, VIIA және VIIIA кіші топтарында орналасқан элементтерді айт.
3. 1-, 2- және 3-периодтарға орналасқан барлық элементтерді сана.
4. IVA топ пен 3-периодқа қайсы элемент енеді?
5. Қайсы элемент VIIA топ пен 2-периодқа тиесілі?
6. Төмендегі кестені дәптеріңе сызып ал.
 - а) II топ элементтері келтірілген торкөздерді жасылмен;
 - ә) 3-период элементтері келтірілген торкөздерді көгілдір түспен боя.

а)

Магний	Сурьма	Калий
Қалайы	Калий	Алтын
Бериллий	Бор	Көміртегі

б)

Натрий	Азот	Бор
Галлий	Алюминий	Фосфор
Скандий	Оттегі	Кремний

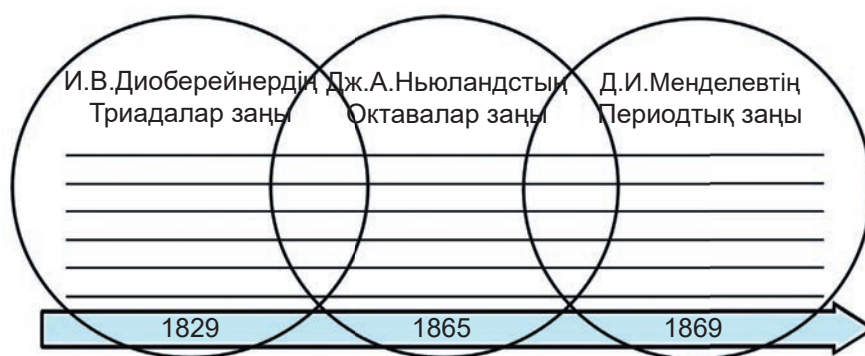
III ТАРАУ. 4-ТАҚЫРЫП

Тарауға қатысты тестер шешу, жаттығулар орындау

Үйренілетін нәтижелер

- Химиялық кестенің жаратылу тарихы
- Элементтердің табиғи жанұялары
- Периодтар
- Топтар
- Химиялық элементтердің орналасуы

1. И.В. Диоберейнер, Дж.А.Ньюландс, Д.И.Менделеевтің жұмыстарын салыстырып, ұқсас және айырмасы бар жақтарын жаз.



2. Кестені толтыр.

Химиялық элементтер табиғи жанұяларының атауы	Осы жанұяның элементтері	Бұл жанұяның ерекшеліктері
Сілтілі металдар		
Галогендер		
Инертті газдар		

3. Төмендегі диаграммаларды пайдалана отырып:

а) сілтілі металды көрсететін топтың әрпін, оның атын жаз;

ә) галогенді көрсететін топтың әрпін және атын жаз;

б) инертті газды көрсететін топтың әрпін және атын жаз.

4. Атом массасы периодтарда солдан оңға қарай өзгере ме?

5. Атом массасы топтар бойынша жоғарыдан төменге қарай өзгере ме?

6. Сілтілі металдар сумен реакцияға кіріскенде қандай өнімдер пайда болады?

7. Галогендердің металдармен өзара әсерлесуінің реакция теңдеулерін жаз.

8. Сызбадағы "X" затын тап: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{X} + 3\text{H}_2\text{O}$.

9. Рет саны 15 болған элементтің толық сипаттамасын бер.

10. 1,2 моль ($2\text{Li} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{LiCl}$) мөлшеріндегі литий хлоридін алу үшін қажетті литий массасын есепте.

A simplified periodic table diagram with 7 rows and 8 columns. The colors of the blocks are: Group 1 (red), Groups 2-10 (orange, yellow, purple, blue, green, light blue), and Group 11 (light blue). Letters are placed in specific cells: 'I' in row 2, column 3; 'B' in row 3, column 2; 'F' in row 4, column 4; 'A' in row 4, column 6; 'E' in row 5, column 1; 'H' in row 5, column 5; 'G' in row 6, column 7; and 'C' in row 2, column 8.

IV ТАРАУ

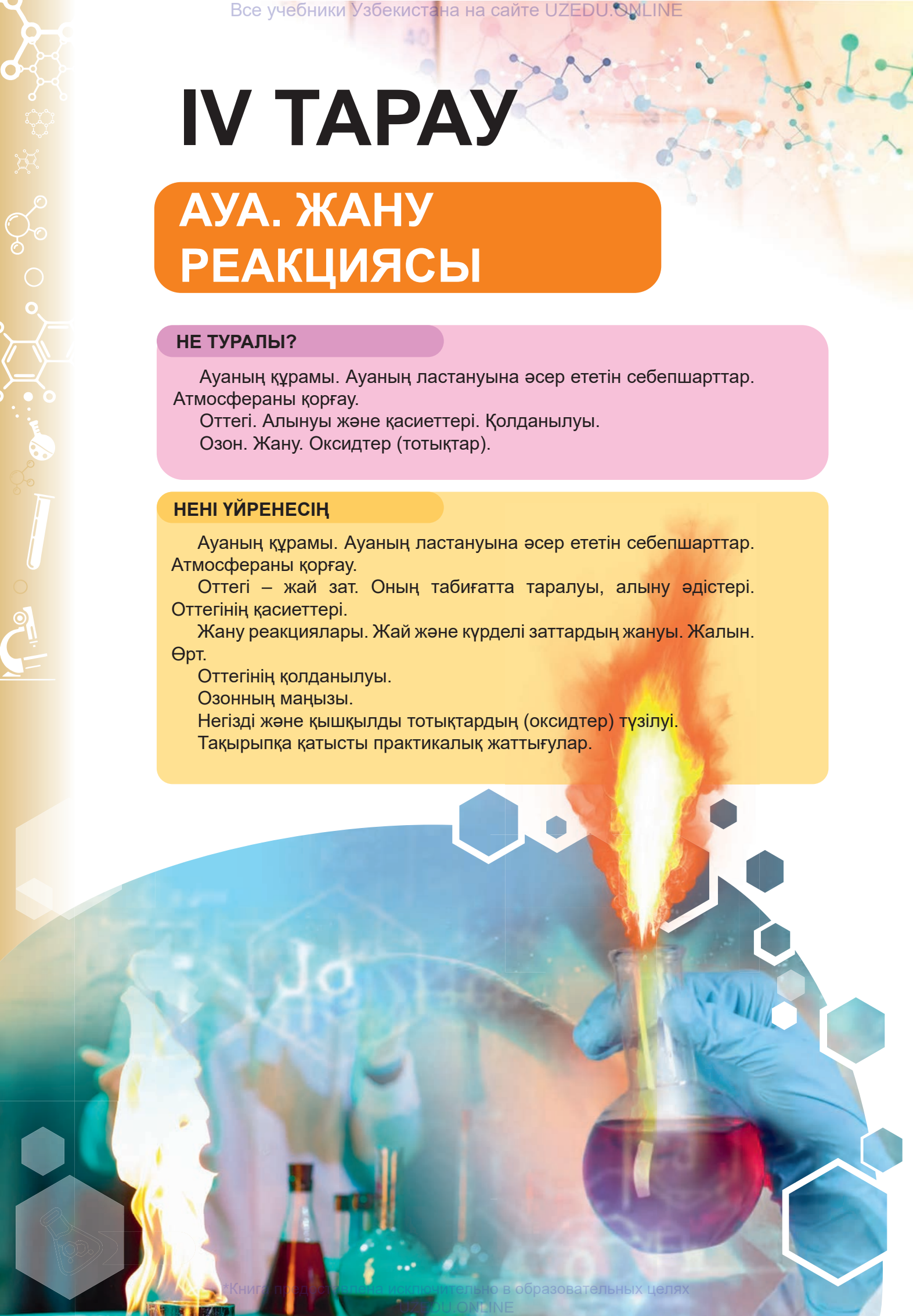
АУА. ЖАНУ РЕАКЦИЯСЫ

НЕ ТУРАЛЫ?

Ауаның құрамы. Ауаның ластануына әсер ететін себепшарттар.
Атмосфераны қорғау.
Оттегі. Алынуы және қасиеттері. Қолданылуы.
Озон. Жану. Оксидтер (тотықтар).

НЕНІ ҮЙРЕНЕСІҢ

Ауаның құрамы. Ауаның ластануына әсер ететін себепшарттар.
Атмосфераны қорғау.
Оттегі – жай зат. Оның табиғатта таралуы, алыну әдістері.
Оттегінің қасиеттері.
Жану реакциялары. Жай және күрделі заттардың жануы. Жалын.
Өрт.
Оттегінің қолданылуы.
Озонның маңызы.
Негізді және қышқылды тотықтардың (оксидтер) түзілуі.
Тақырыпқа қатысты практикалық жаттығулар.



IV ТАРАУ. 1-ТАҚЫРЫП

Ауа және оның құрамы

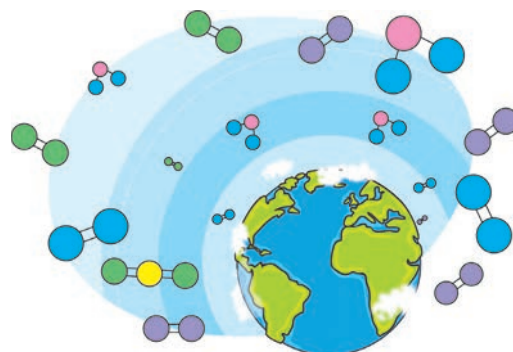
Үйренілетін нәтижелер

- Ауаның құрамы
- Ауаның қасиеттері
- Ауаның мольдік массасы

Бәріміз де жақсы білеміз, жер бетіндегі бірде-бір тірі жан иесі ауасыз өмір сүре алмайды. Ауа – көзге көрінбейтін және ұстауға болмайтын газдар қоспасы болып табылады. Біз ауаны дерлік сезбесек те, оның айналамызда екенін өте жақсы білеміз.

Атмосфера ауасын қандай газдар құрайды

Ауа шамамен 27 түрлі газдың қоспасынан тұрады. Шамамен оның 99 пайызы – оттегі мен азоттың қоспасы. Қалған бір пайыздың ішінде су булары, көмірқышқыл газ, метан, сутегі, озон, инертті газдар (аргон, ксенон, неон, гелий, криптон) және сутегі сульфиді, көміртегі тотығы, йод, азот тотығы мен аммиак та кездеседі.



Қалыпты жағдайда таза ауа 78,1 пайыз азот пен 20,93 пайыз оттегіден тұрады. Бірақ географиялық орналасу мен теңіз деңгейінен биіктігіне қарай ауаның құрамы да өзгеруі мүмкін.



Тарихи ескерту

Ауа жай зат емес, газдардың қоспасы екенін алғаш рет 1754 жылы Джозеф Блэк тәжірибе негізінде дәлелдеген.

Джозеф Блэк түптеп келгенде атмосфераның құрамын одан әрі тереңірек зерттей бастаған өзге ғалымдарға ауаның құрамындағы оттегі мен басқа да газдарды есептеудің жолын нұсқады. **Соның нәтижесінде** ауа – Жер атмосферасын құрайтын газдар қоспасы деген тұжырым дүниеге келді.



Ауаның міндеті

Ауаның негізгі міндеті ғаламшарды тыныс алуға және тірі ағзалардың өмір сүруіне қолайлы ету болып табылады.

Азот әдетте сутегімен қажетті мөлшерде араласқан соң ғана қауіпсіз болады. Азот оттегін сұйылту үшін қажет, өйткені таза оттегі тірі ағзалар үшін қауіпті болуы мүмкін. Өйтсе де азот көбейіп кетсе, гипоксияға, яғни дене мен ішкі органдардағы оттегі деңгейінің төмендеуіне соқтырады. Адам тыныс алған кезде ауаның құрамындағы азот ағзаға сіңірілмейді, қайта шығарылады. Өйткені ол өкпені оттегіден қорғау үшін ғана қызмет етеді.



Азот ауаның негізгі құрамдас бөлігі (78,084 пайыз көлем мен 75,5 пайыз масса тұрғысынан) және Жердегі ең кең тараған элементтердің бірі болып саналады. Ол – жай зат ретіндегі түссіз, дәмсіз және иіссіз екі атомды газ. Химиялық тұрғыдан өте инертті.

Оттегі – ауаның азоттан кейінгі ең көп компоненті болып табылады. Ол көлем бойынша ауаның 20,9476 пайызын, масса бойынша 23,15 пайызын құрайды. Бұл екі газ бүкіл атмосфера ауасының шамамен 99 пайызын иелейді.

Оттегі химиялық тұрғыдан белсенділігі төмен металемеске жатады. Қарапайым жағдайда жай зат ретінде ол – түссіз, дәмсіз және иіссіз газ, молекуласы екі оттегі атомынан тұрады (химиялық формуласы O_2).

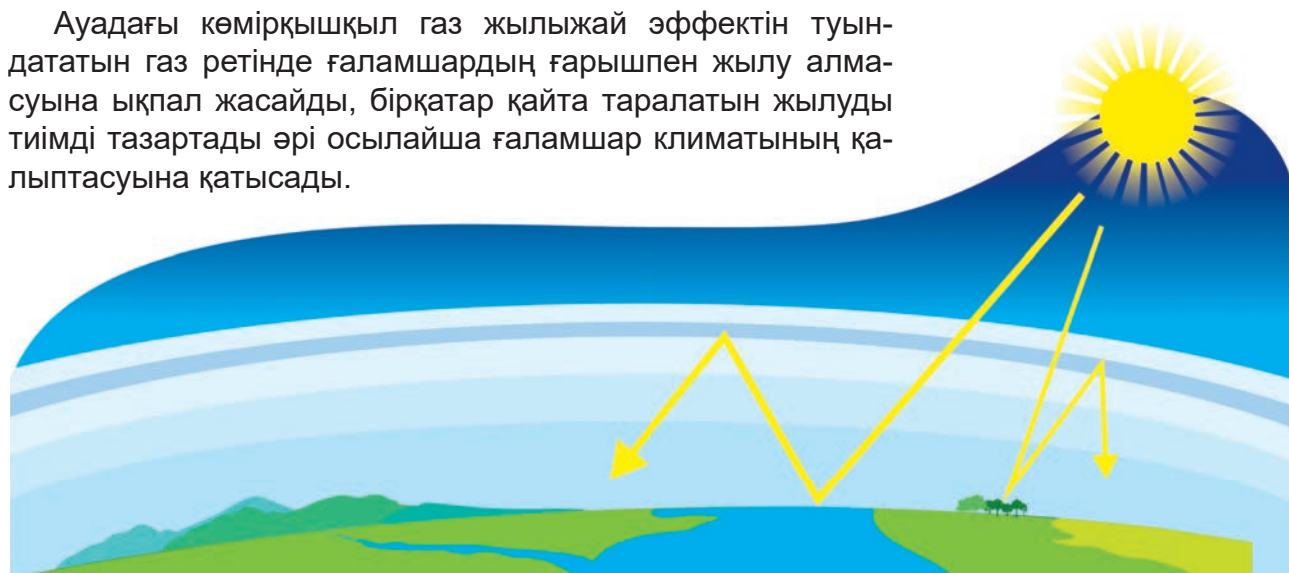
Құрамының көлемі бойынша 21 пайыз O_2 , 78 пайыз N_2 , 0,5 пайыз A_r және 0,5 пайыз CO_2 болған ауаның орташа мольдік массасын есептейміз.

Ауа 1 моль деп алынады $n(O_2) = 0,21$ моль, $n(N_2) = 0,78$ моль, $n(A_r) = 0,005$ моль және $n(CO_2) = 0,005$ моль.

$$M_{\text{орт (ауа)}} = (0,21 \cdot 32 + 0,78 \cdot 28 + 0,005 \cdot 40 + 0,005 \cdot 44) / (0,21 + 0,78 + 0,005 + 0,005) = 29 \text{ г/моль}$$

Газдардың салыстырмалы тығыздығына байланысты көптеген есептеу мәселелерінде ауаның орташа мольдік массасы тұрақты $D_{\text{(ауа)}} = 29 \text{ г/моль}$ деп қабылданады.

Ауадағы көмірқышқыл газ жылыжай эффектінің туындататын газ ретінде ғаламшардың ғарышпен жылу алмасуына ықпал жасайды, бірқатар қайта таралатын жылуды тиімді тазартады әрі осылайша ғаламшар климатының қалыптасуына қатысады.



Тапсырмалар

1. Жылуды сақтау үшін терезелерді қос әйнекті етіп жасайды. Бұл ретте ауаның қандай ерекшелігі ескерілген?
2. Ауаның құрамындағы қайсы газ тыныс алу үшін өте қажет?
3. Тыныс алынған және тыныс шығарылған кездегі ауаның құрамы бірдей ме?
4. Елтіріден тігілген киімдер мен қалпақтар адамды жылытатыны рас па?
5. Ауаның құрамындағы газдардың мөлшерлік және сапалық құндылықтарын ата, олардың диаграммасын сыз.

IV ТАРАУ. 2-ТАҚЫРЫП

Ауаның ластануына әсер ететін себепшарттар

Үйренілетін нәтижелер

- Ауаның құрамы
- Ластанудың түрлері
- Ластануды азайту

Жер атмосферасы әрқашан қазіргі құрамда болған ба?

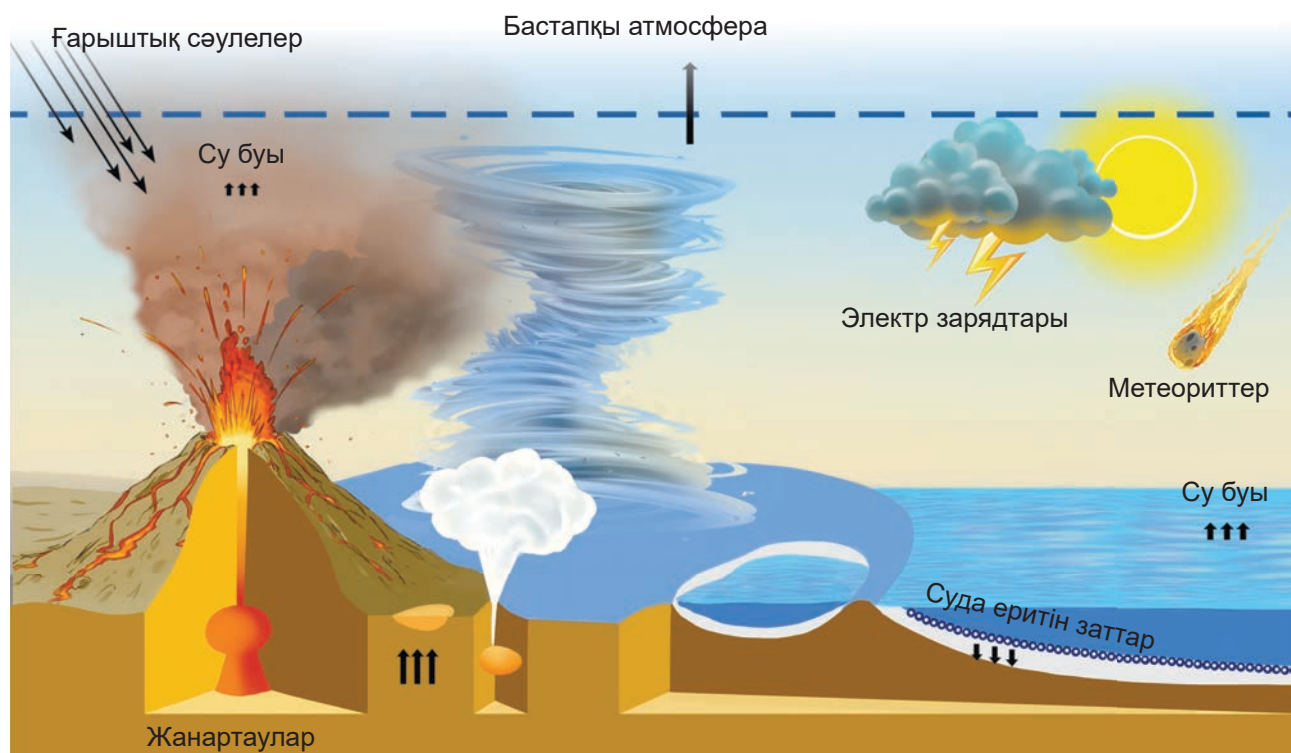
Тарихи ескерту

Атмосфера Жер шарымен қатар қалыптаса бастаған. Ғаламшар эволюциясы үдерісінде және оның заманалық түзіліс пен құрамға келуіне дейін бірқатар химиялық және физикалық өзгерістерге ұшыраған. Эволюциялық модельге орай, бастапқы сатыда Жер балқыған күйде болған және шамамен 4,5 миллиард жыл бұрын қатиты дене ретінде қалыптаса бастаған. Бұл саты геологиялық хронологияның басталуы ретінде қабылданады. Сол дәуірден атмосфера эволюциясы да бастау алған.

Жанартаулардың атқылауы нәтижесінде азот N_2 , аммиак NH_3 , метан CH_4 , су булары, иіс газы CO және көмірқышқыл газ CO_2 бөлініп шыққан. Күннен келген ультракүлгін сәулелердің әсерімен су булары сутегі мен оттегіге ыдыраған, бірақ шығарылған оттегі көміртегі тотығымен реакцияласып, көмірқышқыл газын түзген. Аммиак азот пен сутегіге ыдыраған. Диффузия үдерісінде сутегі көтеріліп, атмосфераны тастап шыққан, ал ауырлау азот тысқа шыға алмай, бірте-бірте жиналып, негізгі құрамдас бөлікке айналған.

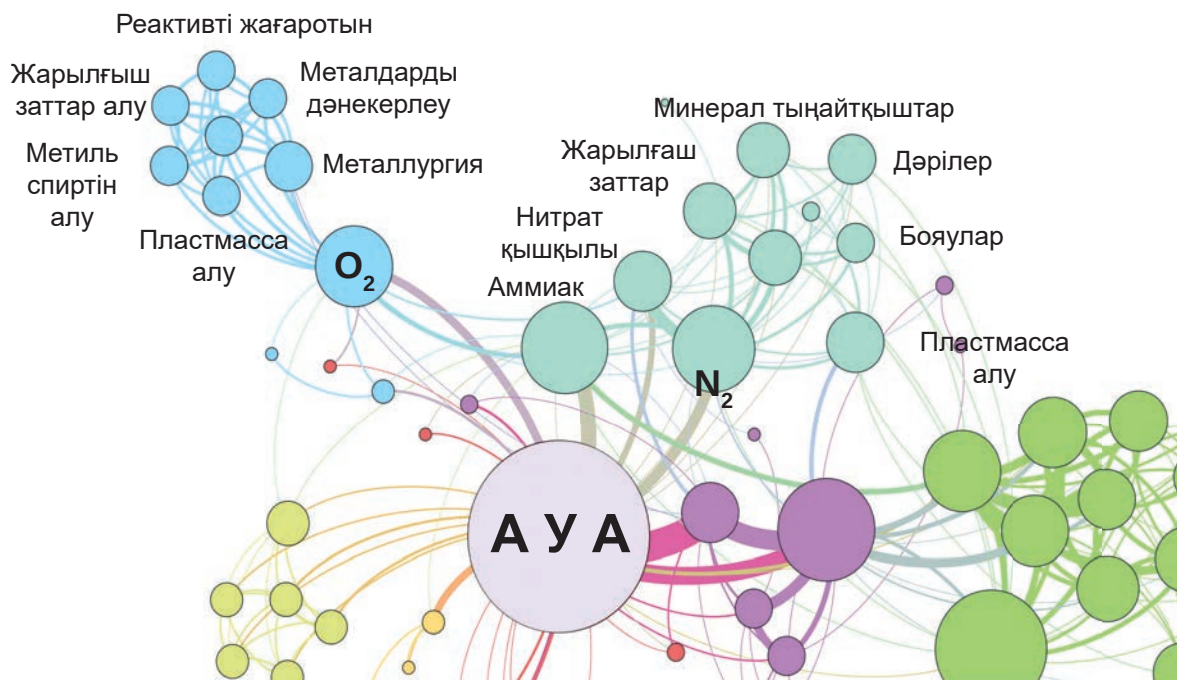
Ультракүлгін сәулелер мен электр зарядтарының әсерінен Жердің түпкі атмосферасындағы газдар қоспасы химиялық реакцияларға кіріседі, осының нәтижесінде органикалық заттар, атап айтқанда, аминқышқылдары түзіледі. Ертедегі өсімдіктердің пайда болуы, оттегінің шығуы себепті фотосинтез үдерісі бастау алды. Бұл газ атмосфераның жоғарғы қабаттарында диффузияға ұшырап, оның төменгі қабаттары мен Жердің бетін өмірге қауіпті ультракүлгін және рентген сәулелерінен қорғай бастады.

Жердің тартылыс күші газдарды ғаламшарға таяу ұстап тұруға себеп болды, олар шоғырланып Жер атмосферасын қалыптастырды. Атмосфераның бастапқы құрамы заманауи ауа құрамынан айтарлықтай деңгейде өзгеше болған.



Атмосфера су, оттегі, азот, көміртегі айналымын реттеп отыратын механизмнің негізгі бөлімдерінің бірі болып табылады. Атмосфераның маңыздылығы сол, ол Жердегі тіршілікті ғарыштың апатты ықпалынан қорғайтын экран болып қызмет етеді. Атмосфера арқылы өтетін Күн сәулесі тіршіліктің қайнар көзі болып саналады. Ауа – Жердегі барлық тірі ағзалардың тыныс алуына қажетті басты құрал. Барлық тірі ағзалар одан оттегін алады. Бұдан тыс ол адам қызметінің сан түрлі салаларында кеңінен қолданылып келеді.

Ауаның қолданылуы



Ауа құрамы проблемасы көптеген ғасырлар бойы зерттеу нысаны болып келген. Оның сыры ашылған соң, бүгінгі таңда адамзат толығымен өзге ділгірліктерге душар болды: атмосфера ауасы табиғи және жасанды түрде ластанып барады.

Атмосфераның табиғи ластануы оның реттелу функциясын қамтамасыз ететін себепшарт ретінде қарастырылуы мүмкін. Сондықтан “ластану” терминінің өзі белгілі бір деңгейде шартты болып отыр. Ормандардың өртенуі, жанартаулардың атқылауы, биохимиялық реакциялар салдарынан бөлініп жатқан газдар атмосфераға көтеріледі.

Табиғи атмосфера тозаңдары тау жыныстарының үгітілуі, топырақ эрозиясы, ормандар мен торф өрттері кезінде түзіледі. Атмосферада олар конденсацияға ұшырайды, оларсыз қар, жаңбыр іспеттес жауын-шашын түзілмейді.

Жер шарының ауа қабығындағы зиянды заттардың ең үлкен конденсациясы синтетикалық қосылыстардың өнеркәсіптік шығындыларымен байланысты. Адамның қызметі себепті ауаның құрамында ауыр металдардың тұздары, аммиак, альдегидтер, эфирлер және түрлі көмірсутектер конденсациясы артып барады.

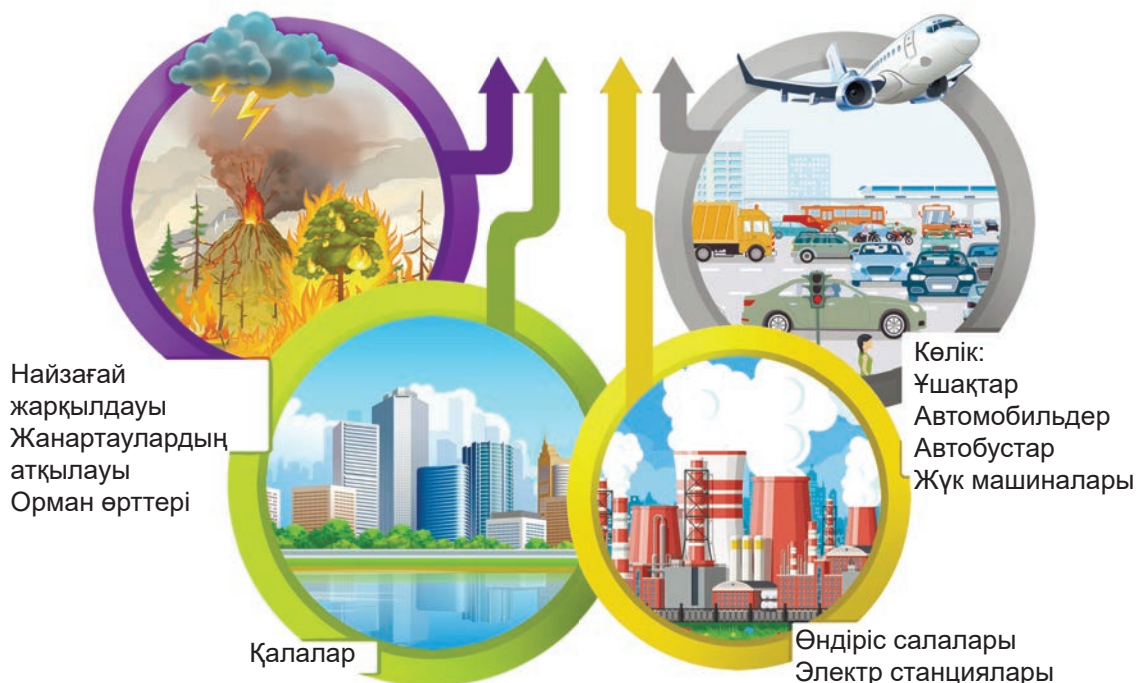
Атмосфераны ластандыратын биологиялық түрлерге вирустар, патогенді бактериялар, саңырауқұлақ споралары және токсиндер жатады.

Ауада тозаң түйіршіктері мен радионуклидтердің көптігі физикалық ластанудан дерек береді. Бұл ластануға қалалық ортадағы электромагниттік, термалдық құбылыстар мен шу жарқын мысал бола алады.

Негізгі ұғымдар

Қоршаған ортаның ластануында табиғи және антропогенді себепшарттар басты рөл атқарады. Ластанудың түрлері көп: химиялық, бактериялық, жылу арқылы, механикалық, радиобелсенділік және т.б. Олардың дені негізінен адамның айыбынан туындайды.

Ауаны ластайтын табиғи және жасанды көздер



Ауаның ластануын азайтудың әдістері

Атмосфераның ластануы бойынша рейтинг ұйымдары тарапынан Жердегі ең таза және ең лас орындар тізімі жасалады. Тірі ағзаларда тыныс алу үдерісінің тоқтамайтындығы себепті түрлі ластанулардың оларға тигізетін әсері сөзсіз. Ластану көздеріне және олардың физикалық-химиялық ерекшеліктеріне орай, ластануды азайту үшін төмендегі әдіс-амалдар қолданылады:

- баламалы энергияны пайдалану;
- өнеркәсіптік шығындыларды азайту;
- көліктің жұмыс құрамын өзгерту;
- шығындыларды қайта өңдеу;
- химиялық тыңайтқыштарды пайдалануды азайту;
- жасыл алаңдар үлесін молайту.

Мәселе. Бір адам күніне шамамен 25 кг ауа жұтады. Автомобиль әрбір километрге 1825 кг оттегін жұмсайды. Бір автомобиль 100 км аз жүрсе, адам неше күн тыныс алады?

Шешуі:

$$C\%(O_2) = 21\%$$

$$m(O_2) = 25 \cdot 0,21 = 5,25 \text{ кг (адам 1 күнде оттегімен тыныс алады)}$$

$$35,2/5,25 = 6,7048 \text{ (6 күн 16 сағат 55 минут)}$$

Жауабы: 6 күн 16 сағат 55 минут.



Тапсырмалар

1. Атмосфераны адам қызметінің қайсы саласы көбірек ластандырады?
2. Жер атмосферасын ластандыратын қандай газтәрізді тотықтарды білесің?
3. Ауа – тұрақты, өзгергіш және кездейсоқ компоненттерге ие болған қоспа. Біз тұрақты және айнымалы құбылыстарды білеміз. Үлкен қаланың ауасында қандай кездейсоқ компоненттер болуы мүмкін?
4. Ауаны ластанудан қалайша қорғауға болады?

IV ТАРАУ. 3-ТАҚЫРЫП

Оттегінің жалпы сипаттамасы

Үйренілетін нәтижелер

- Химиялық белгісі
- Ашылуы
- Табиғатта таралуы

Ең маңызды элементтермен танысуды оттегіден бастайтынымыз текке емес. Оттегі шындығында да ең маңызды элемент болып табылады. Оның химиясы периодтық кестенің дерлік барша элементтерімен тығыз байланысты, өйткені оттегі олардың әрқайсысымен белгілі бір қосылыстар түзеді. Бұған тек инертті газдар – гелий, неон, аргон ғана жатпайды.

Тағы бір маңызды себеп мынау: оттегі Жер шарындағы тіршіліктің болуында дербес рөл атқарады. Ғаламшар бетінде – Жер қабығына байланған оттегі ең кең тараған элемент болып саналады. Минералдардың құрамында, басқа элементтермен қосылыстар түрінде, қысқасы, Жер қабығы массасының 47 пайызын оттегі құрайды! Жер атмосферасында оттегі еркін (байланыспаған) күйде болады: көлем бойынша 21 пайыз, яки масса бойынша 23 пайызды құрайды.

Негізгі ұғымдар

Негізгі ұғымдарға мыналарды енгіз:

Оттегі (латынша Оксигениум) – О.

Менделеев периодтық жүйесінің VI тобында орналасқан.

Атом саны 8, салыстырмалы атом массасы 15, 9994.

Жай зат күйінде оттегі екі атомды: O_2 .

Оттегінің салыстырмалы мольдік массасы 32.

Қосылыстардағы валенттігі 2.

Қарапайым жағдайда оттегі – түссіз, иіссіз және дәмсіз газ, суда өте аз ериді.



Тарихи ескерту

Ауа емес, тек оның “белсенді” бөлігінің ғана жанатынын атап көрсеткен алғашқы тұжырымдар б.э. бұрынғы VIII ғасырдағы Қытай қолжазбаларынан табылған. Бертін келе Леонардо да Винчи (1452–1519) ауаны екі газдың қоспасынан тұрады, олардың тек біреуі ғана жану және тыныс алу үдерісіне қатысады деп сипаттаған. Оттегіні бір мезгілде дерлік К.Шееле (1769–1770), селитра (KNO_3 , $NaNO_3$) марганец (IV)-оксиді MnO_2 және басқаларды қыздыру жолымен, ал Дж. Пристли (1774) қорғасын оксиді Pb_3O_4 мен сынап оксиді HgO -ны қыздыру жолымен алған. 1772 жылы Даниэль Резерфорд азотты ашты. 1775 жылы А.Лавуазье ауаны мөлшерлі түрде талдап, оның “алуан түрлі, турасын айтсақ, қарама-қарсы табиғаттағы екі газдан”, яғни оттегі мен азоттан тұратынын анықтады.

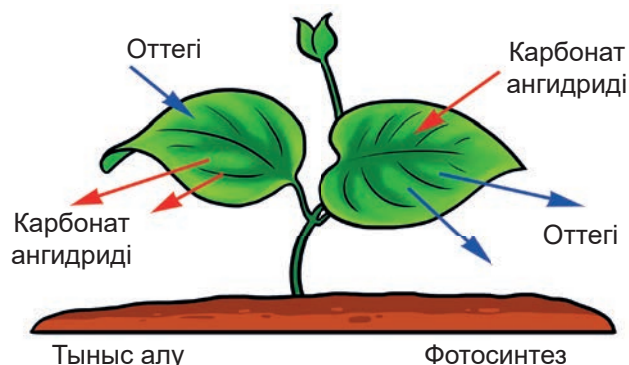
Лавуазье кең көлемді эксперименттік зерттеулер негізінде жану мен тыныс алуды заттардың оттегімен өзара әрекеттесу үдерістері ретінде дұрыс түсіндірді. Оттегі қышқылдардың бір бөлігі болғандықтан, Лавуазье оны “кислород” деп атады.

Орта	Негізгі химиялық пішіндер	Масса, т
Литосфера	Силикаттар, алюмосиликаттар, оксидтер, тұздар	10^{19}
Гидросфера	Су	$1,5 \cdot 10^{18}$
Атмосфера	Молекулярлық оттегі	$1,2 \cdot 10^{15}$
Биосфера	Тірі ағзалар құрамындағы су, карбон қышқылдары, ақуыздар, нуклеин қышқылдары, көміртегілер, липидтер	10^{12}

Құрамында оттегі бар 1400-ден астам минералдар белгілі, олардың негізгілері: кварц, дала шпаттары, слюдалар және карбонатта.



Табиғаттағы көптеген үдерістер (шіру, тоттану, тыныс алу) оттегінің қатысуымен жүреді. Табиғатта оттегі жасыл өсімдіктердегі фотосинтез үдерісі нәтижесінде түзіледі.



Фотосинтезде атмосферадағы көмірқышқыл (карбонат ангидрид) газы сумен әрекеттесіп, органикалық зат пен оттегі түзеді. Бұнда көмірқышқыл газындағы оттегінің жартысы биомасса түзуге, ал қалған жартысы су түзуге жұмсалады. Көмірқышқыл газы әрекеттескен судағы оттегі O_2 күйінде толық атмосфераға өтеді.

Осылайша фотосинтез реакциясы оттегінің гидросферадан атмосфераға және атмосферадан биосфераға өтуін қамтамасыз етеді. Фотосинтезде кері үдеріс болған тыныс алуда және шығын болған тірі ағзалардың ыдырауы мен жануы кезінде оттегі биосферадан атмосфераға және гидросфераға қайтады.

Тапсырмалар

- Оттегінің табиғатта таралуы жөнінде нелерді білесің?
- Оттегінің салыстырмалы атом массасы мен салыстырмалы молекулярлық массасы нешеге тең?
- Төмендегі қосылыстар құрамындағы оттегінің масса үлесін есепте:
 - құм – SiO_2 ;
 - әктас – CaCO_3 ;
 - сәндірілмеген әк – CaO ;
 - магнитті теміртас – Fe_3O_4 .
- Оттегі табиғатта қандай қосылыстардың құрамында кездесуі мүмкін? Тұрғылықты мекенінде кездесетін оттегілі қосылыстарға мысалдар келтір.
- “Балықтар суда еріген оттегімен тыныс алады”. “Су молекуласының құрамында оттегі болады”. Осы сөйлемдерде қолданылған “оттегі” сөздерінің мағынасы бірдей ме? Жауабыңды негізде.

IV ТАРАУ. 4-ТАҚЫРЫП

Оттегінің физикалық қасиеттері және қолданылуы

Үйренілетін нәтижелер

- Физикалық қасиеттері
- Катализатор
- Алынуы

Нақ суда оттегінің бар екендігі ғаламшарымызда тіршіліктің пайда болуына әкелді. Жоғарыда атап өткеніміздей, осынау құнды газдың негізгі тасымалдаушылары әр түрлі өсімдіктер, соның ішінде суасты өсімдіктері болып саналады. Оттегіні бактериялардың түрлері дөндіре алады. Атмосфераның жоғарғы қабатындағы оттегі Жердің бүкіл тұрғындарын зиянды ультракүлгін сәулелерден қорғайтын озон қабатын түзеді.

Физикалық қасиеттері

Біріншіден, оттегі – ауаның 21 пайызын құрайтын газ.

Оттегінің түсі, дәмі және иісі жоқ.

Оттегі -183 градус С-ден төмен температурада көк түсті сұйықтыққа, -219 градус С-де бұл сұйықтық қатты затқа айналады. Бұл мынаны білдіреді, оттегінің қайнау температурасы: $t_{\text{қайнау}} = -183$ градус С, ал еру температурасы: $t_{\text{еру}} = -219$ градус С.

Оттегі суда нашар ериді, органикалық заттарда еруі, көмір және металл ұнтақтары тарапынан жұтылуы мүмкін.

Дүниежүзілік мұхитта еріген O_2 -нің мөлшері суық суда көбірек, ал жылы суда азырақ болады.

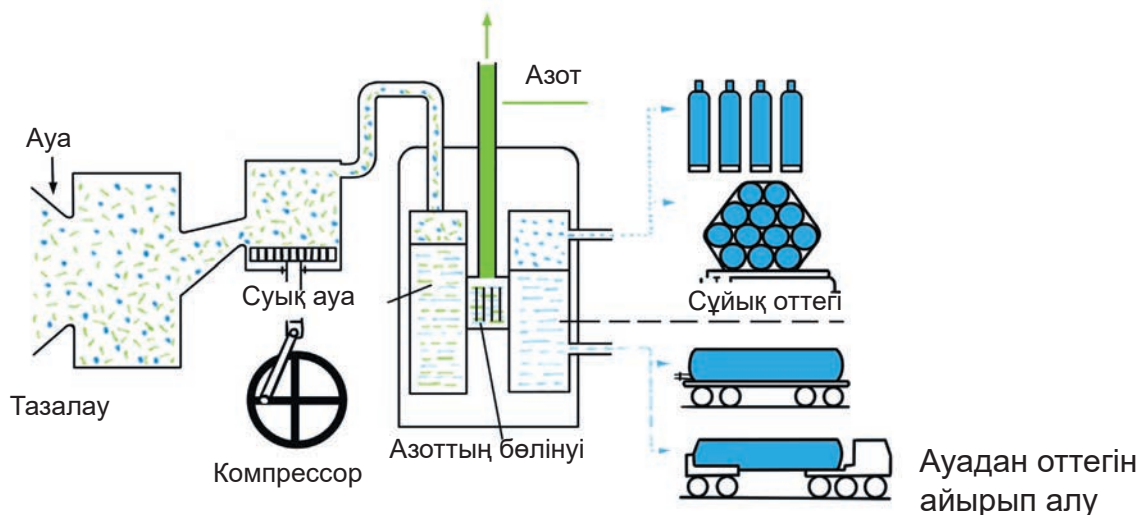
Алынуы

Өнеркәсіпте алынуы

Бүгінгі таңда өнеркәсіпте оттегі ауадан және судан электролиз жолымен алынады.

1. Оттегіні алудың негізгі өнеркәсіптік әдісі – криогендік реакция. Ауа күшті суыту және қысым астында сұйылтылады, содан соң жеке компоненттерді (фракциялар) бірінен соң бірін айырып алу керек зат қайнау температурасында қыздырылады, өйткені ауа құрамындағы заттардың қайнау температурасы әр түрлі болады.

Азот сұйық ауадан бірінші болып буланады, оның қайнау температурасы ең төмені (-196 градус С) болып саналады. Одан кейін оттегі мен аргонның сұйық қосылысынан аргон (-186 градус С) шығады. Бұнда дәнекерлеу, химиялық өндіріс секілді техникалық мақсаттарға қолданылатын таза оттегі қалады. Бірақ бұл оттегіні медициналық мақсаттарға пайдалану үшін оны қосымшалардан тазарту қажет.



2. Суды электролиздеу жолымен оттегін алу: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$

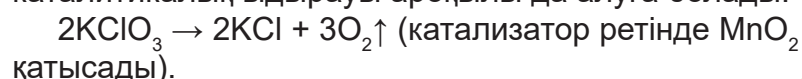
Зертханаларда шамамен 15 МПа қысым астында болат цилиндрлермен жеткізілетін өнеркәсіп оттегісі қолданылады. Оны өндірудің ең маңызды зертханалық әдісі – сілтілердің сулы ерітінділерін электролиздеу.

Аз мөлшердегі оттегіні бірнеше әдістерді пайдалана отырып, зертхана жағдайында алуға болады.

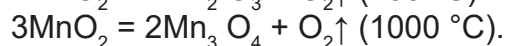
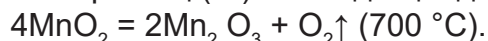
1. Калий перманганат KMnO_4 бір мезгілдің өзінде газтәрізді оттегі O_2 шығысымен-ақ калий манганат K_2MnO_4 және марганец (IV) – оксиді MnO_2 –ге ыдырайды:



2. Оттегіні калий хлорат (бертоле тұзы) KClO_3 -тің каталитикалық ыдырауы арқылы да алуға болады:



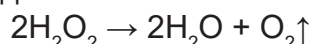
3. Марганец (IV) – оксидін қыздырып MnO_2 :



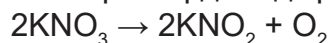
4. Барий пероксидтен BaO_2 :



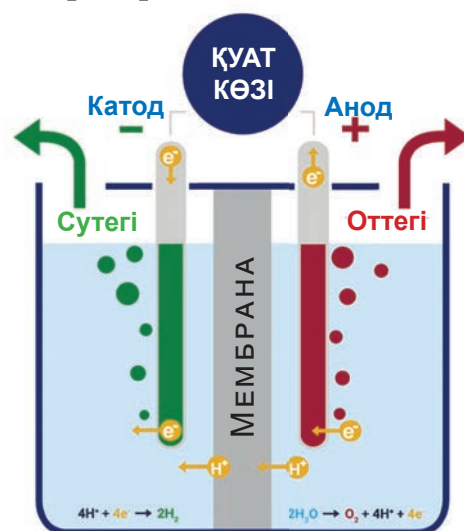
5. Зертхана жағдайында сутегі пероксиді H_2O_2 -нің каталитикалық ыдырауы арқылы да алынады:



6. Нитраттарды ыдырату жолымен алынады:



Оттегі түзілгенін тексеру кезінде шоқтанған ағаш жаңқасын яки жалындап тұрған көмір бөлегін пробирканың аузына жақындатқанда жалын пайда болуы оттегінің бар екенін дәлелдейді.

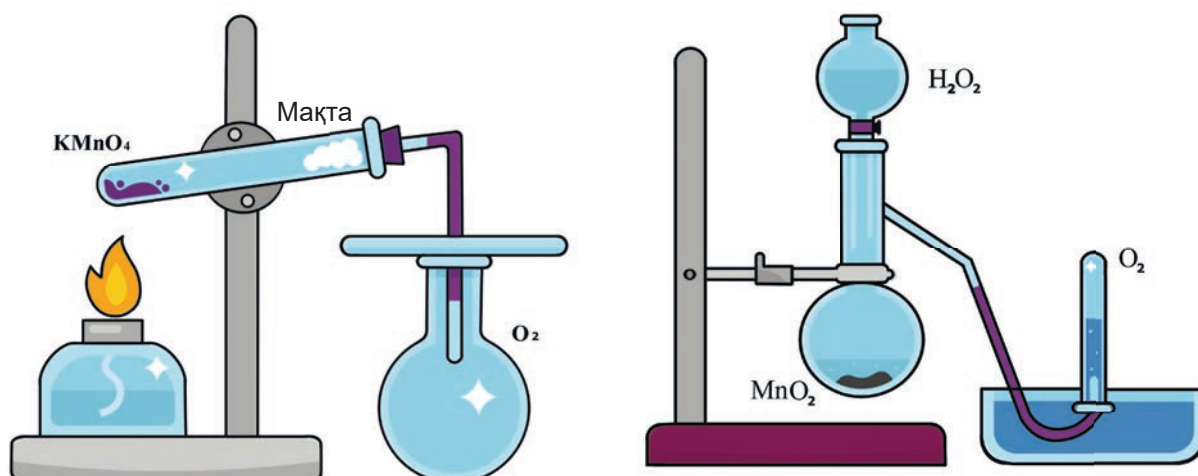


Судан оттегін алу

Негізгі ұғымдар:

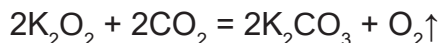
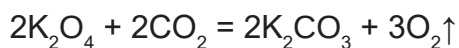
Химиялық реакциялардың жылдамдығын өзгертетін заттар катализаторлар деп аталады. Катализаторлардың қатысуымен жүзеге асатын химиялық реакциялар каталитикалық реакциялар деп аталады.

Көптеген химиялық реакцияларға каталитикалық ықпал жасауға болады. Катализаторлардың саны өте көп. Олардың каталитикалық белсенділігі де әр түрлі. Бұл белсенділік реакция жылдамдығының катализатор себебінен өзгеруі арқылы анықталады.



Бөлініп жатқан оттегі ауадан ауыр болғандықтан, ауаны ығыстырып шығару жолымен немесе оттегінің суда аз еритіні себепті суды ығыстырып шығару арқылы да жинап алуға болады. Бұндай әдіспен анағұрлым таза оттегі жинап алынады.

Ғарыш кемелері мен суасты кемелерінде K_2O_2 және K_4O_4 қосылыстары алынады:



Егер K_2O_2 мен K_2O_4 -тің теңдей мольдік қосылысына жұтылған CO_2 -нің 1 молінен 1 моль O_2 бөлініп шығады.



Қолданылуы



Оттегіні пайдалану оның жану және тыныс алуды қолдау қасиетіне негізделеді. Оттегі – күшті тотықтырғыш зат. Оттегіндегі жану ауаға қарағанда күштірек болады. Сондықтан өнеркәсіпте ауаны оттегімен байыту немесе ауаны оттегімен толық ауыстыру тотығу үдерістерінің күшеюіне соқтырады.

Өнеркәсіпте оттегі төмендегі салаларда қолданылады:

- металлургияда (металдарды кесу мен дәнекерлеуде);
- дәрі-дәрмек өндірісінде;
- ауыл шаруашылығында;
- зымыран жағаротыны ретінде;

– суды тазарту және зарарсыздандыру үшін;

– кейбір химиялық қосылыстарды, соның ішінде жарылғыш заттарды синтездеуде;

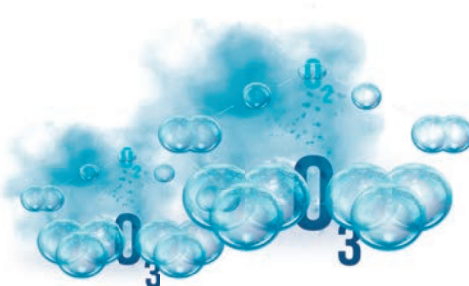
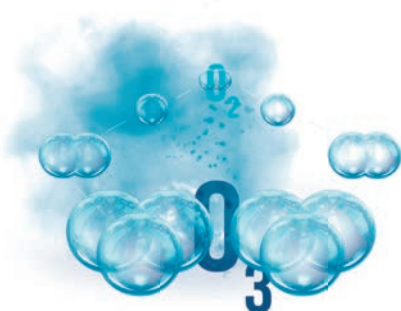
– медицинада;

– науқастардың тыныс алуын жеңілдетуде;

– болат өндірісінде.

Тапсырмалар

1. Суды қайнату үдерісінде түзіліп жатқан көпіршіктерді қалай сипаттауға болады?
2. Оттегінің қолданылу салаларын айт.
3. Химиялық реакциялардағы катализатордың рөлін түсіндір.
4. Оттегіні зертханада жинаудың әдіс-амалдарын айт. Бұл әдістердің қайсысы оттегінің қайсы ерекшелігіне негізделеді?



IV ТАРАУ. 5-ТАҚЫРЫП

Оттегінің химиялық қасиеттері

Үйренілетін нәтижелер

- Химиялық қасиеттері
- Жану
- Тотықтар

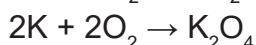
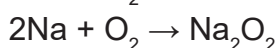
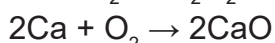
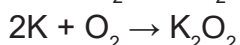
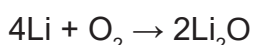
Жер бетінде оттегі жойылса, не болар еді деп ойлайсың?

Оттегі – химиялық белсенді зат. Ол көптеген басқа заттармен реакцияға кірісуге қабілетті, бірақ бұл реакциялардың дені бөлме температурасынан жоғары температураны талап етеді. Қыздырылған кезде оттегі бейметалдар мен металдар реакциясына кіріседі. Оттегі негізінен II валенттікті көрсетеді.

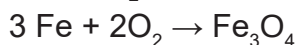
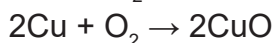
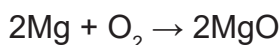
Оттегімен қосылыстың көптеген реакцияларының өзіне тән ерекшелігі үлкен мөлшерде жылу мен жарықтың бөлініп шығуы болып табылады. Бұндай үдерістер жану деп аталады.

Оттегінің металдармен әрекеттесуі

Сілтілік металдармен (литийден басқа) оттегі пероксидтер мен оксидтер түзеді.



Басқа металдармен қызған кезде оксидтер түзеді:



Темірдің
жануы



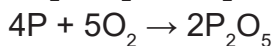
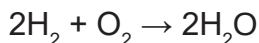
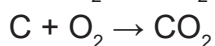
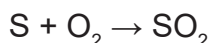
Фосфордың
жануы



Алтынкүкірттің
жануы

Оттегінің металдармен өзара әсерлесуі

Оттегі сілтілі бейметалдармен (күкірт, графит, сутегі, фосфор және басқалар) қыздырылған кезде реакцияға кіріседі:



Оттегі O_2 қатысатын барлық реакциялар экзотермиялық болады. Бұған керісінше азотпен реакциясы -1200 градус С-ден жоғары температурада немесе электр зарядында жүреді: $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO} - Q$



Негізгі ұғымдар

Жану – заттардың оттегімен реакциясы нәтижесінде жылу және жарық бөлінетін үдеріс.

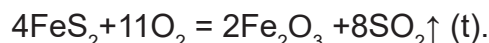
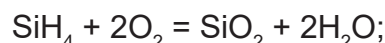
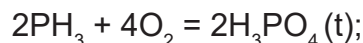
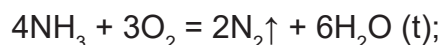
Оксид (тотық) – біреуі оттегіден құралатын бинарлық қосылыс.

Оттегілі колбаға темірден жасалған қызып тұрған ымды енгіземіз. Сым жалындап жана бастайды және Бенгал оты жанып тұрғандай түрлі бағытқа ұшқындар шашырайды. Реакция нәтижесінде Fe_2O_4 заты түзіледі. Бұл заттың құрамы 3 темір атомын қамтиды, олардың біреуі II валентті, ал қалған екі атомы III валентті. Сондықтан бұл заттың формуласы $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ретінде бейнеленуі мүмкін.

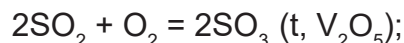
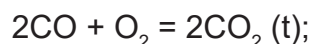
Темірдің оттегімен реакциясы нәтижесінде түзілетін бұл қосылыс болаттан жасалған өнімдерді кесу үшін қолданылады.

Күрделі бейорганикалық заттармен өзара ықпалдасуы

Күрделі заттар мольдік оттегінде жандырылғанда, тиісті элементтердің тотықтары түзіледі:



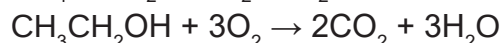
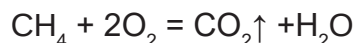
Оттегі оксидтермен және гидроксидтермен де реакцияға кіріседі:



Оттегінің үш тұрақты изотопы бар: ^{16}O , ^{17}O және ^{18}O . Олардың орташа мөлшері сәйкесінше Жердегі оттегі атомдары жалпы санының 99,759 пайызын, 0,037 пайызын және 0,204 пайызын құрайды.

Күрделі органикалық заттармен өзара ықпалдасуы

Дерлік барлық органикалық заттар оттегінде жанып, көмірқышқыл газын және су түзеді:



Тотықтармен бинарлық қосылыстар:

CaO – кальций тотығы;

Na_2O – натрий тотығы;

SO_2 – күкірт (IV)- тотығы;

SO_3 – күкірт (VI) -тотығы;

Al_2O_3 – алюминий тотығы;

CuO – мыс (II)- тотығы;

N_2O_3 – азот (III) тотығы.

Тапсырмалар

1. Қайсы формулалар қате түзілген?
 Cu_2O , SiO_4 , ZnO , SO_3 , NaO , Cl_2O_7 , MnO_4 , N_2O_3 .
2. 1,2 г магнийдің оттегімен реакциясынан неше г және неше моль тотық түзіледі?
3. Темір оттегіде жанған кезде қандай қосылыс түзіледі?
4. 1 моль мөлшердегі қайсы заттан көбірек оттегін алуға болады: KMnO_4 , KNO_3 , KClO_3 немесе H_2O_2 ?
5. 2 моль глюкозаны тотықтыруға қажетті оттегі массасын анықта.

IV ТАРАУ. 6-ТАҚЫРЫП

Жану

Үйренілетін нәтижелер

- Жанудың түрлері
- Жанармай және оның түрлері
- Отты өшіру

Ормандарда өрттің шығуына не себеп болады?

Жанудың заманалық теориясын француз химигі А.Лавуазье ашқан. Ол жанудың ауаның, анығырағы, оның құрамдас бөліктерінің бірі – оттегінің қатысумен болатынын анықтады. Бұдан тыс Лавуазье ауа жай зат емес, газдардың қосылысы екенін дәлелдеп, оның құрамын айқындап берді.

Ауаның бір бөлігі болып саналатын барлық газдардың арасынан тек оттегі ғана жандырады. Заттардың жануы оның белсенділігіне және ауадағы оттегі мөлшеріне орай әр түрлі жылдамдықпен жүзеге асуы мүмкін. Фосфор, метан, магний іспеттес белсенді заттар өте жылдам жанып кетеді.

Ауадағы оттегі мөлшері жанудың белсенділігіне айтарлықтай әсер етеді. Егер ауаның құрамындағы оттегінің мөлшері 15 пайыздан төмен болса, онда оның жануы мүмкін емес. Егер оттегі мөлшері 30 пайыздан асса, өртті өшіру өте қиынға соғады. Бұлай болса, ғаламшарымыздағы барлық ағаштар орман өрттерінің себебінен жанып бітер еді, өрт тек күшті жаңбырдың арқасында ғана өшірілуі мүмкін. Жану кезінде тұрмыстық және өнеркәсіп сұраныстары үшін ғана қолдануға болатын өте көп жылу (энергия) бөлініп шығады. Бұдан тыс өрт кезінде жарық бөлініп шығады және бұл үдеріс жалынның пайда болуымен қатар туындайды.

Негізгі ұғымдар

Баяу тотығу – жалын және көп мөлшерде жылу бөлінбей, заттардың оттегімен өзара баяу ықпалдасу үдерісі.

Өрт – бақылаусыз қалған жану құбылысы.

Жанармай – жанғыштығы нәтижесінде мол жылу бере алатын өнім немесе заттар.



Тот қалай пайда болады?

Кейбір заттардың оттегімен өзара әсері баяу, айтарлықтай дәрежеде жылу шығармай жүзеге асуы мүмкін. Бұндай жағдайда жану болмайды және бұл үдеріс баяу тотығу деп аталады. Мысалы, темір ашық ауада сақталса, бірте-бірте қызыл тот ұнтағына айналады, оны шартты түрде теңдеу арқылы сипаттауға болады: $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3$

Баяу тотығу жалынның жоқтығымен және ұзаққа созылатындығымен жанудан ерекшеленіп тұрады. Күнделікті тұрмыста бұл екі үдеріс те жиі-жиі болып тұрады. Біз табиғи газды немесе отынды пешке жағып, оның жануын бақылаймыз. Ал баяу тотығу үдерістері оншалықты сезілмейді. Металл заттар уақыттың өтуіне байланысты тұтқырлана бастайтынын байқаймыз.



Бұнда олар тотық қабатымен жабылады. Егер сен пішен алқабына шықсаң, ылғал шөптің қалыңдығы мен иісін сезінесің. Бұл жылудың арқасында пішен тіпті жанып кетуі де мүмкін. Бұл жағдай табиғаттағы заттардың баяу тотығуына мысал ғана. Баяу тотығу белгілі бір жағдайларда жану үдерісіне айналуы да мүмкін.

Жану реакциясының пайда болуы мен барысының шарттары

Ең алдымен, жанудың басталуы үшін жанғыш заттың оттегімен байланысы қажет. Егер бір зат жабық жерде жанса, оттегі тезірек жұмсалады да, жану тоқтайды. Сондықтан отын пеште үздіксіз жанып тұруы үшін мұржа орнатылады. Жанудан қызған өнімдер ауадан жеңілірек болады да, жоғары қарай көтеріледі. Соның нәтижесінде олардың орнына таза ауа кіріп, оттегімен қамтамасыз етеді. Мұржа қаншалықты биік болса, ауаның ағымы күштірек әрі жану да белсендірек болады.

Жанудың интенсивтілігі ауадағы оттегінің мөлшеріне байланысты. Сондықтан оттың температурасын арттыру үшін оған арнайы түтікпен ауа үрленеді немесе таза оттегі беріледі. Бұл әдіс теміршілер, газбен дәнекерлеушілер, металлургтер, шыны өндірушілер тарапынан жиі қолданылады. Бәлкім сен де пайдаланған боларсың. Жадыңда болса, сен шоқтанып қалған отынды үрлеп, алауын тұтандыруға әрекет те жасағансың, дұрыс па?

Жанудың тағы бір шарты мынада, зат жану температурасына дейін қыздырылуы керек. Заттың жануы мүмкін болса да, ол қыздырылмаса жанбайды. Мысалы, қағаз 230 градус С-де қыздырылғанда ауада жанып кетеді, ал бензин 300 градус С-ге дейін қыздырылуға тиіс. Қалыпты жағдайларда зат жалын температурасына жету үшін ғана жағылады. Жанып жатқан зат өзінен-өзі жануын жалғастыра береді, өйткені жану үдерісінде көп мөлшерде жылу бөлініп шығады да, заттың кейінгі бөлігі бірте-бірте қызып кетеді.

Кейбір заттардың жану температурасы бөлме температурасына жақын болады. Бұндай заттар ауада өзінен-өзі, қыздырылмаса да жанады. Бұл құбылыс өздігінен жану деп аталады. Ақ фосфор өзінен-өзі тұтанатын зат болып табылады, сондықтан оны тек су қабаты астында сақтау керек.

Отты өшіру

Өртті өшіру үшін көбінесе су қолданылады, өйткені су ауаның кіріп келуіне бөгет болады да, булануы себепті жанып жатқан нысанды салқындатады. Дегенмен сондай заттар да бар, оларды сумен де сөндіре алмайсың. Бұларға кейбір металдар (калий, натрий) жатады. Олардың өздері сумен белсенді түрде әсерлеседі, ал бұл отты тек өршітуі мүмкін.



Отты көбікпен сөндіру



Отты сумен сөндіру



Асбесті орам



Спиртті шамның жалыны қалай өшірілетінін еске түсір. Неліктен нақ осылай жасалатынының себепін түсіндір.

Сен сумен кейбір органикалық заттарды, мәселен, бензин, керосин және т.б. сол сияқтыларды өшіре алмайсың. Олар судан анағұрлым жеңіл, сондықтан оларды сумен өшіруге әрекет жасасаң, жердің бетіне шығып, жануды жалғастыра береді және өртті айналаға да таратады. Электр жабдықтарының ақауынан туындаған өртті де сумен өшіру мүмкін емес.

Химиялық зертханаларда отты қалай өшіруге болады?

Химиялық зертханаларда қолданылатын отты өшірудің ең тиімді әдісі құм, көбік, от сөндіргіштер немесе арнайы асбест жапқыш сияқтыларды қолданып, от ошағына ауаның кіруін тоқтату болып табылады.

Жанғыштығы нәтижесінде жылу бере алатын өнімдер немесе заттар жағаротын болып саналады.

Жағаротын қатты, сұйық және газтәрізді болады.



Отанымызда қандай жағаротын кендері бар?

Жағаротынды қауіпсіздік ережелерін қолдана отырып пайдалану керек, әйтпесе өрт шығып кетуі ықтимал.

Өрт – бақылаусыз қалған жану құбылысы.

Тапсырмалар

1. Қатты отын жанғанда қандай қалдық қалады?
2. Жану жүзеге асуы үшін қандай жағдайлар қажет?
3. Неліктен жанып жатқан заттарды өшіру кезінде қалың одеялды пайдалануға болады?
4. Қалай ойлайсың, азот, оттегі, көмірқышқыл газ және су булары Жер атмосферасында қандай міндеттерді атқарады?
5. Жану үдерісінің өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында, көлік саласында, күнделікті тұрмыста иелейтін маңызын баяндап бер.
6. Өрт пайда болғанда сен қандай әрекет жасаған болар едің? Бірінші кезекте нелерге назар аударған орынды деп санайсың?



IV ТАРАУ. 7-ТАҚЫРЫП

Практикалық жаттығу.

Жалынның түзілуі және заттардың оттегінде жануы

Жалын қалай пайда болады?

Алуан түрлі жағаротындардың жануы қалыпты жағдайда жалын арқылы көрініс береді. Жалын – жанып жатқан газдар немесе булар. Оттың түзілісін зерттеу үшін біз спирт шамын пайдаланамыз. Жалынның үш бөлігі бар:

- жалынның жоғарғы бөлігі – жиектері айқын емес, ең ыстық бөлігі;
- жалынның орта бөлігі – айқын көрінетін, ыстық бөлігі;
- жалынның төменгі бөлігі – өте бұлдыр, ыстық емес, пілікке таяу бөлігі.

Жалында жүзеге асатын химиялық үдерістер

Жалынның төменгі бөлігінде (3) газдар (жану кезінде түзілген) ауамен араласады. Егер сен сіріңкенің басын жалынның осы бөлігіне әкеліп, біраз ұстап тұрсаң, ол тез тұтана қоймайды. Бұл салыстырмалы түрде алғанда – ең суық зона.

Жалынның ортаңғы бөлігі (2) – ең жарық бөлік. Бұның себебі сол, жоғары температураның әсерімен спирт өзіне қамтып алған өнімдердің ыдырауы орын алады, түзілген майда қатты түйіршіктер қызады және өзінен жарық шығарады. Жалынның орта бөлігіндегі температура төменгі бөлікке қарағанда анағұрлым жоғары.

Жалынның жоғарғы бөлігінде (1) көмірқышқыл газ және су түзіліп, газдардың толық жануы жүзеге асады. Соның нәтижесінде бұл бөліктегі жалын жарқын болмайды, бірақ ең жоғары температура орын алады.

Химиялық тәжірибелер кезінде заттарды жалынның температурасы ең жоғары болған бөлігінде қыздыру керек.

1-тәжірибе

Спиртті шамды жағып, қайта өшіріп көр.

1. Спиртті шамды сіріңке талымен жақ.
2. Спиртті шамды өшіргенде піліктің қақпақшасын жап.

2-тәжірибе. Оттегі алу

Жабдықтар: спиртті шам, сіріңке, пробиркалар, газ өткізгіш шыны түтік пен резеңке түтіктер, мақта, шыны банка.

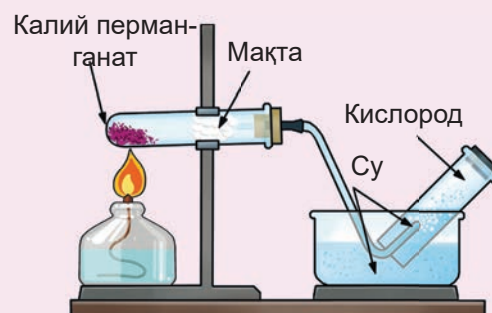
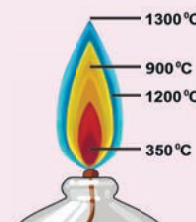
Реактивтер: сутегі пероксид немесе калий перманганат KMnO_4 , су.

Жұмыстың бару тәртібі:

1. Пробирканың 1/3 бөлігіне дейін калий перманганат сал.
2. Пробирканы штативке орнатып, газ өткізетін тығынмен бекіт.

Үйренілетін нәтижелер

- Жалынның түзілісі
- Оттегіні алу және оны жинау
- Жай заттардың жануы
- Күрделі заттардың жануы
- Жалынды өшіру





3. Суретте көрсетілгеніндей аспап жина, герметикасын тексер.
4. Пробирканы қыздыр.
5. Бөлініп шыққан оттегіні пробиркадағы судың үстіне жинау әдісімен жинап ал.

3-тәжірибе

Көмір кесегінің ауада және таза оттегінде жану үдерісі бірдей жылдамдықпен жүре ме?

Жабдықтар: заттарды жағуға арналған қасықтар, шпатель, спиртті шам, сіріңке, көлемі 1 литрлік колбалар, колбаларға арналған тығындар.

Реактивтер: оттегі, жарықшақ көмір.

Жұмыстың бару тәртібі:

1. Темір қасықшаға көмір жарықшағының біреуін салып, оны спиртті шамның жалынында шоқтанғанша қыздырылады.
2. Жалындап тұрған көмір бөлегі оттегілі ыдысқа түсіріледі.
3. Болған оқиғаны сипатта.
4. Көмір жанып болған соң, ыдысқа әкті су құйылып, шайқатылады. Болған оқиғаны сипатта.

4-тәжірибе. Күкірттің жануы

Жабдықтар: затты жағуға арналған қасықтар, шпатель, спиртті шам, сіріңке, көлемі 1 литрлік колбалар, колбаларға арналған тығындар.

Реактивтер: оттегі, күкірт.

- шпательдің көмегімен темір қасыққа шамалы күкірт сал;
- күкіртті спиртті шамның жалынына қыздыр және байқағаныңды жаз;
- күкірт салынған қасықты оттегіге батырып, колбаны тығынмен жап;
- бақылаулар мен реакция теңдеуін нәтижелер кестесіне жаз;
- қорытынды шығар.

5-тәжірибе. Темірдің жануы

Жабдықтар: заттарды жағуға арналған қасықтар, шпатель, спиртті шам, сіріңке, көлемі 1 литрлік колбалар, колбаларға арналған тығындар, темірдің жануына арналған колбадағы құм.

Реактивтер: оттегі, күкірт.

- спиртті шамның жалынына темір сымның спиралін ұзақ уақыт бойы қыздыр;
- қыздырылған темір сымды оттегіне сал, колбаны жап;
- бақылаулар мен реакция теңдеулерін нәтижелер кестесіне жаз;
- қорытынды шығар.

Тапсырмалар

1. Неліктен ауада жану таза оттегінде жанудан гөрі баяуырақ жүреді деп ойлайсың?
2. Жалынды түтіндемейтін етіп қалай жағуға болады?
3. Орындалған жұмыстар бойынша есеп жаз.



IV ТАРАУ. 8-ТАҚЫРЫП

Озон және оның қолданылуы

Үйренілетін нәтижелер

- Физикалық қасиеттері
- Химиялық қасиеттері
- Озон алу
- Қолданылуы

Тарихи ескерту

XVIII ғасырдың соңында ғалым Мартин Ван Марум ауа кеңістігінен электр энергиясын өткізіп, таңғажайып иісті газ – озонды алды. Ол түзілген газды электр заты деп болжам жасады.

1840 жылы ғалым Кристиан Фридрих Шенбейн озонның түзілісі мен қасиеттерін ашты.

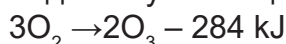
Ол түзілген газды “озон” (грек тілінде “иісті”) деп атаған. Кристиан Фридрих Шенбейн тәжірибе барысында озон йодты калий йодтан ығыстырып шығарғанының куәсі болды.



Озон алу

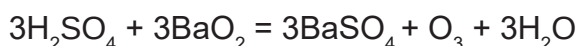
Озон алудың бірнеше әдіс-амалдары бар.

Электр зарядының көмегімен озонды ауадағы оттегіден алуға болады:



Өнеркәсіпте газ озонаторлардан алынады және фракциялық дистилдеу арқылы бөлінеді.

Зертханада озон салқындатылған, концентрацияланған күкірт қышқылы мен барий пероксиді арасындағы реакция нәтижесінде алынады:



Озонның физикалық қасиеттері

Қарапайым жағдайларда озон көк түсті газ, сұйылтылған кезде ол қою күлгін түсті сұйықтыққа айналады, ал қатты күйінде қою көк түсті, тіпті қара деуге боларлық кристалл болады. Озон оттегіге қарағанда анағұрлым жақсы ериді.

Озонның химиялық қасиеттері

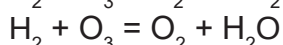
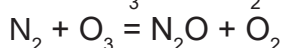
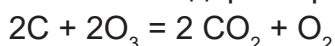
Озон оттегімен салыстырғанда күшті тотықтырғыш қасиеттері бар. Бірқатар заттармен реакцияласады.

1. Күрделі заттармен ықпалдасуы:

$2\text{KI} + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{I}_2 + 2\text{KOH} + \text{O}_2$ бұл реакцияда озон немесе I-иондарын анықтау үшін пайдаланылады.

2. Металдармен реакциясы: $2\text{Ag} + \text{O}_3 = \text{Ag}_2\text{O} + \text{O}_2$

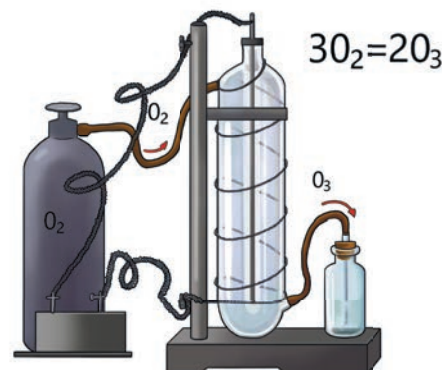
3. Бейметалдармен реакциясы:

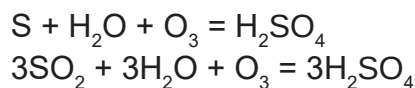


4. Оттегіне айналуы: $2\text{O}_3 = 3\text{O}_2$

5. Аммиакпен әсерлесуі: $2\text{NH}_3 + 4\text{O}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3 + 4\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

6. Күкіртпен және күкірт қоспаларымен ықпалдасуы:





7. Сілтілермен реакциясы: $2KOH + 5O_3 = 2KO_3 + 5O_2 + H_2O$

Озон қалыпты жағдайда сынаппен өзара әрекеттесе алады. Оның нәтижесінде металдың жарқындығы және шыныға жабысып алу қабілетінен айырылады.

Озонның қолданылуы

Озонды пайдалану оның қасиеттеріне байланысты.

Күшті тотықтырғыш:

- медициналық өнімдерді стерилизациялауда;
- зертханалар мен өнеркәсіп практикасында көптеген заттарды алуда;
- қағазды ағартуда;
- майларды тазартуда қолданылады.

Күшті дезинфекциялаушы:

- су мен ауаны микроағзалардан тазалауда (озондау);
- бөлмелер мен киімдерді дезинфекциялауда пайдаланылады.

Хлорлаумен салыстырғанда озондаудың маңызды жақтарының бірі – онда токсиндердің жоқтығы. Хлорлау кезінде көп мөлшерде токсиндер мен түрлі улар, мәселен, диоксин түзілуі әбден мүмкін.



Жер атмосферасында 4 миллиард тонна озон бар. Оның концентрациясы Ғаламшар бетінен алыстаған сайын арта береді. Газдың максималдық мөлшері стратосферада. Озон қабаты Жерден 20-25 км биіктікте бақыланады. Атмосферада озон көп болмаса да, ол ғаламшардағы өмірді қамтамасыз ету үшін Күннің қауіпті ультракүлгін сәулелерін Жер бетіне жеткізбеудің алдын алатын арнайы қорғаныш қабатын түзеді

Тапсырмалар

Оттегі мен озон түрлі қасиеттері бар әр түрлі заттар екенін дәлелде. Бұл үшін оқулықтағы оттегі мен озон жөніндегі мәліметтерді пайдалан. Жұмыстың нәтижелерін салыстыру үшін оны кестеге енгіз.

№	Заттардың қасиеттері	Оттегі	Озон
1.	Химиялық формуласы		
2.	Молекулярлық массасы		
3.	Тығыздығы		
4.	Агрегат күйі		
5.	Түсі		
6.	Иісі		

2. Үш жабық колбада озон, оттегі және сутегі хлорид газдары бар. Оларды анықтау жоспарын ұсын.

3. Бүгінгі таңда озонды зерттеу қаншалықты маңызды



IV ТАРАУ. 9-ТАҚЫРЫП

Оттегі мен озонның биологиялық маңызы

Үйренілетін нәтижелер

- Оттегінің биологиялық маңызы
- Озонның биологиялық маңызы

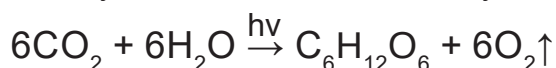
Атмосферада өте көп мөлшерде газтәрізді, ал теңіз және мұхит суларында еріген оттегі бар. Оттегі барлық тірі ағзалардың тыныс алуына өте қажет. Оттегісіз сан түрлі жағылғы және жанармайларды жағу арқылы энергия алу мүмкін емес. Осындай сұра- ныстар үшін жыл сайын атмосфера оттегісінің 2 пайызға жуығы жұмсалады.

Оттегі Жер бетінде қалай пайда болады және бұндай тұтынушылыққа қара- май, оның мөлшері еш азаймайтыны неліктен?

Ғаламшарымыздағы оттегінің бірден-бір қайнары – жасыл өсімдіктер, олар фото- синтез үдерісінде Күн сәулесінің әсерімен оттегін түзеді.

Бұл – көп сатылы өте күрделі үдеріс. Өсімдік- тердің жасыл бөліктерінде фотосинтездің нәтижесінде көмірқышқыл газ бен су глюкозаға $C_6H_{12}O_6$ және оттегіне айналады.

Фотосинтез үдерісінде жүзеге асатын реакция- лар теңдеуін төмендегідей бейнелеуге болады:

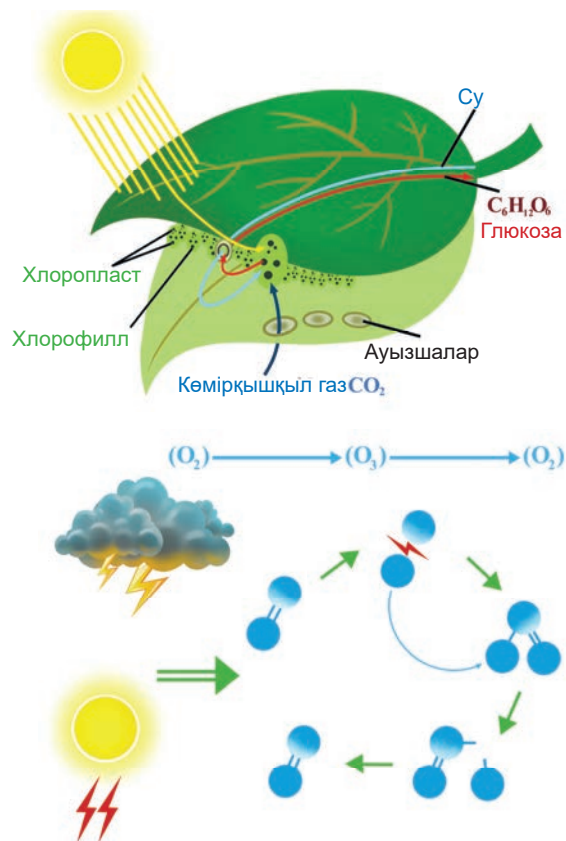


Жасыл өсімдіктер тарапынан өндірілетін оттегінің оннан бір бөлігі (11 пайыз) құрлық өсімдіктері, ал қалған оннан тоғыз бөлігі (89 пайыз) су өсімдіктері тарапынан өндірілетіні анықталған.

Озонның түзілуі және бұзылуы

Озон стратосферада негізінен жоғары энергиялы Күн фотондарының әсерімен отте- гі молекулалары ішіндегі химиялық буланудың үзілуі нәтижесінде түзіледі. Фотодиссоциация деп аталатын бұл үдерістің нәтижесінде жеке оттегі атомдары бөлініп шығады. Сосын олар озон түзу үшін ыдырамаған оттегі молекулала- рымен бірігеді.

Атмосферада оттегі концентрациясы- ның шамамен екі миллиард жыл бұрын ар- туы Жер атмосферасында озонның пайда болуына мүмкіндік берді және бұл үдеріс бір- те-бірте стратосфераның қалыптасуына әкел- ді. Ғалымдардың болжамдарына қарағанда, озон қабатының қалыптасуы Жердегі өмірдің дамуында ультракүлгін сәулеленудің апатты дәрежесін (толқын ұзындығы 315-тен 280 на- нометрге дейін баратын ультракүлгін сәуле- лену) зерттеу және солайша Жердегі тіршілік пішіндерінің мұхиттардан құрлыққа миграция- сын оңайлату арқылы маңызды рөл атқарды.



Негізгі ұғымдар

Анаэроб бактериялар мен те- рең теңіздерде тіршілік ететіндер- де оттегіне мұқтаждық жоқ, ал өзге барлық тіршілік иелері оттегіне өте мұқтаж. Жер атмосферасы еркін оттегіні сақтайды. Байланған отте- гі жер қабығында, сонымен қатар таза су мен теңіз суында сақта- лады. Оттегі тыныс алу үдерісін қамтамасыз етеді, органикалық қо- сылыстардың тотығуынан кейін ол көмірқышқыл газ бен су түзеді, бұл ретте энергия шығарылады.

Стратосферадағы озонның мөлшері табиғи түрде жыл бойы озон молекулаларын түзетін және жоятын химиялық үдерістер, сондай-ақ озон молекулаларын ғаламшар бойлап қозғалысқа келтіретін желдер және басқа көлік үдерістері нәтижесінде өзгеріп тұрады. Бірақ адамның соңғы бірнеше ондаған жылдар ішінде жүргізген қызметі озон қабатын айтарлықтай дәрежеде өзгертті.

Озон қабатының бүлінуі 1970 жылдардан бері бақыланып келе жатқан стратосфера озонының глобалдық төмендеуі полюстік аймақтарда анық байқалады және ол стратосферада хлор мен бромның көбеюіне байланысты. Осынау химиялық заттар озон молекулаларынан дараланған оттегі атомдарын алып тастау арқылы озонды мүжіп бара жатыр.

Оттегінің биологиялық үдерістегі рөлі

Оттегі барлық тіршілікке қажетті органикалық заттардың – ақуыздардың, майлар мен көмірсулардың құрамына енеді. Оттегінің қатысуымен ең маңызды өмірлік үдерістердің бірі – тыныс алу жүзеге асырылады. Бұның нәтижесінде ұлпалар оттегімен үздіксіз қамтамасыз етіледі. Бір адам күніне 20-30 текше метр ауаны жұтады және шығарады. Адамның жайбарақат күйдегі оттегіге сұранысы сағатына 25 литрді құрайды. Егер ауадағы оттегі концентрациясы 9 пайызға түссе, ол өмірге қауіп төндіреді. Адам мен жылықанды жануарлардың қанында болатын оттегі гемоглобинмен қосылыс жасап, оксигемоглобин түзеді.

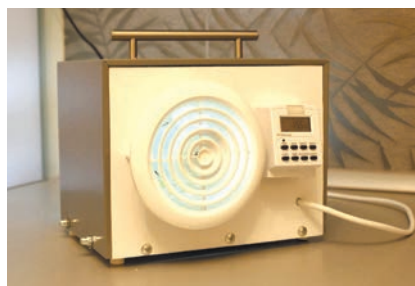
Озонның биологиялық үдерістегі рөлі

Озон адам мен қоршаған ортаға әрі ұнамды, әрі кері әсерін тигізеді. Көп мөлшердегі озон зиянды, ал қалыпты мөлшерлерде адамды өлімнен құтқарады. Озонның күшті тотықтырғыш қасиеттері оны көптеген органикалық заттар өндіруде, қағаз, май және басқаларды ағарту ісінде пайдалану мүмкіндігін береді. Озон микроағзаларды өлтіреді, сондықтан ол су мен ауаны тазартуда қолданылады (озондандыру). Бірақ ауада тек өте шағын концентрацияларға ғана рұқсат беріледі, ол өте зиянды (иіс газы, ол СО-дан да зияндырақ).

Таза ауа туралы заң 1963 жылы дүниеге келген, бірақ қоршаған ортаның сапасы 1970 жылға дейін ретке келтірілмеген және 1971 жылы бір сағаттық ауа сапасы стандартын жасады: О₃ және азот диоксиді үшін 0,08 мг/кг. Азот диоксиді мен азот – астмамен ауыратындарға әсер ететін екі негізгі сыртқы ауа ластандырушылары болып табылады. Бұдан тыс азот диоксиді қышқылды жаңбырдың қалыптасуында рөл атқарады, жаһандық ысуға үлес қосады және өсімдіктердің өсуіне бөгет жасайды. Жер деңгейіндегі озон өсімдіктердің фотосинтез қабілетін бұзады және олардың ауруларға шыдамдылығын төмендетеді.

2017 жылы Өзбекстан ғалымдары ауаны, ерітінділерді озондау, түрлі нысандарды озонның көмегімен өңдеу ісінде пайдалануға мүмкіндік беретін жаңа озонатор жасады. Жаңа қондырғы бұрынғылардан жұмыс тиімділігінің жоғарылығымен ерекшеленіп тұрады. Жаңалық озонды ауа мен озонды оттегіге сұранысы жоғары бірқатар салаларда, атап айтқанда, биология, медицина, ауыл шаруашылығы және өнеркәсіп салаларында кеңінен қолданылуы мүмкін.

Жаңалықтапқыштар аталмыш жаңалық үшін IAP 05398 санды патентке ие болды.



Тапсырмалар

1. Оттегінің биологиялық рөлі қандай?
2. Табиғатта ауаның құрамы қалай сақталады? Бұнда жасыл өсімдіктер қандай рөл атқарады?
3. Ауаның ластануына қарсы күрес неліктен маңызды?
4. Есік-терезелері жабық бөлмелерде адамның жұмыс қабілеті неліктен төмендейді?
5. Тыныс шығарылғанда көмірқышқыл газының бөлінетінін тәжірибе арқылы қалай дәлелдеуге болады?

IV ТАРАУ. 10-ТАҚЫРЫП

Оксидтер (тотықтар)

Үйренілетін нәтижелер

- Негізді оксидтер
- Қышқылды оксидтер
- Амфотер оксидтер

Бейорганикалық заттар құрамына қарай жай және күрделі заттарға бөлінеді. Күрделі заттар өз кезегінде оксидтерге, негіздерге, қышқылдарға және тұздарға бөлінеді.

Оксидтер (тотықтар) табиғатта кең тараған бейорганикалық қосылыстар сыныбы болып табылады.

Оксидтерге су H_2O , құм SiO_2 , лай Al_2O_3 , көмірқышқыл газ CO_2 , магнит теміртас Fe_3O_4 сияқты әйгілі қосылыстар жатады. Оксидтер сұйық, қатты және газтәрізді күйде болады. Оксидтер тамақ өнеркәсібі, медицина, құрылыс және химия кәсіпорындарында кеңінен қолданылады.

Оксидтердің жалпы формуласы: E_xO_y .

E – химиялық элемент атомдары;

O – оттегі атомдары;

x, y – тотық түзетін элементтер атомдарының санын көрсететін индекстер.

Оксидтерді атау

1. Өзгермес валентті элементтің тотығы үшін: элементтің аты + тотық сөзі.

K_2O – калий оксиді

CaO – кальций оксиді

Al_2O_3 – алюминий оксиді

2. Айнымалы валентті элементтің тотығы үшін: элементтің аты + элементтің валенттігі жақша ішінде рим цифрымен + оксид сөзі

N_2O_5 – frjn (V) – оксиді

SO_3 – күкірт (VI) – оксиді

Химиялық қасиеттері бойынша оксидтер тұз түзетіндерге және тұз түзбейтіндерге бөлінеді.

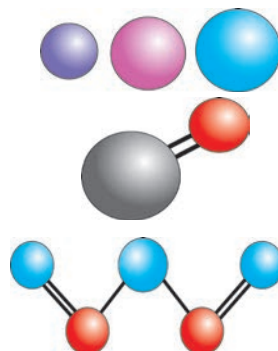
Тұз түзбейтін оксидтер қышқылдармен немесе сілтілермен өзара әрекеттеспейтін, тұз түзетіндерге және тұз түзбейтіндерге бөлінеді.

Тұз түзбейтін оксидтер қышқылдармен немесе сілтілермен өзара әрекеттеспейді. Тұз түзбейтін оксидтер аз:

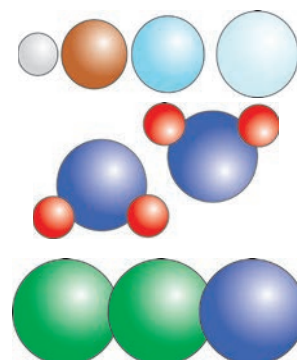
N_2O , NO , CO , SiO .

Тұз түзетін оксидтер қышқылдармен яки негіздермен реакцияға кірісіп, тұз және су түзетін оксидтер болып табылады. Тұз түзетін оксидтер арасында негізді, қышқылды және амфотер оксидтер ерекшеленіп тұрады.

Металдар



Бейметалдар

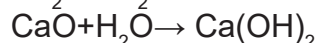
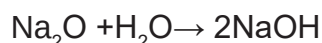


Жай заттар – бір түрдегі атомдардан құралған заттар.

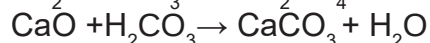
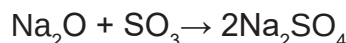
Оксидтер (тотықтар) – біреуі оттегі болған екі элементтен құралған күрделі заттар.

Оксид (тотық) түзбейтін жалғыз элемент – фтор. Ол оттегімен бірігіп, оттегі фториді OF_2 -ні түзеді. Бұның себебі фтор оттегіге қарағанда анағұрлым белсенді элемент екендігінде.

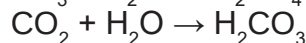
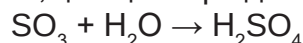
1. Негізді оксидтер – негізді қасиеттерін көрсетеді, сумен әрекеттесіп, негіз түзеді:



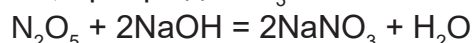
Негізді оксидтер қышқылды оксидтермен және қышқылдармен реакцияға кірісіп, тұз түзеді:



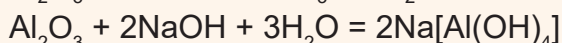
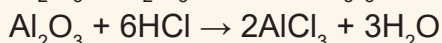
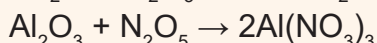
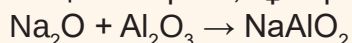
2. Қышқылды оксидтер қышқылдық қасиеттерін көрсетеді, сумен әрекеттесіп, қышқыл түзеді:



Қышқылды оксидтер негізді оксидтермен және негіздермен реакцияға кірісіп, тұз түзеді: $SO_3 + CuO = CuSO_4$

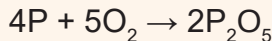
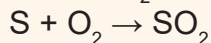
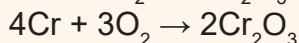
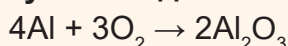


3. Амфотер оксидтер де эри негиздик, эри қышқылдық қасиеттерін көрсетеді: олар негизді және қышқылды оксидтермен де, сос және қышқылдармен де реакцияға кірісіп, тұз түзеді:

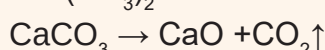
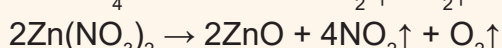
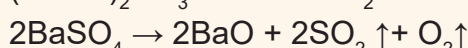
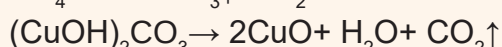
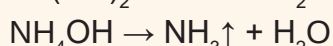
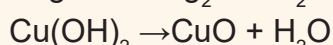
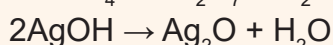
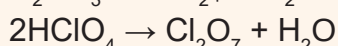
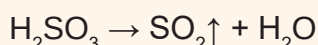


Оксидтерді түрлі жолдармен алуға болады:

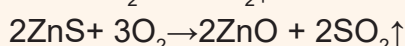
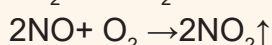
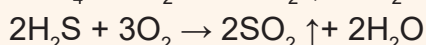
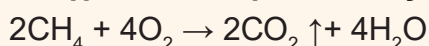
1. Оксидтердің басым көпшілігін жай заттармен өзара әрекеттестіріп алуға болады:



2. Күрделі заттардың ыдырауы:



3. Күрделізаттардың жануы:



1-тәжірибе. Жай заттардан оксид (тотық) алу.

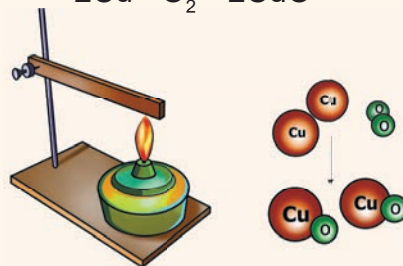
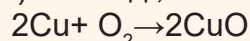
Мысты қыздыру арқылы мыс (II) – тотығын алу.

Қажетті жабдықтар: сызғыш, спиртті шам.

Реактивтер: мыс сым.

Жұмыстың барысы:

Мыс сымды қысқышпен ұстап тұрып спиртті шамның жалынында қыздырады. Мыс сым бірте-бірте жайлап қарая бастайды. Бұл мыс (II) – оксиді, яғни тотығы.



2-тәжірибе. Күрделі заттардан оксид (тотық) алу.

Мыс (II) гидроксокарбонатты термикалық тұрғыдан ыдыратып, мыс (II) оксиді мен карбонат ангидрид алуға болады.

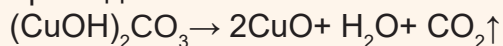
1. Құрылғы жиналады.

2. Пробиркаға көлемінің 1/3 бөлігіндей мыс (II) гидроксид карбонат ұнтағы салынады да, ауызы газ шығатын түтік орнатылған тығынмен жабылады.

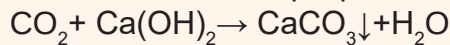
3. Газ шығатын түтік әкті суы бар стаканға түсіріледі.

4. Пробирка қыздырылады.

Ысыту пробирканың жоғарғы бөлігінен оның түбіне дейінгі бағытта, барлық мыс (II) гидроксид карбонат қара ұнтаққа айналғанға дейін сатылы түрде жүзеге асырылады



қара ұнтақ



әкті су лайлы суға айналады.

Негізгі ұғымдар

Оксидтердің сумен, негізбен және қышқылдармен реакцияға кірісуіне қарап, олар бірнеше топқа бөлінеді:

Негізді оксидтер: Na_2O , BaO , CuO және т. б.

Қышқылды оксидтер: CO_2 , SO_3 , P_2O_5 және т. б.

Амфотер оксидтер: ZnO , Al_2O_3 , Sb_2O_3 және т. б.

Тұз түзбейтіндер: CO , NO , N_2O және т. б.



Хром (VI)-оксиді



хром (II)-оксиді



мыс (I)-оксиді



хром (III)- оксиді



Темір (III)-оксиді



мыс (II)-оксиді



қалайы оксиді



марганец (IV) оксиді



су

Типтік мәселелерді шешу

1. Табиғатта кездесетін азурит деп аталатын мыс металл минералы – $\text{Cu}_3\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_8$ формуласымен ұсынылған. Бұл күрделі зат ыдырау кезінде саған таныс оксидтердің үш түрі түзіледі.



Реакция теңдеуін жаз.

Шешу:

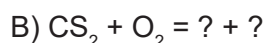
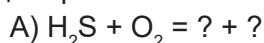
1) Азурит деп аталатын $\text{Cu}_3\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_8$ затының сапалық құрамы формуладан көрінеді. Сонымен, азурит-мыс, көміртек, сутегі және оттегі атомдарынан тұратын күрделі элемент. Осы заттың ыдырауы кезінде заттың құрамына кіретін элементтердің оксидтері түзіледі.

Заттағы оттегі атомдары мыс, көміртек және сутегі оксидтерінің түзілуіне жұмсалады.



Тапсырмалар

- Келтірілген оксидтерді ата: FeO , SO_2 , BaO , NO_2 , K_2O , Cu_2O .
- Алмалық кен металлургия комбинатында қайта өңделетін руданың құрамында 49,6 пайыз марганец пен 50,4 пайыз оттегілі оксид бар. Руданың формуласын тап.
- Мыс (II)-оксидін қандай әдістермен түзуге болады?
- Өктасты қыздыру жолымен алынатын оксидтің қолданылу саласын айт.
- Төмендегі оксидтердің қайсысында оттегінің массалық үлесі ең көп?
 Cu_2O , CuO , $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$.
- Төмендегі жай және күрделі заттардың тотығу реакцияларының теңдеулерін жаз: барий – Ba (II), азот – N (II), пропан – C_3H_8 .
- Төмендегі реакция теңдеулерін аяқта және тиісті коэффициенттер таңдап, теңдеуді теңестір:



IV ТАРАУ. 11-ТАҚЫРЫП

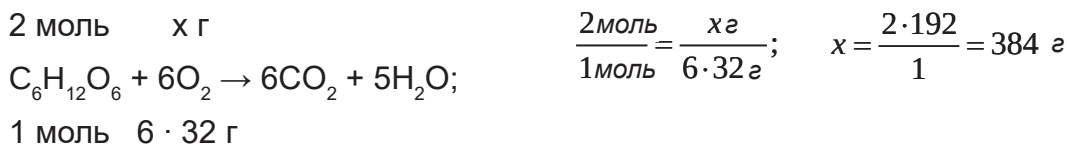
Тарауға қатысты мәселелер мен жаттығуларды шешу

Үйренілетін нәтижелер

- Ауаның құрамы
- Оттегінің қасиеттері

1. 2 моль глюкозаны тотықтыру үшін қажетті оттегі массасын анықта.

Шешуі:



Жауабы: 384 г оттегі қажет.

2. 100 текше дм ауаның құрамында 21 текше дм оттегі бар болса, өлшемдері 4 x 4 x 3 м-лік бөлмедегі оттегінің көлемі қанша болатынын есепте.

Шешуі: 1) Бөлменің көлемін табу.

$$V = 4 \text{ м} \cdot 4 \text{ м} \cdot 3 \text{ м} = 48 \text{ м}^3$$

$$2) 100 \text{ текше дм} = 10 \text{ м}^3; \quad 21 \text{ текше дм} = 2,1 \text{ м}^3$$

$$3) \begin{cases} 10 \text{ м}^3 \text{ ауада } 2,1 \text{ м}^3 \text{ оттегі болса,} \\ 48 \text{ м}^3 \text{ ауада қанша оттегі қалады болады.} \end{cases} \quad \begin{cases} 10 \text{ м}^3 & \text{-----} & 2,1 \text{ м}^3 \\ 48 \text{ м}^3 & \text{-----} & x \text{ м}^3 \end{cases} \quad x = 10,08 \text{ м}^3$$

Жауабы: 10,08 текше м.

3. 4,9 г массалы калий хлораттың (KClO₃) ыдырау реакциясы нәтижесінде түзілген калий хлорид пен оттегінің массасын анықта.

Берілгені:

$$m(\text{KClO}_3) = 4,9 \text{ г}$$

$$m(\text{KCl}), V(\text{O}_2) - ?$$

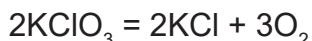
Шешуі:

1) Мәселедегі KClO₃-ті моль бірліктерімен өрнектеп аламыз.

$$n / \text{KClO}_3 / = \frac{m}{M} = \frac{4,9 \text{ г}}{122,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,04 \text{ моль};$$

2) Реакция теңдеуін түземіз:

$$0,04 \text{ моль} \quad x \quad y$$



$$2 \text{ моль} \quad 2 \text{ моль} \quad 3 \text{ моль}$$

$$\frac{0,04}{2} = \frac{x}{2} = \frac{y}{3} \text{ теңдеуден}$$

$$x = \frac{2 \cdot 0,04}{2} = 0,04 \text{ моль KCl} \quad y = \frac{0,04 \cdot 3}{2} = 0,06 \text{ моль O}_2$$

$$3) 0,04 \text{ моль KCl } m = ? \quad m_{\text{KCl}} = M \cdot n = 74,5 \cdot 0,04 = 2,98 \text{ гр.}$$

4) $0,06 \text{ моль } O_2 \quad m = ?$

$m / O_2 / = 96 \text{ гр} \cdot 0,06 = 5,76 \text{ гр}.$

Жауабы: 2,98 гр KCl және 5,76 гр O_2 .

Өз бетімен шешуге арналған жаттығулар мен мәселелер

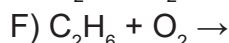
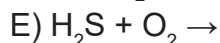
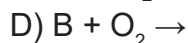
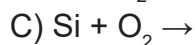
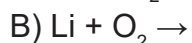
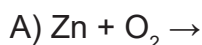
1. Төменде келтірілген газдардың қайсысы ауадан жеңіл: карбонат ангидрид, азот, оттегі, метан, иіс газы, аммиак?

3. Зертханада аз мөлшердегі газдарды жинаудың қандай әдістерін білесің? Бұл әдістер ортасындағы айырмашылық неде?

3. Күн сәулесінің әсерімен фотосинтез үдерісінде жасыл өсімдіктерде түзілетін глюкоза қандай заттардан тұрады?

5. Озонның салыстырмалы молекуляр массасын есепте. 9,6 г озон неше моль және онда неше молекула болады?

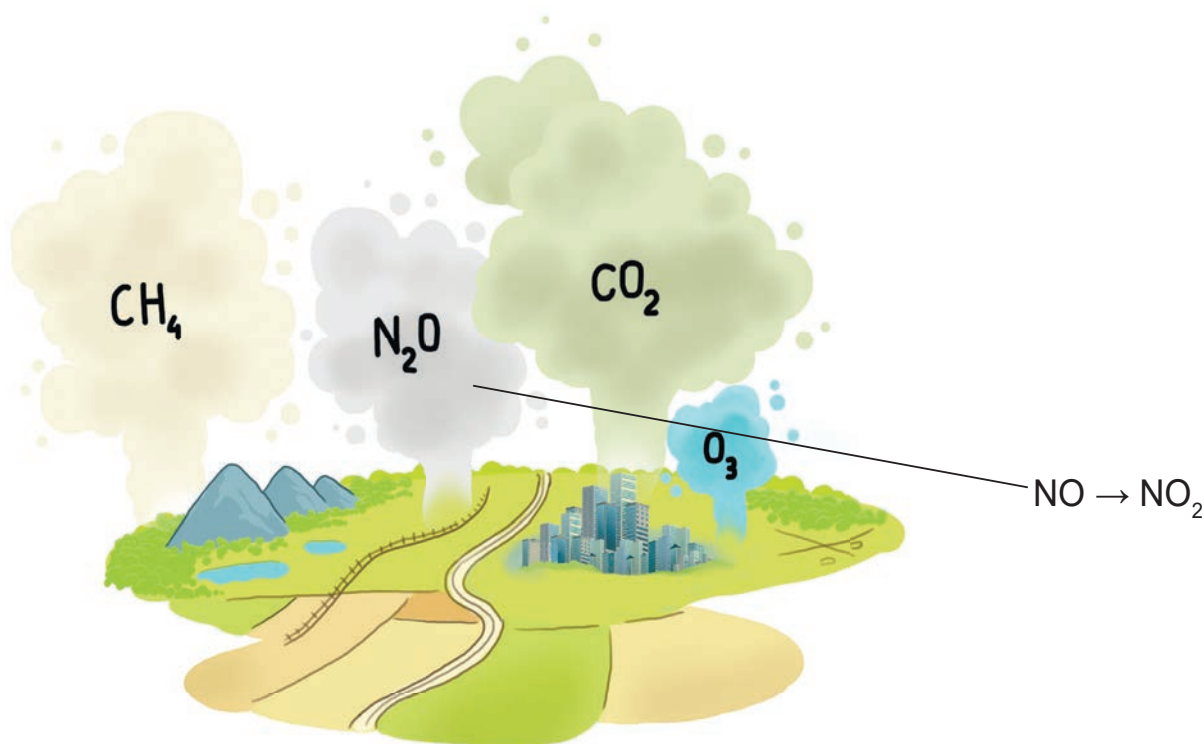
6. Химиялық реакциялар теңдеулерін қорытындыла және коэффициенттерін ретте:



6. Бір адам күніне 720 литр оттегіні жұтады. 5 адамдық ғарыш кемесінің экипажы тұтынған оттегінің мөлшері ауаның қанша көлемін өзіне сыйғыза алады?

7. Жағаротынды жағу барысында пайда болатын кері салдарлар қандай? Отынның жануы нәтижесінде туындауы мүмкін кері салдарларды қалайша азайтуға болады?

8. Келтірілген суретті сипатта.



9. Күкірт оттегіде жандырылғанда түзілетін заттағы оттегінің массалық үлесін есепте. Химиялық реакция теңдеуін жаз.



V ТАРАУ

СУТЕГІ

НЕ ТУРАЛЫ?

Сутегі. Табиғи және синтетикалық қышқылдар. Индикаторлар.

НЕНІ ҮЙРЕНЕМІЗ?

Сутегінің жалпы сипаттамасы. Табиғатта таралуы. Алынуы. Қасиеттері. Қышқылдардың металдарға, металл тотықтарына, негіздерге, карбонаттарға әсері.



V ТАРАУ. 1-ТАҚЫРЫП

Сутегі

Үйренілетін нәтижелер

- Сутегі – химиялық элемент
- Табиғаттағы сутегі
- Сутегінің алынуы

Сутегі – химиялық элемент

Сутегі химиялық элементтер периодтық кестесіндегі бірінші элемент болып саналады. Сутегінің салыстырмалы атом массасы – 1. Сутегі атомының түзілісі ең қарапайым, ол ядро кеңістігінде орналасқан бір электрон мен ядродағы бір протоннан тұрады.

Сутегі атомының өлшемі де соншалықты кішкентай, егер 100 млн сутегі атомынан тізбек жасалса, ол 1 см-ге ғана тең болатын еді.

Сутегінің ең кең тараған изотопы – протий, онда нейтрондар жоқ. Сутегінің екінші изотопы – дейтерий атомында 1 протон және 1 нейтрон бар, ал үшінші изотопы тритий – Т. Ол бір протон мен екі нейтроннан түзілген.

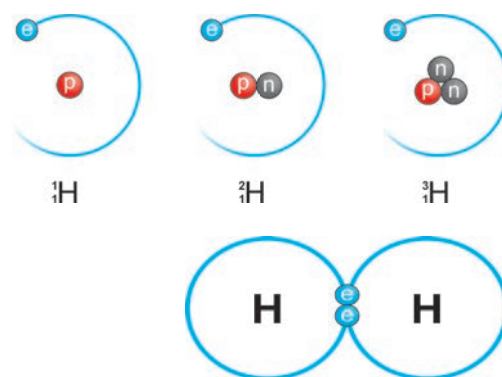
Сутегі екі атомнан тұратын молекула болып табылады.

Бұндай екі атомды молекулалардан түзілген молекулярлық сутегі жанып тұрған сіріңке көтерілген кезде де жарылады. Сутегі молекуласы жарылған кезде атомдарға бөлініп, гелий ядросына айналады. Күн мен жұлдыздарда осындай реакциялар болып тұрады. Сутегі молекуласының тұрақты ыдырауы себепті жұлдыздар жанады және жылытады.

Сутегінің тарихы

Қышқылдар мен металдардың өзара әсерлесуінен жанатын газдың бөлініп шығуы XVI-XVII ғасырларда химия ғылым ретінде қалыптасқан кезеңде байқалған. М.В.Ломоносов сутегіні айырып алу мүмкіндігіне ишара жасаған және бұл флогистон еместігін анық аңғарған. Ағылшын физигі әрі химигі Г.Кавендиш 1766 жылы бұл газды зерттеп, оны сутегі деп атаған. Ол жанған кезде “жанатын ауа” су түзілген, бірақ Кавендиштің флогистон теориясына адалдығы бұдан дұрыс қорытынды шығаруға бөгет жасаған.

Француз химигі **А.Лавуазье** инженер **Дж.Менье** екеуі бірігіп арнайы газометрлерді пайдалана отырып **1783** жылы суды синтездеді, содан соң су буын қыздырылған темірмен бөлшектеп талдады. Осыдан кейін ғана ол “жанатын ауа” судың бір бөлігі екенін және одан алынуы мүмкіндігін анықтады.

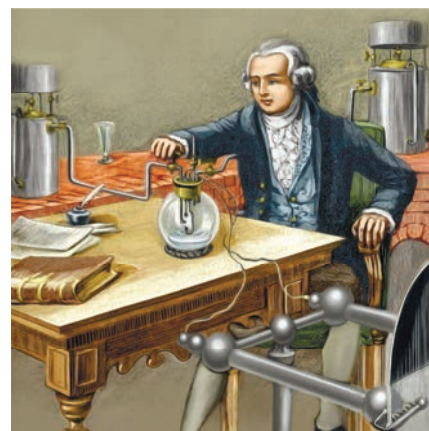


Негізгі ұғымдар

Сутегі (Гидрогениум) – периодтық кестедегі Н белгісімен бейнеленетін және атом цифры 1-ге тең болған химиялық элемент.

Жанатын ауа – 1783 жылы талданып, судың бір бөлігі екендігі анықталды.

Гидрогениум – бұл атты сутегіге Лавуазье берген, ол грекше “суды түзуші” деген мағынаны білдіреді.



Табиғаттағы сутегі

Сутегі ғарыштағы ең кең тараған элемент болып саналады. Ол шамамен барлық атомдардың 92 пайызын құрайды (8 пайызы гелий атомдары, барлық басқа элементтердің біріккен үлесі 0,1 пайыздан да аз). Осылайша сутегі жұлдыздар мен жұлдызаралық газдың негізгі құрамдас бөлігі болып табылады. Сутегі жұлдыз температурасы жағдайында (мысалы, Күн теріскейінің температурасы ~6000 градус C) плазма түрінде, ал жұлдызаралық кеңістікте арнайы молекулалар, атомдар мен иондар түрінде болып, көлемі, тығыздығы және температурасы тұрғысынан айтарлықтай дәрежеде ерекшеленетін молекула бұлттарын түзеді.

Жер қабығы мен тірі ағзалардағы сутегінің массалық үлесі 1 пайызды құрайды, ол – ең кең тараған оныншы элемент. Бірақ сутегінің табиғаттағы рөлі массамен емес, өзге элементтер арасындағы үлесі 17 пайыз болған атомдар санымен белгіленеді (оттегіден кейінгі екінші орын, атомдарының үлесі ~ 52 пайыз). Сондықтан да Жер бетінде болатын химиялық үдерістерде сутегінің маңыздылығы оттегінікіндей дерлік үлкен. Жерге мүдделі және еркін күйде болған оттегіден сутегінің айырмасы сол, дерлік барша сутегі қосылыстар түрінде болады; атмосферада жай зат күйіндегі сутегі аз мөлшерде ғана (көлемі бойынша 0, 00005 пайыз) кездеседі. Сутегі барлық органикалық заттардың құрамдас бөлігі ретінде барлық тірі жасушаларда бар. Тірі жасушалардағы сутегінің атомдар саны дерлік 50 пайызды құрайды.

Сутегі Жер бетінде көмірсутегілер мен су сияқты химиялық қосылыстар пішінінде де кең тараған. Судың құрамындағы сутегі 11,11 пайызды, табиғи газдың негізі болып саналатын метанда 25 пайызды құрайды.

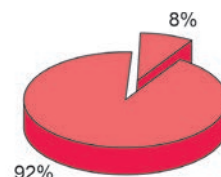
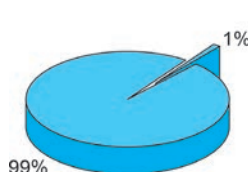
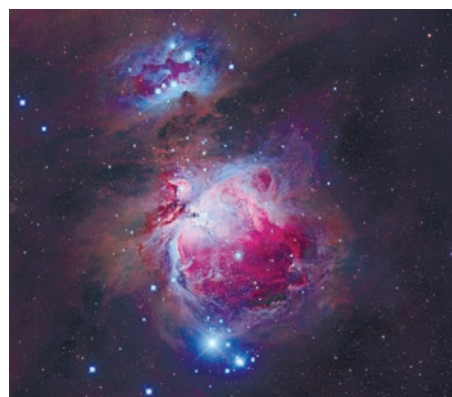
Химиялық белгісі – H

Жай зат формуласы – H₂

Валенттігі – I

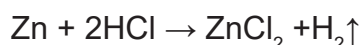
Салыстырмалы атом массасы – 1,0078

Салыстырмалы мольдік массасы – 2,0156

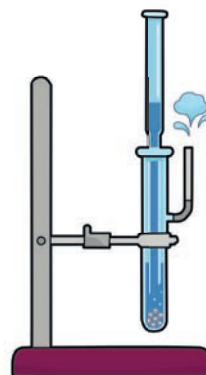
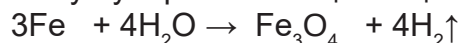


Зертханада сутегінің алынуы

1. Реакция Кип аппаратында, аз мөлшерде сутегін алу үшін Кирюшкин аппаратында жүргізіледі. Суды ығыстырып шығару әдісімен жиналады. Зертханада сутегін алу үшін металдарға хлорид қышқылы немесе сұйылтылған сульфат қышқылы әрекеттестіріледі.



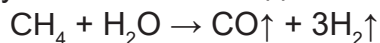
2. Су булары мен шоқтана қызған темірді әрекеттестіргенде де сутегі түзіледі.



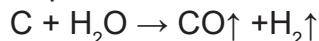
Өнеркәсіпте сутегінің алынуы

Сутегіні алудың өнеркәсіптік әдістері зертханалық әдістерден өзгеше болады.

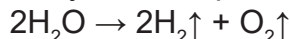
1. Су булары мен табиғи газды конверсиялау жолымен алынады:



2. Су булары мен шоқтанып қызған көмір конверсия жасалып алынады:



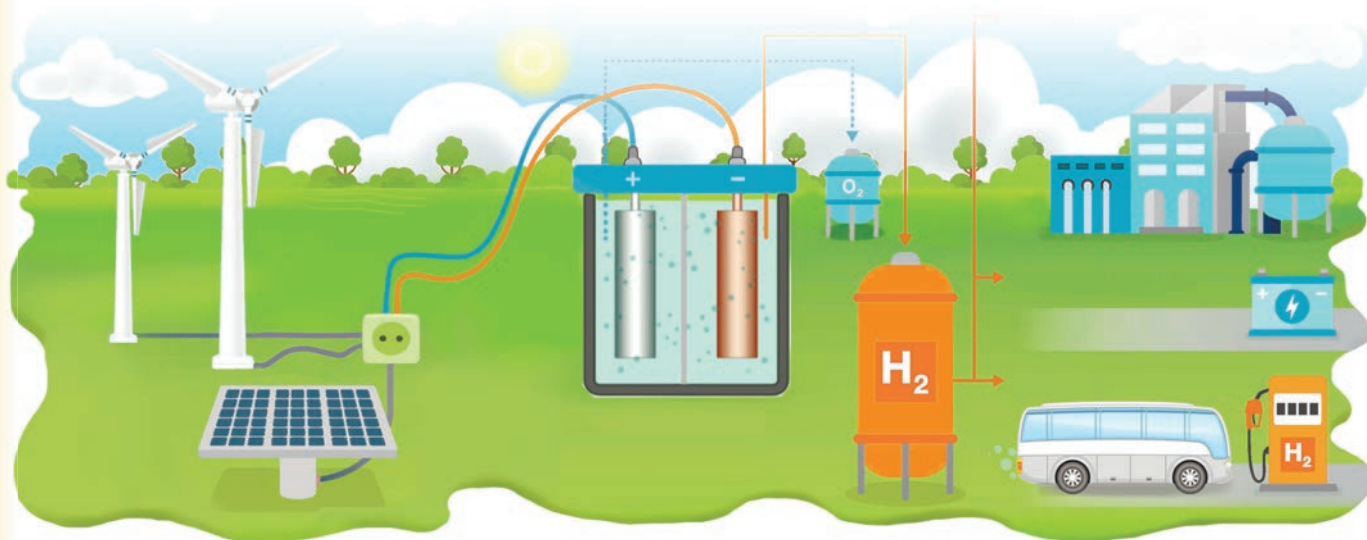
3. Суды электр тогының көмегімен ыдырату жолымен алынады.



4. Метанды ыдырату жолымен алынады:



Бүгінгі таңда дүние жүзінің ғалымдары сутегіні қайта тіктелетін энергия көздерінің көмегімен алу бойынша зерттеулер жүргізіп жатыр. Бұл әдіспен сутегі алу “жасыл” сутегі өндіру деп аталады. Бұл әдіс үшін электролизер, су және электр энергиясы қажет.



Тапсырмалар

1. Сен шоқтана қызып тұрған көмірге су себілгенде, оның шартылдап жанғанын көргенбісің? Бұл ретте қандай заттар түзіледі?
2. Қызып тұрған темірді суға салғанда судың буланып кеткенін көреміз. Бұндай кезде қандай реакция жүзеге асады?
3. Саған сутегін алудың ең қолайлы әдісін таңда десе, қайсы әдісті таңдар едің?
4. Төмендегі кестеде сутегінің таралуын пайыздармен бейнеле және дәптеріңе сызып ал.

Атмосфера	Гидросфера	Биосфера	Литосфера	Ғарыш

V ТАРАУ. 2-ТАҚЫРЫП

Практикалық жаттығу

Үйренілетін нәтижелер

- Судың агрегат күйлері
- Судың табиғатта айналуы

Бұл сабақта біз зертханалық әдіспен сутегін аламыз. Ол ауамен ластанған болса, жарылғыш болып саналады. Сондықтан оған көбірек назар аудару талап етіледі.

Қажетті жабдықтар мен заттар: Кирюшкин аппараты, пробирка, штатив, Zn, Fe немесе Al металдары, хлорид қышқылының ерітіндісі.

Жұмыстың барысы: сутегі Кипп немесе Кирюшкин аппаратының көмегімен алынады. Аз мөлшердегі сутегі Кирюшкин аппаратымен алынады.

Кирюшкин аппараты штативке орнатылады, қақпағы шамалы көтеріліп, 2–3 дана металл үлгісі салынады да, қақпақ мықтап жабылады.

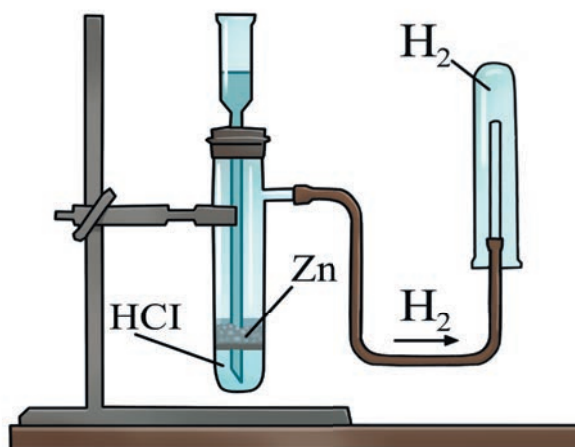
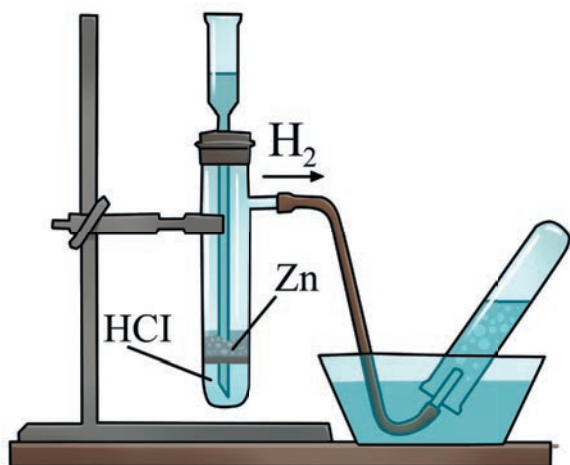
Аспаптың герметиктігіне айрықша назар аудару керек. Аппараттың үстіңгі бөлігінен 2–3 мл қышқыл ерітіндісі (HCl немесе H_2CO_4) құйылады.

Бұдан сол заматында-ақ бөліне бастайды. Бөлінген газ пробиркадағы суды ығыстырып шығару немесе ауаны ығыстырып шығару жолымен жинап алынады.

Жинап алынған сутегі ыдысының қақпағын мықтап жауып, келесі тәжірибелер үшін сақтап қойған орынды.



Кирюшкин аппаратының түзіліуі:
1 – воронка,
2 – қышқыл ерітіндісін салу үшін пробирка,
3 – металл бөліктері мен қақпақ, 4 – газ өткізуші най.



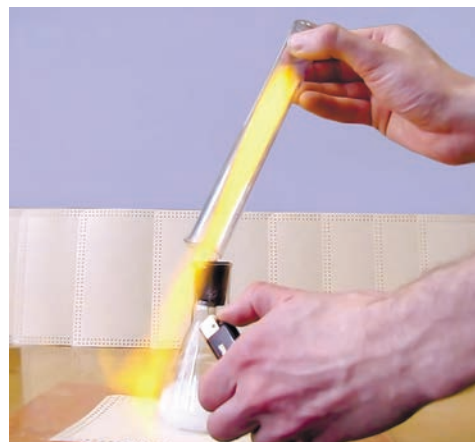
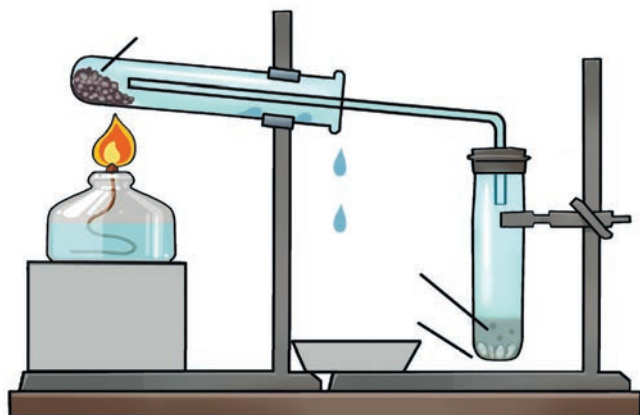
Неліктен сутегіні жинаған кезде пробирканы теріс күйінде орнату керек?

Сутегінің тазалығын тексеріп көру міндетті. Бұл үшін екі шағын пробирканы алып, екеуін де сутегімен толтыру керек. Біреуін спиртті шамның жалынына жақындатып сынап көреді. Егер сутегі таза болса, ол дыбыссыз жанады, ал ауа араласқан болса, дауыс шығарып жанады. Бұндай газды жаққанда өте абай болған жөн. Егер күркіреуік газ түзілген болса, жарылыс болуы да ықтимал.



Сутегінің металл оксидтерімен (тотықтармен) реакциясын жүзеге асыру

Бұл үшін бөлініп шыққан сутегіні басқа пробиркаға салынған мыс (II) оксидіне бағыттау керек, сонда ол Cu-мен реакцияға кіріседі. Бұнда CuO салынған пробирка қыздырылады. Қызып тұрған мыс (II) оксиді сутегімен реакцияға кірісіп қайтарылады, нәтижеде қызыл түсті мыс металы және су тамшылары түзіледі.



Біз сутегінің жанғыш газ екенін бақыладық. Бірақ сутегі жануға көмектеспейді. Бұл үшін жанып тұрған ағаш бөлегін сутегі толтырылған пробиркаға абайлап салсақ, пробирка ішіндегі жалын өшіп қалады. Өйткені пробиркаға жиналған сутегі шығып кетеді.

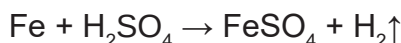
Сутегі жанған кезде одан тек су түзіледі. Бұны да тәжірибе арқылы бақылауымызға болады. Кирюшкин аппаратынан бөлініп шығып жатқан сутегіні пробиркаға жинап алған соң, оны жағып көруге болады. Егер жанып тұрған жалынға шыны пластинканы тұтса, шыны пластинкада су тамшылары түзілгені көрінеді.



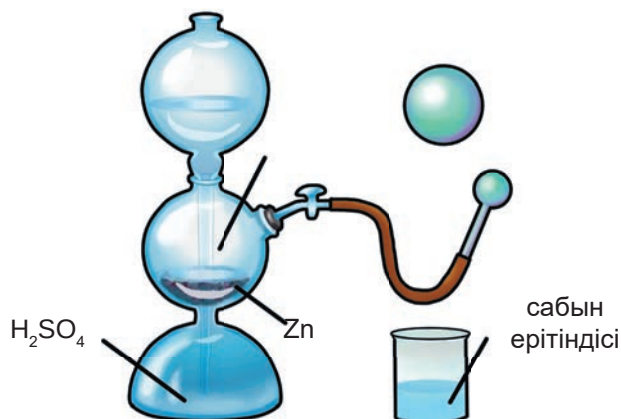
Тапсырмалар

1. Газдарды алуға арналған қондырғының герметиктігін қалай тексеруге болады?
2. Реакция үдерісінде бөлініп шыққан заттың сутегі екенін қалай дәлелдей аласың?
3. Бұл реакцияда сутегіден басқа тағы қандай зат түзіледі?
4. Оларды жинау әдісін таңдауға молекулярлық салмағы қалай әсер етеді?
5. Бақыланған құбылыстардың қайсысы а) физикалық; ә) химиялық?

Сутегіні алғаш рет сипаттаған ағылшын химигі Генри Кавендиш оны темірге сульфат қышқылы арқылы әсер ету жолымен алған:



Сутегімен сабын көпіршіктерін толтыруға болады. Бұл үшін газдың өткізгіш түтігін сабынды ерітінді ішіне салу керек. Түтіктің аяқ жағында сутегімен толған сабын көпіршіктері қалыптаса бастайды. Уақыт өткен сайын көбік жоғарыға көтеріле береді. Бұл әдіс те сутегінің жеңіл екенін дәлелдейді.



V ТАРАУ. 3-ТАҚЫРЫП

Сутегінің қасиеттері және оның қолданылуы



Екі колбада түссіз және иіссіз газдар бар. Қайсы колбада оттегі, қайсысында сутегі бар екенін қалай анықтауға болады?

Қарапайым жағдайда сутегі – түссіз, иіссіз газ, ерітушілерде мүлде дерлік ерімейді. Қатты сығылғанда және суытылғанда сұйық күйге өтеді. Сұйық сутегі -253 градус С-де қайнайды, ал -259 градус С-де суытылғанда қатты сутегі түзіледі.

Газтәрізді сутегінің өзіне тән бірқатар ерекшеліктері бар.

Радиусының шағындығы себепті сутегі атомдары мен молекулалары каучукке, шыныға, тіпті металдарға да кіріп баруы мүмкін. Платина, палладий, никель секілді кейбір металдар сутегіні ерітуге қабілетті. Бұл телефондар, компьютерлер мен плейерлерде қолданылатын тиімділігі жоғары никель-металл гидридті батареяларды жасауға мүмкіндік туғызды.

Сутегі ең жеңіл газ, ол тіпті ауадан да анағұрлым жеңіл.

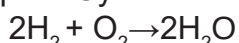
Сутегінің жеңілдігі оны әуе кемелері мен әуе шарларын толтыру үшін пайдалану мүмкіндігін туғызды, бірақ оның жарылғыштық ерекшеліктері себепті бұндай мақсаттар үшін сутегіні пайдалану тоқтатылды.

Сутегінің алынуы және оның қасиеттерін сынау

1. Оттегімен өзара әсерлесуі

Таза сутегі оттегінде жеңіл сипатты “пах” дыбысымен жанады. Ауамен лас-танған сутегі дағдылы “уілдеген” дыбыс шығарып жарылады.

Сутегі мен оттегінің 2 : 1 көлемдегі қатынасының қосылысы “күркіреуік газ” деп аталады, ол жағылған кезде күшті жарылыс жүзеге асады. Сутегімен тәжірибе өткізуден бұрын жарылыстың алдын алу үшін оның тазалығын тексерген орынды. Сутегінің жалыны түссіз дерлік. Сутегі жанғанда су түзіледі:



Сутегі оттегінде үлкен мөлшерде жылу шығарып жанады. Сутегі-оттегі жалынының температурасы 2880 градус С-ге жетеді

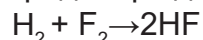
Үйренілетін нәтижелер

- Физикалық қасиеттері
- Химиялық қасиеттері
- Қолданылуы

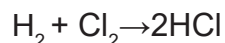


2. Галогендермен өзара әсерлесуі

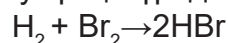
Қалыпты жағдайда сутегінің молекуласы беріктігіне байланысты белсенді емес. Жай температурада сутегі тек фтормен ғана реакцияға кірісіп, сутегі фторидін түзеді:



Сутегі хлормен тек жарықта ғана әрекеттеседі, реакция жарылыспен жалғасады:



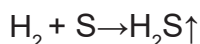
Броммен реакциясы хлорға қарағанда баяуырақ жүреді:



Йодпен реакцияласқанда кері реакция жүзеге асады, тіпті жоғары температураларда да реакция соңына дейін бармайды: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$

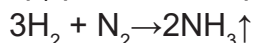
3. Күкіртпен өзара әсерлесуі

Сутегі қыздырылған кезде күкіртпен реакцияға кірісіп, сутегі сульфидін, яғни шірі бастаған жұмыртқа иісіне ұқсас газ түзеді:



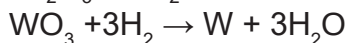
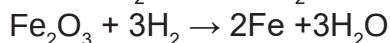
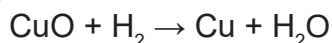
4. Азотпен өзара әсерлесуі

Сутегі азотпен жоғары температурада катализатордың қатысуымен (мысалы, темір) реакцияға кірісіп, аммиак түзеді:



5. Күрделі заттармен (металдар мен бейметалдар тотықтары) өзара әсерлесуі

Күрделі заттармен өзара әсерлескенде, сутегі кері қайтарғыштық ерекшелігін көрсетеді:

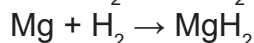
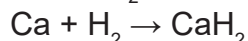
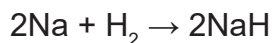


Металлургияда бұл реакциялар металл алу үшін қолданылады. Бірақ бар-

лық металдарды тотықтардан сутегімен ғана қайтару, яғни белсенді металдар: натрий, кальций, алюминий сияқтыларды алу мүмкін емес.

6. Белсенді металдармен өзара әсерлесуі

Сутегі қыздырылған кезде белсенді металдармен өзара әсерлесіп, ақ түсті кристалл заттар – металл гидридтерін түзеді:

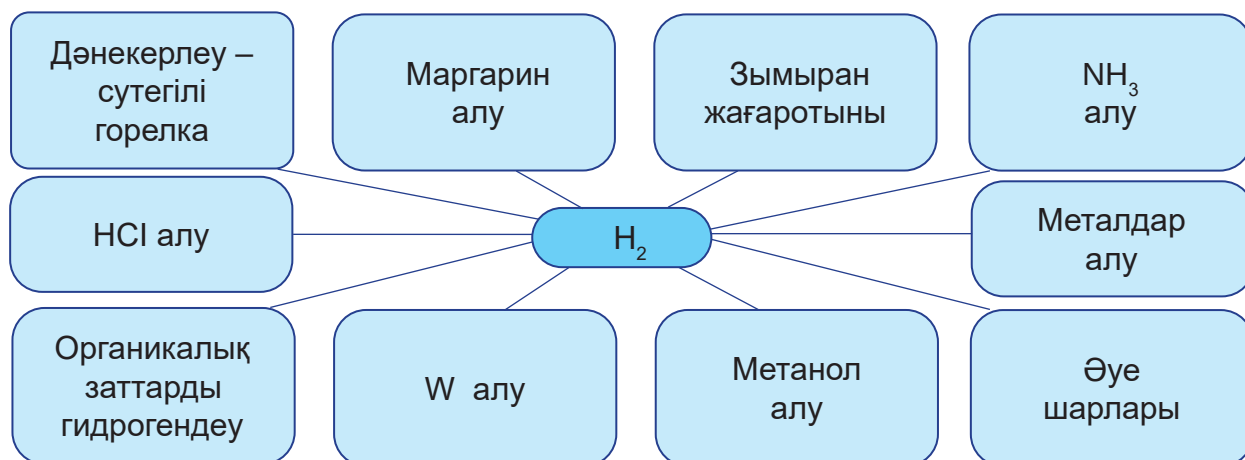


Негізгі ұғымдар

Сутегі мен оттегі 2 : 1 көлемдегі қатынаста араласып, “күркіреуік газ” түзеді. Сутегі металдар мен металл гидридтерін түзеді.

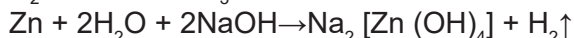
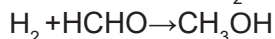
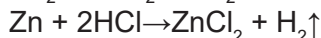
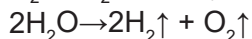
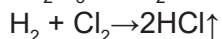
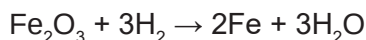
Жай температурада сутегі тек фтормен ғана реакцияласады.

Сутегі металлургияда металдар алу үшін қолданылады.



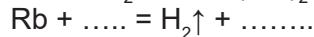
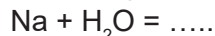
Тапсырмалар

- Ұсынылған реакция теңдеулері тізімінен:
а) сутегінің қасиеттерін;
ә) сутегіні алу әдістерін сипаттаушыларды бөліп жаз.



- Мырыш 0,39 кг массамен жүктелген кезде Кипп аппаратымен алынатын сутегінің ең жоғары көлемін (н.ш.) анықта.

- Реакция теңдеулерін жалғастыр:



- Сутегінің қандай ерекшеліктері оның қолданылу аясын белгілейді? Мысалдар келтір.

V ТАРАУ. 4-ТАҚЫРЫП

Қышқылдар

Үйренілетін нәтижелер

- Табиғи қышқылдар
- Синтетикалық қышқылдар
- Аталуы

Барлығымыз да газданған сусындардың ұнамды қышқылтым дәмін жақсы білеміз. Бұның себебі газданған судың құрамына енетін заттардың қышқыл дәмі болып табылады. Бұл заттар қышқылдар деп аталатын заттардың тобына енеді.

Қышқылдар дәрі-дәрмектер өндіруден тамақ дайындауға дейінгі адам өмірінің көптеген салаларына септігін тигізеді.

Жеміс, көкөніс, кейде өсімдіктер мен жануарлардан алынатын заттар өзіндік дәм мен қош иісті белгілейтін заттарды қамтиды. Табиғи қышқылдардың басым көпшілігі түрлі жемістерде, сондай-ақ көкөністерде, өсімдіктердің жапырақтары мен басқа бөліктерінде және кефирде бар. Табиғи қышқылдар органикалық қышқылдар деп те аталады. Мысалы, сірке, қаһрабо, құмырсқа, валериан, аскорбин, май, ірімшік және салицилл қышқылдары...

Табиғатта көптеген органикалық қышқылдар бар. Олар арша жемістерінде, құлпынай, бүлдірген жидектерінде, қалақайда, алма, жүзім, атқұлақ, ірімшік және моллюска сияқтыларда кездеседі.



Қышқылдардың жалпы формуласы:

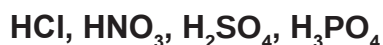
H_xK , бұл жерде К – қышқыл қалдығы; Н – сутегі атомдары; х – сутегі атомдарының саны. Бұл сан қышқыл қалдығының валенттігіне тең.



Сутегі
атомы

Оттегі
қалдығы

Ерігіштігі бойынша қышқылдарды суда еритіндерге және ерімейтіндерге бөлуге болады. Кейбір қышқылдар өзінен-өзі ыдырайды да, іс жүзінде сулы ерітіндінің құрамында болмайды (тұрақсыз).



Бұл формулалардың сапалық құрамы бір яки бірнеше сутегі атомдарының бар екендігін дәлелдейді. Сутегі соған орай бір негізді, екі негізді және үш негізді болып келеді.

Бір негізді

HNO_3 нитрат қышқылы
HF фторид қышқылы
 HCl хлорид қышқылы
HBr бромид қышқылы
HI йодид қышқылы

Екі негізді

H_2SO_4 сульфат қышқылы
 H_2SO_3 сульфит қышқылы
 H_2S сульфид қышқылы
 H_2CO_3 карбонат қышқылы
 H_2SiO_3 силикат қышқылы

Үш негізді

H_3PO_4 фосфат қышқылы

Ерігіш	Ерімейтін	Тұрақсыз
H_3PO_4 CH_3COOH HF және басқалар	H_2SiO_3	H_2S H_2CO_3 H_2SO_3

Қышқыл молекуласында оттегінің болуына немесе жоқтығына орай төмендегідей беріледі:

Оттегілі: H_2SO_4 сульфат қышқылы,

H_2SO_3 сульфат қышқылы,

HNO_3 нитрат қышқылы,

H_3PO_4 фосфат қышқылы,

H_2CO_3 карбонат қышқылы,

H_2SiO_3 силикат қышқылы.

Оттегісіз: HF фторид қышқылы,

HCl хлорид қышқылы,

HBr бромид қышқылы,

HI йод қышқылы,

H_2S сульфид қышқылы.

Негізгі ұғымдар:

Қышқылдар бір яки бірнеше сутегі атомдарынан құралған күрделі химиялық заттар.

Қышқыл дәмді **табиғи** және **синтетикалық** түрлері бар.

Синтетикалық қышқылдар өнеркәсіпте өндіріледі.

Қышқылдардың күйдіргіштік қасиеті бар. Олармен жұмыс істегенде қауіпсіздік ережелерін қатаң сақтау керек.

Бейорганикалық қышқылдардың басым көпшілігі сұйықтыққа жатады, олар сумен кез келген қатынаста араласады, төмен температураларда қатады. Фосфат қышқылы кристалл, мұзға ұқсайтын зат, суда жақсы ериді. Силикат қышқылы қатты, суда ерімейтін зат. Кейбір қышқылдар, мысалы, $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, HMnO_4 қою сары түсті, күлгін түс тек ерітінділерде ғана бар. Хлорид, бромид секілді қышқылдар ұшпа болады, сондықтан олар өткір иісті. Қышқылдар ащылау кермек дәмді болып келеді.

Тарихи ескерту

Қышқылдар адамзатқа сонау ерте замандардан бері белгілі. Шараптың ферментациясы (ауада тотығуы) нәтижесінде адамзаттың қолымен алынған алғашқы қышқыл – сірке қышқылы болды. Сол кезде де қышқылдардың кейбір ерекшеліктері белгілі болатын. Олар металдарды балқыту, минерал пигменттерді алу үшін қолданылған. Бұған мысал ретінде қорғасын карбонатын көрсетуге болады. Орта ғасырларда алхимиктер жаңа қышқылдарды – минералдарды “ашты”. Ортақ қасиеттері бойынша барлық қышқылдарды біріктіруге алғашқы талпынысты физик-химик Сванте Архениус жасады (Стокгольм, 1887). Бүгінгі таңда ғылым 1923 жылы негізі қаланған Бронстэд-Лоури мен Луистің қышқылдар мен негіздер теориясына сүйенеді.



Бронстэд Лоури



Гильберт Луис

Синтетикалық қышқылдар

H_2SO_4 –
сульфат қышқылы

HCl –
хлорид қышқылы

HNO_3 –
нитрат қышқылы

химиялық технологияда, бояулар мен лактар, минерал тыңайтқыштар өндіруде, тамақ өнеркәсібінде (тамақ қосымшасы E513), батареялар өндірісінде электролит ретінде кеңінен қолданылады.

металлургияда, тамақ өнеркәсібінде, гальванопластикада, медицинада қолданылады.

жарылғыш заттар өндіруде, минерал азоттыңайтқыштар (аммиак, калий нитрат) өндірісінде, дәрілік құралдар (нитроглицерин) өнеркәсібінде қолданылады.

Табиғи қышқылдар

CH_2O_2 –
құмырсқа қышқылы:

өткір иісті түссіз сұйықтық. Медицинада антисептик ретінде қолданылады. Тамақ қосымшасы E236, ауыл шарушылығында жем дайындауға арналған консервант. Ол ерітуші ретінде, балара шаруашылығында паразиттерді жою үшін, сондай-ақ тоқыма өнеркәсібінде пайдаланылады.

$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ –
лимон қышқылы:

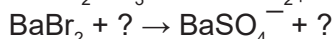
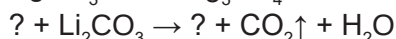
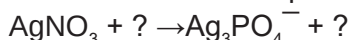
түссіз кристалдармен қатты күйде болады. Ол суда жақсы ериді. Өлсіз қышқыл болып саналады. Тамақ өнеркәсібінде қышқылдың регуляторы, ләззат қосымшасы, консервант (E330) ретінде пайдаланылады. Ол медицинада, косметика өнімдері мен тұрмыстық химия өнеркәсібінде қолданылады; баспа электрон платаларды сызу үшін, мұнай мен газ өндірісінде бұрғылау сұйықтықтарының бір бөлігі болып табылады; құрылыста және үдерісті баяулату үшін цемент пен гипс қоспаларына қосылады.

$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ –
оксалат қышқылы:

қатты, суда ерігіш, улы. Органикалық қышқылдар үшін жетерліктей күшті. Металлургияда тотық перде мен тотты жою үшін, мата мен жіп, теріні бояу үдерістерінде қолданады; органикалық синтезде шикізат ретінде, аналитикалық химияда реагент ретінде, құнды сирек кездесетін жер металдарын анодтау үдерістерінде қолданады.

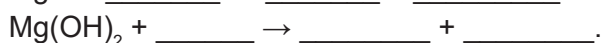
Тапсырмалар

1. Сызба бойынша орын алатын реакция теңдеулерін жаз:



2. Қышқылға тән характерлі реакция теңдеулерін жаз.

а) HCl ; ә) HBr .



3. Саған 1. H_2SO_4 , 2. H_4SiO_4 , 3. H_3PO_4 , 4. $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 5. HClO_4 , 6. CH_3COOH , 7. HPO_3 , берілген.

8. $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$, 9. $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, 10. HNO_3 , 11. HClO , 12. HCl , 13. $\text{H}_4\text{V}_2\text{O}_7$, 14. HAuCl_4 берілген.

а) қышқылдарға сәйкес келетін тотықтарды жаз;

ә) 1-, 2-, 3-, 11-сандардағы қышқылдардың структуралық формулаларын жаз.

с) қышқылдарға ат қой.



V ТАРАУ. 5-ТАҚЫРЫП

Практикалық жаттығу. Қышқылдардың алынуы және қасиеттері

Үйренілетін нәтижелер

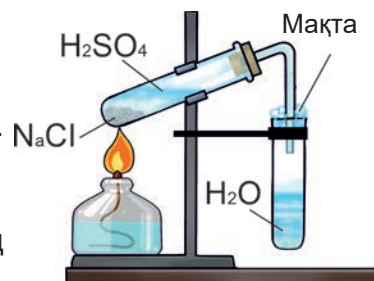
- Қышқылдың қасиеттері
- Қышқылдардың практикалық маңызы

Қажетті жабдықтар: спиртті шам, воронка, сүзгі қағаз, стакан, фарфор кесе, штатив, шпатель, пробиркалар, тығын штативі.

Реактивтер: дистильденген су H_2O , хлорид қышқылы HCl , сульфат қышқылының ерітіндісі H_2SO_4 , ас тұзы $NaCl$, мырыш Zn , темір Fe , мыс Cu , мыс (II)-оксиді CuO , индикаторлар немесе әмбебап индикатор.

1-тәжірибе. Қышқылдардың алынуы

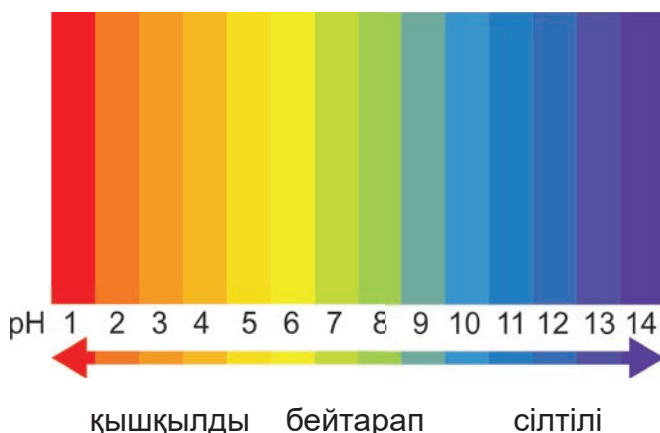
1. Пробиркаға ас тұзы $NaCl$ -дан аз мөлшерде салынады.
2. Үстінен сульфат қышқылы ерітіндісі H_2SO_4 құйылады.
3. Пробирка қыздырылады.
4. Бұл үдерістен бөлініп шыққан газтәрізді сутегі хлорид суда ерітіледі де, хлорид қышқылы алынады.
5. Реакция теңдеуін жаз.
6. Бақылағандарың негізінде қорытынды жаса.



Тарихи ескерту

2-тәжірибе. Индикатордың әсері

1. 1-пробиркаға дистильденген су, 2-пробиркаға хлорид қышқылын құй.
2. Қолда бар индикатор тамызылады немесе әмбебап индикатор қағаз пробиркаларға түсіріледі.
3. Пробиркалардағы түстің өзгеру барысына көңіл бөл.
4. Бақылағандарың негізінде қорытынды жаса.



pH деген не?

Сутегі көрсеткіші pH-ты 1908 жылы даниялық химик С.П.Сиоренсен енгізген. Қарапайым тілмен айтқанда, pH заттың ерітіндісі қаншалықты қышқылды яки негізді екенін көрсетеді.

Қалыпты жағдайда pH 0-ден 14-ке дейінгі аралықта өзгеріп тұрады.

7-мән – бейтарап реакция – таза дистильденген суға тура келеді. Егер pH 7-ден төмен болса, бұл – қышқылды реакция, егер ол 7-ден жоғары болса, онда реакция сілтілі болып саналады.

3-тәжірибе. Сульфат қышқылының мыс (II) тотығымен өзара әсері

1. Мыс (II) тотығы CuO -ны өлшеуіш қасықтың ұшымен пробиркаға сал. Оның түсі қандай?
2. Нақ сол пробиркаға 1 мл хлорид қышқылы HCl -ды қос.
3. Тотыққа не болды?
4. Реакция теңдеуін жаз.



4-тәжірибе. Қышқылдардың сілтілермен өзара әсері

1. Пробиркаға 1 мл натрий гидроксид ерітіндісінен NaOH құйып, оған бірнеше тамшы фенолфталеин ерітіндісін тамызады. Ерітіндінің түсін бақыла.
2. Пробиркадағы түсті ерітіндіге тамшылатып хлорид қышқылы HCl ерітіндісін қос.
3. Ерітіндінің өзгеру барысын қадағала. Неліктен ерітінді түссіз болып қалды? Реакция теңдеуін жаз.
4. Пробиркаға 1 мл хлорид қышқылы ерітіндісін құй және оған бірнеше тамшы индикатор қос. Ол қандай түске боялды?

5-тәжірибе. Қышқылдардың тұздармен өзара әсері

1. Пробиркаға 1 мл хлорид қышқылы HCl ерітіндісін құй.
2. Нақ сол пробиркаға бор – кальций карбонат CaCO_3 -ті қос. Біз газдың түзілуін – карбонат ангидрид CO_2 көміртегі (IV)-оксидінің шығуын бақылаймыз.
3. Реакция теңдеуін жаз. Бұл қандай реакция түрі? Бұл реакцияның жүзеге асуы үшін қандай шарттар қажет?

Сірке қышқылының практикалық маңызы

Сапасыз судың себебінен шайнектер мен қазандардың ішкі бетіне әк қабаты шоғырлана жабысып қалады. Тіпті күшті химиялық заттар да кейде бұл қабатты тазалауға көмектесе алмайды. Бірақ сірке қышқылы бір мезгілдің өзінде бірнеше проблеманы шешуге көмектеседі:

- микротолқынды пешті тазалауға;
- ыдыстардағы дақтарды кетіруге;
- пиала мен стакандағы дақтарды тазалауға;
- су құбыры шүмегіндегі тұтқырлықтан құтылуға;
- ағаш мебельдегі кірді тазартуға.

Үтіктеу кезінде киімдердегі тегістелуі қиын бүрмелерді жазу үшін дәкені сірке ерітіндісіне малып алған жөн. Сосын дәкені киімнің үстіне салып, әдеттегідей үтіктей беруге болады.

Үйде орындалатын практикалық тәжірибе**Үлкендердің көмегімен орында.**

Тамақты майға қуырудың нәтижесінде қазанда немесе сковородкада қабыршақтар пайда болуы мүмкін. Бұны тазалау үшін 1 : 1 қатынасындағы су қосылған сірке ерітіндісін пайдалануға болады. Бұл ерітіндіні қазанға құйып, 7–10 минуттай қайнатып ал, содан соң сумен жу. Егер май қалдықтары мен қабыршақ дақтар әлі толық кетпеген болса, үдерісті толық таза болғанша қайталау керек.

Гүл вазалары, кофе мен шайдан қалған дақтарды да сірке қышқылының ерітіндісін пайдалана отырып тазалауға болады. Олар сірке қышқылының ерітіндісіне малынған дәкемен сүртіледі. Су шүмегін жалтырата тазалау үшін дәкені тағы да сіркемен ылғалдап алып, шүмектің сыртын орап қою керек. 10–15 минуттан соң шүмекті сумен шайып тастаған орынды.



V ТАРАУ. 6-ТАҚЫРЫП

Практикалық жаттығу. Қышқылдардың металдармен өзара әсері

Үйренілетін нәтижелер

- Металдардың активтік қатары
- Қышқылдардың металдармен өзара әсері

Металдардың сутегіні қышқылдардан ығыстырып шығару қабілеті

Келіңдер, молекулаларында сутегі атомдары металл атомдарымен алмастырылуы мүмкін күрделі заттар ретінде қышқылдардың сипаттамасына қайта оралып, бұны тәжірибе арқылы растаймыз.

1-тәжірибе

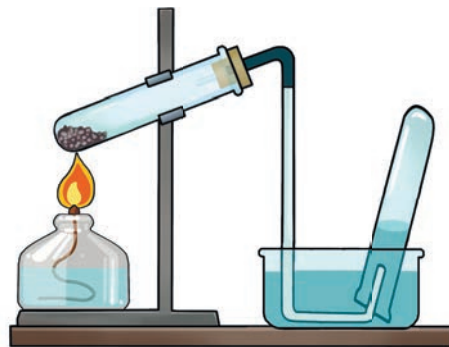
1. Пробиркаға магний қырындыларын орналастырамыз. Оларға сульфат қышқылының сұйылтылған ерітіндісінен (1 бөлік қышқыл мен шамамен 5 бөлік су) қосамыз да, газ шығатын түтігі бар пробирканың аузын мықтап тығындаймыз.

2. Бөлме температурасындағы магний сульфат қышқылымен белсенді әрекеттеседі. Бұл жағдай газтәрізді көпіршіктердің шыға бастауымен расталады.

3. Біз газды суды сығу жолымен жинаймыз және оны сынақтан өткіземіз. Бұл үшін су астындағы газбен толтырылған пробирканы шыны пластинкамен жабамыз да, ыдыстан шығарамыз.

4. Сутегінің бар екендігін жанып тұрған сіріңке талының көмегімен анықтауға болады. Сутегінің жануы шағын жарылыс туғызады және сіріңке талының жарқын жануы байқалмайды.

Магний қышқылдан сутегіні ығыстырып шығарады, бұл реакцияның өнімі – сутегі екенін дәлелдейді.



2-тәжірибе

1. Пробирканың түбіне мырыш металының түйіршіктерін (абайлап сал!) саламыз, үстіне сұйылтылған хлорид қышқылын қосамыз да, бақылаймыз.

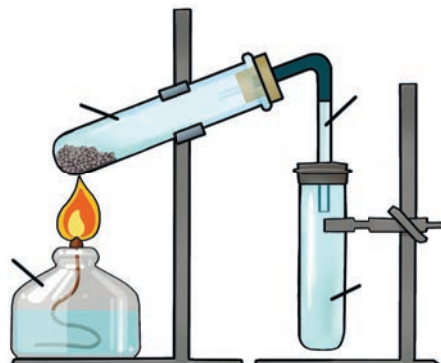
2. Көп өтпей-ақ гранулалардың беті газтәрізді заттың көбіктерімен жабылады.

3. Пробирканы қыздырып, газдың бұрынғыдан да белсендірек шығуын қамтамасыз етеміз.

Ауадағы газдардың салыстырмалы тығыздығы қалай анықталатынын есіңе түсір. Сутегінің ауадағы тығыздығын есепте және пробирканы сутегімен толтыру үшін қалай дұрыс ұстау керектігін ұсын.

Есеп-қисаптар сутегінің ауадан 14,5 есе жеңіл екенін растайды. Сондықтан пробирканы сутегімен толтыру үшін оны теріс ұстап тұру керек. Сутегіні құрғақ пробиркаға ауаны ығыстыру жолымен жинаймыз және оны тексереміз.

4. Бұдан бұрынғы тәжірибеде болғанындай, бұл жолы да тарсылдаған дыбыс естілді. Нәтижеде мырыш хлориді қышқыл молекулаларынан сутегі атомдарын ығыстырып шығарды, атомдардан сутегі молекулалары түзілді және тәжірибе бұны растады. Сен реакция теңдеуін жаз.



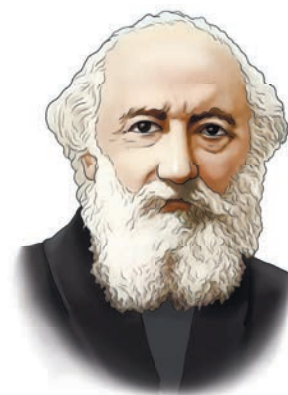
Есіңде сақта! Сутегінің жану реакциясы жарылыспен қатар жүреді. Тәжірибені жүзеге асырудың қауіпсіздігі үшін пробиркадағы сутегінің мөлшері 1/3 бөліктен аспауға тиіс.

3-тәжірибе

1. Мыс қырындыларына сұйылтылған хлорид қышқылын қос. Бақылау көрсеткеніндей, реакция жүзеге аспайды: мыс пен ерітіндінің түстері өзгермеген, газтәрізді заттың түзілуі байқалмайды. Пробирканы қыздырамыз және тағы бір рет өзгерістер жоқтығына көз жеткіземіз, яғни мыс сутегіні қышқылдан ығыстырып шығарған жоқ.

Осылайша эксперименттік негізде біз кейбір металдардың сутегіні қышқылдардан ығыстырып шығаруға қабілеттілігін, ал өзгелері бұндайға қабілетсіз екендігін анықтадық.

Металдардың бұл қасиетін орыс ғалымы Николай Николаевич Бекетов зерттеген. Ол 1863 жылы металдардың сутегіні қышқылдардан ығыстырып шығаратын қабілетіне орай, металдардың жылжу қатарын немесе металдардың белсенділік қатарын жасады:



Николай Николаевич Бекетов

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, H₂, Cu, Hg, Ag, Pt, Au

Қышқылдар құрамынан сутегіні ығыстырып шығарады

Қышқыл + металл → тұз + сутегі

HNO₃ және тең тыс

Қышқылдар құрамынан сутегіні ығыстырып шығармайды.

Тапсырмалар

1. Реакция теңдеулерін жаз және реакция өнімдерін ата.

Ca + HCl →

Na + H₂SO₄ →

CaO + HNO₃ →

Fe₂O₃ + H₂SO₄ →

KOH + HNO₃ →

Al(OH)₃ + HF →

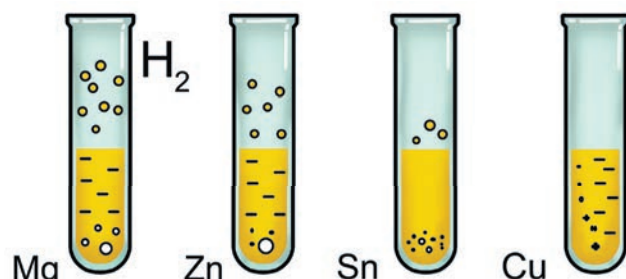
HNO₃ + CaCO₃ →

2. 392 г фосфор қышқылын алу үшін неше грамм фосфор (V) тотығы қажет?

3. Дербес пробиркаларда сынап, кальций, мыс және алюминий бар. Бұл металдардың қайсысы хлорид қышқылымен реакцияға кіріседі? Реакция теңдеуін жаз. Сутегі қандай жағдайда қарқынды бөлініп шығады?

4. Екі валентті марганец пен темірдің сульфат қышқылымен реакциясының теңдеулерін жаз.

5. Неліктен металдар қышқылдармен әр түрлі реакцияларға кіріседі? Жауабыңды төмендегі суреттің көмегімен сипатта.



V ТАРАУ. 7-ТАҚЫРЫП

Қышқылды жаңбыр

Үйренілетін нәтижелер

- Қышқылды жаңбырлар
- Табиғи себепшарттар
- Антропогенді себепшарттар

Тарихи ескерту

“Қышқылды жаңбыр” дейтін атауды ғылымға 1872 жылы шотланд химигі Роберт Энгус Смит енгізген. Ғалым әлемде тұңғыш рет қышқылды жауын-шашынның қаупі және олардың салдарлары туралы ұғымды “Ауа және жаңбыр: химиялық климаттандың басталуы” атты монографиясында баяндаған. Ғылыми жұмыс өнеркәсіпті қала Манчестер үстіндегі қалың түтінді зерттеуге негізделген еді. Ғылыми қауымдастық бұл жұмысты дұшпандық ниетпен қарсы алды. Р.Смит өмірінің соңына дейін табиғи ортаны қорғау бойынша ең алғашқы ағылшын органы – сілтілерді бақылау инспекциясын басқарған.



Бұл зерттеуді швед ғалымы, Нобель сыйлығының лауреаты С.А.Аррениус одан ары жалғастырды. Ол 1883 жылы ғылымға “негіз”, “қышқыл” терминдерін енгізді. “Қышқыл” термині сұйықтықта ерігенде оң зарядты сутегі иондарын түзетін элементтерді білдіреді. 1908 жылы даниялық химик С.Р.Сиоренсен ғылымға енгізген рН (сутегі көрсеткіші) ерітінділер әлемін өлшеу бірлігіне айналды.

Қышқыл жаңбырының негізгі себебі – ғаламшарымыздың ауа қабығына шоғырланған азот (IV)-оксиді NO_2 мен күкірт (IV)-оксиді SO_2 .

Химиялық реакциялар нәтижесінде бұл оксидтер жерге жаңбырмен немесе қармен бірге түсетін қышқылдарға айналады. Қауіпті жаңбырларды қоздыратын бұл оксидтер табиғи және антропогенді себепшарттардың әсерінен ауаға бөлініп шығады.





Табиғи себепшарттар

Жанартаулардың атқылауы: күкірт (IV)-оксиді SO_2 тропосфера мен стратосфераға шығады.

Өсімдіктер мен жануарлар қалдықтарының шіруі және орман өрттері себепінен биомасса ыдырайды. Соның нәтижесінде ауаға азот тотығы (оксиді) бөлініп шығады.

Микроағзалардың қызметі: топырақ бактериялары NO_3 -тен азот оксидтерін шығарады. Атмосферадағы S мөлшері органикалық заттарды ыдырату арқылы сутегі сульфидін түзетін микроағзалардың қызметіне байланысты.

Найзағайлардың жарқылдауы нәтижесінде туындайтын жоғары температура себепінен азот пен оттегі азот тотығын түзеді.



Антропогенді себепшарттар

Антропогенді шығындылар нәтижесінде ауаға 60-65 пайыздан астам (65-75 млн. т) күкірт өнімдері, 37–50 пайыз (57 млн. т) азотты қоспалар және 100 пайыз ұшпа органикалық қосылыстар бөлініп шығады. Олар:

- өнеркәсіп орындарының шығындылары;
- автомобильдерден бөлінетін газдар;
- энергетика кәсіпорындары;
- ауыл шаруашылығында қолданылатын тыңайтқыштар мен пестицидтер.

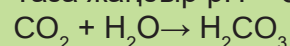


Негізгі ұғымдар

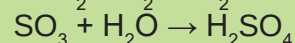
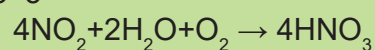
Қышқылды жаңбырдың негізгі себебі – ғаламшарымыздың ауа қабығында шоғырланған азот (IV)-оксиді NO_2 мен күкірт (IV)-оксиді SO_2 .

Антропогенді себепшарттар – қышқылды жаңбырлардың адамзаттың қызметіне байланысты ластану себепінен туындауы.

Таза жаңбыр $\text{pH} = 5,6$



Қышқылды жаңбыр $\text{pH} = 3-5$



Ең жоғары тіркелген қышқылды жаңбыр $\text{pH} = 2,3$.

Қышқылды жаңбырдың құрамы

Қышқылды жаңбырдың негізгі элементтері: сульфит, нитрит, сульфат, нитрат қышқылдары және күн күркіреуінен пайда болатын озон. Қалыпты жағдайда хлор, метан, ұшпа органикалық қосылыстар да улы жауын-шашынның себепкері болады. Оның құрамы белгілі бір аумақтағы ауаны ластандыратын зиянды шығындыларға байланысты.

Қышқылды жаңбырлар қаншалықты қауіпті?

Олар өсімдіктердің, жануарлардың зақымдануына немесе шығынға ұшырауына соқтырады, топырақ пен ауаны токсиндермен толтырады, соның салдарынан минералдар, азықтық қосылыстар жойылады, су ішу мен өмір сүруге жарамсыз күйге түседі. Ықпалға ұшыраған экожүйенің қайта қалпына келуі ұзақ уақытты талап етеді. Уланған орындарды тазарту үшін ондаған жылдар қажет болады.



Материалдардың жарамсыздануы

Қышқылды жаңбырлар металдардың коррозиясына соқтырады. Материалдың бетінде жаңбырдан жиналған қышқыл тамшылары металл конструкциялардың тотығуына себеп болады. Құмтастан немесе әктастан салынған үйлер мен сәулет ескерткіштері қышқылмен химиялық реакцияның салдарынан ойран болады. Зиянды жауын-шашынға байланысты Делфи, Колизей және Жапонияның ежелгі ғибадатханалары жермен-жексен болғанын білеміз.

Экономикалық салдарлар

Қышқылды жаңбырлар экономикаға елеулі зиян келтіреді. Егіндер мен мал шаруашылығы қиыншылықтарға душар болады, ол ауыл шаруашылығында ғана емес, бүкіл мемлекетімізде ашаршылықтың туындауына соқтырады. Ластану аймағында қалған адамдарды сауықтыру үшін үлкен қаржылар жұмсалады.

Тапсырмалар

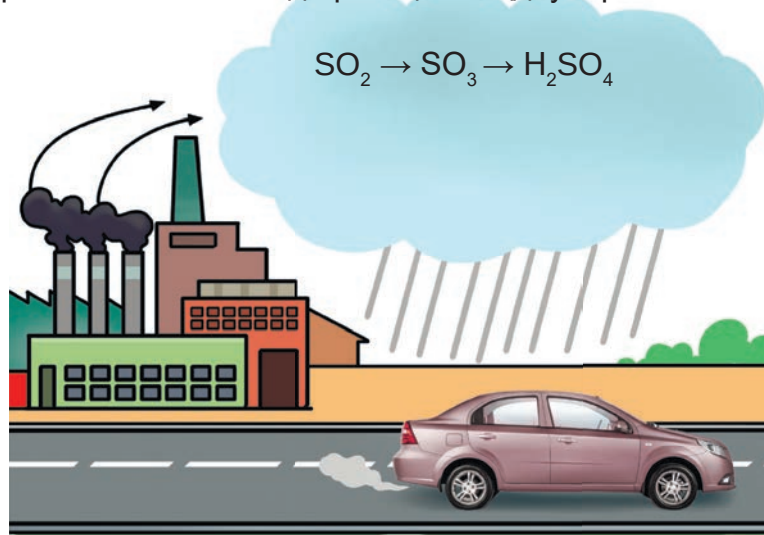
1. SiO_2 , SO_2 , CO , NO_2 , SO_3 тізімінен қышқылды тұнба түзілуіне соқтыратын тотықтарды таңда. Реакция теңдеулерін жаз.
2. Төмендегі кестені толтыр.

Сульфат қышқылы түзілуіне себеп болатын реакциялар.	Нитрат қышқылы түзілуіне себеп болатын реакциялар.

3. Пробиркаларда дистильденген су, сульфат қышқылының ерітіндісі, натрий гидроксид ерітіндісі бар. Әмбебап индикатор пробиркалардағы заттарға тигізілсе, олар қандай түске өтеді?

Заттар	Әмбебап индикатордың түсі	pH	Орта

4. Суретте келтірілген тізбек негізінде реакция теңдеулерін жаз.



V ТАРАУ. 8-ТАҚЫРЫП

Жаттығу және мәселелер шешу

Үйренілетін нәтижелер

- Сутегі
- Қышқылдар
- Индикаторлар

1. 2 литр су алу үшін жарылғыш газдың ең төмен мөлшері қанша болуы керек?
2. Түзілген сутегі мен 14,4 г мыс (II) тотығын азайту үшін қанша мырышты (г) хлорид қышқылында еріту керек?

3. Сутегі изотоптарының ең ауыры литий – радиоактивті. Бета-ыдырау үдерісінде радиоактивті сутегі қайсы элементке айналады?

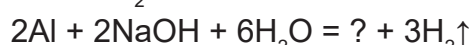
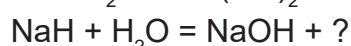
4. Төмендегі жағдайларда 21 г кальций гидридтен алынатын сутегінің мөлшерін есепте:

а) қатты үлгінің термикалық ыдырауы;

ә) бір түрлі үлгінің сумен реакциялары.

5. Күн атмосферасында атомдар саны бойынша 82 пайыз сутегі-1 және 18 пайыз гелий-4 бар. Күн атмосферасындағы сутегі атомының масса үлесін есепте.

6. Реакция теңдеулерін қос.



7. Суретте металдардың қышқылмен өзара әсерлесу реакциялары көрсетілген:

1-пробирка – реакция жиі-жиі жүреді, көп мөлшерде газтәрізді зат бөлінеді;

2-пробирка – реакция белсенді, газтәрізді заттың шығуы байқалады;

3-пробирка – реакция байқалмайды.

Тапсырма:

Реакцияға арналған металдарға бір мысал келтір.

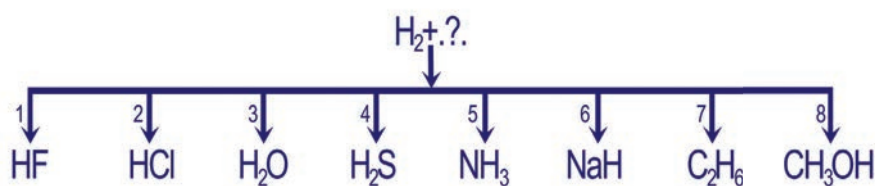
1-пробирка -----

2-пробирка -----

3-пробирка -----

8. Бір ыдыстан екінші ыдысқа қалай құйылады: а) сутегі; ә) оттегі?

9. Реакция теңдеулерін жаз.



10. 10 г CuO және 10 г Cu_2O сутегімен қайтарылғанда бірдей мөлшерде су түзілме? Жауабыңды есеп-қисаппен дәлелде.

Тапсырма:

Жобалық жұмыс. Табиғи индикаторды білесің бе? Оларды қай жерде және қалай пайдалануға болады?

VI ТАРАУ

СУ

НЕ ТУРАЛЫ?

Судың құрамы. **Судың химиялық формуласы, қасиеттері.** Судың табиғатта таралуы, агрегат күйлері. Табиғатта айналуы. Табиғат пен адам өміріндегі рөлі.

Негіздер. Сілтілердің қышқылдарға әсері. Бейтараптану реакциялары. Индикаторлардың көмегімен ерітінді ортасын анықтау. Судың ластануы және оны тазарту әдістері.

НЕНІ ҮЙРЕНЕСІҢ?

Судың құрамы, судың сапасы мен мөлшерлік құрамын анықтау әдістері, судың табиғатта таралуы, агрегат күйлері, судың табиғатта айналуы. Табиғат пен адам өміріндегі орны.

Судың тотықтармен өзара әсері, түзілген ерітінділерде индикаторлар түсінің өзгеруі.

Судың физикалық және химиялық қасиеттері. Негіздер. Сілтілердің қышқылдарға әсері. Бейтараптану реакциялары. Индикаторлардың көмегімен ерітінді ортасын анықтау. Судың ластануы, суды тазарту әдістері жөнінде ұсыныстар жобасын дайындау.

Сілтілер. Сілтілердің қышқылдарға әсері. Бейтараптану реакциялары. Индикаторлардың көмегімен ерітінді ортасын анықтау. Мәселелер шешу және жаттығулар орындау.



VI ТАРАУ. 1-ТАҚЫРЫП

Судың құрамы

Үйренілетін нәтижелер

- Судың химиялық формуласы
- Судың құрамы

Ғаламшарымыздың түрлі бөліктері түрлі заттарға толы. Олардың қайсысы Жер бетіндегі ең маңыздысы екенін айта аласың ба?

Әрине, олардың бірде-біреуінсіз тіршілігімізді елестетудің өзі қиын. Дегенмен, бәрібір бұл сұрауға да нақты жауап айта аламыз. Ол – **су**.

Осы күнге дейін тіршіліктің бары анықталған бірден-бір ғаламшар – Жер. Оның өзіне тәндігі ондағы ғажайып қосылыс – судың болуымен тікелей байланысты.

Ғалымдар Жер шарында судың пайда болуы ғаламшардың қалыптасуымен параллель түрде жүзеге асқанын анықтады. Сондықтан да өмір негізінен суда пайда болғандығына еш шүбә жоқ.

Су барлық жерге кіріп барған ғажайып зат: Жер бетінің де, адам денесінің де 70 пайыздан астамы судан тұратыны ақиқат. Су мұхиттар мен теңіздерді, өзендер мен бұлақтарды, жерасты қуыстары мен жарықтарын толтырады, топыраққа сіңеді. Тұмандар мен бұлттар да судан тұрады. Тіпті тастың құрамынан да өте аз мөлшердегі суды табуға болады.

Судың табиғаттағы маңызы

Табиғатта су не үшін қажет?

Су Жердегі сан түрлі механизмдер мен үдерістерге қатысады. Оның маңызын растайтын кейбір фактілер:

– су айналымы арқасында жануарлар мен өсімдіктердің тіршілігі мен болмысына өте-мөте қажетті ылғалдылық түзіледі;

– теңіздер мен мұхиттар, өзендер мен көлдер айнала төңірегіндегі аумақтардың климатына тікелей әсер етеді;

– су жоғары жылу қуатына ие, осының нәтижесінде ғаламшарда қолайлы температура режимі қамтамасыз етіледі;

– су фотосинтез үдерісіне қатысады (онсыз өсімдіктер көмір қышқылды оттегіне айналдыра алмайды және біз таза ауамен тыныстай алмайтын едік).

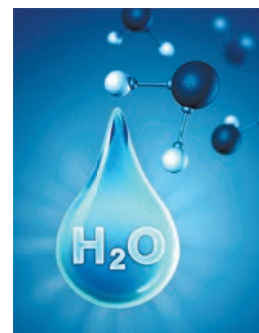
Бір сөзбен айтқанда, сусыз экожүйе (жануарлар, құстар, өсімдіктер) болмайды, онсыз климат қандай күйде болар еді – тіпті елестетудің өзі қиын. Ғаламшардағы бүкіл тіршілік негізінен судың арқасында қалыптасады.

Тіршіліктің негізі – судың ерекшеліктері

Судың химиялық құрамы H_2O . Химиялық қосылысының таңғажайып қасиеттері тіршілік үшін өте қажетті барлық жағдайларды туғызады:

- оның жылу сыйымдылығы 0-ден 37 градусқа дейінгі диапазонда төмендеп, сосын артып отырады (жылықанды жануарлар түрлерін белгілейтін ерекшелік);
- тығыздығындағы өзгерістер, олар 4 градусқа дейін суытумен артады, ал одан кейінгі суытумен төмендейді (бұл ерекшелік суық ауада су алаптарында жасайтын тірі ағзалардың өмірін сақтап қалады);
- бір мезгілдің өзінде үш бірдей агрегат күйінде бола алады;
- судың дерлік барлық нәрселерді еріту қабілеті.

Соңғы сапаға байланысты ауыз суда еріген заттар әрқашан болады. Онымен бірге пайдалы минерал тұздар мен элементтер: кальций, йод, магний, фтор, бром, селен және басқалар да ағзаға енеді.



Ең кең тараған зат – сусыз Жер бетінде тірі ағзалардың болуы мүмкін емес еді. Адам, жануарлар мен өсімдіктер тек судың арқасында ғана өмір сүруі мүмкін.



Судың химиялық құрамы судағы сан түрлі химиялық және физикалық күйдегі заттардың жиындысы болып табылады. Судың химиялық формуласы H_2O . Бірақ XVIII ғасырдың соңына дейін адамдар судың бөлшектенбейтін зат екеніне сеніп келген. 1781 жылы ағылшын ғалымы Генри Кавендиш судың екі элементтен тұратындығын дәлелдеп берді. Бертін келе француз ғалымы Антуан Лавуазье бұл элементтерді оттегі және сутегі деп атады.

Судың таңғажайып ерекшеліктерінің дені оның молекуласының түзілісі, оны құрайтын атомдардың физикалық табиғаты мен молекулалардың орналасуы арқылы белгіленеді.

Су молекуласы тең бүйірлі үшбұрышқа ұқсайды, оның негізінде сутегі атомының ядролары, ал төбесінде оттегі атомының ядросы орналасқан. Сондықтан су молекуласы сезілерліктей полярлану арқылы сипатталады: онда оң және теріс зарядтар айқындалады. Соның нәтижесінде су молекулалары біріге алады, яғни кластерлер деп аталатын топтарды түзеді.

Судың салыстырмалы молекулярлық массасы оны құрайтын сутегі және оттегі атомдарының салыстырмалы атом массалары жиындысынан тұрады:

$$M_r(H_2O) = 2 \times 1 + 1 \times 16 = 18.$$

Демек, 1 моль судың массасы 18 г-ға, ал судың молярлық массасы 18 г/мольге тең.



$2H_2$



O_2



$2H_2O$

Су молекуласы құрамындағы сутегі мен оттегінің массалық үлесін есептейміз.

$$n(H) = A_r(H) / M_r(H_2O) = 2 / 18 = 0,1111$$

$$n(O) = A_r(O) / M_r(H_2O) = 16 / 18 = 0,8888$$

Егер бұл сандарды пайызбен есептесек, H – 11,11% O – 88,89%-ын құрайды.

Білесің бе?



Бір тамшы судың құрамында 33 триллион дана молекула болады



Бір стакан суда 8 000 000 000 000 000 000 000 000 (8 септиллион) молекула болады.



Адам көз жасының құрамы 99 пайыз судан (H_2O), 0,8 пайыз ас тұзынан ($NaCl$), 0,1 пайыз натрий карбонаттан (Na_2CO_3) және 0,1 пайыз ақуыздардан тұрады.

Тапсырмалар

Түсті қағаздарды пайдаланып, судың түзілген моделін жаса және оны сипатта. Судың сапалық және мөлшерлік құрамын түсіндір.

1. Тұрғылықты жеріндегі судың абзалдықтары мен кемшіліктерін талда.
2. Осынау қасиеттердің бірі жөнінде ғылыми-көпшілік басылымға шағын мақала жаз.

VI ТАРАУ. 2-ТАҚЫРЫП

Судың агрегат күйлері және табиғаттағы айналымы

Стаканға сусын қўйып, салқынлату үшін оған мұз кесегін саласың.



Оны ішіп болған соң, стаканды сумен шаясың. Дұрыс па?



Бұл үдерісте су үш рет қолданылады, бірақ түрлі агрегат күйлерде. Кел, енді оларды анығырақ қарастырайық.

Судың агрегат күйлері

Табиғатта судың тұрақты айналу құбылысы бар, ол әрқашан бір күйден екінші күйге өтіп отырады.

Шартты түрде судың 3 күйі бар: **қатты**, **сұйық** және **газтәрізді**.

Судың қатты күйіне мұз, қар және қырау жатады. Сұйық күйі су, шық, тұман, жаңбыр болып саналады. Ал газ күйі – бу. Ерекше атап өтетіні сол, бұлттар судың газ күйі емес, су буының конденсациялану нәтижесі деуге болады.

Су өзінің құрамы мен ерекшеліктеріне орай аса құнды, оның өз агрегат күйлерін өзгерте алу қабілеті ғаламшарымыздағы өмірлік гидрологиялық айналымды қамтамасыз етеді. Үш сөзбен-ақ судың айналымын төмендегідей сипаттай аламыз: жауын-шашын, булану, конденсация. Судың бір агрегат күйден екіншісіне өтуіне себеп болатын 6 үдеріс бар.



Үйренілетін нәтижелер

- Судың агрегат күйлері
- Судың табиғаттағы айналымы

Стакан одан да таза болуы үшін шәйнектен шығып жатқан бу үстіне қоюың да мүмкін. Сонда ыдыс жарқырап, кіршіксіз болады.



Негізгі ұғымдар

Конденсация – будың сұйық күйге өту үдерісі.

Кристалдану – судың сұйық күйден қатты (мұз) күйге өту үдерісі.

Еру – қатты күйден (мұз) сұйық күйге өту үдерісі.

Сублимация – сұйық немесе қатты күйден бу күйіне (судың мұздан буға өтуі) өту үдерісі.

Десублимация – сублимацияға кері үдеріс (будан мұзға айналу). Мысалы, табиғатта қыраудың түзілуі.

Булану – судың сұйық күйден бу күйіне өту үдерісі.

Су күйінің өзгеруі

Ауыз су температура өзгергенде бір күйден екінші күйге өтеді. Шекара шарттары 760 мм сынап бағаны (101,325 Pa) атмосфералық қысымында 0 градус С және 100 градус С. Температура 0 градус С -ден де төменірек түскенде су мұз күйіне өтеді, ал 100 градус С-ден жоғары болғанда буға айналады.

Судың қайнау және мұздау нүктесін анықтауда атмосфералық қысымды есепке алу өте маңызды – сондықтан төмен қысым жағдайында (биік тауларда) қайнау нүктесі де төмендейді. Мұз күйіндегі су сұйық күйіне қарағанда үлкендеу көлемге ие болатынын білудің де маңызы зор.

Табиғаттағы су айналымы – Жер гидросферасындағы судың үздіксіз циклдік қозғалысы болып табылады. Бұл қозғалыс кезінде су бір агрегат күйден екінші агрегат күйге өтеді. Су айналымының энергия көзі – Күн, негізгі акцептор – “тұтынушы” – энергия қабылдаушы мен атмосфераға су буын жеткізіп беретін әлемдік мұхит болып саналады.

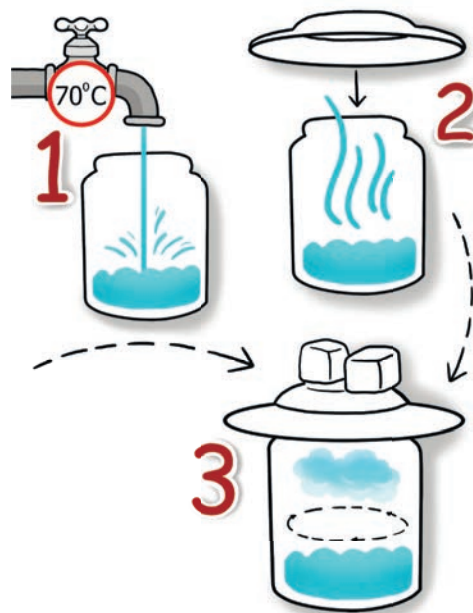
Су айналымы гидрологиялық цикл деп те аталады. Гидрологиялық айналым әлемнің дерлік барлық бұрыштарына судың болуын қамтамасыз етеді. Қорыта айтқанда, табиғаттағы су айналымын (гидрологиялық циклді) төмендегідей сипаттауға болады. Сұйық күйдегі су буланады, атмосфераға көтеріледі және ол жерде конденсацияланып, бұлттар түзеді де, қайтадан сұйықтық: жаңбыр, шық... түрінде немесе аралық қатты күйлер арқылы қар, бұршақ күйінде жерге оралады. Су атмосферада 8–9 күн бойы қалады.

Судың табиғи жағдайда үш күйде – қатты, сұйық және бу күйінде болу ерекшелігі табиғатта су айналымы бар екендігінің негізгі себепшарттарының бірі болып табылады.

Зерттеу

Үш түрлі банкаға (шамамен 2,5 см) ыстық су құй. Металл подноспен бірнеше мұз бөліктерін әкеліп, оны ыдыстың үстіне орналастыр. Банка ішіндегі ауа көтеріліп, суиды. Ондағы су буы конденсацияланып, бұлт түзеді. Бұл тәжірибе жылы ауа суығанда бұлттардың пайда болатынын және жаңбырдың бұлттардан қалайша түсетінін көрсетеді.

Қорыта айтқанда, адам өзінің экономикалық қызметі нәтижесінде судың бір бөлігін циклден тартып алады, ал бұл оның табиғи ағымына әсерін тигізеді. Бұл бүтін циклге түзетуге болмайтын зиян келтіруі және оны бұзуы мүмкін. Көп жылдық ізденістер нәтижесінде ғалымдар соңғы кездерде су айналымының сезілерлік деңгейде жылдамдай бастаған деген тұжырымға келді. Бұл бүкіл әлемдегі климатқа кері әсер етеді. Ыстық аумақтар бұрынғыдан да ыстық және құрғақ болады, ал жаңбырлы аумақтарда жауын-шашын көбірек жауатыны байқалады. Бұны естен шығармай, су ресурстарын ақылмен пайдалану керек.



Тапсырмалар

1. Неліктен су Жердегі ең маңызды зат болып саналады?
2. Дұрыс жауаптарды көрсет. Өзендер, көлдер, теңіздер бойынша судың булануы:

а) химиялық үдеріс;	ә) физикалық үдеріс;
б) бұлттардың пайда болуы себебінен;	в) жаңбыр жаууының себебінен.

VI ТАРАУ. 3-ТАҚЫРЫП

Практикалық жаттығу.

Судың физикалық қасиеттері

Үйренілетін нәтижелер

- Судың физикалық қасиеттері
- Синтез
- Анализ (талдау)

Су деген не? Ол жай ғана түссіз сұйықтық па?

Ешқандай зат суды біздің өміріміздің бөлінбес бір бөлшегі күйіне келтірген өте көп ерекшеліктерімен мақтана алмайды, олардың кейбіреулерін атап көрсетейік:

- иіссіз, дәмсіз, анық пішіні жоқтығы;
- газ, сұйықтық, қатты күйде бола алатындығы;
- мөлдірлігі мен түссіздігі;
- өзге заттарды еріте алатындығы.

Судың физикалық қасиеттерін зерттеу

1-тәжірибе. Судың мөлдірлігін анықтау

Қажетті жабдықтар мен заттар: түбі жайпақ, шыны өлшеу цилиндрі, баспа мәтін, сызғыш, дистильденген су, су құбырының суы, минералды су.

Жұмысты жүргізу тәртібі:

1. Баспа мәтін үстіне өлшеу цилиндрін қой. Дистильденген суды өлшеу цилиндріне құй, мәтін көрінбей қалғанша су құюды жалғастыра бер. Қандай биіктікте шрифтің көрінбей қалғанына немесе шрифтердің буалдырланып кеткеніне назар аудар.

Бағандардың биіктігін сызғышпен өлшеп шық.

2. Су құбырының суымен және минералды сумен де тәжірибені осылай қайтала. Көрсеткіштерді дәптеріңе жазып алып, нәтижелерді салыстыр.



2-тәжірибе. Судың түсін анықтау

Қажетті жабдықтар мен заттар: 2 шыны ыдыс, 2 қасық, дистильденген су, бірер түсті сұйықтық (сүт немесе шырын).

Жұмыстың бару тәртібі:

1. 1-ыдысқа су, 2-ыдысқа сүт яки бірер шәрбат құйылады.
2. Ыдыстарға қасық салынады және көрінісі салыстырылады.



3-тәжірибе. Судың иісін анықтау

Қажетті жабдықтар мен заттар:

Аузы кең 3 колба, шыны ыдыс, штатив, спиртті шам, дистильденген су, су құбырының суы, минералды су.

Жұмыстың бару тәртібі:

1. Нөмірленген 3 колбаға 50 мл-ден құбыр суын, дистильденген суды және минералды су құй.
2. Колбалардың үстін сағат айнасымен жап және 40–50 градус С-ге дейін қыздыр.
3. Колбаны айналма қозғалыспен сілкіп, әйнекпен жабылған аузын аш. Иіске. Заттардың иісі сапа тұрғысынан балшық, шіру, хлор иістерімен бейнеленеді.

4-тәжірибе. Су – табиғи еріткіш

Қажетті жабдықтар мен заттар: 3 стакан, шыны таяқша, дистильденген су, ас тұзы, құм және шекер.

Жұмыстың бару тәртібі:

1. Стакандарға су құй. 1-стаканға шекер, 2-стаканға ас тұзын, 3-стаканға құм салып, шыны таяқшаның көмегімен араластыр.

2. Өзгерістерді бақыла және салыстыр.

3. Стаканға 3-4 бөлік мұз салынады. Мұздың пішіні қандай? 5 минуттан кейін мұз қандай күйде болады?

Қорытынды: таза су мөлдір, түссіз, және иіссіз сұйық зат. Суда еріген заттар оған түс пен иіс береді. Кейбір заттар суда жақсы ериді, мәселен, ас тұзы, шекер, ал кейбір заттар ерімейді: мысалы, құм.



5-тәжірибе. Судың агрегат күйлері

Қажетті жабдықтар мен заттар: түрлі көлемдегі стакандар, фарфор кесе, спиртті шам, штатив, мұз, су.

Жұмыстың бару тәртібі:

1. Су 100 мл-лік стаканға құйылады. Сосын 100 мл-лік ыдыстағы су 50 мл-лік стаканға құйылды. Нені байқадың? Судың пішіні бар ма?

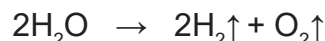
2. Штативке фарфор кесе орнатылып, оған 50 мл су құйылады. Сосын ол спиртті шамның көмегімен қыздырылады. Нені байқадың?

Су бөлме температурасында сұйық күйде, 100 градус С-ден жоғары болғанда газ (бу) күйінде, ал температура 0 градус С-ден төмен болғанда қатты (мұз) күйінде болады. Мұз бөлме температурасында ериді.



Неліктен судың формуласы H_2O түрінде бейнеленеді?

Электр тогының әсері астында немесе 2000 градус С температурада су ыдырайды. Бұл реакция, өзің бұдан бұрынғы сабақтардан біліп алғаныңдай, сутегін өндіру жолдарының бірі болып саналады.



Су электр тогының әсері астында ыдырағанда, екі көлем сутегі H_2 және бір көлем оттегі O_2 түзіледі.

Сутегінің тығыздығы $\rho(H_2) = 0,089 \text{ гр / л}$, оттегінің тығыздығы $\rho(O_2) = 1,429 \text{ гр / л}$ екенін біліп, бөлініп шыққан газдардың масса қатынастарын есептеп шығамыз: $m = \rho \cdot V$

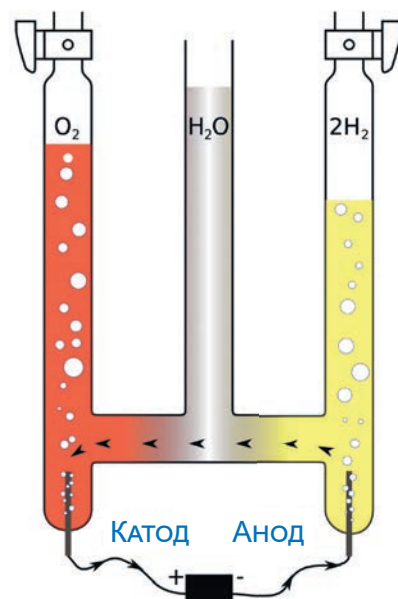
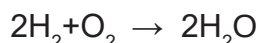
$$m(H_2) : m(O_2) = (0,089 \text{ гр / л} \cdot 2\text{л}) : (1,429 \text{ гр / л} \cdot 1\text{л}) = 1 : 8$$

Бұл қатынас төмендегі атом массаларының қатынасына тура келеді:

$$2A_r(H) : A_r(O) = (2 \cdot 1) : 16 = 1 : 8$$

Күрделі заттың құрамдас бөліктерге ыдырауы **анализ** деп таталады.

Жай заттардан күрделі заттарды алу реакциясы **синтез** деп аталады:



Оттегі мен сутегінен суды синтездеу үшін 32 г оттегі жұмсалған. Реакцияға кіріскен сутегінің мөлшерін анықта?

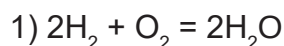
Берілген:

$$m(\text{O}_2) = 32 \text{ гр}$$

$$n(\text{H}_2) = ?$$

Шешуі:

$$x \quad 32 \text{ гр}$$

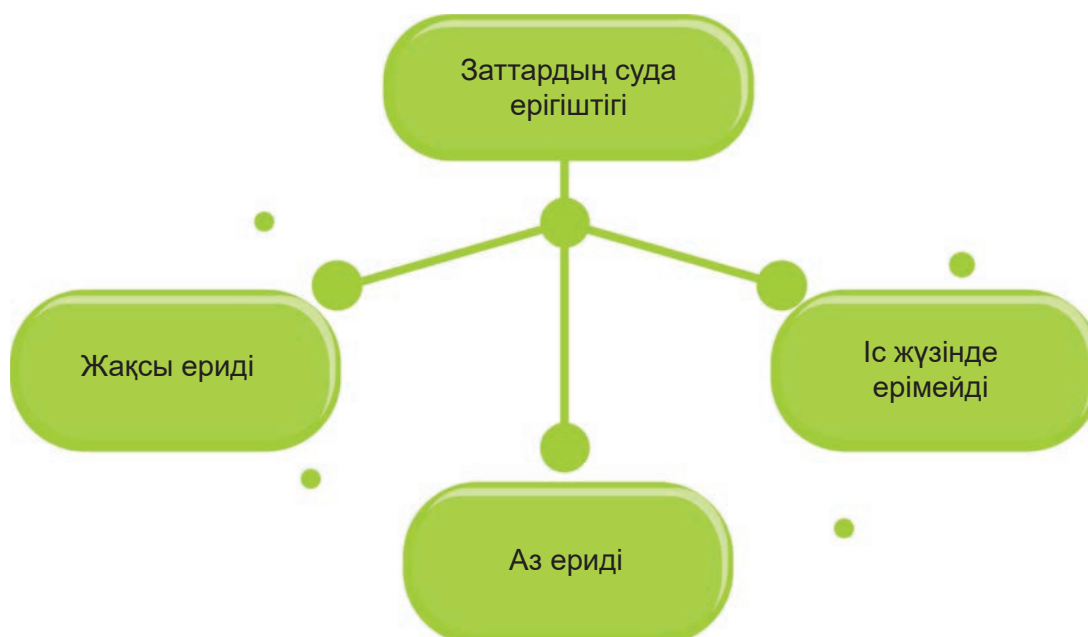


$$2 \text{ моль} \quad 32 \text{ гр}$$

$$\frac{x}{2 \text{ моль}} = \frac{32 \text{ гр}}{32 \text{ гр}}; x = \frac{2 \cdot 32}{32} = 2 \text{ моль}$$

Жауабы: 2 моль H_2

Құнды ерітуші болған су өзге сұйықтықтарға қарағанда, көбірек тұзды және басқа сол сияқты ерітеді. Көптеген қатты заттар, сұйықтар мен газдар суда ериді. Мысалы, газданған су – көміртегі тотығы (IV) көмір қышқылының судағы ерітіндісі, ас сіркесі – сірке қышқылының судағы ерітіндісі, қант сиропы – қанттың судағы ерітіндісі. Бірақ барлық заттар суда бірдей дәрежеде ери бермейді. Суда толық ерімейтін заттар да бар. Судағы қатты заттардың ерігіштігі қалыпты жағдайда температураның артуына байланысты болады. Газдардың ерігіштігі температураның төмендеуі мен қысымның артуына тәуелді.



Тапсырмалар

1. 0 градус C-ден төмен температурада суда не болады?
2. Түрлі орындардан алынған сулардың құрамдары бірдей бола ма? Олар бір-бірінен қалайша ерекшеленеді?
3. Судың қайсы қасиеттерін маңызды деп санайсың?

VI ТАРАУ. 4-ТАҚЫРЫП

Судың химиялық қасиеттері

Үйренілетін нәтижелер

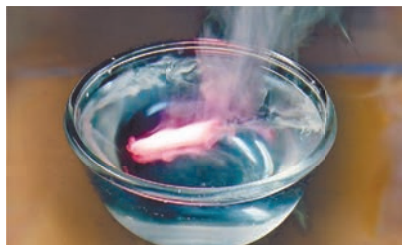
- Негіздер
- Қышқылдар

Кел, су қатысатын барлық реакцияларды еске түсірейік. Бұл үшін бұрындары бет-бет келген реакция теңдеулерін жазамыз және оларды жүйеге келтіреміз. Бұдан белгілі болатыны сол, су – өте белсенді химиялық зат.

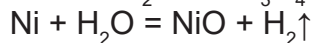
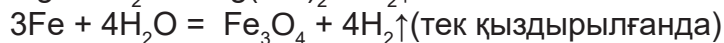
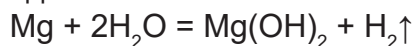
1. Су көптеген металдармен реакцияласып, негіз түзеді және одан оттегі бөлініп шығады:



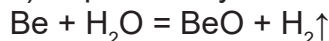
Белсенді металдар: Li, Na, K, Rb, Cs, Fr, Ca, Sr, Ba, Ra



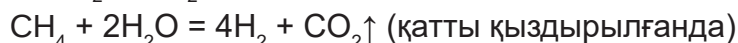
ә) Магний ыстық сумен реакцияласып, ерімейтін негіз түзеді:



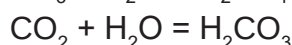
с) Бериллий сумен амфотерлі тотық түзеді:



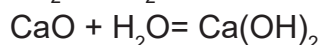
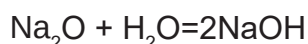
2. Бейметалдар арасында, мысалы, көміртегі мен оның сутегімен қосылысы (метан) сумен реакцияласады. Бұл заттардың металдарға қарағанда белсенділігі төмендеу, дегенмен жоғары температураларда сумен реакцияға кірісе алады:



3. Су көптеген бейметалдар тотықтарымен әрекеттесіп, қышқылдар түзеді:



4. Кейбір металл тотықтары да сумен әрекеттесіп, негіз түзеді:



Металл тотықтарының барлығы бірдей сумен реакцияға кірісе алмайды.

Олардың кейбіреулері іс жүзінде суда ерімейді, сондықтан сумен реакцияласпайды. Бұларға ZnO , TiO_2 , Cr_2O_3 жатады. Олардан суға төзімді бояулар дайындалады. Темір тотықтары да суда ерімейді және онымен реакцияласпайды.

Негізгі ұғымдар

Негіздер (гидроксидтер) – молекулаларында металл атомдары және бір яки бірнеше OH гидроксил тобы болған күрделі заттар.

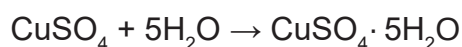
Қышқылдар – сутегі атомдарынан және қышқыл қалдықтарынан тұратын күрделі заттар.

Есте сақта!

Тек белсенді металдардың тотықтары ғана сумен реакцияға кіріседі. Орта белсенділіктегі металдар тотықтары мен белсенділік қатарында сутегіден кейін тұрған металдар суда ерімейді. Мысалы, $CuO + H_2O =$ реакция жүрмейді.



5. Су көп санды қосылыстар түзеді, оларда оның молекуласы толық сақталып қалады. Бұлар гидраттар деп аталады. Егер гидрат кристалды болса, онда ол кристаллогидрат деп аталады. Мысалы:

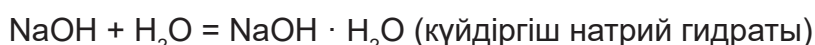
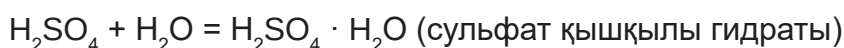


Ақ түсті зат сусыз
мыс сульфаты



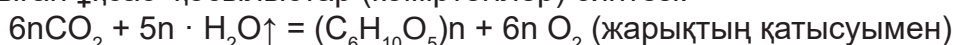
Кристаллогидрат көк
түсті мыс купоросы

Сульфаттардың түзілуіне басқа мысалдар келтірейік:

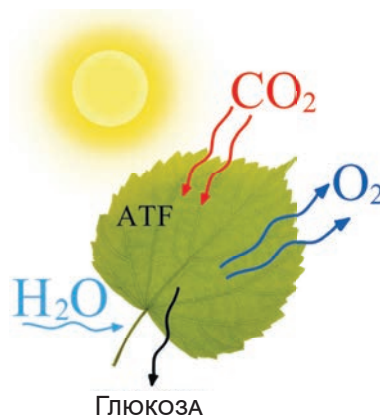
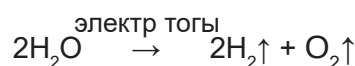


Суды гидраттарға және кристаллогидраттарға байланыстыратын қосылыстар құрғатушы ретінде пайдаланылады. Олардың көмегімен, мысалы, ылғалды атмосфера ауасынан су буын алып тастауға болады.

6. Судың арнайы реакциясы – оттегінің шығуы арқылы жүзеге асатын өсімдіктер крахмалы ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$)_n және басқа осыған ұқсас қосылыстар (көміртегілер) синтезі:



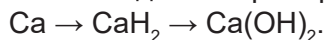
Су электр тогының әсерімен сутегіге және оттегіге ыдырайды:



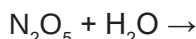
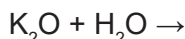
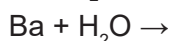
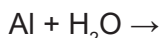
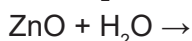
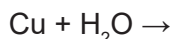
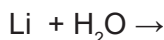
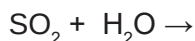
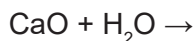
Тапсырмалар

1. 64 г күкірттен алынған барлық күкірт тотығын (VI) сульфатқышқылына айналдыру үшін неше грамм су керек? Бұдан қанша сульфат қышқылы түзіледі?

2. Төмендегі өзгерістерді жүзеге асыру үшін реакция теңдеулерін жаз:



3. Жүзеге асырылуы мүмкін реакция теңдеулерін аяқта, реакция өнімдеріне ат қой.



VI ТАРАУ. 5-ТАҚЫРЫП

Практикалық жаттығу.

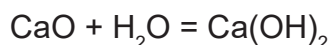
Судың тотықтармен өзара әсері

Үйренілетін нәтижелер

- Негіз
- Қышқыл
- Индикатор

Құрылыстағы кейбір жұмыстарда, жеке үйде, мектепте ағаштарды әктеу үшін әк (кальций тотығы CaO) сумен араластырылады. Бұндай жағдайда химиялық реакция туындайды да, сәндірілген әк түзіледі.

Химиялық теңдеуі:



Бұл реакцияда жылу бөлінеді, негіз түзіледі. Қосылу реакциясы жүзеге асады.

Жабдықтар: пробиркалар мен штатив.

Реактивтер: металл тотықтары, бейметалл тотықтар, су, фенолфталеин немесе лакмус.

Қауіпсіздік ережелері:

- тәжірибеде аз мөлшердегі реактивтерді пайдалану;
- реагенттердің киімге, тері мен көзге тиіп кетуінен сақтану.

1. Пробиркаға аз мөлшерде кальций тотығын CaO сал, үстіне жайлап су құй. Ақ түсті ерітінді түзіледі.

2. Бейметалл тотықтың судағы ерітіндісі ретінде минерал суды пайдалану ұсынылады, өйткені бейметаллдардың көпшілігінің тотықтары газтәрізді заттар (CO_2 , NO_2 , SO_3), ал қатты (P_2O_5) және сұйық (Cl_2O_7 , Mn_2O_7) күйдегілері улы.

3. 3-пробиркаға дистильденген суды құй.

4. Су, қышқыл ерітіндісі және негіз ерітіндісі салынған үш пробиркаға 1-2 тамшыдан фенолфталеин немесе лакмус ерітіндісін тамыз. Индикаторлардың әсерімен түзілген түстерді салыстыр.

5. Нәтижелерді және химиялық реакциялар теңдеулерін дәптерге жаз.

Ерітінділердегі қышқылдар мен негіздерді анықтау

Тотықтардың дені және оларға сай келетін гидраттар – түссіз қосылыстар, сондықтан олардың бар екенін анықтау немесе қышқылдар мен негіздерді “сыртқы көмексіз” айыру мүмкін емес. Ерітінділердегі қышқылдар мен негіздерді анықтау үшін индикаторлар – ерітіндіде қышқылдың немесе негіздің болуына қарап түсін өзгертетін күрделі органикалық қосылыстар қолданылады. Ең жиі қолданылатын индикаторлар және олардың қышқылдар мен негіздердегі түстері төмендегі кестеде келтірілген.



Индикатор	Түстер		
	қышқыл ерітінділерінде	негіз ерітінділерінде	таза суда
Лакмус	қызыл	көк	күлгін
Метилоранж	қызыл	сары	қызғылт сары
Фенолфталеин	түссіз	қызғыш	түссіз

Көбінесе индикаторлардың сулы немесе спиртті ерітінділер түрі қолданылады. Қалыпты жағдайда индикатор ерітіндісі сіңірілген жай қағазды – индикатор қағазын пайдаланған орынды.



Лакмустың қышқыл мен негіздегі түсі



Индикатор қағазы



Тапсырмалар

- Газтәрізді тотықтың сумен ықпалдасуы нәтижесінде түзілген заттың ерітіндісі лакмусты қызыл түске өзгертеді. Бұл қандай газ болуы мүмкін? Реакция теңдеулерін жаз.
- Реакция теңдеулері сызбаларын толтыр және реакция өнімдерін ата:
 - $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$;
 - $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
 - $\dots + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$
- Төмендегі заттардың қайсысы сумен өзара әрекеттеседі? Тиісті реакция теңдеулерін жаз.
 Na_2O , CO_2 , SO_3 , CrO , SiO_2 .
- 3,9 г калий металының сумен толық реакцияға кірісуі нәтижесінде қанша KOH және неше моль сутегі түзіледі?
- 14,8 кг $\text{Ca}(\text{OH})_2$ түзу үшін қанша су және сәндірілмеген әк (CaO) керек?



VI ТАРАУ. 6-ТАҚЫРЫП

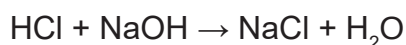
Бейтараптану реакциялары

Үйренілетін нәтижелер

- Негіз
- Қышқыл
- Бейтараптану реакциясы

Егер тең мөлшерде хлорид қышқылы мен натрий гидроксидін араластырсаң, ортаға бейтарап болған ерітінді түзіледі, яғни онда қышқыл да, сілті де болмайды. Реакция нәтижесінің теңдеуін жазамыз.

1 моль сутегі хлорид (HCl) және 1 моль натрий гидроксид (NaOH) реакцияға кіріскенде, 1 моль натрий хлорид (NaCl) пен 1 моль су (H₂O) түзіледі. Бұл реакция үдерісінде екі күрделі зат өз құрамдас бөліктерін ауыстырады да, екі жаңа күрделі зат түзіледі:



Екі күрделі заттың құрамдас бөліктері ауысатын реакциялар зат алмасу реакциялары деп аталады.

Зат алмасу реакциясының айрықша, біз көрген күйі бейтараптану реакциясы болып табылады.

Бейтараптану реакциясы – қышқыл мен негіздің өзара әрекеттесуі.

Бейтараптану реакциясының сызбасы: **ҚЫШҚЫЛ + НЕГІЗ = ТҰЗ + СУ**

Хлорид қышқылы мен натрий негізінің әрекеттесуінен бұрын оларды лакмус қағазымен тексеруге болады:

Хлорид қышқылы бар кезде лакмус қызыл түске енеді.

Натрий гидроксиді ерітіндісінде – көк түске енеді.

Хлорид қышқылы мен натрий гидроксидтен түзілген затқа лакмусты батырсаң, ол күлгін түске енеді де, бейтарап реакция көрсетеді.

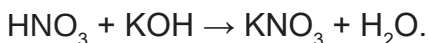
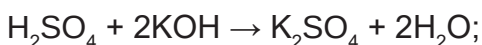


Алынған ерітінді қызған кезде су баяу буланып кетеді. Колбада ас тұзының тұнбасы (натрий хлориді) қалады.

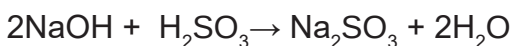


Алынған ерітіндіні қыздырса, су жайымен буланады. Колбада ас тұзының (натрий хлоридтің) тұнбасы қалады.

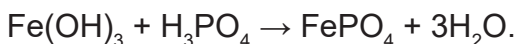
1. Күшті қышқыл – күшті негіз:



2. Күшті негіз бен әлсіз қышқыл:

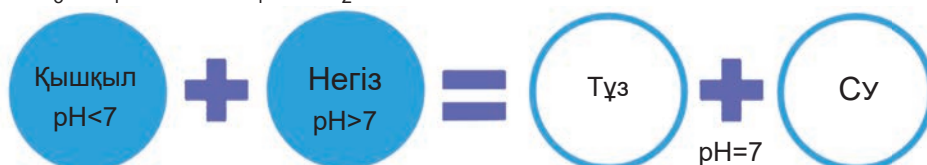


3. Әлсіз негіз бен әлсіз қышқыл:



Негізгі ұғымдар

Бейтараптану реакциясы – қышқыл мен негіздің әсерлесуінен су мен тұз түзілетін химиялық үдеріс.



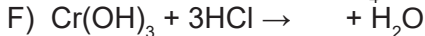
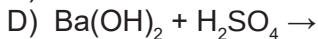
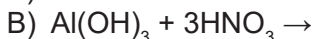
Химиялық заттардың бұл қасиеттері фармакологияда, медицина мен өнеркәсіпте қолданылады.

Бейтараптану реакциялары асқазан ауруларын емдеуде аса жиі қолданылады. Қышқылданудың көбеюін тоқтату үшін антацидтер – магний тотығы, кальций карбонат және басқалар көбірек ұсынылады.

Бұл химиялық реакция күнделікті өмірде де қолданылады. Сірке қышқылы немесе басқа қышқыл теріге төгілсе, сол арада күйік пайда болуы ықтимал. Алғашқы көмек ретінде сол жерді таза сумен жақсылап шайып, оны ас содасының ерітіндісімен бейтараптандыру керек. Негіздермен күйген кезде де нақ осындай әліс қолданылады. Бейтараптандыратын зат ретінде лимон немес есірке қышқылының әлсіз ерітіндісі пайдаланылады.

Тапсырмалар

1. Реакция теңдеулерін тікте, реакцияның түрлерін көрсет.



2. Осы негіздердің $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ хлорид және сульфат қышқылдарымен өзара әсерінің реакция теңдеулерін түз:

3. Келтірілген формулалардан 10 түрлі қышқыл формуласын түз.

				H					
			H ₂	Cl	H				
	H	SO ₄	H ₂	NO ₃	H				
	H ₂	CO ₃	H ₂	S	H ₃	PO ₄	H ₂		
H	Br	H	SO ₃	H	I	H ₄	SiO ₃	H	

VI ТАРАУ. 7-ТАҚЫРЫП

Судың ластануы және оны тазарту әдістері

Үйренілетін нәтижелер

- Суды ластандыратын қайнарлар
- Өнеркәсіп шығындылары
- Суды тазарту

Адамзат әрқашан суға жақын өмір сүруге талпынған. Биохимиялық тепе-теңдіктің алғашқы бұзылуы да суға тікелей байланысты. Бірақ адам өзінің даму сатыларының бас кезінде өзге тірі ағзалар сияқты табиғаттың бір бөлігі болған. Бастапқы ластану табиғи концентрацияға жақын болғандықтан, оның әсері табиғи геобиологиялық үдерістерге айтарлықтай зардабын тигізген жоқ.

Бертін келе егіншілік пен мал шаруашылығының дамуы, елді мекендердің көбеюі және халықтың шағын аудандарға шоғырлануы нәтижесінде ластану дәрежесі табиғи түрде рұқсат етілген деңгейден аса бастаған. Мыңдаған жылдар барысында адамдар табиғаттың ластануына көндігіп, бүгінгі таңда бүкіл әлемде таза ауыз судың ділгірлігі туындады.

Суды ластандыратын негізгі қайнарлар



Фермерлік шаруашылықтар

Тыңайтқыштар, гербицидтер, инсектицидтер және органикалық шығындылар шайылып, жерүсті және жерасты суларына қосылады.



Ақаба сулар

Жуу құралдарының шығындылары канализация жүйесі арқылы тазартылмаған күйінде өзендерге түседі.

Өнеркәсіп шығындылары

Сынап, мыс, фтор, радиобелсенді заттар, судағы темір – өнеркәсіп кәсіпорындарының “сыйы” болып саналады. Сонымен қатар шығындылар да әрі мақсатты, әрі кездейсоқ болуы әбден мүмкін. Ең “зиянды” өнеркәсіп салаларына қара металлургия, мұнайды қайта өңдеу және целлюлоза-қағаз зауыттары жатады.

Атмосфераның әсері

Шаң, құм, күл және әр түрлі газдар себепті бүгінгі таңдағы ауаны таза деп атаудың өзі қиын. Азот және күкірт тотықтары оттегімен және ылғалдылықпен қосылып, қышқылды жаңбырлардың жаууына себепкер болады.

Қатты шығындылар

Пластик ыдыстар, пакеттер, қиыршық тас, шығынды, топырақ сияқтылардың себебінен су қоймалары шығынды тастайтын орындарға айналып барады.

Судың ластануының салдарлары

Көптеген мемлекеттерде талай уақыттан бері таза ауызсу жетіспейді. Тығырыққа тірелген экологиялық жағдай бұл проблеманы одан әрі күшейтіп барады. Ластанудың салдарларын қауіпті және кең ауқымды деп атауға болады. Олардың кейбіреулері мынау:

- су алаптарының флорасы мен фаунасы алуан түрлілігінің азаюы;
- судың дәмі, түсі және иісінің нашарлауы;
- фтордың көптігі себепті тіс эмалінің мүжілуі;
- бактериялар және гепатит эпидемиясы;
- денені темірмен нормадан артық жүктеу, сүйек ұлпаларының қалыптасуында бұзылудың пайда болуы;
- судың құрамында қорғасын, хром, кадмий, бензапирен және хлор сияқтылардың шоғырлануы онкологиялық және жүйке ауруларының көбеюіне соқтыруы;
- жұқпалы және ішек аурулары: тиф пен дизентериядан бастап обаға дейін таралуы;
- шаш пен терінің нашарлауы;
- фенол және фтор қосылыстарының бүйрек пен бауырдың қызметіне кері әсері;
- паразиттер инфекциясы;
- радиобелсенді изотоптар мен пестицидтердің ағзада шоғырланып, ұлпалардың жойылуына, белгісіздік пен генетикалық мутацияларға соқтыруы.

Суды тазарту сатысы

Керекті сапаға қол жеткізу үшін суды тазарту бірнеше саты бойынша іске асырылады:

1-саты: су техникалық қоқыстардан тазартылады. Бұл ретте коагуляция әдісі бойынша лайлы тұнба мен алуан түрлі қосымшалардан тазартылады.

2-саты: бірінші сатыдан өткен тұнық су таза құмның көмегімен сүзіледі және коллоид күйіндегі қосымшалар мен зиянды микробтардан тазартылады.

3-саты: екінші сатыдан өткен тұнық әрі таза су хлорланады. Сөйтіп, тұтынушыларға таратылады.

Термальдық ластану

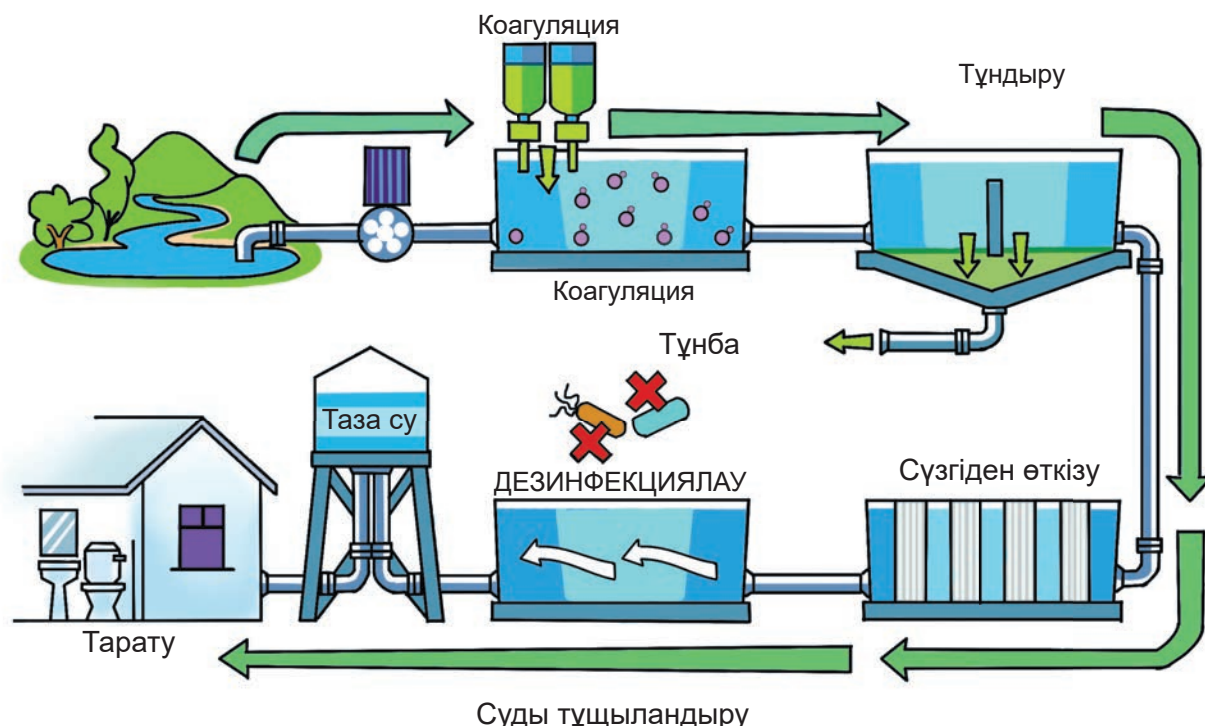
Атом және жылу электр станцияларынан жылы судың шығуы су қоймасының жалпы температурасын көтереді. Бұл су балдырлары мен теңіздегі тіршіліктің жедел қарқынмен көбеюіне соқтырады.



Негізгі ұғымдар

Коагуляция (лат. коагулум – қою, коагулатио – жібу, қоюлану) – түйіршіктердің өзара бірігуінен агрегаттардың түзілуі, лай түзіліп, агрегаттар тұнады немесе жоғарғы қабат пайда болады. Су тұнады.

Дезинфекциялау – зиянды микробтардан хлорлау арқылы тазарту



Жоғарыда келтірілген шаралардың барлығы да “суды тазарту” ұғымына жатады. Ал суды тұщыландыру, талап етілген рН мөлшерін қамтамасыз ету, коагуляция үдерісін жақсарту сияқтылар “суды арнайы өңдеу” деп аталады.

Тапсырмалар

1. Дүниежүзілік мұхит пен полюстік мұздықтар суының бір-бірінен қандай айырмашылығы бар?

2. Тұщы су дегенде қандай суды түсінесің?

3. Судың адам өмірінде иелейтін орны жөнінде мәліметтер жинап, суретті буклет дайында.

Жобалық жұмыс. Судың ластануы және оны тазартудың әдіс-амалдары туралы ұсыныстар жобасын дайындау.

ТАРАУ. 8-ТАҚЫРЫП

Мәселелер шешу

1-мәселе. Салмағы 4,5 г судың құрамындағы сутегінің массасын тап.

Берілгені: $m(\text{H}_2\text{O}) = 4,5 \text{ г}$

$m(\text{H}) - ?$

Шешуі. Судың салыстырмалы молекулярлық салмағы есептеледі: $A_r(\text{H}) = 1$; $A_r(\text{O}) = 16$;
 $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 2 + 16 = 18$

18 г суда 2 г сутегі,

4,5 г суда – x г сутегі бар

$18 : 4,5 = 2 : x$

$18 \cdot x = 2 \cdot 4,5$

$18x = 9$

$x = 0,5$

Жауабы: 4,5 г суда 0,5 г сутегі бар.



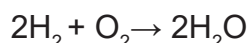
2-мәселе. Массасы 9,0 кг су түзілуі үшін қандай сутегі және оттегі массалары реакцияласуы керек?

Берілгені: $m(\text{H}_2\text{O}) = 9,0 \text{ кг}$

$m(\text{H}_2) - ?$

$m(\text{O}_2) - ?$

Шешуі.



$n(\text{H}_2) : n(\text{O}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 2 : 1 : 2$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{9000 \text{ г}}{18 \text{ г / моль}} = 500 \text{ моль}$$

$n(\text{H}_2) = n(\text{H}_2\text{O}) = 500 \text{ моль}$

$m(\text{H}_2) = 500 \text{ моль} \cdot 2 = 1000 \text{ г немесе } 1 \text{ кг}$

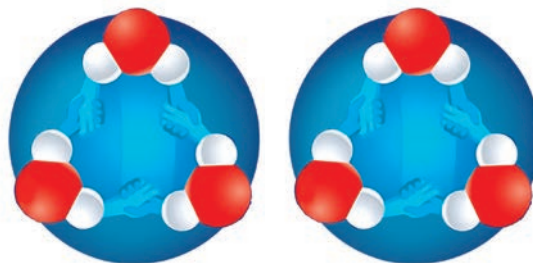
$$n(\text{O}_2) = \frac{1}{2} \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{500}{2} = 250 \text{ моль}$$

$m(\text{O}_2) = 250 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г / моль} = 8000 \text{ г немесе } 8 \text{ кг}$

Жауабы: 1,0 кг сутегі мен 8,0 кг оттегіден 9,0 кг су түзіледі.

Үйренілетін нәтижелер

- Судың құрамы және түзілісі
- Судың агрегат күйі
- Физикалық қасиеттері
- Судың табиғаттағы айналуы



3-мәселе. +30 градус C температурада ауа 30 г су буын қабылдайды. Бұл – тойынған ауа. Мәліметтер пайыз есебімен бейнеленуі мүмкін – 100 пайыз. Егер бірдей температурада ауаның құрамында 17 г су буы болса, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы қанша болады?

Шешуі:

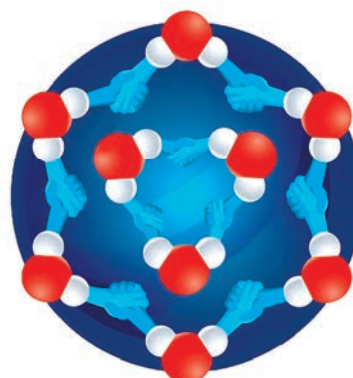
30 г – 100 пайыз

17 г – x пайыз

Пропорция ережелерін сақтай отырып, мәселені шешіп, x -ті табамыз.

$$x = 17 \cdot 100 / 30 = 56\%$$

Жауабы: салыстырмалы ылғалдылық 56 пайыз.



Дербес шешуге арналған мәселелер мен жаттығулар

1. 28 г кальций тотығы сумен реакцияға кіріседі. Түзілген заттың массасын есепте.

2. 49 г мыс (II) гидроксидінің ыдырауы нәтижесінде түзілген мыс (II) тотығының массасы нешеге тең болады?

3. 37 г кальций гидроксид алу үшін қажет болатын кальций тотығының массасын тап.

4. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ мыс сульфаты кристалл гидратындағы судың масса үлесін анықта.

5. Төмендегі заттардың қайсы тобы сумен “туысқан”?

A) CaO , CO , Fe_2O_3 , P_2O_5

B) HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , H_2CO_3

C) MgSO_4 , CuCl_2 , NaCl , KNO_3

Су молекуласы қандай геометриялық пішінде болады?

7. Неліктен тіршілік судың қатты күйінде емес, сұйық күйінде пайда болған деп ойлайсың?

8. Затты сұйық күйден газтәрізді күйге өткізу үшін молекулалар арасындағы барлық байланыстарды үзу керек және бұл үшін энергия жылу түрінде жұмсалады. Осы фактіні пайдалана отырып, неліктен судың булану температурасы жоғары екенін түсіндір.

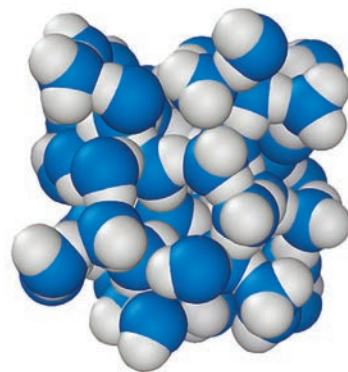
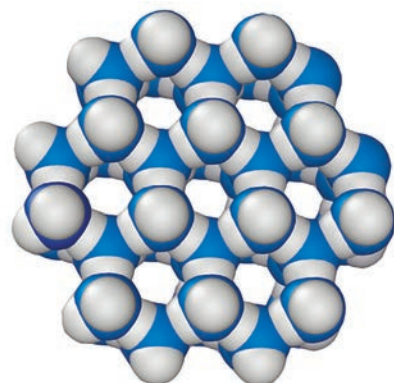
9. Адам ағзасында шамамен 65 пайыз (жаңа туылған нәрестелер денесінде 75 пайыз), өсімдіктер жануарлар денесінде орта есеппен 50 пайыздан астам, балдырларда 95-99 пайыз, споралар мен тұқымдарда 7-ден 15 пайызға дейін су бар. Қайсы жануардың ағзасында ең көп су бар?

10. Неліктен терең өзендер, көлдер, теңіздер, тіпті ең күшті аязда да түбіне дейін мұздамайды, тіпті солтүстік теңіздерде де қалың мұздың астында тіршілік қайнап жатыр ғой?

11. Төмендегі суретті сипаттап бер.



12. Кейбір заттардың атауларында “су” сөзі бар. Ақпарат ресурстарын пайдалана отырып, мынадай түсініктемелерді сипатта: “экті су”, “бромды су”, “аммиак суы”.



VI ТАРАУ. 9-ТАҚЫРЫП

Мәселелер шешу

Үйренілетін нәтижелер

- Судың химиялық қасиеттері
- Бейтараптану реакциялары
- Индикаторлар
- Суды тазарту әдістері

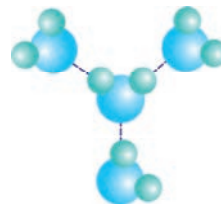
1. Натрий гидроксид, хлорид қышқылы, кальций тотығы заттары берілген. Осы заттардың қайсысы сумен өзара әрекеттеседі? Реакция теңдеулерін жаз және түзілген заттарды ата.

2. Таза су мен дистильденген судың ортасында қандай айырмашылық бар?

3. Шай қышқылдықтың көрсеткіші болып саналады, ол ерітіндінің қышқылды яки қышқылды емес екендігіне қарап түсін өзгертеді. Сенің алдында екі пробиркада қышқыл мен негіз ерітінділері бар. Шайдың көмегімен әрбір пробиркада не бар екенін анықта.

4. Бейтараптану реакциясына екі мысал келтір. Реакция неліктен бұлай аталған?

5. Саған берілген ерітіндінің қышқыл немесе сілті екенін тәжірибе арқылы қалай анықтауға болады? Жауабыңды мысалмен раста.

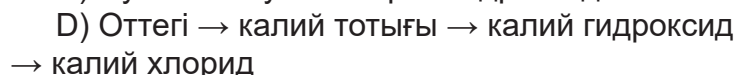
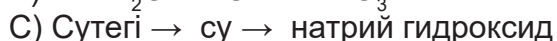
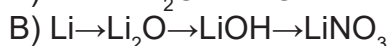
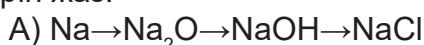


	Ластану түрі	Тазалау әдісі
--	--------------	---------------

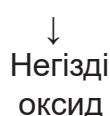
Суды ластандыратын қандай қайнаркөздерді білесің? Олар сен тұратын аумақта да бар ма?

8. Суды табиғи түрде қалай тазалауға болады?

9. Төмендегі өзгерістердің реакция теңдеулерін жаз.

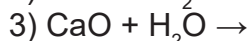
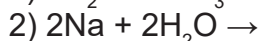
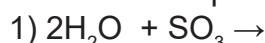


10. Төмендегі сызба негізінде реакция теңдеулерін жаз.

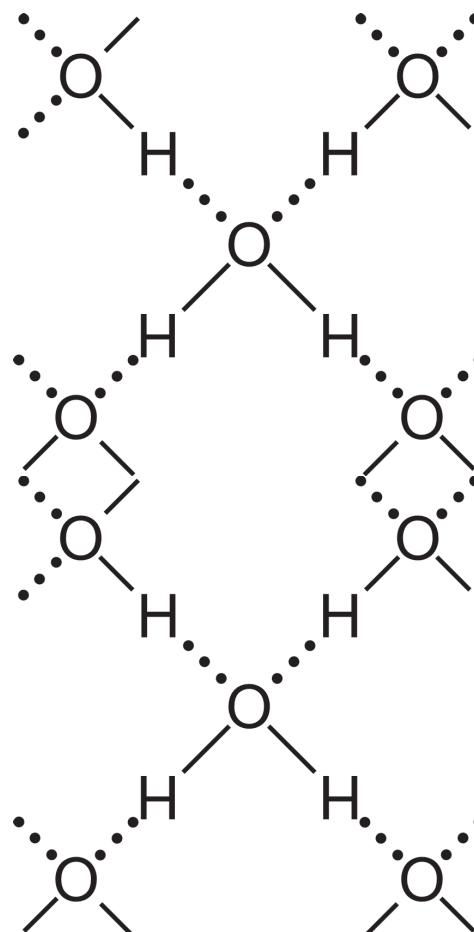
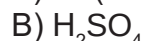
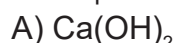


11. Сәйкестікті белгіле.

Реагенттер

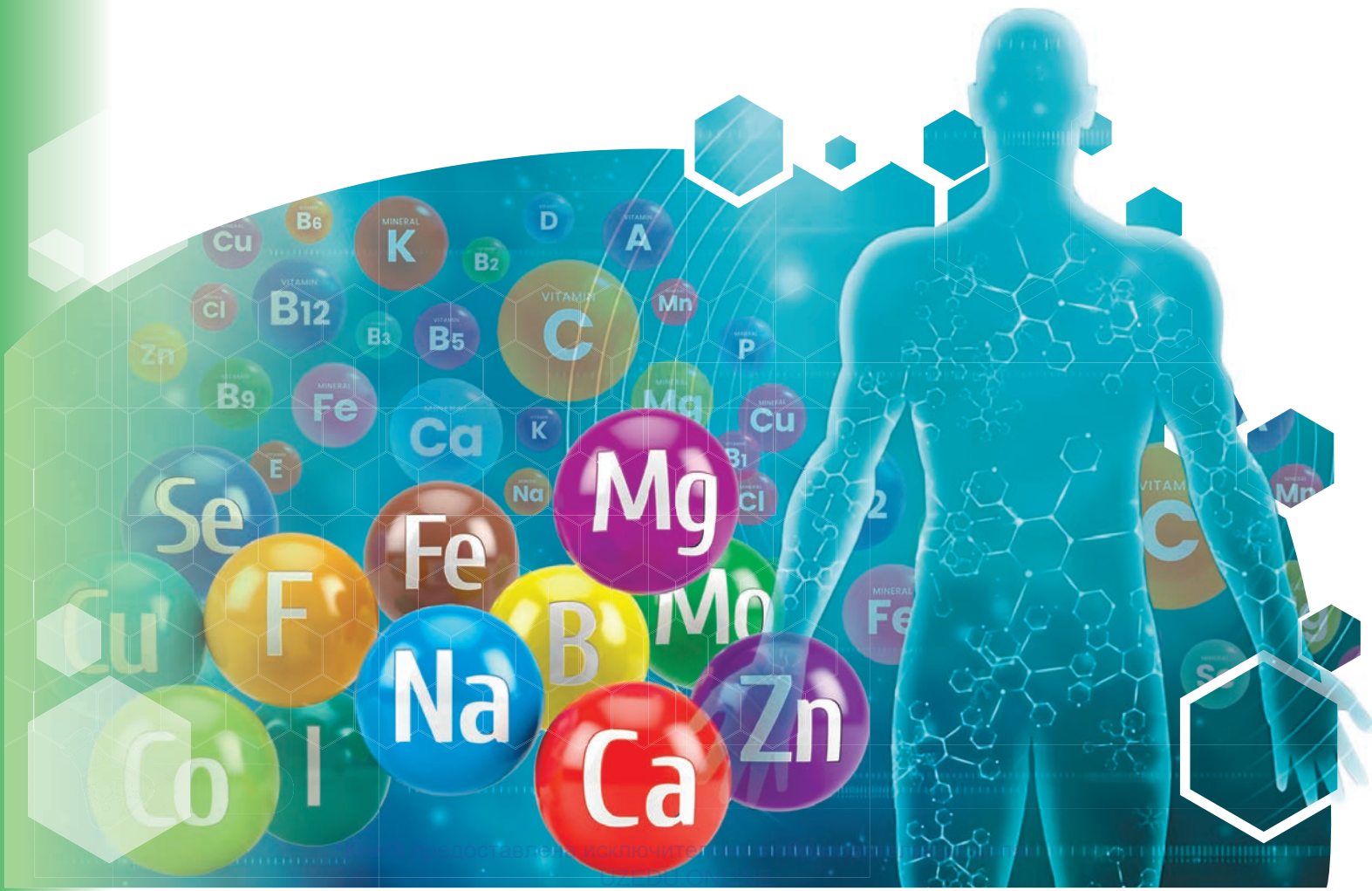


Реакция өнімі



АДАМ АҒЗАСЫНДАҒЫ ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕР МЕН ҚОСЫЛЫСТАР

Адам ағзасындағы химиялық элементтер туралы ұғым.
Ақуыздар туралы бастапқы ұғымдар. Майлардың адам өміріндегі маңызы туралы түсініктер. Көмірсулар. Микроэлементтер мен макро-элементтердің адам ағзасындағы маңызы.



VII ТАРАУ. 1-ТАҚЫРЫП

Тірі ағзалардағы химиялық элементтер және олардың маңызы

Сұрақ қайсы нысан жөнінде берілген?
 43 кг оттегі,
 18 кг көміртегі,
 7 кг сутегі,
 1,8 кг азот,
 0,780 кг фосфор,
 0,0042 кг темір және 20-ға жуық басқа да химиялық элементтер.

Жер қабығында оттегі, кремний, алюминий және темір үстемдік етеді. Тірі ағзалар 4 элементке негізделеді: оттегі, көміртегі, сутегі және азот. Тірі ағзаларда үстем болған оттегіден тыс барлық элементтер Жер қабығы массасының аз ғана бөлігін құрайды.

Молекулалар құрамы

Химиялық элементтер бейорганикалық және органикалық заттардың иондары мен молекулалары көрінісінде жасушалардың құрамында болады. Жасушадағы ең маңызды бейорганикалық заттар: су мен минерал тұздар; ең маңызды органикалық заттар: көмірсулар, липидтер, ақуыздар және нуклеин қышқылдары.

Тірі ағзалардың бір бөлігі болып табылатын және бір мезгілдің өзінде биологиялық функцияларды да орындайтын химиялық элементтер – биогенді элементтер деп аталады. Тіпті олардың жасушаларында аз мөлшерде болғандары да басқа еш нәрсемен алмастырылмайды және бұл өмір үшін өте-мөте қажет. Негізінен бұлар – макро-және микроэлементтер.

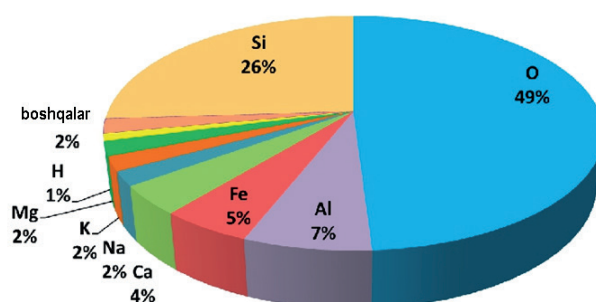
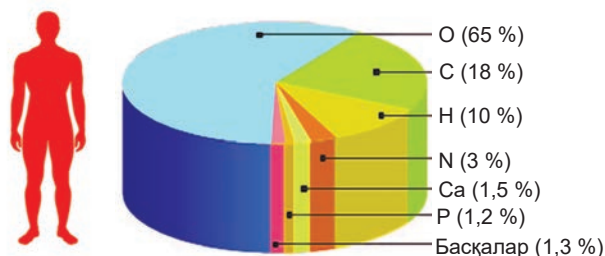
Бейорганикалық заттар

Су – барлық тірі ағзалардың негізгі заты болып табылады. Көптеген тірі ағзалардың жасушаларындағы орташа су мөлшері шамамен 70 пайызды құрайды. Жасушадағы су екі пішінде болады: еркін (барлық жасушалар суының 95 пайызы) және байланған (4-5 пайыз ақуыздармен байланған).

Мырыш (Zn) және йод (J) секілді кейбір микроэлементтер өз мөлшерінде болса да, өмірлік үдерістерде шешуші рөл атқарады. Йодтың жетіспеушілігі, мысалы, қалқанша бездің ұлғаюына, астма деп аталатын ауруға душар етуі мүмкін.

Үйренілетін нәтижелер

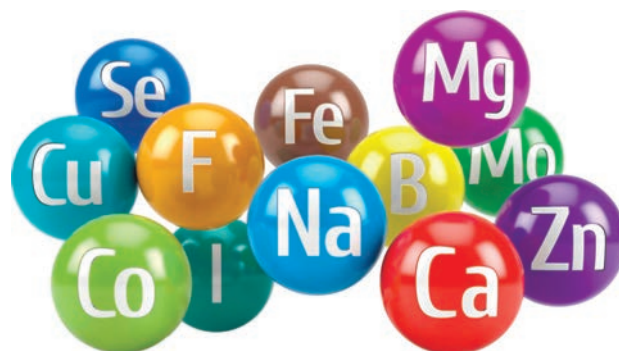
- Биогенді элементтер
- Органикалық заттар
- Бейорганикалық заттар



Тірі ағзаларда кездесетін негізгі химиялық элементтер:

көміртегі – C, сутегі – H, оттегі O, азот – N, фосфор – P, күкірт – S, натрий – Na, калий – K, кальций – Ca, магний – Mg, темір – Fe және хлор – Cl.

Бастапқы 4 элемент: көміртегі, сутегі, оттегі және азот кез келген ағза массасының 96,3 пайызын құрайды.



Минерал тұздар

Жасушаның сулы ерітіндісіндегі минерал тұздар катион мен аниондарға бөлінеді.

Ең маңызды катиондар: K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , NH_4^+

Ең маңызды аниондар: Cl^- , SO_4^{2-} , HPO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$, HCO_3^- , NO_3^-

Органикалық заттар

Көмірсулар: жасуша үдерістері үшін энергия беретін күш пен энергия сақтау қоймасы.

Липидтер немесе майлар: ұзақ уақыт бойы үлкен мөлшерде энергия сақтайды және жасуша мембраналарының түзілуінде маңызды рөл атқарады. Булану арқылы жүретін су шығынын азайтады, олар ыдырап, су түзеді.

Протеиндер немесе ақуыздар: жасушаның көптеген құрамдас бөліктерінің құрылыс блоктары ретінде әрекет жасайтын, өсуіне өте қажетті, химиялық реакцияларды катализдейтін ферменттер түзетін маңызды қосылыс болып саналады. Өсу мен метаболизмді реттейтін гормондар өндіреді.

1-мәселе. Кальций фосфат сүйек пен тістердің минерал негізі болып саналады. Ағзаның кальцийге күндік сұранысы 0,8 г -нан 2 г-ға дейін. Кальцийдің қайнаркөздері: сүт, кефир, сүзбе, ірімшік, балық, лобия, көк пияз, сонымен қатар жұмыртқа, қара құмық, жүгері ұны, сәбіз және ноқат та – кальцийге бай өнімдер. Тамаққа 1 г кальций карбонат қосылса, ағзаның тәуліктік сұранысы қанағаттандырыла ма?

Шешуі. Кальций карбонаттағы кальцийдің мөлшері кальций карбонаттың мөлшеріне тең:

$CaCO_3$ формуласынан туындағанындай, $n(Ca) = (CaCO_3)$,

$n(CaCO_3) = m/M = 1/100 = 0,01$ моль.

Бұндағы:

$n(Ca) = 0,01$ моль

$m(Ca) = M \cdot n = 0,01 \cdot 40 = 0,4$ г.

Сонымен, күндік сұраныс 0,8-2 г-ны құрайтындықтан, берілген мөлшер аз болып саналады.

2-мәселе. Адам ағзасында барлығы 25 мг йод (түрлі қосылыстардың бір бөлігі ретінде) бар және йодтың жалпы массасының тең жартысы қалқанша безде болады. Йодтың қанша атомы бар екенін есепте: а) қалқанша безде; ә) адам ағзасында.

Шешуі. Адам денесіндегі йод атомдарының саны:

$N(J) = N_A \cdot n(J) = N_A \cdot m(J)/M(J)$;

$N(J) = 6,02 \cdot 10^{20} \cdot 25/127 = 1,185 \cdot 10^{20}$

Қалқанша бездегі йод атомдарының саны 2 есе аз:

$N(J) = 0,5 \cdot 1,18 \cdot 10^{20} = 5,9 \cdot 10^{19}$.

Негізгі ұғымдар

Биогенді элементтер – тірі ағзалардағы биологиялық функцияларды орындайтын химиялық элементтер.

Тірі ағзадағы бейорганикалық заттар – су мен минерал тұздар.

Тірі ағзадағы органикалық заттар – көміртегілер, липидтер, ақуыздар және нуклеин қышқылдар.



Тапсырмалар

1. Адам денесінде темір затының өте аздығы себепті ол адам денсаулығы үшін маңызды емес деп айта аламыз ба?

2. Судың адам өмірі үшін маңыздылығы неде?

3. Адам денесіндегі ақуыздардың рөлі қандай?

Жобалық жұмыс. Кейбір минерал заттар мен химиялық элементтердің тамақ құрамында кездесуінің маңызы жайлы мәліметтер жинау.

VII ТАРАУ. 2-ТАҚЫРЫП

Ақуыздар. Көмірсулар

Үйренілетін нәтижелер

- Ақуыздар
- Майлардың адам өміріндегі маңызы.
- Көмірсулар

Ақуыз секілді таңғажайып қасиеттерге бай басқа зат жоқ. Егер жасуша бірер жұмысты атқаруы керек болса, ол әрқашан дерлік белгілі бір протеинге “өтініш” жасайды. Өмір сан мыңдаған ақуыздарға қаншалықты байланысты болса да, олардың молекулалары өзге молекулаларды асқан дәлдікпен таниды және олармен өзара “диалог” жүргізеді.

Ақуыздар өсімдіктер мен жануарлар ағзаларының негізгі құрамдас бөлігі болғандықтан, өмірлік үдерістерге қатысатын аса маңызды әрі құрылысы күрделі қосылыс болып табылады. Адамзат ақуыздарды негізінен тамақ өнімдерін тұтыну арқылы алады. Сен ет және ет өнімдерін, жұмыртқа, лобия, ноқат тәрізді азық-түлік өнімдерін тұтынасың. Бұл өнімдердің барлығы да – ақуыздардың негізгі қайнаркөзі.

Ақуыздар – ағзаның құрылыс материалы, бұлшықеттер мен тері қабаттары.

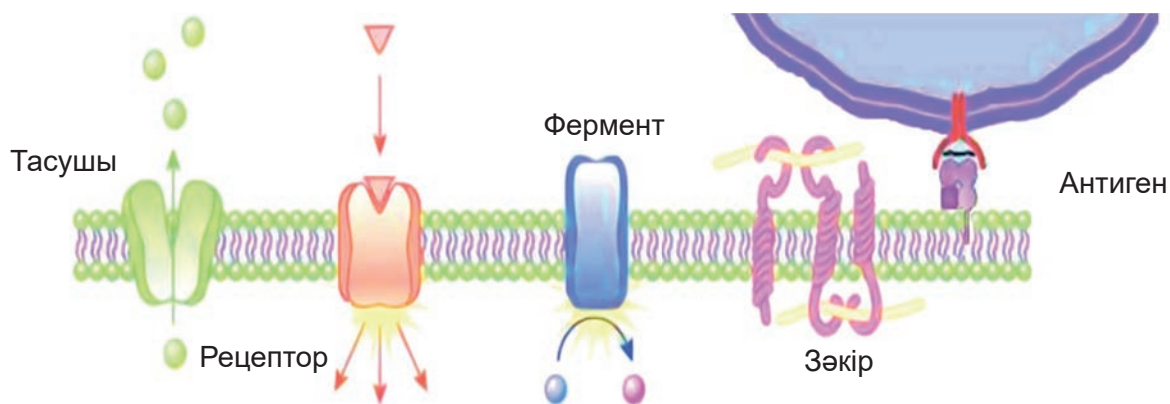
Ақуыздар – ағзаның көлік құралы, ол оттегіні өкпеден жасушаға алып барады және сол жерде түзілген карбонат ангидридін өкпеге алып келеді.

Ақуыздар – ағзаның қорғаушысы. Адам ағзасында ақуыздың жетіспеушілігі иммунитетті әлсіздендіреді. Соның салдарынан адам әр түрлі ауруларға шалдығады, қан түзілуі нашарлайды, жас ағзалардың дамуы баяулайды. Жүйке жүйесі, бауыр және басқа органдардың белсенділігі бұзылады. Ұзаққа созылған аурулардан соң ағзаның қайта тіктелуі қиынға соғады.

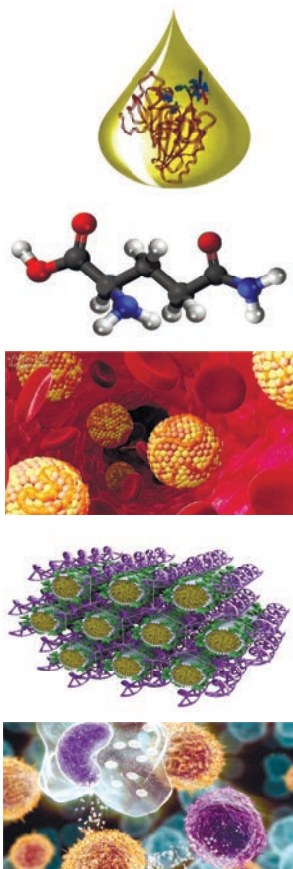
Ағзада ақуыздардың жетіспеуі себебінен туындайтын аурулардың алдын алу және емдеу үшін медицина қызметкерлерінің ұсынуына орай ақуыз синтезін жеделдететін дәрі-дәрмектер қолданылады.

Ақуыз молекуласының түзілісі күрделі, оның мыңдаған түрлері бар. Ақуыз заттарын синтездеу де өте қиын. Әрбір адам өз ағзасы үшін қажетті ақуыздарды жасушалары арқылы синтездеп алады.





Акуыздардың элементтер құрамын зерттеу оларда белгілі бір қатынаста төмендегі элементтер болатындығын көрсетті: көміртегі (50–54 пайыз), оттегі (21–23 пайыз), азот (15–17 пайыз), сутегі (6,5 – 7 пайыз), сонымен қатар фосфор мен күкірт те бар.



Майлар

Олар қайдан келеді? Неліктен олар тері астында шоғырланады? Жалпы алғанда, олар не үшін қажет?

Майлар – жоғары бір негізді карбон қышқылдары және үш атомды спирт – глицериннен түзілген күрделі эфирлер. Бұл қосылыстардың жалпы атауы – триглицеридтер. Демек, майлар – глицерин мен май қышқылдарынан тұратын органикалық қосылыстар екен. Олардың ағзадағы рөлі май қышқылдарының химиялық түзілісіне байланысты. Май қышқылдары екі түрлі: тойынған және тойынбаған болады.

Майлар – көптеген функцияларды орындайтын тамақтандыру қажетті құрамдас бөлігі болып табылады: ол бізге энергия береді, мидың қызметін ынталандырады, жасушалар мен ұлпалар үшін құрылыс материалы болып қызмет етеді, А, Д, Е, К дәрумендерінің сіңірілуіне қатысады және зат алмасуды реттеуге септігін тигізеді.

Дененің майға деген сұранысы

Адам рационындағы майлардың ұсынылған мөлшері күніне 90–100 грамды құрайды.

Заманауи ғылым-білім мен медицина адамның энергия шығынының шамамен 20–30 пайызын азық-түлік майлары энергиясынан алуы керектігін есептеп шықты.



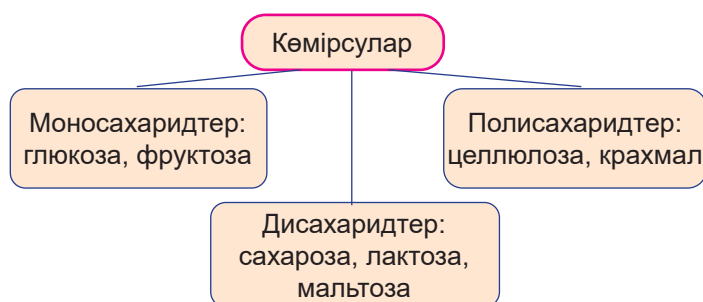
Біздің денеміз майларды “кейінірек” пайдалану үшін сақтайды. Олар дене мен ішкі органдарды жұмсақ “жастық” сияқты қорғауға, жылуды сақтауға көмектесуге, шаш пен теріні жылтыр әрі әсем етіп көрсетуге де қатысады. Сондықтан да денеде майлардың жеткілікті мөлшерде болуы аса маңызды. Майлар сарымай мен ірімшікте, ет пен жұмыртқада, балықта болады.

Майлар дененің құрылыс материалы және энергия қоры да. Орта есеппен 70 кг салмағы бар адамның денесінде шамамен 11 кг май болады.

Көмірсулар

Көмірсулар – молекуласы көміртегіден, сутегіден және оттегі атомдарынан құралған органикалық қосылыстар. Бұлай аталуының себебі оның молекуласы құрамындағы көміртегі, сутегі және оттегі атомдары $C_n(H_2O)_m$ көрінісіне ие болған.

Табиғатта кездесетін көмірсуларды негізінен үш үлкен топқа бөлуге болады.



Білесің бе?

Қыстыгүні кейде мұз астында қатып қалған бақаларды табуға болады, бірақ күндер жылып, мұздар еріген соң олар өз өмірлерін жалғастыра береді.

Сонда олар мұз астында қатып жатса да, ажалы жоқ болғаны ма?

Белгілі болғанындай, суық ауа басталысымен-ақ бақаның қанындағы глюкозаның мөлшері 60 есеге артады. Бұл денеде мұз кристалдарының қалыптасуына бөгет жасайды да, бақа өлмейді.

Массасы бойынша бұл қосылыстар ғаламшардағы органикалық заттардың негізгі бөлігін құрайды. Олар тірі ағзалардың дамуы үшін өте қажет. Өсімдіктердің денесіндегі үлесі массаның 80 пайызына, жануарлар ағзасында 2–3 пайызға жетеді. Көмірсулар өсімдіктер тарапынан жүзеге асырылатын фотосинтез үдерісінде түзілетіні жөнінде мәліметтерді білесің.

Неліктен адам денесіне көмірсулар қажет?

Көмірсулар адам денесінде 4 маңызды міндетті орындайды:

- энергия көзі;
- көмірсулар біріктіргіш ұлпалардың, плазмалар мен жасушааралық жарғақшалардың бір бөлігі ретінде ақуыздармен бірігіп стероид гормондарды, ферменттерді түзеді;
- су молекулаларының байлануы денедегі кальций және магний иондарының қолайлы мөлшерін сақтайды;
- қорғаныш, онда заттар қан тамырларының созылғыштығын, қосалқы сұйықтар мен жылтыр қабаттың жұмысын қамтамасыз етеді.

Негізгі ұғымдар

Ақуыздардың ферментативтік белсенділігі химиялық реакциялардың жылдамдығы арқылы биологиялық үдерістердің қатаң, белгілі тәртіппен жүруіне және басқарылуына септігін тигізеді. Ақуыздар жасушадағы басқа молекулалардан өздерінің жоғары молекулярлық массасына ие болуымен және құрамында азот атомдарын ұстап тұруымен ерекшеленеді.

Майлар күнделікті өмірде тұрақты түрде пайдаланылатын негізгі азық-түлік түрлерінің бірі, оларсыз қалыпты өмірлік үдерістер жүзеге аспайды. Тек бұл салада әркімнің тиісті тамақтану ережелеріне сүйене отырып, майлардың қайсысын қаншадан тұтынуды білуі маңызды рөл атқарады.

Көмірсулар (қант-шекер, глицидтер, карбогидраттар) – ақуыздармен және майлармен қатар адам, жануар және өсімдіктер ағзаларының тіршілік қызметі үшін өте қажетті әрі кең тараған қосылыстар тобы. Ағзада зат айналымы нәтижесінде түзілетін энергия көздерінің бірі.

Көмірсулардың жетіспеушілігі жүрек және қантамырлар ауруларына, буындардағы ауруларға соқтырады. Көмірсулардың мөлшерден көбейіп кетуі дене салмағының артуына, аллергияға, кариестің пайда болуына және жүйке жүйесіндегі патологиялық үдерістерге себеп болады.

Тапсырмалар

1. Табиғатта көмірсулар қалай түзіледі?
2. Ақуыздар адам ағзасында қандай міндеттерді орындайды?
3. Ет, жұмыртқа және бұршақ тұқымдастар отбасына тән лобия, маш, ноқат тәрізді өнімдердің құрамындағы ақуыздарды адам ағзасы қалай игереді?
4. Төменде негізгі азық-түліктердің көмірсу құрамын көрсететін кесте берілген. Сол негізде сұрақтарға жауап бер

Өнім	100 г өнім құрамындағы көмірсулар мөлшері
Қара бидай наны	42–45
Бидай наны	43–50
Қара құмық	64
Манна жармасы	70
Күріш	72
Қант	95–99
Картоп	20 (крахмал)
Картоп	5 (глюкоза)
Қарбыз	9
Сәбіз	7–8
Қызылша	10
Жүзім	17
Алма	11

Сұрақтар

- 1) Көмірсуларға бай өнімдер қайсы?
- 2) Қай өнімдердің құрамында көмірсулар өте аз?
- 3) Дұрыс көмірсулы тамақтану туралы қорытынды шығар.



VII ТАРАУ. 3-ТАҚЫРЫП

Дәрумендер

Үйренілетін нәтижелер

- Дәрумендер
- Дәрумендердің маңызы

Дәрумендер – адамдар мен жануарлар үшін өте маңызды әрі түзілісі күрделі органикалық қосылыстар. Олар негізінен ұлпалардағы зат алмасуы мен жасушалардағы зат алмасуы және жасушалардағы биосинтез реакциялары үшін қажетті биокатализатор ферменттер қатарына жатады. Демек, дәрумендер жануарлар мен адам ағзасы үшін өте аз мөлшерде керек болады (адам ағзасы үшін бір тәулікте бірнеше мк-ден бірнеше мг-ға дейін дәрумен қажет). Бірақ ағзада дәруменнің жетіспеушілігі немесе көбейіп кетуі зат алмасудың бұзылуына соқтырады. Яғни авитаминоз деп аталатын ауыр сырқатты туындатады. Адамдар қажетті дәрумендерді негізінен өсімдік өнімдерінен алады.

Адам ағзасы үшін дәрумендердің маңызы өте үлкен. Мысалы, А дәруменінің жетіспеушілігі адамда суқараңғы ауруын туындатады. Яғни адам қараңғы түсісімен-ақ көру қабілетінен айырылады. Бұдан тыс А дәруменінің жетіспеушілігі салдарынан адамның терісінде, тырнақтарында, шашасты терісінде алуан түрлі өзгерістер пайда болады. Бұл дәрумен негізінен азық-түлік өнімдерін, сәбіз, қызанақ, көк бұршақ, қауын, апельсин секілді көкөністер мен овощтарды тұтыну арқылы дариды.

С дәрумені жетіспеген кезде тіс етінде цинга ауруы пайда болады, буын аурулары туындайды, жаралардың бітуі созылып кетеді, адам тез шаршайтын болады. Бұл дәрумен орамжапырақ, лимон, апельсин, болғар қалампыры және басқа көкөністерде кездеседі.

Дерлік барша дәрумендер өсімдік жасушаларында синтезделеді. Мысалы, С дәрумені 100 галмада 13 мг, құлпынайда 60 мг, апельсинде 60 мг, қарақатта 150 мг мөлшерінде болады.



Жануардың ағзасы дәруменсіз өмір сүре алмайтынын алғаш рет 1882 жылы орыс ғалымы, дәрігер Н.И.Лунин анықтады.

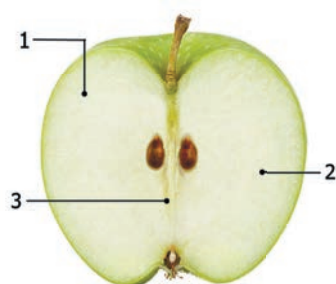
1912 жылы ресейлік ғалым К.Функ “дәрумен” терминін ғылымға енгізді. Дәруменді (“вита” – өмір, яғни өмір әмині) біз “өмір нәрі” деп түсінеміз.

Негізгі ұғымдар

Дәрумендер адамдардың дене еңбегіне және сезім күйіне әсер етеді.

Дәрумендер шартты түрде дәруменге және дәрументәрізді заттарға бөлінеді. Дәрументәрізді заттар биологиялық қасиеттері бойынша дәрумендерге ұқсайды, бірақ қалыпты жағдайда олар көп мөлшерде талап етіледі.

Дәруменнің ішінара жетіспеушілігі **гиповитаминоз** деп, ал мүлде жетіспеушілігі **авитаминоз** деп аталады.



Алма жемісінде кездесетін дәрумендер мен минералдар.

1-дәрумендер: F – 0,03 мг, B1 – 0,03 мг, B2 – 0,02 мг, B3 – 0,07 мг, B6 – 0,07 мг, B9 – 2,0 мкг, C – 10,0 мг, E – 0,55 мг, H – 0,3 мкг, PP – 0,3 мг. 2-микроэлементтер: темір – 2,2 мг, калий – 278 мг, кальций – 15,0 мг, магний – 9,0 мг, натрий – 26 мг, күкірт – 5,0 мг, фосфор – 11 мг, хлор – 2 мг, алюминий – 116 мкг, бор – 245 мкг, ванадий – 4 мкг, йод – 2 мкг, кобальт – 1 мкг, марганец – 47 мкг, мыс – 110 мкг, молибден – 6 мкг, никель – 17 мкг, рубидий – 63 мкг, фтор – 8,0 мкг, хром – 4 мкг, мырыш – 150 мкг.

3-алма тұқымында: йод – 80 мкг.

Дәрумендер	Күндік мөлшер	Міндеті	Қайнар көзі
Аскорбин қышқылы (C дәрумені)	50–100 мг	Тотығу реакцияларын сәйкестендіреді. Қорғаныш қуатын арттырады.	Цитрус жемістер, құлпынай, бүлдірген, орамжапырақ, ас-көк, қызыл қалампыр, баклажан.
Тиамин (B ₁ дәрумені)	1,4–2,4 мг	Орталық және перифериялық жүйке жүйелері қызметін реттейді. Май және көмірсу алмасуын сәйкестендіреді.	Нан (қара нан), құмық, сұлы, жармасы, ноқат, соя, көкөністер.
Рибофлавин (B ₂ дәрумені)	1,5–3 мг	Тотығу реакцияларына қатысады.	Нан (қара нан), құмық, сұлы жармасы, ноқат, соя, көкөністер.
Ретинол (A дәрумені)	0,5–2,5 мг	Ағзаның өсуі мен дамуын реттейді. Жасуша жарғақшасы қызметін жандандырады..	Балық, бауыр, сарымай жұмыртқаның сарысы, балық майы, сәбіз, қызанақ, асқабақ, өрік, итмұрын.
Кальциферол (D дәрумені)	2,5–10 мг	Ағзадағы кальций мен фтор қызметін басқарады. Сүйек пен тістердің қалыптасуына қатысады.	Балық және балық өнімдері, сарымай, жұмыртқа сарысы.

Дәрумендерді сақтау шарттары

Көкөніс пен картоп, жеміс пен кептірілген жемістерді сақтау кезінде біз көптеген дәрумендерден айырылып қаламыз. Мысалы, жинап алған соң 1 кг картопта шамамен 300 мг C дәрумені жоғалады және көктемге дейін сақталған картоптағы дәрумен мөлшері 50 пайыздан көп болмайды. Көкөністерде дәрумендердің сақталуын арттыру үшін оларды сақтау және өлшеу ережелеріне сүйену керек. Әрбір көкөністің өзіндік оптималды сақтау температурасы бар.

B₁, B₂ және C дәрумендері суда ериді, ауада тотығады және қыздырылғанда тез ыдырайды. Сондықтан көкөністерді пісірген кезде оларды суық суға емес, керісінше қайнап тұрған суға қосқан орынды. Бұнымен қатар ыдыстың қақпағын жауып, ұзақ уақыт бойы қайнамауын қадағалаған жөн. C дәрумені мыс және темір ыдыстармен байланыс кезінде жойылса, K дәрумені күн нұрының әсерінен азаяды.

Тапсырмалар

1. Рахитпен ауырған науқастарға D дәруменін пайдаланбай, қандай көмек беруге болады?
2. Неліктен жайлауда бағылатын сиырлардың сүтінде D дәрумені мал қорада бағылған сиырлардың сүтіне қарағанда молдау болады?
3. Барлық адамның тамақ рационында жеткілікті мөлшерде көкөніс пен жеміс болуға тиіс. Неге?
4. Науқасқа A дәруменінің жетіспеушілігі нақтамасы қойылған. Неліктен дәрігер науқасқа қызыл көкөністерді (сәбіз, қызанақ, қалампыр) көбірек жеуді ұсынады?

VII ТАРАУ. 4-ТАҚЫРЫП

Минералдардың адам өміріндегі маңызы

Үйренілетін нәтижелер

- Микроэлементтер
- Макроэлементтер
- Микро және макроэлементтердің маңызы

Минерал заттар адам ағзасында жүретін барлық биохимиялық үдерістерге қатысады. Қанның сұйылуын, бұлшықеттердің жиырылуын реттейді және барлық органдар мен ұлпалардың қажетті құрамдас бөлігіне енеді. Ағзаның дұрыс қалыптасуы және өз мөлшерінде жұмыс істеуі үшін белгілі бір мөлшерде химиялық элементтер де керек болады. Егер сол мөлшер жеткілікті болмаса, онда алуан түрлі аурулар туындайды.

Минералдар шартты түрде макроэлементтерге және микроэлементтерге бөлінеді.

Кейбір химиялық элементтердің сыртқы ортада және адам ағзасында кездесуі

Ас тұзы – натрий хлорид қанның белгілі мөлшердегі тұз құрамын және ұлпалардағы осмотикалық қысымды бір қалыпта ұстап тұру үшін өте қажет. Натрий хлоридтің жетіспеушілігі ұлпалардың сусыздануын туғызады. Сондай-ақ тұз тамақтың дәмін жақсартады және тәбетті ашады.

Натрий хлорға күндік сұраныс қоңыржай климат жағдайында 10–15 г-ы құрайды. Бұл сұраныс күнделікті рациондағы табиғи өнімдердің (3–5 г), нанның (3–5 г) құрамындағы ас тұзымен және тамақ өнімдеріне қолданылатын тұзбен қанағаттандырылады. Тұзды тұтыну айтарлық дәрежеде дене әрекеттері, жиі терлеу, әсіресе ыстық климат жағдайында арта түседі. Сондықтан да рациондағы тұз мөлшеріне мұқият назар аудару керек.

Адам денесінде кальций тұздары бар. Ол метаболизм – зат алмасу үдерісінде маңызды рөл атқарады. Жүйке және бұлшықет ұлпаларының қалыпты әрекетін сақтауға көмектеседі. Егер ағзада кальций жетіспесе, сүйектер морт болады, тіпті сынғаннан соң да бітуі созылып кетеді.

Кальций тұздары көбірек тамақта, мысалы, дән, көкөніс, сүт өнімдері және құс жұмыртқалары құрамында кездеседі.

Кальцийге күндік сұраныс сау ағза үшін 800-ден 1500 мг-ға дейін барады. Мөлшер адамның жасына байланысты түрде белгіленеді.

Фосфор – P, кальций сияқты сүйек ұлпаларының, сонымен қатар жүйке жүйесінің жасушалары мен кейбір ұлпалары ядроларының маңызды бөлігі болып табылады. Бірақ фосфордың ағза үшін маңызы тек бұнымен ғана шектелмейді. Ол ақуыздардың, майлар мен көмірсулардың алмасуына, кейбір биохимиялық үдерістерге де белсене қатысады. Бұлшықеттердің жиырылуында жұмсалатын энергия фосфордың органикалық қосылысы – аденозинтрифосфат қышқылымен тікелей байланысты. Белсенді бұлшықет жұмысы нәтижесінде фосфорға сұраныс арта түседі.

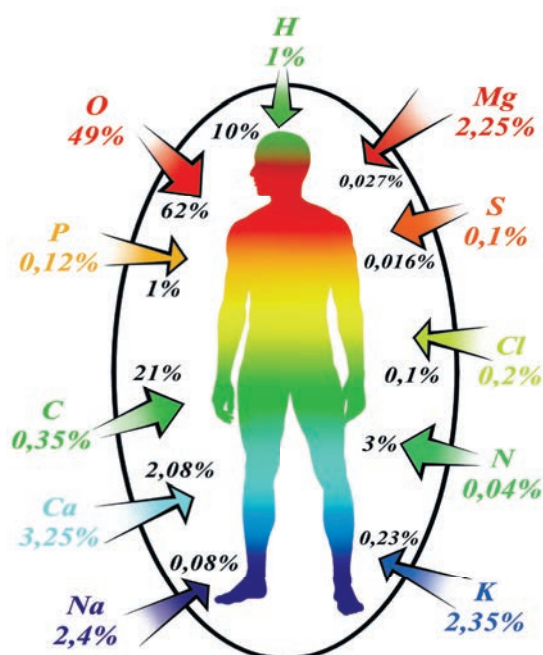
Ірімшік, сүзбе, сүт, ет, бауыр, балық, жұмыртқа өнімдеріндегі фосфорды адам ағзасы дән, лобия, ноқат, нан құрамындағы фосфор қосылыстарына қарағанда жақсырақ игереді.

Сүйектер мен дененің басқа ұлпаларында кездесетін **магний** – Mg минералы метаболизм үшін айрықша маңызды. Оның алмасуы фосфор және кальций алмасуымен өзара тығыз байланысты болып табылады. Магний тұздары фосфор қосылыстары-



Асқаров Ибрахим – химия ғылымдарының докторы

“Аскальсий”, “Алкаман” құрамында макро- және микроэлементтер бар тағамдық қоспа ойлап тапты.



ның химиялық өзгеруіне қатысатын ферменттердің белсенділігін арттырады. Адам өзінің магнийге деген сұранысын негізінен өсімдік өнімдері – кебекті ұн, астық, бұршақ тектес егіндер және картоп сияқтылардан алады.

Калий – K жүрек-қантамыр жүйесінің қалыпты жұмыс істеуі үшін өте маңызды. Картоп, орамжапырақ, асқабақ, кептірілген өрік, мейіз және қарақат сияқтылардың құрамында өте көп мөлшерде калий тұздары бар.

Темір – Fe микроэлементіне сұраныс күніне шамамен 15 мг-ды құрайды. Темір қосылыстары дененің көптеген ұлпаларының қажетті бөлігі болып табылады. Қызыл қан жасушалары – эритроциттер үлкен мөлшерді темірді қамтиды. Сондай-ақ ол кейбір ферменттердің де бір бөлігі екені белгілі. Тамақтану рационында темірдің жетіспеушілігі анемияның өршуіне

соқтыруы мүмкін. Темір ет, нан, көптеген көкөністер мен жемістер құрамында болады.

Мыс – Cu микроэлементі бірқатар ферменттердің түзілуіне қатысады, темірдің ішек арқылы сіңірілуіне және сумен бірге гемоглобиннің қалыптасуына әсер етеді.

Мыстың негізгі көздері – нан, дән (әсіресе жүгері ұны, құмық, тары), көкөністер, бұршақ тұқымдастар, жаңғақтар. Мыс бауырда, теңіз өнімдерінде (кальмар, теңіз шаяндары) де бар.

Ағзада негізінен қаңқа жүйесінде, теріде, шашта шоғырланған мырыш – Zn де өзге микроэлементтер секілді белгілі бір ферменттерді құрауға қатысады. Адам ағзасында мырыштың жетіспеушілігі өсуді баяулатады, дәм сезудің жоғалуы немесе оның бұзылуы иіс сезудің төмендеуіне соқтырады. Мырыш қанның ойдағыдай қалыптасуы үшін де қажет.

Мырыштың негізгі көздері – ет, құс еті, ірімшіктер, дән (әсіресе жүгері ұны), көкөністер, бұршақ тұқымдастар. Мырыш жаңғақ пен теңіз өнімдерінде де бар.

Йод – J қалқанша бездің гормоны болып табылатын тироксин өндіру үшін қажет. Йодтың қандағы холестерин деңгейін төмендетуге көмектесетіні анықталған. Сондықтан да йод ұзақ уақыттан бері атеросклероздың алдын алудың ең тиімді құралдарының бірі болып саналуы тегін емес.

Негізгі ұғымдар

Минерал заттар 2 түрге бөлінеді.

Макроэлементтер – адам ағзасындағы массалық үлесі 0,01 пайыздан жоғары болатын химиялық элементтер. Бұларға оттегі (O), көміртегі (C), сутегі (H), азот (N), кальций (Ca), фосфор (P), калий (K), натрий (Na), күкірт (S), хлор (Cl), магний (Mg).

Микроэлементтер – адам ағзасындағы массалық үлесі 0,00001 пайыздан 0,01 пайызға дейін болатын химиялық элементтер. Олар: темір (Fe), мырыш (Zn), молибден (Mo), мыс (Cu), бром (Br), кремний (Si), йод (J), марганец (Mn), алюминий (Al) және басқалар.

Бұл минералдар ағзаға алуан түрлі биологиялық белсенді қоспалар: ферменттер, дәрумендер, гормондар құрамында енеді. Минералдардың әсері ағзада зат алмасу үдерістері белсенділігінің өзгеруінен көрінеді. Кейбір микроэлементтер ағзаның өсуі, қан түзілуі, ұлпалар арқылы тыныс алу үдерістеріне, жасушалар ішіндегі зат алмасуға және басқа сол сияқтыларға ықпал жасайды.

Адам үшін микроэлементтердің негізгі көзі өсімдіктер мен жануарлардан алынатын қоректік заттар болып саналады.

Ең көп йод теңіз шөптері мен теңіз балықтарында болады. Йод ет, жұмыртқа, сүт, түрлі көкөністер мен жемістер – қызылша, сәбіз, картоп, орамжапырақ, қияр, алма, жүзім, алхоры тағы басқаларда жиі кездеседі.

Фтор – F сүйек ұлпасы үшін өте қажет, ол тіс эмалінің қалыптасуына қатысады.

Рационда жеткілікті мөлшерде фтор болса, тіс кариесінің алдын алуға көмектеседі. Фторидтің негізгі көзі – ауыз су. Фтор балық (әсіресе треска), бауыр және жаңғақ тақылеттес азық-түлік өнімдерінде де бар. Аталмыш элемент етте, түрлі көкөністер мен жемістерде, жүгері ұнында және шайда жиі кездеседі

Кейбір аурулардың алдын алуға қажетті химиялық элементтер

Аурулар	Химиялық элементтер
Иммунитеттің төмендеуі	Йод, кальций, кремний, магний, селен, күкірт, фосфор
Арықтап кету	Йод, марганец, фосфор
Семіздік	Йод, кальций, кремний, магний, селен, фосфор
Қаны аздық	Темір, йод, мыс
Шабкорлик	Кальций, мырыш
Миокард инфаркты	Йод, кальций, магний
Астма	Йод, кальций, хром
Іш қатуы	Темір, калий
Бойдың өспеуі	Йод, кальций, калий, магний, селен, хром, мырыш
Экзема	Мырыш
Өкпе ауруы	Мыс
Естің нашарлауы	Литий, йод, калий, натрий, мырыш
Қояншық	Калий, кальций, магний
Ревматизм	Калий, кальций, кремний, мырыш
Дәм сезбеу	Натрий, мырыш
Қатерлі ісік (рак)	Йод, калий, кремний, натрий, селен, мырыш

Тапсырмалар

1. Өсімдіктер үшін магний, ал адамдар үшін темір элементтерінің маңызы неде?
2. Кальций элементінің адам мен жануарлар үшін қандай маңызы бар?
3. Жаңа жемістің бір бөлігіне қайнаған су құйылды, ал екінші бөлігі қайнатылды. Екі жағдайда да компот дайын болды. Компоттың қайсы вариантында минерал заттар көбірек? Себебін түсіндір.
4. Бір стакан сүтте 288 мг кальций бар. Ағзаны жеткілікті мөлшерде осы элементпен қамтамасыз ету үшін күніне неше литр сүт ішу керек?
5. Қандай химиялық элементтер минералдар деп аталады?
6. Минералдардың тірі ағзалар үшін маңызы неде?
7. Тірі ағзалар негізінен қандай заттардан тұрады?
8. Денедегі минералдардың құрамы қандай?



VII ТАРАУ. 5-ТАҚЫРЫП

Алманың құрамын анықтау

Үйренілетін нәтижелер

- Қышқылдың бар екенін анықтау
- Темірге қатысты тәжірибе
- Е дәруменін анықтау

Ғалымдар қайсы өнімдердің ағза үшін ең пайдалы екендігі туралы пікірталастан еш тоқтамайды. Дерлік барлық зерттеушілер алманы ең пайдалы жемістердің бірі деп санайды. Алма азықтық құрамы бойынша чемпион болмаса да, жер бетіндегі ең дәмді әрі ең пайдалы жеміс болып саналады. Ол – дәрумендер мен микроэлементтердің нағыз қазынасы, ағзаны жасартып, иммунитетті күшейтеді. Алманың құрамындағы темір қаназдық ауруын емдеуде өте тиімді.



1-тәжірибе. Алма қышқылын анықтау

Қажетті жабдықтар: пробиркалар, пипетка, стакан.

Реактивтер: әмбебап индикатор, 3 түрлі алма.

1. Әрбір алмадан жеке стакандарда шәрбат дайындалады.

2. Әмбебап индикатор қағаз үстіне алма шәрбаттарынан тамызылады.

3. Бақылаулар негізінде қорытынды жасалады.



2-тәжірибе. Сынау үлгілеріндегі темірді анықтау

Қажетті жабдықтар: пробиркалар, пипетка, стакан.

Реактивтер: NaOH натрий гидроксиді ерітіндісі, 3 түрлі сортты алма шәрбаты.

1. Әрбір алма шәрбатынан пробиркаларға аз мөлшерде құйылады.

2. Үлгілерге NaOH натрий гидроксиді ерітіндісінен тамызылады.

3. Бақылаулар негізінде қорытынды жасалады.



3-тәжірибе. Е дәруменін анықтау

Қажетті жабдықтар: пробиркалар, пипетка, стакан.

Реактивтер: HNO_3 нитрат қышқылы ерітіндісі, 3 түрлі алма шәрбаты.

1. Әрбір алма шәрбатынан құрғақ пробиркаларға 10 тамшыдан құйылады.

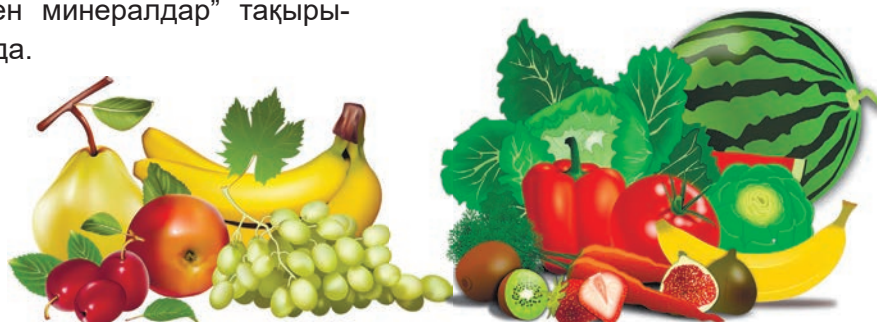
2. Үлгілерге HNO_3 нитрат қышқылы ерітіндісінен 10 тамшыдан тамызылады.

3. Пробиркалар сілкітіледі.

4. Бақылаулар негізінде қорытынды жасалады.

Тапсырма

Жобалық жұмыс: “Жемістер немесе көкөністер құрамындағы дәрумендер мен минералдар” тақырыбында жобалық жұмыс дайында.



VIII ТАРАУ

ПАЙДАЛЫ ҚАЗБАЛАР

НЕ ТУРАЛЫ?

Геологиялық химиялық қосылыстар. Өзбекстандағы пайдалы қазбалар және кендер. Экологиялық жақтары.

НЕНІ ҮЙРЕНЕМІЗ?

Литосфера (Жердің қатты қабығы)ның химиялық құрамы. Өзбекстандағы пайдалы қазбалар. Мұнай, табиғи газ, көмір, ас тұзы, мәрмәр және металдардың Өзбекстан аумағында кездесуі және оларды пайдалану. Пайдалы қазбаларды өндірудің экологиялық жақтары.



VIII ТАРАУ. 1-ТАҚЫРЫП

Геологиялық химиялық қосылыстар

Үйренілетін нәтижелер

- Литосфераның химиялық құрамы
- Минералдар
- Минералдардың маңызы

Негізгі ұғымдар

Жер қыртысында химиялық элементтердің таралуы мен бөлінісін зерттейтін ғылым саласы **геохимия** деп аталады (грекше “гео” – жер).

Жер шарының қатты қабығы **литосфера** деп аталады (грекше “литос” – тас, “сфера” – шар).

Латын тілінен аударылғанда минерал – “руда” деген мағынаны білдіреді.

Бүгінгі таңда Жер қабығы 15–20 км тереңдікке дейін зерттелген. Тау жыныстары мен минералдардың көптеген үлгілерін талдаудың нәтижесінде Жер қабығы химиялық элементтерінің орташа құрамы есептеліп анықталды.

Жер қабығында 46 элемент кең тараған, олардың 8-і жалпы массаның 97,2–98,8 пайызын, 2-і (оттегі мен кремний) – Жердің жалпы массасының 75 пайызын құрайды.

Ғаламшарымыз көптеген химиялық элементтерден (темір, азот, кремний және басқалар) тұрады. Бұл элементтердің қосылыстары минералдар деп аталады.

Қазіргі кезде 3 мыңға жуық минералдар белгілі. Оларды дені – екі, кейбіреулері бірнеше химиялық элементтерден құралған. Мысалы, ас тұзының құрамына натрий мен хлор, магнит темір рудасы: оттегі мен темір енеді. Кейбір минералдар жалғыз элементтен тұрады. Мысалы, алмаз, күкірт, алтын және сол сияқтылар. Минералдар табиғатта қатты (көмір, құм), сұйық (сынап, мұнай) және газтәрізді (көмірсутегілер) күйде болуы мүмкін.

Литосферадағы макро- және микроэлементтер тұрақты қозғалыста болады. Таулардың мүжілуі, минералдардың сула еруі, шаң-тозаңға айналып, атмосфераға таралуы тақылтес құбылыстар элементтердің қозғалысына себеп болады. Соның нәтижесінде жаңа минералдар пайда болады: әктастан – мәрмәр, құмтастан – кварц туындайды.

Кейбір химиялық элементтердің литосферада кездесуі

Элемент	Кездесуі (?)	Элемент	Кездесуі (?)	Элемент	Кездесуі (?)
O	49,5	F	0,065	Sn	0,004
Si	25,3	S	0,05	Co	0,003
Al	7,5	Ba	0,05	Pb	0,0016
Fe	5,08	Cl	0,045	As	0,0005
Ca	3,39	Sr	0,045	B	0,0003
Na	2,63	Rb	0,031	U	0,0003
K	2,4	Zr	0,02	Br	0,00016
Mg	1,93	Cr	0,02	I	0,00003
H	0,97	V	0,015	Ag	0,00001
Ti	0,62	N	0,01	Hg	0,000007
C	0,1	Cu	0,01	Au	0,0000005
Mn	0,09	Ni	0,008	Pt	0,0000005
P	0,08	Zn	0,005	Ra	0,0000000001

Минералдар адам өмірінің түрлі салаларында қолданылады. Негізгі қолданылуы бойынша – металл (металдарды қазып алу), бейметалдар (химиялық элементтер яки олардың қосылыстары, өнеркәсіп минералдары мен жыныстарын өндіру), жанғыш (жағаротын және энергия шикізаты ретінде пайдалану), гидро және электр энергиясы шикізаты ретінде пайдалану), гидро және газ минералдары іспеттес түрлерге бөлінеді.

Руда	Пайдаланылған ерекшеліктер	Пайдаланудағы проблемалар
Өктас	Оп-оңай қайта өңделеді	Қышқылды жаңбырдан үгітіледі
Құмтас	Оп-оңай қайта өңделеді	Желге шыдамсыз
Гранит	Өте қатты, ауа райына төзімді, жылтырату оңай	Өңдеу беру қиын
Мәрмәр	Өте қатты, ауа райына төзімді, жылтырату оңай	Қайта өңдеу қиын және өте қымбат
Сланец	Қатты, ауа райына төзімді, кесу оңай	Ешқандай қиыншылық туындамайды

Жердегі ең көп тараған минерал – кварц. Кварцтың түстері мен сорттары өте көп: аметист, тау кристалы, авентурин және басқа сол сияқтылар.



Алмаз – тек көміртегі атомдарын ғана қамтитын бірден-бір қымбат бағалы минерал. Шынайы алмаз түссіз, оны алуан түрлі түстермен бояуға болады.

Al_2O_3 , Fe_2O_3 құрамында алюминий мен темір, $NaCl$, K_2CO_3 секілді минералдар – натрий мен калий құрамында кездеседі.

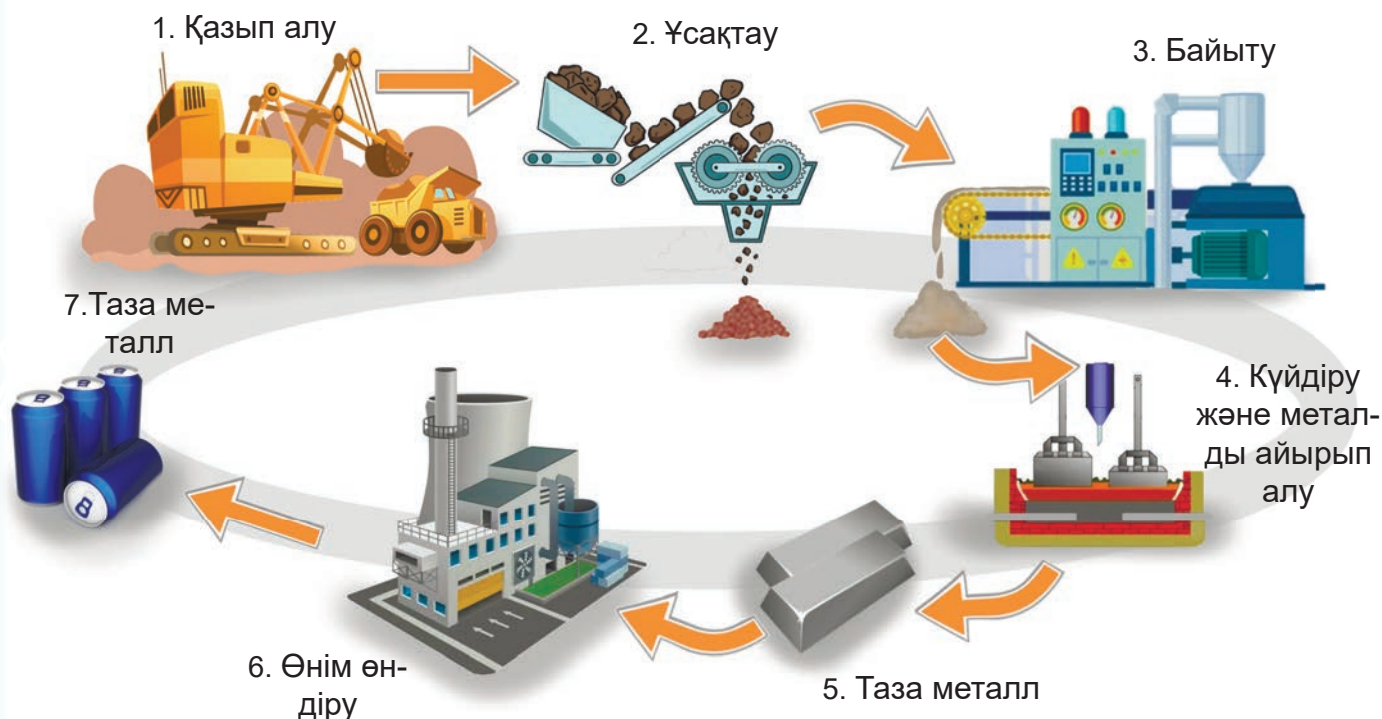


Түрлі металдардың минералдарын пайдаланудан тыс, таза металдарға сұраныс бар. Олар рудадан қалай қазып алынады?

Металдарды алуға арналған күрделі технологиялық үдерістер бар.

1. Руда қазып алынады.
2. Алынған руда ұсақталады, қыздырылады және күрделі химиялық үдерістер (жану, ыдырау, электр тогы және басқалар) жүзеге асырылады. Мысалы, алюминий алу үшін оның тотығы арқылы электр тогы өткізіледі.
3. Шамалы уақыт өткен соң түзілген сұйық алюминий арнаулы қалыптарға құйылады. Бұл металл осылайша бөліп алынады.





Адам металл құймаларын да пайдаланады, олардың ең маңыздысы болат, құйма темір, қола және басқалар.

Елімізде металлургия өнеркәсібі химиялық заттар өндіру бойынша жетекші орындардың бірі иелеп келеді.

Тапсырмалар

1. Төмендегі минералдар құрамындағы элементтердің масса үлесін есепте:
 Fe_3O_4 , FeS_2 , Al_2O_3 .
2. Рудадан металл алу үдерісі 7 сатыдан тұрады. Төмендегі кестеде бұл цифрлар дұрыс емес тәртіппен көрсетілген.

1.	Күйдіру және металды айырып алу
2.	Ұсақтау
3.	Қазып алу
4.	Таза металл
5.	Байыту
6.	Өнім өндіру
7.	Тұтынуға шығару

Рудадан металл алудың дұрыс тізбегін көрсет.

1- , 2- , 3- , 4- , 5- , 6- - 7.

3. Өзің жасайтын аумаққа жақын жерде бірер металл қазып алу және қайта өңдеу кәсіпорны бар ма?

4. Адам минералдарды қандай мақсаттарға пайдаланады?



VIII ТАРАУ. 2-ТАҚЫРЫП

Ўзбекистандағы пайдалы қазбалар және кендер

Үйренілетін нәтижелер

- Пайдалы қазба кені
- Пайдалы қазбалардың түрлері
- Ўзбекстанның пайдалы қазбалары

Сен жасайтын аумақта қандай қазба байлықтар бар?

Адам табиғаттан алатын барлық материалдық байлықтар – жерасты байлықтары, су, ауа, топырақ, өсімдіктер, жануарлар әлемі және басқалар табиғи ресурс (байлық) болып саналады. Ўзбекстанның табиғи ресурстары алуан түрлі әрі ірі болғандықтан, экономикамызды дамытуда үлкен маңызға ие болып отыр.

Пайдалы қазбалар – негізінен органикалық және бейорганикалық табиғи минералдар болғандықтан, табиғи және қайта өңделген күйде халық шаруашылығында қолданылатын өнімдер.

Пайдалы қазбалардың қайнар көзі – кендер, олар жердің геологиялық ықпалы нәтижесінде пайдалы қазбалардың бір орында шоғырлануынан түзіледі.

Айрықша маңызды болып саналатын пайдалы қазбалар өнеркәсіп салаларында қолданылуына қарай 3 негізгі топқа бөлінеді: рудалы, руда емес және жағаротын.

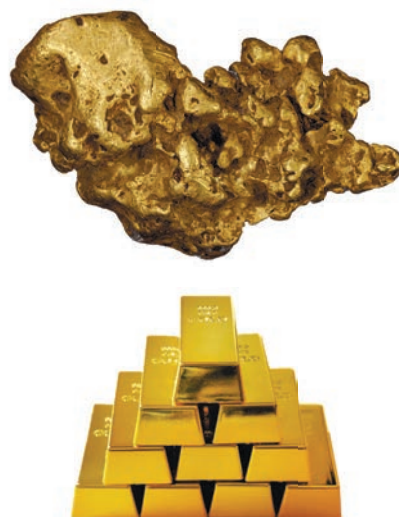
Пайдалы қазбалар, минерал шикізаттар – Жер қабығында қатты, сұйық және газтәрізді күйлерде кездесетін, түрлі геологиялық үдерістер нәтижесінде шоғырланған, сондай-ақ мөлшері, сапасы, орналасу жағдайларына орай өнеркәсіпте қолдануға жарамды болған табиғи минерал заттар. Пайдалы қазбалар түрлі кендерді түзеді.

Ўзбекстан бойынша 4-орында, мыс бойынша 10–11-орында тұрады. Алтын өндірудің жалпы көлемі бойынша әлемде сегізінші орында, ал халықтың жан басына шаққандағы өндіру көлемі тұрғысынан бесінші орында тұрады. Елімізде табылған 30 алтын кенінің жалпы қоры 4 000 тоннадан асады. Үлкен қорларға ие болған 30 уран кені бар. Жыл сайын 80 мың тонна мыс қазып алынууда.

Рудалы пайдалы қазбалар

Ўзбекстан аумағында бірнеше рудалы (темір, титан, марганец, хром), түсті (мыс, қорғасын), құнды (вольфрам, молибден, қалайы, висмут, сынап, сурьма), қымбат бағалы (алтын, күміс) металл кендері де бар. Бұлардың ең бастылары – Ташкент облысындағы Қалмаққыр, Сарышеку және Дальное мыс кендері болып табылады. Қызылқұмдағы Мұрынтау, Қақпатас және басқа жерлерде алтынның үлкен қорлары ашылған, мұнда ұзақ жылдардан бері кең көлемді қазып алу жұмыстары жүріп жатыр.

Республикада түсті, сирек кездесетін және асыл металдар (алтын, мыс, қорғасын, мырыш, вольфрам, молибден, сынап және басқа) кендері, Қарамазар мыс-қорғасын-мырыш кені, Обирахмат, Бұрышмолла, Ақтұз, Такоб, Жіңішке, Қойтас, Ленгер түсті металдар, Шодак (?) Зармитан, Маржанбұлақ, Қауылды, Қақпатас, Қызылалмалысай алтын, Қорғасынкен, Алтынтапқан қорғасын-мырыш, Қалмаққыр мыс кендері және басқалар табылған.



Негізгі ұғымдар

Пайдалы қазба кені – белгілі бір экономикалық жағдайда қазып алу пайдалы болған бір немесе бірнеше минералдар жинағы.

Пайдалы қазба экономикада пайдалану үшін сан мен сапа тұрғысынан жарамды болған табиғи минерал зат.

Қазып алынған пайдалы қазбалар **минерал шикізат** деп аталады.

Руда емес пайдалы қазбалар

Мәрмәр. Өзбекстан аумағында 20 мәрмәр, 15 гранит және габро кендері ашылған. Ақ түстен қара түске дейінгі алуан түрлі безекті тастар өндіретін бұл кендер Еуразиядағы ең үлкен кендер болып саналады. Сонымен қатар Ғазған, Нұрата және Зарбанд кендерінде мәрмәр блоктарын заманауи технология негізінде қазып алу жүріп жатыр.

Фосфорит. Өзбекстанда табылған Жерой-Шардара кеніндегі фосфориттер қоры шашамен 100 млн тоннаға тең. Орталық Қызылқұмның Қарақат және Солтүстік Жетітау фосфорит кендерінде өте үлкен мөлшердегі шикізат бар екендігі анықталды. Бұл қорлардың шаруашылық айналымына енгізілуі республикада өте көп мөлшерде фосфат өндіру мүмкіндігін туғызады. Соңғы кездерде Ташкент облысының Қарағашсай аумағында табылған барит кені де назар аударуға тұрарлықтай. Бұл кеннің игерілуі терең құдықтарды бұрғылауда қолданылатын және бүгінгі дейін шетелден сатып әкелініп жатқан баритті өз жерімізде игеру мүмкіндігіне жол ашады.

Тас тұзы. Өзбекстанда 5 ірі тұз кендері бар. Олар: Хожакон, Тубакат, Барсакелмес, Бәйбішекен және Аққала кендері. Бұл кендердегі тұздың жалпы қоры шамамен 90 млрд тоннаға тең. Қашқадария облысындағы Субокат және Сұрхандария облысындағы Хожакон кендерінде республикамыздың өмірі үшін әлі 100 жылдан астам уақытқа жететін ас тұзы бар. Қоңырат сода зауыты Барсакелмес кенінің тұздарын химиялық әдіспен қайта өңдеп, кальций мен каустикалық сода өндіріп жатыр.

Жанғыш пайдалы қазбалар

Жанғыш пайдалы қазбалар тірі ағзалар мен өсімдіктердің тіршілік қызметі және ішінара шіруі нәтижесінде түзіледі. Бұндай пайдалы қазбаларға мұнай, газ және көмір жатады. Жанғыш пайдалы қазбалар жанармай-энергетика базасының негізін құрайды және халық шаруашылығы үшін айрықша маңызды. Олар химия, металлургия, энергетика салалары үшін негізгі шикізат болып табылады және бұл салалар жанғыш пайдалы қазбаларсыз ойдағыдай жұмыс істей алмайды. Бүкіл әлемде өндірілетін пайдалы қазбалардың 85 пайызы жанғыш пайдалы қазбаларға тура келеді. Мұнай мен газ кендері Ферғана ойпатындағы Солтүстік Сох, Оңтүстік Аламысық, Палуантас, Шымған, Шорсу және басқа жерлерден де табылған.

Мұнай – әлемдегі ең маңызды энергия көзі, оның дүниежүзілік энергия тұтынудағы үлесі 33,1 пайызды құрайды. Ол – жоғары энергия сыйымдылығы және тасымалдауға қолайлылығы тұрғысынан іс жүзінде ешқандай алмастыруға болмайтын энергия ресурсы. Мұнай өнеркәсіптің және көлік жүйесінің дамуында, сонымен қатар мемлекеттің әлемдік аренадағы орнын белгілеуде негізгі көрсеткіш болып саналады.

Табиғи газ – Жер қабығының терең қатпарларынан алынатын минерал. Табиғи газ жылу беру ерекшелігі жоғары (1 текше метр газ жанғанда 54 400 кДж дейін жылу береді) арзан отын ретінде пайдаланылады. Бұл – тұрмыстық және өнеркәсіптік сұраныстар үшін жұмсалатын отындардың ең жақсы түрлерінің бірі. Бұдан тыс табиғи газ



химия өнеркәсібі үшін аса бағалы шикізат болып табылады. Газ қазып алу өнеркәсібі орналасқан негізгі аудандар – Бұхара мен Қашқадария, сондай-ақ Ферғана, Сұрхандария облыстары және Қарақалпақстан Республикасы.

Көмір – жанғыш тау жынысы, ол өсімдіктер мен жануарлар ағзалары қалдықтарының ыдырауынан пайда болады. Ол мол топырақты, біртұтас, қабат-қабат немесе даналанған пішінде, бір түрлі яки әр түрлі құрылысты болып келеді. Түсі қоңырқай түстен сұрғылт күл түс пен қара түске дейін; жалтырақ, кейде жалтырақ емес металл тәрізді болады. Көмір Жер шарында ең көп тараған жанғыш пайдалы қазба қатарына жатады. Өзбекстан аумағында көмірдің төрт кені (Ахангаран, Шағун, Байсын, Кохитаң) белгілі. Олардың арасынан Ахангаран қоңыр көмір кені Ташкент облысындағы Ахангаран өзені аңғарының ортаңғы ағысында орналасқан. Ол жерде көмір ашық әдіспен қазып алынады. Бұл көмір кенінің қоры республикадағы барлық көмір кендері қорының 96,5 пайызын құрайды.

Өзбекстандағы екінші көмір кені – Сұрхандария облысының таулы бөлігіндегі жоғары сапалы Шарғун таскөмір кені болып табылады. Өзбекстан көмір кендерінің жалпы қоры 6 млрд тоннадан асады.

Пайдалы қазбалардың ең маңызды ерекшеліктерінің бірі – олардың табиғатта өте баяу түзілуі. Олар мыңдаған, тіпті жүздеген мың жылдар бойы қалыптасады. Сондықтан да қазір олардың қоры бүкіл әлемде жайлап азайып бара жатыр.



Тапсырма

1. Сен жасайтын аумақта қандай пайдалы қазбалар мен кендер бар? Олар туралы не білесің?

2. Төмендегі кестені дәптеріңе сыз. Пайдалы қазбалар және олардың кендері жайлы мәліметтер жинап, кестені толтыр.

Пайдалы қазбалар	Нақты кен орындары
Рудаемес пайдалы қазбалар	
Рудалы пайдалы қазбалар	
Жанғыш пайдалы қазбалар	

3. Рудалардың адам үшін маңызы неде екенін түсіндір.

4. Неліктен руда қазып алу барған сайын көбеюде?

5. Пайдалы қазбаларды қазып алу қоршаған ортаға кері әсерін тигізетіні жөнінде бір мысал келтір. Бұл ділгірлікті қалай шешуге болады?

6. Құрылыста қандай пайдалы қазбалар қолданылады?

VIII ТАРАУ. 3-ТАҚЫРЫП

Пайдалы қазбаларды өндірудегі экологиялық аспектілер

Үйренілетін нәтижелер

- Экологиялық аспектілер
- Қоршаған ортаға әсердің түрлері

Жаһандық сипат алған экологиялық проблемаларды жедел шешу аса маңызды әрі көкейкесті мәселе екенін дүниежүзінің мемлекеттері мойындап отыр. Бұл проблемалар мемлекеттердің географиялық орны мен экономикалық даму деңгейінен тыс, олардың өзара тығыз байланыстылығы ортақ шаралар мен ұсыныстарды іздестіруді талап етеді. Сонымен қатар мынаны ерекше атап өткен жөн, әлемдегі түрлі мемлекеттер қоршаған ортаны сауықтыру бағдарламаларын өмірге енгізу бойынша бірдей мүмкіндікке ие емес. Бұл салада өзара ынтымақтастық пен әлемдік қауымдастықтың көмегі аса маңызды.

Экологиялық аспектілер – қоғам қызметінің қоршаған ортаға әсер ететін элементтері болып саналады.

Экологиялық аспектілер	Қоршаған ортаға әсердің түрі
Атмосфера ауасына ластандыратын заттардың шығарылуы	Атмосфера ауасының химиялық ластануы
Ластандыратын заттарды су алабына, коммуналдық кәріз жүйелеріне ағызу	Судың химиялық тұрғыдан ластануы
Шығындыларды түзу және жинау	Топырақтың химиялық ластануы
Энергия ресурстарын пайдаланып, суды тұтыну	Табиғи ресурстардың азаюы
Төтенше апаттық жағдайлар	Атмосфера ауасының, судың, топырақтың химиялық ластануы

Табиғатты қорғау бойынша халықаралық аспектілер төмендегі шараларды қамтиды:

- табиғатты пайдаланудың ұлттық бағдарламаларын енгізу бойынша тәжірибе алмасу;

- мемлекетаралық бағдарламалар мен бітімдер жасау және енгізу;
- қоршаған ортаның жағдайын бақылау бойынша халықаралық ұйымдар құру және қабылданған бітімдерді орындау.

Пайдалы қазбаларды қазып алу және қайта өңдеу үдерісінде түрлі жүйелер қатысатын үлкен геологиялық айналым орын алады. Соның нәтижесінде көптеген аумақтардың экологиясына үлкен әсер көрсетілуде және бұндай әсер кері салдарларға соқтырады.

Қазып алудың көлемі үлкен – жыл сайын Жер тұрғындарының әрқайсысына 20 тоннадан тура келетін шикізат қазып алынып, соның 10 пайыздан азырағы түпкі өнімге, ал қалған 90 пайызы шығындыларға тура келіп отыр. Бұдан тыс қазып алу үдерісінде шамамен 30-50 пайызға дейінгі шикізаттың айтарлықтай азаюы байқалады, бұл өз кезегінде қазып алудың кейбір түрлерінің, әсіресе ашық әдістің үнемсіздігін көрсетеді.

Шикізатты қазып алу мен қайта өңдеудің кері ықпалына қатысты мәселелер өте-мөте өзекті, өйткені бұл үдерістер Жердің барлық қабықтарына: литосфера, атмосфера, гидросфера, биосфераларға кері әсерін тигізеді.

Литосфераға әсері

Кез келген әдіспен руда қазып алынса, Жер қабығында бос кеңістіктер пайда болады, оның біртұтастығы бұзылады және жарылу қаупі күшейеді.



Соның нәтижесінде кенге тұтасып жатқан аумақтарда опырылу, көшу және жарылу сияқтылардың қаупі артады. Антропогенді әсердің себебінен жаңа бедер пішіндері пайда болады: шығынды-қоқыс орындары, террикондар, жарлар және т.б. Бұндай бейқалып пішіндер үлкен болады, олардың биіктігі 300 м-ге, ал ұзындығы 50 км-ге жетеді. Қайта өңделген шикізат шығындыларынан төбелер қалыптасады, бірақ оларда ағаштар мен өсімдіктер өспейді – кендердің айналасы жарамсыз аумаққа айналады.

Галлит қазып алу кезінде шикізатты байыту үдерісі жүреді де, галлит шығындылары пайда болады (бір тонна тұз үшін 3-4 тонна шығынды), олар қатты және ерімейтін болады, жаңбыр суы оларды өзендерге апарады. Бұндай су жақын аумақтардағы тұрғындардың ішімдік суы алынатын алаптарға түседі.



Бос кеңістіктердің пайда болуына байланысты экологиялық проблемаларды Жер қабығында қазып алу салдарынан пайда болған жарлар мен ойыстарды шығындылармен және қайта өңделген шикізатпен толтыру жолымен шешуге болады. Сондай-ақ шығынды жыныстарды қазу азайту үшін тау-кен технологиясын жетілдіру керек. Ал бұл шығындылар мөлшерін айтарлықтай дәрежеде азайту мүмкін.



Сен жарлар мен шығынды төбелердің пайда болуының алдын алу үшін немесе азайту үшін қандай әдісті ұсынасың?

Атмосфераға әсері

Пайдалы қазбаларды қазып алу атмосферада үлкен экологиялық проблемаларды туғызады. Қазып алынған рудаларды бірінші қайта өңдеу үдерістері салдарынан ауаға ірі көлемде метан, ауыр металдар, күкірт, көміртегі тотықтары шығарылады. Атмосфераның бұлайша ластануы радиация деңгейінің артуына, температура көрсеткіштерінің өзгеруіне және жауын-шашынның көбеюіне немесе азаюына соқтырады.

Айта ғой, сен жасайтын аумақта маусымдарға тән жауын-шашын мөлшері қалыпты ма? Бұның себебі неде деп ойлайсың?



Бұл ділгірлікті шешу үшін зиянды заттардың бөлінуі мен таралу дәрежесін төмендететін заманауи жабдықтарды пайдалану, сондай-ақ ашық әдістің орнына шахта әдісін қолдану керек.

Биосфераға әсері

Ірі шикізат кендерін белсенді түрде игеру үдерісінде жақын маңайдағы топырақтардың ластану радиусы 40 км-ге дейін жетуі мүмкін. Топырақ қайта өңделген заттардың зияндылығына қарай түрлі химиялық өзгерістерге душар болады. Егер топыраққа көп мөлшерде зиянды заттар енетін болса, ағаштар, бұталар мен шөптер шығын болады да, қайта өспейді. Соның салдарынан жануарлар үшін азықтық қор болмай қалады, олар да қырылады немесе жаңа қоныстар іздеп, орындарынан кетуге мәжбүр болады.



Бұндай проблемаларды шешу зиянды заттардың литосфераға, атмосфераға және гидросфераға таралу дәрежесін төмендету, сонымен қатар ластанған аумақтарды қалпына келтіру және тазарту бойынша компенсациялық шаралардан құралуға тиіс. Компенсациялық шаралар топырақты тыңайту, ормандар отырғызу, жайлаулар ұйымдастыру жұмыстарын қамтиды.

Тапсырмалар

1. Топырақтың өнімділігі қандай себепшарттарға байланысты?
2. Неліктен топырақ қорғауға алынады?
3. Құқық пәні оқытушысының көмегімен гидросфера мен атмосфераны қорғауға қатысты қандай ресми құжаттар бар екенін тап.
4. Жанды табиғатқа пайдалы қазбаларды қазып алу мен қайта өңдеудің әсері жөнінде суретті кластер дайында.



VIII ТАРАУ. 4-ТАҚЫРЫП

Практикалық сабақ.

Экологиялық ізді азайту

Үйренілетін нәтижелер

- Экологиялық із
- Экологиялық ізді азайту



Адам өзінің сұранысын қанағаттандыру үшін кең көлемде шығарып жатқан синтетикалық заттар, синтетикалық талшықтар, резеңке мен басқа да сан алуан өнімдер биотикалық заттарға айналмайтын нәрселер болып табылады. Бұлар өз кезегінде топырақ пен судың, өзендер мен теңіздердің қатты шығындылармен ластануына себеп болуда.

Жердің күйін өлшеу әдістерінің бірі – Экологиялық із әдісі болып саналады. Экологиялық із біз пайдаланатын ресурстардың мөлшері мен біз шығарған қоқыстар үшін қанша орын қажет екенін көрсетеді. Бұл – біздің қоршаған ортаға әсеріміз қандай екенін бағалауға мүмкіндік

беретін және баянды жасайтын-жасамайтынымызды түсініп алуға көмектесетін құрал. Қазіргі кезде адамзаттың экологиялық ізі, ғалымдардың тілімен айтқанда, “шектен асып кеткен”.

Біз табиғатқа көмек беру үшін қазірден бастап әрекетке көшуіміз керек.

1-тәжірибе

Қажетті жабдықтар мен заттар: сұйылтылған сірке қышқылы, шыны жуатын құрал, тазартатын мата қиындысы, ескі газет.

Жұмыстың барысы:

1. Газетті сірке қышқылына малып, ылғалда.
2. Ластанған терезе әйнегінің жартысын сірке қышқылымен ылғалданған газетпен сүрт.
3. Матаны шыны жуатын құралмен ылғалда.
4. Терезе әйнегінің екінші жартысын әйнек жуатын құралмен сүрт.
5. Жұмыс аяқталған соң, сүртілген әйнекке қара. Оның қайсы бөлігі тазарақ? Айырмашылығы бар ма?

Синтетикалық жуу құралдарын өндіретіндер адамдарды өз құралдарын сатып алуға тарту үшін қолданбаға тек табиғи өнімдер пайдаланылғанын жазады. Өкінішке орай, көп жағдайларда ондай болмайды! Сондықтан химиялық жуу құралын сатып алу кезінде абай болғын.

Терезе әйнегін тазартудың қайсы әдісін экологиялық тұрғыдан таза деп ойлайсыз?

Жағдайлардың басым көпшілігінде сірке қышқылы мен әйнек жуу құралы ортасында айырма болмайды! Көптеген жуу құралдарында қоршаған ортаға және атмосфераға зиянды күшті химиялық заттар бар. Екінші жағынан сірке зиянсыз сұйықтық әрі ол шыны заттарды дүкеннен сатып алынған жуу құралдарынан гөрі жақсырақ тазартады. Газет көп энергияны талап ететін тазалағыш матаның орнын басуы мүмкін екенін көрсету үшін пайданылды.

Мұнай қазып өндіретін платформалардағы апаттың себебінен судың беті мұнаймен ластанады. Бұл ластану пішіні қоршаған ортаны тиімді тазалау үшін айларды,



тіпті жылдарды талап етуі мүмкін. Бұның салдары әсіресе құстар мен теңіздегі тіршілік үшін қауіпті болып саналады. Ғалымдар судың ластануына орай осындай ділгірліктерді шешу бойынша зерттеулер жүргізуде.

2-тәжірибе.

Қажетті жабдықтар мен заттар: алюминий фольга бөлегі, өсімдік майы, жайпақтау ыдыс, су, бірнеше мақта шарлары.



Жұмыстың барысы:

1. Ыдыстың тең жартысына дейін су құй.
2. Фольгадан бармақ өлшеміндегідей қайықша жаса.
3. Қайықты маймен толтыр және оны тағам пісіретін қалыптағы судың бетіне қой.
4. Қайықты аудар.
5. Май суда тарала бастауы үшін бірнеше минут күт.
6. Ділгірлікті шешетін мезгіл жетті. Мақта шарларын май таралған жерлерге қой.
7. Мақта шарлары майды қалай сіңіріп алатынын бақыла.

Сен майдың су бетіне бір қалыпты тарала бастағанын бақыладың. Егер сен суды қолыңмен шайқап, толқындар туғызсаң, май тезірек тарайды. Табиғатта да нақ осындай, суға төгілген мұнай желдің әсерімен түзілген толқындар себебінен тез таралады.

Бұл ділгірлікті шешу көп уақытты талап етпейді. Бірақ мұнай көп мөлшерде төгілсе, қаншалықты күш жұмсалатынын шамалап көр.

Тұрақтылыққа қарай ұмтылу көптеген адамдардың өмір сапасын арттырып, адамзаттан экологиялық із қалдырмауды талап етеді. Өмірдің сапасын төмендетпестен экологиялық ізді азайтуға болады. Мысалы:

- ормандарды қайта тіктеу;
- көпжылдық өсімдіктерді өсіру;
- суару жүйелерін өзгерту секілді ауыл шаруашылық әдістері;
- күн батареяларын пайдалану;
- электр энергиясын үнемдейтін шамдарды пайдалану;
- шығындыларды қайта өңдеу;
- жеке автомобильдерді аз пайдалану.



Бұндай қарапайым өмір салты біздің денсаулығымызға кері әсерін азырақ көрсетеді және адамзаттың жалпы экологиялық ізін азайтуға мүмкіндік береді.

O'quv nashri

KIMYO 7

*Umumiy o'rta ta'lim maktablarining
7-sinfi uchun darslik*

(Qozoq tilida)

Аударған *Ақан Ташметов*
Редакторы *Жанат Байжанов*
Көркемдеуші редактор *Сарвар Фармонов*
Корректор *Дилнура Байдиллаева*
Суретші *Жасур Абраев*
Дизайнер *Дилмурод Мулла-Ахунов*
Беттеуші *Ҳилола Шарипова*

Басуға рұқсат етілді.
Пішімі 60x84 1/8. Қаріп түрі Ариал.
Офсеттік басылым. Шартты баспа табағы 20,46.
Есептік баспа табағы 20,47.
Таралымы ... дана. Келісім №

Пайдалануға берілген оқулықтың жағдайын көрсететін кесте

№	Оқушының аты, фамилиясы	Оқу жылы	Оқулықтың пайдалануға берілгендегі жағдайы	Сынып жетекшісінің қолы	Оқулықты тапсырғандағы жағдайы	Сынып жетекшісінің қолы
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Пайдалануға берілген оқулықты оқу жылы аяқталғанда қайтарып тапсырады. Жоғарыдағы кестені сынып жетекшісі төмендегі бағалау мөлшері негізінде толтырады.

Жаңа	Оқулықтың алғаш рет пайдалануға берілгендегі жағдайы.
Жақсы	Мұқаба бүтін, оқулықтың негізгі бөлігінен ажырамаған. Барлық парақтары бар, жыртылмаған, беттеріне жазбаған және сызбаған.
Орташа	Мұқаба езілген, аздап қана сызылған, шеттері мүжілген, оқулықтың негізгі бөлігінен ажыраған жерлері бар. Пайдаланушы жағынан қанағаттанарлық жөнделген. Жұлынған, кейбір беттері сызылған.
Нашар	Мұқаба былынған, сызылған, жыртылған, негізгі бөлігінен ажыраған немесе мүлдем жоқ, қанағаттанарлық емес. Беттері жыртылған, парақтары жетіспейді, сызып, бояп тасталған. Оқулық қалпына келтіруге жарамайды.