



Бейметалдар

ХИМИЯ • ПЕРИОДТЫҚ КЕСТЕ • БЕЙМЕТАЛДАР

1-бөлім: Кіріспе

• Бейметалдар дегеніміз не және олардың маңыздылығы неде?



Оттегі жер бетіндегі тіршілік үшін ең қажетті элемент

Бейметалдар – металдар қатарына жатпайтын элементтер. Оларға: сутегі, көміртегі, азот және оттегі жатады. Бейметалдар периодтық кестенің сол жағында орналасқан. Олар бөлме температурасында қатты, сұйық және газ күйінде бола алады. Олар өте жоғары (көміртегі) және төмен (гелий) балқу, қайнау температураларымен ерекшеленеді. Бөлме температурасында кейбір бейметалдар қатты күйде (көміртегі, кремний, фосфор, күкірт, йод), кейбірі сұйық күйде (бром) және көбісі газ күйінде кездеседі. Олардың барлығы дерлік жылу мен электр тогын нашар өткізеді. Қатты бейметалл элементтер морт сынғыш болады.

Оттегі мен бейметалдардан (бейметалдар оксиді) тұратын қосылыстар сулы ерітіндіде қышқыл (көмірқышқыл газы, күкірт диоксиді, азот диоксиді, фосфор пентаоксиді) немесе бейтарап болады (көміртегі монооксиді, су, азот монооксиді).

Бейметалдардың атомы барлық биологиялық молекулалардың негізгі құрылым блогы болып табылады. Ақуыздар, нуклеин қышқылдары, крахмал, қант, майлар және дәрумендер бейметалдардан тұрады. Олар өсімдіктер, жануарлар, саңырауқұлақтар, қарапайымдылар немесе бактериялар өмір сүретін Жердегі тіршіліктің химиялық негізі болып табылады. Бұл қосылыстардың әралуандылығы – көміртегі атомының үлкен, күрделі және тұрақты молекулаларды қалыптастыру қасиетінде.

• Ұсынылатын фильм

- Периодтық кестеге кіріспе

Қосымша сұрақ

C1. Екеуі де периодтық кестеде 6-шы топта орналасса да, не себепті оттегі газ күйінде, ал күкірт қатты зат түрінде болады?

Күкірт пен оттегі – 6-шы топта орналасқан бейметалдар. Күкірт S_8 түріндегі, ал оттегі O_2 түріндегі молекулаларды қалыптастырады. Оттегімен салыстырғанда күкіртте, молекулааралық күш күштірек болады. Күкірт молекуласының S_8 бір молекуласында $8 \times 16 = 128$ электрон бар, ал оттегінің бір молекуласы тек $2 \times 8 = 16$ электроннан тұрады. Күкірт молекулаларының бір-бірін тебуіне көп энергия қажет. Сондықтан, күкірттің балқу және қайнау температуралары, оттегіге қарағанда жоғары болады. Сол себепті, ол бөлме температурасында қатты зат болады.

• Бейметалдар атомы қандай байланыстарды жасайды?

Бейметалдардың әдетте 4, 5, 6, 7 немесе 8 сыртқы электроны болады және оларды тартып алу өте қиын. Бейметалдар электрондарын жоғалтқан кезде, оң ионға айналмайды: олар коваленттік байланыс түзу үшін, басқа атомдармен сыртқы электрондарын бөліседі немесе басқа атомның электронын толығымен тартып алып, теріс ионға айналуы мүмкін.

Мысалы, хлор атомында 17 электрон бар. Оның электрондық конфигурациясы 2, 8, 7-ге тең. Газ тәрізді хлорда хлордың екі жұп атомы, хлордың молекуласын Cl_2 жасайды. Бұл молекулалар коваленттік байланыстан $Cl-Cl$ тұрады. Онда әрбір хлор атомы электрондар жұбын ортақтасады. Сондықтан, хлордың екі атомының да сыртқы қабатында 8 электроннан болады.

• Ұсынылатын фильмдер

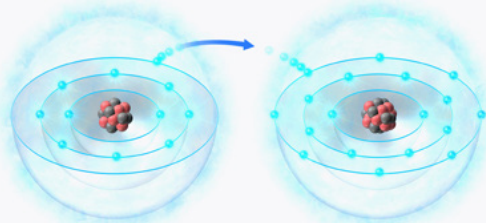
- Химиялық байланыс: Кіріспе
- Коваленттік байланыс
- Иондық байланыс
- Сілтілік металдар
- Кермек және жұмсақ су

• Жұмыс дәптерінің сұрақтары

- 1-сұрақ, 2-сұрақ және 3-сұрақ

Хлор атомы бейметалдардың басқа атомдарымен де байланыса алады. Мысалы, сутек атомымен HCl молекуласын жасайды. HCl молекуласы – атомдарды бірге ұстап тұратын, H-Cl коваленттік байланысынан тұрады. Сутек және хлор атомы электрондар жұбын ортақтасады. Сондықтан, сутек атомының сыртқы қабатында 2 электрон (толған қабат), ал хлор атомының сыртқы қабатында сегіз электрон (толған қабат) болады.

Бейметалдардың металл атомдарымен реакциясы кезінде, олар металдардың бір немесе бірнеше сыртқы электрондарын тартып алып, теріс ионға айналады. Мысалы, хлордың натриймен әрекеттесуі барысында натрий хлориді түзіледі. Онда хлор атомы натрий атомының электронын алады. Нәтижесінде конфигурациясы [2, 8] болатын, хлорид ионы Cl^- және натрий ионы Na^+ [2, 8]⁺ пайда болады.



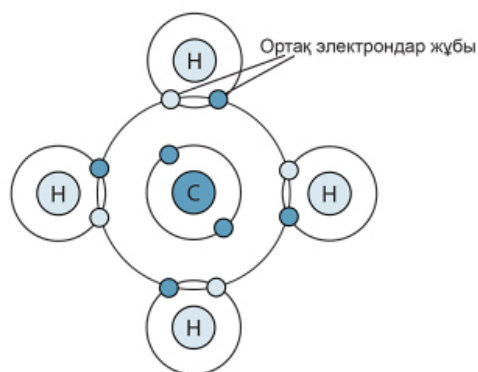
Электрондардың натрий атомынан хлор атомына алмасуын сипаттау

ДИАГРАММА 01:

Twig

Бейметалдық байланыс

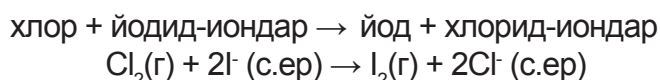
ХИМИЯ • ПЕРИОДТЫҚ КЕСТЕ • БЕЙМЕТАЛДАР



Қосымша сұрақ

С2. Хлорды натрий йодиді ерітіндісі арқылы жіберсе, не болады?

Натрий йодидінің ерітіндісі түссіз болады. Хлор йодқа қарағанда белсенді. Сондықтан, оны натрий йодиді ерітіндісіне салғанда, хлор қоңыр ерітінді түзе отырып, йодты ығыстырады.



Хлор электрондарды қосып алатындықтан, өзін тотықтырғыш ретінде ұстайды. Йодид-иондар электрондарын беретіндіктен, олар өздерін тотықсыздандырғыштар ретінде ұстайды.

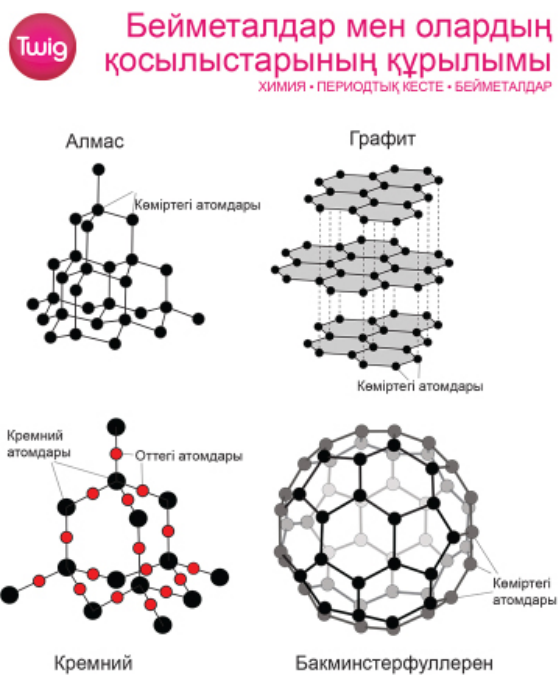
• Бейметалдардың қасиеттерін қалай түсіндіре аламыз?

Қатты бейметалдар (көміртегі аллотропы болатын графиттен басқасы) – электр тогын нашар өткізеді. Себебі, электрондар бейметалдар атомына күшті тартылады немесе атомдар арасында тұрақты коваленттік байланыс орнатылады. Кез-келген жағдайда электрондар еркін қозғала алмайды, сондықтан электр тогын өткізбейді.

Бейметалдар – өте жоғары (көміртегі және кремний) температурадан өте төмен (сутегі және гелий) температураға дейінгі балку температурасымен ерекшеленеді. Бұл ерекшеліктің себебі – элементтердің құрылымында. Көміртегінің бірнеше аллотропиялық түрлері, яғни әртүрлі құрылымды формалары бар. Оның үшеуі алып атомдық құрылымға ие. Онда көміртегінің әрбір атомы басқа көміртегі атомдарымен коваленттік байланыспен байланысқан. Аллотроптардың екеуі, яғни алмас пен графит, берік C-C коваленттік байланысты бұзғанда ғана, балқытылған күйде болуы мүмкін. Бұл процесті жүзеге асыру үшін өте көп энергия қажет. Себебі, көміртегі аллотроптарының балку температурасы (3000°C-тан жоғары) өте жоғары болады.

Бакминстерфуллерен – көміртегінің үшінші аллотропиялық түрі. Ол C_{60} молекуласынан тұрады. Бұл жағдайда балқу коваленттік С-С байланысты бұза алмайды, ол тек молекулаларды бір-бірінен ажыратады. Бакминстерфуллерен коваленттік байланысқа қарағанда әлсіз болатын молекулааралық күшке байланысты төменірек балқу температурасына (шамамен $527^{\circ}C$) ие болады. Жуыра ашылған, көміртегінің төртінші аллотропиялық түрі болып табылатын графен – бір том қалыңдығына сәйкес келетін, көміртегі атомының бір пластинасынан тұрады. Кремний

ДИАГРАММА 02:



алмастың құрылымына ұқсас құрылымға ие. Бірақ оның алып атомдық құрылымы көміртегі атомынан өзгеше. Бейметалдардың көбісі алып атомдық құрылымға ие емес. Олар қарапайым молекула ретінде (H_2 , F_2 , O_2 , P_4 , S_8) немесе (асыл газдар жағдайында) жеке атомдар (He , Ne т. б.) күйінде болады. Бұл молекулалар күшті коваленттік байланыспен байланысқан. Бірақ молекулаларының арасында әлсіз молекулааралық күшке ие. Мысалы, хлор молекуласының байланыстары – берік коваленттік байланыстар. Бірақ, хлордың молекулааралық күштері әлсіз болады. Бұл күштерді өлсіретуге аз ғана мөлшерде энергия қажет. Бөлме температурасында газ күйінде болатын хлордың балқу температурасы төмен болады.

• Ұсынылатын фильмдер

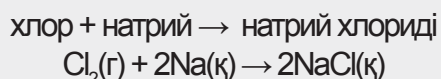
- Химиялық байланыс: Кіріспе
- Коваленттік байланыс
- Молекулааралық күштер
- Көміртек: Кіріспе
- Көміртек: Синтетикалық алмаз
- Көміртек: Бакминстерфуллерен
- Элементтер: Кремний
- Элементтер: Сутегі
- Элементтер: Оттегі
- Асыл газдар

2-бөлім: Галогендер

- Галогендерді неге элементтер тобы ретінде қарастырады?

Барлық галогендердің сыртқы қабатында сегіз электрон болады. Мысалы, фтордың электрондық конфигурациясы 2, 7-ге, хлордікі 2, 8, 7-ге және бромдікі 2, 8, 18, 7-ге тең. Олар теріс бір заряды бар ион жасау үшін 1 электрон қабылдайды. Мысалы, хлорид ионының Cl^- – конфигурациясы $[2, 8, 8]^-$ -ге тең.

Барлық галогендер – түрлі-түсті бу түзетін, екіатомды молекулаларды (мысалы, хлор Cl_2) қалыптастыратын бейметалдар. Фтор = сары; хлор = жасыл; бром = қоңыр; йод = күлгін. Олардың барлығы натриймен реакцияға түсіп, тұздар деп аталатын ақ ионды қосылыстарды түзеді. Галогендер алғашында өз атауын осы тұздарға байланысты алған (галоген = тұз түзуші). Мысалы:



• Ұсынылатын жаттығу

- Оқушыларға фтор, хлор, бром және йодтың негізгі қолдану аясын табуға тапсырма беріңіз.

1	2											3	4	5	6	7	8	
Li	Be	H											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg												Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg								
		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

Периодтық кестедегі 17-ші топ элементтері – галогендер деп аталады

• Ұсынылатын фильмдер

- Галогендер
- Иондық байланыс
- Молекулааралық күштер

- Жұмыс дәптерінің сұрағы

- 4-сүрак

• Не себепті галогендердің агрегаттық күйі ерекшеленеді? Қалай?

ДИАГРАММА 03:

Галогендер мен олардың қолданылуы
ХИМИЯ • ПЕРИОДТЫҚ КЕСТЕ • БЕЙМЕТАЛДАР

Фтор	Хлор	Бром	Йод
F_2 Газ 2,7	Cl_2 Газ 2,8,7	Br_2 Сұйық 2,8,18,7	I_2 Қатты 2,8,18,18,7

Бұл элементтердің агрегаттық күйі бөлме температурасында олардың молекулаларының арасындағы молекулааралық күшті көрсетеді.

Фтор молекулаларында F_2 18 электрон болса, йод молекулалары 106 электроннан тұрады. Йод молекулаларының арасындағы тартылыс күші фторға қарағанда күштірек. Сондықтан, йод молекулаларын бір-бірінен ажырату үшін, көп мөлшерде энергия қажет. Йод фторға қарағанда жоғары температурада балқиды. Бөлме температурасындағы элементтердің агрегаттық күйі, осы әдіспен түсіндіріледі: $F_2(g)$ = сары газ; $Cl_2(g)$ = жасыл газ; $Br_2(g)$ = қоңыр сұйықтық; $I_2(g)$ = сұр қатты зат, күлгін бу.

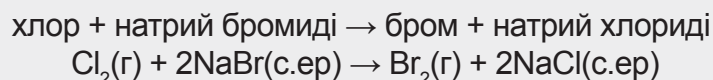
• Ұсынылатын фильмдер

- Галогендер
- Молекулааралық күштер

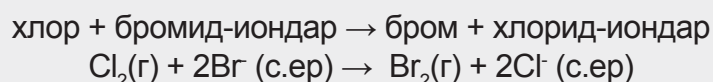
• Неліктен галогендердің белсенділігі әртүрлі болады және қалай?

Галогендердің фтордан йодқа қарай белсенділігі төмендейді. Галоген элементтерінің белсенділігі өзіне қатысты басқа атомдарды ығыстырып шығаруында байқалады. Әрбір келесі элемент, бір электрондық қабатқа артып отыратындықтан, бұл қасиет фтордан йодқа қарай азаяды. Бұл толтырылған электрондық қабаттар ядроны қорғайды. Сондықтан, топпен төмен қарай жүргенде, галоген атомдарының белсенділігі азаяды.

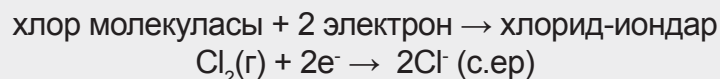
Бұны галогендердің орын басу реакциясынан көруге болады. Егер газ тәрізді хлорды түссіз бром оксидіне жіберсе, онда бром ерітіндісінің пайда болғанын білдіретін, сары немесе қоңыр түстер байқалады.



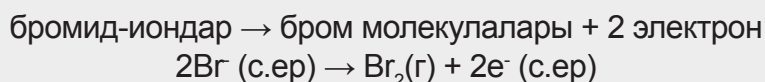
Хлор бромға қарағанда белсенді болғандықтан, ол бром ионының электронын тартып алу арқылы бромды ығыстырады. Егер осы реакцияны иондық теңдеу түрінде жазсақ, ол төмендегідей жазылады:



Байқағанымыздай, электрондар бромид-иондардан ығыстырылып, хлор молекулаларына қосылды. Бұның барлығын екі жартылай реакция түрінде жазуға болады:



Хлор молекулалары тотықсызданады: олар хлорид иондарына айналғанша электрондарды иеленеді.



• Ұсынылатын фильмдер

- Галогендер
- Молекулааралық күштер

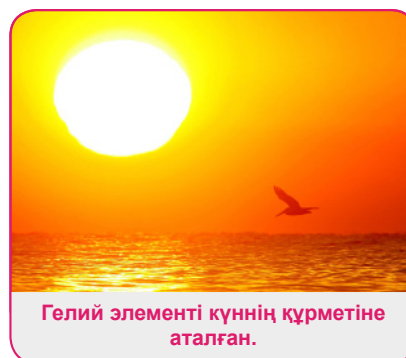
3-бөлім: Асыл газдар

• Не себепті асыл газдар элементтер тобы ретінде қарастырылады?

Асыл газдар: гелий, неон, аргон, криптон, ксенон және радон – ең соңғы анықталған элементтер тобы. Олардың қасиеттері XIX ғасырдың соңынан XX ғасырдың басына дейін зерттелмеген болатын. Содан кейін, Менделеев ең алғаш болып периодтық кестесін ұсынды.

Олар – бір атомды, сондықтан инертті болады. Бастапқыда, асыл газдарды инертті газдар деп атаған. Бұл олардың басқа барлық элементтермен әрекетесе алмайтынын білдіреді. Олардың қайнау және балқу температуралары өте төмен. Жер бетінде олар аз ғана мөлшерде кездеседі. Тек аргон атмосфераның 1%-ын құрайды. Асыл газдар арқылы электр тогын өткізгенде, барлығы көрінетін жарық сәулесін шығарады.

Олардың белсенділігінің төмен болуы электрондық конфигурациясына байланысты: олардың атомдары толған электрондық қабатқа ие. Осы толған қабаттарды бұзу үшін, яғни атомдардың әрекеттесуі үшін көп мөлшерде энергия қажет. Бірақ, 1962 жылы ксенонның қосылыстар құра алатыны белгілі болды. Сондықтан, оларды қазір инертті емес, асыл газдар деп атайды. Радон, ксенон және криптон сынды асыл газдар – фтормен немесе оттегімен қосылып, қосылыстар түзеді.



Гелий элементі күннің құрметіне аталған.

• Ұсынылатын фильмдер

- Асыл газдар
- Жалынның түстері мен отшашулар
- Жалынның түстері және спектроскопия
- Деректер: Атмосфералық газдар

• Жұмыс дәптерінің сұрағы

- 5-сұрақ

• Ұсынылатын жаттығулар

- Оқушыларға аргонның ашылуына әсер еткен Рэлей мен Рамзай арқылы өлшенген, азоттың тығыздығы қаншалықты дәл екенін анықтауға тапсырма беріңіз.
- Оқушыларға гелийден ксенонға дейінгі газдардың қайнау температурасын анықтауға тапсырма беріңіз. Бұл моделді молекулааралық күш тұрғысынан түсіндіріңіз.
- Оқушыларға гелий, неон, аргон, криптон және ксенон газдарының қолданылу аясын зерттеуге тапсырма беріңіз. Бұл газдардың қасиеттері олардың қолданылуымен қалай байланысты?

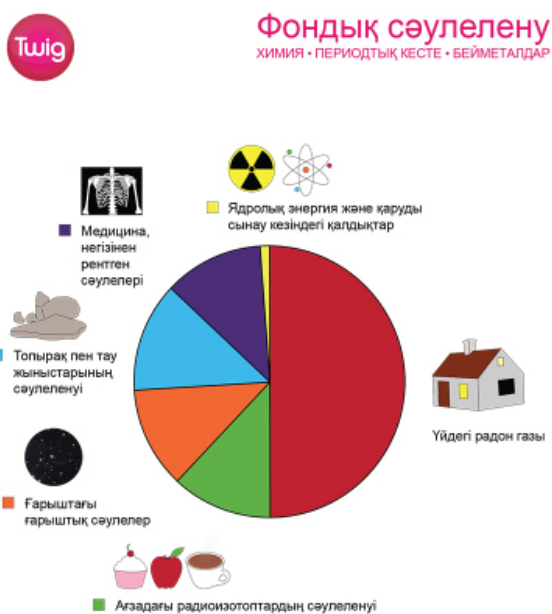
Қосымша сұрақ

С3. Гелий ең алғаш қалай ашылды?

Гелий – 1868 жылы күннің тұтылуы кезінде, күн айналасындағы газдарды бақылау барысында анықталған. Сәулелену спектрінде пайда болған жасыл сызық, басқа белгілі элементтердің спектріне сәйкес келмегендіктен, оны жаңа элемент ретінде қарастырған. Ол элемент гелий деп аталды. Грек тілінен аударғанда, “күн” деген мағынаны білдіреді. Бұл элементтің қасиеттері 1895 жылға дейін белгісіз болды. Тек осы жылы минералды клевейттен гелий бөлінгенде ғана, оның қасиеттері зерттеле басталды. Жер атмосферасында гелийдің аздаған мөлшері ғана кездеседі. Оның көп мөлшері табиғи газдан табылған.

• Радон дегеніміз не? Ол не себепті денсаулыққа зиян?

ДИАГРАММА 04:



Радон – асыл газдардың ішіндегі ең ауыр элемент. Оның атомдық нөмірі 86-ға тең. Радонның ядросы тұрақсыз болады. Ол иондық сәулеленудің бір түрі болатын альфа бөлшектерді шығарып, кенеттен ыдырап кетеді. Радон гранит секілді түзіліп, жер бетіне баяу шығады. Радон барлық асыл газдар сияқты жеке атомдардан тұратындықтан, ағаш, пластмасса, бояу, бетонды блоктар және сылақ секілді материалдардан жеңіл өтеді. Сондықтан радонның үйдің ішіне енуінің алдын алу өте қиын. Радонның өкпеге енуі үй тұрғындары үшін өте қауіпті. Өйткені радонның құрамындағы альфа бөлшектер ДНҚ жасушаларын зақымдап, мутация тудыруы мүмкін. Бұның барлығы қатерлі ісік ауруының туындауына әкеледі.

• Ұсынылатын фильмдер • Жұмыс дәптерінің

- Асыл газдар

сұрағы

- Элементтер: Уран

- 6-сұрақ

- Элементтер: Радий

- Элементтер: Плутоний

• Ұсынылатын жаттығу

- Оқушылардан біздің еліміздің қай аудандарындағы үйлерде, радонның жоғары концентрациясы бар екенін және осы аймақтың геологиясымен қандай ара қатынаста болатынын анықтауға тапсырма беріңіз. Үй ішіндегі радонның концентрациясын қалай төмендетуге болады?

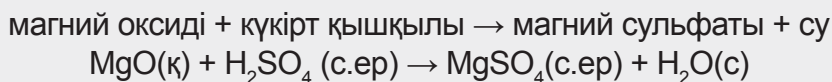
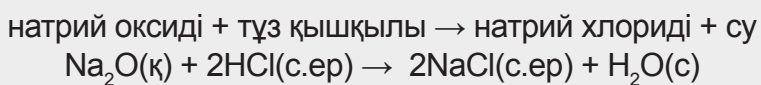
Қосымша сұрақ

С4. Қай асыл газ басқа элементтермен тезірек әрекеттеседі және негізден?

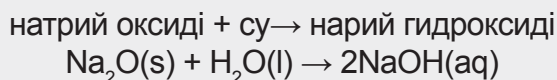
Асыл газдардың ішіндегі ең үлкен атом радонда. Оның толған электрондық қабатының арқасында ядро жақсы қорғалады. Осының арқасында радонның сыртқы электрондары басқа атомдармен салыстырмалы түрде жеңіл байланысады. Радон радон фториді RnF_2 , сынды қосылыстарды құрайды. Радиоактивті табиғаты, радонның химиялық құрамын зерттеуге қиындық тудырады.

• Элементтер қосылыстарының қышқылдық-негіздік қасиеттері периодтық кесте бойынша қалай өзгереді?

1-ші (сілтілік металдар) және 2-ші (сілтіліккер металдар) топ элементтерінің оксидтері негіздік қасиет көрсетеді. Олар қышқылмен әрекеттесіп, тұз + су түзеді.

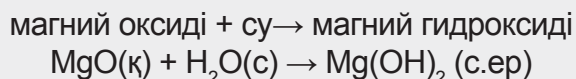


1-топ элементтері сумен әрекеттесіп, металл гидроксидін түзеді:



1-топ гидроксидтерінің барлығы – өте күшті сілтілер. Олардың ерітінділерінің рН-ы 14-ке тең.

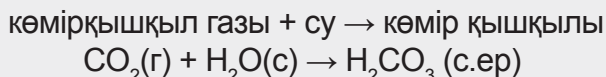
2-топ оксидтері де сумен реакцияға түсіп, металл гидроксидтерін түзеді:



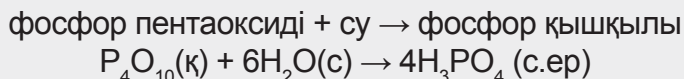
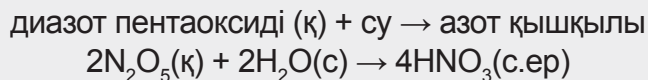
2-топ гидроксидтері де сілтілер. Бірақ, 1-топ гидроксидтеріне қарағанда, олардың сілтілік қасиеті төмен болады. Олардың ерітіндісінің рН-ы 10-ға тең.

4-ші топтан 7-ші топқа дейінгі элементтердің оксидтері суда ерігенде, өздерін қышқылдық ретінде көрсетеді:

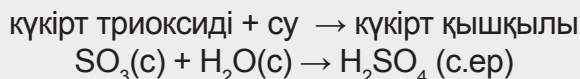
4-ші топ



5-ші топ



6-шы топ



7-ші топтағы галоген сутектер суда ерігенде өте күшті қышқылдық қасиет көрсетеді:

тұз қышқылы HCl (с.ер), бромсутек қышқылы HBr (с.ер), йодсутек қышқылы HI (с.ер)

• Ұсынылатын фильмдер

- Элементтер: Оттегі
- Элементтер: Фосфор

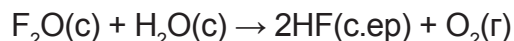
• Ұсынылатын жаттығу

- Екі карточкалар жиынтығын жасаңыз.
- Біріне металдар және бейметалдар атын, келесісіне олардың қасиеттерін жазыңыз. Оқушыларға оларды сәйкестендіруге тапсырма бөріңіз.

Қосымша сұрақ

С5. Фтор F_2O оксидін түзеді. Ол ерітіндіде қандай оксид болады? Қышқылдық па, әлде сілтілік пе? Неге?

Периодтық кестемен солдан оңға қарай жүргенде, элементтер оксидінің қышқылдық қасиеті артады. Осыған байланысты, 7-ші топтың барлық элементтері ерітіндіде қышқылдық қасиет көрсететінін байқаймыз. Фтор 7-ші топта орналасқан. Сондықтан, фтор оксиді ерітіндіде қышқыл болады. Ол сумен әрекеттесіп, сутек фториді қышқылы мен оттегін түзеді:





• Жұмыс дәптерінің сұрақтары

C1. X элементі – электр тогын жақсы өткізетін және магнитке тартылатын, күміс түстес қатты зат. Оны оттегіде қыздырғанда, суда ерімейтін, бейтарап, қатты қара зат түзіледі. Қатты қара зат – жылы тұз қышқылында еріп, қою жасыл ерітінді түзеді. Периодтық кестеде, X элементінің қай жерде орналасуы мүмкін екенін ұсыныңыз және анықтаңыз.

C2. Y элементі – электр тогын өткізбейтін, қызыл қатты зат. Ол оттегіде формуласы Y_2O_5 болатын қатты ақ зат түзе отырып жанады. Бұл зат суда күшті қышқыл түзе отырып, ериді. Периодтық кестеде, Y элементінің қай жерде орналасуы мүмкін екенін ұсыныңыз және анықтаңыз.

C3. Z – элементі май астында сақталатын, күміс түстес қатты зат. Ол электр тогын жақсы өткізетін, созылымды және иілімді элемент. Z элементі оттегіде күлгін жалынмен, формуласы Z_2O болатын ақ оксид түзе отырып жанады. Оның pH мәні 14-ке тең. Z элементінің қай жерде орналасуы мүмкін екенін ұсыныңыз және анықтаңыз.

• Жұмыс дәптерінің сұрақтары

C4.

(a) Белме температурасындағы аstatтың күйін және түсін болжаңыз.

(b) Астатид ионының зарядын болжаңыз.

(c) Астат натриймен қалай әрекеттеседі?

(d) Астат пен йодтың белсенділігін анықтаңыз.

(e) Газ тәрізді хлор калий астатидімен қалай реакцияға түседі? Нені бақылауға болады?

(a) _____

(b) _____

(c) _____

(d) _____

(e) _____

C5. Ксенон оксидінің 73,19%-ы ксенонан тұрады.

(a) Оның эмпирикалық формуласын есептеңіз. (Xe = 131; O = 16)

(b) Бұл қосылыс иондар мен молекулалардың қайсысынан тұрады? Жауабыңызды түсіндіріңіз.

(a) _____

(b) _____



• Жұмыс дәптерінің сұрақтары

C6. Радон мен ксенонның **(a)** тығыздығы мен **(b)** қайнау температурасын салыстырыңыз. Өз жауабыңызды түсіндіріңіз.

(a)

(b)

• Жұмыс дәптерінің жауаптары

C1. X элементі – электр тогын жақсы өткізетін және магнитке тартылатын, күміс түстес қатты зат. Оны оттегіде қыздырғанда, суда ерімейтін, бейтарап, қатты қара зат түзіледі. Қатты қара зат – жылы тұз қышқылында еріп, қою жасыл ерітінді түзеді. Периодтық кестеде, X элементінің қай жерде орналасуы мүмкін екенін ұсыныңыз және анықтаңыз.

X – магниттік қасиетке ие металл. **X** бейтарап, ерімейтін қара оксид түзеді. Ол оксид тұз қышқылында еріп, жасыл **X** хлорид ерітіндісін қалыптастырады. Бұл түрлі-түсті қосылыс **X**-тің өтпелі элемент екенін білдіреді. Периодтық кесте бойынша тек үш металл магниттік қасиетке ие, олар: темір, кобальт және никель. Олардың ішінде, тек никель жасыл хлорид ерітіндісін түзеді. Сондықтан бұл **X** элементі – никель болады.

C2. Y элементі – электр тогын өткізбейтін, қызыл қатты зат. Ол оттегіде формуласы Y_2O_5 болатын қатты ақ зат түзе отырып жанады. Бұл зат суда күшті қышқыл түзе отырып, ериді. Периодтық кестеде, Y элементінің қай жерде орналасуы мүмкін екенін ұсыныңыз және анықтаңыз.

Y – анық бейметалл, өйткені ол электр тогын өткізбейді және оксиді қышқылдық қасиетке ие. **Y**-тің қатты зат болуы, оның салыстырмалы түрде үлкен молекулалардан тұратынымен немесе алып атом құрылымына ие болуымен түсіндіріледі. Оксидінің формуласы, оның 5-ші топта орналасуы мүмкін екенін ұсынады. **Y** – шындығында алып атом құрылымына ие фосфордың қызыл аллотропиялық түрі.

C3. Z – элементі май астында сақталатын, күміс түстес қатты зат. Ол электр тогын жақсы өткізетін, созылымды және иілімді элемент. Z элементі оттегіде күлгін жалынмен, формуласы Z_2O болатын ақ оксид түзе отырып жанады. Оның pH мәні 14-ке тең. Z элементінің қай жерде орналасуы мүмкін екенін ұсыныңыз және анықтаңыз.

Z – анық металл. Күшті сілтілік табиғаты мен оксидінің формуласы оның 1-ші топта орналасқанын ұсынады. Күлгін түсті жалыны оның калий екенін айқындайды.

• Жұмыс дәптерінің жауаптары

C4.

(a) Бөлме температурасындағы аstatтың күйін және түсін болжаңыз.

(b) Астатид ионының зарядын болжаңыз.

(c) Астат натриймен қалай әрекеттеседі?

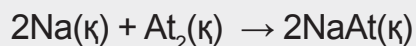
(d) Астат пен йодтың белсенділігін анықтаңыз.

(e)) Газ тәрізді хлор калий астатидімен қалай реакцияға түседі? Нені бақылауға болады?

(a) Астат бөлме температурасында қатты, мүмкін қара зат болады.

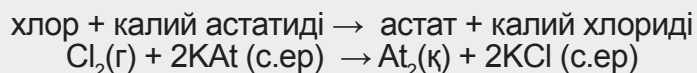
(b) Астатид ионының At⁻ теріс бір заряды бар.

(c) Астатид натриймен әрекеттесіп, натрий астатидін NaAt түзеді. Ол – ақ ионды қатты зат түрінде болады:



(d) Астаттың йодқа қарағанда белсенділігі төмен болады. Астат атомының артық электронға толы қабаты, йод атомына қарағанда ядроны өте тиімді қорғайды. Бірақ, бұл астат атомының басқа электрондармен байланысуын және басқа элемент атомдарымен реакцияға түсуін күрделендіреді.

(e) Хлор астатқа қарағанда белсенді болғандықтан, ол калий астатидінен астатты ығыстырады:



Түссіз калий астатидінің ертіндісінде күңгірт немесе қара түсті қатты астат тұнбасы түзіледі.

C5. Ксенон оксидінің 73,19%-ы ксенонан тұрады.

(a) Оның эмпирикалық формуласын есептеңіз. (Xe = 131; O = 16)

(b) Бұл қосылыс иондар мен молекулалардың қайсысынан тұрады? Жауабыңызды түсіндіріңіз.

(a) $73,19/131 = 0,5587$ Xe. $26,81/16 = 1,676$ O. Бұл жерде қатынас Xe:O = 1:3; эмпирикалық формула XeO₃.

(b) Ол молекулалардан тұрады. Ксенон мен оттегі бейметалдар, сондықтан олардың қосылыстары коваленттік байланыс арқылы байланысқан болады.

• Жұмыс дәптерінің жауаптары

C6. Радон мен ксенонның **(a)** тығыздығы мен **(b)** қайнау температурасын салыстырыңыз. Өз жауабыңызды түсіндіріңіз.

(a) Радонның салыстырмалы атомдық массасы 131-ге тең, ксенондікі 222-ге тең. Радонның атомы біршама ауыр болғандықтан, ксенонға қарағанда тығыз болады. 0°C -та ксенонның тығыздығы 5,89 грамм/литрге, ал радондікі 9,73 грамм/литрге тең болады. Радон белгілі газдардың ішіндегі ең тығызы болып табылады.

(b) Радонның қайнау температурасы, ксенонға қарағанда жоғарырақ. Радон -62°C -та қайнаса, ксенон -108°C -та қайнайды. Бұның негізгі себебі – радон атомдарының арасындағы молекулааралық күште. Радон атомында 86 электрон, ал ксенонда 54 электрон бар. Сұйылтылған газдарда, радон атомдарын бір-бірінен ажырату үшін, ксенонға қарағанда көп мөлшерде энергия қажет. Сондықтан радон жоғары қайнау температурасына ие.

• Тест

Галогендер

Негізгі

• Бұл металдардың қайсысы галоген емес?

- A – хлор
- B – бром
- C – фтор
- D – оттегі

• Қатты иодтың түсі

- A – күлгін
- B – жасыл
- C – қара
- D – қоңыр

• Хлорфторсутек ... зиян.

- A – адамға
- B – жәндіктерге
- C – озон қабатына
- D – үй жануарларына

• Галоген атомдарының сыртқы қабатындағы электрондар саны

- A – 5
- B – 6
- C – 7
- D – 10

Тереңдетілген

• Химиялық белсенділігі ең жоғары галоген элемент

- A – фтор
- B – хлор
- C – бром
- D – йод

• Қайнау температурасы ең жоғары металл

- A – хлор
- B – бром
- C – йод
- D – аstat

• Бөлме температурасында сұйық болатын галоген

- A – фтор
- B – хлор
- C – бром
- D – йод

• Төмендегі тұжырымдардың қайсысы галогендер үшін дұрыс емес?

- A – олар түрлі-түсті бу түзеді
- B – олар екі атомды молекула түрінде болады
- C – олар металдармен тұз түзе отырып әрекеттеседі
- D – олардың белсенділігі фтордан йодқа қарай артады

Асыл газдар

Негізгі

• Төмендегілердің қайсысы асыл газ емес?

- A – ксенон
- B – азот
- C – аргон
- D – гелий

• Аргонды ашқан кім?

- A – Рамзай
- B – Мозли
- C – Менделеев
- D – Лавуазье

• Атомдық нөмірі ең үлкен асыл газ

- A – криптон
- B – ксенон
- C – аргон
- D – радон

• Аргон ... қолданылады.

- A – пластмасса жасауда
- B – ракета отыны ретінде
- C – тыңайтқыш ретінде
- D – жарық шамдарында

Тереңдетілген

• Неонды ... қолданады

- A – жарық шамдарында
- B – жарнамалық маңдайшаларда
- C – әуе шарларында
- D – газдалған сусындарда

• Менделеев 1869 жылы өзінің периодтық кестесіне асыл газдарды қоспады. Өйткені

- A – олар инертті болды
- B – оларды қайда орналастыратынына сенімді болмады
- C – олар әлі ашылмаған болды
- D – олар жеке атомдардан тұрды

• Жер шарында кең таралған екінші элемент

- A – гелий
- B – неон
- C – аргон
- D – кснеон

• Төмендегі тұжырымдардың қайсысы асыл газдар үшін дұрыс ЕМЕС?

- A – олардың сыртқы қабаты электронға толы
- B – олар металдармен тұз түзе отырып әрекеттеседі
- C – олар жеке атомдардан тұрады
- D – олардың қайнау температурасы төмен болады

• Жауаптар

Галогендер

Негізгі

• Бұл металдардың қайсысы галоген емес?

A – хлор

B – бром

C – фтор

D – оттегі

• Қатты иодтың түсі

A – күлгін

B – жасыл

C – қара

D – қоңыр

• Хлорфторсутек ... зиян.

A – адамға

B – жәндіктерге

C – озон қабатына

D – үй жануарларына

• Галоген атомдарының сыртқы қабатындағы электрондар саны

A – 5

B – 6

C – 7

D – 10

Тереңдетілген

• Химиялық белсенділігі ең жоғары галоген элемент

A – фтор

B – хлор

C – бром

D – йод

• Қайнау температурасы ең жоғары металл

A – хлор

B – бром

C – йод

D – аstat

• Бөлме температурасында сұйық болатын галоген

A – фтор

B – хлор

C – бром

D – йод

• Төмендегі тұжырымдардың қайсысы галогендер үшін дұрыс емес?

A – олар түрлі-түсті бу түзеді

B – олар екі атомды молекула түрінде болады

C – олар металдармен тұз түзе отырып әрекеттеседі

D – олардың белсенділігі фтордан йодқа қарай артады

Асыл газдар

Негізгі

• Төмендегілердің қайсысы асыл газ емес?

A – ксенон

B – азот

C – аргон

D – гелий

• Аргонды ашқан кім?

A – Рамзай

B – Мозли

C – Менделеев

D – Лавуазье

• Атомдық нөмірі ең үлкен асыл газ

A – криптон

B – ксенон

C – аргон

D – радон

• Аргон ... қолданылады.

A – пластмасса жасауда

B – ракета отыны ретінде

C – тыңайтқыш ретінде

D – жарық шамдарында

Тереңдетілген

• Неонды ... қолданады

A – жарық шамдарында

B – жарнамалық маңдайшаларда

C – әуе шарларында

D – газдалған сусындарда

• Менделеев 1869 жылы өзінің периодтық кестесіне асыл газдарды қоспады. Өйткені

A – олар инертті болды

B – оларды қайда орналастыратынына сенімді болмады

C – олар әлі ашылмаған болды

D – олар жеке атомдардан тұрды

• Жер шарында кең таралған екінші элемент

A – гелий

B – неон

C – аргон

D – кснеон

• Төмендегі тұжырымдардың қайсысы асыл газдар үшін дұрыс ЕМЕС?

A – олардың сыртқы қабаты электронға толы

B – олар металдармен тұз түзе отырып әрекеттеседі

C – олар жеке атомдардан тұрады

D – олардың қайнау температурасы төмен болады