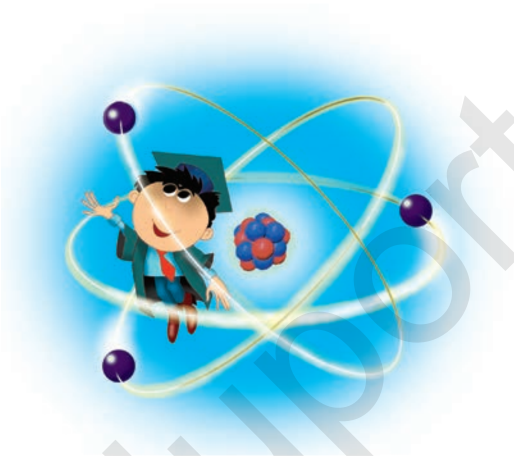
И.АСКАРОВ, К.ГАПЫРОВ, Н.ТОХТАБАЕВ

ХИМИЯ 8



Өзбекстан Республикасынын Элге билим берүү министрлиги жалпы орто билим берүүчү мектептердин 8-классы үчүн окуу китеби катары сунуш кылган

Кайра иштелген 4-басылышы

Ташкент
«YANGIYUL POLIGRAPH SERVICE»
2019

http://eduportal.uz

Химия илимдеринин доктору, профессор, Өзбекстанга эмгеги сиңген ойлоп чыгаруучу жана рационализатор И.Р. Аскаровдун жалпы редакторлугунда.

Рецензенттер:

К. Расулов — *Низамий атындагы ТМПУнун доценти, химия илимдеринин кандидаты;*

Г.А. Нуралиева — *Мырза Улукбек атындагы Өзбекстан Улуттук университетинин органикалык эмес жана аналитикалык химия кафедрасынын доценти, х.и.к.;*

О. Гаипова — *Ташкент шаарындагы 34-орто мектептин химия предмети мугалими, Эл агартуунун отличниги;*

Ф. Тажиева — *Ташкент шаарындагы 102-орто мектептин химия предмети мугалими;*

Х. Пардаева — *Ташкент шаарындагы 277-орто мектептин химия предмети мугалими;*

Д. Аскарова — *Ташкент шаарындагы 26-мектептин химия предмети мугалими;*

Д. Очилов — *Кармана районундагы 21-мектептин химия предмети мугалими.*

Кымбаттуу окуучу!

Бүгүнкү күндөн кубанычыбыз чексиз, анткени биз эгемендүү Өзбекстандын перзенттерибиз. Келечектин кандай болушу сен жана сенин курбуларыңдын колунда. Ата-энең, куттуу Мекениң күткөндөй инсан бол, жеткилең адис, чыгармачыл, кайраттуу жаратман бол! Химия укмуштуу илим экендигин эсиңде тут! Оку, үйрөн, практикада колдон! Сага ак жол!

«Республикалык максаттуу китеп фонду» каражаттары эсебинен басылды.

ШАРТТУУ БЕЛГИЛЕР:

— үлгү түрүндөгү мисал, маселе жана көнүгүүлөр

— суроо жана тапшырмалар

— өз алдынча чыгаруу үчүн маселе жана көнүгүүлөр

— лабораториялык иштер

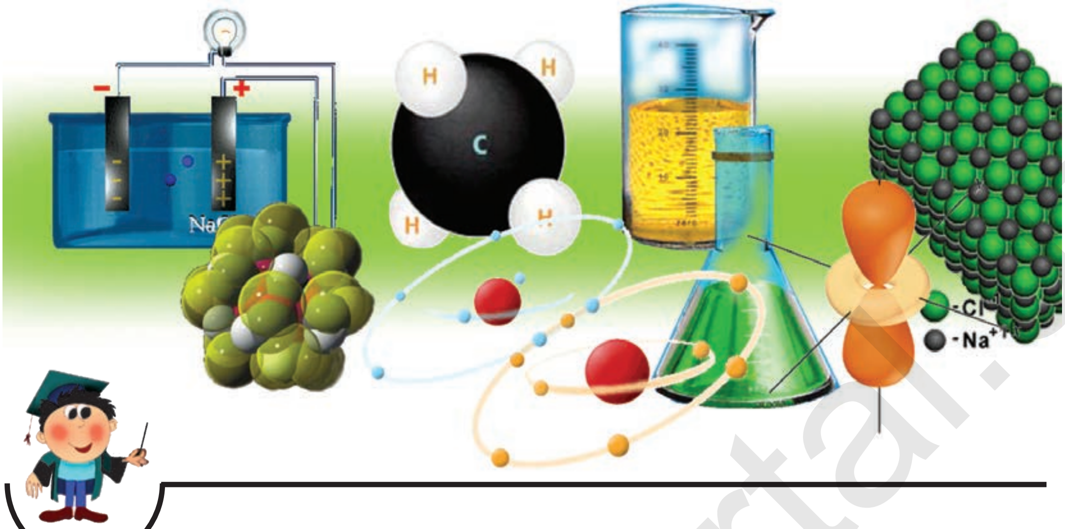
— тест суроолору

© И. Аскаров жана башк. Бардык укуктар корголгон, 2019.

ISBN 978-9943-5401-2-5

© "Yangiyul Poligraph Service", 2019.

http://eduportal.uz



АЛГЫ СӨЗ

Илим жана техника тез өнүгүп жаткан бүгүнкү күндө химия предметинин сырларын илимдин негизинде үйрөнүү бир гана химия эмес, о.э. башка биология, физика, математика, география, геология, астрономия сыяктуу предметтерди үйрөнүүдө да негизги мааниге ээ. Жаңы технологиялык жараяндарга тийиштүү билимдерге ээ болуу да химиялык билимге негиз болуп кызмат кылышы анык. “Заман тез темптер менен өнүгүп жаткан азыркы мезгилде ким жеңет? Жаңы ой, жаңы идеяга, инновацияга таянган мамлекет гана жеңет”[1].

Билим берүүнүн мамлекеттик стандарттарында 8-класста химия предметин окутууда үйрөнүлүшү керек болгон Мезгилдик мыйзам, химиялык элементтердин мезгилдик системасы, химиялык байланыштардын түрлөрү, азот, күкүрт, галогендик элементтердин тобу о.э. минералдык жер семирткичтер сыяктуу темалар удаалаштыгы заманбап илимий түшүнүктөрдүн негизинде жаңы ыкмаларда чагылдырылды.

Бардык темаларды баяндоодо окуучулардын жаш өзгөчө-лүктөрүн эске алган түрдө өз алдынча маселе-көнүгүүлөрдү

[1]*Ш.М.Мирзиёев. “Өзбекстан Республикасы Президенти Шавкат Мирзиёевдин Олий Мажлиске кайрылуусу”. 22-декабрь, 2017-ж.*

http://eduportal.uz

чыгаруу үчүн ар бир бөлүмдө маселелерди чыгаруунун үлгүлөрү келтирилди. Ошондой эле теориялык билимдер айлана чөйрөдөгү окуя жана кубулуштар менен үзгүлтүксүз байланышкан түрдө баяндалды. Маалыматтарды өздөштүрүү үчүн ар бир темага тийиштүү суроолор, тапшырмалар о. э. тест суроолору берилди.

Теориялык билимдерди бышыктоо үчүн галогендер, күкүрт, азот темалары боюнча тажрыйбалык маселелер чыгарууга, аммиак алуу жана аны менен тажрыйбалар жүргүзүүгө, ошондой эле минералдык жер семирткичтерди аныктоого тийиштүү практикалык көнүгүүлөрдү аткаруу тартиби кеңири чагылдырылды.

Эл аралык деңгээлде таанылган чет өлкөлүк жана өзбек окумуштууларынын соңку жылдардагы илимий иштери жөнүндөгү маанилүү маалыматтар да окуу китебинен орун алган.

Үйрөнүлүшү пландаштырылган теориялык билимдерди өздөштүрүүнү жөнөкөйлөштүрүү үчүн темалар химиялык өндүрүштөгү жараяндар, табигый байлыктарды кайра иштөө жана күндөлүк турмуштагы химиялык кубулуштардын негизи менен үзгүлтүксүз байланыштырылып берилди.

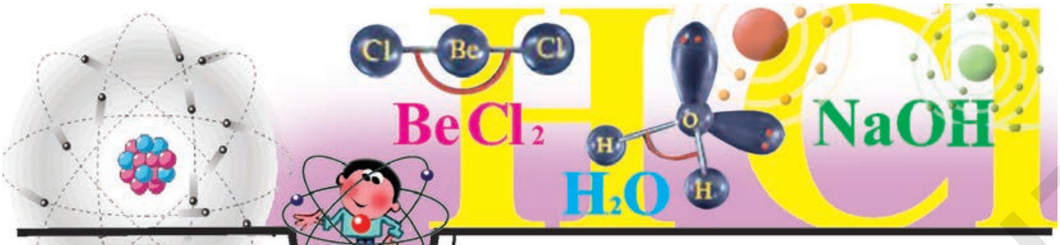
Ошондой эле окуу китебинде химия предметинин илимий-теориялык, практикалык маанисин түшүндүрүү менен бирге, окуучуларды Ата Мекенге берилгендик рухунда тарбиялоого да өзгөчө көңүл бурулган. Бүгүнкү химия предмети болсо мына ушундай изденгич улуу чыгармачылыктын жемиши болуп саналат.

Окуу китебин кайра басмага даярдоодо мамлекетибиздеги бир топ методисттер, окутуучулар о.э. окумуштуулардын баалуу сунуштары эсепке алынып, окуу китеби мазмун жагынан байытылды жана толтурулду.

Авторлор окуу китебин өркүндөтүү боюнча тиешелүү адистердин бардык сунуш жана ой-пикирлерин жылуу маанай менен кабыл алышат жана алдын ала өз ыраазычылыктарын билдиришет.

Авторлор

http://eduportal.uz



I БӨЛҮМ

7-КЛАСС ХИМИЯ КУРСУНУН НЕГИЗГИ ТҮШҮНҮКТӨРҮН КАЙТАЛОО

АРДАКТУУ ОКУУЧУ!

Химия предметин 8-класста да жогорку даражада өздөштүрүүң үчүн 7-класста үйрөнүлгөн химиялык түшүнүктөр, мыйзамдар, органикалык эмес бирикмелердин негизги класстары жана алардын ортосундагы өз ара байланыштар сыяктуу эң негизги темаларды кайталап алууң зарыл.

1-§. АЛГАЧКЫ ХИМИЯЛЫК ТҮШҮНҮК ЖАНА МЫЙЗАМДАР

Атомдордун өлчөмдөрү жана алардын салыштырма жана абсолюттук массалары жөнүндө негизги билимге ээ болуу үчүн төмөнкү эң маанилүү түшүнүктөрдү билүү талап кылынат.

- *Химиялык кубулуштарда заттын бөлүнбөй турган эң майда бөлүкчөсү бул — атом.*
- *«Атом» сөзү байыркы грек тилинде бөлүнбөс деген маанини билдирет.*
- *Азыркы мезгилде атомдун андан да майда бөлүкчөлөрдөн түзүлгөндүгү далилденген.*
- *Химиялык элемент — атомдордун белгилүү бир түрү. Мисалы, кычкылтек атомдору кычкылтек элементин билдирет.*
- *Ар бир химиялык элементтин латынча аталышында баш тамга, керек болсо баш тамгага кийинки тамгалардын бирин кошуп жазуу менен химиялык элементтин белгиси туюнтулат. Мисалы, H (аш) — суутектин химиялык белгиси, анын латынча Hydrogenium (суу пайда кылуучу) аталышындагы баш тамгасы.*

http://eduportal.uz

Атомдор өтө майда бөлүкчөлөр болуп, белгилүү массага ээ. Мисалы, Н атомунун абсолюттук массасы — 0,00000000000000000000000167 г же $1,67 \cdot 10^{-24}$ г. С атомунун абсолюттук массасы — $19,93 \cdot 10^{-24}$ г.

Атомдун салыштырмалуу массасы — ^{12}C изотобу атомунун массасынын $^{1}/_{12}$ бөлүгүнөн канча эсе чоң экендигин билдирүүчү сан.

^{12}C изотобу атомунун $^{1}/_{12}$ бөлүгүнүн массасы $1,660\ 10^{-24}$ г

$1,66 \cdot 10^{-24}$ г = 1 м.а.б.

Салыштырмалуу атом масса A_r менен белгиленет. Индекстеги «r» салыштырмалуу (relative) деген маанини билдирет.

*Элементтин салыштырмалуу атом массасына сан жагынан тең болуп граммдарда туюнтулган маани **молярдык масса (г/мол)** дейилет.*

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

► **1-маселе.** Кычкылтек атомунун абсолюттук массасы $2,657 \cdot 10^{-23}$ граммга тең. Анын салыштырмалуу атом массасын аныкта.

► **Чыгаруу.** 1 атом масса бирдиги $1,66 \cdot 10^{-24}$ граммга тең.

$$A_r = \frac{26,57 \cdot 10^{-24}}{1,66 \cdot 10^{-24}} = 16$$

Жооп: $A_r = 16$.

► **2-маселе.** $0,301 \cdot 10^{23}$ даана О атомдорунун массасын аныкта.

► **Чыгаруу.** 1) $6,02 \cdot 10^{23}$ даана О атомдору 1 моль болуп, 16 г келет.

$$\begin{cases} 6,02 \cdot 10^{23} \text{ даана кычкылтек атомдору} & 16 \text{ г болсо,} \\ 0,301 \cdot 10^{23} \text{ даана кычкылтек атомдору} & x \text{ г болсо,} \end{cases}$$

$$x = \frac{0,301 \cdot 10^{23} \cdot 16}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,8$$

Жооп: 0,8 г

http://eduportal.uz

ХИМИЯЛЫК ФОРМУЛА

Химиялык формула — заттын курамынын химиялык белгилер жана (зарыл болсо) индекстердин жардамында туюнтулушу.

Химиялык формулага карап заттын сапат жана өлчөмдүк курамын билип алуу мүмкүн.

Мисалы: H_2SO_4 — сульфат (күкүрт) кислотасы.

H_2SO_4 — сульфат кислотанын 1 молекуласын о.э. ушул молекулада 2 суутек, 1 күкүрт жана 4 кычкылтек атому бар экендигин, ошону менен бирге заттын 1 *молун* да билдирет. Буга кошумча, формулага карап, молекуланын абсолюттук жана салыштырмалуу массаларын табууга болот. Анын абсолюттук массасын табуу үчүн 2 суутек, 1 күкүрт жана 4 кычкылтек атомунун абсолюттук массалары кошулат. Мындай кичине сандар менен амалдарды аткаруу кыйынчылыктарды келтирип чыгарат. Ошондуктан, баштап молекуланын салыштырмалуу молекулалык массасы (M_r) жана *моль* саны эсептелип табылат.

$M_r(H_2SO_4) = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98$: $M(H_2SO_4) = 98$ *г/моль*.

1 моль — заттын салыштырмалуу массасына сан жагынан тең болгон жана граммдарда туюнтулган сандык маани.

1 моль — (^{12}C) көмүртек изотобунун 12 граммында канча атом болсо, ошончо структуралык бирдикти (молекула, атом, ион, электрон) өзүндө кармаган заттын саны.

12 грамм көмүртекте $6{,}02 \cdot 10^{23}$ атом болот.

*Заттын саны — N тамгасы (айрым адабияттарда “n”) менен белгиленет жана анын сандык мааниси **“моль”** менен туюнтулат.*

*Заттын молдук массасы — M тамгасы менен белгиленип, **г/моль** менен туюнтулат.*

ВАЛЕНТТҮҮЛҮК

1. Берилген химиялык формулалардан ушул заттын курамына кирген элементтердин валенттүүлүгүн табуу.

http://eduportal.uz

*Элемент атомдорунун башка элементтин белгилүү сандагы атомдорун бириктирип алуу касиети **валенттүүлүк** деп аталат.*

Валенттүүлүктүн чен бирдиги катары суутектин валенттүүлүгү кабыл алынган.

Суутек атомунун валенттүүлүгү 1 (бир) ге тең.

Кычкылтек атому көпчүлүк учурларда эки валенттүү болот.

Валенттүүлүгү белгисиз болгон элементтин валенттүүлүгү, суутектүү же кычкылтектүү о.э. валенттүүлүгү белгилүү болгон башка бир элемент менен пайда кылган бирикмелеринен аныкталат.

2. Валенттүүлүктөрү белгилүү болгон эки элементтин атомдорунан түзүлгөн заттын формуласын жаз.

1-маселе. Фосфор беш, кычкылтек эки валенттүү экендигинен пайдаланып фосфордун (V) оксидинин формуласын жаз.

Чыгаруу. 1) Фосфор жана кычкылтектин белгилерин жазуу — PO.

2) элементтердин валенттүүлүктөрүн рим цифрасында элементтин белгисинин үстүнө жазуу — $\overset{V}{P}\overset{II}{O}$.

3) валенттүүлүктөрдү билдирүүчү сандарды, б.а. беш жана экинин эң кичине жалпы орток санын табуу, бул онго тең.

4) формуладагы элементтин атомдорунун санын табуу үчүн жалпы орток санды ушул элементтин валенттүүлүгүнө бөлөбүз. Фосфор — 10 : 5 = 2; Кычкылтек— 10 : 2 = 5. Демек, бирикмеде фосфор 2 жана кычкылтек 5 атомду өзүндө кармайт.

5) химиялык белгилердин астына жогоруда табылган орток сандарды индекс кылып жазабыз – P_2O_5.

ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. Төмөнкү суутектүү бирикмелердеги элементтердин валенттүүлүгүн аныкта:

http://eduportal.uz

RbH, CaH_2, NH_3, SiH_4, BH_3, H_2S, KH.

2. Төмөнкү элементтердин кычкылтектүү бирикмелеринин формулаларын жаз жана ата: Cl(VII), Se(VI), P(V), Pb(IV), B(III), Cd(II).

3. Хромдун эки, үч жана алты валенттүү кычкылтектүү бирикмелери бар. Хромдун ушул оксиддеринин формулаларын дептериңе жаз.

МОЛЬ — ЗАТТЫН САНЫ

Заттын массасы анык болгондо, анын санын аныктоо же заттын саны берилгенде анын массасын табуу.

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. 49 g H_2SO_4 дагы заттын санын эсептеп тап.

Чыгаруу. 1) M (H_2SO_4) = 98 г/моль.

2) Заттын санын N ди эсептөө:

$$N = \frac{m}{M} = \frac{49\ г}{98\ г/моль} = 0,5\ моль.$$

Жооп: 0,5 моль.

2-маселе. 5 моль жездин (II)-оксидинин массасын эсепте.

Чыгаруу. 1) M (CuO) = 64 + 16 = 80 г/моль.

2) заттын массасын эсептөө:

$N = \frac{m}{M}$ формуладан: m = M·N = 80·5 = 400 г.

Жооп: 5 моль CuO 400 г.

ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. Төмөндөгү заттардын салыштырмалуу молекулалык массаларын эсепте:

- акиташ, мрамор, бор – $CaCO_3$
- малахит — $(CuOH)_2CO_3$, ак кум — SiO_2,
- темир купоросу — $FeSO_4 \cdot 7H_2O$.

http://eduportal.uz

2. 12,6 г нитрат кислотасындагы заттын санын эсепте.

3. 2,5 моль SiO_2 канча грамм болот? Ушунча оксидде канча молекула жана канча кычкылтек атому бар экендигин эсептегиле.

2-§. ОРГАНИКАЛЫК ЭМЕС БИРИКМЕЛЕРДИН НЕГИЗГИ КЛАССТАРЫ

ОКСИДДЕР

Бири кычкылтек болгон эки элементтен турган татаал заттар оксиддер дейилет. Б.а. E_2O_n. *Бул жерде: Е — элемент, n — элементтин валенттүүлүгү.*

Оксиддер суу, негиз жана кислоталар менен реакцияга киришүүсүнө карап, бир нече топко бөлүнөт:

1. Негиздүү оксиддер: Na_2O, BaO, CuO *жана башка.*

2. Кислоталуу оксиддер: CO_2, SO_3, P_2O_5 *жана башка.*

3. Амфотердик оксиддер: ZnO, Al_2O_3, Sb_2O_3 *жана башка.*

4. Айырмасыз оксиддер (туз пайда кылбай тургандар): CO, NO, N_2O *жана башка.*

5. Пероксиддер: пероксиддерде кычкылтектин кычкылдануу даражасы –1 ге жана валенттүүлүгү экиге барабар болот — Na_2O_2, H_2O_2, BaO_2.

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. Алмалык кен металлургия комбинатында кайра өндүрүлө турган руданын курамында 49,6 % марганец жана 50,4 % кычкылтек болгон оксид бар. Ушул оксиддин формуласын келтирип чыгар.

Чыгаруу. 1) оксиддин сапаттык курамы: Mn жана O;
2) оксиддин сандык курамы тиешелүү түрдө: 49,6 : 50,4;
3) берилген маалыматтардан пайдаланып, оксиддин формуласын тап: $Mn_x:O_y = 49,6:50,4$

$$x = \frac{49,6}{55} = 0,9 \quad |1| \ 2$$

$$y = \frac{50,4}{16} = 3,1 \quad |3,5| \ 7.$$

Эсептөөлөрдүн натыйжасында марганец жана кычкылтектин атомдук катыштары 0,9 : 3,1 экендиги белгилүү болду. Бирок химиялык бирикмелерде атомдордун катыштары бүтүн сандар менен туюнтулат. Ошондуктан 0,9 : 3,1 катышты бүтүн сандарга айландырабыз

(0,9 : 3,1) : 0,9 = 1 : 3,5;   (1 : 3,5) · 2 = 2 : 7, демек: Mn_2O_7.

Жооп: Mn_2O_7. Марганец (VII) оксиди.

ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. Жездин (II) оксидин кандай ыкмалар менен алуу мүмкүн?

2. Акиташты кыздыруу жолу менен алынган оксиддин иштетилүү тармагын көрсөт.

3. Төмөнкү заттар күйдүрүлгөндө кандай оксиддер пайда болот? CH_4, H_2S, PH_3, C_2H_2, NH_3, C, H_2, S, P, N_2, Cu, Al.

НЕГИЗДЕР

Металл атому жана бир же бир нече гидроксид (OH) тобунан түзүлгөн татаал заттар ***негиздер*** *(шакарлар) деп аталат.*

Негиздер сууда эрий турган жана эрибей турган болуп экиге бөлүнөт.

1. Сууда эрий турган негиздер: NaOH, $Ca(OH)_2$, KOH, $Ba(OH)_2$.

http://eduportal.uz

2. Сууда эрибей турган негиздер: $Cu(OH)_2$, $Fe(OH)_2$, $Cr(OH)_2$. *Кислоталар менен да шакарлар менен да реакцияга киришип туз пайда кыла турган негиздер* ***амфотердик негиздер*** *деп аталат:* $Zn(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Cr(OH)_3$.

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. Формулалары $Al(OH)_3$, $Ca(OH)_2$ болгон металлдардын гидроксиддеринин курамын пайыздарда эсепте. Бул негиздерди кандай алуу мүмкүн? Реакциянын теңдемелерин жаз.

Чыгаруу. 1) $Al(OH)_3$ түн % дык курамы жана алынышы:

$$M(Al(OH)_3) = 27 + 48 + 3 = 78 \text{ г/моль.}$$

$$Al = \frac{27}{78} \cdot 100\ \% = 34,61\ \%; \qquad O = \frac{48}{78} \cdot 100\ \% = 61,54\ \%;$$

$$H = \frac{3}{78} \cdot 100\ \% = 3,85\ \%.$$

$Al(OH)_3$ ди алуу үчүн көп өлчөмдөгү алюминийдин туздарына сууда эрий турган шакар (негиз) менен таасир этүү керек:

$$AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NaCl;$$

2) $Ca(OH)_2$ нин % курамы жана алынышы:

$$M\ (Ca(OH)_2) = 40 + 32 + 2 = 74\ \textit{г/моль}.$$

$$Ca = \frac{40}{74} \cdot 100\ \% = 54,05\ \%; \qquad O = \frac{32}{74} \cdot 100\ \% = 43,25\ \%;$$

$$H = \frac{2}{74} \cdot 100\ \% = 2,7\ \%.$$

$Ca(OH)_2$ сууда эрий турган негиз, б.а. шакар. Аны алуу үчүн Ca же CaO ке суу таасир эттирилет.

$$Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2, \qquad CaO + H_2O = Ca(OH)_2.$$

http://eduportal.uz

ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. Төмөнкү оксиддерге туура келүүчү негиздердин формуласын жазгыла жана атын атагыла: Li_2O, BaO, SrO, SnO, Mn_2O_3, FeO, Fe_2O_3.

2. Курамы төмөнкүдөй болгон негиздердин формулаларын жаз жана атын ата: Mn — 61,8 %; O — 36,0 %; H — 2,2 %.

КИСЛОТАЛАР

Молекуласы курамында металлдарга өз ордун берүүчү суутек атомдору жана кислота калдыгынан түзүлгөн татаал заттар ***кислоталар*** *деп аталат.*

Кислоталар молекуласында кычкылтек атомунун болушуна жана болбостугуна карай эки топко бөлүнөт:

а) кычкылтектүү кислоталар: HNO_3, H_2CO_3, H_2SiO_3;

b) кычкылтексиз кислоталар: H_2S, HBr, HI.

Кислоталар курамындагы суутек атомдорунун санына карай төмөндөгүдөй топторго бөлүнөт:

1. Бир негиздүү кислоталар: HCl, HBr, HNO_3.

2. Эки негиздүү кислоталар: H_2SO_4, H_2SO_3, H_2S.

3. Үч негиздүү кислоталар: H_3PO_4.

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. 26 г цинк металлына 1 моль хлорид кислотасы таасир эткенде, канча грамм цинк хлоридин жана канча көлөм суутекти алуу мүмкүн?

Чыгаруу. 1) Цинк металлы хлорид кислотада эригенде цинк хлорид тузу жана суутек пайда болот:

26 г   *x*   *y*

$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$;

65 г   136 г   2 г

http://eduportal.uz

2) Канча грамм суутек пайда болот?

$$\begin{cases} 65 \text{ г цинк — 2 г суутекти сүрүп чыгарат,} \\ 26 \text{ г цинк — x г суутекти сүрүп чыгарат.} \end{cases}$$

$$x = \frac{26 \cdot 2}{65} = 0{,}8 \text{ г} \ \text{ суутекти сүрүп чыгарат.}$$

3) реакция натыйжасында пайда болгон туздун массасын табуу.

$$\frac{26}{65} = \frac{y}{136} \ \text{ теңдиктен } y = \frac{26 \cdot 136}{65} = 54{,}4 \text{ г.}$$

Жооп: 0,8 г суутек жана 54,4 г $ZnCl_2$.

ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. Курамы төмөнкүдөй болгон кислоталардын формулаларын тап жана алардын атын ата:

a) H — 2,1 %; N — 29,8 %; O — 68,1 %;

b) H — 2,4 %; S — 39,1 %; O — 58,5 %.

2. Төмөндөгү оксиддерге тиешелүү кислоталардын формулаларын жаз жана атын ата: SiO_2, As_2O_5, CrO_3.

3. Төмөнкү жадыбалда белгиленген заттардын өз ара аракеттенүү реакциясынын теңдемелерин жаз:

Кислота	Zn	Cu	CuO	$Fe(OH)_2$	$CaCO_3$
HCl	1		2	3	4
H_2SO_4(конс.)	5	6	7	8	9
H_2SO_4(суюл.)	10		11	12	13

ТУЗДАР

*Молекуласы металл атому жана кислота калдыгынан түзүлгөн татаал заттар **туздар** деп аталат (металл атомунун ордунда* NH_4^+ *иону да болушу мүмкүн. Мындай туздар **аммоний туздары** деп аталат. Туздар төмөндөгүдөй топторго бөлүнөт:*

http://eduportal.uz

1. Орто же нормал туздар:
$NaCl$, KCl, $CaCl_2$, $Ba(NO_3)_2$, $Al_2(SO_4)_3$, $FeSO_4$.
2. Кычкыл туздар: эки же үч негиздүү (көп негиздүү) кислоталар кычкыл туздарды пайда кылат.
$NaHCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$, $KHSO_4$, $Ca(H_2PO_4)_2$.
3. Негиздүү же гидроксиддүү туздар:
$(CuOH)_2CO_3$, $Ca(OH)Cl$, $Mg(OH)NO_3$, $Al(OH)_2Cl$.
4. Кош туздар: эки түрдүү металл жана бир кислота калдыгынан түзүлгөн туздар. Мындай туздардын ичинен практикалык мааниге ээ болгону ачуу таштар болуп саналат: $KAl(SO_4)_2$, $NH_4Al(SO_4)_2$.
5. Аралаш туздар: бир түрдүү металл жана эки түрдүү кислота калдыгынан пайда болгон туздар ***аралаш туздар*** *деп аталат:* $CaClOCl$ (*же* $CaOCl_2$).

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. Курамында 49 г сульфат кислотасы бар эритмеге 20 г натрий гидроксид таасир эттирилгенде, пайда болгон туздун аталышын жана массасын аныкта.

Чыгаруу. 1) 49 г H_2SO_4 канча моль?

$$n(H_2SO_4) = \frac{49}{98} = 0,5 \text{ моль;}$$

2) 20 г NaOH канча моль?

$$n(NaOH) = \frac{20}{40} = 0,5 \text{ моль;}$$

3) реакция үчүн 0,5 моль сульфат кислота жана 0,5 моль натрий гидроксид алынган (тең молдук катышта):

$$NaOH + H_2SO_4 = NaHSO_4 + H_2O.$$

http://eduportal.uz

Реакциянын теңдемесинен көрүнүп тургандай NaOH менен H_2SO_4 тең молдук катышта алынган болсо, кычкыл туз — натрий гидросульфат пайда болот.
4) $NaHSO_4$ тын массасын тап.

1 моль NaOH менен 1 моль H_2SO_4 реакцияга киришип, 1 моль же 120 г $NaHSO_4$ пайда кылат. 0,5 моль дон реакцияга киришкенде 60 г $NaHSO_4$ пайда болот.

Жообу: 60 г, $NaHSO_4$.

ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮЛӨР

1. Жез металлы жана зарыл реактивдерден пайдаланып, жез (II)-хлорид тузун алуу усулдарын сунуш кыл.

2. Төмөнкү өзгөрүүлөрдү ишке ашыруу үчүн зарыл реакция теңдемелерин жаз:

а) $CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu$;

б) $Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(NO_3)_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow FeO \rightarrow Fe$;

в) $Fe \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe \rightarrow FeSO_4$;

г) $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$;

д) $S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4$;

е) $C \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$;

ж) $CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3$;

з) $Na \rightarrow NaH \rightarrow NaOH \rightarrow NaNO_3$;

и) $(CuOH)_2CO_3 \rightarrow CuO \rightarrow CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu$.

3. Аммоний хлорид тузун төрт түрдүү усул менен пайда кылууга мүмкүндүк берүүчү реакциялардын теңдемелерин жаз.

4. Темир жана бардык керектүү реактивдерден пайдаланып, темирдин (II) гидроксидин пайда кылуу үчүн зарыл болгон реакциялардын теңдемелерин жаз.

http://eduportal.uz

II БӨЛҮМ

МЕЗГИЛДИК МЫЙЗАМ ЖАНА ЭЛЕМЕНТТЕРДИН МЕЗГИЛДИК СИСТЕМАСЫ. АТОМДУН ТҮЗҮЛҮШҮ

3-§. ХИМИЯЛЫК ЭЛЕМЕНТТЕРДИН АЛГАЧКЫ КЛАССИФИКАЦИЯЛАНЫШЫ

Химиялык элементтерди касиеттерине карай кандай топторго бөлүү мүмкүн?

Химия өзүнчө илим катары XVIII—XIX кылымдарда калыптанган болсо да бул илимдин негиздери биздин заманга чейинки байыркы Грецияда жашаган Левкипп, Демокрит, Эпикур сыяктуу табият таануучу окумуштуулар, о.э. VIII—XI кылымдарда жашап өткөн Ахмад ал-Ферганий, Абу Бакр Мухаммад ибн Закария Ар-Раазий, Абу Наср Фарабий, Абу Райхан Беруний, Абу Али ибн Сина сыяктуу энциклопедист окумуштуулар тарабынан түптөлгөн. Бул жөнүндө алардын жазып калтырган илимий иштеринде келтирилген маалыматтар өзгөчө мааниге ээ. Бул илимий иштерде дүйнөнүн материалдык түзүлүшү жөнүндөгү илимий пикирлер менен бирге химия предметинин негиздерин түзүүчү материалдык дүйнөнүн элементтерин классификациялоо о.э. практикалык химия ыкмалары жөнүндө баалуу маалыматтар келтирилгендиги чоң мааниге ээ.

Ар-Раазий материалдык элементтердин эң кичине бирдиги — атомдор жөнүндө, алардын андан да майда бөлүкчөлөргө бөлүнүшү жөнүндө пикирлер берген болсо, Фарабий жана Берунийдин иштеринде материалдык дүйнөнүн курамдык бөлүктөрү, минерал жана кымбат баалуу таштарды класстарга бөлүштүрүү жөнүндө маалыматтар келтирилген. Улуу табып Абу Али ибн Сина ошол мезгилде белгилүү болгон бардык дары заттарды касиеттерине карай топторго бөлүп чыккан. Дары заттарды курамы жана касиет-

http://eduportal.uz

терине карай түрдүү класстарга бөлүштүрүүдөй алгачкы илимий билимдер кийинчерээк химиялык элементтердин касиеттеринин негизинде класстарга бөлүштүрүүгө негиз болуп кызмат кылганы табигый көрүнүш.

XVII—XVIII кылымдарга келип, химия илими батыш мамлекеттеринде кең көлөмдө өнүгө баштады, илим жана техниканын жетишкендиги жаңы заттарды табуу, химиялык элементтерди өзүнчө ажыратып алуу мүмкүнчүлүктөрүн жаратты. Химиктер үчүн белгилүү бир тартипке келтирилбеген чоң көлөмдөгү жаңы маалыматтар менен иштөөдө жаңы алынган ар түрдүү заттардын топторго бөлүнбөгөндүгү өзүнчө бир кыйынчылыктарды келтирип чыгарат.

XVIII кылымдын аягына келип 30 га жакын, XIX кылымдын 60-жылдарына келип 63 химиялык элемент белгилүү болгон болсо, азыркы күнгө келип 118 элемент аныкталган. Бардык заттар ушул элементтерден түзүлгөн болуп, алардын касиеттери ар түрдүүчө. Заттардын касиеттерин үйрөнүү жана бул тармактагы ачылыштар, заттардан адам баласынын керектөөсү үчүн пайдалануу мүмкүнчүлүктөрүн кеңейтүү, заттарды жана аларды түзүүчү курамдык бөлүктөр — элементтерди классификациялоонун зарылчылыгын келтирип чыгарды. Химик окумуштуулар чыгыш илимпоздорунун иштеринде келтирилген маалыматтардын негизинде химиялык элементтерди, заттарды классификациялоодогу кыйынчылыктарды чечүүгө аракет кыла башташты.

Айланабыздагы бар болгон объекттер, болуп жаткан окуя-кубулуштарды бир системада тартипке салынган түрдө кабыл кылып үйрөнүү биз үчүн көнүмүш абал. Мисалы: Адам баласынын керектөөсү үчүн эмгек буюмдарын белгилүү бир тартипте класстарга бөлүштүрүп алганыбыз же өсүмдүк жана жаныбарларды сорт жана түрлөргө бөлүштүргөнүбүз, алар жөнүндө түшүнүк жана элестөөлөрүбүздүн бирдиктүү системада калыптануусуна алып келген. Ушундай тартипте химиялык заттарды, негизинен алардын курамдык негизи болгон химиялык элементтерди өзүбүзгө түшүнүктүү система түрүндө класстарга бөлүштүрүп алганыбыз, алар жөнүндөгү элестөө жана түшүнүктөрүбүздүн бирдиктүү тартипте калыптанышына, айланабызды курчап турган

http://eduportal.uz

дүйнө жөнүндөгү билимдерибиздин үзгүлтүксүз артып баруусун камсыздайт. Химиялык элементтерди алгачкы классификациялоодо алардын көзгө көрүнгөн белгилери негиз кылып алынган жана аларды металлдар жана металл эместерге ажыратышкан (1-жадыбал). Дээрлик бардык металлдар өзүнө мүнөздүү түрдө жалтырак, электр жана жылуулукту өткөрүүчү, согулгуч болот, металл эместер болсо мындай касиетке ээ эмес. Бардык металлдар (сымаптан сырткары) катуу, металл эместер болсо катуу (күкүрт, көмүртек, кремний, йод), суюк (бром), газ (кычкылтек, суутек, хлор) абалында болушат. Бул маанилүү өзгөчөлүктөрдү сөзсүз эстеп кал. Металлдар жана металл эместер химиялык касиеттери менен да айырмаланышат.

- *Нагыз металлдардын гидроксиддери негиз, металл эместердин гидроксиддери кислота болот.*
- *Металлдардын гидриддери катуу заттар. Металл эместердин гидриддери учма бирикмелер болуп саналат.*

Металлдар жана металл эместерди анык чек ара менен ажыратып коюу мүмкүн эмес. Кээ бир элементтер сырткы белгилери менен металлга окшосо да, бирок өзү металл эмес болот. Мисалы: йод.

Металлдарга да, металл эместерге да таандык касиеттерге ээ элементтер **амфотердик элементтер** деп аталат. Мисалы: Цинк жана алюминий. Физикалык касиеттерине карай цинк, алюминий металл, химиялык касиеттери боюнча алар металлдарга да, металл эместерге да окшойт.

1-жадыбал.

Элементтердин топторго бөлүнүшү жана генетикалык байланыштары

Металл	Амфотердик	Металл эмес
Na	Zn	S
Негиздүү оксид	Амфотердик оксид	Кислоталуу оксид
Na_2O	ZnO	SO_2
Негиз	↙ ↘	Кислота
$NaOH$; $Zn(OH)_2$		H_2ZnO_2; H_2SO_3

http://eduportal.uz

$Zn(OH)_2$ — цинк гидроксиди негиздик да, кислоталык да касиетке ээ.

Негиздик касиети: $Zn(OH)_2 + 2HCl = ZnCl_2 + 2H_2O$.

Кислоталык касиети: $Zn(OH)_2 + 2NaOH = Na_2ZnO_2 + 2H_2O$.

- *Негиздик да, кислоталык да касиетке ээ болгон гидроксиддер **амфотердик гидроксиддер** деп аталат.*
- *Амфотердик гидроксидди пайда кылуучу оксид да амфотердик касиетке ээ болот.*
- *Амфотердик оксидди, амфотердик гидроксидди пайда кылуучу элементтер амфотердик элементтер болуп саналат.*

Кээ бир элементтердин төмөнкү валенттүү оксиддери негиздик касиетке, жогорку валенттүү оксиддери кислоталык, аралык валенттүү оксиддери болсо амфотердик касиетке ээ болушат.

Мисалы, хромдун (II) оксиди CrO — негиздик, хромдун (III) оксиди Cr_2O_3 — амфотердик, хромдун (VI) оксиди CrO_3 — кислоталык оксиддер. Демек, химиялык элементтердин мындай бөлүштүрүлүшү толук же жетиштүү эмес.

БКТ элементтери. Металлдар, металл эместер, амфотердик элементтер, амфотердик оксид, амфотердик гидроксид.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Нагыз металлдардын физикалык касиеттери кандай? Нагыз металл эместердикичи?
2. Металлдардын химиялык касиеттери металл эместердин касиеттеринен кандай айырмаланат?
3. Амфотердик элементтердин касиеттери кайсы жактары менен металлдарга окшойт? Кайсы жактарынан металл эместерге окшойт? Негиздүү жооп бер.
4. Төмөндөгү амфотердик оксиддерге туура келүүчү амфотердик гидроксиддердин формулаларын жаз:
   ZnO, BeO, Al_2O_3, Cr_2O_3, PbO.

http://eduportal.uz

5. 0,1 моль бериллий гидроксиди $Be(OH)_2$ не кыздырылган абалда 1 моль натрий гидроксиди таасир эттирилсе, канча грамм жана канча моль натрий бериллат алынат?

4-§. ХИМИЯЛЫК ЭЛЕМЕНТТЕРДИН ТАБИГЫЙ ТОПТОРУ

Химиялык касиеттери бири-бирине окшош болгон элементтерге мисалдар келтир

Суутек, кычкылтек жана суунун касиеттерин үйрөнүүдө бир түрдүү касиеттерге ээ болгон элементтер менен таанышкан элек. Мисалы, натрий жана калий металлдары: жумшак, суудан жеңил, кычкылтек жана суу менен кадимки шартта тез реакцияга киришет, натыйжада бир валенттүү бирикмелерди пайда кылат:

$2Na + O_2 = Na_2O_2$, $2K + O_2 = K_2O_2$,

$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$, $2K + 2H_2O = 2KOH + H_2$.

Ошондой эле Li, Rb, Cs жана Fr металлдары да касиеттери жагынан Na жана K металлдарына окшош. Бул металлдар бир топту б. а. жегич металлдардын тобун түзөт (2-жадыбал).

Жегич металлдардын касиеттери *2-жадыбал.*

Элементтин аты	Химиялык белгиси	Салыштырмалуу атомдук массасы, A_r	Валенттүүлүгү	Оксиди	Гидроксиди	Туздары
Литий	Li	6,9	I	Li_2O	LiOH	LiCl, Li_2SO_4
Натрий	Na	23	I	Na_2O	NaOH	NaCl, Na_2SO_4
Калий	K	39,1	I	K_2O	KOH	KCl, K_2SO_4
Рубидий	Rb	85,5	I	Rb_2O	RbOH	RbCl, Rb_2SO_4
Цезий	Cs	132,9	I	Cs_2O	CsOH	CsCl, Cs_2SO_4

http://eduportal.uz

Жегич металлдар төмөнкү жалпы касиеттерге ээ:

- *Жегич металлдар бардык бирикмелеринде бир валенттүү.*
- *Жегич металлдардын гидроксиддери негиздер, алар суудa жакшы эрийт.*
- *Жегич металлдардын атомдук массалары жогорулаган сайын алардын физикалык жана химиялык касиеттери мезгилдүү түрдө өзгөрүп барат (3-жадыбал).*

3-жадыбал

Жегич металлдардын физикалык жана химиялык касиеттери

Физикалык жана химиялык касиеттери	Li	Na	K	Rb	Cs
Салыштырмалуу атом массасы A_r	6,9	23	39,1	85,5	132,9
Балкуу температурасы, °C	179	97,8	63,6	39	28,6
Кайноо температурасы, °C	1370	883	760	696	685
Тыгыздыгы, г/см^3	0,53	0,92	0,85	1,52	1,87
Абада кычкылдануусу	Күчөйт →				
Гидроксиддеринин эригичтиги	Эригичтиги жогорулайт →				

Хлор Cl, фтор F, бром Br жана иод I окшош элементтер деп эсептелип, галогендер тобун түзүшөт (4-жадыбал).

Хлор суутек жана металлдар менен реакцияга киришип, бир валенттүү бирикмелерди пайда кылат.

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl, \qquad 2Na + Cl_2 = 2NaCl.$$

Фтор, бром жана йод да хлор сыяктуу жалпы касиеттерге ээ.

Галогендердин бирикмелери *4-жадыбал.*

Касиеттери	F	Cl	Br	I
Суутектүү бирикмелериндеги валенттүүлүгү (I)	HF	HCl	HBr	HI
Металлдар менен пайда кылган бирикмелери	NaF	NaCl	NaBr	NaI
жогорку оксиди	-	Cl_2O_7	Br_2O_7	I_2O_7

http://eduportal.uz

Галогендердин суутектүү бирикмелери учма газ заттары болуп, алар сууда жакшы ээрийт. Суудагы эритмелер болсо кислоталар болушат. HF — фторид кислота, HCl — хлорид кислота, HBr — бромид кислота, HI — иодид кислота.

Галогендердин касиеттери атомдук массалары жогорулаган сайын мезгилдүү түрдө өзгөрүп барат. 5-жадыбалдан пайдаланып, галогендердин физикалык касиеттерин, атомдук массалары менен байланыштуу жактарын түшүндүрүүгө аракет кыл.

5-жадыбал

Галогендер тобундагы элементтердин физикалык касиеттери

Элементтин аталышы	Салыштырма атомдук массасы, A_r	Жөнөкөй заттык формуласы	Жөнөкөй шарттагы агрегаттык абалы	Кайноо температурасы, °C	Тыгыздыгы, г/cm^3	H_2 менен биригүү реакциясынын жылуулук эффекти, кЖ
Фтор	19	F_2	Ачык-сары газ	-188	1,1 (суюк абалда)	552
Хлор	35,5	Cl_2	Сары-жашыл	-34	1,57 (суюк абалда)	184
Бром	79,9	Br_2	Каралжын-күрөң суюктук	58	3,12	72
Йод	126,9	I_2	Боз түстүү	186	4,93	-53

Галогендер төмөнкү жалпы касиеттерге ээ:

- *Суутек менен учма гидриддерди пайда кылат.*
- *Галогендердин гидриддеринин суудагы эритмеси кислоталар.*
- *Галогендер гидриддерде, металлдар менен пайда кылган туздарында бир валенттүү болушат.*
- *Кычкылтек менен пайда кылган жогорку оксиддеринде (фтордон башка) галогендер VII валенттүү.*
- *Галогендердин атомдук массалары жогорулаган сайын физикалык жана химиялык касиеттери мезгилдүү түрдө өзгөрүп барат.*

http://eduportal.uz

Химиялык элементтердин арасында окшош касиеттерге ээ болгон элементтердин тобуна дагы көп мисалдарды келтирүүгө болот.

Мисалы, магний (Mg)дин касиеттери кальций (Ca)ге окшош болсо, алюминий (Al)дин касиети бор (B)дукуна окшойт. Көмүртек (C)тин касиеттери кремний (Si)ге окшош, азот (N)тун касиети болсо фосфор (P)го окшойт. Инерттүү газдар (гелий – He, неон – Ne, аргон – Ar, криптон – Kr, ксенон – Xe) бөтөнчө бир табигый топту түзүп алар да окшош элементтер саналат.

Инерттүү газдар төмөндөгү касиеттери менен бири-бирине окшойт:

- *Молекулалары бир атомдуу.*
- *Суутек жана металлдар менен бирикмелерди пайда кылбайт.*
- *Инерттүү газдардын айрымдары кычкылтектүү, фтордуу бирикмелерди пайда кылат. Химиялык реакцияга дээрлик киришпегендиктери үчүн алар* ***инерттүү элементтер*** *деп аталган.*

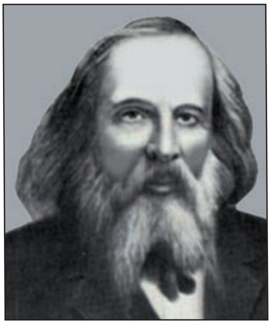
БКТ элементтери. Окшош элементтердин тобу, жегич металлдар, галогендер, инерттүү газдар.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Жегич металлдарга таандык калий, рубидий элементтеринин касиеттерин мүнөздөөчү реакциялардын теңдемелерин жаз.
2. Галогендердин кандай жалпы касиеттери алардын бир табигый топко таандык экендигин далилдейт?
3. Элементтердин табигый топторунда атомдук массалары менен касиеттеринин ортосунда кандай байланыштуулук бар?
4. Цинк хлорид тузун төрт түрдүү ыкма менен алуу үчүн керектүү реакциялардын теңдемелерин жаз.
5. Галогендердин алюминий менен болгон реакция теңдемелерин жаз.

http://eduportal.uz

5-§. ХИМИЯЛЫК ЭЛЕМЕНТТЕРДИН МЕЗГИЛДИК МЫЙЗАМЫ



Дмитрий Иванович Менделеев (1834—1907)

Улуу орус окумуштуусу. Мезгилдик мыйзамды ачкан. Элементтердин мезгилдик системасынан пайдалануу үчүн оңой болгон алгачкы үлгүсүн сунуш кылган.

Табияттагы бардык окуя жана кубулуштар, жандуу-жансыздар белгилүү бир мыйзам ченемдүүлүктөргө баш иет.
Химиялык элементтерчи?

1869-жылы орус окумуштуусу Д.И.Менделеев химиялык элементтердин Мезгилдик мыйзамына төмөндөгүчө аныктама берди:

“Жөнөкөй телолордун, ошондой эле элементтердин бирикмелеринин формалары жана касиеттери элементтердин атомдук массаларынын чоңдугунан мезгилдүү түрдө көз карандылыкта болушат”.

Мезгилдик мыйзамдын пайда болушунда ошол мезгилге чейин химия, физика, биология сыяктуу табигый илимдерде жаратылган бир катар ачылыштар жана мыйзамдар негизги мааниге ээ болду. Мындай ачылыштарга жана мыйзамдарга төмөнкүлөрдү мисал катары көрсөтүүгө болот:

- *Б.з.ч. 460-370-жылдарда Демокриттин илимий иштери.*
- *Борбордук Азиялык энциклопедист окумуштуу Ар-Раазий (865—925) дин ар бир атом майда бөлүкчөлөр менен боштуктардан түзүлгөндүгү жөнүндөгү ачылыштары.*
- *979—1048-жылдарда жашап, эмгектенген бабабыз Абу Райхан Беруний атомдорду бөлүнбөй турган бөлүкчө деп карай турган окумуштууларга каршы өз пикирин билдирген.*
- *Бухаралык улуу табып Абу Али ибн Сина дары болумдуу, табигый химиялык бирикмелерди курамы жана касиеттерине карай класстарга бөлүштүргөн.*
- *Англиялык химик жана физик Р.Бойль (1627–1691) химиялык элемент эң жөнөкөй жана химиялык жараян-*

http://eduportal.uz

дарда бөлүнбөй турган бөлүкчө болуп, ал татаал заттардын курамына кирүүсүн түшүндүргөн.

- *1748-жылда М.В.Ломоносов массанын сакталуу мыйзамын ачкан.*
- *1808-жылда Ж.Л.Пруст курамдын туруктуулук мыйзамын ачкан.*
- *1803—1804-жылдары Жон Дальтон атомдук-молекулалык окууну өнүктүргөн жана атомдук масса жөнүндөгү түшүнүктү илимге киргизген.*
- *1814-жылы Й.Я.Берцелиус 46 элементтин атомдук массаларынын негизинде химиялык элементтердин жадыбалын түзгөн.*
- *И.В.Деберейнер 1817—1829-жылдары элементтердин атомдук массаларына негизделип триадалар теориясын сунуш кылган.*
- *1822-жылда В.Юлер изомерияны — дал бир курамдуу молекулага бир канча зат дал келишин ачты.*
- *1853-жылы Э.Франкленд валенттүүлүк түшүнүгүн илимге киргизген.*
- *1858-жылы немец химиги А.Кекуле көмүртек атомунун төрт валенттүү экендигин аныктаган.*
- *1861-жылда А.М.Бутлеров органикалык бирикмелердин түзүлүш теориясын ачкан.*
- *А.де-Шанкуртуа 1862-жылда химиялык элементтердин цилиндр формадагы жадыбалын жараткан.*
- *Ю.Л.Мейер (1830—1895) 1864-жылда элементтердин атомдук массаларынын өсүшүнө негизделген жадыбалды сунуш кылган.*
- *Ж.Ньюлэндс (1837—1898) 1865-жылда элементтердин эквиваленттерине негизделген октавалар мыйзамын сунуш кылган.*
- *1869-жылда Д.И.Менделеев мезгилдик мыйзамды ачкан.*

Мезгилдик мыйзам — жаратылыш мыйзамы жана ал жаратылышта болуучу көз карандылыктарды көрсөтөт. Д.И.Менделеев тарабынан мезгилдик мыйзамдын ачылышында элементтердин

атомдук массалары менен касиеттеринин арасында өз ара тыгыш байланыш бар экендиги ар тараптуу үйрөнүлдү. Бир топ элементтердин оксиддери, негиздери, кислоталарындагы валенттүүлүктөрүнүн өзгөрүүсү негизинде жадыбалдар түздү. Д.И.Менделеев алып барган практикалык жана теориялык изилдөөлөрдүн негизинде элементтердин атомдук массасы артып барышы менен алардын касиеттери да мезгилдик түрдө өзгөрүп баруусун аныктады (6-жадыбал).

Элементтердин атомдук массалары менен касиеттеринин ортосундагы байланыш

6-жадыбал

Элементтердин аталышы, белгилениши	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Салыштырмалуу атомдук массасы, A_r	23	24	27	28	31	32	35,5	40
Жогорку валенттүү оксиди	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	Cl_2O_7	-
Элементтин валенттүүлүгү	I	II	III	IV	V	VI	VII	-
Учма суутектүү бирикмеси.	-	-	-	SiH_4	PH_3	H_2S	HCl	-
Элементтин валенттүүлүгү	-	-	-	IV	III	II	I	-
Негиздери	NaOH	$Mg(OH)_2$	$Al(OH)_3$	-	-	-	-	-
Кислоталар	-	-	$HAlO_2$	H_2SiO_3	H_3PO_4	H_2SO_4	HCl	-
Металдык касиети	Төмөндөйт →							
Металл эместик касиети	Жогорулайт →							

http://eduportal.uz

Жогорудагы жадыбалдан төмөнкү мыйзам ченемдүүлүктөрдү күзөтүү мүмкүн:

- *Металлдык касиети төмөндөйт .*
- *Металл эместик касиети жогорулайт.*
- *Металлдык касиети начарлап барып амфотердик элементтерге жана андан ары күчсүз металл эместерге өтөт.*
- *Металл эместик касиети күчөп барып инертүү газ менен аяктайт.*
- *Кычкылтекке салыштырмалуу валенттүүлүгү бирден башталып мезгилдүү түрдө жогорулайт.*
- *Суутек менен пайда кылган учма бирикмелеринде валенттүүлүгү төмөндөйт.*
- *Гидроксиддеринде да жегич металлдардан башталып негиздик касиети төмөндөп барат, амфотердик касиетке ээ болгон гидроксидге жана андан кислоталык касиетке өтүп, кислоталык касиети күчөп жогорулайт.*

Суутектен баштап атомдук массалары жогорулап баруу иретинде жайгаштырсак, литийден баштап ар бир тогузунчу элемент биринчи элементтин касиеттерин кайталашы күзөтүлөт.

Эми 7-жадыбалга көңүл бур. Литий металлдык касиети эң күчтүү элемент. Бериллийде металлдык касиети начарлап, борго өткөндө күчсүз металл эместик касиети байкалат. Бордон кийинки элементтерде металл эместик касиети күчөп барат.

Фтор металл эместик касиети эң күчтүү болгон элемент. Неон инерттүү газ болуп, неондон кийинки элемент натрий литийдин касиеттерин кайталайт. Ал дагы жегич күчтүү металл, металлдык касиеттери күчтүү байкалат. Валенттүүлүгү I ге тең. Катар номери 11 ге тең болгон натрийден башталган катарда да металлдык касиеттери улам начарлап барат. Магний болсо валенттүүлүгү II болгон металл болуп, бериллийге окшойт. Кремний күчсүз металл эмес жана кремнийден баштап металл эместик касиети жогорулап барат. Хлор күчтүү металл эмес.

http://eduportal.uz

Ал өз касиеттери менен фтордун касиеттерин кайталайт. Аргон инерттүү газ. Аргондон кийинки элемент калий, литий жана натрийдин касиеттерин кайталай турган жегич металл. Демек, элементтердин касиеттери мезгилдүү түрдө кайталанат.

Алгачкы 18 элементте байкалган мезгилдүүлүк *7-жадыбал.*

Тартип номери	Химиялык белгиси	Атомдук массасы	Жогорку валенттүү оксиди	Валенттүүлүгү	Учма суутектүү бирикмеси	Валенттүүлүгү
1	H	1	H_2O	I	-	-
2	He	4	-	-	-	-
3	Li	7	Li_2O	I	-	-
4	Be	9	BeO	II	-	-
5	B	11	B_2O_3	III	-	-
6	C	12	CO_2	IV	CH_4	IV
7	N	14	N_2O_5	IV	NH_3	III
8	O	16	-	-	H_2O	II
9	F	19	-	-	HF	I
10	Ne	20	-	-	-	-
11	Na	23	Na_2O	I	-	-
12	Mg	24	MgO	II	-	-
13	Al	27	Al_2O_3	III	-	-
14	Si	28	SiO_2	IV	SiH_4	IV
15	P	31	P_2O_5	V	PH_3	III
16	S	32	SO_3	VI	H_2S	II
17	Cl	35,5	Cl_2O_7	VII	HCl	I
18	Ar	40	-	-	-	-

Д.И.Менделеев мезгилдик мыйзамды ачкан мезгилде көп элементтердин атомдук массаларында түшүнбөөчүлүктөр бар эле, көп элементтер ачыла элек болчу. Мына ошондуктан мезгилдик мыйзамды түзүүдө бир топ кыйынчылыктар туулду.

Аргон (Ar) дун атомдук массасы 40, аргондон кийинки элемент калий (K) жегич элементтер сыяктуу болушу керек эле

http://eduportal.uz

жана жегич металлдардын астына жайгашуусу керек болчу. Бирок анын атомдук массасы 39. Эгерде калийдин ордун аргон менен алмаштырсакчы? Анда инерттүү газдардын катарына жегич металл, жегич металлдардын катарына инерттүү газ жайгашып калмак жана мезгилдик мыйзам бузулган болор эле.

Мезгилдик мыйзамдын тууралыгына ишенген түрдө, аргонго (атомдук массасы калийден бир аз чоң болсо да) 18-катар номери, калийге 19-катар номери берилди. Мезгилдик мыйзам бузулбады. Бирок мындай алмаштыруудан элементтердин касиеттери атом массаларынан да башка орчундуу көрсөткүчтөргө көз каранды экендиги белгилүү болду. Андай болсо бул көрсөткүчтөр эмне? Д. И. Менделеев бул көрсөткүчтү элементтердин катар номери деп белгиледи. Бизге физика курсунан элементтердин катар номери менен атом ядросундагы протондордун саны (ядронун заряды) сан жагынан тең экендиги белгилүү. Чындыгында да аргондун атом ядросунда 18, калий атомунун ядросунда 19 протон бар экендиги белгилүү болду.

Мезгилдик мыйзам азыркы убакта төмөндөгүчө мүнөздөлөт.

Химиялык элементтердин жана алар пайда кыла турган жөнөкөй жана татаал заттардын касиеттери ушул элементтердин атом ядросунун зарядына мезгилдүү түрдө көз каранды.

Химиялык элементтердин атомдук массалары менен касиеттеринин ортосундагы көз карандылыкка негизделип, атомдук массалары туура эмес болгон элементтердин атомдук массаларына түзөтүүлөр киритилди. Мисал үчүн, бериллийдин атомдук массасы 13,5 деп, валенттүүлүгү III кабыл алынган. Эгерде бул туура болсо бериллий көмүртектен кийин, азоттон мурда жазылып, катар номери 6 болор эле. Натыйжада элементтердин касиеттеринин ортосундагы мезгилдүүлүк бузулмак.

Бериллийдин валенттүүлүгү II ге тең болуп, литийден (атомдук массасы 7) кийин, бордон (атомдук массасы 11) мурда жазылып, анын атомдук массасы 7 ден чоң, 11 ден кичине, болжол менен 9 болуу керек экендигин Д.И.Менделеев алдын ала айткан.

Кийинчерээк чындыгында бериллийдин атомдук массасы 9 жана валенттүүлүгү II болгон элемент экендиги аныкталган.

БКТ элементтери. Элементтердин атомдук массаларына карай алардын металлдык жана металл эместик касиеттеринин өзгөрүшү, мезгилдик мыйзамдын эски аныктамасы, азыркы мезгилдеги аныктамасы, валенттүүлүктөрүнүн өзгөрүшү.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Мезгилдик мыйзамга Д.И.Менделеев берген аныктаманы айт.
2. Мезгилдик мыйзамдын азыркы учурдагы аныктамасын айт жана түшүндүр.

6-§. ХИМИЯЛЫК ЭЛЕМЕНТТЕРДИН МЕЗГИЛДИК СИСТЕМАСЫ

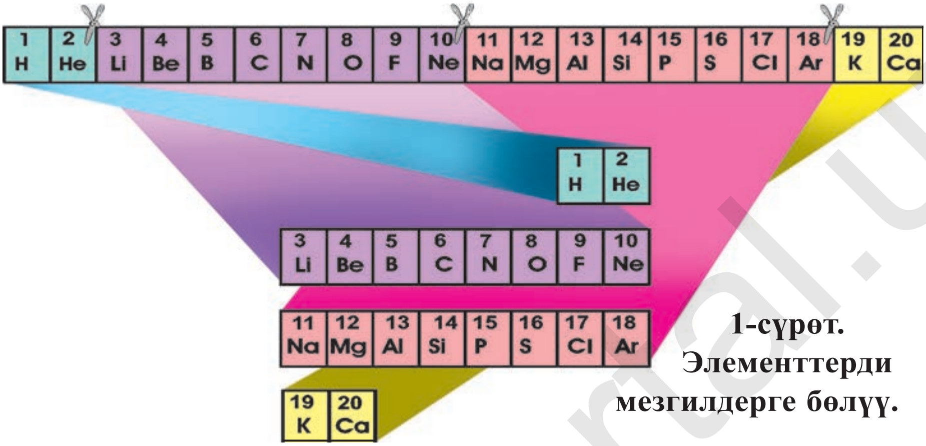
Чоң жана кичине мезгилдер бири-биринен кандай айырмаланат?

Бардык химиялык элементтер химиялык элементтердин мезгилдик системасында мезгилдерге, катарларга жана топторго бөлүштүрүлүп жайгаштырылган. Мезгилдик системада горизонталь катарлардан мезгилдер пайда болот. Мезгилдер чоң жана кичине мезгилдерге бөлүнүп, кичине мезгилдер бирден катарды, чоң мезгилдер болсо экиден катарды өз ичине алат. Жегич металлдардан башталып инерттүү газдар менен аяктаган катарлардан мезгилдер пайда болот.

Бардык элементтерди атом массаларынын жогорулап баруу иретинде жазып чыгабыз. Мында сен элементтин жогорулап баруу касиетинин акырын азайып барууусун, металл эместик касиеттеринин жогорулап нагыз металл эместерге өтүүсүн күзөтөсүң. Литийден баштап тогузунчу элементтин касиеттери (бул элемент натрий) литийдин касиеттерин кайталайт, нагыз металл (1-сүрөт) болуп саналат.

Натрийден баштап саналганда тогузунчу элемент (бул элемент калий) литий жана натрийдин касиеттерин кайталай турган нагыз металл.

http://eduportal.uz



1-сүрөт. Элементтерди мезгилдерге бөлүү.

Жегич металлдан башталып инерттүү газдар менен аяктаган элементтердин горизонталдуу катары ***мезгилдер*** *деп аталат.*

Химиялык элементтер мезгилдик системасында 7 мезгил бар. 1-мезгилде эки гана элемент суутек жана гелий жайгашкан. 2- жана 3-мезгилдерде 8 ден элемент бар.

1-, 2-, 3-мезгилдер ***кичине мезгилдер*** *болуп эсептелет.*
4-, 5-, 6-, 7-мезгилдер ***чоң мезгилдер*** *болуп эсептелет*

4-, 5-мезгилдерде 18 ден, 6-7-мезгилдерде 32 ден элемент бар. Чоң мезгилдер жуп жана так катарлардан түзүлгөн болот.

Бир вертикаль катарга жайгашкан окшош элементтер топту түзөт. Мезгилдик системада 8 топ бар. Ар бир топ жогорку бөлүгүндө көрсөтүлгөндөй рим саны менен белгиленет.

Топтор — ***Башкы топчо***; ***Кошумча топчо***

Башкы жана кошумча топтор ар бир топтун сол жана оң жактарына бөлүнүп жазылат. Мисалы, I топтун жегич металл-

http://eduportal.uz

дардан түзүлгөн вертикал катары негизги топ, жез, күмүш жана алтындар болсо кошумча топтун элементтери болуп эсептелет.

Эгерде көңүл бурган болсоң, суутек мезгилдик системанын I тобунда жайгашкан, себеби анын оксиди (суу) нде валенттүүлүгү I ге тең. Аны VII группа б.а. галогендердин вертикал катарына да киритүү мүмкүн, себеби анын сырткы энергетикалык катмарын толтуруу үчүн 1 электрон жетишпейт.

Башкы топчодо жайгашкан элементтердин сырткы катмарындагы электрондордун саны топтун санына сан жагынан тең. Кычкылтекке салыштырмалуу жогорку валенттүүлүгү да негизинен топтун санына сан жагынан тең (кычкылтек жана фтордон башка). Суутек менен пайда кылган бирикмелериндеги валенттүүлүгү да мезгилдүү түрдө 4 төн 1 ге чейин азайып барат (металл эместер гана).

Башкы топтордо элементтердин салыштырма атомдук массалары жогорулаган сайын металлдык касиеттери да жогорулап барат. Металл эместик касиети болсо азаят. Мисалы, I группанын башкы топчосунда литийден баштап ылдый түшкөн сайын металлдык касиети жогорулап, францийде эң жогорку металлдык касиетин берет. Галогендерде болсо металл эместик касиети фтордон баштап йодго карай төмөндөп барат. Эң күчтүү металл эмес бул фтор.

БКТ элементтери. Мезгил, кичине мезгил, чоң мезгил, топ, башкы топчо, кошумча топчо, топтордо металлдык жана металл эместик касиеттеринин өзгөрүшү.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Химиялык элементтердин мезгилдик жадыбалындагы горизонталь катарларда элементтердин касиеттеринин өзгөрүшүн түшүндүр.
2. Элементтин атомдук массасы менен катар номеринин арасында кандай байланыш бар? Элементтин атом ядросунун заряды менен чи? Ядро зарядынын артып барышы менен элементтердин касиеттери кандай өзгөрөт?
3. Кычкылтек менен пайда кылган жогорку валенттүү бирик-

http://eduportal.uz

месинде элементтин масса үлүшү 65,2 % ды түзөт. Ушул элементтин катар номерин аныкта (элементтин валенттүүлүгүн 5 деп ал).

7-§. АТОМ ЯДРОСУНУН КУРАМЫ

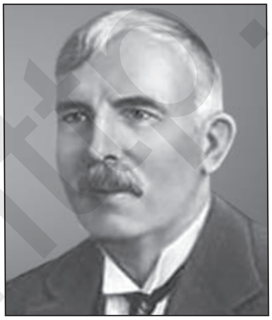
Атом ядросунда нейтрондор болбой турган элементти билесиңби?

Сен 6-, 7-класс химия жана физика предметтерин үйрөнүү учурунда атомдун түзүлүшү жөнүндө алгачкы түшүнүктөрдү үйрөнгөнсүң.

Эрабыздан мурдагы 460—370-жылдарда жашаган окумуштуу Демокрит: «Жаратылыштагы бардык нерселер өтө майда бөлүкчөлөрдөн, б.а. «атом»дордон түзүлгөн жана атом бөлүнбөйт» – деп айткан эле.

865—925-жылдарда жашаган Борбордук азиялык Абу Бакр Мухаммад ибн Закариё Ар-Розий атомдор бөлүнө турган бөлүкчөлөр болуп, алардын ичи боштук жана майда бөлүкчөлөрдөн турат деген пикирди айткан. Атомдор дайыма кыймылда жана алардын арасында өз ара таасир күчтөрү бар деп эсептеген.

Улуу окумуштуу биздин мекендешибиз Абу Райхан Беруний атомдорду бөлүнбөй турган бөлүкчөлөр, деп карай турган окумуштууларга каршы өз пикирлерин билдирген жана атомдорду бөлүнө турган (бирок чексиз эмес) майда бөлүкчөлөр экендигин айткан.



Эрнест Резерфорд (1871—1937)

1911-жылы англиялык окумуштуу Э.Резерфорд атомдор бөлүнбөй турган шар сыяктуу бөлүкчөлөр деп карай турган пикирлерди четке какты жана атомдун түзүлүшүнүн планетардык моделин сунуш кылган. Бул үчүн табигый радиоактивдүү элементтерден бөлүнүп чыккан

Англиялык физик окумуштуу, атомдун түзүлүшү, ядро физикасы, радиоактивдүү ажыроо тармактары боюнча илимий изилдөөлөрдү жүргүзгөн. Атомдун түзүлүшүнүн планетардык моделин сунуш кылган. Нобель сыйлыгынын лауреаты.

α-нурларын металлдан жасалган жука пластинкадан өткөрдү. Металл пластинкадан өтүп жаткан α-нурларынын көп бөлүгү өз багытын өзгөртпөстөн, аракетин улантты. Аз бөлүгү болсо белгилүү бурч астында кыймыл багытын кичине өзгөрттү. Абдан аз бөлүгү, болжол менен 8 миңдей а-бөлүкчөлөрдөн бири өз кыймыл багытын таптакыр өзгөрттү (2-сүрөткө кара). Резерфорд өзүнүн тажрыйбаларына негизделип, төмөнкүдөй жыйынтыктарга келди жана атомдун түзүлүшүнүн планетардык моделин сунуш кылды.

- *Атомдун борборунда оң заряддалган ядро бар.*
- *Ядронун айланасында терс заряддалган электрондор аракеттенет.*
- *Атом ядросунун заряды сан жагынан элементтин катар номерине тең.*
- *Ядродогу оң заряддалган протондордун саны электрондордун санына тең.*

Атомдордун ядролору радиоактивдүү элементтерден бөлүнүп чыгып жаткан α-бөлүкчөлөрү менен кагылышканда, б.а. α-бөлүкчөлөр менен «бомбаланганда» ядродон протон +1 жана нейтрондор атылып чыгат.

Протондор заряды +1, массасы 1 ге тең болгон майда бөлүкчө болуп, $^{1}_{1}p$ менен белгиленет. Протондор заряды жана массасы 1 ге тең болгон суутек атомунун ядросу болуп эсептелет.

Нейтрондор зарядсыз бөлүкчөлөр болуп, массасы 1 ге тең. Нейтрон $^{1}_{0}n$ менен белгиленет. Атом ядросунун айланасында терс заряддалган электрондор аракеттенет.

2-сүрөт. α-нурлардын металл пластинкадан өтүшү.

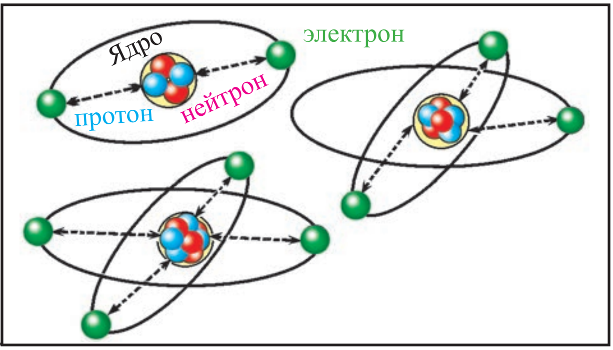
Электрондордун массасы протондордун массасынан 1836,1 эсе кичине, демек, анын массасын практикада эсептөө кыйын болгондуктан, аны 0 деп, заряды болоо –1 деп алабыз. Электронду ё менен белгилейбиз.

Атомдун эктронейтралдуу бөлүкчө экендигин билебиз. Демек, атомдордо протондордун саны электрондордун санына тең. Алюминийдин тартип номери 13, демек, анын атом ядросунда 13 протон болот. Ядро заряды +13. Ядронун айланасында да 13 электрон аракеттенет, б.а. терс заряддардын жыйындысы да –13 кө тең.

- *Заттын химиялык кубулуштар натыйжасында бөлүнбөй турган эң майда бөлүкчөсү атом.*
- *Атом оң заряддалган ядродон жана ядро айланасында аракеттенүүчү терс заряддалган электрондордон түзүлгөн жыйнагы.*
- *Химиялык элементтин тартип саны анын атом ядросунун заряды менен дал келет.*
- *Суутек атомунун ядросунда 1 протон болот. Заряды +1, массасы 1 м.а.б. анын ядросунун айланасында 1 электрон аракеттенет.*
- *Атомдун массасы анын ядросундагы протондор жана нейтрондордун жыйындысына тең:*

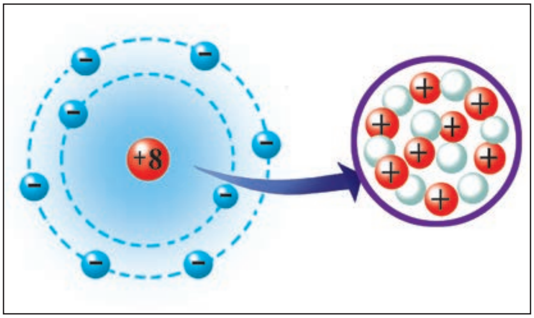
$$Ar = N + Z$$

N — нейтрондордун саны, Z — протондордун саны (тартип номери).



3-сүрөт. Атомдун түзүлүшү

http://eduportal.uz



4-сүрөт. Кычкылтек атомунун элементардык түзүлүшү

Демек, атом оң заряддалган протондор жана зарядсыз бөлүкчө нейтрондордон түзүлгөн ядродон о.э. протондордун санына тең сандагы ядронун айланасында аракеттенүүчү электрондордон түзүлгөн электронейтралдуу бөлүкчө болуп эсептелет (3-жана 4-сүрөттөр).

БКТ элементтери. Атом, атом ядросу, протон, нейтрон, электрон, ядронун заряды, тартип номери.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Атом жөнүндөгү пикирлер кайсы окумуштуулар тарабынан илгери сүрүлгөн? Алар жөнүндө эмнелерди айта аласың?
2. Э.Резерфорддун тажрыйбаларына негизделип, атомду көз алдыңа кандай келтиресиң?
3. Атом ядросу кандай түзүлгөн?
4. Элементтердин тартип номери жана атомдун массасын билген түрдө төмөнкү элементтердин ядросунун курамына кирүүчү протондордун жана нейтрондордун санын эсепте:

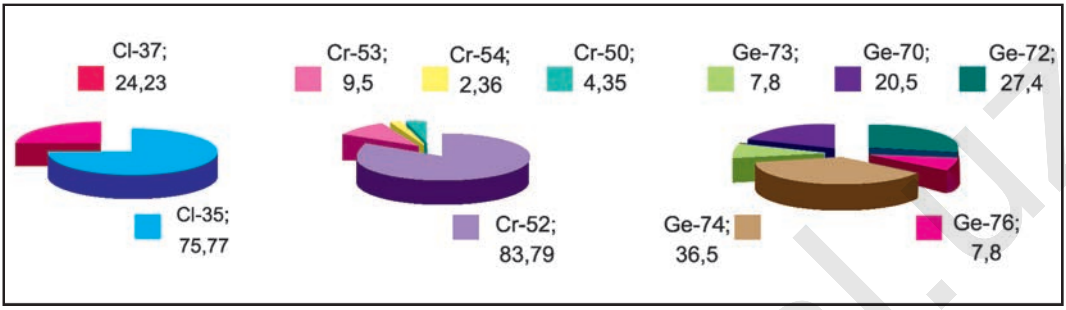
Na, P, Ar, Al, Fe, Pb.

8-§. ИЗОТОПТОР. ИЗОБАРЛАР

Суутек атомдору менен гелий атомдору масса жагынан практикада бирдей болушу мүмкүнбү?

Протон, нейтрон, атомдун массасы сыяктуу түшүнүктөрдүн маңызын билип алдың. Эми сенде табигый түрдө төмөнкүдөй суроо туулушу мүмкүн “Протон жана нейтрондордун массалары

http://eduportal.uz



5-сүрөт. Хлор, хром жана германийдин изотопторунун массалык үлүштөрү.

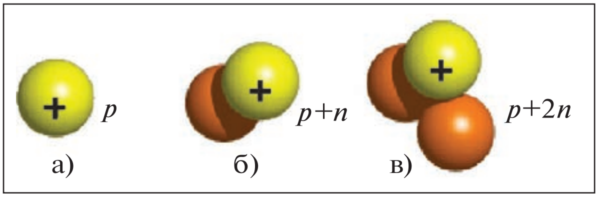
дээрлик бүтүн санга жакын болсо да, эмне үчүн протон жана нейтрондордун массаларынын жыйындысынан пайда болгон элементтин атомдук массалары бөлчөк сандар менен туюнтулат?". Мисалы, хлордун атомдук массасы — 35,453 кычкылтектин атомдук массасы — 15,9994 суутектин атомдук массасы — 1,00787 ж.б. Массасы 35,453 болгон хлор атомдору табиятта кездешпейт.

А.М.Бутлеров элементтердин атомдук массалары бөлчөк сандар менен туюнтула турган болсо, анда массалары түрдүүчө болгон атомдордун орточо сандык мааниси болушу керек деп эсептеген. Түрдүү атомдук массага ээ болгон, бирок химиялык касиеттери бир түрдүү болгон атомдор ***изотоптор*** деп аталат. Мындай атомдордун атомдук массалары түрдүүчө болсо да, мезгилдик системада бир гана орунга жайгашат.

Жаратылышта кездешкен элементтердин дээрлик бардыгы изотоптордун аралашмасы болуп эсептелет. Элементтин атомдук массасы анын изотопторунун массаларынын орточо арифметикалык маанисине тең (5-сүрөт).

Жаратылышта хлордун атомдук массасы 35 жана 37 болгон эки түрдөгү атомдору бар, табигый хлор ушул атомдордун аралашмасынан түзүлгөн болот.

Химиялык элемент — бул ядросунун заряддары бирдей болгон атомдордун түрү болуп, анын ядросунда нейтрондордун саны ар түрдүү болушу мүмкүн. Ошондуктан да атомдун заряды бирдей болсо да, массасы түрдүүчө болот.



6-сүрөт. Суутек изотопторунун атом ядросу:
а) ***A_r = 1 болгон суутек-протий = 1 м.а.б; б) A_r = 2 болгон суутек-дейтерий = 2 м.а.б; в) A_r =3 болгон суутек-тритий = 3 м.а.б.***

Химиялык элементтин атом ядросунда протондордун саны бирдей, бирок нейтрондордун саны түрдүүчө, ошондуктан да атом массалары менен айырмаланган атомдордун түрлөрү ***изотоптор*** *дейилет.*

Суутектин 2 табигый изотобу жана ядролук реакцияларынын натыйжасында пайда боло турган дагы бир изотобу бар (6-сүрөт).

Суутек – H
- *протий – A_r – (ядросунда 1 p бар) = 1 м.а.б.*
- *дейтерий – A_r – (ядросунда 1 p бар жана 1 n бар) = 2 м.а.б.*
- *тритий – A_r – (ядросунда 1 p бар жана 2 n бар) = 3 м.а.б.*

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. Жарыткыч лампаларда колдонулуучу аргондун изотоптору $^{36}_{18}Ar$, $^{38}_{18}Ar$, $^{40}_{18}Ar$ дун ядролорунда канча протон жана нейтрондор бар экендигин аныкта.

Чыгаруу. 1) Аргондун изотопторунун ядро заряды 18. Демек, бардык изотопторунда протондордун саны 18 болот.

2) $^{36}_{18}Ar$ изотобундагы нейтрондордун саны N = A_r – Z формуладан пайдаланып эсептелет: N = 36 – 18 = 18.
18 протон жана 18 нейтрон бар.
3) $^{38}_{18}Ar$ изотобундагы нейтрондордун саны: N=38–18=20.

http://eduportal.uz

18 протон жана 20 нейтрон бар.

4) $^{40}_{18}Ar$ изотобундагы нейтрондордун саны $N = 40 - 18 = 22$.

18 протон жана 22 нейтрон бар.

2-маселе. Табигый бордун атомдук массасы 10,81 ге тең болуп, $^{10}_{5}B$ жана $^{11}_{5}B$ изотопторунун аралашмасы саналат. Табигый бордогу изотоптордун пайыздык өлчөмдөрүн аныкта.

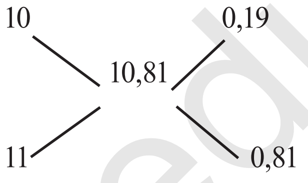
Чыгаруу: $^{10}_{5}B$ изотобунун пайыздык өлчөмү *x* жана $^{11}_{5}B$ изотобунун пайыздык өлчөмү (100 – *x*) болот. 10 ду ке *x*, 11 ди (100 – *x*) ке көбөйтүп, пайда болгон көбөйтүндүлөрдү кошобуз жана сумманы 100 гө бөлөбүз. Натыйжа 10,81 болушу керек. Ушул барабардыктан пайдаланып, маселени чыгарабыз.

$$\frac{10x + 11\,(100 - x)}{100} = 10{,}81\,;$$

$$10x + 1100 - 11x = 1081;$$

$$-x = -19 \quad (-1); \quad x = 19 \quad ^{10}_{5}B = 19\ \% \quad ^{11}_{5}B = 81\ \%.$$

Ушул маселени диогоналдык ыкма да чыгаруу мүмкүн:



19 % $^{10}_{5}B$

81 % $^{11}_{5}B$

Жооп: $^{10}_{5}B = 19\ \%$; $^{11}_{5}B = 81\ \%$.

*Ядро заряддары түрдүүчө болуп, массалары бирдей болгон атомдордун түрү **изобарлар** дейилет. Мисалы: ^{40}Ca менен ^{40}Ar.*

*Атом ядролорунда нейтрондордун саны бирдей, бирок протондордун саны менен айырмаланган элементтер **изотондор** дейилет.*

Изотондорго төмөнкү элементтерди мисал кылып алышыбыз мүмкүн. $^{26}_{12}Mg$ менен $^{27}_{13}Al$; $^{62}_{29}Cu$ менен $^{63}_{30}Zn$.

БКТ элементтери. Изотоп, изобар, изотон, протий, дейтерий, тритий, орточо арифметикалык маани.

http://eduportal.uz

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

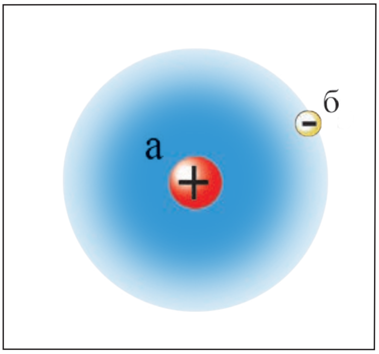
1. “Химиялык элемент” түшүнүгүнө аныктама бер.
2. Атомдук түзүлүшү жагынан изотоптор химиялык элементтен кандай айырмаланат?
3. Табигый калий 93 % ^{39}K жана 7 % ^{40}K изотопторунун аралашмасынан түзүлгөн. Табигый калийдин орточо салыштырмалуу атомдук массасын аныкта.
4. Табигый аргон ^{36}Ar, ^{38}Ar жана ^{40}Ar изотопторунун аралашмасынан турат. 99 % ^{40}Ar, 0,7 % ^{38}Ar жана 0,3 % ^{36}Ar изотопторунан түзүлгөн болсо, аргондун орточо салыштырмалуу атомдук массасын аныкта.

9-§. АТОМДУН ЭЛЕКТРОНДУК КАТМАРЛАРЫНЫН ТҮЗҮЛҮШҮ

Электрондор кандай касиеттерине карай бир энергетикалык деңгээлде жайгашат?

Химиялык элементтин атом ядросунун түзүлүшүн билип алдыңар. Ядронун айланасында электрондор кандай аракеттенет? Терс заряддалган электрондор оң заряддалган ядрого тартылып кулап түшпөйбү? Же электрондор ядродон алыстап чачылып кетишпейби, деген суроолор пайда болот.

Химиялык элементтин атом ядросунун айланасындагы ар бир электрон аябай чоң ылдамдык менен аракеттенет. Электрондордун ядро айланасындагы аракети анык траекториялар бойлоп ишке ашпастан, аракет сызыктары белгилүү бир булут сыяктуу көрүнүштү пайда кылат. Мисалы *n*, суутек атомунда электрон ядронун айланасында шар сыяктуу булут пайда кылып аракеттенет.



7-сүрөт. Суутек атомунун түзүлүшү: а) атом ядросу; б) электрондук булут.

http://eduportal.uz

Мында электрондун эң көп аракеттенген бөлүгү ядродон $0{,}53 \cdot 10^{-10}$ м алыстыкта болот (7-сүрөт). Ядронун айланасында аракеттенип жаткан ар бир электрондун энергиясынын саны түрдүүчө болот. Энергия саны жогорулаган сайын ядродон узагыраак аракеттенет.

Электрондордун энергия өлчөмүнө карай электрондор ядронун айланасында бир канча катмарлар пайда кылып жайгашуусу мүмкүн. Электрондор ядронун айланасында энергия запасына (коруна) жана башка себептерге байланыштуу түрдө белгилүү бир энергетикалык деңгээлдерде аракеттенет. Энергия саны дээрлик бири-бирине жакын болгон бир канча электрондор белгилүү бир энергетикалык деңгээлди пайда кылышат.

Энергетикалык деңгээлдер n – тамгасы менен белгиленет, анын сандык мааниси 1, 2, 3, 4, 5, 6,... же тамгаларда K, L, M, N, O, P, Q менен туюнтулат.

Энергетикалык деңгээл (катмар)дердеги эң көп болушу мүмкүн болгон электрондордун саны $2n^2$ формула менен аныкталат (8-жадыбал).

8-жадыбал.

Энергетикалык деңгээлдердеги (катмар) электрондордун максималдуу саны

Энергетикалык деңгээлдердин сандар менен туюнтулушу	1	2	3	4	5	6
Тамгалар менен туюнтулушу	K	L	M	N	O	P
Электрондордун саны ($2n^2$)	2	8	18	32	50	72

Демек, биринчи энергетикалык катмарда 2 ден, экинчи энергетикалык катмарда 8 ден ашык электрон болбойт.

1—10 катар номердеги элементтердин энергетикалык катмарындагы электрондордун саны төмөнкүдөй көрүнүштө болот.

http://eduportal.uz

Элемент-тердин белгиси	Ядро заряды	K
H	+1	1ē
He	+2	2ē

Элемент-тердин белгиси	Ядро заряды	K	L
Li	+3	2 ē	1 ē
Be	+4	2 ē	2 ē
B	+5	2 ē	3 ē
C	+6	2 ē	4 ē
N	+7	2 ē	5 ē
O	+8	2 ē	6 ē
F	+9	2 ē	7 ē
Ne	+10	2 ē	8 ē

11—18 катар номерлүү элементтердин энергетикалык катмарындагы электрондордун бөлүштүрүлүшү төмөндө көрсөтүлгөн.

Элементтин химиялык белгиси	Катар номери	Ядро заряды	Электрондорунун саны		
			K	L	M
Na	11	+11	2	8	1
Mg	12	+12	2	8	2
Al	13	+13	2	8	3
Si	14	+14	2	8	4
P	15	+15	2	8	5
S	16	+16	2	8	6
Cl	17	+17	2	8	7
Ar	18	+18	2	8	8

Суутек атомунун ядросу айланасында бир эле электрон сфера сымал, б.а. шар сымал булут пайда кылып аракеттенет. Гелий атому ядросунун айланасында 2 ē болот жана ар эки электрон да шар сымал айланат, бирок бири экинчисинен айырмалуу түрдө карама-каршы абалда өз огу айланасында аракеттенет. Бир орбиталда карама-каршы багытта кыймылдоочу эки электрондун болушу мүмкүн. Үчүнчү электрондун болушу мүмкүн эмес.

БКТ элементтери. Электрондордун ядронун айланасында аракеттенүүсү, суутек атому электрон булутун түзүшү, электрон-

http://eduportal.uz

дордун энергиясынын санына карай электрондук деңгээлдерде бөлүштүрүлүшү, энергетикалык деңгээл (катмар).

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Электрондук катмар түшүнүгүн мүнөздөп бер.
2. Электрон катмарларда электрондордун жайгашуу тартиби кандай?
3. Катмарлардагы электрондордун жалпы санын эсептөөгө тиешелүү бир нече мисалдар келтир.
4. Энергетикалык катмарга негизделип, электрондордун энергия саны жөнүндө эмне айта аласың?
5. $2n^2$ формуланы түшүндүр.

10-§. ЭНЕГЕТИКАЛЫК ДЕҢГЭЭЛДЕР

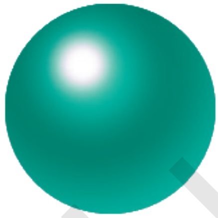
Энегетикалык деңгээлдерде электрондор кандай көрүнүштөрдү (формаларды) пайда кылып аракеттенет?

Атомдордогу ядронун айланасында аракеттенген электрондор белгилүү катмарларга бөлүнгөн түрдө аракеттенишсе да ар бир катмардагы электрондор энергия саны жагынан бири-биринен айырмаланышы мүмкүн.

Белгилүү катмардагы электрондор бири-биринен энергия саны жагынан айырмалангандыктан алар пайда кылган электрондук булуттар да бири-биринен айырмаланат. Бардык электрондорду пайда кылган электрондук булуттарынын көрүнүштөрүнө карай 4 топко: s, p, d, f — электрондорго ажыратуу мүмкүн. Катмарлардагы электрондордун **энергетикалык деңгээлдерде** жайгашуу тартиби алардын пайда кылган электрондук булуттарынын көрүнүштөрү аркылуу түшүндүрүлөт.

Энергетикалык деңгээл (энергетикалык катмар). Шар сымал көрүнүшкө ээ электрондук булуттарды пайда кылуучу электрондор s-электрондор болуп, алардын саны ар бир катмарда

http://eduportal.uz



8- сүрөт. *s-электрон булути.*

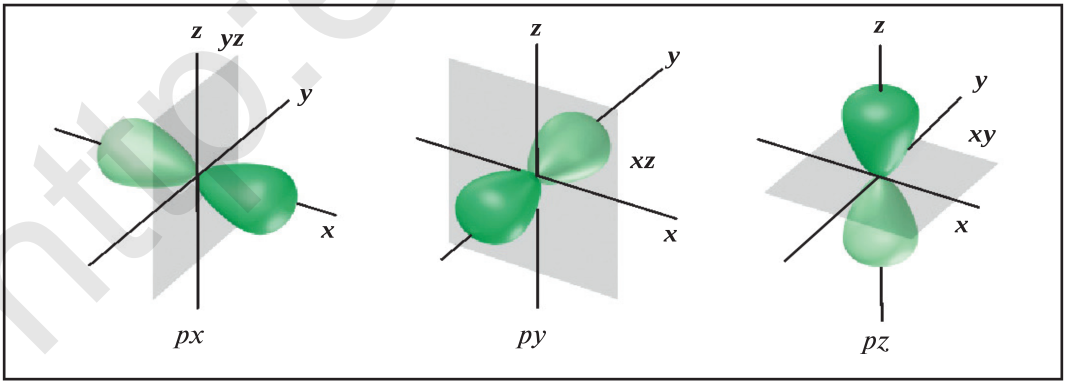
экиге чейин болот (8-сүрөт). Бордун атом ядросунун айланасында 5 электрон аракеттенет, алардын 2 сү биринчи энергетикалык катмарда 3 сү экинчи энергетикалык катмарда жайгашкан. Экинчи энергетикалык катмардагы 2 электрон шар сыяктуу орбиталда аракеттенсе, үчүнчү электрончу? Үчүнчү электрон башка орбиталда, б.а. ядро айланасында гантель көрүнүшүндөгү электрондук булут пайда кылат. Мындай электрондор ***p-электрондор*** деп аталат. Алар *x, y* жана *z* октору бойлоп үч орбиталды пайда кылат. Ар бир орбиталда карама-каршы 2 ден электрон жайгашса бардыгы болуп 6 электрон жайгашат (9-сүрөт).

Ар бир энергетикалык катмардагы электрондордун мейкиндиктеги аракеттениши, башкача айтканда “электрондук булуттардын” көрүнүшүн энергетикалык деңгээл — 1 дейилет. Энергетикалык деңгээлдин мааниси 0 дөн $n - 1$ ге чейин болот (9-жадыбал).

$n=1$ болгондо $l=0$ $n=3$ болгондо $l=0;\ 1;\ 2$

$n=2$ болгондо $l=0;\ 1$ $n=4$ болгондо $l=0;\ 1;\ 2;\ 3;\ ...$

Энергетикалык деңгээл 1 болгондо, 0 деңгээлче саны 0 болот жана бул **s-электрондор** деп аталат. **s-электрондор** бир орбиталда



9-сүрөт. p-электрондордун мейкиндиктеги аракеттенүүсү.

жайгашкан болуп ядронун айланасында шар сыяктуу аракеттенип жаткан электрондорду билдирет.

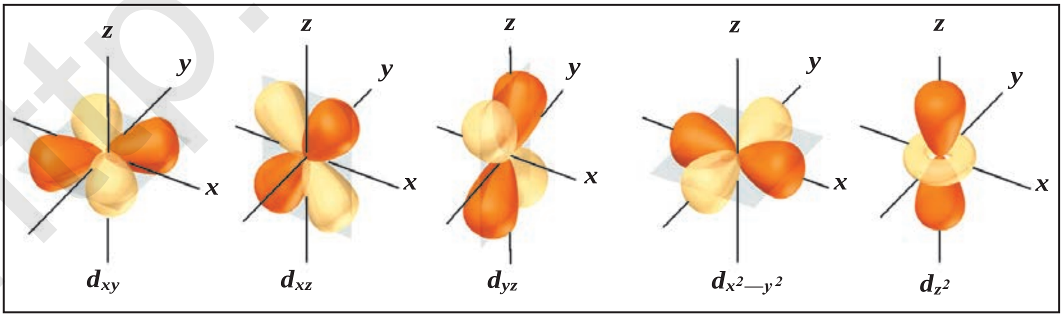
Энергетикалык деңгээл жана деңгээлченин маанилеринин өз ара байланышы

9-жадыбал.

Энергетикалык деңгээл *n*	1	2		3			4			
Энергетикалык деңгээлче *l*	0	0	1	0	1	2	0	1	2	3
l дин тамгада жазылышы	s	s	p	s	p	d	s	p	d	f
n жана *l* дин чогуу жазылышы	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f
Электрондордун саны $2(2l + 1)$	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14

Энергетикалык деңгээл 2 болгондо, андагы электрондор s жана p деңгээлчелер менен мүнөздөлөт. p-орбиталдар, 9-сүрөттө көрсөтүлгөндөй үч багытта перпендикуляр аракеттенип жаткан электрондордун тобун туюнтат.

Энергетикалык деңгээл 3 болгондо андагы электрондор s-, p- жана d- деңгээлчелер менен мүнөздөлөт. d-орбиталдарда ядронун айланасында кыйла татаал көрүнүштө аракеттенген 10 го чейин электрон болот (10-сүрөт). Ошондой эле энергетикалык деңгээл 4 болгон энергетикалык катмарда s-, p-, d- жана f-орбиталдар болот. Энергетикалык деңгээл 4 болгондо андагы электрондор s-, p- d-



10-сүрөт. d-электрондордун мейкиндикте аракеттенүүсү.

http://eduportal.uz

жана f-деңгээлчелерде аракеттенет. Элементтердин катар номери жогорулаган сайын кошулуп жаткан электрон кайсы орбиталга түшүүсүнө карай s-, p-, d-, f-элементтерге айырмаланат. Суутек, гелий жана мезгилдик системадагы мезгилдерди баштап берүүчү биринчи (жегич металл), ошондой эле экинчи элементтер s-элементтер болот. Мезгилдердин аягында жайгашкан 6 элемент (инерттүү газ менен бирге) p-элементтер болушат.

Мезгилдин баштап берүүчү биринчи жана экинчи элементтер менен акыркы алты элемент аралыгындагы 10 элемент d-элементтер. Лантаноиддер менен актиноиддер f-элементтер. Ошентип, азыркы мезгилдик системада 14 s, 36 p, 40 d жана 28 f элементтер жалпысынан 118 элемент бар.

БКТ элементтери. s-электрон, p-электрон, d-электрон, f-электрон, энергетикалык катмар, энергетикалык катмарлардын сандык жана тамгалык белгилери, энергетикалык деңгээл, s-элемент, p-элемент, d-элемент, f-элемент.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

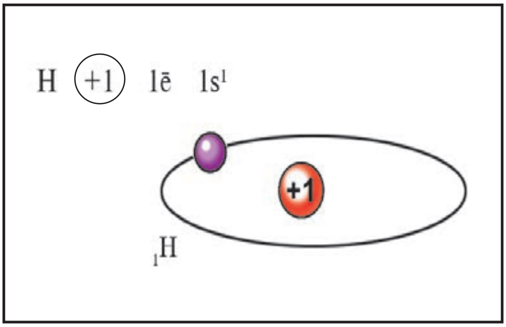
1. Биринчи энергетикалык деңгээлде канча электрон болот? Экинчи деңгээлдечи?
2. Экинчи энергетикалык деңгээлде канча энергетикалык деңгээлче болот? Алардын ар биринде эң көп дегенде канчадан электрон аракеттенет?
3. Энергетикалык деңгээл 3 болгондо андагы энергетикалык деңгээлчелер канчоо болот жана алардын сандык туюнтулушу кандай?

11-§. КИЧИНЕ МЕЗГИЛДЕГИ ЭЛЕМЕНТТЕРДИН АТОМУНУН ТҮЗҮЛҮШҮ

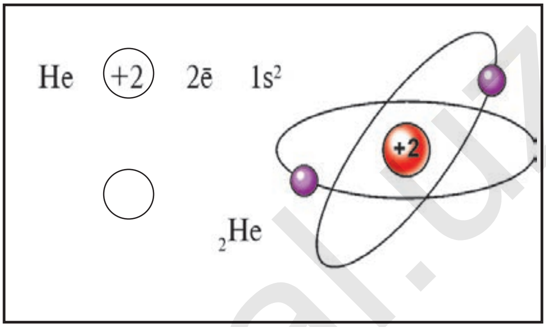
Кайсы мезгилдер кичине мезгилдер деп эсептелет?

Бир катардан түзүлгөн мезгилдер ***кичине мезгилдер*** деп айтылат. Химиялык элементтердин мезгилдик системасынын биринчи мезгилинде суутек жана гелий жайгашкан. Биринчи мезгил

http://eduportal.uz



11-сүрөт. Суутек атомунун түзүлүшү.



12-сүрөт. Гелий атомунун түзүлүшү.

элементтеринде бир энергетикалык катмар жана анда $N = 2n^2$ формулага ылайык: $2 \cdot 1^2 = 2$ электрон болот.

Суутек атомунун ядросунда 1 протон болуп, ядронун айланасында 1 электрон шар сымал аракеттенет. Гелий атомунун ядросунда 2 протон, ядросунун айланасында болсо 2 электрон болот (11-жана 12-сүрөттөр).

Экинчи мезгил элементтеринде 2 энергетикалык катмар болот. Биринчи энергетикалык катмарында 2, экинчи энергетикалык катмарда $2 \cdot 2^2 = 8$ ге чейин электрон болот (10-жадыбалга кара жана түшүнүп ал).

Экинчи мезгил элементтеринин атомунун түзүлүшү

10-жадыбал

Элементтин белгиси	Катар номери	Ядродогу протондордун саны	Электрон-дордун жалпы саны	Атомдордун түзүлүш модели	K 1-катмар	L 2-катмар		Электрондук формуласы
					s	s	p	
Li	3	3	3		$1s^2$	$2s^1$	$2p^0$	$1s^2\ 2s^1$
Be	4	4	4		$1s^2$	$2s^2$	$2p^0$	$1s^2\ 2s^2$

http://eduportal.uz

B	5	5	5		$1s^2$	$2s^2$	$2p^1$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^1$
C	6	6	6		$1s^2$	$2s^2$	$2p^2$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^2$
N	7	7	7		$1s^2$	$2s^2$	$2p^3$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$
O	8	8	8		$1s^2$	$2s^2$	$2p^4$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$
F	9	9	9		$1s^2$	$2s^2$	$2p^5$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^5$
Ne	10	10	10		$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

3-мезгил элементтеринде 3 энергетикалык катмар болот. 1-энергетикалык катмарда 2, экинчисинде 8 ге чейин жана үчүнчү (сырткы) энергетикалык катмарда болсо 18 ге чейин электрон болот. Бул мезгилдин элементтеринин үчүнчү электрондук катмары сырткы катмар болгондуктан 8 ден көп электронду кабыл кыла албайт. Ошондуктан 3d энергетикалык деңгээл электрон кабыл кылбайт. 11-жадыбалга кара жана түшүнүп ал.

Үчүнчү мезгил элементтеринин атомунун түзүлүшү *11-жадыбал*

Элементтин белгиси	Катар номери	Ядродогу протондордун саны	Электрон-дордун жалпы саны	K 1-катмар	L 2-катмар		M 3-катмар			Энергетикалык деңгээлдеги электрондордун саны
				s	s	p	s	p	d	
Na	11	11	11	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^1$	$3p^0$	$3d^0$	+11 2)8)1)
Mg	12	12	12	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^0$	$3d^0$	+12 2)8)2)

http://eduportal.uz

Al	13	13	13	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^1$	$3d^0$	+13 2)8)3)
Si	14	14	14	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^2$	$3d^0$	+14 2)8)4)
P	15	15	15	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^3$	$3d^0$	+15 2)8)5)
S	16	16	16	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^4$	$3d^0$	+16 2)8)6)
Cl	17	17	17	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^5$	$3d^0$	+17 2)8)7)
Ar	18	18	18	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^6$	$3d^0$	+18 2)8)8)

Биринчи мезгилдеги эки элемент (H жана He), экинчи жана үчүнчү мезгилдеги алгачкы экиден (литий жана бериллий, натрий жана магний) элементтер s-элементтер болушат. Экинчи жана үчүнчү мезгилдеги бордон неонго чейинки жана алюминийден аргонго чейинки болгон элементтер p-элементтерге таандык.

БКТ элементтери. 1-мезгил, 2 жана 3-мезгил элементтеринин атомдук түзүлүшүн жаза алуу.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Суутек жана гелийдин атомунун түзүлүшүн жана электрондук формуласын жаз. Окшоштук жана айырмачылык жактарын көрсөт.
2. Катар номери 5 жана 9 болгон элементтердин электрондук формулаларын жаз.
3. Катар номери 3 жана 11 болгон элементтердин атомунун түзүлүшүн жаз жана алардын кайсы биринде металлдык касиети күчтүү экендигин аныкта.
4. Кычкылтек менен пайда кылган жогорку валенттүү оксидинин суутекке салыштырмалуу тыгыздыгы 22 ге тең болгон элементти аныкта.

http://eduportal.uz

12-§. ЧОҢ МЕЗГИЛ ЭЛЕМЕНТТЕРИНИН АТОМДУК ТҮЗҮЛҮШҮ

Кайсы элементтер чоң мезгилдин элементтери эсептелет?

Чоң мезгилдер экиден катарды өз ичине алышы менен мүнөздөлөт. Химиялык элементтердин мезгилдик системасындагы 4-, 5-, 6-, жана 7-мезгилдер чоң мезгилдер деп эсептелишет. 4-жана 5-мезгилдердеги элементтердин саны 18 ден болуп, ар бир мезгил жегич металлдардан башталып инерттүү газдар менен аяктайт.

4-мезгилдеги элементтерде 4 энергетикалык катмар болуп, төртүнчү катмар сырткы электрондук катмар саналат.

1-энергетикалык катмарда $2n^2 = 2 \cdot 1^2 = 2$ электрон бар.

2-энергетикалык катмарда $2n^2 = 2 \cdot 2^2 = 8$ электрон бар.

3-энергетикалык катмарда $2n^2 = 2 \cdot 3^2 = 18$ ге чейин электрон бар.

4-энергетикалык катмарда $2n^2 = 2 \cdot 4^2 = 32$ ге чейин электрон болот.

4-мезгилдин биринчи элементи калий K болуп, анын катар номери 19. Ядросунда 19 протон, ядронун айланасында болсо 19 электрон аракеттенет жана алар төмөнкүдөй тартипте жайгашкан:

$_{+19}K$ — 2 ē, 8 ē, 8 ē, 1 ē; $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$.

Кальцийде сырткы энергетикалык катмардагы s-энергетикалык деңгээл толгон.

$_{+20}Ca$ – 2 ē, 8 ē, 8 ē, 2 ē; $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$.

Скандийден баштап электрондор сырткы энергетикалык катмарга эмес, үчүнчү энергетикалык катмардагы d-энергетикалык деңгээлди толтура баштайт:

$_{+21}Sc$ – 2 ē, 8 ē, 9 ē, 2 ē; $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$.

Үчүнчү энергетикалык катмардагы d-энергетикалык деңгээл 10 электрон менен толот.

$_{+30}Zn$ – 2 ē, 8 ē, 18 ē, 2 ē; $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$.

Цинкте 1, 2, 3-энергетикалык катмарлар электрондор менен толгон. Сырткы катмар болсо 8 ге чейин электрон кабыл кыла алат.

http://eduportal.uz

Кошулуучу электрон галлийден баштап сырткы энергетикалык катмардын р - орбиталына жайгаша баштайт:

$_{+31}$Ga – 2 ē, 8 ē, 18 ē, 3 ē; $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^1$.

Инерттүү газ криптондо болсо сырткы катмарда 8 электрон менен толот жана ушуну менен 4-мезгил аяктайт:

$_{+36}$Kr – 2 ē, 8 ē, 18 ē, 8 ē; $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$.

4-мезгилдин алгачкы 2 элементи s-элемент, кийинки он элементи d-элемент, акыркы алты элементи р- элементтер.

5-мезгил да 4-мезгил элементтерине окшоп электрондор менен толукталып барат.

6-мезгилде лантан — La элементинде электрондор төртүнчү энергетикалык катмардын f-орбиталын толтурат. f-деңгээлде 14 электрон жайгашат

$_{+58}$Ce – 2 ē, 8 ē, 18 ē, 20 ē, 8 ē, 2 ē;

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ 6s^2\ 4f^2$.

7-мезгил элементтеринде да жогорку абал кайталанат.

Химиялык элементтердин электрондук формулаларын кыскартып жазууга да болот. Мисалы, $_{+55}$Cs – 2 ē, 8 ē, 18 ē, 18 ē, 8 ē 1 ē; [Xe] $6s^1$.

БКТ элементтери. Чоң мезгил элементтери атомдорунун электрондук формулаларын жаза алуу.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Катар номери 22 жана 33 болгон элементтердин электрондук формулаларын жаз.
2. d-энергетикалык деңгээлдин электрон менен толукталып баруусу кайсы элементтерден башталат?
3. Лантаноиддер менен актиноиддерди эмне үчүн f-элементтер дейбиз?
4. Кошумча топтун элементтери кайсы мезгилдерде жайгашкан?
5. 4-мезгил элементтеринин кайсыларында так электрондор көп болот?

http://eduportal.uz

13-§. ЭЛЕМЕНТТЕРДИН МЕЗГИЛДИК СИСТЕМАСЫНДАГЫ ОРДУ ЖАНА АТОМУНУН ТҮЗҮЛҮШҮНӨ КАРАП МҮНӨЗДӨӨ. МЕЗГИЛДИК МЫЙЗАМДЫН МААНИСИ

Белгисиз элементтердин касиеттерине карап анын мезгилдик системадагы ордун аныктаса болобу? Бул үчүн элементтердин кандай касиеттерин билүү керек?

Элементтердин мезгилдик системасы ар бир химиялык элемент жөнүндө кыскача маалымат алууда чоң мааниге ээ. Химиялык элементтердин көп касиеттерин анын мезгилдик системадагы ордуна карап айтып берүү мүмкүн. Мисалы, катар номери 38 болгон элемент стронций — Sr. Стронций 5-чоң мезгилдин жуп катарында, экинчи топтун башкы топчосунда жайгашкан.

— Чоң мезгилдин жуп катарына жалаң металлдар жайгашкан. Стронций да металл.

— Стронций чоң мезгилдин башында жайгашкан. Жегич элемент рубидий — Rb ден кийинки экинчи элемент. Демек, металлдык касиети рубидийден күчсүз.

— Экинчи топтун башкы топчосунда кальцийден ылдый жайгашкан. Металлдык касиети кальцийден күчтүү.

— Стронций эки валенттүү оксидди SrO пайда кылат.

— Суутек менен учма бирикмени пайда кылбайт.

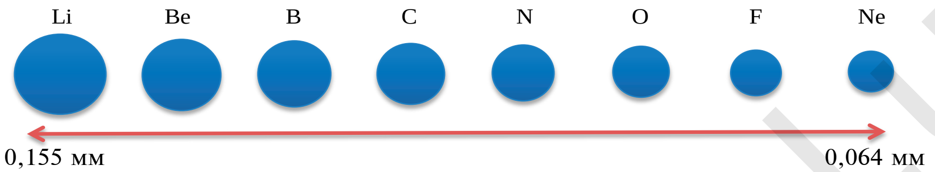
Стронцийдин атомунун ядросунда 38 протон бар. Атом ядросунда дагы (88 – 38 = 50) 50 нейтрон да болот. Электронейтралдуу атомунда 38 электрон ядронун айланасында аракеттенет. Стронций атомунун электрондук формуласы: $_{+38}Sr$ — $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$, $3d^{10}$, $4p^6$, $4d^0$, $5s^2$ же кыскартылган түрдө: $_{+38}Sr$ [Kr] $5s^2$ болот.

Стронцийдин сырткы катмарында эки электрон бар. Мындай элементтер металлдарга кирет.

Элементтердин сырткы катмарындагы электрондор санына карап, бул элементти металл же металл эмес экендигин, кычкылтекке салыштырмалуу жогорку валенттүүлүгүн, суутек менен учма бирикмеси жана бул бирикмедеги валенттүүлүгүн аныктоо мүмкүн.

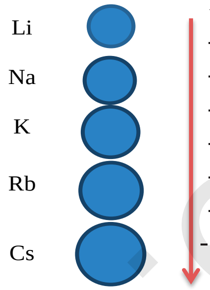
http://eduportal.uz

Мезгилдик системадагы ордуна карай элементтердин каситтеринин өзгөрүүсү



Солдон оңго карай:

- Атомунун радиусу чоңоёт;
- Металлдык касиети төмөндөйт;
- Металл эместик касиети артат;
- Сырткы электрондук деңгээлиндеги электрондордун саны артат (энергетикалык деңгээлдерде 1 ден 8 ге чейин);
- Электрондордун ядрого тартылуусу артат;
- Терс электрлүүлүгү артат;
- Кычкылтектүү байлданышкан валенттүүлүгү 1 ден 8 ге чейин артат;
- Суутектүү байланышкан валенттүүлүгү 4 төн 1 ге чейин төмөндөйт.



Жогорудан ылдыйга карай:

- Атомунун радиусу артат;
- Электрондук катмарларынын саны артат;
- Электрондордун ядрого тартылуусу артат;
- Металлдык касиети күчөйт;
- Металл эместик касиети төмөндөйт;
- Терс электрлүүлүгү төмөндөйт;
- Сырткы электрондук катмарындагы электрондордун саны өзгөрбөйт.

Башкы топчолордо элементтин тартип саны жогорулаган сайын, б.а. жогорудан ылдыйга түшкөн сайын элементтердин атомдорунун иондук заряды өзгөрбөсө да, сырткы катмары ядродон алысташат, атомдун радиусу болсо чоңоёт. I топтун башкы топчосунда (Li, Na, K, Rb, Cs) атомунун радиусу чоңойгон сайын сырткы катмардагы электронду ошончолук оңой ажыратат. Сырткы катмарга электрон бириктирип алуу жөндөмдүүлүгү төмөндөйт. Ошондуктан элементтердин металлдык касиети артып, металл

http://eduportal.uz

эместик касиети азаят. Химиянын илим катарында калыптанышына мезгилдик мыйзамдын оң таасири аябай чоң болду:

1. Химиялык элементтерди ачууда аларды кайсы минералдардан издөө керектигин анык бир пландын негизинде уюштуруу келип чыкты.
2. Атомдордун ички түзүлүшүн билүүгө жана атом энергиясынан пайдаланууга жол ачылды.
3) XX кылымдагы химия жана физика илимдериндеги ачылыштар үчүн негизги фактор болду.
4) Радиоактивдүүлүк кубулушунан, радиоактивдүү изотоптордон техникада, медицинада, айыл чарбасында кеңири пайдаланууга жол ачылды.

Мезгилдик мыйзамдын негизинде Д.И.Менделеев аябай көп элементтердин атомдук массаларынын сандык маанилерине түзөтүүлөр киргизди. Ачыла элек элементтерге химиялык элементтердин мезгилдик системасында орун калтырды, алардын айрымдарынын касиеттерин, атомдук массаларын жана каерден издөө керектигин айтып бере алды. Кейинчерээк анын айткандары дээрлик туура чыкты.

Мисалы, экабор (скандий), экаалюминий (галлий) жана экасилиций (германий) элементтери алдын ала айтылган.

1875-жылы француз окумуштуусу Лекок де Буабодран галлийди, скандинавиялык окумуштуу Нильсон 1879-жылы скандийди жана немец окумуштуусу К. Винклер 1886-жылы германий элементин ачты жана мезгилдик системанын бош чакмактары толду.

Галлий, скандий, германий элементтеринин ачылышы мезгилдик мыйзамдын эң чоң ийгиликтеринен болуп, Д.И. Менделеевдин өзү ачкан мезгилдик мыйзамдын негизинде алдын ала айткандары туура экендигин далилдеп берди.

Мисал катары К.Винклердин ачкан элементи германийди Менделеев алдын ала айткан экасилицийдин касиеттери менен салыштырып көрөлү (12-жадыбалга кара).

http://eduportal.uz

Экасилиций жана германийдин касиеттерин салыштыруу *12-жадыбал.*

Касиеттери	Экасилиций (алдын ала айтылган)	Германий (ачылган)
Салыштырмалуу атом массасы	72	72,6
Тыгыздыгы	5,5 г/см³	5,32 г/см³
Балкуусу	Кыйын балкыйт	Кыйын балкыйт
EO_2 нин тыгыздыгы	4,7 г/см³	4,703 г/см³
ECl_4 нин кайноо чекити	90 °C	86 °C
ECl_4 нин тыгыздыгы	1,9 г/см³	1,887 г/см³

Мындан тышкары дагы бир топ химиялык элементтердин ачылышында да мезгилдик мыйзамдын мааниси чоң.

Жубайлар В.Ноддак жана И.Ноддактар тарабынан ренийдин ачылышына Д.И.Менделеев мезгилдик системада марганецтин астынан эки бош орун калтыргандыгы себеп болду. Бул элементтерди Д.И.Менделеев экамарганец жана двимарганец деп атаган.

Сен үчүн тааныш эмес болгон химиялык элементтин касиетерин анын мезгилдик жадыбалдагы ордуна карап мүнөздөй аласың. Мисалга мышьяктын касиеттерин мезгилдик жадыбалдагы ордуна карай мүнөздөйбүз.

Мышьяк химиялык элементтердин мезгилдик жадыбалында 4-мезгил, V топтун башкы топчосунда, 33-катар номеринде жайгашкан. Салыштырмалуу атом массасы 74,92.

Атом ядросунда 33 протон жана (75 – 33 = 42) 42 даана нейтрон бар. Демек: A = 75; Z = 33; N = 42.

Мышьяк атомунун ядросу айланасында 33 электрон болот. Электрондор ядронун айланасында төмөнкүдөй аракеттенет.

Мышьяк 4-мезгилде жайгашкан элемент, анын ядросу айланасында төрт электрондук катмар, K, Л, M, N болот. Электрондор мына ушул электрондук катмарларда жайгашкан.

http://eduportal.uz

$$+_{33}As\text{-}2\bar{e},\ 8\bar{e},\ 18\bar{e},\ 5\bar{e};\ 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^3$$

Сырткы электрондук катмарында беш электрон болгондуктан мышьяк үч электронду кабыл алып сырткы катмарын 8 ге чейин электрон менен толтурат же беш электронун берип жиберет. Демек, мышьякты суутекке салыштырмалуу валенттүүлүгү III жана кычкылтекке салыштырмалуу валенттүүлүгү V: AsH_3; As_2O_5.

Мышьяктын металлдык касиети галлий жана германийге салыштырмалуу күчсүз, селенге салыштырмалуу күчтүү же металл эместик касиети азот жана фосфордон күчсүз, сурьмадан күчтүү болот. Мышьяк металлдар сыяктуу күмүш сымал жалтырак, электр тогун жана жылуулукту өткөрөт. Мышьяк морт жана согулгуч эмес.

БКТ элементтери. Элементтерди мезгилдик системадагы алган ордуна карап мүнөздөй алуу, жаңы химиялык элементтердин ачылышында мезгилдик мыйзам жана системанын мааниси.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Катар номери 34 болгон элемент селен (Se) ди мезгилдик системадагы алган ордуна карап касиеттери жөнүндө эмнени айта аласың?
2. Химиялык элементтердин ачылыштарында мезгилдик мыйзам жана мезгилдик системанын мааниси кандай?
3. Химиялык элементтердин өз ара генетикалык көз карандылыгын түшүндүрүүдө мезгилдик мыйзамдын мааниси кандай?
4. *s*-жана *p*-элементтердин химиялык касиеттерин түшүндүрүүдө мезгилдик системанын мааниси жөнүндө айтып бер.

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-маселе. Катар номери 23 болгон элементтин мезгилдик системадагы ордуна карап, электрондук түзүлүшүн жана кайсы топко тиешелүү экендигин аныкта.

http://eduportal.uz

Чыгаруу. Катар номери 23 болгон элемент мезгилдик системада 4-мезгил V топтун кошумча топчосунда жайгашкан ванадий. Ванадийдин электрондук түзүлүшү $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ же $[Ar] 3d^3 4s^2$. Демек, ванадий d-элементтер тобуна тиешелүү.

2-маселе. Элементтердин бири EO_3 түзүлүштөгү жогорку оксидди пайда кылат. Ушул элементтин учма суутектүү бирикмесинин курамында 5,88 % суутек бар. Элементтин салыштырма атомдук массасын аныкта.

Чыгаруу. 1) элементтин суутектүү бирикмесинин курамында 5,88 % суутек болсо, калган (100 – 5,88 = 94,12) 94,12 % элементтин массалык үлүшүнө туура келет.

2) суутектүү бирикменин курамынын негизинде элементтин эквивалентин табуу мүмкүн.

94,12 *г* элемент — 5,88 *г* суутек менен бириккен болсо,

E *г* элемент — 1 *г* суутек менен биригет.

Мында: $E = \frac{94,12}{5,88} = 16$ натыйжа алынат.

Демек, элементтин эквиваленти 16 га тең экен. Элементтин жогорку оксидинин формуласы EO_3 деп эсептесек, анда учма суутектүү бирикмесинин формуласы H_2E болот. Демек, суутектүү бирикмесинде элементтин валенттүүлүгү 2 ге тең. Эквиваленттерди валенттүүлүккө көбөйтүп салыштырма атомдук масса табылат: $A_r = E \cdot V = 16 \cdot 2 = 32$. Бул элемент күкүрт болуп, анын жогорку оксиди SO_3 жана суутектүү учма бирикмеси H_2S формуласына ээ.

3-маселе. Табигый хлор, анын эки изотобунун аралашмасынан турат: ^{37}Cl жана ^{35}Cl. Ар бир изотоптун табигый хлордогу массалык үлүштөрү тиешелүү түрдө: 24,23 % : 75,77 %. Хлордун салыштырма атомдук массасын тап.

Чыгаруу. Элементтерди орточо салыштырма атомдук массасын эсептеп табуу үчүн орточо арифметикалык маанисин табуу усулунан пайдаланабыз.

^{37}Cl – 24,23 % же 0,2423; ^{35}Cl – 75,77 % же 0,7577.

$$Ar(Cl) = 37 \cdot 0,2423 + 35 \cdot 0,7577 = 35,4846.$$

http://eduportal.uz

Жообу: табигый Cl дун орточо салыштырма атомдук массасы 35,4846 = 35,5.

4-маселе. Күмүштүн орточо салыштырма атомдук массасы 107,9 га тең болуп, ал ^{107}Ag жана ^{109}Ag изотопторунун аралашмасы саналат. Табигый күмүштүн курамындагы ар бир изотоптун массалык үлүшүн тап.

Чыгаруу. 1-усул. ^{107}Ag изотобунун массалык үлүшүн *x* деп алсак, ^{109}Ag изотобунун массалык үлүшү (1 – *x*) болот. Анда:

$107 \cdot x + 109(1 - x) = 107{,}9$ болот.

$107 \cdot x + 109 - 109x = 107{,}9,$

$-2x = -1{,}1 \cdot (-1); \quad 2x = 1{,}1,$

$x = 0{,}55$ же 55 % бул ^{107}Ag,

$1 - 0{,}55 = 0{,}45$ же 45 % бул ^{109}Ag.

2-усул. Диагональ усулда чыгаруу

```
107         1,1
   \       /
    107,9            | 1,1 + 0,9 = 2.
   /       \
109        0,9
```

$$\omega /{}^{107}Ag/ = \frac{1{,}1}{2} = 0{,}55 \text{ же } 55\ \%;$$

$$\omega /{}^{109}Ag/ = \frac{0{,}9}{2} = 0{,}45 \text{ же } 45\ \%.$$

Жообу: ^{107}Ag = 55 %, ^{109}Ag = 45 %.

5-маселе. Төмөнкү электрондук конфигурациялар менен туюнтулган элементтерди тап: а) ...$2s^2\ 2p^4$; б) ...$3d^1\ 4s^2$.

Чыгаруу. а) толук электрондук конфигурациясы мындай болот: ...$2s^2\ 2p^4$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$ бул кычкылтек.

б) ...$3d^1\ 4s^2$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^1\ 4s^2$ бул 21-катар номерде жайгашкан скандий.

Төмөнкү электрондук конфигурация менен туюнтулган элементтерди өзүң тап жана алардын валенттүүлүгү жөнүндө эмне айта аласың? а) ...$2s^2$; б) ...$3s^2\ 3p^6$; в) ...$4s^2\ 4p^2$; г) ..$5s^2\ 5p^5$.

http://eduportal.uz

ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. Табигый кремний үч изотобунун аралашмасынан түзүлгөн (^{28}Si – 92,3 %, ^{29}Si – 4,7 %, ^{30}Si – 3 %). Кремнийдин салыштырма атомдук массасын тап.

2. Салыштырма атомдук массасы 20,2 болгон табигый неон эки ^{20}Ne, ^{22}Ne изотоптун аралашмасынан түзүлгөн. Табигый неондогу ар бир изотоптун массалык үлүшүн тап.

3. Д.И.Менделеев алдын ала айткан элементтерден биринин оксидинин курамында кычкылтек 30,5% ды түзөт. Бул оксидде элемент 4 валенттүү. Бул элементтин салыштырма атомдук массасын аныкта. Элементтин мезгилдик системадагы орду, ядросунун курамы, электрондордун энергетикалык катмарлардагы аракетин түшүндүр.

4. Табигый никель төмөнкү изотопторду аралашмасынан турат: ^{58}Ni–68,27 %; ^{60}Ni–26,1 %; ^{61}Ni–1,13 %; ^{62}Ni-3,59 %; ^{64}Ni–0,91 %. Никелдин орточо салыштырма атомдук массасын тап.

5. Табигый суунун курамында суутектин ^{1}H, ^{2}H, ^{3}H изотоптору жана кычкылтектин ^{16}O, ^{18}O изотоптору болушу мүмкүн. Демек, салыштырма молекулалык массалары ар түрдүү болгон суу молекулалары болот. Эсепте, алар канча түрдүү?

6. Суутектин ^{1}H, ^{2}H, ^{3}H изотоптору жана кычкылтектин ^{16}O изотобунан канча түрдүү суу молекуласы пайда болушу мүмкүн? Алынган суу молекулалардын молекулалык массаларын аныкта.

7. Азоттун ^{14}N жана ^{15}N изотоптору, о.э. кычкылтектин ^{16}O жана ^{18}O изотоптору бар. Ушул изотоптордон канча түрдөгү азоттун (II)-оксиди жана азоттун (IV)-оксиди пайда болушу мүмкүн? Алынган заттардын молекулалык массаларын эсепте.

8. Төмөнкү электрондук конфигурация менен кайсы элементтер көрсөтүлгөн: 1) … $3s^2$ $3p^3$; 2) … $5s^2$ $5p^4$; 3) … $4d^5$ $5s^1$; 4) … $3d^7$ $4s^2$; 5) ... $4d^5$ $5s^2$; 6) … $5s^2$ $5p^2$

9. Химиялык элементтин энергетикалык деңгээлдеринде электрондор төмөнкү тартипте жайгашкан: 2,8,7. Бул элемент пайда кылган жөнөкөй заттын суутек менен пайда кылган учма бирикмесин, жогорку оксидинин формуласын жаз. Мезгилдик жадыбалдагы ордун көрсөт.

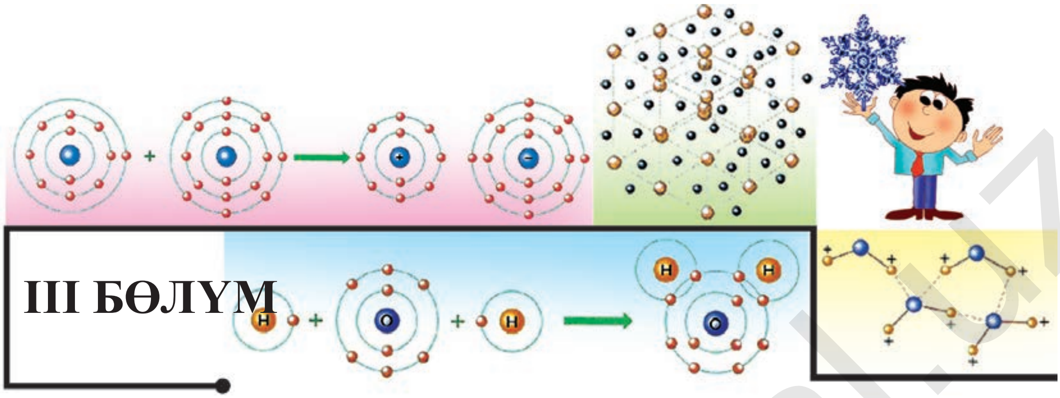
http://eduportal.uz

10. Төмөнкү химиялык элементтерди металл эместик касиетинин артып баруусу тартибинде жайгаштыр: Si, Al, P, Cl, S, Мг, Na.

ТЕСТ СУРООЛОРУ

1. Химиялык элементтин катар номери ушул элементтин кандай касиеттерин туюнтат?
   A) элемент атомунун ядросундагы протондордун санын.
   B) элемент атомунун ядросундагы нейтрондордун санын.
   C) электронейтралдуу атом ядросунун айланасындагы электрондордун санын.
   D) A жана C жоопторундагы белгилерди.
2. Барийдин салыштырма атомдук массасы 137 ге тең, анын катар номери 56 экендигин билген түрдө, барий атомунун ядросундагы нейтрондордун санын тап.
   A) 56; B) 137; C) 81; D) 193.
3. Химиялык элементтердин мезгилдик системасындагы 1 топчодо жайгашкан элементтер кайсы касиеттери менен бири-бирине окшош болот?
   1) ядро заряддарынын бирдейлиги менен; 2) сырткы электрондук катмарындагы электрондордун саны бирдей болот; 3) атомдорундагы электрондук деңгээлдеринин саны менен; 4) химиялык касиеттери, жогорку оксиди жана суутектүү учма бирикмелериндеги валенттүүлүгү менен; 5) физикалык касиеттери менен.
   A) 1,2; B) 1,3; C) 2,3; D) 2,4.
4. Хлордун атомунда канча бош d-орбитал бар?
   A) 1; B) 2; C) 3; D) 5.
5. Бор, алюминий жана галлий атомдорунун түзүлүшүндө кандай окшоштук бар?
   A) энергетикалык катмар жана деңгээлдердин саны бирдей.
   B) сырткы катмардагы электрондордун саны бирдей болуп, s-элементтер тобуна кирет.
   C) сырткы катмардагы электрондордун саны бирдей болуп, p-элементтер тобуна кирет.
   D) атом ядросундагы протондор жана нейтрондордун саны бирдей.

http://eduportal.uz



III БӨЛҮМ

ХИМИЯЛЫК БАЙЛАНЫШТАР

Бизге белгилүү болгондой, химиялык элементтердин атомдору бири-бирине биригип, аябай көп жөнөкөй жана татаал заттардын молекулаларын пайда кылат. Бул молекулаларда атомдор бири-бири менен кандай күчтөрдүн эсебинен байланышып турат?

Кадимки шартта инерттүү газдардын атомдору эркин абалда болот (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn), башка ар кандай элементтин атомдору эркин абалда узак убакыт боло албайт, алар бири-бири менен бириккенге аракеттенет, натыйжада жөнөкөй жана татаал заттарды пайда кылат. Мисалы: жөнөкөй заттар — H_2, O_2, N_2, Cl_2; татаал заттар — HCl, H_2O, MgO, NaCl, H_2SO_4 ж.б.

Сен буга чейинки "Мезгилдик мыйзам жана элементтердин мезгилдик системасы. Атомдун түзүлүшү" бөлүмүн үйрөнүүдө ар кандай химиялык элемент өзүнүн сырткы энергетикалык катмарындагы электрондордун санын толукталган абалга жеткирүүгө умтулуусун билип алгансың. Сырткы энергетикалык катмар 8 электрон менен толгондо толукталган болот (биринчи энергетикалык катмар сырткы катмар саналганда 2 электрон жетиштүү болот).

Инерттүү газдардын сырткы энергетикалык катмарында электрондордун саны толукталган болот. Ошондуктан инерттүү газдардын молекулалары бир атомдуу, химиялык жактан болсо инерттүү.

Химиялык бирикмелердин пайда болушунда элемент атомунун ядросунда өзгөрүү болбойт, башкы топчо элементтеринин сырткы

http://eduportal.uz

энергетикалык катмарындагы электрондордо, кошумча топчо элементтеринде сырткы жана сырткыдан алдыңкы энергетикалык катмарда өзгөрүү болот.

14-§. ХИМИЯЛЫК ЭЛЕМЕНТТЕРДИН САЛЫШТЫРМАЛУУ ТЕРС ЭЛЕКТРДҮҮЛҮГҮ

Хлорго салыштырмалуу фтордо терс электрдүүлүк касиетинин күчтүүлүгү кандай түшүндүрүлөт?

Ар бир химиялык элемент өзүнүн сырткы энергетикалык катмарындагы электрондорунун ядрого байланыш энергиясы менен айырмаланат. Кээ бир элементтердин сырткы энергетикалык катмарындагы s-электрондор ядрого күчсүз байланышкандыктан алар химиялык реакцияларда электрондорду оңой берет. Мындай элементтер металлдар саналат. Мисалы, натрий атомунун сырткы энергетикалык катмарында ($3s^1$) 1 электрон болот жана ал химиялык реакцияларда оңойлук менен 1 электрон жоготуп, экинчи катмарды ачып коёт. Натрийдин экинчи катмарында болсо 8 электрон болот.

$$Na^0\ (+11)\ 2)\ 8)\ 1)\ \xrightarrow{-1\bar{e}}\ Na^+\ (+11)\ 2)\ 8)$$

Натрийдин атому Натрийдин иону

Мисалы, металл эместерде болсо сырткы энергетикалык катмарындагы электрондор ядрого күчтүүрөөк байланышкандыктан, химиялык реакцияда өзүнө электрон бириктирип алат. Фтор атомунун сырткы энергетикалык катмарында 7 электрон болот жана химиялык реакцияларда электрон кабыл кылып алып сырткы энергетикалык катмарын сегиз электрон менен толуктайт.

$$F^0\ (+9)\ 2)\ 7)\ \xrightarrow{+1\bar{e}}\ F^-\ (+9)\ 2)\ 8)$$

Фтордун атому Фтордун иону

Терс электрдүүлүк деп, химиялык элементтин атомдорунун химиялык байланышта катышып жаткан жалпы жуп электрондорду өзүнө тартуу касиетине айтылат.

http://eduportal.uz

Терс электрдүүлүктү абсолюттук маанилери менен эсептөө ыңгайсыз болгондуктан, иш жүзүндө салыштырмалуу терс электрдүүлүктүн маанилеринен пайдаланылат. Адатта, литийдин салыштырмалуу терс электрдүүлүгү 0,98 деп жазылса да, 1,0 деп алынган. Калган элементтердин терс электрдүүлүгү литийге салыштырмалуу аныкталат.

Мезгилдерде химиялык элементтердин терс электрдүүлүгү солдон оңго карай жогорулап барат. Башкы топчолордо болсо, тескерисинче жогорудан төмөн көздөй түшкөн сайын салыштырмалуу терс электрдүүлүгү төмөндөйт. Демек, терс электрдүүлүгү эң жогору болгон элемент фтор, цезийдин терс электрдүүлүгү эң кичине, б.а. 0,79 го тең. Металл эместердин терс электрдүүлүгү салыштырмалуу чоң, металлдардын терс электрдүүлүгү кичине мааниге ээ болот.

13-жадыбалда элементтердин терс электрдүүлүк маанилери берилген. Жадыбалга көңүл бурсаң, элементтердин терс электрдүүлүгү да мезгилдүү Мыйзамга туура келет.

Элементтердин салыштырма терс электрдүүлүгү

13-жадыбал.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
H 2,20						(H)	He		
Li 0,98	Be 1,57	B 2,04	C 2,55	N 3,04	O 3,44	F 4,0	Ne		
Na 0,93	Mg 1,31	Al 1,61	Si 1,90	P 2,19	S 2,58	Cl 3,16	Ar		
K 0,82	Ca 1,00	Sc 1,36	Ti 1,54	V 1,63	Cr 1,66	Mn 1,55	Fe 1,83	Co 1,88	Ni 1,91
Cu 1,90	Zn 1,65	Ga 1,81	Ge 2,01	As 2,18	Se 2,55	Br 2,96	Kr		
Rb 0,82	Sr 0,95	Y 1,22	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 2,16	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,28	Pb 2,20
Ag 1,93	Cd 1,69	In 1,78	Sn 1,96	Sb 2,05	Te 2,1	I 2,66	Xe 2,6		
Cs 0,79	Ba 0,89	La 1,10	Hf 1,3	Ta 1,5	W 2,36	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,20	Pt 2,28
Au 2,54	Hg 2,00	Tl 1,62	Pb 2,33	Bi 2,02	Po 2,0	At 2,2	Rn		

http://eduportal.uz

Мунун себеби мезгилдерде элементтин ядро заряды артып барат. Топтордо болсо элементтин ядро заряды жогорулаган сайын терс электрдүүлүгү азаят. Мунун себеби мезгилдерде атом ядросунун радиусунун азайып баруусу болсо, топтордо элементтин ядро заряды жогорулаган сайын атом радиусунун да чоңоюп баруусу саналат.

Химиялык реакцияларда электрондор салыштырмалуу терс электрдүүлүгү чоң болгон элементтин атомун көздөй жылат же биротоло өтүп кетет (13-жадыбалга кара).

БКТ элементтери. Терс электрдүүлүк, салыштырмалуу терс электрдүүлүк (СТЭ), СТЭ түн топтордо жана мезгилдерде өзгөрүүсү, химиялык реакцияларда электрондордун жылышы.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Терс электрдүүлүк деген эмне?
2. 3-мезгил элементтеринин терс электрдүүлүктөрүнүн өзгөрүүсүн 13-жадыбалга карап түшүндүрүп бер.
3. 13-жадыбалдан пайдаланып, төмөнкү химиялык элементтердин белгилерин терс электрдүүлүк маанилеринин өсүп баруусу тартибинде жайгаштыр: алюминий, көмүртек, азот, литий, калий, фосфор, хром, бром, барий, кычкылтек, фтор.

15-§. ХИМИЯЛЫК БАЙЛАНЫШТЫН ТҮРЛӨРҮ. УЮЛДУУ ЖАНА УЮЛСУЗ КОВАЛЕНТТИК БАЙЛАНЫШ

Эмне себептен уюлдуу жана уюлсуз коваленттик байланыштар пайда болот?

Химиялык элементтердин СТЭ (салыштырмалуу терс электрдүүлүк) маанилерине карап химиялык бирикмелерди төмөндөгү үч топко бөлүп алышыбыз мүмкүн:

1. Терс электрдүүлүктөрү бирдей болгон элементтерден, б.а. бир түрдүү элемент атомдорунан пайда болгон заттар:

а) H_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2, O_2, N_2 – жөнөкөй заттар;

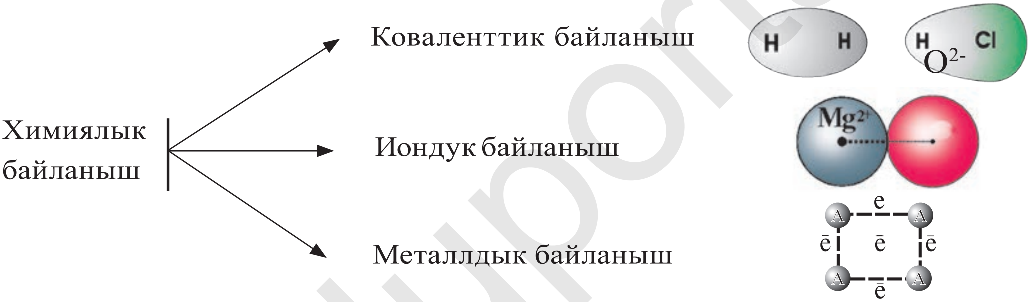
http://eduportal.uz

б) Li, Na, K, Al, Fe, Cu, Zn – металлдар.

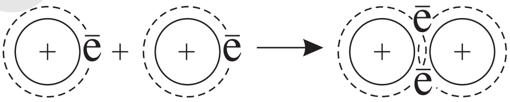
2. Терс электрдүүлүктөрү бири-биринен бир аз айырмаланган элемент атомдорунан пайда болгон заттар: HCl, HBr, HI, H_2O, H_2S, NH_3, CH_4, PCl_3, PCl_5 ...

3. Терс электрдүүлүктөрү бири-биринен кескин айырмаланган элемент атомдорунан пайда болгон заттар: NaCl, K_2S, $BaCl_2$, CaF_2, Li_2O, MgO ...

Химиялык бирикмелерди пайда кылуучу атомдордун ортосундагы электрондордун бөлүштүрүлүү мүнөзүнө карап, химиялык байланыштарды төмөндөгү үч түргө бөлүү мүмкүн.



Коваленттик байланыштар терс электрдүүлүгү бирдей же бири-биринен бир аз айырмаланган атомдордун ортосунда пайда болот. Мисалы, суутек атомдорунун өз ара биригүүсүнүн натыйжасында H_2 — суутек молекуласынын пайда болушун көрүп чыгабыз.



Бул абалды төмөнкү көрүнүштө жазуу мүмкүн:

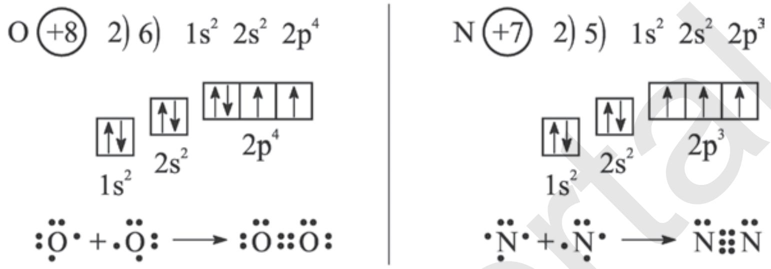
$$\dot{H} + \dot{H} \longrightarrow H : H$$

Суутектин эки атомунун ортосунда пайда болгон бир жуп электрондун эсебинен атомдор биригип H_2 ни пайда кылат. Натыйжада суутек атомдору туруктуу электрондук конфигурацияга ээ болот, б.а. суутек атомунун сырткы энергетикалык катмары толукталган абалга өтөт.

http://eduportal.uz

*Атомдордун жалпы электрондук жуптары аркылуу байланышы **коваленттик байланыш** деп аталат.*

Жөнөкөй заттар кычкылтек (O_2) жана азот (N_2) тогу атомдордун байланышы төмөндөгүдөй:



Кычкылтекте 2 так электрон бар. Азотто үч так электрон бар.

Атомдор үчүн жалпы болгон ар бир жуп электронду 1 сызыкча менен алмаштырып жазуу да мүмкүн: O = O, N ≡ N.

Зат	Молекулалык формула	Электрондук формула	Түзүлүш формуласы
Суутек	H_2	H : H	H – H
Кычкылтек	O_2	O::O	O = O
Азот	N_2	N⋮⋮N	N ≡ N

Химиялык байланышта катышкан жуп электрондор ушул элементтин валенттүүлүгүн да билдирет:

H : H — бир валенттүү атомдор;

O :: O — эки валенттүү атомдор;

N⋮⋮N — үч валенттүү атомдор.

Жогоруда каралган H_2, O_2 жана N_2 тордогу байланыш терс электрдүүлүгү бирдей болгон атомдордун ортосундагы байланыштар. Мында жалпы жуп электрондор ар эки атом үчүн бирдей аралыкта б.а. симметриялуу жайгашкан. Мунун натыйжасында пайда болгон молекула уюлсуз.

*Терс электрдүүлүктөрү бирдей болгон атомдордун ортосунда электрондук жуптардын эсебинен пайда болгон байланыш **уюлсуз коваленттик байланыш** деп аталат.*

http://eduportal.uz

Уюлдуу коваленттик байланыш терс электрдүүлүктөрү бири-биринен бир аз айырмаланган атомдордун ортосунда пайда болгон жалпы электрондук жуптар, терс электрдүүлүгү чоңураак болгон атомду көздөй жылган болот. Мисалы, суутек хлорид — HCl молекуласынын пайда болушун көрүп чыгабыз:

Мында атомдордун ортосундагы жалпы жуп электрондор терс электрдүүлүгү чоңураак болгон хлор атомун көздөй жылган болот, натыйжада хлор бир аз терс, электрдүүлүгү кичирээк болгон суутек атому болсо бир аз оң заряддалган болот.

Терс электрдүүлүктөрү бири-биринен бир аз айырмалана турган атомдордун ортасунда пайда болгон химиялык байланыш уюлдуу ***коваленттик байланыш*** *деп аталат.*

БКТ элементтери. Коваленттик байланыш, уюлсуз коваленттик байланыш, уюлдуу коваленттик байланыш, электрондук формула, түзүлүш (графикалык) формуласы, валенттүүлүк, уюлсуз молекула, уюлдуу молекула.

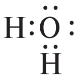
СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Химиялык байланыштын кандай негизги түрлөрү бар?
2. Кандай байланыш коваленттик байланыш деп аталат?
3. Уюлсуз коваленттик байланыштын пайда болушун мисалдар менен түшүндүр.
4. Уюлдуу коваленттик байланыштын уюлсуз коваленттик байланыштан айырмачылыгын түшүндүр.
5. Төмөндөгү молекулалардын электрондук жана түзүлүш формулаларын дептериңе жаз: Cl_2, HF, H_2S, PH_3.
6. Инерттүү газдардын молекулаларынын 1 атомдуу болушунун себептерин түшүндүр.

http://eduportal.uz

ДОНОРДУК-АКЦЕПТОРДУК БАЙЛАНЫШ

Кээ бир молекулалардын курамына кирүүчү атомдордо химиялык байланышта катышпаган, эркин бөлүштүрүлгөн электрондук жуптары болот.

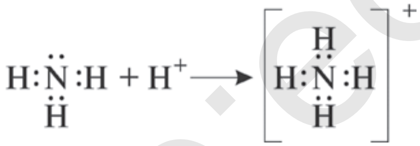
Мисалы, суу – H_2O до  эки жуп, аммиак – NH_3 тө бир жуп эркин электрондор бар.

Кээ бир атом же иондордо же молекулаларды түзүүчү атомдордо бош орбиталдар болот.

Атомдордун химиялык байланышта катышпаган эркин электрондук жуптары менен бош орбиталга ээ болгон атомдордун ортосунда химиялык байланыш пайда болот. Бул байланыш коваленттик байланыш сыяктуу жалпы электрондук жуптардын эсебинен пайда болот. Бирок, жалпы электрондук жуп бир атомго гана тиешелүү, бул атом «донор» (берүүчү), экинчи атом болсо «акцептор» (кабыл кылуучу) болуп эсептелет:

$$NH_3 + H^+ \rightarrow NH_4^+$$

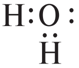
Аммиактын молекуласында бир жуп азот атомуна тиешелүү эркин жуп электрон бар, суутектин ионунда болсо бош орбитал бар.



Аммоний иону донор-акцептордук байланыштагы ион болуп саналат. N атому донор, суутек иону акцептор болот.

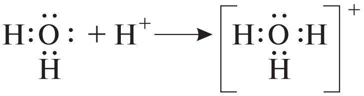
Бир атомдун химиялык байланышта катышпаган, б.а. бөлүштүрүлбөгөн электрондук жубу жана экинчи атомдун бош орбиталынын ортосунда пайда болгон байланыш ***донор-акцептордук же координациялык байланыш*** *деп аталат.*

Суу молекуласындагы кычкылтек атомунун химиялык байланышта катышпаган жуп электрондору бар:



http://eduportal.uz

Суу молекуласындагы кычкылтек эркин суутек ионун H^+ өзүнүн эркин жуп электрону эсебинен бириктирип алат жана гидроксоний ионун пайда кылат.



(H^+ суутек ионунда 1s орбитал бош, б.а. электронсуз). Суу молекуласындагы кычкылтек атому донор, суутек иону акцептор.

БКТ элементтери. Донор атом, акцептор атом, донор-акцептордук байланыш.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Кандай байланыш донордук-акцептордук байланыш деп аталат?
2. Донордук-акцептордук байланыштын коваленттик байланышка окшош жана айырмалуу жактарын айтып бер.
3. Сырткы энергетикалык катмарында бош орбиталдар болгон атомдорго мисалдар келтир.
4. Суутек хлорид молекуласындагы хлор атомунда бөлүштүрүлбөгөн канча жуп электрон бар?

16-§. ИОНДУК БАЙЛАНЫШ

Хлор жана калий иондору менен аргондун атомдорунун электрондук түзүлүшүндө окшоштук болушу мүмкүнбү? Эгерде болсо эмне үчүн касиеттери түрдүүчө?

Терс электрдүүлүгү бири-биринен кескин айырмалануучу атомдордон пайда болгон бирикмелерди билесиң (NaCl, K_2S, LiF, CaO ж.б.). Мындай атомдордон пайда болгон молекулаларда химиялык байланыштын кандай түрү учурайт? Бул суроого жооп берүү үчүн адегенде элементтердин атомдук түзүлүшүн эске алалы.

http://eduportal.uz

Cl, Ar жана K атомдорунун электрондук түзүлүшү *14-жадыбал.*

Элемент	Белгиси	Ядро заряды	Энергетикалык катмарлардагы электрондордун саны (*n*)			
			1	2	3	4
Хлор	Cl	+17	2	8	7	-
Аргон	Ar	+18	2	8	8	-
Калий	K	+19	2	8	8	1

14-жадыбалдан көрүп тургандай, хлор атомунун сырткы энергетикалык катмарында 7, аргондо 8, калийде 1 электрон бар. Хлордун атому сырткы энергетикалык катмарын толуктоо үчүн 1 электрон жетишпейт.

Хлордун жана калийдин атомдору кагылышканда калийдеги 1 электронду хлор бириктирип алат. Натыйжада хлор атомунун сырткы катмары 8 электрон менен толукталат, калий атому бир электронду берип 3-катмарды ачып коёт жана толукталган сегиз электрондуу сырткы катмар пайда болот.

15- жадыбал.

Хлор, калий иондору жана аргон атомунун электрондук түзүлүшү

Бөлүкчө	Белгиси	Ядро заряды	Энергетикалык катмарлардагы электрондордун саны (n)			
			1	2	3	4
Хлордун иону	Cl^-	+17	2	8	8	-
Аргон	Ar	+18	2	8	8	-
Калийдин иону	K^+	+19	2	8	8	-

Хлор атому өзүнүн сырткы катмарына 1 электрон кошуп алып, терс заряддалган бөлүкчө — хлор ионуна айланат. Калий атому 1 электрон берип, оң заряддалган — калий ионуна айланат (15-жадыбал):

$$Cl^0 \ (+17) \ 2) \ 8) \ 7) \xrightarrow{+1\bar{e}} Cl^- \ (+17) \ 2) \ 8) \ 8),$$

$$K^0 \ (+19) \ 2) \ 8) \ 8) \ 1) \xrightarrow{-1\bar{e}} K^+ \ (+19) \ 2) \ 8) \ 8).$$

Металлдар өзүнүн сырткы энергетикалык катмарындагы

http://eduportal.uz

электрондорду берип, оң заряддалган иондорго оңой айланат. Металл эместер тескерисинче, сырткы энергетикалык катмарына электронду оңой кабыл алат да терс заряддалган иондорго айланат.

- *Иондор заряддалган бөлүкчөлөр.*
- *Атомдор электрон бергенде же электрон алганда заряддалган бөлүкчөлөргө, б.а. иондорго айланат.*
- *Атомдун жоготкон же кабыл алган (бириктирген) электрондорунун саны иондун заряд санын белгилейт.*
- *Карама-каршы заряддалган иондор өз ара тартылышат.*
- *Иондордун ортосунда пайда болгон байланыш* ***иондук байланыш*** *деп аталат.*
- *Иондордун өз ара биригишинен пайда болгон заттар* ***иондук бирикмелер*** *деп аталат.*

Иондук бирикмелерге металлдардын галогендер, кычкылтек, күкүрт менен пайда кылган бирикмелери кирет.

Мисалы, NaCl, KBr, CaI_2, Li_2O, Na_2S ж.б.

Туздардагы металл иону менен кислота калдыгынын ортосундагы, шакарлардагы металл иону менен гидроксид тобунун ортосундагы байланыштар да иондук байланыш мүнөзүнө ээ. Ошентип, химиялык байланышта элементтердин валенттик электрондору негизги мааниге ээ болуп, бул электрондор атомдордун ортосунда жалпы жуптарды пайда кылат. Химиялык байланышта катышкан электрондордун атомдорунун ортосундагы абалына карап заттар уюлсуз коваленттик, уюлдуу коваленттик, донор-акцептордук, о.э. иондук байланыштагы бирикмелерге бөлүнөт.

БКТ элементтери. Иондор, оң иондор, терс иондор, иондук байланыш, иондук бирикмелер.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Иондук байланыш деп кандай байланышка айтылат?
2. Химиялык байланыштардын негизги түрлөрүнүн ортосундагы окшоштук жана айырмачылык жактарын көрсөт.

http://eduportal.uz

3. Mg^{2+} жана F^{-} иондорунун электрондук конфигурациясын көрсөт жана неон атомунун түзүлүшү менен салыштыр.

17-§. КРИСТАЛЛДЫК ТОРЧОЛОР

Катуу заттардын физикалык касиеттери затты түзүүчү бөлүкчөлөрдүн арасындагы химиялык байланыштардын табияты менен кандай байланышта болот?

Кадимки шартта заттар түрдүүчө физикалык касиеттерге ээ жана ар түрдүү агрегаттык абалда: катуу, суюк же газ көрүнүшүндө болушат. Катуу заттарды түзүүчү молекулалар газ заттарын түзүүчү молекулалардан айырмалуу түрдө чачырап кетпейт, суюк заттарды түзүүчү молекулалардан айырмалуу түрдө жылышып, заттын көлөмүн өзгөртпөйт (физикадан үйрөнгөн билимдериңди эсте). Демек, катуу заттар мейкиндикте белгилүү бир көрүнүштү пайда кылып, өз көлөмүнө ээ болушат.

Катуу заттардын сырткы көрүнүшү жана физикалык касиеттери затты түзүүчү бөлүкчөлөрдүн ортосундагы химиялык байланыштардын табиятына көз каранды болот. Катуу заттарда ушул затты пайда кылуучу бөлүкчөлөр (иондор, атомдор, молекулалар) белгилүү аралыктарда өтө так иреттүүлүктө жайгашкан (аморф заттардан сырткары). Бөлүкчөлөрдүн кристаллдарда кезектешип жайгашуусу ***кристаллдык торчолор*** деп аталат. Кристаллдык торчонун түрлөрү:

1. *Иондук кристаллдык торчолор:* Кристаллдык торчонун түйүндөрүндө оң жана терс заряддалган иондор жайгашкан жана алардын ортосунда иондук байланыш болгон түзүлүштөр ***иондук кристаллдык торчолор*** деп аталат. Мисалы, нагыз металлдардын туздары ($NaCl$, KNO_3, $CuSO_4$), шакарлар ($NaOH$, KOH, $Ca(OH)_2$) жана кээ бир оксиддер.

2. *Атомдук кристаллдык торчолор:* Кристаллдык торчолордун түйүндөрүндө атайын атомдор жайгашкан жана алардын ортосунда коваленттик байланыштар болгон түзүлүштөр ***атомдук кристаллдык торчолор*** деп аталат. Мисалы, алмаз, графит, кремний, германий, бор сыяктуу жөнөкөй заттар.

http://eduportal.uz

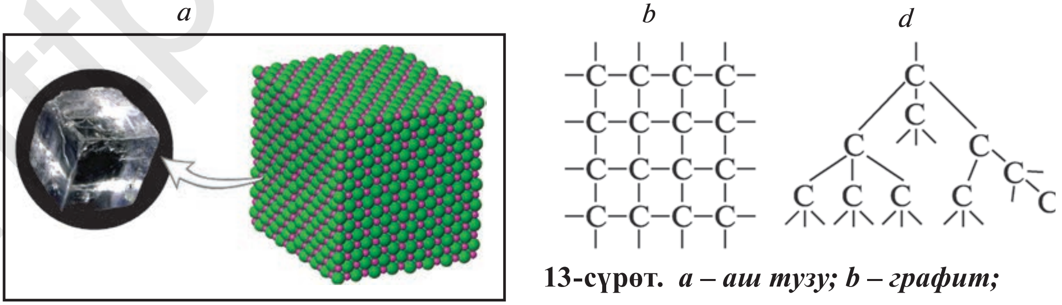
3. *Молекулалык кристаллдык торчолор:* Кристаллдык торчолордун түйүндөрүндө өзүнчө (уюлдуу же уюлсуз) молекулалар жайгашкан түзүлүштөр **молекулалык кристаллдык торчолор** деп аталат. Мисалы, молекулалар кристаллдык түйүндөрүндө уюлсуз молекулалар жайгашкан жөнөкөй заттар (катуу абалдагы H_2, N_2, O_2, Cl_2, P_4, S_8), коваленттик уюлдуу байланыштуу молекулалар жайгашкан (катуу абалдагы H_2O, HCl, CO_2, H_2S) заттар.

4. *Металлдык кристаллдык торчолор.* Кристаллдык торчонун түйүндөрүндө атайын атомдор жана оң заряддалган иондор жайгашкан жана алардын ортосунда металлдык байланыш болгон түзүлүштөр ***металлдык кристаллдык торчолор*** деп аталат. Мисалы, бардык металлдар (Na, Ba, Zn, Al, Cu, Au).

Касиеттери. Иондук кристаллдык торчолорду пайда кыла турган заттар, мисалы, аш тузунун кристаллдык түйүндөрүндө натрий (Na^+) жана хлор (Cl^-) иондору болот. Бул эки карама-каршы заряддалган иондор бири-бири менен иондук байланыш аркылуу тартылышып турат, Na^+ менен Na^+, Cl^- менен Cl^- иондору бирин-бири түртүшөт.

Натыйжада Na^+ иону алты жагынан Cl^- иондору менен; Cl^- иондору да алты жагынан Na^+ иону менен байланышкан болот (13-сүрөт).

Иондору иреттүүлүктө жайгашкандыктан аш тузунун кристаллдары куб сымал көрүнүштө болот. Иондор бири-бири менен иондук байланыш аркылуу жогорку даражада күчтүү байланышып турат. Натыйжада иондук бирикмелер өтө катуу,



13-сүрөт. ***a – аш тузу; b – графит; d – алмаздын кристаллдык торчосунун түзүлүшү.***

http://eduportal.uz

кыйындык менен суюктануучу жана бууланбоочу болот. Атомдуу кристаллдык торчолорду пайда кыла турган заттар, мисалы, алмаз кристаллдарынын түйүндөрүндө көмүртек атомдору болот. Көмүртек атомдору жанаша жаткан төрт көмүртек атому менен ираттүү түрдө пирамида көрүнүштөгү (тетраэдр) кристаллдарын пайда кылат. Мында ар бир атом экинчи атомдор менен коваленттик байланыш аркылуу тартылып турат. Молекулалык кристаллдык торчолордо болсо кристаллдардын түйүндөрүндө молекулалар болот жана бул молекулалар бири-бири менен молекулалар аралык тартылуу күчү менен тартылып турат. Молекулалардын ортосунда пайда боло турган өз ара тартышуу күчү иондук байланыш жана атомдордун ортосундагы коваленттик байланышка салыштырмалуу кыйла күчсүз байланышкандыктан молекулалык кристаллдык торчо пайда кылуучу заттар оңой суюктануучу жана оңой учма болушат. Мисалы, шекер оңой суюктанат, иод же камфора, оңой бууланат. Кадимки шартта суюк же газ абалында боло турган заттар муздатылганда катуу абалга өтөт. Суу муз абалга, көмүр кычкыл газы “кургак муз” абалына өтөөрүн билесиң.

БКТ элементтери. Кристаллдык торчо, иондук кристаллдык торчо, атомдук кристаллдык торчо, молекулалык, металлдык кристаллдык торчолор.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Кристаллдык торчолордун кандай түрлөрүн билесиң?
2. Иондук кристаллдык торчого ээ заттардын физикалык касиеттери кандай?
3. Молекулалык кристаллдык торчого ээ заттардын касиеттерин иондук жана атомдук кристаллдык торчого ээ заттардын касиеттери менен салыштыр.
4. Кара, жашыл түстөгү пластилин жана ширеңке таякчаларынан пайдаланып, аш тузунун кристаллынын моделин жаса.

http://eduportal.uz

18-§. ЭЛЕМЕНТТЕРДИН КЫЧКЫЛДАНУУ ДАРАЖАСЫ

Жездин (II) оксидин суутек менен калыбына келтирип жез алынганда элементтердин кычкылдануу даражасы кандай өзгөрөт?

Уюлдуу коваленттик жана иондук бирикмелерде химиялык байланышка катышкан электрондор терс электрдүүлүгү чоң атомду көздөй жылган же биротоло өтүп кеткен болот. Электрондорду өзүнөн жоготкон атомдорду ***«электрон берген»*** атомдор, электрон_ дорду өзүнө тарткан атомдорду ***«электрон алган»*** атомдор деп аташат. Атомдордун берген же алган электрондорунун саны ушул атомдун кычкылдануу даражасы деп аталат. Эгерде элемент:

1 электрон берсе +1, алса –1,

2 электрон берсе +2, алса –2,

3 электрон берсе +3, алса –3 кычкылдануу даражаларын пайда кылат.

Түшүндүрмө: иондордун зарядын жазууда заряд саны “+” же “–” белгилеринин алдына жазылат. Мисалы: SO_4^{2-}, S^{2-}, Al^{3+}. Элементтердин кычкылдануу даражаларын жазууда болсо кычкылдануу даражасынын мааниси “+” же “–” белгилеринен кийин жазылат. Мисалы, Na^{+1}, Al^{+3}, S^{-2} ж.б. Уюлсуз коваленттүү байланыштагы заттар, б.а. жөнөкөй заттарда элементтин кычкылдануу даражасы нөлгө тең, себеби мында атомдордун ортосунда пайда болгон жалпы (байланыштыргыч) жуп электрон_ дор эч кайсы атомду көздөй жылбаган. Мисалы: H_2, Cl_2, N_2, S_n, Fe_n.

Бирикмелердеги элементтердин кычкылдануу даражаларын табуу үчүн төмөндөгү амалдарды аткарабыз. Алюминий сульфид молекуласындагы атомдордун кычкылдануу даражаларын аныктап алабыз.

1. Электрон берген элемент (оң электрдүүлүк)тин белгиси мурда, электрон алган элемент (терс электрдүүлүк) белгиси кийин жазылат: Al_2S_3. Демек, алюминий электрон берет, күкүрт электрон алат (NH_3, CH_4 лардан сырткары).
2. Алюминийдин сырткы энергетикалык катмарында үч, күкүрт атомунун сырткы энергетикалык катмарында алты

http://eduportal.uz

электрон бар. Күкүрт атому алюминийге салыштырмалуу терс электрдүү, ал сырткы катмарына эки электронду бириктирип, –2 кычкылдануу даражасын пайда кылат. Ал эми алюминийдин атому сырткы катмарындагы үч электронду берип, +3 кычкылдануу даражасын пайда кылат. Эки алюминий атому, ар бири 3 төн, жалпы алты электрон берет, алюминий атомдору берген электрондорду күкүрттүн атомдору бириктирип алат: $Al_2^{+3}\ S_3^{-2}$.

Химиялык бирикмелерди түзүүчү атомдордун кычкылдануу даражаларынын суммасы дайыма нөлгө тең болот.

$Al_2^{+3}\ S_3^{-2}$ $2(+3)+3(-2)=6-6=0.$

Фосфат кислотасы H_3PO_4 дагы фосфордун кычкылдануу даражасын аныктоо үчүн төмөнкү амалды аткарабыз:

1. Фосфат кислотасында эң терс электрдүү элемент кычкылтек.

Кычкылтек эки электрон алып, –2 кычкылдануу даражасын пайда кылат. Суутек +1 кычкылдануу даражасына ээ.

2. $H_3^{+1}\ P^{x}\ O_4^{-2}$ фосфат кислотасын түзүүчү атомдордун кычкылдануу даражасынын суммасы нөлгө тең.

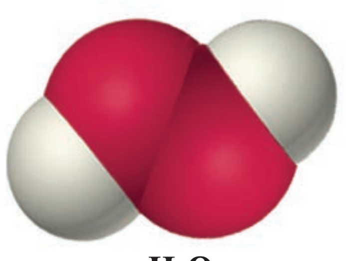
$3(+1) + x + 4(-2) = 0;$

$3 + x - 8 = 0;$ $x = +8 - 3 = +5.$

Демек, фосфордун кычкылдануу даражасы +5. $H_3^{+1}P^{+5}O_4^{-2}$.

Химиялык элементтердин кычкылдануу даражаларын аныктоодо төмөнкүлөрдү **эсте сакта:**

- Жөнөкөй заттарда атомдордун кычкылдануу даражасы нөлгө тең (N_2, O_2, Cl_2, O_3, P, S, C, Na, Mg, Al, Fe ...).
- Металл атомдорунун бардыгы электрон берет, андыктан алар дайыма оң кычкылдануу даражасына ээ.
- Металл эместерден фтор гана –1 кычкылдануу даражасына ээ. Калган металл эместер терс да, оң да кычкылдануу даражасына ээ боло алышат.



14-сүрөт. ***Водород пероксиддин молекуласы.***

http://eduportal.uz

Мисалы, суутек металлдар менен пайда кылган гидриддеринде -1, башка бирикмелеринде болсо +1 кычкылдануу даражасына ээ болот. Кычкылтек атому фторго электрон берет жана +2, башка бирикмелеринде –2 кычкылдануу даражасына ээ болот. Пероксиддерде болсо –1 кычкылдануу даражасына ээ. Мисалы, H_2O_2 (Водород пероксид) – H^{+1} —O^{-1} – O^{-1} – H^{+1} (14-сүрөт).

- Башкы топчодо элементтердин жогорку кычкылдануу даражасы, ушул элементтин тобунун номерине тең: Na^{+}, Mg^{+2}, Al^{+3}, Si^{+4}, P^{+5}, S^{+6}, Cl^{+7}.
- Кошумча топчодогу элементтердин жогорку кычкылдануу даражасы да топтун номерине тең болот (айрым учурларда туура келбейт).

Мисалы, марганец — Mn (+25) 2) 8) 13) 2) (1, 2, 3, 4). Марганец VII топтун элементи, ошондуктан Mn тин жогорку кычкылдануу даражасы +7.

- Элементтин төмөнкү кычкылдануу даражасы сегизден анын валенттик электрондорунун айырмасына тең болуп, терс белгилүү болот жана бул металл эместерге мүнөздүү.

Мисалы, күкүрт VI топтун элементи болуп валенттик электрондору алтоо. Демек, күкүрттүн төмөнкү кычкылдануу даражасы (8 – 6 = 2) – 2 ге тең.

БКТ элементтери. Кычкылдануу даражасы, кычкылдануу даражасы нөлгө тең болгон бирикмелер, терс кычкылдануу даражасы, оң кычкылдануу даражасы, бирикмелердеги элементтердин кычкылдануу даражасы.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Химиялык элементтердин кычкылдануу даражасы дегенде эмнени түшүнөсүң?
2. Элементтин кычкылдануу даражасы кандай аныкталат?
3. Төмөнкү бирикмелердеги элементтердин кычкылдануу даражаларын аныкта: $BeCl_2$, SiO_2, XeO_4, ClF_3, $HMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$.

http://eduportal.uz

4. Пирит (FeS_2)тин түзүлүш формуласын жаз жана андагы темир жана күкүрт атомдорунун кычкылдануу даражаларын аныкта.

19-§. КЫЧКЫЛДАНУУ-КАЛЫБЫНА КЕЛҮҮ РЕАКЦИЯЛАРЫ

Аш тузунун пайда болушунда хлордун атомунун калыбына келүүсүн кандай түшүндүрөсүң?

Химиялык реакцияларга катышкан заттардын курамына кирүүчү атомдордун кычкылдануу даражаларынын өзгөрүүсүнө же өзгөрбөстүгүнө карай химиялык реакциялар экиге бөлүнөт.

1. Жездин (II) оксидинин күкүрт кислотасы менен өз ара таасири:

$$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$$

Реакцияга катышып жаткан заттардын курамына кирүүчү атомдордун кычкылдануу даражалары реакциядан мурда кандай болсо, реакциядан кийин да бирдей болот:

$$\overset{+2}{Cu}\overset{-2}{O} + \overset{+1}{H_2}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} = \overset{+2}{Cu}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} + \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}.$$

Мындай химиялык реакциялар кычкылдануу-калыбына келүү реакцияларына таандык эмес.

2. Натрийдин хлор менен реакциясы.

$$2Na^0 + Cl_2^0 = 2\overset{+1}{Na}\overset{-1}{Cl}.$$

Бул реакцияда натрий атомдору өзүнүн сырткы энергетикалык катмарындагы валенттик электрондорун хлордун атомуна берет:

$$2\,Na + Cl_2 \xrightarrow{2\bar{e}} = 2\overset{+1}{Na}\overset{-1}{Cl}.$$

Реакциянын натыйжасында натрий атомдору 1 электрон берип, +1 кычкылдануу даражасына ээ болот, хлордун атому болсо электрон кошуп алып, –1 кычкылдануу даражасына өтүп алат.

Кычкылтектин химиялык касиеттерин үйрөнүүдө «кычкылтек кычкылдандыргыч» деген түшүнүктү үйрөнгөнсүң. Ушул түшүнүккө атомдордун электрондук түзүлүшү боюнча маани бер. Демек, кычкылтек металлдар, металл эместер жана татаал

http://eduportal.uz

заттар менен реакцияга киришкенде өзүнүн сырткы энергетикалык катмарын 8 электрондуу толукталган катмарга жеткирүү үчүн эки электрон кошуп алып, –2 кычкылдануу даражасын пайда кылат.

$$2Mg^0 + O_2^0 = 2\overset{+2}{Mg}\overset{-2}{O}, \qquad S^0 + O_2^0 \xrightarrow{4\bar{e}} \overset{+4}{S}O_2^{-2},$$

$$2\overset{+1}{H_2}\overset{-2}{S} + 3O_2^0 \xrightarrow{12\bar{e}} 2\overset{+4}{S}O_2^{-2} + 2\overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}, \qquad 4P^0 + 5O_2^0 \xrightarrow{20\bar{e}} 2\overset{+5}{P_2}O_5^{-2}.$$

Ал эми суутектин химиялык касиетин үйрөнүүдө төмөндөгүдөй химиялык жараяндарга кездешкенсиң.

$$\overset{+2}{Cu}\overset{-2}{O} + H_2^0 \xrightarrow{2\bar{e}} Cu^0 + H_2^{+1}O^{-2}; \qquad \overset{+3}{Fe_2}O_3 + 3H_2^0 \xrightarrow{6\bar{e}} 2Fe^0 + 3\overset{+1}{H_2}O.$$

Оң кычкылдануу даражасындагы металлдар суутектен электрон кошуп алып, нөл абалга өтөт, суутек болсо электрон берип, +1 кычкылдануу даражасына ээ болот.

- *Элементтердин кычкылдануу даражаларынын өзгөрүшү менен жүрө турган реакциялар* ***кычкылдануу-калыбына келүү реакциялары*** *деп аталат.*
- *Кычкылдануу-калыбына келүү реакцияларында электрон кошуп алган элемент же ион кычкылдандыргыч, электрон берген элемент же иону* ***калыбына келтиргич*** *деп аталат.*
- *Кычкылдандыргыч химиялык реакция учурунда электрон алып калыбына келет.*
- *Калыбына келтиргич химиялык реакция учурунда электрон берип өзү кычылданат.*

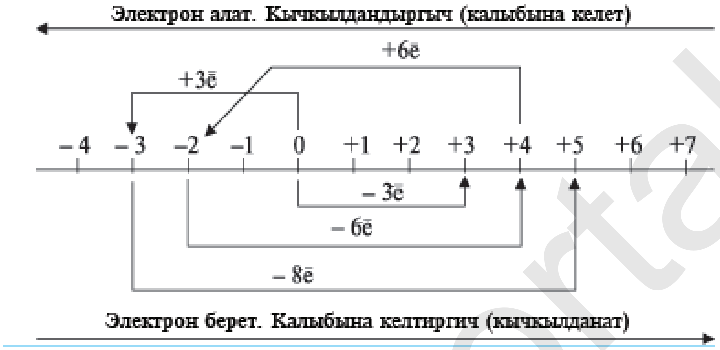
Химиялык жараяндарда металлдар дайыма электрон берет. Демек, металлдар дайыма калыбына келтиргич болушат. Металл эместер (фтордон башкасы) болсо химиялык жараяндарда кычкылдандыргыч да, калыбына келтиргич да болушу мүмкүн.

Мисалы, $S^0 + O_2^0 = S^{+4}O_2^{-2}$ реакциясында күкүрт кычкылтекке 4 электрон берип калыбына келтиргич (кычкылданат) болсо, $S^0 + H_2^0 = H_2^{+1}S^{-2}$ реакциясында күкүрт 2 электрон алып кычкылдандыргыч (өзү калыбына келет) болот.

http://eduportal.uz

Химиялык жараяндарда элементтердин кошуп алган же берген электрондорунун санына карап, кычкылдануу даражалары төмөнкү схема боюнча өзгөрөт:

Элементтердин кычкылдануу даражаларынын өзгөрүшү



Элементтин кычкылдануу даражасы –3 төн +5 ке өтсө:

1) 8 электрон берет; 2) калыбына келтиргич болот; 3) кычкылданат;

Элементтин кычкылдануу даражасы +4 төн –2 ге өтсө:

1) 6 электрон алат; 2) кычкылдандыргыч болот; 3) калыбына келет.

БКТ элементтери. Кычкылдануу-калыбына келүү реакциялары, кычкылдандыргыч, калыбына келтиргич, жалаң калыбына келтиргич, жалаң кычкылдандыргыч, кычкылдандыргыч да, калыбына келтиргич да.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Төмөнкү жазылган эки химиялык реакциялардын теңдемелерине кара. Алардын кайсы бири кычкылдануу-калыбына келүү реакциясы экендигин негиздеп бер.

$$1)\ KCl + AgNO_3 = KNO_3 + AgCl,$$

$$2)\ FeO + CO = Fe + CO_2.$$

2. Суутек төмөнкү реакциялардын кайсы биринде кычкылдандыргыч, кайсы биринде калыбына келтиргич болот?

$$2Li + H_2 = 2LiH, \qquad HgO + H_2 = Hg + H_2O.$$

http://eduportal.uz

3. Күкүрт –2 кычкылдануу даражасынан +4 кычкылдануу даражасына өткөндө ($S^{-2} \rightarrow S^{+4}$) канча электрон берет? Бул кубулушта күкүрт кычкылдандыргычпы же калыбына келтиргичпи?

20-§. КЫЧКЫЛДАНУУ-КАЛЫБЫНА КЕЛҮҮ РЕАКЦИЯЛАРЫНЫН ТЕҢДЕМЕЛЕРИН ТҮЗҮҮ

Кычкылдануу-калыбына келүү реакцияларынын теңдемелерин жазуу же коэффициенттер коюуда эмнелерге көңүл буруу керек?

Химиялык реакцияларда катышып жаткан кычкылдандыргыч (атом, ион)тардын алган электрондорунун саны калыбына келтиргичтердин берген электрондорунун санына тең болушу керек. Кычкылдануу-калыбына келүү реакцияларынын теңдемелерин жазуу, теңдөө, кычкылдандыргыч жана калыбына келтиргич зат (молекула, атом, ион)тарды аныктоо сыяктуу амалдарды аткарууну бир канча мисалдарда карап чыгабыз.

1-Маселе. Алюминий металлын хлорид кислотасында эриткенде алюминий хлорид тузу пайда болуп, суутек бөлүнүп чыгат. Күзөтүлгөн реакция кычкылдануу-калыбына келүү реакциясы экендиги белгилүү болсо, теңдемени электрон-баланстык ыкма менен теңде.

Чыгаруу. Бул химиялык реакцияда катышып жаткан, кычкылдануу даражасы өзгөргөн элементтердин астына сызып, кычкылдануу даражасын элементтин белгисинин үстүнө жазып алабыз.

$$\overset{0}{Al} + \overset{+1}{H}Cl \rightarrow \overset{+3}{Al}Cl_3 + \overset{0}{H_2}.$$

(Химиялык жараянга катышкан хлордун кычкылдануу даражасы реакцияга чейин да, реакциядан кийин да өзгөргөн эмес).

Химиялык реакцияда катышкан кычкылдандыргыч жана калыбына келтиргич алган же берген электрондорду туюнтуучу схеманы түзүп алабыз.

$2 \mid Al^0 - 3\bar{e} \rightarrow Al^{+3} \mid 3$ (калыбына келтиргич — кычкылданат).

$3 \mid 2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2^0 \mid 2$ (кычкылдандыргыч — калыбына келет).

Кычкылдандыргыч кошуп алган электрондордун саны калыбына

http://eduportal.uz

келтиргичтин коэффициенти, калыбына келтиргич берген электрондордун саны калыбына келген заттын коэффициенти болот:

$$2Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2.$$

Теңдемеге коюлган коэффициенттердин негизинде теңдөөнү улантабыз:

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2.$$

2-Маселе. Алюминий суюлтулган нитрат (азот) кислотасы менен реакцияга киришкенде алюминий нитраты, азоттун (I) оксиди жана суу пайда болот. Күзөтүлгөн реакцияны электрондук-баланс ыкмасы менен теңде.

Чыгаруу. Реакциянын теңдемесин жазып, кычкылдануу даражалары өзгөргөн элементтерди аныктап алабыз:

$$Al^0 + H\overset{+5}{N}O_3 \rightarrow \overset{+3}{Al}(NO_3)_3 + \overset{+1}{N_2}O + H_2O.$$

Ушул химиялык реакцияда алюминий үч электрон берип, +3 кычкылдануу даражасына, азот +5 кычкылдануу даражасынан +1 кычкылдануу даражасына өтөт, бул үчүн ар бир азот атому 4 төн, башкача айтканда 8 электрон кошуп алат:

8 | $Al^0 - 3\bar{e} \rightarrow Al^{+3}$ | 3 (калыбына келтиргич — кычкылданат).

3 | $2N^{+5} + 8\bar{e} \rightarrow 2N^{+1}$ | 8 (кычкылдандыргыч — калыбына келет).

$$8Al + HNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + 3N_2O + H_2O.$$

Теңдемеге коюлган 8 жана 3 коэффициенттеринин негизинде теңдемени теңдөөнү улантабыз:

$$8Al + 30HNO_3 \rightarrow 8Al(NO_3)_3 + 3N_2O + 15H_2O.$$

Өз алдынча аткар. Төмөнкү химиялык реакциялардын теңдемесин электрондук-баланс ыкмасы менен теңде:

1) $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$,

2) $H_2SO_3 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$.

3-Маселе. Калий перманганат кыздырылганда, калий манганат, марганецтин (IV) оксидине жана кычкылтекке ажырайт. Ушул реакциянын теңдемесин жазып, теңдемени теңде. Жалпы коэффициенттердин суммасы канчага тең?

Чыгаруу. Реакция теңдемесин жазып, кычкылдануу даражалары өзгөргөн элементтерди белгилеп алабыз:

$$K\overset{+7}{Mn}\overset{-2}{O_4} \rightarrow K_2\overset{+6}{Mn}O_4 + \overset{+4}{Mn}O_2 + O_2^0.$$

Реакцияда катышып жаткан кычкылдануу даражасы +7 болгон калий перманганаттын курамындагы марганецтин атомдору кычкылдандыргыч, кычкылдануу даражасы –2 болгон кычкылтек калыбына келтиргич болот:

$$1\left|\begin{cases} Mn^{+7} + 1\bar{e} \rightarrow Mn^{+6} \\ Mn^{+7} + 3\bar{e} \rightarrow Mn^{+4} \end{cases}\right| 4 \text{ (кычкылдандыргыч)}$$

$$1 \mid 2O^{-2} - 4\bar{e} \rightarrow O_2^0 \quad \mid 4 \text{ (калыбына келтиргич)}$$

$$2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2.$$

Жообу: Коэффициенттердин суммасы 5 ке тең.

4-Маселе. Водород пероксиди катализатор (MnO_2) дун катышуусунда ажырап, сууну жана кычкылтекти пайда кылат. Реакциянын теңдемесин түз жана теңде.

Чыгаруу. $H_2O_2^{-1} \rightarrow H_2O^{-2} + O_2^0$.

Водород пероксидинин молекуласындагы кычкылтек атомдорунун кычкылдануу даражасы –1 ге тең: [$H - O^{-1} - O^{-1} - H$].

–1 кычкылдануу даражасына ээ болгон кычкылтек атомдорунун бир бөлүгү –2, бир бөлүгү болсо нөл кычкылдануу даражасына өтөт.

$$2 \mid O^{-1} + 1\bar{e} \rightarrow 2O^{-2} \quad \mid 1 \text{ (кычкылдандыргыч)}$$

$$1 \mid 2O^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow O_2^0 \quad \mid 2 \text{ (калыбына келтиргич)}$$

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2.$$

БКТ элементтери. Кычкылдануу-калыбына келүү реакцияларын айырмалай билүү, химиялык реакцияга катышкан элементтердин кычкылдануу даражаларын аныктай билүү, электрон берген же алган элементтерди айырмалай билүү, кычкылдануу-калыбына келүү реакцияларын класстарга бөлүштүрө алуу.

http://eduportal.uz

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Төмөнкү кычкылдануу-калыбына келүү реакцияларына коэффициенттер кой:

а) $P + O_2 = P_2O_5$; $Fe + Cl_2 = FeCl_3$;

б) $Cu + HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$;

в) $Al + O_2 = Al_2O_3$; $Na + S = Na_2S$;

г) $NO_2 + H_2O = HNO_3 + NO$;

д) $HCl + MnO_2 = MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$;

е) $FeS_2 + O_2 = Fe_2O_3 + SO_2$.

2. Жездин (II) оксиди суутек менен калыбына келтирилгенде 0,25 *моль* жез пайда болот. Ушул реакциянын теңдемесин жаз, коэффициенттер кой, кычкылдандыруучу жана калыбына келтирүүчү заттарды аныкта. Реакцияга н.ш. та өлчөнгөн канча көлөм суутек катышкан?

3. Темирдин (II) сулфат тузу калий перманганат менен кислоталык чөйрөдө төмөндөгүдөй реакцияга киришет:

$FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$.

4. Ушул реакциянын теңдемесин теңде. 1 *моль* $FeSO_4$ ты кычкылдандыруу үчүн канча грамм же канча *моль* кычкылдандыргыч керек?

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-Маселе. Ар кандай бирикмеде ушул бирикменин курамына кирүүчү элементтердин кычкылдануу даражаларынын суммасы нөлгө тең экендигин билген түрдө, формулалары $KMnO_4$ жана $K_2Cr_2O_7$ болгон бирикмелердеги марганецтин жана хромдун кычкылдануу даражаларын аныкта.

Чыгаруу. Ар кайсы заттын курамына кирүүчү элементтердин кычкылдануу даражаларынын суммасы нөлгө тең. Калийдин кычкылдануу даражасы дайыма +1 ге тең.

http://eduportal.uz

Кычкылтектин кычкылдануу даражасы бул бирикмелерде –2 ге тең. Марганец жана хромдун кычкылдануу даражасы белгисиз.

$KMnO_4$ та $+1 + x + (-2) \cdot 4 = 0.$

$+1 + x - 8 = 0$ дөн $\qquad x = +8 - 1 = +7.$

Демек, $KMnO_4$ та Mn тин кычкылдануу даражасы +7 ге тең.

$K_2Cr_2O_7$ та $+1 \cdot 2 + 2x + (-2) \cdot 7 = 0,$

$+2 + 2x - 14 = 0,$

$2x = +14 - 2 = +12,$

$x = +12 : 2 = +6.$

Демек, $K_2Cr_2O_7$ та Cr дун кычкылдануу даражасы +6 га тең.

2-Маселе. Жөнөкөй заттардын ортосунда жүрүүчү төмөнкү реакцияларда кайсы элемент кычкылданат жана кайсы бири калыбына келет?

1. $2Hg + O_2 = 2HgO,$ 2. $N_2 + 3H_2 = 2NH_3,$
3. $Ca + Cl_2 = CaCl_2,$ 4. $Cl_2 + H_2 = 2HCl.$

Чыгаруу. Электрон берген элемент калыбына келтиргич болот жана кычкылданат. Электронду кошуп алган элемент кычкылдандыргыч болот жана калыбына келет.

1. $2Hg^0 + O_2^0 = 2\overset{+2}{Hg}\overset{-2}{O}$. Бул реакцияда кычкылтек калыбына келет. Сымап кычкылданат. Кычкылтек кычкылдандыргыч, сымап калыбына келтиргич.

2. $N_2^0 + 3H_2^0 = 2\overset{-3}{N}\overset{+1}{H}_3$. Бул реакцияда азот электрон кошуп алып калабына келет. Суутек электрон берип кычкылданат.

3. $Ca^0 + Cl_2^0 = \overset{+2}{Ca}\overset{-1}{Cl}_2$. Бул реакцияда кальций электрон берип кычкылданат. Хлор электрон кошуп алып калыбына келет.

4. $Cl_2^0 + H_2^0 = 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl}$. Бул реакцияда хлор электрон кошуп алып калыбына келет. Суутек электрон берип кычкылданат.

3-Маселе. Концентрацияланган нитрат (азот) кислотасы күчтүү кычкылдандыргыч болуп, цинк менен реакцияга киришкенде төмөнкүдөй реакция жүрөт: $Zn + HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O.$

http://eduportal.uz

Ушул реакциянын теңдемесин электрондук-баланс ыкмасы менен теңде.

Чыгаруу. 1. Реакциянын теңдемесинен кычкылдануу даражасы өзгөргөн элементтерди аныктап, элементтин белгисинин үстүнө кычкылдануу даражасын жазып алабыз:

$$Zn^{0} + H\overset{+5}{N}O_3 \rightarrow \overset{+2}{Zn}(NO_3)_2 + \overset{+4}{N}O_2 + H_2O.$$

2. Кычкылдануу даражасы өзгөргөн элементтер кошуп алган же берген электрондорду аныктайбыз:

$$Zn^{0} - 2\bar{e} = Zn^{+2},$$

$$N^{+5} + 1\bar{e} = N^{+4}.$$

3. Кычкылдандыргыч жана калыбына келтиргичтердин алган же берген электрондорунун жалпы суммасы өз ара тең болуусу керек. Демек, электрондорду теңдеп алабыз:

$$1\ |\ Zn^{0} - 2\bar{e} = Zn^{+2}\ |\ 2,$$

$$2\ |\ N^{+5} + 1\bar{e} = N^{+4}\ |\ 1.$$

4. Реакциянын теңдемесине коэффициенттер коё баштайбыз. Бул үчүн цинктин бир атому NO_2 ге өткөн азоттун эки атомуна бирден электрон берген: $Zn + HNO_3 = Zn(NO_3)_2 + 2NO_2 + H_2O$.

5. 4-жумушка негизделип теңдемени теңдөөнү улантабыз:

$$Zn + 4HNO_3 = Zn(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O.$$

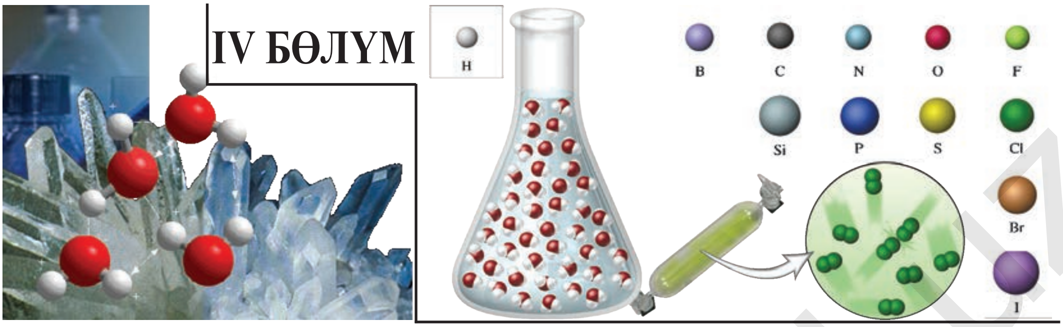
ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. Элементтин кычкылдануу даражасы дегенде эмнени түшүнөсүң? Төмөнкү заттарды түзүүчү атомдордун кычкылдануу даражаларын аныкта: 1) LiF; 2) NH_3; 3) O_2; 4) P_2O_5; 5) MgI_2; 6) P_4.

2. Төмөнкү бирикмелерден хромдун кычкылдануу даражаларын аныкта: CrO; Cr_2O_3; CrO_3; $K_2Cr_2O_7$.

3. Төмөнкү бирикмелердеги суутектин кычкылдануу даражаларын аныкта: H_2S; H_2O; PH_3; H_2O_2; NaH; CaH_2.

http://eduportal.uz



МЕТАЛЛ ЭМЕСТЕР

21-§. МЕТАЛЛ ЭМЕСТЕРДИН ЖАЛПЫ КАСИЕТТЕРИ

Сен кайсы металл эместерди билесиң?
Алардан кандай максаттарда пайдалануу мүмкүн?

Химиялык элементтер мезгилдик системасында металл эместер чоң жана кичине мезгилдердин аягында башкы топчолордо жайгашкан (16-жадыбал).

16-жадыбал.

Металл эместердин мезгилдик системада жайгашуусу

Топтор / Мезгилдер	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
1					(H)	He
2	B	C	N	O	F	Ne
3		Si	P	S	Cl	Ar
4			As	Se	Br	Kr
5				Te	I	Xe
6					At	Rn
Жогорку оксиддеринин формуласы	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4
Учма суутектүү бирикмелеринин формуласы		RH_4	RH_3	H_2R	HR	

Металл эместер р-элементтер тобуна таандык (суутек жана гелий s-элемент). Химиялык реакцияларда металл эместердин

http://eduportal.uz

атомдору кычкылдандыргычтык касиетин көрсөтүп, электрондорду бириктирип алышы мүмкүн. Электрондорду бириктирип алуу жөндөмдүүлүгү бир мезгилде жайгашкан металл эместерде катар номери жогорулаган сайын күчөйт, бир топто жайгашкан металл эместерде болсо катар номеринин жогорулашы менен азайып барат.

Элементтердин металл эместик касиеттери мезгилдерде катар номери жогорулаган сайын күчөйт, ал эми топтордо болсо азаят. Жалпысынан алганда электрондорду бириктирип алуу жөндөмдүүлүгү төмөнкү тартипте азаят: F, O, Cl, N, S, C, P, H, Si.

Фтор терс электрдүүлүк мааниси эң жогору болгон элемент саналат.

Металл эместер жаратылышта жөнөкөй заттар түрүндө жана о.э. түрдүү бирикмелердин курамында кездешет. Космосто суутек жана гелий эң көп таралган металл эместер болсо, Жер кыртышында (жер кыртышынын массасына салыштырмалуу) кычкылтек (47 %) жана кремний (27,6 %) эң көп таралган металл эмес болуп саналат.

Кычкылтек топчосундагы металл эместер — халкогендер,

Фтор топчосундагы металл эместер — галогендер,

Гелий топчосундагы металл эместер — инерттүү газдар деп аталат.

Нормалдуу шартта кээ бир металл эместер газ сымал (суутек, азот, кычкылтек, фтор, хлор), кээ бирлери суюк (бром), калгандары катуу (күкүрт, көмүртек, иод, фосфор жана башк.) абалда учурайт. Металл эместер назик структуралуу болуп, көпчүлүгү органикалык эритүүчүлөрдө эрийт. Жылуулукту жана электр тогун начар өткөрөт.

Нагыз металл эместер металлдар менен иондук байланыштагы бирикмелерди пайда кылат ($NaCl$, MgO, Na_2S).

Металл эместердин өз ара аракеттенүүсүнөн коваленттик байланыштагы бирикмелер пайда болот. Мисалы, суу H_2O, аммиак NH_3 молекулаларында атомдордун ортосундагы уюлдук коваленттик байланыш, көмүр кычкыл газы CO_2 де болсо уюлдуу коваленттик байланыш болуп, молекуласы уюлсуз болот. Металл

эместер кычкылтек менен кислоталык оксиддерди, суутек менен учуп кетүүчү суутектик бирикмелерди пайда кылат. Суутек атомунун сырткы катмарында 1 электрон болгондуктан (суутектин болгону 1 электрону бар) жегич металлдарга окшоп мезгилдик системанын биринчи тобунда жайгашкан.

Ошондой эле суутек адаттагы шартта газ болгондуктан, молекуласы эки атомдуу жана бул атомдор уюлсуз коваленттик байланышкандыгы себептүү галогендерге окшойт же сырткы электрондук катмарын толтуруу үчүн бир электрон жетишпейт. Ошондуктан суутек VII топ элементтеринин катарына да жазылуусу мүмкүн. Суутек атому 1 электрон кабыл алып (кычкылдандыргыч касиети) сырткы катмарын гелий атомуна окшош туруктуу абалга өткөрө алат:

$$2\overset{0}{Na} + \overset{0}{H_2} \xrightarrow{2\bar{e}} 2\overset{+1}{Na}\overset{-1}{H} \qquad \overset{0}{Ca} + \overset{0}{H_2} \xrightarrow{2\bar{e}} \overset{+2}{Ca}\overset{-1}{H_2}.$$

Сегизинчи топтун башкы топчосунун элементтери гелий, неон, аргон, криптон, ксенон жана радон металл эместер болуп, ***инерттүү газдар*** деп аталуучу атайын элементтер тобун түзөт.

Инерттүү элементтердин атомдору сырткы электрондук катмарында 8 ден (гелийде 2) электронду кармайт жана бул толукталган сырткы электрондук катмар өтө туруктуу. Ошондуктан инерттүү газдар атом түрүндө кездешет жана химиялык жактан өтө туруктуу. Алар өз ара бирикпейт жана суутек о.э. металлдар менен аракеттенишпейт. 1962-жылы XeF_4 ксенон тетрафториддин алынуусу менен алардын кээ бир кычкылтектүү жана фтордуу бирикмелерин синтездеп алуу мүмкүнчүлүгү пайда болду.

1. Бардык металл эместер (суутек жана гелийден башка) р-элементтер тобуна кирет. Бирок бардык р-элементтер да металл эмес боло бербейт.
2. Металл эместердин терс электрдүүлүгү 1,8 — 4,0 дүн аралыгында болот. Демек, металл эместер терс электрдүүлүгү күчтүү элементтер. Терс электрдүүлүгү эң күчтүү элемент фтор.

http://eduportal.uz

3. Металл эместердин суутектүү бирикмелери учма заттар. HCl, H_2S, NH_3, CH_4.
4. Кычкылтектин суутектүү бирикмеси (H_2O) болсо суутектик байланыштын эсебинен $(H_2O)_n$ көрүнүшүнө өтүп, суюк абалда болот.
5. Металл эместердин жогорку оксиддери кислоталуу оксиддер болот.

SO_2, SO_3, P_2O_5, NO_2, N_2O_5.

Металл эместер өз ара биригишип коваленттик байланыштагы бирикмелерди, металлдар менен иондук байланыштагы бирикмелерди пайда кылат.

БКТ элементтери. Металл эместер, алардын мезгилдик системадагы орду, р-элементтердин тобу.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Кандай металл эмес электронду оңой бириктирип алат: а) көмүртек же азот; б) күкүрт же фосфор; в) селен же теллур; г) иод же азот; д) кычкылтек же хлор; е) азот же күкүрт? Эмне үчүн?
2. Металл эместердин агрегаттык абалдары жөнүндө эмне десе болот?
3. Металл эместер кандай химиялык элементтер менен аракеттенишет? Мында кандай түрдөгү химиялык байланыштар пайда болот?
4. Инерттүү газдардын атомдору башка металл эместердин атомдорунан эмнелери менен айырмаланат?
5. Жаратылышта кайсы металл эместер эркин түрдө учурайт?

22-§. ГАЛОГЕНДЕРДИН МЕЗГИЛДИК СИСТЕМАДАГЫ ОРДУ. АТОМУНУН ТҮЗҮЛҮШҮ

Жер кыртышында көп тараган галогениддерге эмнелер кирет?

Илимге “галоген” түшүнүгүн 1811-жылы немис химиги И.Швейгер киритken болуп, “туз” жана “пайда кылуучу” деген маанилерди билдирет.

"Галогендер" термини фтор, хлор, бром, иод жана астат үчүн жалпы ат болуп калган. Галогендердин бардыгы металл эместер болуп, химиялык элементтердин мезгилдик системасынын VII тобунун башкы топчосунда жайгашкан.

Галогендердин сырткы энергетикалык катмарында 7 электрон бар, демек, толукталган энергетикалык катмарга өтүү үчүн 1 электрон жетишпейт. Ушул себептүү галогендер суутек жана металлдардан 1 электрон кошуп алып –1 кычкылдануу даражасын көрсөтөт. NaF^{-1}, HCl^{-1}, KBr^{-1}, CaI_2^{-1}.

Фтор эң күчтүү терс электрдүү элемент болгондуктан ал бардык бирикмелеринде –1 кычкылдануу даражасын пайда кылат. Cl_2, Br_2, I_2 болсо кычкылтектүү бирикмелеринде +1 ден +7 ге чейин болгон кычкылдануу даражаларын да көрсөтөт.

Галогендердин атомунун түзүлүшү:

$_{+9}F$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$.

$_{+17}Cl$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5\ 3d^0$,

$_{+35}Br$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5\ 4d^0$,

$_{+53}I$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^5\ 5d^0$.

Табиятта кездешүүсү. Галогендер нагыз металл эместер, күчтүү кычкылдандыргычтар болгондуктан алар табиятта эркин абалда кездешпейт. Алар табиятта негизинен бирикмелер түрүндө кездешет (17-жадыбал).

Галогендердин табиятта кездешүүсү *17-жадыбал.*

Химиялык элемент	Жер кыртышындагы сандык өлчөмү	Табигый бирикмелери
Фтор	0,066 %	Плавик шпаты — CaF_2, апатит, фосфориттер
Хлор	0,05 %	Хлориддер: KCl, NaCl
Бром	0,00021 %	Бромиддер: NaBr, KBr, $MgBr_2$
Иод	0,00004 %	Иодиддер: NaI, KI

http://eduportal.uz

Алынышы. 17-жадыбалга карасаң галогендер табигый бирикмелеринде негизинен минус бир (-1) кычкылдануу даражасына ээ болот. Демек, галогендерди табигый бирикмелеринен эркин абалында ажыратып алуу үчүн галогенид иондорун кычкылдандыруу керек болот.

1. Фторид ионунан фторду ажыратып алуу үчүн электролиз жараянынан гана пайдаланабыз.

2. Хлориддерден хлорду алуу үчүн хлорид ионун кармоочу эритмелерди электролиздеп же күчтүү кычкылдандыргычтарды таасир эттирип алуу мүмкүн:

$$2K\overset{+7}{Mn}O_4 + 10NaCl^{-1} + 8H_2SO_4 = K_2SO_4 + 5Na_2SO_4 + 2\overset{+2}{Mn}SO_4 + 5Cl_2^0 + 8H_2O$$

3. Бромиддерден бромид алуу үчүн бромид иондорун кармаган эритмелерди электролиздеп же күчтүү кычкылдандыргычты таасир эттирип алуу мүмкүн. Мындан тышкары бромиддердин эритмелерине хлор таасир эттирип да бромду алууга болот. Себеби хлор бромго салыштырмалуу күчтүү кычкылдандыргыч болот:

$$2K\overset{-1}{Br} + Cl_2^0 \rightarrow 2KCl^{-1} + Br_2^0.$$

4. Иод алуу үчүн иодиддердин эритмелери электролизденет же күчтүү кычкылдандыргыч таасир эттирилет, ошондой эле аны хлор, бром таасир эттирип да алуу мүмкүн.

$$2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2; \qquad 2KI + Br_2 = 2KBr + I_2.$$

Физикалык касиеттери. Галогендердин кээ бир касиеттери менен «Химиялык элементтердин табигый топтору» темасында таанышкансың.

Галогендердин салыштырмалуу атомдук массалары жогорулаган сайын физикалык касиеттери белгилүү закон ченемдүүлүктөрдө өзгөрөт. Жөнөкөй шарттагы агрегаттык абалы жана түсү коюулашат. Фтор ачык-жашыл түстүү газ болсо, хлор саргылт-жашыл түстүү оор газ, бром каралжын-күрөң түстүү суюктук, иод болсо каралжын боз түстөгү кристаллдык зат (18-жадыбал). Ушул тартипте алардын кайноо температурасы жана тыгыздыгы жогорулайт. Галогендердин сууда эригичтиги салыштырмалуу аз. Мисалы, 1 көлөм сууда адаттагы шартта 2 көлөмдөгү Cl_2 эрийт, I_2 дун эригичтиги 0,02 ге тең (100 *г* сууда 0,02 *г* иод эрийт). Органикалык эритүүчүлөрдө

http://eduportal.uz

галогендер жакшы эрийт (органикалык эритүүчүлөр — бензин, керосин, ацетон, ар түрдүү спирттер, бензол ж.б.).

Галогендердин физикалык касиеттери *18-жадыбал.*

№	Галоген	Агрегаттык абалы (н.ш. та)	Түсү	Жыты	T_s °C	T_q °C	Терс электр-дүүлүгү	Тыгыздыгы 25 °C та
1	Фтор F_2	Газ	Ачык-сары	Ачуу	-220	-188	4	1,696 *г/л*
2	Хлор Cl_2	Газ	Саргылт-жашыл	Ачуу, тумчуктургуч	-101	-34	3,16	3,17 *г/л*
3	Бром Br_2	Суюктук, буулангыч	Каралжын-күрөң	Ачуу, сасык	-7	+58	2,96	3,102 г/см^3
4	Иод I_2	Катуу, кристалл	Каралжын, боз	Ачуу	+114	+186	2,66	4,93 г/см^3

1866-жылы француз химиги Анри Муассан фторду ачкан жана бул ачылышы менен Нобель сыйлыгына татыктуу болгон.

1774-жылы швед химиги Карл Велгельм Шейеле хлорду, 1826-жылы француз химиги Антуан Жеромо Балар бромду, 1811-жылы француз аалымы Бернар Куртуа иодду ачкан.

Иод сублиматташуу касиетине ээ, башкача айтканда ал кыздырылганда суюлбастан кызгылт-көк түстүү газ абалына өтөт.

Катуу заттардын суюк абалга өтпөстөн газ абалына, газ абалынан кайра суюлбастан катуу абалга өтүү кубулушу ***сублиматташуу*** *деп аталат.*

Химиялык касиеттери. Фтордон иодду көздөй (F_2, Cl_2, Br_2, I_2 катары) галогендердин атомдук радиустары чоңоёт. Бул фтордун валенттик электрондору ядрого жакын, иоддо болсо алыс, б.а. ядрого бошураак тартылып турат. $\overset{0}{F_2} \rightarrow \overset{0}{Cl_2} \rightarrow \overset{0}{Br_2} \rightarrow \overset{0}{I_2}$ катарда:

— кычкылдандыргычтык касиети азаят;
— химиялык активдүүлүгү азаят;
— калыбына келтиргичтик касиети жогорулайт.

http://eduportal.uz

$F^- \rightarrow Cl^- \rightarrow Br^- \rightarrow I^-$ катарында химиялык активдүүлүгү жогорулайт. Бул иондордо сырткы энергетикалык катмар сегиз электрон менен толукталган, алар электрон кабыл кыла алышпайт, тескерисинче электрон берип кычкылданат. Фтор галогендердин арасында эң активдүү элемент. Атүгүл кычкылтек да фтордун таасиринде кычкылданат. Суу болсо жалын чыгарып күйөт:

$$2H_2O^{-2} + 2F_2^0 = 4HF^{-1} + O_2^0$$

БКТ элементтери. Галоген, сублиматташуу.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Галогендердин атомдук түзлүшүн жаз, окшоштук жана айырмалуу жактарын айтып бер.
2. Галогендер кандай кычкылдануу даражаларын көрсөтөт?
3. Галогендердин Жер кыртышында таралышы жөнүндө эмнелерди билесиң?
4. Галогендердин атомдук массалары өсүшү менен физикалык касиеттеринин ортосунда кандай көз карандылык бар?

23-§. ХЛОР

Хлор уулуу газ, натрий жегич металл. Аш тузунун молекуласында хлор жана натрий болсо да, ал уулуу жана жегич эмес. Эмне үчүн?

Галогендер жана алардын бирикмелери эл чарбасында чоң мааниге ээ. Хлор жана анын бирикмелери галогендердин арасында негизги орунду ээлейт. Ошондуктан хлордун касиеттерин жеткиликтүү түрдө карап чыгабыз. Мурунку бөлүмдөрдө үйрөнгөн билимдерибизге негизделип хлор жөнүндө төмөнкүлөрдү айта алабыз:

1. Химиялык элементтердин мезгилдик системасындагы орду: 3-мезгил VII топтун башкы топчосу, катар номери 17.

2. Атомдук түзүлүшү: $^{35}_{17}Cl$ $2\bar{e}, 8\bar{e}, 7\bar{e}$; $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5\ 3d^0$.

http://eduportal.uz

3. Хлордун молекуласынын түзүлүшү: Cl_2; $:\ddot{\underset{..}{Cl}}:\ddot{\underset{..}{Cl}}:$; Cl – Cl;
Уюлсуз коваленттик байланыштагы молекула.

Табиятта кездешүүсү. Табиятта хлор бирикмелер түрүндө гана кездешет.

– Галит (таш тузу) -------- NaCl;

– Силвинит ------------------- KCl·NaCl;

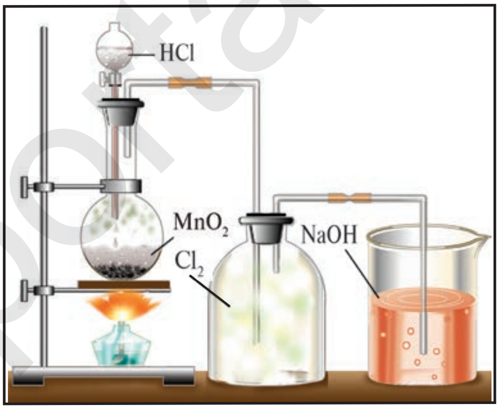
– Силвин ---------------------KCl;

– Бишофит --------$MgCl_2 \cdot 6H_2O$;

– Карналлит -$KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$;

– Каинит -$KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$.

Алынышы. Өндүрүштө хлор алуу үчүн электролиз усулунан пайдаланылат. Лаборатория шартында хлор алуу үчүн MnO_2, HCl жана 15-сүрөттө көрсөтүлгөн курулмалардан пайдаланылат. Ушул тажрыйбада MnO_2 ордуна $KMnO_4$ тан да пайдалануу мүмкүн. Реакциянын теңдемесин жаз жана теңде.



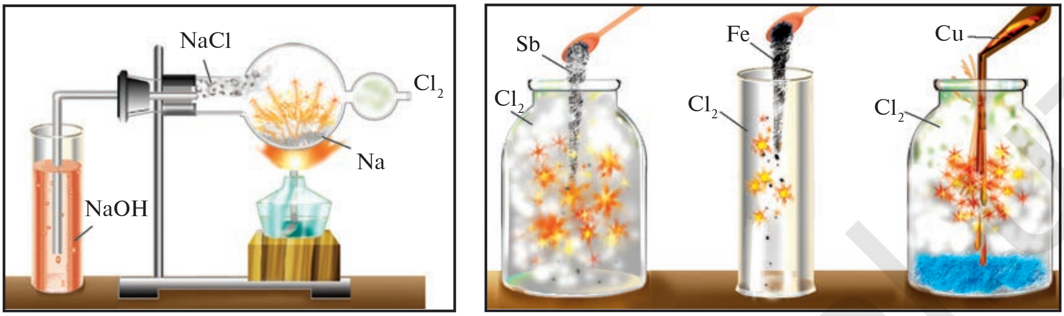
15-сүрөт. Лабораторияда хлор алуу.

Физикалык касиеттери. Саргылт-жашыл түстүү, ачуу жыттуу, тумчуктургуч, уулуу газ. Хлорду жыттоого мүмкүн эмес. Көп өлчөмдөгү хлор менен дем алганда киши өлүп калуусу да мүмкүн. Ал абадан 2,5 эсе оор. 20°С та 1 көлөм сууда 2 көлөмдөгү хлор эрийт, натыйжада хлордуу суу алынат.

Химиялык касиеттери. Суутек, металлдар, бромиддер жана иодиддер менен өз ара аракеттенишкенде хлор кычкылдандыргыч болот. Мисалы, хлордун натрий менен өз ара таасири төмөндөгү реакция теңдемеси менен туюнтулат (16-а сүрөт).

$$2Na^0 + Cl_2^0 = 2Na^{+1}Cl^{-1},$$

http://eduportal.uz



а) *б)* *в)* *г)*

16- сүрөт. Хлордун химиялык касиеттери. ***а) натрийге таасири; б) сурьмага таасири; в) темирге таасири; г) жезге таасири.***

$$Na^0 \xrightarrow{-1\bar{e}} Na^{+1}$$ | калыбына келтиргич (кычкылданат)

$$Cl_2^0 \xrightarrow{+2\bar{e}} 2Cl^{-1}$$ | кычкылдандыргыч (калыбына келет)

Хлор күчтүү кычкылдандыргыч болгондуктан темир менен реакцияга киришкенде аны +3 кычкылдануу даражасына чейин кычкылдандырат (16-г сүрөт).

$$2Fe^0 + 3Cl_2^0 \rightarrow 2Fe^{+3}Cl_3^{-1}.$$

Хлор, о.э. сурьма, жез жана бир катар жөнөкөй заттар менен да реакцияга киришет (16-б жана г сүрөттөр).

Хлор суу жана шакарлар менен реакцияга киришкенде хлор молекуласындагы 1 атом кычкылдандыргыч, экинчи атом болсо калыбына келтиргич болот:

$$Cl_2^0 + H_2O \rightarrow HCl^{-1} + HCl^{+1}O \ .$$

Хлор жегич калий менен шартка карап түрдүү заттарды пайда кылат. Хлор кайнаган жегич калий менен реакцияга киришкенде калий хлорид жана Бертоле тузун пайда кылат. Калий хлоридде хлор –1, Бертоле тузунда +5 кычкылдануу даражасына ээ болот.

$$3Cl_2^0 + 6KOH \xrightarrow{t^\circ > 50\ ^\circ C} KCl^{+5}O_3 + 5KCl^{-1} + 3H_2O$$

$$1|2\ |Cl_2^0 \xrightarrow{-10\bar{e}} 2Cl^{+5}$$ | калыбына келтиргич

$$5|10|Cl_2 \xrightarrow{+2\bar{e}} 2Cl^{-1}$$ | кычкылдандыргыч

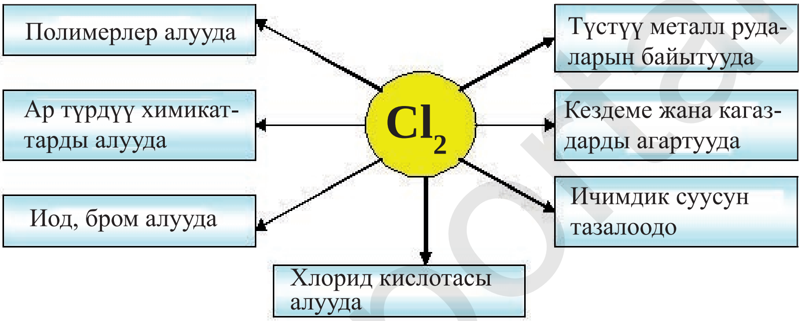
http://eduportal.uz

Муздак жегич калий менен реакцияга киришкенде KClO жана KCl туздарын пайда кылат.

$$\overset{0}{Cl_2} + 2KOH \xrightarrow{t^\circ = 0\,^\circ C} K\overset{+1}{Cl}O + K\overset{-1}{Cl} + H_2O\,.$$

Реакция теңдемесин өзүң электрондук-баланс ыкмасы менен теңде.

Хлордун колдонулушу



БКТ элементтери. Хлордун табигый бирикмелери, алынышы, хлордун кычкылдануу даражалары, хлор кычкылдандыргыч, хлор калыбына келтиргич, хлорид кислотасы.

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

Маселе. Хлорлуу суудагы хлордун массалык үлүшүн аныкта.

Чыгаруу. 1. л көлөм сууда 2 көлөм хлор эрийт. Демек, 1 л сууда 2 л Cl_2 эриген.

2. 1 л суунун массасы: m = 1000 *мл* · 1 г/мл = 1000 г.

3. 2 л Cl_2 дун массасы:

$$\begin{cases} 22{,}4 \text{ л хлор} \rightarrow 71 \text{ г} \\ 2 \text{ л хлор} \rightarrow x \text{ г}, \end{cases} \qquad x = \frac{2 \cdot 71}{22{,}4} = 6{,}34 \text{ г} \quad x = 6{,}34 \text{ г.}$$

4. Эритменин массасы: 1000 + 6,34 = 1006,34 г.

5. Эритмедеги хлордун массалык үлүшү:

http://eduportal.uz

$$\omega\,(Cl_2) = \frac{6,34}{1006,34} = 0,0063 \text{ же } 0,63\ \%.$$

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Хлор атому жана хлор иону Cl^- нун электрондук түзүлүшүндө кандай окшоштук жана айырмачылыктар бар?
2. Хлордун суутекке жана гелийге салыштырмалуу тыгыздыгын аныкта.
3. 3,36 *л* (н.ш.) өлчөнгөн хлор канча темир менен реакцияга киришет? Реакциянын натыйжасында пайда болгон туздун курамын жана заттын санын аныкта.
4. Хлордун муздак жана кайнаган жегич калийге таасири кандай? Реакциялардын натыйжасында пайда болгон заттардын курамындагы хлордун кычкылдануу даражаларын аныкта.
5. 5,95 г калий бромиддин курамынан бромду толук сүрүп чыгаруу үчүн н.ш. та өлчөнгөн канча көлөмдөгү хлор керек?

24-§. ХЛОРДУУ СУУТЕК

Хлордуу суутектин суудагы эритмеси кислоталык касиетти кандай түшүндүрөсүң?

Хлордун эң негизги бирикмелеринен бири хлордуу суутек. Анын химиялык формуласы HCl. Салыштырмалуу молекулалык массасы 36,5. Түзүлүш формуласы H-Cl, молекуласы уюлдуу коваленттик байланыштуу, электрондук формуласы $H:\underset{\cdot\cdot}{\overset{\cdot\cdot}{Cl}}:$.

Алынышы. 1. ***Лабораторияда алынышы.*** Хлордуу суутекти лабораторияда алуу үчүн кургак таза натрий хлоридге концентрацияланган күкүрт кислотасысы таасир эттирилет:

$$NaCl + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HCl\uparrow.$$

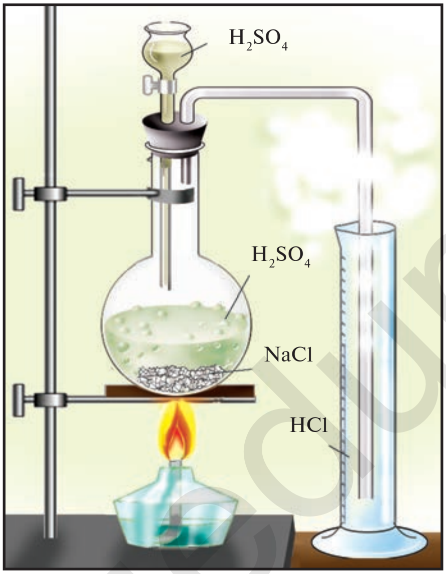
Эгерде реакция кыздыруу менен жүргүзүлсө натрий сульфат алуу менен аяктайт: (17-сүрөт): $2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl\uparrow$.

http://eduportal.uz

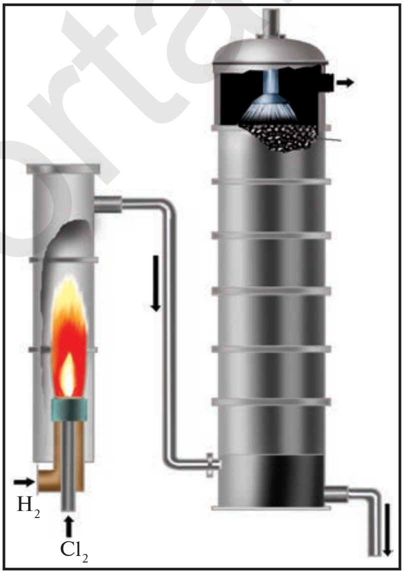
2. ***Өнөр жайда алынышы.*** Хлордуу суутекти өндүрүштө алуу үчүн суутек менен хлор газдары өз ара реакцияга киргизилет (18-сүрөт):

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl.$$

Физикалык касиеттери. Хлордуу суутек түссүз, ачуу жыттуу, тумчуктургуч газ болуп, абадан бир аз оор $\left(D = \frac{36,5}{29} = 1,259\right)$. Сууда өтө жакшы эрийт, б.а. 1 көлөм сууда 500 көлөм HCl эрийт (19-сүрөт).

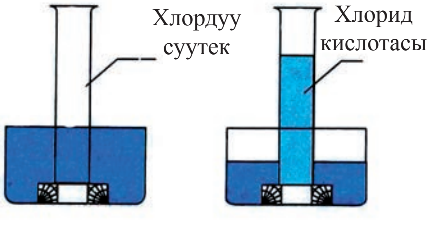


17-сүрөт. HCl дун лабораторияда алынышы.



18-сүрөт. HCl дун өндүрүштө алынышы.

Химиялык касиеттери. Хлордуу суутектин химиялык касиеттери хлорид (туз) кислотасынын химиялык касиеттерине окшойт. Ошондуктан анын химиялык касиеттерин кийинки темада толук карап чыгабыз. Бирок хлорид (туз) кислотадан айырмачылыгы кургак хлордуу



19-сүрөт. HCl дун сууда эрүүсү.

http://eduportal.uz

суутек металлдар жана металлдардын оксиддери менен реакцияга киришпейт.

Колдонулушу. Хлордуу суутек негизинен хлорид кислотасын өндүрүү үчүн сарпталат. Хлорид кислотасынын колдонулушуна кара.

Маселе. Химия лабораториясында хлордуу суутек алуу үчүн 2,22 г аш тузу сарпталды. Азыктын өнүмүн 100 % деп алып, бул жараянда өлчөнгөн канча көлөм HCl алуу мүмкүн?

Чыгаруу. 1) реакция теңдемесин жазып алабыз жана тиешелүү амалдарды аткарабыз.

$M(NaCl) = 58{,}5$ г/моль,

1 моль газ н.ш. та 22,4 л көлөмдү ээлешин билебиз:

$V_m\ (HCl) = 22{,}4$ л.

$$\overset{2{,}22}{\underset{58{,}5}{NaCl}} + H_2SO_4 = NaHSO_4 + \overset{x}{\underset{22{,}4}{HCl}},$$

$$\frac{2{,}22}{58{,}5} = \frac{x}{22{,}4}; \qquad x = \frac{2{,}22 \cdot 22{,}4}{58{,}5} = 0{,}85 \text{ л.}$$

Жообу: 0,85 л.

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

Маселе. Өнөр жайда хлордуу суутек алуу үчүн чийки зат катары хлор газы керек. Н.ш. та өлчөнгөн 56 м^3 хлор газын алуу үчүн керектүү болгон аш тузунун массасын эсепте. Болуп өткөн химиялык жараянды түшүндүр, химиялык реакция теңдемесин жаз жана теңдемени электрон баланс усулу менен теңде.

Чыгаруу. Хлорду өнөр жайда алуу үчүн негизги чийки зат аш тузу болот. Аш тузунан хлор алуунун бир нече усулу болуп, алардан бири аш тузу эритмесин электролиздөө эсептелет.

$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{el-z} 2NaOH + Cl_2 + H_2.$$

http://eduportal.uz

Электролиз жараянынын маңызы менен 9-класстын курсунда таанышасың.

Ал эми экинчи усулу болсо аш тузунан алынган хлордуу суутекти марганец (IV)-оксиди менен кычкылдандыруу болуп саналат.

$$4HCl^{-1} + \overset{+4}{Mn}O_2 = \overset{+2}{Mn}Cl_2 + Cl_2^0 + 2H_2O$$

$$\begin{array}{l|lc|l} 1 & 2Cl^{-1} \xrightarrow{-2\bar{e}} Cl_2^0 & 2 & \text{калыбына келтиргич} \\ 1 & Mn^{+4} \xrightarrow{+2\bar{e}} Mn^{+2} & 2 & \text{кычкылдандыргыч} \end{array}$$

Демек, $2NaCl \rightarrow 2HCl \rightarrow Cl_2$. Жогорудагы биринчи усулда да 2 моль аш тузунан 1 моль хлор алынат.

$$\underset{117}{\overset{x}{2NaCl}} \rightarrow \underset{22,4\ m^3}{\overset{56\ m^3}{Cl_2}}$$

$$\frac{x}{117} = \frac{56}{22,4}; \quad x = \frac{117 \cdot 56}{22,4} = 292,5 \text{ кг.}$$

Жообу: 292,5 кг NaCl керек.

БКТ элементтери. Хлордуу суутек, HCl дун лабораторияда жана өнөр жайда алынышы, тыгыздыгы, салыштырма тыгыздыгы, сууда эрүүсү.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Хлордуу суутекти үч түрдүү усул менен алуу үчүн зарыл болгон химиялык реакциялардын теңдемелерин жаз.
2. 100 мл сууда 5,6 л HCl дун эрүүсү натыйжасында пайда болгон хлорид кислотаны пайыздык концентрациясын аныкта.

25-§. АВОГАДРО МЫЙЗАМЫ. МОЛДУК КӨЛӨМ

Белгилүү бир сандагы газдын көлөмү туруктуу чоңдук эмес, ал температура (t) жана басымдын (P) өзгөрүшү менен өзгөрүп турат.

http://eduportal.uz

1811-жылы Италиянын Турин университети профессору А.Авогадро газдар менен байланыштуу кубулуштарды үйрөнүү жараянында мындай жыйынтыкка келди:

Бирдей шартта (бирдей температура жана бирдей басым) өз ара тең көлөмдөгү ар түрдүү газдарда молекулалардын саны тең болот.

Кийинчерээк жүргүзүлгөн тажрыйбалар Авогадронун жыйынтыгын далилдеди жана бул Авогадро мыйзамы деп атала баштады.

Авогадро жөнөкөй заттардын газ абалындагы молекулалары эки атомдон түзүлгөнүн аныктады (H_2, O_2, N_2, F_2, Cl_2).

Авогадро мыйзамы газдар үчүн мүнөздүү болуп, катуу жана суюк заттар бул мыйзамга баш ийбейт. Анткени төмөн басымдарда газдарда молекулалардын арасындагы аралык алардын өз өлчөмүнөн миндеген эсе чоң. Газдын көлөмү молекулалардын саны жана молекулалар арасындагы аралыкка көз каранды болот. Молекулалардын өлчөмдөрү болсо мааниге ээ эмес. Бирдей басым жана бирдей температурада түрдүү газдардагы молекулалардын арасындагы аралык дээрлик бирдей болот. Ошентип, бирдей шартта түрдүү газдардын *бирдей сандагы молекулалары бирдей көлөмдү ээлейт.*

Суюк жана катуу заттардын көлөмү молекулалар арасындагы аралыктын кичинелиги себеп молекулалары санына гана эмес, о.э. алардын өлчөмүнө да байланыштуу болот.

Өтө төмөнкү температура же жогорку басымда газдар суюк заттарга окшоп, молекулалардын арасындагы аралык алардын молекулаларынын өлчөмдөрүнө жакындап калгандыктан Авогадро мыйзамы күчкө ээ болбойт.

Өткөн сабактардан маалым болгондой, ар кандай заттын бир молу $6{,}02 \cdot 10^{23}$ бөлүкчө (молекула, атом) кармайт (Авогадронун туруктуусу). Демек, Авогадронун мыйзамына ылайык $6{,}02 \cdot 10^{23}$ бөлүкчө ээлей турган көлөмдү эсептеп көрөлү. Ал үчүн газдын молдук массасы – M ди анын тыгыздыгы (нормалдуу шартта 1 $м^3$ газдын килограммдардагы массасы) – *r* ге бөлүнөт (19-жадыбал):

Кээ бир газдардын молдук массасы жана тыгыздыгы, молдук көлөмү

19-жадыбал

Газ	Формуласы	M, *кг/моль*	ρ, кг/м^3	V_m, м^3
Суутек	H_2	0,002016	0,09	0,0224
Кычкылтек	O_2	0,032	1,43	0,0224
Көмүртек (II)-оксид	CO	0,028	1,25	0,0224

Демек, ар кандай газдын $6{,}02 \cdot 10^{23}$ бөлүкчөсү (1 *молу*) нормалдуу шартта 0,0224 м^3 же 22,4 *л* көлөмдү ээлейт жана ал ***молдук көлөм*** деп аталат.

Заттын көлөмүнүн заттын санына болгон катышы ушул заттын молярдык көлөмү V_m деп аталат жана ал $V_m = V/n$ формуласы менен туюнтулат.

Бул формуладан пайдаланып, $n = V/V_m$, $V = n \cdot V_m$ формулаларын келтирип чыгаруу мүмкүн. Эгерде газдын массасы берилген болсо, $V = m \cdot V_m/M$ формуладан пайдаланып анын көлөмү табылат.

Газдын молдук көлөмү м^3/*моль* же *л/моль* до туюнтулат.

Нормалдуу шартта суюк жана катуу заттардын $6{,}02 \cdot 10^{23}$ молекулалары тыгыздыктарына ылайык түрдө түрдүү көлөмдү ээлейт. Мисалы, суюк абалдагы суунун $6{,}02 \cdot 10^{23}$ молекуласы же 1 *молу* 0,018 *л* көлөмдү ээлейт (суунун 4 °C тагы тыгыздыгы 1 *г/мл*).

ГАЗДЫН ТЫГЫЗДУУЛУГУ ЖАНА САЛЫШТЫРМА ТЫГЫЗДУУЛУК

Заттардын тыгыздыгы жөнүндө 6-класстын физикасынан окугансың.

$\rho = \frac{m}{V}$ формула сага тааныш.

ρ (ro) – тыгыздык; m – масса; V – көлөм.

http://eduportal.uz

Бул формуланы Авогадро мыйзамынан пайдаланып, газ түрүндөгү заттарга колдосок, төмөнкү көрүнүшкө келет:

$$\rho = \frac{M}{V_m}$$

ρ (ро) – тыгыздык; M — газдын молдук массасы; V_m – молдук көлөм (22,4 *л/моль*).

Мисалы, кычкылтектин тыгыздыгын табуу үчүн анын массасын ($M(O_2)$ = 32 *г/моль*) молдук көлөмүнө бөлөбүз.

$$\rho = \frac{32 \text{ г/моль}}{22,4 \text{ л/моль}} = 1,43 \text{ г/л.}$$

Бир газдын экинчи газга салыштырмалуу салыштырма тыгыздыгы (D) ны эсептеп табуу үчүн $D_1 = \frac{M_1}{M_2}$ формуладан пайдаланабыз.

Мисалы, кычкылтектин суутекке салыштырмалуу тыгыздыгын эсептөө.

$D_1 = \frac{32 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 16$. Демек, кычкылтек суутектен 16 эсе оор, б.а. кычкылтекти суутекке салыштырмалуу тыгыздыгы 16 га тең.

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. Газдардын көлөмүн аныктоо.

1-Маселе. 22 *г* көмүр кычкыл газы (н.ш. та) кандай көлөмдү ээлейт?

Чыгаруу. Биринчи усул: 1) $M(CO_2)$ = 44 г/моль.

2) 22 г CO_2 нин көлөмүн эсептөө.

$$\begin{cases} 44 \text{ г } CO_2 \text{ — } 22,4 \text{ } л \text{ көлөмдү ээлейт,} \\ 22 \text{ г } CO_2 \text{ — } x \text{ } л \text{ көлөмдү ээлейт.} \end{cases}$$

$$x = \frac{22 \cdot 22,4}{44} = 11,2 \text{ л.}$$

Жообу: 22 г CO_2 газы 11,2 *л* көлөмдү ээлейт.

http://eduportal.uz

Экинчи усул: 22 *г* көмүр кычкыл газындагы заттын санын таап, ар кандай газдын 1 *молу* н.ш. та 22,4 *л* көлөмдү ээлешинен пайдаланып да табуу мүмкүн:

$$n = \frac{22}{44} = 0{,}5 \ \textit{моль}.$$

1 *моль* газ 22,4 *л* көлөмдү ээлесе, 0,5 *моль* көмүр кычкыл газычы?

$V = n \cdot V_m = 0{,}5 \cdot 22{,}4 = 11{,}2$ *л.*

Көмүр кычкыл газы 11,2 *л* көлөмдү ээлейт.

2-Маселе. 20 °С тагы 90 *г* суу газ (буу) абалына өткөрүлгөндө кандай көлөмдү ээлейт?

Чыгаруу. Суюк жана катуу абалдагы заттар газ абалына өткөндө газ мыйзамдарына баш иет. Ошондуктан:

$M(H_2O)$ = 18 г/моль.

90 г суунун буу абалдагы көлөмүн эсептөө.

$$\begin{cases} 18 \text{ г } H_2O \text{ (буу) — } 22{,}4 \ \textit{л} \text{ көлөмдү ээлейт,} \\ 90 \text{ г } H_2O \text{ (буу) — } x \ \textit{л} \text{ көлөмдү ээлейт.} \end{cases}$$

$$x = \frac{90 \cdot 22{,}4}{18} = 112 \ \textit{л}.$$

Жообу: 90 г суу буусунун көлөмү 112 *л.*

3-Маселе. Курамы 71,45 % метан (CH_4) жана 28,55 % көмүртек (II)-оксид (СО)деринен турган 7,84 $м^3$ аралашманын массасын тап.

Чыгаруу. 1) 7,84 $м^3$ аралашмада канча метан жана көмүртек (II)-оксиди бар?

А) $V(CH_4) = 7{,}84 \cdot 0{,}7145 = 5{,}6 \ м^3$,

В) $V(CO) = 7{,}84 \cdot 0{,}2855 = 2{,}24 \ м^3$.

2) $M(CH_4)$ = 16 г/моль, M(CO) = 28 г/моль.

3) 5,6 $м^3$ CH_4 түн массасын табуу.

$$\begin{cases} 22{,}4 \ м^3 \ CH_4 \text{ — 16 кг болсо,} \\ 5{,}6 \ м^3 \ CH_4 \text{ — } x \text{ кг болот.} \end{cases}$$

$$x = \frac{5{,}6 \cdot 16}{22{,}4} = 4 \text{ кг } CH_4.$$

http://eduportal.uz

4) 2,24 м³ CO нун массасын тап.

$$\begin{cases} 22{,}4 \text{ м}^3 \text{ CO — 28 кг болсо,} \\ 2{,}24 \text{ м}^3 \text{ CO — } x \text{ кг болот.} \end{cases}$$

$$x = \frac{2{,}24 \cdot 28}{22{,}4} = 2{,}8 \text{ кг}.$$

5) газдардын аралашмасынын жалпы массасы:

4 кг + 2,8 кг = 6,8 кг.

Жообу: Газдар аралашмасынын жалпы массасы 6,8 кг.

4-Маселе. 1 *л* суудагы заттын санын жана молекулалар санын эсепте (суу 4 °C та).

Чыгаруу. 1) 1 *л* суунун массасын тап. Суунун тыгыздыгы 1 *г/см³* экенин билесиң. Анда $m(H_2O)$ = 1000 *см³* · 1 *г/см³* = 1000 *г*.

2) 1000 *г* суудагы заттын санын тап.

$$n = \frac{1000 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 55{,}56 \text{ моль};$$

3) 1 *л* (1000 г же 55,56 *моль*) суудагы молекулалардын санын эсептеп табуу.

$$\begin{cases} 1 \textit{ моль} \text{ суу да — } 6{,}02 \cdot 10^{23} \text{ молекула бар,} \\ 55{,}56 \textit{ моль} \text{ суу да — } x \text{ даана молекула бар.} \end{cases}$$

$$x = \frac{55{,}56 \cdot 6{,}02 \cdot 10^{23}}{1} = 334{,}4 \cdot 10^{23}.$$

Жообу: 1 *л* суу да 55,56 *моль*, $334{,}4 \cdot 10^{23}$ же $3{,}344 \cdot 10^{25}$ даана молекула бар.

5-Маселе. 16 г күкүрт (IV)-оксид (н.ш. та) кандай көлөмдү ээлейт?

Чыгаруу. 1) 16 г SO_2 деги заттын санын табуу.

$M(SO_2)$ = 64 г/моль, $n = \frac{16}{64} = 0{,}25$ моль;

2) 16 г (же 0,25 *моль*) SO_2 канча көлөмдү ээлейт?

$$\begin{cases} 1 \textit{ моль } SO_2 \text{ — 22,4 } \textit{л} \text{ көлөмдү ээлейт,} \\ 0{,}25 \textit{ моль } SO_2 \text{ — } x \textit{ л} \text{ көлөмдү ээлейт.} \end{cases}$$

http://eduportal.uz

$$x = \frac{0,25 \cdot 22,4}{1} = 5,6\ l.$$

Жообу: 16 г SO_2 5,6 *л* көлөмдү ээлейт.

2. Газдардын тыгыздыгын эсептеп табуу.

Үлгү үчүн алынган газдардын тыгыздыгын табуу үчүн анын молдук массасын молдук көлөмүнө бөлөбүз:

$$\rho = \frac{M}{V_m}$$

1-Маселе. Көмүр кычкыл газынын тыгыздыгын эсептеп тап.

Чыгаруу. $\rho = \frac{M(CO_2)}{V_m} = \frac{44}{22,4} = 1,96$ *г/л*.

Жообу: Көмүр кычкыл газынын тыгыздыгы 1,96 *г/л*.

2-Маселе. Тыгыздыгы 2,86 *г/л* болгон газдын молдук массасын эсептеп тап.

Чыгаруу. $\rho = \frac{M}{V_m}$ формуладан

$M = \rho \cdot V_m = 2,86$ *г/л* $\cdot$ 22,4 *л/моль* = 64 г/моль.

Жообу: Тыгыздыгы 2,86 *г/л* болгон газдын молдук массасы 64 г/моль.

3. Газдардын салыштырма тыгыздыгын эсептеп табуу.

1-Маселе. Метандын суутекке салыштырмалуу тыгыздыгын эсепте.

Чыгаруу. 1) метан жана суутектин молдук массасын эсептөө.

$M(CH_4) = 12 + 4 \cdot 1 = 16$ г/моль, $M(H_2) = 2$ г/моль.

2) метандын суутекке салыштырмалуу тыгыздыгын табуу.

$$D_{H_2} = \frac{M(CH_4)}{M(H_2)} = \frac{16 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 8.$$

Жообу: Метандын суутекке салыштырмалуу тыгыздыгы 8 же метан суутектен 8 эсе оор.

2-Маселе. Курамында көлөмдүк жактан 40 % ис газы жана 60 % көмүр кычкыл газы болгон газдардын аралашмасынын суутекке салыштырмалуу тыгыздыгын аныкта.

http://eduportal.uz

Чыгаруу. 1) газдар аралашмасынын орточо молдук массасын тап.

$M_{орт.} = 0,4 \cdot M(CO) + 0,6 \cdot M(CO_2) = 0,4 \cdot 28 + 0,6 \cdot 44 = 37,6$ г/моль.

2) суутекке салыштырмалуу тыгыздыгын эсептөө.

$$D_{H_2} = \frac{M_{орт.}}{M(H_2)} = \frac{37,6 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 18,8.$$

Жообу: Газдардын аралашмасынын H_2 ке салыштырмалуу тыгыздыгы 18,8.

3-Маселе. Ферганадагы “Ферганаазот” өндүрүштүк бирикмесинде азоттуу жер семирткич алуу жараянынын аралык заты катары азоттун (IV)-оксиди пайда болот. Азоттун (IV)-оксидинин абага салыштырмалуу тыгыздыгын эсептеп тап.

Чыгаруу. 1) азоттун (IV)-оксидинин молдук массасы: $M(NO_2) = 46$ г/моль.

Абанын орточо молдук массасы 29 г/моль.

2) азоттун (IV)-оксидинин абага салыштырмалуу тыгыздыгы:

$$D_{аба} = \frac{M(NO_2)}{M_{аба}} = \frac{46 \text{ г/моль}}{29 \text{ г/моль}} = 1,59.$$

Жообу: Азоттун (IV)-оксидинин абага салыштырмалуу тыгыздыгы 1,59.

4-Маселе. Ак фосфор буусунун гелийге салыштырмалуу тыгыздыгы 31 ге тең. Ак фосфордун молдук массасын эсепте.

Чыгаруу.

$D_{He} = \dfrac{M(\text{ак фосфор})}{M(He)}$ формуладан $M(\text{ак фосфор}) = D_{He} \cdot M(He) = 31 \cdot 4 = 124$ г/моль.

Жообу: Ак фосфордун молдук массасы 124 г/моль.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. 11 г көмүртектин (IV)-оксидинин н.ш. тагы көлөмдү, заттын санын, молекулалар санын жана атомдордун жалпы санын эсепте.
2. 0,2 моль азот, 1,5 моль кычкылтек жана 0,3 моль суутек газдарынын

http://eduportal.uz

аралашмасында канча молекула бар жана бул аралашма н.ш. та кандай көлөмдү ээлейт?

3. Суу нормалдуу шартта бууланса, анын көлөмү канча эсе артат?

4. Төмөнкү жадыбалды толтур.

Газ	Формуласы	M, *кг/моль*	ρ, *г/мл*	V_m, *мл*	Суутекке, D
Көмүр кычкыл газы	CO_2				
Азот	N_2				
Күкүрттүү суутеки	H_2S				

26-§. ЭКВИВАЛЕНТТҮҮЛҮК МЫЙЗАМЫ

Эквивалент — тең маанилүү дегени.

Курамдын туруктуулук мыйзамына ылайык бирикмелердин пайда болуусунда алардын курамдык бөлүктөрү бири-бири менен туруктуу сандык катыштарда бириrет. Ошондуктан химияда эквивалент (E) жана эквиваленттүү масса M_E деген түшүнүктөр өзгөчө мааниге ээ.

Элементтин эквиваленти деп, 1 *моль* (1 *г*) суутек атомдору менен калдыксыз биригүүчү же химиялык реакцияларда ошончо суутек атомдорунун ордун ээлей турган санга айтылат.

Эквиваленттүүлүк түшүнүгү илимге 1820-жылы англис аалымы Волластон тарабынан киргизилген.

*Элементтин 1 эквивалентинин массасы анын **эквиваленттүү массасы** деп аталат. Суутек атомунун эквиваленттүү массасы 1 г/молго тең.*

Суу молекуласындагы кычкылтек атомунун эквиваленттүү массасы болсо $\frac{16\ г/моль}{2} = 8$ г/молго тең.

Эквивалент жана эквиваленттүү масса, адатта, бирикмелердин курамын, ордун башка элементтен канчасы ээлешин текшерип

аныкталат. Ал үчүн, албетте, ушул элементтин суутектүү бирикмесинен пайдалануу шарт эмес. Эквиваленти анык болгон башка элемент менен бирикмесинен пайдалануу мүмкүн. Мисалы, CaO акиташта кальцийдин эквиваленттүү массасын табууда O – кычкылтектин бир эквиваленттүү массасы 8 *г/моль* экенин билсек, 40 *г/моль* Ca ге 16 *г/моль* O туура келсе, 8 *г/моль* O ке 20 *г/моль* Ca эквиваленттүү массасы туура келет.

Көп элементтер түрдүү катыштарда өз ара биригип, бир нече бирикме пайда кылат. Демек, элементтер кайсы бирикмеде канча санда болушуна карап эсептелген эквиваленттүүлүгү жана эквиваленттүү массасы түрдүүчө сандык маанилерге ээ болушу мүмкүн. Мындай абалдарда бир эле элементтин түрдүү бирикмелердеги эквиваленти (эквиваленттүү массасы) бири-бирине салыштырмалуу анча чоң болбогон бүтүн сандардан турат. Көмүртектин эки бирикмеси: ис газы – CO жана көмүр кычкыл газы – CO_2 да эквиваленттүү массалары тиешелүү түрдө 6 *г/моль* жана 3 *г/моль*, ал эми катышы болсо 2:1 ни түзөт.

Татаал заттардын эквиваленти анын 1 эквивалент суутек менен калдыксыз аракеттене турган же башка ар кандай заттын бир эквиваленти менен аракеттенише турган саны болуп саналат.

Демек, заттар бири-бири менен өз эквиваленттерине жараша өз ара аракеттенишет. Бул ***эквиваленттүүлүк мыйзамы*** деп аталат.

Заттар бири-бири менен алардын эквиваленттерине пропорциялуу өлчөмдөрдө аракеттенишет.

Өз ара аракеттенишип жаткан заттардын массалары (көлөмдөрү) алардын эквиваленттүү массаларына (көлөмүнө) түз пропорциялаш болот.

Эквиваленттүү көлөм — заттын 1 эквиваленти ээлей турган көлөм болуп, газ сымал абал үчүн колдонулат (1 эквивалент көлөм H_2 – 11,2 л/моль, O_2 – 5,6 л/моль).

http://eduportal.uz

Элементтин салыштырма атомдук массасынын анын валенттүүлүгүнө болгон катышы ушул элементтин эквиваленти болот — $E = \frac{A}{v}$.

Оксиддердин эквиваленти: $E_{(оксид)} = \frac{M}{v \cdot n}$.

Мында: M — *оксиддин молдук массасы;* v — *оксид пайда кылуучу элементтин валенттүүлүгү;* n —*оксид пайда кылуучу элементтин ушул оксиддеги атомунун саны.*

Негиздердин эквиваленти — $E_{(негиз)} = \frac{M}{n(OH)}$.

Мында: M — *негиздин молдук массасы;* n(OH) — *негиздеги гидроксиддик топтун саны.*

Кислоталардын эквиваленти — $E_{(кислота)} = \frac{M}{n(H)}$.

Мында: M — *кислотанын молярдык массасы;* n(H) — *кислотанын курамындагы металлга ордун бере алуучу суутек атомдорунун саны.*

Туздардын эквиваленти — $E_{(туз)} = \frac{M}{v \cdot n}$.

Мында: M — *туздун молярдык массасы;*
v — *туз пайда кылуучу металлдын валенттүүлүгү;*
n — *туз пайда кылуучу металлдын ушул туздагы атомдорунун саны.*

Заттын эквиваленти дегенде анын ушул реакцияда суутектин 1 г (E(H)=1) *же кычкылтектин 8 г* (E(O)=8) *массасы менен калдыксыз реакцияга кирише турган массасы түшүнүлөт.*

A зат менен B зат бири-бири менен эквиваленттери катышында реакцияга киришет. Эквиваленттер мыйзамынын математикалык туюнтмасы мындай көрүнүштө болот: $\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{E(A)}{E(B)}$

http://eduportal.uz

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Эквивалент түшүнүгү эмнени билдирет?
2. HCl, H_2S, NH_3, CH_4 төгү элементтердин эквивалентин жана эквиваленттүү массаларын эсепте.
3. Хлордун эквиваленттүү массасы 35,45 г/молго тең. 1,5 г натрий хлор менен аракеттенишип, 3,81 г аш тузун (NaCl) пайда кылса, натрийдин эквиваленттүү массасын жана эквивалентин тап.

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-Маселе. Темирдин эки жана үч валенттүү бирикмелериндеги эквивалентин аныкта.

Чыгаруу. 1) темирдин эки валенттүү бирикмелериндеги эквиваленти:

$$E_{(Fe)} = \frac{56}{2} = 28 \text{ г/моль.}$$

2) темирдин үч валенттүү бирикмелериндеги эквиваленти:

$$E_{(Fe)} = \frac{56}{3} = 18,67 \text{ г/моль.}$$

Жообу: Темирдин эквиваленти эки валенттүү бирикмелерде 28 г/моль, үч валенттүү бирикмелерде 18,67 г/молго тең.

2-Маселе. 47,26 г жез 52,74 г хлор менен биригет жана жез (II)-хлоридинин тузун пайда кылат. Хлордун эквиваленттүү массасы 35,45 г/молго тең экенин билүү менен жездин эквивалентин эсепте.

Чыгаруу. 1) маселенин шартында берилгендерди аныктап алабыз.

m_1 (Cu) = 47,26 г, m_2 (Cl) = 52,7 г,

E_1 (Cu) = x; E_2 (Cl) = 35,45 г/моль.

http://eduportal.uz

2) эквиваленттер формуласы $\frac{m_1}{m_2}=\frac{E_1}{E_2}$ нан пайдаланып, жездин эквивалентин аныктоо.

$$E_{(Cu)}=\frac{47,26\cdot 35,45}{52,7}=31,8 \text{ г/моль.}$$

Жообу: Жездин эквиваленти 31,8 г/молго тең.

3-Маселе. Алюминий оксиди курамында 52,94 % алюминий жана 47,06 % кычкылтек бар. Кычкылтектин эквивалентин тап.

Чыгаруу. Алюминий оксиди курамындагы Al жана O тин массалык катышы маселе шартынан белгилүү: 52,94 : 47,06 катышта болот.

$\frac{m(A)}{m(B)}=\frac{E(A)}{E(B)}$ формула боюнча $\frac{52,94}{47,06}=\frac{x}{8}$ мында $x = 9$.

Демек, Al дин эквиваленти 9 га тең.

ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. Темир көп бирикмелерде үч валенттүү болот. Анын эквивалентин аныкта.

2. Төмөнкү бирикмелердин эквивалентин аныкта:
Cr_2O_3, CrO_3, $Pb(OH)_2$, HPO_3, $AlPO_4$, $Mg_3(PO_4)_2$, $KClO$.

3. 1 г металл суу менен толук реакцияга киришип, 0,05 г суутекти сүрүп чыгарат. Металлдын эквивалентин аныкта. Эгерде металл эки валенттүү болсо, анын атомдук массасы канчага тең болот?

4. Коргошун оксиди курамында 86,6 % коргошун болот. Бул бирикмедеги коргошундун эквиваленти жана валенттүүлүгүн аныкта.

5. Оксиддин курамында 20 % кычкылтек болот. Ушул оксидди пайда кылуучу элементтин эквивалентин аныкта. Эгерде элементтин валенттүүлүгү 2 ге тең болсо, атомдук массасы канчага тең болот?

6. 1,8 г металл оксидин калыбына келтирүү үчүн н.ш. та өлчөнгөн

http://eduportal.uz

756 мл суутек сарпталды. Оксидди жана оксид пайда кылуучу элементтин эквивалентин аныкта.

7. 0,36 г металл н.ш. та өлчөнгөн 168 мл кычкылтекти бириктирип алат. Металлдын эквивалентин аныкта (E(Me) = 12).

8. 2 г фосфор күйдүрүлгөндө 4,58 г фосфат ангидрид алынды. Фосфордун эквивалентин аныкта.

9. 1,225 г кислотаны нейтралдоо үчүн 1 г жегич натрий сарпталды. Жегич натрийдин эквивалентин 40 *г/молго* тең деп алып, кислотанын эквивалентин аныкта.

10. Үч валенттүү металл хлорид курамында 34,42 % металл жана 65,58 % хлор бар. Металлдын эквивалентин аныкта.

27-§. ХЛОРИД КИСЛОТАСЫ

Хлорид кислотасы хлордуу суутектин суудагы эритмеси болот.

Алынышы. Хлорид кислота лаборатория шартында хлордуу суутекти алуу (хлордуу суутек темасына кара) сыяктуу усулдар менен алынат. Реакция натыйжасында бөлүнүп чыгып жаткан газ (HCl) сууга жөнөтүлөт. Натыйжада газ сууда эрип хлорид кислотасы пайда болот.

Өнөр жайда хлорид кислотасын алуу үчүн суутек газы хлордо күйдүрүлөт, пайда болгон хлордуу суутек сууда эритилет.

Физикалык касиеттери. Концентрацияланган хлорид кислотасы түссүз, ачуу жыттуу (хлордуу суутек бөлүнүп чыккандыктан) суюктук. Ным абада түтөйт. Концентрацияланган хлорид кислотасынын тыгыздыгы болжол менен 1,19 г/см^3 га тең болуп, 37 % дуу болот (мындай кислота «түтөөчү» кислота деп аталат).

Химиялык касиеттери. ***1. Кислоталар үчүн жалпы болгон бардык химиялык реакцияларга киришет.***

а) Индикатордун түсүн өзгөртөт:

– кызгыл-көк түстүү лакмустун түсүн кызыл түскө боёйт;

– шакардык (щелочтук) чөйрөдөгү ачык кызыл түстүү фенолфталеинди түссүздөндүрөт;

– метилоранждын кочкул-сары түсүн кызыл түскө боёйт.

б) Металлдардын активдүүлүк катарында суутектен мурда

турган металлдар менен реакцияга киришип, туздү жана суутекти пайда кылат:

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2; \qquad Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2.$$

г) Негиздик жана амфотердик оксиддер менен өз ара аракеттенишет жана туз менен сууну пайда кылат:

$$CaO + 2HCl = CaCl_2 + H_2O;$$
$$ZnO + 2HCl = ZnCl_2 + H_2O.$$

д) негиздер менен өз ара аракеттенишип, туздү жана сууну пайда кылат:

$$Cu(OH)_2 + 2HCl = CuCl_2 + 2H_2O.$$

е) өзүнөн күчсүз кислотанын туздары менен реакцияга киришип, жаңы кислотаны жана тузду пайда кылат:

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2CO_3 \begin{cases} \nearrow CO_2 \\ \searrow H_2O \end{cases}$$

2. ***Хлорид кислотага мүнөздүү болгон жеке реакциялар.***

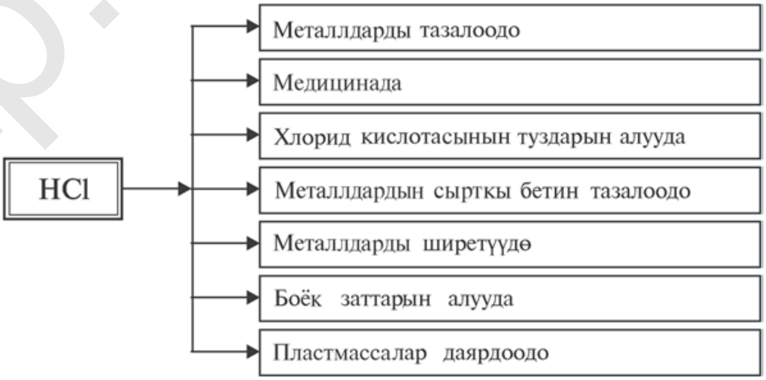
а) күмүш нитрат менен реакцияга киришип, ак чөкмөнү (AgCl) пайда кылат. Бул чөкмө сууда да, кислотада да эрибейт:

$$AgNO_3 + HCl = AgCl\downarrow + HNO_3$$

Хлорид ионунун эритмеде бар экендигин аныктоо үчүн $AgNO_3$ реактив болуп эсептелет.

б) Кычкылдандыргычтар менен реакцияга киришкенде хлор иону кычкылданат жана эркин хлор затын пайда кылат.

Колдонулушу.



http://eduportal.uz

Хлорид кислотанын туздары ***хлориддер*** деп аталат.

Хлориддер эл чарбасында негизги мааниге ээ болгон заттар.

Натрий хлорид (аш тузу) — NaCl. Аш тузу табиятта өтө көп кездешет. Анын негизги массасы деңиз жана океан сууларында эриген абалда болот. Катуу кристаллдык абалда таш тузу көрүнүшүндө да учурайт. Таш тузу Өзбекстан аймагында жайгашкан Хожаикен, Тубакат, Барсакелбес, Байбичекен, Аккалаа кендеринен казылып алынат. Аш тузунун кайноо температурасы 1413 °C, суюктануу температурасы 800,4 °C, тыгыздыгы 2,16 г/см^3 га тең. Эригичтиги 0 °C та 35,6 г.

Аш тузунун турмуштагы маанисин билесиң. Ал жашоо үчүн өтө керектүү, эл чарбасында эң көп колдонулуучу зат болуп эсептелет.

Адам 1 күндө болжол менен 4–6 г, 1 жылда 2 кг аш тузун керектейт. Демек, Өзбекстандагы бардык элдер 1 жылда болжол менен 64000 тоннадай аш тузунан пайдаланышат. Бүткүл дүйнөдөгү элдер 14 млн. тонна аш тузун пайдаланышат.

Колдонулушу

Калий хлориди — KCl. Калий хлорид жаратылышта карналлит — $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, силвинит — $KCl \cdot NaCl$, силвин — KCl, каинит — $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$ көрүнүштөгү минералдар түрүндө кездешет. Калий хлориддин табигый минералдары

http://eduportal.uz

Кашкадарыядагы Тубакат жана Сурхандарыядагы Хожаикен кендеринен казылып алынат.

Калий хлорид айыл чарба эгиндери үчүн калийлүү жер семирткич катары негизги мааниге ээ. Жегич калий, хлор жана хлордун бирикмелери да калий хлоридден алынат. Хлориддердин дээрлик бардыгы сууда жакшы эрийт. Ал эми AgCl, $PbCl_2$, CuCl, $HgCl_2$ дер болсо эрибейт. Хлорид кислотасын жана хлориддерди аныктоодо $AgNO_3$ эритмесинен пайдаланылат:

$$NaCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + NaNO_3$$

$$HCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + HNO_3$$

$AgNO_3$ тузу хлорид иону (Cl^-) үчүн реактив саналат. AgCl ак көпшөк чөкмө.

ХЛОРДУН КЫЧКЫЛТЕКТҮҮ БИРИКМЕЛЕРИ

Галогендер, ушулардан хлор бир топ кычкылтектүү бирикмелерди пайда кылат. NaClO; $NaClO_2$; $NaClO_3$; $CaOCl_2$; $KClO_3$.

Хлор өзүнүн кычкылтектүү бирикмелеринде +1, +3, +5 жана +7 кычкылдануу даражаларын көрсөтөт.

Гипохлорит кислота — HClO туруксуз зат болуп, суюлтурулган эритмелерде гана болот. HClO күчтүү кычкылдандыргыч. Ал акырындык менен ажырап, атом абалындагы кычкылтекти бөлүп чыгарат: HClO = HCl + O

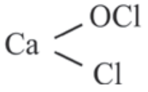
Гипохлорит кислотасы өтө күчсүз кислота.

Гипохлорит кислотанын туздары шакарларга хлорду аракеттендирип алынат:

$$Cl_2 + 2KOH = KCl + KClO + H_2O$$

Өчүрүлгөн акиташка хлорду аракеттендирип, хлордуу акиташ (агартуучу акиташ) алынат:

$$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 = Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + +H_2O.$$

$CaOCl_2$ — хлорлуу акиташ. Анын түзүлүш формуласы  көрүнүштө болгон аралаш туз болот. Б.а. хлорид

http://eduportal.uz

жана гипохлорит кислоталарынын калцийдүү туздары **[$CaCl_2 \cdot Ca(ClO)_2$]**.

$HClO_2$ — хлорит кислотасы өтө туруксуз, жалаң суюлтурулган эритмелерде гана болот. Күчтүү кычкылдандыргыч. Туздары туруксуз, сокку таасиринде жарылат.

$HClO_3$ — хлорат кислотасы туруксуз зат болуп, эритмелерде гана болот. Эритмедеги кислотанын концентрациясы 40% дан көп болсо жарылып, ажырайт. Хлорат кислотасы жана анын туздары — хлораттар да кычкылдандыргычтар болушат. Кайнаган калий гидроксидине хлорду аракеттендиргенде калий хлорат (Бертоле тузу) пайда болот:

$$6KOH + 3Cl_2 = KClO_3 + 5KCl + 3H_2O.$$

Бертоле тузу $KClO_3$ туруксуз зат болуп, кычкылдандыргыч катары ширеңке өндүрүүдө, жарылгыч заттарды даярдоодо колдонулат. Лабораторияда кычкылтек алуу үчүн пайдаланылат.

$HClO_4$ — перхлорат кислотасы. Перхлорат кислотасы хлордун кычкылтектүү кислоталарынын ичинде эң күчтүү кислота болот:

$$HClO, \quad HClO_2, \quad HClO_3, \quad HClO_4.$$

Ушундай тартипте кислоталык күчү жана туруктуулугу артат. Кычкылдандыргычтык касиети азаят.

БКТ элементтери. Хлордуу суутек, хлорид кислотасы, түтөөчү хлорид кислотасы, хлор ионуна тиешелүү реакциялар, хлор ионун оксиддөө, гипохлорит, хлордуу акиташ, хлорит кислотасы, хлорат кислотасы, Бертоле тузу, перхлорат кислотасы.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Хлордуу суутектин суутекке жана гелийге салыштырмалуу тыгыздыгын аныкта.
2. Аш тузунун суудагы эритмесин электролиздеп, өнөр жай үчүн маанилүү болгон үч зат: суутек, хлор жана жегич натрий алынат. 11,2 $м^3$ хлор алуу үчүн канча аш тузу жана суу керектигин эсептеп тап.

http://eduportal.uz

3. Хлорид кислотасы төмөнкү заттардын кайсылары менен реакцияга киришет? Zn; Cu; CuO; $Cu(OH)_2$; P_2O_5; Na_2S.
   Реакция теңдемелерин жаз.
4. Туз идиште жашырынган “өлтүргүч”. Бул сөз эмнени билдирет? Туз идиштеги “өлтүргүч” эмне болушу мүмкүн? Негиздүү жооп бер.

28- §. ФТОР, БРОМ, ИОД

Галогендердин кайсы бирикмелеринен пайдалангансың? Кандай максаттарда?

Фтор, бром жана иод элементтери, галогендер тобунун өкүлдөрү болуп, табиятта түрдүү бирикмелер түрүндө кеңири таралган.

Фтор — флюорит (плавик шпат) CaF_2, криолит $Na_3[AlF_6]$, фторапатит $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaF_2$ же $Ca_5(PO_4)_3F$ минералдары түрүндө жаратылышта кездешет.

Бром — хлорду кармоочу бардык табигый бирикмелерге кошулган түрдө минералдар абалында деңиз жана жер асты сууларында кездешет.

Иод — деңиз балырлары (ламинария) жана деңиз булуттарында (көп клеткалуу жөнөкөй деңиз жаныбары), органикалык бирикмелерде, жер астындагы сууларда, Чили селитрасына кошулган түрдө йодиддер ($NaIO_3$, KIO_3) түрүндө кездешет.

Галогендердин бардыгы ачуу жытка ээ, уулуу. F_2, Br_2, I_2 молекулалары эки атомдуу, катар номери жогорулаган сайын атом радиустары артып баргандыгы себептүү молекулалардын уюлдуулугу ашат. Натыйжада молекулалар арасындагы дисперсиондук тартышуулары күчөп бромдун суюк, иоддун катуу абалда болушуна алып келет. Бул болсо өз-өзүнөн жогорку суюктануу кайноо температурасына ээ болуусуна себеп болот (20-жадыбал).

Фтор өтө жогорку химиялык активдүүлүккө ээ болуп, аны иш жүзүндө эритүүчүлөр каражатында эритүү кыйын. Бром жана иод сууда өтө аз санда, органикалык эритүүчүлөрдө болсо жакшы эрийт. Фтор бөлмө температурасында жегич металлдар, коргошун, темир менен күйүп реакцияга киришет. Ысытканда бардык

http://eduportal.uz

металлдар, алтын жана платина менен да реакцияга киришет. Суутек, иод, бром, күкүрт, фосфор, мышьяк, сурьма, көмүртек, кремний, бор менен суукта да жарылуу же күйүү менен реакцияга киришет. Кыздырылганда криптон жана ксенон менен биригет:

$$Xe + F_2 = XeF_2 + Q.$$

Фтор химиялык активдүү болгондугу үчүн кычкылтек, азот жана алмаз менен түздөн-түз реакцияга киришпейт. Фтор атмосферасында айнек жана суу күйөт:

$$SiO_2 + 2F_2 = SiF_4 + O_2 + Q;$$
$$2H_2O + 2F_2 = 4HF + O_2 + Q.$$

Br_2 жана I_2 дун химиялык активдүүлүгү салыштырмалуу төмөн болсо да, адаттагы шартта алар да көпчүлүк металлдар жана металл эместер менен реакцияга киришет. Бром суутек менен кыздырылганда, йод болсо күчтүү кыздырылганда аракеттенет, бирок жогорку температурада HI ажырай баштап, тескери реакция жүрөт. Бул реакция аягына чейин толук жүрбөйт: $H_2 + I_2 \rightleftarrows 2HI - Q$.

Галогендердин химиялык активдүүлүгү фтордон астатка карай төмөндөп, кычкылдандыруу касиети баскычма-баскыч азаят. Бул жеңил галогендердин жөнөкөй зат катарында оор галогенид иондорун кычкылдандыруусу, жеңил галогендик оксиддеринин оор галогенид иондорун калыбына келтирүүсүн түшүндүрүү мүмкүнчүлүгүн берет:

$F_2 + 2Cl^- \rightarrow 2F^- + Cl_2$; $Cl_2 + 2Br^- \rightarrow 2Cl^- + Br_2$;

$Br_2 + 2I^- \rightarrow 2Br^- + I_2$; $I_2 + 2ClO_3^- \rightarrow 2IO_3^- + Cl_2$.

Галогениддер үчүн сапаттык реакциялар *20-жадыбал.*

Галогениддер	$AgNO_3$ эритмесинин таасири	Пайда болгон чөкмө	Pb^{+2}
Cl^-	$AgNO_3 + NaCl = AgCl\downarrow + NaNO_3$	$AgCl\downarrow$ ак көпшөк	$PbCl_2\downarrow$ ак түстүү
Br^-	$AgNO_3 + NaBr = AgBr\downarrow + NaNO_3$	$AgBr\downarrow$ саргылт	$PbBr_2\downarrow$ ак түстүү
I^-	$AgNO_3 + NaI = AgI\downarrow + NaNO_3$	$AgI\downarrow$ сары	$PbI_2\downarrow$ сары

Фтор, бром, иод табиятта хлор сыяктуу, негизинен бирикмелер түрүндө кездешкендиктен галогендер терс заряддалган ион абалында болушат. Ошондуктан галогендерди алуу алардын иондорун кычкылдандыруу аркылуу ишке ашырылат. Бул кычкылдандыргычтарды таасир этүү же электр тогунун таасиринде эркин галогендерди алуу мүмкүнчүлүгүн берет.

Фтор жогорку температурага чыдамдуу майлоочу заттар, химиялык реагенттерге чыдамдуу пластмассалар (тефлон), муздаткыч суюктуктар (фреон, хладон) алууда колдонулат.

Бромдон түрдүү дары заттар, кээ бир боёктор, күмүш бромид өндүрүү үчүн пайдаланылат. Бромдун жетишпестиги кишиде түрдүү нерв ооруларын келтирип чыгарат. Нерв ооруларында, уйкусуздук менен ооруган ооруларга бромдуу дары-дармектер сунуш кылынат. Адам организми үчүн күндүк норма 1–2 *мг*.

Иод жашоо үчүн эң зарыл микроэлемент болуп, анын адам организминдеги туруктуу саны 20–25 *мг*. Анын 15 *мг* калкан сымал безде болот. Иоддун жетишпестиги ар түрдүү ооруларды келтирип чыгарат. Мисалы, богок оорусу. Бул оору менен ооруган адамдарда жогорку нерв системасынын иши бузулат.

Иоддун 5% дуу спирттеги эритмеси антисептикалык жана кан токтотуучу зат катары, бир топ фармацевтикалык заттарды алууда колдонулат.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Фтор, бром, иод жаратылышта эркин абалда кездешеби? Эмне үчүн?
2. Бромдун металлдар менен өз ара аракеттешүү реакциясынын теңдемелерин жаз.
3. Галогендердин салыштырмалуу атомдук массалары өзгөрүшү менен алардын физикалык жана химиялык касиеттери кандайча өзгөрөт?
4. Төмөндөгү өзгөрүүлөрдү ишке ашырууга мүмкүнчүлүк берүүчү реакциялардын теңдемелерин жаз:

a) $HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow CuCl_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu$;

b) $KBr \rightarrow Br_2 \rightarrow HBr \rightarrow AgBr$;

d) $NaBr \rightarrow NaCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow I_2 \rightarrow HI \rightarrow AgI$.

1-практикалык иш

«Галогендер» темасы боюнча тажрыйбалык маселелер чыгаруу

1. Хлорид кислотасынын курамында суутектин жана хлордун иондору бар экендигин тажрыйбалык жол менен далилде. Керектүү реакция теңдемелерин жаз.
2. Сага берилген кургак туз натрий хлорид экендигин тажрыйбалар аркылуу далилде.
3. Сага берилген пробиркадагы эритменин натрий иодид экендигин далилде.
4. Тажрыйбалык жол менен төрт түрдүү ыкмада цинк хлорид тузун ал.
5. Сага берилген кургак туз бромид экендигин далилде.
6. Сага кургак туз салынган эки пробирка берилген. Кайсы пробиркада натрий хлорид кайсы пробиркада натрий карбонат бар экендигин тажрыйбалык жол менен аныкта.

ГАЛОГЕНДЕР ЖАНА ГАЛОГЕНИТТЕРДИН БИОЛОГИЯЛЫК МААНИСИ, КОЛДОНУЛУУГА ТИЕШЕЛҮҮ МАСЕЛЕЛЕР ЧЕЧҮҮ

1-Маселе. Аш тузу жана башка зарыл заттардан пайдаланып, кандайча $CaCl_2$ пайда кылуу мүмкүн? Тиешелүү реакциялардын теңдемелерин жаз.

Чыгаруу. Аш тузунан HCl же Cl_2 алуу:

1) HCl алуу:

$$NaCl + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HCl.$$

Cl_2 алуу:

$$10NaCl + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 =$$
$$= K_2SO_4 + 5Na_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5Cl_2 + 8H_2O;$$

2) HCl ке CaO же $Ca(OH)_2$ таасир этип, $CaCl_2$ алуу:

$$CaO + 2HCl = CaCl_2 + H_2O,$$

http://eduportal.uz

$$Ca(OH)_2 + 2HCl = 2CaCl_2 + 2H_2O;$$

3) Хлорго кальций таасир эттирип да $CaCl_2$ алуу мүмкүн:

$$Ca + Cl_2 = CaCl_2.$$

2-Маселе. Медицинада аллергияга, суук тийүүгө каршы, иммунитетти арттыруучу жана кан токтотуучу дары каражаты катары иштетиле турган кальций хлорид тузун лаборатория шартында аш тузу ж.б. зарыл реактивдерден пайдаланып, алуу усулдарын көрсөт. Тиешелүү реакция теңдемелерин жаз.

Чыгаруу. Кальций хлорид тузун алуу үчүн төмөнкү химиялык реакцияларды ишке ашыруу зарыл.

1) аш тузунан хлорид кислотасын же хлордуу алуу.

$$2NaCl + H_2SO_4 = 2HCl\uparrow + Na_2SO_4$$

Бул реакция үчүн аш тузу кристаллдары жана күкүрт кислотасынын концентрленген эритмесинен пайдаланылат.

2) пайда болгон хлордуу суутек сууда эритилет.

Натыйжада хлорид кислотасы алынат.

3) хлорид кислотасынын жардамында бир нече усул менен $CaCl_2$ алуу мүмкүн.

а) $CaO + 2HCl = CaCl_2 + H_2O$,

б) $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$,

в) $Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$.

3-Маселе. Калий бромунан 4 грамм бром алуу үчүн зарыл сандагы хлорду канча калий перманганат жана 28 % (ρ = 1,14 г/мл) ду канча хлорид кислотадан алынат?

Чыгаруу. 1) 4 грамм бром алуу үчүн канча көлөм (н.ш. та) хлор керек?

$$2KBr + \underset{22,4\text{ л}}{\overset{x\text{ л}}{Cl_2}} = 2KCl + \underset{160\text{ г}}{\overset{4\text{ г}}{Br_2}}$$

$$\frac{x\text{ л}}{22,4} = \frac{4\text{ г}}{160\text{ г}};\quad x = \frac{22,4 \cdot 4}{160} = 0,56\text{ л};$$

http://eduportal.uz

2) 0,56 литр хлор алуу үчүн зарыл калий перманганатынын жана хлорид кислотанын массасын табуу.

$$\overset{x}{\underset{316}{2KMnO_4}} + \overset{y}{\underset{584}{16HCl}} = 2KCl + 2MnCl_2 + \overset{0,56}{\underset{112}{5Cl_2}} + 8H_2O,$$

$$\frac{x}{316} = \frac{y}{584} = \frac{0,56}{112} \text{ теңдемеден } \frac{x}{316} = \frac{0,56}{112}; \quad x = \frac{316 \cdot 0,56}{112} = 1,58\,3;$$

$$\frac{y}{584} = \frac{0,56}{112}; \quad y = \frac{584 \cdot 0,56}{112} = 2,92 \text{ г хлорид кислотасы;}$$

3) 2,92 г HCl канча 28 % дуу эритмеде болот?

$$\begin{cases} 100 \text{ г эритмеде } 28 \text{ г HCl болсо,} \\ x \text{ г эритмеде } 2,92 \text{ г HCl болот.} \end{cases}$$

$$x = \frac{100 \cdot 2,92}{28} = 10,43 \text{ г;}$$

4) 10,43 г HCl эритмесинин көлөмүн табуу.

$m = V \cdot \rho$ формуладан пайдаланып:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{10,43\text{г}}{1,14 \text{ г/мл}} = 9,15 \text{ мл.}$$

Жообу: 1,58 г $KMnO_4$ жана 9,15 мл HCl эритмеси.

4-Маселе. Адам организми үчүн иод эң маанилүү микроэлемент эсептелет. Иод жетишсиздиги, айрыкча калкан сымал бездин ишине терс таасир көрсөтөт жана түрдүү ооруларды келтирип чыгарат. Азыркы күндө адамдардын иодго болгон талабын кандыруу максатында керектөөдөгү аш тузуна иод кошулат. Аш тузун иоддоо үчүн KIO_3 тузунан пайдаланылат. Калий иодаттагы иоддун кычкылдануу даражасын аныкта.

Чыгаруу. Химиялык бирикмелердин курамына кирүүчү элементтердин кычкылдануу даражаларынын суммасы “нөл”гө тең болушун билген түрдө:

$\overset{+1\ x\ -2}{KIO_3}$ $+1 + x + (-2 \cdot 3) = 0$ болот.

$1 + x - 6 = 0$ мындан $x = 6 - 1 = 5$.

Демек, калий иодатта иодду кычкылдануу даражасы +5 ке тең.

Жообу: +5; $\overset{+1}{K}\overset{+5}{I}\overset{-2}{O_3}$.

5-Маселе. Белгисиз металлдын 12,8 г үлгүсү хлор менен реакцияга киришип, 27 г металл хлоридди пайда кылды. Реакция үчүн алынган металл эки валенттүү болсо, анын кайсы металл экендигин аныкта.

Чыгаруу. 1-усул. 1) реакция теңдемесин жазып алабыз жана берилгендерден пайдаланып, белгисиз металлды аныктайбыз.

$$\overset{12,8\ г}{Me} + Cl_2 = \overset{27\ г}{MeCl_2}$$

A   A + 71

$$\frac{12,8}{A} = \frac{27}{A+71};$$

$12,8(A + 71) = 27A,$

$12,8A + 908,8 = 27A,$

$12,8A - 27A = -908,8,$

$-14,2A = -908,8\ (-1),$

$14,2A = 908,8 \quad A = 64.$

2-усул. 1) 27 г $MeCl_2$ тин курамындагы хлордун массасы:

$27 - 12,8 = 14,2$ г.

2) Демек, 14,2 *г* хлор 12,8 *г* металл менен бириккен.

Эквиваленттер эрежесине ылайык:

E(Cl) = 35,5;   m(Cl) = 14,2 г.

E/Me/ = ?;   m(Me) = 12,8 г.

3) $\dfrac{E(Cl)}{E(Me)} = \dfrac{m(Cl)}{m(Me)}$ формуладан $E(Me) = \dfrac{E(Cl) \cdot m(Me)}{m(Cl)} = \dfrac{35,5 \cdot 12,8}{14,2} = 32.$

4) жөнөкөй заттардын эквивалентин табуу формуласы

$E = \dfrac{A}{v}$ дан пайдаланып, А ны табабыз.

$A = E \cdot v = 32 \cdot 2 = 64.$

Жообу: 2 валенттүү, атомдук массасы 64 болгон элемент жез.

6-Маселе. Күкүрт кислотасы менен натрий хлорид реакцияга

киришип н.ш. та өлчөнгөн 1,12 литр хлордуу суутек жана натрий сульфат тузун пайда кылды. Реакция үчүн канча 75 % дуу күкүрт кислотасы эритмеси сарпталганын эсепте.

Чыгаруу. 1) болуп өткөн химиялык реакциянын теңдемесин жазабыз.

$$\underset{98}{\overset{x}{H_2SO_4}} + 2NaCl = Na_2SO_4 + \underset{44{,}8\text{ л}}{\overset{1{,}12\text{ л}}{2HCl}},$$

$$\frac{x}{98} = \frac{1{,}12}{44{,}8}; \quad x = \frac{98 \cdot 1{,}12}{44{,}8} = 2{,}45 \text{ г};$$

2) реакция үчүн 2,45 г күкүрт кислотасы зарыл экен. Бул, б.а. 2,45 г күкүрт кислотасы канча 75 % дуу эритмеде болот.

1-усул.

$$\begin{cases} 75 \text{ г } H_2SO_4 - 100 \text{ г эритмеде болсо,} \\ 2{,}45 \text{ г } H_2SO_4 - x \text{ г эритмеде болот.} \end{cases}$$

$$x = \frac{2{,}45 \cdot 100}{75} = 3{,}27 \text{ г}$$

2-усул. m(эритме) = 2,45 · 0,75 = 3,27 г. ***Жообу:*** 3,27 г 75 % дуу эритме.

ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. $NaCl$, MnO_2, H_2SO_4, $KMnO_4$ тардан пайдаланып, канча түрдүү ыкмада хлор алуу мүмкүн? Реакциялардын теңдемелерин жаз.

2. Белгисиз туз берилген. Анын бромид же иодид тузу экендигин кантип аныктоого болот?

3. MnO_2, KOH, HCl, H_2O жана тиешелүү аспаптар берилген. Кантип Бертоле тузун алуу мүмкүн? Химиялык реакция теңдемелерин жаз.

4. Бром буусунун суутек жана абага салыштырмалуу тыгыздыгын тап.

5. Адаттагы шартта 100 г сууда 3,6 г бром эрийт жана бул сууну бромдуу суу деп атайбыз. 30,4 г $FeSO_4$ ты күкүрт кислоталуу чөйрөдө кычкылдандыруу үчүн канча бромдуу суу керек?

6. Күкүрт кислоталуу чөйрөдө калий иодидге 6 % дуу 0,6 л (ρ =1,04 г/см^3) $KMnO_4$ эритмесин таасир этип, канча иод алса болот?

http://eduportal.uz

7. 2 % дуу 2 кг калий иодид эритмесинен иодду толук сүрүп чыгаруу үчүн канча көлөм н.ш. та өлчөнгөн хлор керек?

8. 22,2 г кальций хлорид тузунда канча хлор атому болот?

9. Төмөнкү схема боюнча жүрүүчү реакциялардын теңдемелерин жаз: $Fe \rightarrow FeCl_3 \rightarrow NaCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow HCl$.

10. 19 г магний хлорид кармаган эритмеге жетиштүү санда күмүш нитрат эритмеси кошулганда пайда боло турган чөкмөнүн массасын жана заттын санын тап.

ТЕСТ СУРООЛОРУ

1. Каралжын-күрөң түстүү бромдуу суу аркылуу суутектин сульфиди өткөрүлсө, кандай кубулуш болот?

A) эч кандай кубулуш болбойт;

B) эритме түссүздөнүп, ылайкаланат;

C) эритме түссүздөнүп, тунукташат;

D) эритмеден газ бөлүнүп чыгат.

2. Суутектин $3{,}01 \cdot 10^{23}$ молекуласы менен жетиштүү сандагы хлор реакцияга киришип, н.ш. та өлчөнгөн канча көлөм хлордуу суутекти пайда кылат?

A) 44,1 л; B) 22,4 л; C) 11,2 л; D) 5,6 л.

3. $KMnO_4 + HCl =$ химиялык реакциянын теңдемесин теңде. Коэффициенттердин суммасын тап:

A) 18; B) 20; C) 32; D) 35.

4. Темир 6,72 л (н.ш. та) хлордо күйдүрүлдү. Мында канча грамм темир реакцияга киришкен?

A) 5,6; B) 11,2; C) 16,8; D) 22,4.

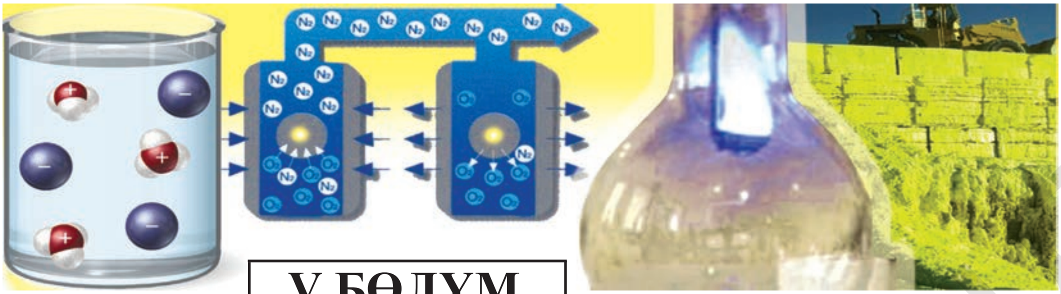
5. Төмөнкү реакция натыйжасында пайда болгон заттарды аныкта:

$$KOH_{(\text{муздак})} + Cl_2 \rightarrow$$

A) KCl, H_2O; B) $KClO$, H_2O;

C) KCl, $KClO$, H_2O; D) KCl, H_2O, $KClO_3$;

http://eduportal.uz



V БӨЛҮМ

АЛТЫНЧЫ ТОПТУН БАШКЫ ТОПЧОСУНДАГЫ ЭЛЕМЕНТТЕРГЕ ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨ

29-§. КЫЧКЫЛТЕК ТОПЧОСУНДАГЫ ЭЛЕМЕНТТЕР

Кычкылтек, газ, күкүрт катуу зат болушунун себептерин кандай түшүндүрөсүң?

Химиялык элементтердин мезгилдик системасындагы алтынчы топтун башкы топчосунда (кычкылтек топчосу) кычкылтек, күкүрт, селен, теллур жана полоний элементтери жайгашкан (Полоний радиоактивдүү элемент болгондуктан анын касиеттери радиохимияда толук үйрөнүлөт). Кычкылтек топчосундагы элементтердин атомдук түзүлүшү төмөндөгүчө:

$^{16}_{+8}O$ 2ē, 6ē → $1s^2/2s^2\ 2p^4$;

$^{32}_{+16}S$ 2ē, 8ē,6ē → $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^4$;

$^{79}_{+34}Se$ 2ē, 8ē, 18ē, 6ē;

$^{128}_{+52}Te$ 2ē, 8ē, 18ē, 18ē, 6ē

Кычкылтек топчосундагы элементтердин сырткы электрондук катмарында алтыдан электрон болот.

$s^2 \cdot p^4 \rightarrow$ [↓↑] [↓↑][↑][↑]
s p

Ошондуктан бул элементтер өздөрүнүн сырткы энергетикалык катмарларын толукталган абалга, б.а. сегиз электрондуу абалга келтирүү үчүн эки электрон кошуп алат, натыйжада –2 кычкылдануу даражасын көрсөтөт. Кычкылтек фтордуу бирикме

http://eduportal.uz

(OF_2) синде +2, водород пероксид H_2O_2 де –1, калган бардык бирикмелеринде –2 кычкылдануу даражасына ээ болот.

Күкүрт, селен жана теллурдун сырткы энергетикалык катмарында бош d- орбиталдар бар. Сырткы катмардагы жупташкан p- жана s - электрондор бирден d- орбиталдарга көчүп өтүүсү мүмкүн.

S, Se жана Te атомдорунун абалы	Сырткы энергетикалык катмардагы электрондордун орбиталдарда жайгашуусу	Кычкылдануу даражасы
Нормалдуу абал	s: [↑↓] p: [↑↓][↑][↑] d: [ ][ ][ ][ ][ ]	+2 –2
Дүүлүккөн абал	s: [↑↓] p: [↑][↑][↑] d: [↑][ ][ ][ ][ ]	+4
	s: [↑] p: [↑][↑][↑] d: [↑][↑][ ][ ][ ]	+6

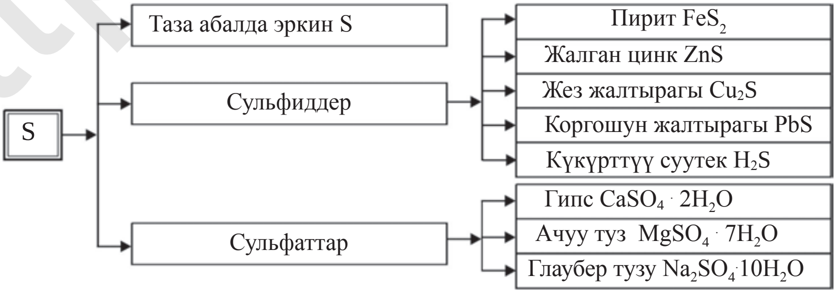
S, Se, Te электрон кошуп алып – 2 жана электрон жоготуп +4, +6 кычкылдануу даражаларына ээ болот:

$\overset{+4}{S}O_2$, $\overset{+4}{Se}O_2$, $\overset{+4}{Te}O_2$; $\overset{+6}{S}O_3$, $\overset{+6}{Se}O_3$, $\overset{+6}{Te}O_3$; H_2S^{-2}, H_2Se^{-2}, H_2Te^{-2}; Na_2S^{-2}, Na_2Se^{-2}.

Кычкылтек экинчи мезгил элементи, анын сырткы энергетикалык катмарында d- орбиталдар жок. Ошондуктан +4, +6 кычкылдануу даражаларына ээ болбойт.

КҮКҮРТ

Табиятта кездешүүсү. Күкүрт табиятта эркин абалда да, бирикмелер түрүндө да учурайт.



http://eduportal.uz

Азыркы күндө Республикабызда иштеп турган табигый газ жана газ конденсаттарын кайра иштөө өнөр жайларында күкүрт жана күкүрттүн бирикмелерин алуу жолго коюлган. Ошондой эле Өзбекстанда казып алынуучу жез рудаларынын курамында күкүрт, селен жана теллур да бар. Селен жана теллур жарым өткөргүчтөр, күн батареяларын, терморегуляторлор даярдоодо, болот жана айнектин атайын түрлөрүн өндүрүүдө негизги чийки зат болуп кызмат кылат.

Физикалык касиеттери. Күкүрт бир канча түрдүү аллотропиялык өзгөчөлүктөргө ээ: ромбикалык күкүрт S_8; моноклиндик күкүрт S_8; пластикалык күкүрт S_n.

Табиятта ромбикалык күкүрт кездешет жана ал сары түстөгү кристаллдык зат болуп, сууда эрибейт. Тыгыздыгы 2 г/см^3 болушуна карабастан күкүрттүн күкүндөрү суунун бетинде калкып жүрөт, себеби ал сууда нымдалбайт.

Катуу нерселердин суюктуктун сыртында калкып турушу ***флотация*** деп аталат. Күкүрттүн рудаларын «жат тектерден» тазалоо үчүн өнөр жайда флотация ыкмасынан кеңири пайдаланылат. Күкүрт көмүртек (IV) сульфид CS_2 жана органикалык эритүүчүлөрдө эрийт. Күкүрт электр тогун жана жылуулукту начар өткөрөт. 112,8 °С та суюктанат, 444,5 °С та кайнайт. Кайноо температурасына чейин кыздырылган күкүрт муздак сууга куюлса, пластикалык күкүрткө айланат. Пластикалык күкүрт чоюлуучу зат.

Химиялык касиеттери. Күкүрт химиялык реакцияларда кычкылдандыргыч, кычкылтек менен болгон реакцияларында калыбына келтиргич болуп катышат.

Күкүрт кычкылдандыргыч:

1. Суутек менен реакцияга киришип, водород сульфидди пайда кылат: $\overset{0}{H_2} + S^0 = \overset{+1}{H_2}S^{-2}$.

2. Металлдар менен күкүрт реакцияга киришип, сульфиддерди пайда кылат:

$$2\overset{0}{Na} + \overset{0}{S} = \overset{+1}{Na_2}\overset{-2}{S}; \quad 2\overset{0}{Al} + 3\overset{0}{S} = \overset{+3}{Al_2}\overset{-2}{S_3}; \quad \overset{0}{Zn} + \overset{0}{S} = \overset{+2}{Zn}\overset{-2}{S}; \quad \overset{0}{Fe} + \overset{0}{S} = \overset{+2}{Fe}\overset{-2}{S}.$$

Күкүрт калыбына келтиргич:

Күкүрт O_2, Cl_2, жана F_2 лер менен реакцияга киришип, электрон берет:

$$\overset{0}{S} + \overset{0}{O_2} = \overset{+4}{S}\overset{-2}{O_2}; \qquad \overset{0}{S} + \overset{0}{Cl_2} = \overset{+2}{S}\overset{-1}{Cl_2}; \qquad \overset{0}{S} + 3\overset{0}{F_2} = \overset{+6}{S}\overset{-1}{F_6}.$$

Колдонулушу. Күкүрт — эл чарбасында аябай көп максаттарда колдонулат:

S →
- Каучуктарды вулканизациялоодо
- Ширеңке өндүрүүдө
- Сульфат кислотасын өндүрүүдө
- Көмүртектин (IV) сульфидин өндүрүүдө
- Медицинада түрдүү дарыларды өндүрүүдө
- Өсүмдүктөрдү зыянкечтерден коргоочу каражаттарды өндүрүүдө
- Кара порох өндүрүүдө
- Кагаз өндүрүү үчүн зарыл болгон $Ca(HSO_3)_2$ ни алууда.

БКТ элементтери. Күкүрттүн кычкылдануу даражалары (–2, 0, +4, +6), селен, теллур, пирит, жалган цинк, жез жалтырагы, гипс, ачуу туз, Глаубер тузу, ромбдук жана моноклиндик күкүрт, пластикалык күкүрт, күкүрт кычкылдандыргыч, күкүрт калыбына келтиргич, флотация.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Кычкылтектин маанилүү табигый бирикмелеринин формулаларын жаз.
2. Күкүрттүн табигый бирикмелеринин формулаларын жаз. Бул бирикмелерде күкүрттүн кычкылдануу даражасы кандай?
3. Жөнөкөй заттардан пайдаланып, формулалары Li_2S, ZnS, H_2S, SO_2, CS_2, SF_6 болгон татаал заттарды ал. Реакция теңдемелерин жаз. Бул бирикмелердин пайда болушунда күкүрт кандай касиетке (кычкылдандыргыч же калыбына келтиргич) ээ болот?

http://eduportal.uz

30-§. КҮКҮРТТҮН СУУТЕКТҮҮ БИРИКМЕЛЕРИ

Күкүрттүү суутектин суудагы эритмеси эмне үчүн кислоталык касиетин көрсөтөт?

Күкүрттүү суутектин: молекулалык формуласы: H_2S;
түзүлүш формуласы: H-S-H;
электрондук формуласы: $H:\ddot{\underset{..}{S}}:H$.

Алынышы. Сульфид кислотанын туздарына, б.а. сульфиддерге хлорид кислотаны аракеттендирип, күкүрттүү суутек алынат:

$$FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S$$

Суюлтулган (200—350 °С да) күкүрткө суутек таасир этип да алынат: $H_2 + S = H_2S$.

Физикалык касиеттери. Күкүрттүү суутек түссүз, ачуу (айныган жумуртканы эстетүүчү) жыттуу, уулуу газ. –82,30 °С та суюктанат, –60,28 °С та кайнайт. 1 *л* сууда 3,85 *г* же 2,536 *л* H_2S эрийт (1 көлөм сууда 2,5 көлөм).

Күкүрттүү суутек уулуу газ! Анын абадагы концентрациясы 0,1 % ды түзүшү адамдарда күчтүү ууланууну келтирип чыгарат. Күкүрттүү суутектин абадагы концентрациясы 0,01 *мл/л* ден ашпашы керек.Күкүрттүү суутектин суудагы эритмеси ***сульфид кислота*** деп аталат.

Химиялык касиеттери. Күкүрттүү суутек күйүүчү газ. Ал кычкылтекте күйөт.

А) эгерде кычкылтек жетиштүү болсо:

$$2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O;$$

В) кычкылтек жетиштүү болбосо: $2H_2S + O_2 = 2S + 2H_2O$.

Күкүрттүү суутек жана сульфид кислота күчтүү калыбына келтиргич заттар:

$$2\overset{+3}{Fe}Cl_3 + H_2S^{-2} = 2\overset{+2}{Fe}Cl_2 + 2HCl + S^0,$$

$$H_2S^{-2} + Cl_2^0 = 2HCl^{-1} + S^0,$$

$$2H_2S^{-2} + H_2S^{+4}O_3 = 3S^0 + 3H_2O.$$

http://eduportal.uz

Сульфид кислота башка кислоталар сыяктуу кислоталар үчүн жалпы химиялык реакцияларга киришет:

$$2KOH + H_2S = K_2S + 2H_2O,$$
$$CaO + H_2S = CaS + H_2O,$$
$$CuCl_2 + H_2S = CuS\downarrow + 2HCl.$$

Күкүрттүү суутек, сульфид кислота жана сууда эрий турган сульфиддер үчүн реактив $Pb(NO_3)_2$ болот.

$$H_2S + Pb(NO_3)_2 = PbS\downarrow + 2HNO_3,$$
$$Na_2S + Pb(NO_3)_2 = PbS\downarrow + 2NaNO_3,$$
$$K_2S + Pb(NO_3)_2 = PbS\downarrow + 2KNO_3,$$

Сульфид ионун кармаган эритмеге коргошундун сууда эрүүчү тузу кошулса, кара түстүү чөкмө PbS пайда болот. Бул тажрыйбанын негизинде сульфид иону аныкталат.

БКТ элементтери. Күкүрттүү суутек, сульфид кислотасы, сульфид иону, сульфид иону үчүн тиешелүү реакциялар.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Күкүрттүү суутектин суутек жана абага салыштырмалуу тыгыздыгын аныкта.
2. Мектептин химия лаборатория бөлмөсүнүн абасынын курамында күкүрттүү суутектин барлыгын кандай тажрыйбалар менен аныктайт элең?
3. Күкүрттүү суутектин толук жана толук эмес (чала) күйүү реакциясынын теңдемелерин жаз. Ар бир реакцияда күкүрттүн кычкылдануу даражаларынын өзгөрүшүн аныкта.
4. 80 *г* күкүрттү кычкылдандыруу үчүн н.ш. та канча көлөм аба керектелет?
5. Жез сульфат эритмеси аркылуу күкүрттүү суутек газы өткөрүлсө, кандай кубулуш жүрөт? Реакциянын теңдемелерин жаз.

http://eduportal.uz

31-§. КҮКҮРТТҮН КЫЧКЫЛТЕКТҮҮ БИРИКМЕЛЕРИ

Кычкылтектүү бирикмелерде күкүрт оң кычкылдануу даражасын көрсөтүшү кандай түшүндүрүлөт?

Күкүрттүн оксиддери. Күкүрттүн практикалык мааниге ээ болгон эки түрдүү оксиди бар. Күкүрттүн (IV) оксиди SO_2 жана күкүрттүн (VI) оксиди SO_3.

Күкүрттүн (IV) оксиди SO_2. Жаратылышта вулкан газдарында жана табигый көмүрдүн күйүүсүнөн пайда болгон газдардын курамында кездешет. SO_2 уюлдуу коваленттик байланыштагы газ болуп, лабораторияда H_2SO_3 туздарына хлорид (туз) же H_2SO_4 таасир эттирип алынат:

$$Na_2SO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O + SO_2\uparrow.$$

Жездин тарындыларына концентрацияланган күкүрт кислотасын таасир эткенде да күкүрүттүн (IV) оксиди пайда болот:

$$2H_2SO_{4(\text{конц.})} + Cu = CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O.$$

Өнөр жайда SO_2 металлдардын сульфиддерин абада күйдүрүү жолу менен алынат:

$$4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2\uparrow;$$

$$2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2\uparrow.$$

SO_2 — түссүз, ачуу жыттуу газ болуп, –10 °С та суюк, –73 °С та катуу абалга өтөт, ал кислоталуу оксид, сууда эрип сульфит кислотаны пайда кылат (бир көлөм сууда 36 көлөм SO_2 эрийт):

$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3.$$

Негиздик оксид жана шакарлар менен аракеттенип, сульфиттерди пайда кылат:

$$CaO + SO_2 = CaSO_3;$$

$$2NaOH + SO_2 \rightarrow H_2O + Na_2SO_3.$$

Күкүрттүн (IV)-оксиди катализатордун катышуусунда кычкылданып, күкүрттүн (VI)-оксидин пайда кылат:

http://eduportal.uz

$$2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3 + Q.$$

Күкүрттүү суутекти кычкылдандырат. Натыйжада өзү калыбына келет жана S күкүртту пайда кылат:

$$2H_2S + SO_2 \rightarrow 2H_2O + 3S.$$

Күкүрттүн (IV)-оксиди органикалык боёкторду түссүздөндүрөт, микроорганизмдерди өлтүрөт, кургак өрүк даярдоодо, кээ бир мөмө жемиштерди жетиштирүүдө колдонулат. Суюк SO_2 нефтти тазалоодо иштетилет. Күкүрттүн (IV)-оксиди уулуу газ болуп, анын абадагы концентрациясынын 0,03—0,05 мг/л ден артышы ар түрдүү ооруларды келтирип чыгарат.

Күкүрттүн (VI) оксиди SO_3. SO_3 — күкүрттүн жогорку оксиди болуп, 45 °C да кайнайт, 17 °C да ак кристаллдык массага айлануучу түссүз суюктук. Кислоталык оксиддерге мүнөздүү касиеттерге ээ. Суу менен оңой реакцияга киришип, сульфат (күкүрт) кислотаны пайда кылат:

$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4 + Q.$$

SO_3 түн өзү да концентрацияланган сульфат (күкүрт) кислотада жакшы эрийт. Мында олеум пайда болот: $H_2SO_4 \cdot nSO_3 \rightarrow$ олеум.

$$H_2SO_4 + nSO_3 \rightarrow H_2SO_4 \cdot nSO_3.$$

Өнөр жайда SO_2 ни катализатордун катышуусунда кычкылдандырып SO_3 алынат. Күкүрттүн (VI) оксиди негизинен сульфат (күкүрт) кислотаны өндүрүү үчүн колдонулат.

БКТ элементтери. Күкүрттүн (IV) оксиди, күкүрттүн (VI) оксиди, олеум.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Курамында 50 % күкүрт жана 50 % кычкылтек болгон бирикменин абага салыштырмалуу тыгыздыгын тап.
2. Төмөнкү өзгөрүүлөрдү ишке ашыруу үчүн зарыл болгон химиялык реакциялардын теңдемелерин жаз: $S \rightarrow ZnS \rightarrow SO_2 \rightarrow S$.

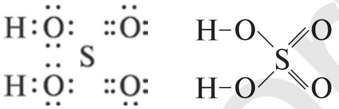
http://eduportal.uz

3. Нормалдуу шартта өлчөнгөн 5,6 л күкүрттүн (IV)-оксидин алуу үчүн керек боло турган пириттин санын эсептеп тап.

32-§. СУЛЬФАТ (КҮКҮРТ) КИСЛОТАСЫ

Концентрацияланган күкүрт кислотасы кайсы металлдарга таасир этпейт?

Молекулалык формуласы H_2SO_4. Анын электрондук жана түзүлүш формулалары төмөндөгүдөй (күкүрттүн 6 электрону кычкылтек атомдорун көздөй жылган):



Алынышы. Күкүрт кислотасын алуу үчүн төмөнкү схеманын негизинде жүрүүчү химиялык реакцияларды ишке ашыруу керек:

$$FeS_2 \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4.$$

Физикалык касиеттери. Күкүрт кислотасы түссүз, жытсыз, оор май сымал суюктук. 96 % дуу концентрацияланган күкүрт кислотанын тыгыздыгы 1,84 г/см^3 га тең. Ал суда эритилгенде өтө көп жылуулук бөлүнүп чыгат. Ошондуктан күкүрт кислотасын сууда эритүүдө аябай этият болуу керек.

Күкүрт кислотасын сууга аралаштырып турган абалда куюу керек. Тескерисинче, сууну күкүрт кислотага куюуга болбойт!

Химиялык касиеттери. Суюлтурулган күкүрт кислотасы менен концентрацияланган күкүрт кислотасынын химиялык касиеттеринде айырмачылыктар бар. Суюлтурулган күкүрт кислотасы $H_2SO_{4(суюл.)}$ кислоталарга тиешелүү болгон бардык касиеттерге ээ.

1. Металлдардын активдүүлүк катарындагы суутектен мурун турган металлдар менен реакцияга киришип тузду жана суутекти пайда кылат:

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2,$$
$$2Al + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2.$$

http://eduportal.uz

2. Негиздик жана амфотердик оксиддер менен реакцияга киришип, тузду жана сууну пайда кылат:

$$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O,$$
$$ZnO + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2O.$$

3. Негиздер менен реакцияга киришип, тузду жана сууну пайда кылат:

$$2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O,$$
$$Mг(OH)_2 + H_2SO_4 = MgSO_4 + 2H_2O.$$

4. Күчсүз жана учма кислоталардын туздары менен реакцияга киришип, жаңы тузду жана жаңы кислотаны пайда кылат:

$$3H_2SO_4 + Ca_3(PO_4)_2 = 3CaSO_4 + 2H_3PO_4.$$

Концентрацияланган (коюулантырылган) күкүрт кислотасы күчтүү кычкылдандыргыч болгондуктан, дээрлик бардык металлдар менен реакцияга киришет. Ал күмүш (Ag), алтын (Au) жана платина (Pt) га жана концентрациясы 100 % га жакын болгондо Fe ге таасир этпейт.

Күкүрт кислотасы металлдар менен реакцияга киришкенде металлдардын активдүүлүгүнө, күкүрт кислотасынын концентрациясына жана реакциянын шартына карап, SO_2, S же H_2S газдарын бөлүп чыгарат:

$$\overset{0}{Cu} + 2H_2\overset{+6}{S}O_{4(конц.)} = \overset{+2}{Cu}SO_4 + \overset{+4}{S}O_2 + 2H_2O,$$

$Cu^0 \xrightarrow{-2\bar{e}} Cu^{+2}$ | калыбына келтиргич (кычкылданат),

$S^{+6} \xrightarrow{+2\bar{e}} S^{+4}$ | кычкылдандыргыч (калыбына келет).

Концентрацияланган күкүрт кислотасы кайнатылганда металл эместер менен да реакцияга киришет:

$$2H_2\overset{+6}{S}O_4 + C^0 = \overset{+4}{C}O_2 + 2\overset{+4}{S}O_2 + 2H_2O.$$

Концентрацияланган күкүрт кислотасы кум шекер, кагаз, жыгач жана кездемелердин курамындагы целлюлозадан сууну тартып алат жана аларды көмүргө айландырат:

$$\begin{matrix}\text{кум шекер}\\ \text{жыгач}\end{matrix} + H_2SO_4 = n\,C + H_2SO_4 \cdot n\,H_2O$$

http://eduportal.uz

Күкүрт кислотасын жана сульфаттарды аныктоо үчүн барийдин эригич тузун (барий хлоридди) таасир эттиребиз. Реакциянын натыйжасында сууда да, азот (нитрат) кислотасында да эрибей турган ак чөкмө түшөт:

$$H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + 2HCl,$$

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl.$$

Сульфаттар. Натрий сульфат — Na_2SO_4. Суусуз натрий сульфат айнек жана сода өндүрүүдө, медицина жана ветеринарияда түрдүү дары-дармектерди даярдоодо колдонулат. $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ — Глаубер тузу деп аталат.

Кальций сульфат — $CaSO_4$. Табиятта гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ көрүнүшүндө кездешет. Табигый гипс 150—170 °С тта кыздырылганда 3/4 бөлүгү бууланып, алебастрга $CaSO_4 \cdot {}^1/_2\, H_2O$ айланат.

Алебастр манилүү курулуш материалы болуп, аны курулуш объекттеринде көргөнсүң. Гипс медицинада түрдүү гипстүү бай-ламдарды коюуда колдонулат.

Жездин (II) сульфаты — $CuSO_4$. Суу менен реакцияда жез купоросунун кристаллгидратын $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ пайда кылат. Жездин купоросу металлдардын сыртын жез менен каптоодо, айыл чарба өсүмдүктөрүнүн зыянкечтерине каршы күрөшүүдө колдонулат.

http://eduportal.uz

Темир купоросу — $FeSO_4 \cdot 7H_2O$. Кочкул-жашыл түстүү кристалл, өсүмдүк зыянкечтерине каршы күрөшүүдө, түрдүү боёктор даярдоодо колдонулат.

БКТ элементтери. Концентрацияланган күкүрт кислотасынын эритмесин даярдоо, сульфат иону, сульфат ионуна тиешелүү реакциялар, гипс, алебастр, жез купоросу жана темир купоросу.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Металлдарга суюлтурулган күкүрт кислотасы менен концентрацияланган күкүрт кислотасынын таасиринин ортосунда кандай айырмачылык бар? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жаз.
2. Төмөнкү жадыбалдын негизинде көнүгүүлөрдү аткар.

	Cu	Zn	MgO	KOH	$Cu(OH)_2$	$Ba(NO_3)_2$	$CaCO_3$
$H_2SO_{4\,(суюл.)}$	1	2	3	4	5	6	7
$H_2SO_{4(конц.)}$	8	9	10	11	12	13	14
H_2S	15	16	17	18	19	20	21

3. Мисалы 1, 2, 8, 9 абалдарда боло турган химиялык жараяндардын реакцияларынын теңдемелерин жаз.
4. Берилген эки пробирканын кайсы биринде күкүрт кислотасы жана кайсы биринде хлорид кислотасы бар экендигин аныкта.
5. 5,4 г алюминийди эритүү үчүн 20 % дуу күкүрт кислотасынын эритмесинен канча грамм керек?

33-§. ХИМИЯЛЫК РЕАКЦИЯЛАРДЫН ЫЛДАМДЫГЫ

Жүрүп жаткан химиялык реакцияларды ылдамдатуу мүмкүнбү?

Химиялык реакциялар түрдүү ылдымдыктарда жүрөт. Айрым реакциялар өтө тез: секунддун үлүштөрүндө, кээ бир реакциялар бир нече күндө — өтө жай жүрөт. Кээ бир реакциялардын түгөнүшү үчүн атүгүл жылдар керек болот.

http://eduportal.uz

Химиялык өндүрүштө кээ бир реакцияларды ылдымдатуу талап кылынса, кээ бирлерин акырындатуу керек болот. Мисалы: темир буюмдарынын дат басуу жараянын акырындатуу зарыл.

Химиялык реакцияга катышып жаткан заттардын концентрацияларынын убакыт бирдиги ичинде өзгөрүшү ***химиялык реакциянын ылдымдыгы*** *деп аталат.*

Мисалы, химиялык реакцияга киришкен заттын баштапкы концентрациясы 1 моль/л ге тең. Реакция 10 секунд жүргөндөн соң ушул заттын концентрациясы 0,4 моль/л ге тең экендиги аныкталды. Болуп өткөн химиялык реакциянын ылдамдыгын аныктоо үчүн төмөнкү амалдар аткарылат.

Химиялык реакциянын ылдамдыгы $-\vartheta$. Реакция мезгилинде заттын концентрациясы: (1 моль/л – 0,4 моль/л = 0,6 моль/л) 0,6 моль/л ге азайган. Реакция 10 секунд жүргөн.

$$\vartheta = \frac{c_1 - c_2}{t} = \frac{1\ \text{моль/л} - 0{,}4\ \text{моль/л}}{10\ \text{с}} = \frac{0{,}6\ \text{моль/л}}{10\ \text{с}} = 0{,}06\ \text{моль/л·с}$$

Демек, бул реакциянын ылдамдыгы 0,06 *моль/ l·сек* экен.

Химиялык реакциянын ылдамдыгына таасир этүүчү факторлор:

1. *Химиялык реакциянын ылдамдыгы реакцияда катышуучу заттардын концентрациясына көз каранды.*

Сен 7-класстын химия курсунда кычкылтектин химиялык касиеттерин үйрөнгөнүңдө күкүрттүн абада жай күйүшүн, таза кычкылтекте болсо ачык жалындап тез күйүүсүн билип алгансың. Күкүрт таза кычкылтекте күйгөндө анын бетине келип урунушкан кычкылтектин молекулаларынын саны абадагыга салыштырмалуу көп болот. Себеби, абада кычкылтек көлөм жагынан 21 % ды түзөт. Химиялык реакциянын ылдамдыгы реакцияга кирүүчү заттардын концентрацияларынын көбөйтүндүсүнө тең.

Мисалы, $mA + nB = C$ реакция үчүн $\vartheta = k[A]^m \cdot [B]$. Мында [A] жана [B] A жана B заттарынын молдук концентрациясы, k-пропорциялаштык коэффициенти.

2. *Химиялык реакция ылдамдыгына температуранын таасири.*

http://eduportal.uz

Температура ар 10 °С ка көтөрүлгөндө реакциянын ылдамдыгы 2 – 4 эсе жогорулайт.

$\vartheta_{t_2} = \vartheta_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$ Мында: ϑ_{t_2} — реакциянын t_2 деги ылдамдыгы; ϑ_{t_1} — реакциянын t_1 деги ылдамдыгы; γ — химиялык реакция ылдамдыгынын температуралык коэффициенти.

Мисалы, реакция ылдамдыгынын температуралык коэффициенти γ = 2 болгондо, чөйрөнүн температурасы 40 °С ка көтөрүлсө, бул реакциянын ылдамдыгы 16 эсе; 50 °С ка көтөрүлсө 32 эсе, 70 °С ка көтөрүлсө 128 эсе жогорулайт. Реакция ылдамдыгынын мындай кескин жогорулоосун молекулалардын кыймылы тездеп кагылышуулардын санынын көбөйүшү жана активдүү молекулалардын көбөйүшү менен түшүндүрүү мүмкүн. Ошондой эле, химиялык реакциялардын ылдамдыгы реакцияга кирүүчү заттардын табиятына, катуу заттардын бетине, катализаторлорго да көз каранды болот (7-класс “Химия” курсунан катализаторлор жөнүндөгү түшүнүктү эсте).

3. *Химиялык реакциянын ылдамдыгы реакцияга кирүүчү заттардын табиятына көз каранды.*

Калий, натрий, темир жана жез металлдарына суунун таасирин 7-класста үйрөнгөнсүң.

А) $2K + 2H_2O = 2KOH + H_2$. Реакция өтө тез жүрөт, атүгүл бөлүнүп чыккан суутек күйүп кетет. Реакция күйүү менен жүрөт.

Б) $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$. Реакция тез жүрөт, бирок калийдин суу менен реакцияга киришүүсүнө караганда акырыныраак жүрөт.

В) Темирдин суу менен өз ара реакциясы атмосфера кычкылтегинин катышуусунда өтө акырын жана узак убакытка созулат.

Г) жез суу менен реакцияга киришпейт.

4. *Катуу заттар үчүн реакциянын ылдамдыгы реакцияга кирүүчү заттардын тийишүүчү беттерине түз пропорциялаш.*

Темир менен күкүрттүн кошулуу реакциясы мисалында реакциянын ылдамдыгы реакцияга кирүүчү заттардын бетине көз каранды экендигин көрүп чыгабыз. $Fe + S = FeS$ реакцияда темирдин бөлүктөрү майдаланган сайын реакция тез жүрөт. Майдалангандык даражасы жогорулап, зат талкан (порошок) абалына жеткенде

реакция акырындап калат. Мунун себеби зат тыгыздалып молекулалардын өз ара кагылышууларынын санын азайтат.

5. *Катализатордун таасири.*

Водород пероксидинин ажыроо реакциясын MnO_2 ылдамдатат. Күкүрттүн (VI) оксидин алууда ванадий (V) оксиди катализатор катарында реакцияны ылдамдатат.

*Химиялык реакцияларды тездештирүүчү, бирок өзү өзгөрбөй калуучу заттар **катализаторлор** деп аталат.*

Ингибиторлор болсо заттардын химиялык реакцияга киришүү жөндөмдүүлүгүн акырындатуучу заттар.

БКТ элементтери. Химиялык реакциянын ылдамдыгы, концентрация, температура, ылдамдыктын температуралык коэффициенти, молекулалардын кагылышуусу, катализатор, ингибитор.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Кыймылдагы телонун орточо ылдамдыгы деп эмнеге айтылат?
2. Химиялык реакциянын ылдамдыгы деп эмнеге айтылат?
3. Химиялык реакциянын ылдамдыгы кандай факторлорго көз каранды?

34-§. ХИМИЯЛЫК ТЕҢ САЛМАКТУУЛУК

Акиташтын ажыроо реакциясы эмне үчүн кайталанбас реакция болуп эсептелет?

Химиялык реакциялар кайталанбас жана кайталангыч реакцияларга бөлүнөт. Кайталанбас реакциялар жалаң реакциянын продуктуларынын пайда болуу жагына жүрөт. Мисалы:

$$NaCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + NaNO_3,$$
$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O,$$

http://eduportal.uz

$$NaOH + HNO_3 = NaNO_3 + H_2O,$$
$$2KClO_3 = 2KCl + 3O_2,$$
$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2\uparrow.$$

Кайталангыч реакцияларда болсо химиялык жараян карама-каршы жакты көздөй жүрөт. Б.а., мурда реакция продуктулары жана ошол эле учурда реакциянын продуктуларынан баштапкы заттар да пайда болот. Мисалы, SO_2 суу менен реакцияга кирип, сульфит кислотаны пайда кылат:

$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3.$$

Бул реакцияда пайда болуучу H_2SO_3 түн эритмедеги санынын жогорулашы менен тескери реакция да жүрө баштайт:

$$H_2SO_3 = H_2O + SO_2.$$

Белгилүү бир шартта карама-каршы жактарга жүрүүчү реакциялар ***кайталангыч реакциялар*** *деп аталат.*

$$SO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2SO_3$$

Солдон оңго жүрүүчү реакция түз реакция, оңдон солго жүрүүчү реакция ***тескери реакция*** *деп аталат.*

Кайтанлангыч химиялык реакцияларда баштапкы заттар сарпталып, алардын эритмедеги концентрациясы азаят, натыйжада түз реакциянын ылдамдыгы акырындайт. Тескерисинче, реакция мезгилинде пайда болгон продуктулардын концентрациясынын жогорулашы эсебинен тескери реакциянын ылдымдыгы жогорулайт.

Түз реакциянын ылдамдыгы менен тескери реакциянын ылдамдыгы теңдешкен абал ***химиялык тең салмактуулук*** *деп аталат. υ_1 — түз реакциянын ылдамдыгы, υ_2 — тескери реакциянын ылдамдыгы ($\upsilon_1 = \upsilon_2$).*

Химиялык тең салмактуулук учурунда реакциянын продуктуларынан канча молекула пайда болсо, ошончо молекула ажырап турат.

Басым, температура жана заттардын концентрациясынын өзгөрүшү менен химиялык тең салмактуулукту жылдыруу мүмкүн.

http://eduportal.uz

Катализатор химиялык тең салмактуулукту жылдырбайт. Тескерисинче тең салмактуулуктун тезирээк орун алышына жардам берет. Температуранын жогорулашы жылуулуктун сиңирилиши менен жүрүүчү реакцияны ылдамдатат.

SO_2 ни кычкылдандыруу реакциясы кайталангыч жана экзотермикалык реакция болот.

$$2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3 + Q.$$

Бул реакцияда температуранын жогорулашы тескери реакцияны ылдамдатат. Температуранын төмөндөшү түз реакцияны ылдамдатат.

Басымдын жогорулашы менен химиялык тең салмактуулук көлөмдүн азайышына алып келүүчү реакцияны көздөй жылат.

$$2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3 + Q,$$

$$\frac{2\cdot 22{,}4\text{ л} + 22{,}4\text{ л}}{67{,}2\text{ л}} \qquad \frac{2\cdot 22{,}4\text{ л}}{44{,}8\text{ л}}.$$

Реакция теңдемесинин негизиндеги эсептөөлөрдөн көрүнүп тургандай, түз реакцияда көлөм азаят. Демек, басым жогорулаганда түз реакцияны ылдамдатат. Химиялык тең салмактуулукта турган реакциядагы заттардын биринин концентрациясы жогоруласа, ушул зат сарптала турган жакты көздөй тең салмактуулук жылат. Мисалы, химиялык тең салмактуулукта турган $CO_2 + H_2 \rightleftarrows H_2O + CO$ реакциялык чөйрөдөгү CO_2 нин концентрациясы жогоруласа тең салмактуулук түз реакция тарапка жылат. CO нун концентрациясы жогоруласа, тең салмактуулук тескери тарапка жылат.

БКТ элементтери. Кайталангыч, түз жана тескери реакция, химиялык тең салмактуулук, тең салмактуулукту жылдыруу, тең салмактуулукту жылдырууга таасир этүүчү факторлор.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Кайталанбас реакциялар деп кандай реакцияларга айтылат?
2. Кайталангыч реакциялар деп кандай реакцияларга айтылат?

http://eduportal.uz

3. Химиялык тең салмактуулук деген эмне жана аны жылдыруунун жолдорун сана.

4. $2NO + O_2 \rightleftarrows 2NO_2 + Q$; $CO_2 + C \rightleftarrows 2CO - Q$ реакцияларда температура төмөндөсө, тең салмактуулук кайсы жакка жылат?

35-§. ӨНӨР ЖАЙДА КҮКҮРТ КИСЛОТАСЫН ӨНДҮРҮҮ

Күкүрт кислотасын өндүрүүдө кандай катализаторлордон пайдаланылат?

Химия өнөр жайы үчүн өтө маанилүү болгон органикалык эмес бирикмелерден бири күкүрт кислотасы саналат. Өнөр жайда күкүрт кислотасын өндүрүү үчүн чийки заттар: таза күкүрт — S, темир колчеданы (пирит) — FeS_2, түстүү металлдардын сульфиддери — CuS, ZnS, PbS, күкүрттүү суутек — H_2S.

Өнөр жайда сырьёдон күкүрт кислотасын өндүрүүгө чейин болгон жараяндар бир канча баскычтарга бөлүнөт.

1. Күкүрттүн (IV)-оксидин алуу. 2. Күкүрттүн (IV)-оксидин тазалоо. 3. Күкүрттүн (IV)-оксидин кычкылдандыруу. Күкүрттүн (VI)-оксидин алуу.

1. Күкүрттүн (IV)-оксидин алуу. Бар чийки заттардан күкүрттүн (IV)-оксидин алуу үчүн төмөнкү химиялык реакцияларды жүргүзүү керек:

$S + O_2 = SO_2$; $2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$;

$4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$; $Cu_2S + 2O_2 = 2CuO + SO_2$.

Өнөр жайда H_2SO_4 өндүрүү үчүн пириттен пайдаланылат. Пиритти күйдүрүү (кычкылдандыруу) реакциясын өнөр жайда жогорку өнүмдүүлүк менен ишке ашыруу үчүн төмөнкү амалдарды аткаруу керек:

1) Абанын ордуна таза кычкылтек жиберген түрдө реакцияны ишке ашыруу. Абанын ордуна таза кычкылтектен пайдаланылса реакцияга кирүүчү заттардан бири — кычкылтектин концентрациясы жогорулайт. Натыйжада реакция ылдамдайт;

http://eduportal.uz

2) пириттин бөлүктөрүн майдалоо керек. Мында пириттин кычкылтек менен урунушуу бети чоңоёт, натыйжада реакциянын жүрүшү ылдамдайт. Бирок пириттин аябай майдаланып кетүүсү реакцияны акырындатат. Себеби пирит тыгыздашып калат. Кычкылтек пириттин тыгыздашкан катмарынын арасына кире албайт. Каршы агым принцибинен пайдаланылганда пириттин өтө майдаланган порошогунан да пайдалануу жакшы натыйжа берет.

Колчеданды күйдүрүү (FeS_2 ти кычкылдандыруу) печине порошок абалындагы пирит жогорудан ылдый чачылат, ылдыйдан болсо аба жиберилет. Пириттин майда бөлүкчөлөрү менен абанын аралашмасы ***кайноочу катмар*** дейилет. Мындай шартта пиритти кычкылдандыруу үчүн аз эле убакыт жетиштүү болот.

2. SO_2 ни тазалоо. Күкүрттүн (VI)-оксидинин алынышы катализдик жараян болуп, ванадий (V) оксиди — V_2O_5 катализатор катары иштетилет.

SO_2 ге кошулган чаң жана ар түрдүү кошулмалар катализатордун катализдик касиетин төмөндөтөт. Ошондуктан пирит күйдүрүлгөндө бөлүнүп чыгуучу SO_2 ни алгач тазалап, анан контакт аппаратына жиберилет. Күйдүрүү печинен чыккан SO_2 циклон жана электрофильтр деп аталуучу курулмаларда тазаланат. Андан кийин суу бууларынан тазалоо үчүн кургатуу мунарасында кургатылат. Кургатуу үчүн концентрацияланган H_2SO_4 төн пайдаланылат. (20-сүрөт).

3. Күкүрттүн (IV)-оксидин кычкылдандыруу. Күкүрттүн (VI)-оксидин алуу. Күкүрттүн (IV) оксидин күкүрттүн (VI) оксидине айландыруу үчүн катализатордун катышуусунда кычкылдандырылып алынат.

$$2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3 + Q.$$

Реакция экзотермикалык реакция болуп, 400 °C та 99,2 % күкүрттүн (VI) оксиди пайда болот. Температура жогорулаган сайын продукт азаят, мисалы, 600 °C та 73 % ды түзөт.

Реакцияда бөлүнүп чыккан жылуулук, жылуулукту алмаштыргычтарда SO_2 ни ысытуу үчүн сарпталат.

Күкүрттүн (IV) оксидин кычкылдандыруу үчүн оптималдык шарт үчүн кайталангыч реакцияларда тең салмактуулукту оңго жылдыруу факторлорун тандоо зарыл.

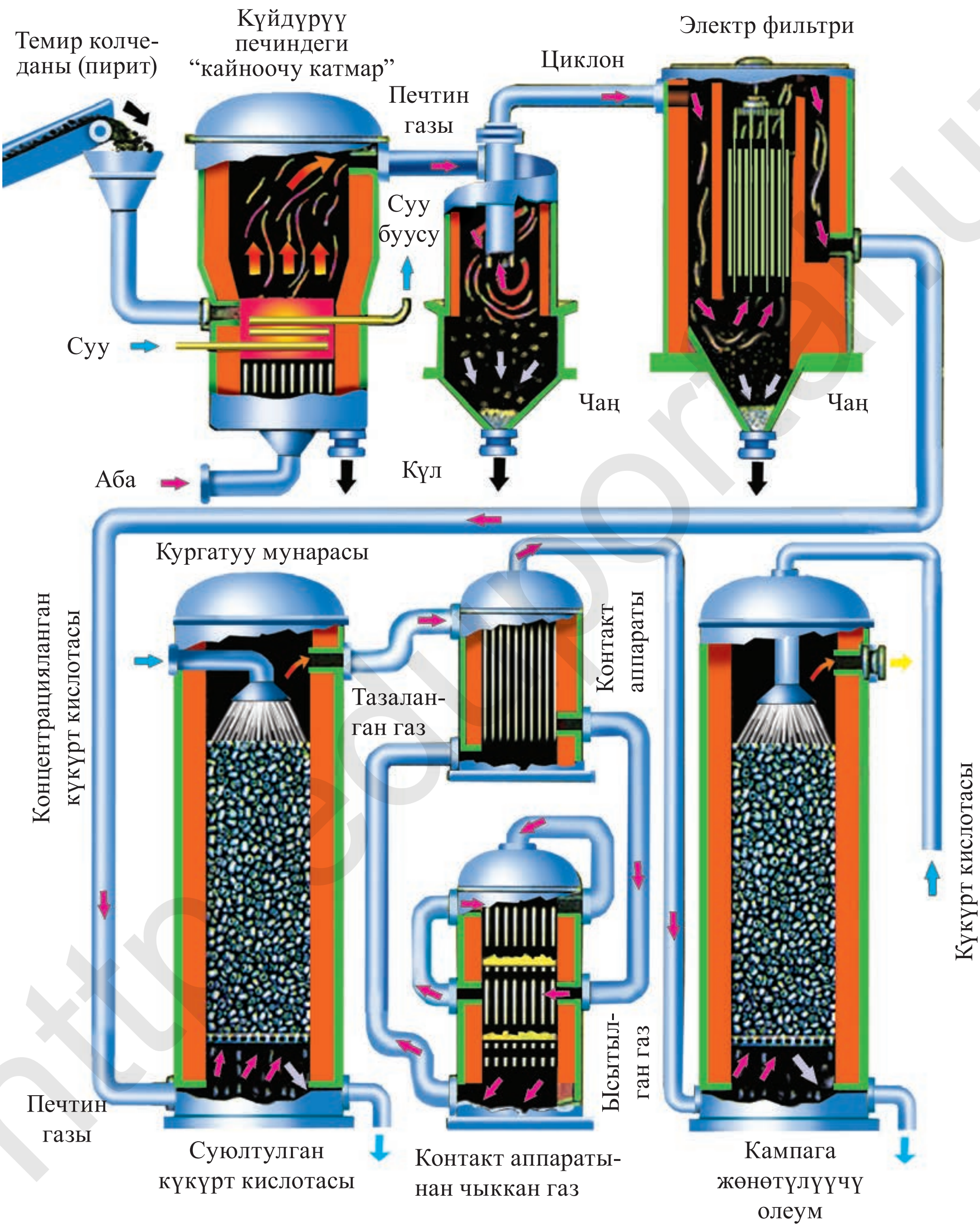
1. Температура. SO_3 түн пайда болуу өнүмдүүлүгүн ашыруу үчүн реакцияны 600 °С тан акырындык менен 400–450 °С ка түшүрүү керек.
2. Катализатор. Темир, платина жана ванадий оксиддери катализатор болушу мүмкүн. Катализаторлорго коюлган талаптар төмөнкүлөр: а) арзан болуусу; б) катализдик донорлорго чыдамдуу болуусу; в) узак убакытка жетиши. Азыркы күндө катализатор катары ванадий (V) оксиди иштетилет.
3. Контакт аппаратына киритилген күкүрттүн (IV) оксиди суу буусу жана ар түрдүү чаңдардан тазаланган болуусу, о.э. катализаторго зыян тийгизүүчү кошулмаларсыз болушу керек.

Чаң, ар түрдүү аралашмалар, о.э. суу буусунан тазаланган SO_2 жана аба жылуулук алмаштыргычка, андан ары контакт аппаратында өтөт. Жылуулук алмаштыргычтан өтүп жаткан аралашма керектүү жылуулукту алып контакт аппаратында кычкылданат. Контакт аппаратында пайда болуп, жылуулук алмаштыргычта муздатылган күкүрттүн (VI) оксиди сиңирүү мунарасына өтөт.

Күкүрттүн (VI) оксидин гидраттоо, б.а. күкүрт кислотасын алуу: Сиңирүү мунарасында күкүрттүн (VI) оксидинен күкүрт кислотасы алынат. Бул үчүн SO_3 тү суу менен реакцияга киритүү керек. Бирок сиңирүү мунарасында SO_3 суу менен реакцияга киришип H_2SO_4 түн өтө майда тамчыларын пайда кылат жана мунара туман менен капталат. Бул күкүрт кислоталуу туман өтө кыйындык менен конденсатталат. Ошондуктан сиңирүү мунарасында SO_3 98% дуу күкүрт кислотасынын жардамында сиңирилет. Алгач концентрацияланган H_2SO_4 курамындагы суу SO_3 тү гидраттайт: $SO_3 + H_2O = H_2SO_4 + Q$.

Андан кийин H_2SO_4 SO_3 тү бириктирип алат да олеум деп аталуучу бирикмени пайда кылат.

http://eduportal.uz



20-сүрөт. Өнөр жайда күкүрт кислотасын өндүрүү.

http://eduportal.uz

$$H_2SO_4 + n\,SO_3 = H_2SO_4 \cdot nSO_3.$$

Өнөр жайда күкүрт кислотасын өндүрүү үзгүлтүксүз жараян болот (20-сүрөт).

БКТ элементтери. Чийки зат, пиритти күйдүрүү, кайноочу катмар, контакт аппараты, жылуулук алмаштыргыч, олеум.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Кайсы заттар күкүрт кислотасын өндүрүү үчүн чийки зат боло алат?
2. Өнөр жайда күкүрт кислотасын өндүрүү жараяны кандай баскычтардан түзүлгөн?
3. Пиритти күйдүрүү өнөр жайда кандайча ишке ашырылат?
4. Күкүрттүн (IV) оксидинин кычкылдандыруу жараянынын өндүрүмдүүлүгүн ашыруу үчүн кандай усулдарды колдонуу талап кылынат?
5. Төмөндөгү өзгөрүүлөрдү аткарууга мүмкүн болгон химиялык реакциялардын теңдемелерин жаз:

$$ZnS \rightarrow H_2S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow \text{олеум}.$$

2-ПРАКТИКАЛЫК ИШ

“Күкүрт” темасы боюнча тажрыйбалык маселелер чыгаруу

1. Берилген зат күкүрт кислотасы экендигин тажрыйбалык жол менен далилде.
2. Суюлтурулган жана концентрацияланган күкүрт кислотанын цинк металлына таасири түрдүүчө экендигин далилде (тажрыйбаны аткарууда этият бол). Тажрыйбаларда күзөтүлгөн реакциялардын теңдемелерин жаз.
3. Сандар коюлган үч пробиркада кальций хлорид, натрий сульфид жана калий сульфат туздары берилген. Кайсы пробиркада кандай туз бар экендигин тажрыйбалар өткөрүп аныкта.
4. Алюминий хлорид тузун алюминий сульфат тузунан алуу мүмкүнбү? Тиешелүү реакциялардын теңдемелерин жаз жана тажрыйба жолу менен далилде.

http://eduportal.uz

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-Маселе. Реакциянын ылдамдык коэффициенти 3 кө тең болгондо температура 50 °С тан 70 °С ка көтөрүлсө, реакциянын ылдамдыгы канча эсе жогорулайт? Ушул реакция баштапкы температурада 2 минут 15 секундда аяктаса, кийинки температурада канча убакытта аяктайт?

Чыгаруу. 1. Реакциянын ылдамдыгы канча эсе (+50 °С тан 70 °С ка өткөндө) жогорулашын Вант-Гоффтун эрежеси боюнча табабыз:

$$\upsilon = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} = 3^{\frac{70-50}{10}} = 3^2 = 9.$$

Химиялык реакциянын ылдамдыгы 9 эсе жогорулайт.

2. Реакция t_1 де, б.а. баштапкы температурада 2 минут 15 секунд (135 секунд) да аяктады. t_2 де бул убакыттан 9 эсе тез аяктады.

$$\vartheta|t_2| = \frac{135}{9} = 15 \text{ с.}$$

Жообу: 15 секундда.

2-Маселе. Нитрат кислотасын өндүрүү жараянында азоттун (II) оксидин кычкылдандырып азоттун (IV) оксиди алынат. Бул жараянды ылдамдатуу үчүн басым 3 эсе жогорулатылган. Натыйжада химиялык реакциянын ылдамдыгы канча эсе тездеген?

Чыгаруу. 1) химиялык реакциянын теңдемеси:

$2NO + O_2 = 2NO_2$;

2) реакциянын баштапкы ылдамдыгы:

$\vartheta_1 = K[NO]^2 \cdot [O_2]$.

Басым үч эсе көтөрүлгөндө, химиялык реакцияда катышып жаткан заттардын концентрациясы тиешелүү түрдө 3 эсе арткан.

$\vartheta_2 = K3[NO]^2 \cdot 3[O_2] = 3^2 \cdot 3 = 27$.

Жообу: реакциянын ылдамдыгы 27 эсе тездеген.

3-Маселе. Төмөнкү химиялык жараянда тең салмактуулук орногон учурдагы ар бир заттын концентрациясы [CO]=0,004 моль/л, $[H_2O]$=0,064 моль/л, $[CO_2]$ = 0,016 моль/л жана $[H_2]$ = 0,016 моль/л болгон: $CO + H_2O \rightleftarrows CO_2 + H_2$.

http://eduportal.uz

Химиялык реакциянын тең салмактуулук туруктуусун (константасын) тап.

Чыгаруу. $K=\frac{[CO_2]\cdot[H_2]}{[CO]\cdot[H_2O]}$ формуладан пайдаланып, маселени чыгарабыз.

$K=\frac{0{,}016\cdot 0{,}016}{0{,}004\cdot 0{,}064}=1$ ***Жообу:*** тең салмактуулук константасы 1 ге тең.

4-Маселе. Температура 30 °С тан 80 °С ка көтөрүлгөндө реакциянын ылдамдыгы 1024 эсе арткан болсо, бул реакциянын температуралык коэффициентин тап.

Чыгаруу. Бул реакциянын температуралык коэффициентин табуу үчүн төмөнкү формуладан пайдаланабыз.

$\vartheta=\gamma^{\frac{t_2-t_1}{10}}$;

Мында: ϑ – химиялык реакциянын ылдамдыгы – 1024;

t_1 – баштапкы температура – 30 °С;

t_2 – акыркы температура – 80 °С;

γ – температуралык коэффициент – ?

$1024=x^{\frac{80-30}{10}}$; $1024 = x^5$ ***Жообу***: γ= 4; *x* = 4.

5-Маселе. Тең салмактуулукта турган төмөнкү химиялык реакцияларга температуранын жогорулоосу, басымдын түшүшү кандай таасир этет?

1. $3O_2 \rightleftarrows 2O_3$ + 192,46 кЖ.
2. $3H_2 + N_2 \rightleftarrows 2NH_3$ + 92,04 кЖ.
3. $N_2 + O_2 \rightleftarrows 2NO$ – 180,98 кЖ.

Чыгаруу. Ле-Шательенин мыйзамына негизделип, ар бир реакциянын тең салмактуулугу жөнүндө ой жүгүртөбүз.

1) химиялык тең салмактуулукта турган системанын температурасынын жогорулашы, эндотермикалык реакцияларда жараянды оң жакка, температуранын төмөндөшү болсо экзотермикалык реакцияларда жараянды оң жакка же тескерисинче таасир этет.

Температуранын жогорулоосу: 1-жана 2-реакцияларды солго, 3-реакцияны оң жакка жылдырат.

2) газ заттардын арасындагы реакцияларда басымдын жогорулоосу тең салмактуулукту аз сандагы молекулалар пайда болуучу жакка же тескерисинче басымдын түшүшү көп сандагы молекулалар пайда болуучу жакка жылдырат. Басымдын түшүшү:
1-жана 2-реакцияларда тең салмактуулукту сол жакка жылдырат. Ал эми 3-реакцияга таасир этпейт.

6-Маселе. Курамында 90 % FeS болгон 3 тонна техникалык темир сульфидинен н.ш. та өлчөнгөн канча көлөм H_2S алуу мүмкүн?

Чыгаруу. 1) 3 тонна техникалык темир сульфидиндеги таза FeS тин массасын табуу.

m(FeS) = 3 · 0,9 = 2,7 т

2) 2,7 т FeS тен н.ш. та өлчөнгөн канча H_2S пайда болот?

$$\overset{2700\text{ кг}}{\underset{88\text{ кг}}{FeS}} + 2HCl = FeCl_2 + \overset{x\text{ м}^3}{\underset{22{,}4\text{ м}^3}{H_2S}},$$

$$\frac{2700}{88} = \frac{x}{22{,}4}; \qquad x = \frac{2700 \cdot 22{,}4}{88} = 687{,}27\text{ м}^3.$$

Жообу: 687,27 м^3 H_2S алынат.

7-Маселе. Күкүрт кислотасынын 100 г эритмесине ашыкча санда барий нитрат эритмеси куюлду. Натыйжада 11,65 г чөкмө алынды. Реакция үчүн алынган кислотанын эритмесиндеги күкүрт кислотасынын массалык үлүшүн тап.

Чыгаруу. 1) болуп өткөн химиялык реакциянын теңдемесин жазабыз.

$$\overset{x}{\underset{98}{H_2SO_4}} + Ba(NO_3)_2 = \overset{11{,}65}{\underset{233}{BaSO_4}}\downarrow + 2HNO_3,$$

$$\frac{x}{98} = \frac{11{,}65}{233}; \quad x = \frac{98 \cdot 11{,}65}{233} = 4{,}9\text{ г.}$$

2) реакция үчүн алынган 200 *г* күкүрт кислотасынын эритмесинде 4,9 г H_2SO_4 бар.

http://eduportal.uz

m(эритме) = 200 г; m(эрүүчү) = 4,9 г.

$\omega = \frac{4{,}9}{200} = 0{,}0245$ же C % = 2,45 %. ***Жообу:*** ω = 0,0245; 2,45 %.

ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. Төмөнкү схема боюнча жүрө турган өзгөрүүлөрдүн реакция теңдемелерин жаз:

$$FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3$$

$$\uparrow$$

$$FeS_2 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow FeS$$

$$\downarrow$$

$$SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4$$

2. Курамында 60 % темирдин (II) сульфиди болгон 180 г FeS жана Fe_2O_3 аралашмасына 1 моль сандагы хлорид кислотасы таасир эттирилди. Натыйжада канча литр (н.ш.) күкүрттүү суутек пайда болот? Бул сандагы күкүрттүү суутектен канча күкүрт кислотасын (H_2SO_4) алууга болот?

3. 16 г күкүрттү кычкылдандыруу үчүн канча көлөм аба (н.ш. та) керек? Көлөмдүк жактан абанын 21 % ын кычкылтек түзөт.

4. Жез купоросундагы кристаллизацияланган сууунун массалык үлүшүн эсепте.

5. Төмөндө берилген реакция теңдемелеринин кайсылары иш жүзүндө болуп өтөт:

$CuSO_4 + HNO_3 \rightarrow$ $\quad$ $Cu + HCl \rightarrow$

$Hg + H_2SO_4 \rightarrow$ $\quad$ $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow$ $\quad$ $MgCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ $\quad$ $NaNO_3 + HCl \rightarrow$

Жүрүшү мүмкүн болгон реакциялардын молекулалык теңдемелерин жаз.

6. 3,4 кг суутек сульфидин толук күйдүрүү үчүн канча көлөм кычкылтек керек?

7. 4,5 г алюминий менен толук реакцияга киришүүчү күкүрт кислотасынын 20 % дык эритмесинин массасын эсептеп тап.

http://eduportal.uz

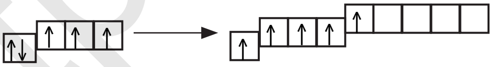
VI БӨЛҮМ

АЗОТ ТОПЧОСУ

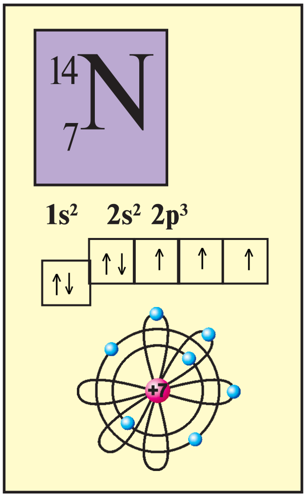
Азот, фосфор, мышьяк, сурьма жана висмут химиялык элементтердин бир башкы топчосунда жайгашуусунун себеби эмне?

Азот топчосу элементтеринин жалпы мүнөздөмөсү. Химиялык элементтер мезгилдик системасынын V тобунун башкы топчосундагы элементтер азот N, фосфор P, мышьяк As, сурьма Sb жана висмут Bi. Бул элементтердин сырткы энергетикалык катмарында 5 электрон болуп, энергетикалык деңгээлдеринде төмөнкүдөй жайгашкан — s^2, p^3. Бул элементтердин баарында сырткы энергетикалык катмарын толуктоо үчүн 3 электрон жетишпейт. Ошондуктан бул элементтер 3 электронду бириктирип алып, минус үч (–3) кычкылдануу даражасына ээ болот.

Сырткы энергетикалык катмарда жайгашкан электрондор дүүлүккөн учурда (азоттон башкасы) s^1 p^3 d^1 көрүнүштө болот:



Электрондору дүүлүккөндө өзүнө салыштырмалуу терс электрдүү элементтерге мына ушул жупташпаган 5 электронду берип, + 5 кычкылдануу даражасына ээ болот. Азот атомунун сырткы электрондук катмарында d-орбитал жок,



21-сүрөт. Азот атомунун түзүлүшү.

http://eduportal.uz

ошондуктан сырткы катмарындагы электрондор [↑↓][↑][↑][↑] абалда болот (21-сүрөт). Мунун электрондук конфигурациясы s^2 p^3 түрүндө болот. Азот атомунун сырткы электрондук катрмарынын мындай түзүлүшү атайын типтеги байланыштагы бирикмелерди пайда кылуу мүмкүнчүлүгүн жаратат (21-жадыбал).

Азот топчосундагы элементтердин касиеттери *21-жадыбал.*

Катар номреи	Элементтин аты	Белгиси	Салыштырмалуу атомдук массасы	Энергетикалык катмарлар саны	Сырткы катмардагы электрондордун саны	Электрондордун энергетикалык катмар жана деңгээлдерде жайгашуусу	Кычкылдануу даражасы
7	Азот	N	14	2	5	$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$	-3,0,1,2,3,4,5
15	Фосфор	P	31	3	5	$2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$	-3,0,3,5
33	Мышьяк	As	75	4	5	$3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$	-3,0,3,5
51	Сурьма	Sb	122	5	5	$4s^2\ 4p^6\ 4d^{10}\ 5s^2\ 5p^3$	-3,0,3,4,5
83	Висмут	Bi	209	6	5	$5s^2\ 5p^6\ 5p^{10}\ 6s^2\ 6p^3$	-3,0,3,5

36-§. АЗОТ

Абанын курамынын негизги бөлүгүн азот жана кычкылтек түзсө да, эмне үчүн алар өз ара реакцияга киришпейт?

Азоттун молекуласынын түзүлүшү. Азот молекуласы анын эки атомунун үюлсуз коваленттик байланышынан пайда болот.

Молекулалык формуласы: N_2. *Түзүлүш формуласы:* N ≡ N.

Электрондук формуласы: :N ⋮⋮ N:

Табиятта кездешүүсү: Азот табиятта эркин абалда да, бирикмелер түрүндө да кездешет. Эркин абалда абанын негизги бөлүгүн түзөт. Абада көлөмдүк жактан 78 %, оордук жагынан 75,5 % азот болот.

Бирикмелер түрүндө болсо $NaNO_3$ көрүнүшүндө Чилиде учурайт. Ошондуктан да $NaNO_3$ тү **Чили селитрасы** деп аташат. Азот топуракта да түрдүү нитраттар түрүндө кездешет. Тирүү

http://eduportal.uz

организмдердин курамына кирүүчү, жашоо үчүн эң маанилүү болгон заттар, б.а. белоктор да азоттун табигый бирикмелери болуп саналат.

Алынышы. Лабораториялык шартта таза азот, кыздырылган жездин (II) оксидинин үстүнөн аммиак газын өткөрүп алынат:

$$3CuO + 2NH_3 = 3Cu + 3H_2O + N_2.$$

Өнөр жайда азот алуу үчүн негизги сырьё болуп аба эсептелет.

Аба суюк абалга өткөрүлөт. Бул үчүн аба катуу муздатылат. Суюк аба акырындык менен буулантылат. Мында биринчи болуп абанын курамындагы азот учуп чыгат. Мунун себеби азоттун кайноо температурасы –196 °С, кычкылтектики –183 °С. Суюк абанын курамынан азот чыккандан кийин кычкылтек калат. Демек, бул технологиялык жараянда азот жана кычкылтек алынат.

Физикалык касиеттери. Азот түссүз, жытсыз, даамсыз газ болуп, сууда өтө аз эрийт. 1 көлөм сууда 0,0154 көлөм азот эрийт. Азоттун балкуу температурасы –210 °С, кайноо температурасы – 196 °С.

Химиялык касиеттери. Азоттун молекуласында атомдор өз ара үч жуп электрондор аркылуу уюлсуз коваленттик байланышкан. Ошондуктан азот химиялык жактан инерттүү (активсиз) зат. Жогорку температурада, мисалы, электр жаасы пайда болушундагы температурада азот кычкылтек менен реакцияга киришип азоттун (II) оксидин пайда кылат:

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{2000^\circ C} 2NO - Q.$$

Күн күркүрөгөн мезгилде пайда боло турган электр разряддарынын таасиринде да атмосферадагы азот кычкылданып азоттун (II) оксидин пайда кылат. Азот катализатордун катышуусунда жогорку басым жана температуранын таасиринде суутек менен реакцияга киришет:

$$N_2 + 3H_2 = 2NH_3 + Q.$$

Литий менен азот адаттагы шартта да реакцияга киришет:

$$6Li + N_2 = 2Li_3N.$$

http://eduportal.uz

Башка ар кандай металлдар менен адаттагы шартта реакцияга киришпейт. Мисал үчүн, ысытканда магний менен реакцияга киришет:

$$3Mg + N_2 = Mg_3N_2.$$

Металлдардын азот менен пайда кылган бирикмелери ***нитриддер*** деп аталат. Мисалы, Li_3N — литий нитрид, Mg_3N_2 — магний нитрид.

БКТ элементтери. Азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут, абадан азот алуу, азот химиялык жактан активсиз, нитриддер.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. V топтун негизги топчо элементтеринин атомдук түзүлүшүндөгү негизги окшоштук эмнеде?
2. Азоттун табиятта кездешүүсү жөнүндө эмнелерди билесиң?
3. Азоттун тыгыздыгын жана анын суутекке салыштырмалуу тыгыздыгын аныкта.
4. Азоттун өзүнө мүнөздүү химиялык касиеттери эмнеде деп ойлойсуң?
5. Өнөр жайда азот кандай жолдор менен алынат?

37-§. АЗОТТУН СУУТЕКТҮҮ БИРИКМЕЛЕРИ

Аммиактын суулуу эритмеси негиздик касиетине ээ болушун кандай түшүндүрөсүң?

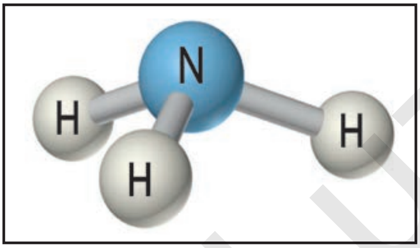
Молекуласынын түзүлүшү. Азот суутек менен бир нече түрдүү заттарды пайда кылат. Азоттун суутектүү бирикмелеринин арасында эң маанилүү жана практикалык мааниге ээ болгону аммиак. Анын молекулалык формуласы NH_3, түзүлүш формуласы H–N–H (N астында –H); электрондук формуласы H:N̈:H (N астында :H) көрүнүштө болот. Азот суутекке салыштырмалуу терс электрдүү болгондуктан аммиактын молекуласы уюлдуу (22-сүрөт).

http://eduportal.uz

Алынышы. 1. Лабораторияда аммиак аммоний туздарына шакарды таасир эткенде алынат:

$$NH_4Cl + NaOH = NaCl + H_2O + NH_3$$

Ошондой эле аммоний хлорид тузуна өчүрүлгөн акиташты аралаштырып кыздыруу жолу менен да алуу мүмкүн (23-сүрөт):



22-сүрөт. Аммиак молекуласынын түзүлүшү.

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3.$$

Өнөр жайда алынышы. Өнөр жайда аммиак атмосфера абасынан ажыратып алынган азот жана сууну электролиздеп алынган суутекти катализатор, басым жана температура таасиринде реакцияга киритип алынат:

$$N_2 + 3H_2 = 2NH_3 + Q.$$

Азот менен суутектин аралашмасы адаттагы шартта реакцияга киришпейт. Азоттун суутек менен өз ара аракеттенүү реакциясы кайталангыч реакция. Реакцияны оң тарапка (NH_3 пайда болуу жагына) жылдыруу үчүн:

1. Басымды жогорулатуу зарыл.

2. Температураны төмөндөтүү керек. Бирок төмөнкү температурада реакциянын өнүмдүүлүгү төмөндөп кетет.

3. Катализатордон пайдалануу зарыл. Бул реакция үчүн катализатор — Al_2O_3, K_2O жана темирдин аралашмасы.

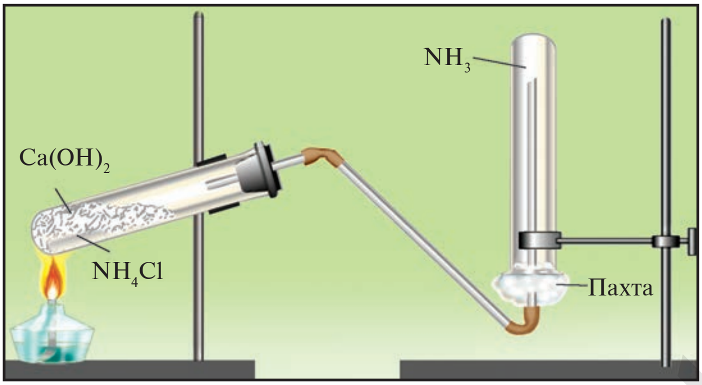
Физикалык касиеттери. NH_3 түссүз, кескин жыттуу, абадан 1,7 эсе жеңил газ. 1 көлөмдөгү сууда 700 көлөмдөгү аммиак эрийт. Демек, NH_3 сууда өтө жакшы эрийт (24-сүрөт).

Химиялык касиеттери. Аммиактын сууда эриши натыйжасында аммоний гидроксид (ношатыр спирти) пайда болот:

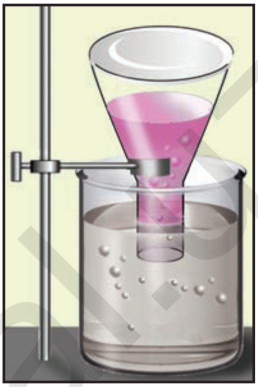
$$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4OH.$$

Бул реакцияда аммиак суу молекуласындагы H^+ ионун (протон) бириктирип алып, аммоний ионун NH_4^+ пайда кылат, H^+ ионун жоготкон суу гидроксид ионуна OH^- айланат. Натыйжада эритме шакардык (щелочтук) чөйрөгө ээ болот.

http://eduportal.uz



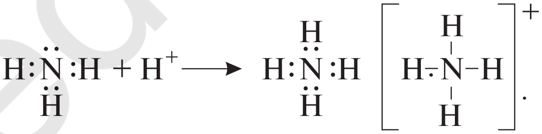
23-сүрөт. Лабораторияда NH_3 алуу.



24-сүрөт. Аммиактын сууда эриши.

$$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-.$$

Аммоний ионунун пайда болушу донордук-акцептордук байланыш механизминин негизинде жүрөт. Аммиактын молекуласында эркин электрондук жубу бар. Суутек ионунда болсо бош орбитал бар. Аммиактын молекуласы суутектин иону менен кагылышканда азоттун эркин электрондук жубу суутек менен азоттун атомдору үчүн жалпы болуп калат:



Аммоний ионунда азот 4 валенттүү болуп калат. Кычкылдануу даражасы өзгөрбөйт б.а. –3 кө тең.

Аммиак кислоталар менен да реакцияга киришип, тузду пайда кылат. Бул реакциялар да донордук-акцептордук механизм боюнча ишке ашат. Кислоталардын молекуласынан бөлүнүп чыккан суутек иондору аммиак молекуласындагы эркин электрондук жуптун эсебинен коваленттик байланышты пайда кылып аммоний ионуна айланат.

$$NH_3 + HCl = NH_4Cl \text{ (аммоний хлорид)},$$
$$NH_3 + H_2SO_4 = NH_4HSO_4 \text{ (аммоний гидросульфат)},$$

http://eduportal.kz

$$2NH_3 + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4 \text{ (аммоний сульфат).}$$

Аммиак жогорку температурада азот жана суутекке ажырайт.

$$2NH_3 \xrightarrow{t^\circ} N_2 + 3H_2 .$$

Аммиак кычкылтекте күйөт, натыйжада азот жана суу пайда кылат (25-сүрөт).

$$4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O.$$

Эгер аммиактын күйүү реакциясы платина катализаторунун катышуусунда ишке ашырылса, азот (II)-оксиди пайда болот (26-сүрөт):

$$4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow{Pt} 4NO + 6H_2O.$$

Аммоний туздары. Аммоний иону менен кислота калдыгынан түзүлгөн татаал заттар ***аммоний туздары*** деп аталат.

NH_4Cl, NH_4NO_3, $(NH_4)_2SO_4$, $(NH_4)_3PO_4$;
NH_4HSO_4, $NH_4H_2PO_4$, $(NH_4)_2HPO_4$.

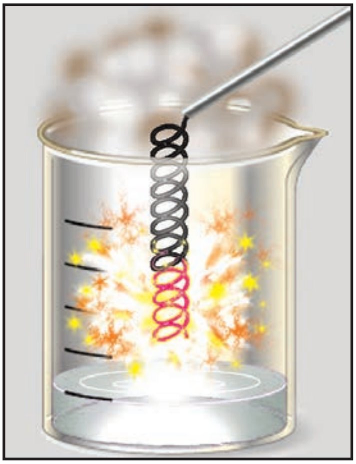
Аммоний туздарынын бардыгы сууда жакшы эрүүчү заттар.

Алардын өзүнө мүнөздүү касиеттери төмөндөгүлөр:

1. Жогорку температурада ысытканда майдаланат:

$$(NH_4)_2CO_3 = 2NH_3\uparrow + H_2O + CO_2\uparrow.$$

25-сүрөт. Аммиактын кычкылтекте күйүшү.



26-сүрөт. Аммиактын катализатордун катышусунда күйүшү.

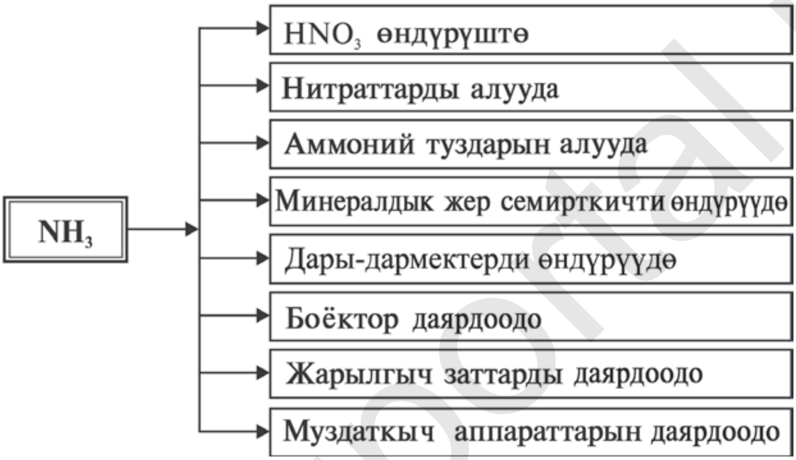
kitob.eduportal.uz

2. Шакарлар таасир эткенде аммиак бөлүнүп чыгат:

$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O.$$

Бул реакция аммоний туздары үчүн өзүнө мүнөздүү реакция.

Аммиактын колдонулушу.



БКТ элементтери. Аммиак, аммиактын түзүлүшү жана электрондук формулалары, лабораторияда алынышы, аммоний иону, аммоний ионунун түзүлүшү, аммоний туздары жана аммоний иону үчүн сапаттык реакция.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Аммиак жана аммиак негизинде алына турган бирикмелерди иштетүү тармактарын көргөнсүңбү? Кандай максаттарда иштетилет?
2. Төмөнкү өзгөрүүлөрдү ишке ашыруу үчүн зарыл болгон реакция теңдемелерин жаз:

$$N_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow (NH_4)_2CO_3 \rightarrow NH_3 \rightarrow (NH_4)_2SO_4.$$

3. 5,6 л аммиак катализатордун катышуусунда кычкылданышы үчүн н.ш. та канча көлөмдөгү кычкылтек керек жана натыйжада канча көлөмдөгү кандай газ пайда болот?

http://eduportal.uz

38-§. АЗОТТУН КЫЧКЫЛТЕКТҮҮ БИРИКМЕЛЕРИ

Эмне үчүн азоттун (II) оксиди айырмасыз, азоттун (IV) оксиди кислоталык оксид болуп эсептелет?

Азот адаттагы шартта кычкылтек менен реакцияга кииришпейт, анын кыйыр жолдор менен алынган бир нече түр оксиддери бар.

Азоттун (I) оксиди — N_2O, Азоттун (IV) оксиди — NO_2,
Азоттун (II) оксиди — NO, Азоттун кош оксиди — N_2O_4,
Азоттун (III) оксиди — N_2O_3, Азоттун (V) оксиди — N_2O_5.

Азоттун (II) оксиди — NO. Азоттун (II) оксиди түссүз, жытсыз газ болуп, суудa өтө аз эрийт. 1 көлөмдөгү сууда 0 °C та 0,7 көлөмдөгү NO эрийт. Балкуу температурасы –163,6 °C, кайноо температурасы –154,8 °C.

Азоттун (II) оксиди электр разряддары жана күн күркүрөшү учурунда пайда болот. Ошондуктан жаз айларында жааган жамгыр суусунун курамында азоттун бирикмелери аз болсо да учурайт.

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{2000\ ^\circ C} 2NO.$$

Азоттун (II) оксиди айырмасыз оксид, ал тузду пайда кылбайт. Өнөр жайда NO ну алуу үчүн аммиак катализдик кычкылданат. Лабораторияда NO ну алуу үчүн жезге суюлтулган нитрат кислотасы таасир эттирилет:

$$3Cu + 8HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O.$$

Азоттун (II) оксиди абанын курамындагы кычкылтек менен адаттагы шартта реакцияга киришип NO_2 ни пайда кылат.

$$2NO + O_2 = 2NO_2.$$

Азоттун (IV) оксиди — NO_2. Азоттун (IV) оксиди кызгылт-күрөң түстөгү, кескин жыттуу уулуу, тумчуктуруучу газ. Ал сууда жакшы эрийт. 21,3 °C та кайнайт, – 9,3 °C да түссүз кристаллдык абалда катыйт. NO_2 – лабораторияда жезге концентрацияланган нитрат кислотасын таасир эттирип алынат.

$$Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O.$$

Өнөр жайда азоттун (IV) оксидин алуу үчүн азоттун (II) оксиди кычкылданат. NO_2 кислоталык оксид. Ал сууда эрип нитрат жана нитрит кислоталарын пайда кылат:

http://eduportal.uz

$$2NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2.$$

БКТ элементтери. Азот оксиддери, азоттун (II) оксиди, азоттун (IV) оксиди, тузду пайда кылбай турган бирикмелер.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. $N_2+O_2 = 2NO - Q$ реакциясынын тең салмактуулугун оң жакка жылдыруу үчүн басым жана температуранын таасири кандай болушун түшүндүр.
2. N_2O_5 теги азоттун валенттүүлүгүн жана кычкылдануу даражасын аныкта.
3. Азоттун (IV) оксидинин суутекке жана абага салыштырмалуу тыгыздыгын аныкта.

39-§. НИТРАТ (АЗОТ) КИСЛОТАСЫ

Нитрат кислотасынан зер (алтын) суусу кандай пайда болот?

Молекулалык формуласы — HNO_3. Азоттун экинчи энергетикалык катмарында (сырткы энергетикалык катмары) d-энергетикалык деңгээли жок. $2s^2$ энергетикалык деңгээлдеги жуп электрону дүүлүгө албайт. Азот бешинчи топто жайгашкан элемент болсо да V валенттүү боло албайт. Азоттун жогорку валенттүүлүгү IV. Ошондуктан азот кислотасынын түзүлүш жана электрондук формуласын төмөндөгүчө жазуу мүмкүн:

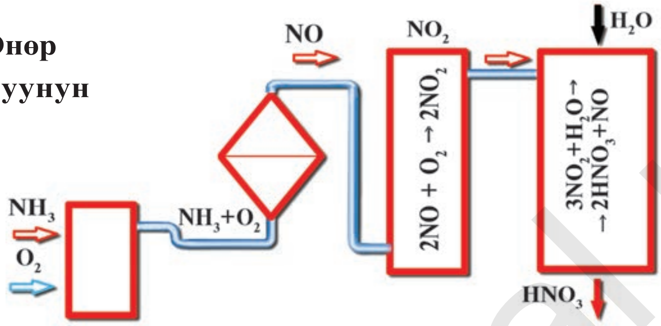
Демек, азот кислотасында азот IV валенттүү, кычкылдануу даражасы +5 ке тең болот.

Алынышы. XX кылымдын баштарында азот кислотасы концентрацияланган күкүрт кислотасын Чили селитрасына ($NaNO_3$) таасир эттирип алынган. Азыркы убакта бул ыкмадан лабораторияда азот кислотасын алууда пайдаланылат:

$$NaNO_3 + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HNO_3.$$

http://eduportal.uz

27-сүрөт. Өнөр жайда HNO_3 алуунун схемасы.



Өнөр жайда азот кислотасын алуу үчүн аммиактан пайдаланылат (27-сүрөт).

1. Аммиакты катализатордун (Cr_2O_3 же MnO_2) катышуусунда кычкылдандыруу.

$$4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O.$$

2. Азоттун (II) оксидин кычкылдандырып азоттун (IV) оксидин алуу.

$$2NO + O_2 = 2NO_2.$$

3. Азоттун (IV) оксидин кычкылтектин катышуусунда сууга сиңдирүү.

$$4NO_2 + 2H_2O + O_2 = 4HNO_3.$$

Физикалык касиеттери. Таза нитрат (азот) кислотасы түссүз, кескин жыттуу суюктук, тыгыздыгы 1,5 г/см^3. –41°C та кристаллданат. Сууда жакшы эрийт.

Химиялык касиеттери. Нитрат кислотасы бир негиздүү күчтүү кислота. Суюлтулган эритмелерде толук диссоциацияланат:

$$HNO_3 \rightleftarrows H^+ + NO_3^-.$$

Нитрат кислотасы туруксуз. Жарык жана жылуулуктун таасиринде ажырайт. $4HNO_3 = 4NO_2 + O_2 + 2H_2O$.

Нитрат кислотасы да башка кислоталар сыяктуу кислоталарга мүнөздүү жалпы реакцияларда катышат:

$$CuO + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O,$$

$$Fe(OH)_3 + 3HNO_3 = Fe(NO_3)_3 + 3H_2O,$$

$$Na_2CO_3 + 2HNO_3 = 2NaNO_3 + H_2O + CO_2.$$

Нитрат кислотасынын металлдарга болгон таасири башка кислоталардан айырмаланат. Кислотанын концентрациясына жана металлдын активдүүлүгүнө карап, нитрат кислотасы төмөндөгүдөй калыбына келет:

$$HNO_3 \longrightarrow \overset{+4}{N}O_2;\ H\overset{+3}{N}O_2;\ \overset{+2}{N}O;\ \overset{+1}{N_2}O;\ \overset{0}{N_2};\ \overset{-3}{N}H_3.$$

1. Пассивдүү металлдар концентрацияланган нитрат кислотасы менен реакцияга киришип, (а жана б) NO_2 газын, суюлтулган нитрат кислотасы (в) NO ну, өтө суюлтулган кислота болсо NH_3 же NH_4NO_3 ну пайда кылат.
2. Нитрат кислотасы металлдар менен кислотанын концентрациясы жана температурага карап түрдүүчө реакцияга киришет:

а) $Cu + 4HNO_{3\,(конц.)} = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O,$

б) $Pb + 4HNO_{3\,(конц.)} = Pb(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O,$

в) $3Cu + 8HNO_{3\,(суюлт.)} = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O,$

г) $4Fe + 10HNO_{3\,(өтө\ суюлт.)} = 4Fe(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O.$

1 моль нитрат кислотасы менен 3 моль хлорид кислотасынын аралашмасы «зер суусу» дейилет. Зер суусу өтө күчтүү кычкылдандыргыч, ал өтө пассивдүү металлдар — алтын жана платинаны да эритет:

$$Au + HNO_3 + 3HCl = AuCl_3 + NO + 2H_2O,$$

$$3Pt + 4HNO_3 + 12HCl = 3PtCl_4 + 4NO + 8H_2O.$$

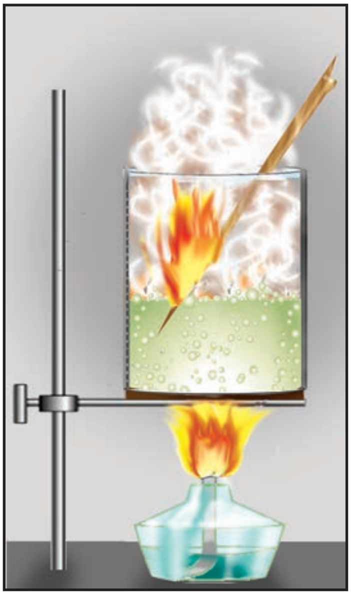
Жыгачтын тарындысы, скипидар (органикалык зат) лар нитрат кислотасында жалындап күйөт (28-сүрөт).

Концентрацияланган нитрат кислотасы менен иштөөдө абдан этият болуу керек!

http://eduportal.uz

Колдонулушу:

HNO_3 →
- Минералдык жер семирткичтерди өндүрүүдө
- Түрдүү боёкторду даярдоодо
- Жарылуучу заттарды даярдоодо
- Синтетикалык булаларды өндүрүүдө
- Киноплёнкалар даярдоодо
- Дары-дармектерди даярдоодо
- Ар түрдүү нитраттарды өндүрүүдө
- "Зер суу"сун даярдоодо



28-сүрөт. Жыгачтын концентрацияланган нитрат кислотасында күйүшү.

НИТРАТ КИСЛОТАСЫНЫН ТУЗДАРЫ

Нитрат кислотасынын туздары ***нитраттар*** деп аталат. Нитраттар негизинен металлдарга, металлдардын оксиддерине, жегич металлдардын жана жегич жер-металлдардын карбонаттуу туздарына нитрат кислотасын аракеттендирип алынат. Аммоний нитрат болсо аммиакка нитрат кислотасын таасир эттирип алынат:

$$NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3.$$

Бардык нитраттар сууда жакшы эрийт.

Нитраттар ысытканда ажырайт. Металлдардын активдүү катарында магнийден солдо жайгашкан металлдардын нитраттары нитрит жана кычкылтекти пайда кылып ажырайт:

$$2KNO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2KNO_2 + O_2.$$

Металлдардын активдүү катарында магний менен жездин аралыгында жайгашкан металлдардын нитриттери металлдын оксидин, азоттун (IV) оксидин жана кычкылтекти пайда кылып ажырайт:

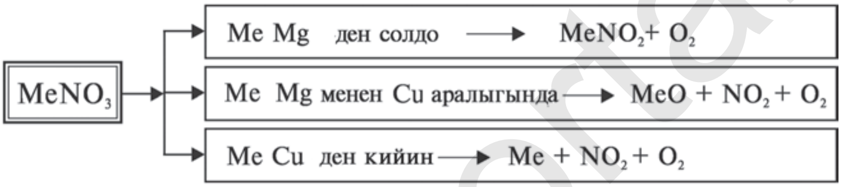
http://eduportal.uz

$$2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} 2CuO + 4NO_2 + O_2.$$

Металлдардын активдүү катарында жезден кийин жайгашкан металлдардын нитраттары ажыраганда металл, азоттун (IV) оксиди жана кычылтек пайда болот:

$$2AgNO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2Ag + 2NO_2 + O_2.$$

Нитраттардын ажыроосун төмөндөгү жалпы схема менен туюнтууга болот.



Аммоний нитрат ажыраганда азоттун (I) оксиди пайда болот:

$$NH_4NO_3 \xrightarrow{t^\circ} N_2O + 2H_2O.$$

Нитрат кислотанын туздарын аныктоо үчүн анын курамында нитрат иону NO_3^- бар экендигин билүү керек. Бул үчүн нитрат тузуна концентрацияланган күкүрт кислотасын кошуп ысытылат жана жез да кошулат. Реакциянын натыйжасында күрөң газ — NO_2 нин пайда болушу текшерилип жаткан туз нитрат экендигин билдирет:

$$2NaNO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HNO_3,$$

$$4HNO_3 + Cu = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O.$$

Нитраттардан негизинен айыл чарбада өсүмдүктөрдөн мол түшүм алуу үчүн минералдык жер семирткичтер катарында пайдаланылат.

БКТ элементтери. HNO_3 молекуласынын түзүлүшү, нитраттар, нитраттардын ажыроосу, нитраттарды аныктоо.

http://eduportal.uz

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Лабораториялык шартта нитрат кислотасы кандай алынат?
2. $Cu(NO_3)_2$ тузун кандай жолдор менен пайда кылуу мүмкүн? Керектүү реакциялардын теңдемелерин жаз.
3. Төмөндөгү өзгөрүүлөрдү иш жүзүнө ашыруу үчүн зарыл болгон реакциялардын теңдемелерин жаз:

   $N_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2$.
4. 3,2 *г* жез нитрат кислотасында эритилгенде н.ш. та канча литр азоттун (II) оксиди пайда болот?

3-ПРАКТИКАЛЫК ИШ

“Аммиак алуу жана аны менен тажрыйбалар жүргүзүү”

1. 23-сүрөттөгүдөй аспап даярда.
2. ***Аммиакты пайда кылуу.*** Бул үчүн тең көлөмдө аммоний хлорид (NH_4Cl) кристаллынан жана өчүрүлгөн акиташтын порошогунан алып фарфор кеседе жакшылап аралаштыр. Пайда болгон аралашмадан пробирканын 1/3 бөлүгүнө чейин сал жана акырындык менен ысыт (23-сүрөт).
3. ***Аммиакты чогултуу.*** Бөлүнүп жаткан газды (аммиакты) 23-сүрөттө көрсөтүлгөндөй газ өткөргүч түтүкчө аркылуу оозу ылдый карай орнотулган пробиркага чогултуп ал.
4. Пробиркада аммиак газы толгондугуна ынангандан соң (акырындык менен жыттап көрүү керек — аммиак кескин жыттуу газ) пробирканын оозун тыгын менен бекитип, суулуу идишке түшүр жана тыгынды ал. Пробиркага суу толот. Себеби аммиак суудa өтө жакшы эрийт. Суу менен толтурулган пробирканы суулуу идиштен ал. Пробиркадагы аммиактын суудагы эритмеси экендигин тажрыйбалык жол менен далилде:

   а) Аммиактын суудагы эритмесинен экинчи пробиркага азыраак куюп, ага кызыл лакмус кагазын сал;

   б) Башка бир пробиркадагы аммиактын суудагы эритмесине бир нече тамчы фенолфталеин тамыз.

   Тапшырма. Жогорудагы пландын негизинде аткарылган

http://eduportal.uz

тажрыйбаларды дептериңе жаз. Күзөтүлгөн реакциялардын теңдемелерин жаз. Алынган газ жана эритме кандай заттар экендигин далилде.

5. Аммиактын кычкылтекте күйүшү үчүн 25-сүрөттөгүдөй аспап жыйна. Аммиак алуу үчүн керектүү аралашма даярда жана аны пробиркага сал. Газ өткөргүч түтүк орнотулган тыгынды пробирканын оозуна бекемде. Газ өткөргүч түтүктүн экинчи учун кычкылтектүү цилиндрге түшүр. Аралашманы акырын ысыт. Аммиак пайда болуп кычкылтектүү идишке өткөндө күйүү кубулушу күзөтүлөт. Аммиак катализаторсуз күйгөндө кандай заттар пайда болот? Реакциялардын теңдемелерин жаз. Кычкылдандыргыч жана калыбына келтиргичти аныкта.

6. ***Аммиактын кислоталар менен өз ара таасири.*** Алдыңкы тажрыйбаларда аммиакты чогултуу үчүн даярдалган аспаптын жардамында аммиакты чогулт.

Газ өткөргүч түтүктөн чыккан газ (аммиак) га көңүл бур. Газ өткөргүч түтүктүн учун нитрат, хлорид жана күкүрт кислоталарынан 1 мл ден куюлган пробиркаларга түшүр. Газ өткөргүч түтүктүн учу кислота эритмесинин бетинен 5–6 мм жогоруда туруу керек. Эмне үчүн?

Пробиркадагы кислоталардын эритмелери нейтралдашып туз пайда болгондугун кандай далилдөө мүмкүн?

Хлорид кислотасы бар пробиркада ак түтүндүн пайда болуу себебин түшүндүр.

ҮЛГҮ ТҮРҮНДӨГҮ МИСАЛ, МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-Маселе. 156,8 $м^3$ аммиак нитрат кислотасынын 1 т 44,982 % дуу эритмесинен өткөрүлгөндө канча аммоний нитрат пайда болот жана кандай зат толук сарпталат?

Чыгаруу. 1) 156,8 $м^3$ (156800 л) аммиактагы заттын санын табуу:

$$\eta(NH_3) = \frac{156800}{22,4} = 7000 \text{ моль.}$$

2) 1 т 44,982 % дуу эритмедеги нитрат кислотасынын массасын жана заттын санын табуу. 1 т = 1000 кг.

http://eduportal.uz

100 кг эритмеде — 44,982 % HNO_3 бар,
1000 кг эритмеде — *x* % HNO_3 бар.

$$x = \frac{1000 \cdot 44,982}{100} = 449,82 \text{ кг} = 449820 \text{ г.}$$

$$n(HNO_3) = \frac{449820}{63} = 7140 \text{ моль}$$

3) NH_3 менен HNO_3 нын өз ара аракеттенишинен NH_4NO_3 пайда болот:

$$\underset{1 \text{ моль}}{NH_3} + \underset{1 \text{ моль}}{HNO_3} = \underset{1 \text{ моль}}{NH_4NO_3}$$

Реакциянын теңдемесинен көрүнүп тургандай, 1 моль NH_3 1 моль HNO_3 менен реакцияга киришип 1 моль NH_4NO_3 пайда болот. Маселенин шартынан көрүнүп тургандай, 1 моль аммиак менен 1 моль нитрат кислотасы реакцияга киришип, 1 моль аммоний нитратты пайда кылат. 7000 моль NH_3 менен болсо 7000 моль нитрат кислотасы реакцияга киришет (7140 – 7000=140 моль). 140 моль HNO_3 артып калат жана 7000 *моль* NH_4NO_3 пайда болот.
4) 7000 моль NH_4NO_3 нын массасын табуу:
m (NH_4NO_3) = 7000·80 = 560000 г = 560 кг = 0,56 т.
5) артып калган HNO_3 нын массасын табуу:
m (HNO_3) = 140 · 63 = 8820 г = 8,82 кг = 0,00882 т.
Жообу: 560 кг (0,56 т) аммоний нитрат пайда болот жана 8,82 кг (0,00882 т) нитрат кислотасы артып калат.

2-Маселе. Өндүрүштө 2,8 % аммиактын коромжуланышын эсепке алып, 5 т 60 % дуу нитрат кислота даярдоо үчүн канча тонна аммиак керектигин тап.

Чыгаруу. 1) 5 т 60 % дуу нитрат кислотасынын массасын эсептеп табуу. m (HNO_3) = 5 т · 0,6 = 3 т.
2) 3 т нитрат кислота алуу үчүн теория боюнча эсептегенде канча аммиак зарыл экендигин табуу. Аммиактан HNO_3 төмөнкү реакциялардын натыйжасында алынат:

$$4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O,$$
$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2,$$

http://eduportal.uz

$$4NO_2 + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4HNO_3.$$

Ар кайсы үч реакцияны схема түрүндө жазып алабыз:

x т   3 т

$NH_3 \rightarrow HNO_3$

17 т   63 т

63 т HNO_3 алуу үчүн 17 т NH_3 керек,

3 т HNO_3 алуу үчүн x т NH_3 керек,

$$x = \frac{3 \cdot 17}{63} = 0,81 \text{ т } NH_3 \text{ керек}$$

3) Сарпталып жаткан NH_3 түн 2,8 % нын коромжуланышын эсепке алсакчы? Анда канча NH_3 алуу керек? Эсептөөлөрдөн белгилүү болгондой, HNO_3 алуу үчүн 97,2 % аммиак сарпталат экен.

100 т аммиактын 97,2 тоннасы HNO_3 алуу үчүн сарпталат,

x т аммиактын 0,81 тоннасы HNO_3 алуу үчүн сарпталат.

$$x = \frac{0,81 \cdot 100}{97,2} = 0,833 \text{ т.}$$

Жообу: 0,833 т аммиак керек.

3-Маселе. Курамында 56,47 % кычкылтек, 16,47 % азот жана 27,06 % натрий болгон туз Анд тоо кыркаларында табигый түрдө кездешет. Анын химиялык формуласын аныкта. 340 г ушундай туз ысытылганда н.ш.та өлчөнгөн канча көлөм, кандай газ пайда болот?

Чыгаруу. 1) маселенин шартында көрсөтүлгөн туздун сапаттык курамы: Na, O жана N ден турат.

Өлчөмдүк курамы болсо: 27,06:16,47:56,47.

Туздун курамына кирүүчү химиялык элементтердин массалык катыштары анык.

Андагы атомдордун катыштарын табуу керек.

$$Na_xN_yO_z = \frac{27,06}{23} : \frac{16,47}{14} : \frac{56,47}{16} = 1,1765 : 1,1765 : 3,5293.$$

Заттын курамына кирүүчү химиялык элементтер бүтүн сан катыштарында болушун көздө тутуп алынган натыйжаларды бүтүн санга айландырып алабыз. Ал үчүн эң кичине катышты 1 деп алабыз.

http://eduportal.uz

$$\frac{1,1765}{1,1765}:\frac{1,1765}{1,1765}:\frac{3,5293}{1,1765}=1:1:3.$$

Демек, заттын курамында бир натрий, бир азот жана үч кычкылтек болот: $NaNO_3$ – натрий нитрат.

2) 340 *г* натрий нитрат тузу ысытылганда канча н.ш. та өлчөнгөн газ пайда болот?

$$\underset{170}{\overset{340}{2NaNO_3}} \rightarrow 2NaNO_2 + \underset{22,4}{\overset{x}{O_2}}$$

$$\frac{340}{170}=\frac{x}{22,4};\ \ x=\frac{340\cdot 22,4}{170}=44,8 \text{ л};$$

Жообу: $NaNO_3$, 44,8 л O_2.

3) $NaNO_3$ тузу табигый түрдө Түштүк Америкада Анды тоо кыркаларында кездешет жана ал минералдык жер семирткич катары колдонулат.

ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. Азоттун суутекке жана абага салыштырмалуу тыгыздыгын аныкта.

2. Кальций цианамид $Ca(CN_2)$ кымбат баалуу жер семирткич. Анын курамындагы азоттун массалык үлүшүн эсепте.

3. Чийки зат катарында жалаң аба жана суу, ошону менен бирге каалаган аспаптардын жардамында кайсы бир жер семирткичти алуу мүмкүнбү? Керектүү реакциялардын теңдемелерин жаз.

4. 34 *кг* суюк аммиак газ абалына өткөндө, ал н.ш. та канча көлөмдү ээлейт?

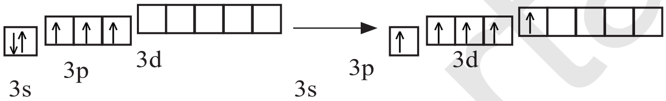
5. 5,6 литр (н.ш.та өлчөнгөн) азоттун (II)-оксиди жетиштүү өлчөмдөгү кычкылтек менен реакцияга киришип, кандай затты пайда кылат? Пайда болгон заттын заттык өлчөмүн, н.ш. та өлчөнгөн көлөмүн жана молекуларынын санын эсепте.

http://eduportal.uz

40-§. ФОСФОР

Ак жана кызыл фосфор бири-биринен кандайча айырмаланат?

Фосфор да азот сыяктуу химиялык элементтердин мезгилдик системасынын бешинчи тобунун баштапкы топчосунда жайгашкан. Сырткы энергетикалык катмарындагы валенттүү электрондору $3s^2\,3p^3\,3d^0$ энергетикалык деңгээлдерде жайгашкан жана дүүлүккөн абалда төмөндөгүдөй б.а. $3s^1\,3p^3\,3d^1$ 5 даана так электрондорду пайда кыла алат:



Демек, фосфор негизинен 3 жана 5 валенттүү бирикмелерди пайда кылат.

Фосфор -3, 0, +3, +5 кычкылдануу даражаларын көрсөтөт.

Табиятта негизинен +5 кычкылдануу даражасындагы фосфордун бирикмелери кездешет.

Табиятта фосфор. Фосфор химиялык жактан активдүү болгондуктан табиятта жалаң бирикмелер түрүндө кездешет. Фосфорит жана апатиттер фосфордун табигый бирикмелери. Анын химиялык курамы $Ca_3(PO_4)_2$. Фосфор тирүү организмдердин курамында көп кездешет жана жашоо үчүн өтө маанилүү фактор болуп саналат. Белоктор жана нуклеин кислоталары фосфордун органикалык бирикмелери болушат. Адам жана жаныбарлардын сөөктөрүнүн органикалык эмес курамынын негизги бөлүгүн $Ca_3(PO_4)_2$ түзөт.

Алынышы. Фосфор фосфорит же апатиттен алынат. Электр мештеринде абасыз чөйрөдө фосфорит же апатит кремнийдин (IV) оксидинин жана кокстун катышуусунда кыздырылат:

$$Ca_3(\overset{+5}{P}O_4)_2 + 5C^0 + 3SiO_2 \rightarrow 3CaSiO_3 + 2P^\circ + 5\overset{+2}{C}O.$$

Реакциянын натыйжасында пайда болгон фосфордун буулары атайын камерада суунун астында конденсатталат. Топтолгон фосфордун курамы P_4 көрүнүшүндөгү ак фосфор. Ак фосфор караңгыда өзүнөн жарык чыгарат.

http://eduportal.uz

Физикалык касиеттери. Фосфор эркин абалда бир канча аллотропиялык форма өзгөчөлүктөрдү пайда кылат. Мисалы, ак жана кызыл фосфор (22-жадыбал). Ак жана кызыл фосфор курамындагы фосфор атомдорунун биригүү тартибине карай бири-биринен айырмаланат.

Ак фосфор жарык жана температуранын таасиринде кызыл фосфорго айланат:

$$P_{(ак)} \xrightarrow{t^\circ} P_{(кызыл)}$$

Кызыл фосфор абасыз жерде ак фосфордун бууларын пайда кылат. Буулар конденсатталып ак фосфорго айланат.

Химиялык касиеттери. Ак фосфор химиялык жактан активдүү.

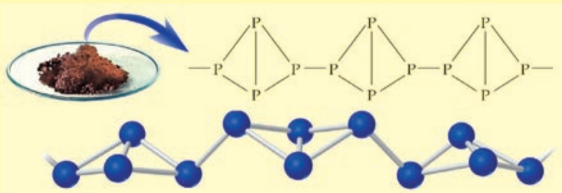
Кычкылтек, галогендер, күкүрт жана кээ бир металлдар менен түздөн-түз бириге алат:

$$4P + 5O_2 = 2P_2O_5, \qquad 2P + 3S = P_2S_3,$$
$$2P + 3Cl_2 = 2PCl_3, \qquad 2P + 3Ca = Ca_3P_2.$$

Суутек менен реакцияга киришкенде фосфин PH_3 ди пайда кылат. Фосфин аммиакка окшосо да, туруксуз бирикме:

$$2P + 3H_2 = 2PH_3.$$

Ак жана кызыл фосфордун физикалык касиеттери *22-жадыбал.*

Заттардын мүнөздөмөсү	Фосфордун касиеттери	
	Ак фосфор	Кызыл фосфор
Түзүлүшү		
Агрегаттык абалы	Кристалл	Порошок сымал
Түсү	Түссүз	Кочкул кызыл
Жыты	Сарымсак жыттуу	Жытсыз

http://eduportal.uz

Суудa эригичтиги	Эрибейт	Эрибейт
CS_2 да эригичтиги	Жакшы эрийт	Эрибейт
Тыгыздыгы, *г*/см^3	1,8	2
Балкуу t°	44	Балкып эрибей ак фосфорго айланат
Жарык чыгарышы	Караңгыда жарык чыгарат	Жарык чыгарбайт
Организмге таасири	Уулуу	Уусуз
Кристаллдык торчосу	Молекулалуу	Атомдуу

Колдонулушу. Кызыл фосфор ширеңке өндүрүүдө негизги чийки зат болуп эсептелет. Ширеңкенин кутусунун капталына сүртүлгөн кызыл фосфорго, ширеңкенин талчасынын учундагы Бертоле тузу менен бир аз өйкөлгөндө эле реакцияга киришет б.а. ширеңке күйөт:

$$6P^0 + 5K\overset{+5}{Cl}O_3 \rightarrow 5K\overset{-1}{Cl} + 3\overset{+5}{P_2}O_5,$$

$$6\,|\,P^0 - 5\bar{e} \rightarrow P^{+5}\,|5,$$

$$5\,|\,\overset{+5}{Cl} + 6\bar{e} \rightarrow \overset{-1}{Cl}\,|6.$$

БКТ элементтери. Ак фосфор, кызыл фосфор, апатит, фосфорит, фторапатит, ширеңке өндүрүү өнөр жайы чийки заттары.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Фосфордун мезгилдик жадыбалдагы ордун жана атомдук түзүлүшүн түшүндүр.
2. Фосфордун кандай аллотропиялык өзгөрүүлөрүн билесиң?
3. Табигый бирикмелерден кантип фосфор алуу мүмкүн?
4. Фосфордун табигый бирикмелери Өзбекстандын кайсы аймактарында кездешет?
5. Фосфор эл чарбасында кандай максаттарда колдонулат?

http://eduportal.uz

41-§. ФОСФОРДУН КЫЧКЫЛТЕКТҮҮ БИРИКМЕЛЕРИ

Ортофосфат кислотасы канча баскычта диссоциацияланат?

Фосфордун күйүшүндө кычкылтек жетиштүү өлчөмдө катышканда P_4O_{10} курамдуу фосфордун (V) оксиди пайда болот. Фосфордун (V) оксидин жөнөкөйлөштүрүп – P_2O_5 түрүндө жазабыз:

$$4P + 5O_2 = 2P_2O_5.$$

Фосфордун (V) оксиди ак түстүү, гигроскопикалык (сууну соруп алуучу) зат болуп, сууда жакшы эрийт.

P_2O_5 дун сууда эришинен жөнөкөй шартта:

$P_2O_5 + H_2O = 2HPO_3$ метафосфат кислотасы пайда болот.

P_2O_5 суулуу эритмесин кыздыруу жолу менен ортофосфат кислотасын алуу мүмкүн:

$$P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4.$$

Же биринчи реакцияда пайда болгон метафосфат кислотасы температуранын таасиринде суу менен реакцияга киришип, ортофосфат кислотаны пайда кылат:

$$HPO_3 + H_2O = H_3PO_4.$$

Ортофосфат кислотасын акырындык менен ысытканда, пирофосфат кислотасы пайда болот:

$$2H_3PO_4 \xrightarrow{t^\circ} H_4P_2O_7 + H_2O.$$

Ысытуу улантылса, P_2O_5 ке чейин ажырайт.

HPO_3, H_2PO_4, $H_4P_2O_7$ ларды алуу өзгөчө мааниге ээ.

Ортофосфат (фосфат) кислотасы лабораторияда кальций ортофосфатка концентрацияланган күкүрт кислотасын таасир эттирип кыздыруу жолу менен алынат:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \xrightarrow{t^\circ} 3CaSO_4 + 2H_3PO_4.$$

Фосфорду жетиштүү сандагы кычкылтекте күйгүзгөндө, пайда болгон P_2O_5 не кыздырып, сууну таасир этүү жолу менен да ортофосфат кислотаны алуу мүмкүн: $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$.

http://eduportal.uz

Ортофосфат кислотасы — H_3PO_4. Ортофосфат кислотасы түссүз кристаллдык зат болуп, сууда жакшы эрийт. 42,3 °С да балкыйт. Фосфат кислотасы үч негиздүү болгондуктан ал үч баскычта диссоциацияланат.

$H_3PO_4 \rightleftarrows H^+ + H_2PO_4^-$ (дигидрофосфат иону),

$H_2PO_4^- \rightleftarrows H^+ + HPO_4^{2-}$ (гидрофосфат иону),

$HPO_4^{2-} \rightleftarrows H^+ + PO_4^{3-}$ (ортофосфат иону).

Фосфат кислотасы диссоциацияланганда үч түрдүү ион пайда кылгандыктан, үч түрдүү туздарды пайда кылат:

Дигидрофосфаттар: NaH_2PO_4, $Ca(H_2PO_4)_2$.

Гидрофосфаттар: Na_2HPO_4, $CaHPO_4$.

Фосфаттар: Na_3PO_4, $Ca_3(PO_4)_2$.

Ортофосфат кислотасы кислоталар үчүн мүнөздүү болгон бардык жалпы реакцияларды берет.

$$6Na + 2H_3PO_4 = 2Na_3PO_4 + 3H_2,$$

$$3CaO + 2H_3PO_4 = Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2O,$$

$$3NaOH + H_3PO_4 = Na_3PO_4 + 3H_2O,$$

$$3NH_3 + H_3PO_4 = (NH_4)_3PO_4,$$

$$3Na_2CO_3 + 2H_3PO_4 = 2Na_3PO_4 + 3CO_2 + 3H_2O.$$

Күмүш нитрат менен реакцияга киришкенде өзүнө мүнөздүү сары чөкмөнү пайда кылат:

$$3AgNO_3 + H_3PO_4 = Ag_3PO_4\downarrow + 3HNO_3.$$

Ag_3PO_4 — сары түстөгү чөкмө. Бул реакция фосфат иону үчүн реактив болуп эсептелет.

ОРТОФОСФАТ КИСЛОТАСЫНЫН ТУЗДАРЫ

Сен өткөн темада ортофосфат кислотасынын үч баскычтуу диссоциацияланып, үч түрдүү ионду жана ушуга ылайык түрдө үч катар туздарды пайда кылуусун билип алгансың. Металлды М менен белгилеп ортофосфат кислотасынын туздарын төмөнкүчө жазышыбыз мүмкүн (23-жадыбал).

http://eduportal.uz

Ортофосфат кислотасынын туздары *23-жадыбал.*

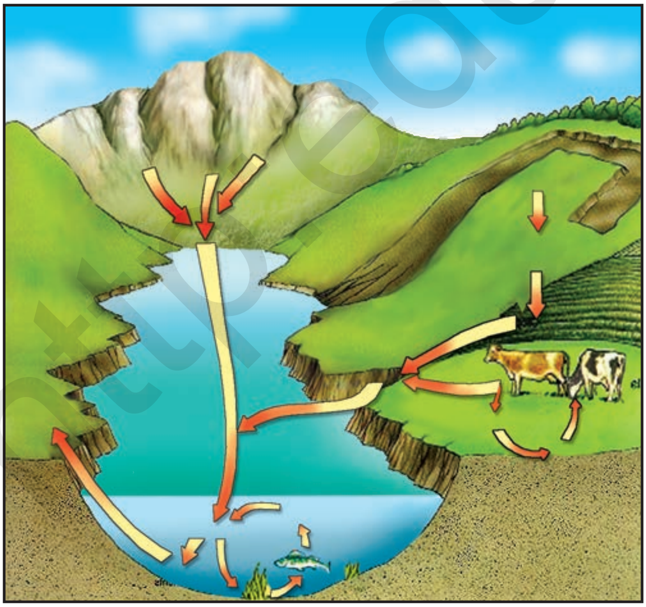
Ортофосфат кислотасынын туздары	Металл бир валенттүү	Металл эки валенттүү	Металл үч валенттүү
Ортофосфаттар	M_3PO_4	$M_3(PO_4)_2$	MPO_4
Дигидрофосфаттар	MH_2PO_4	$M(H_2PO_4)_2$	$M(H_2PO_4)_3$
Гидрофосфаттар	M_2HPO_4	$MHPO_4$	$M_2(HPO_4)_3$

Металлдын ордунда аммоний иону да болушу мүмкүн:
$(NH_4)_3PO_4$ — аммоний ортофосфат,
$(NH_4)_2HPO_4$ — аммоний гидрофосфат,
$NH_4H_2PO_4$ — аммоний дигидрофосфат.

Дигидрофосфаттар сууда эрийт, башка фосфаттар сууда эрибейт.

Жегич металлдардын фосфаттары менен аммоний фосфаттар сууда эрийт. Кальций фосфат сууда эрибейт, бирок күчтүү кислоталарда эрийт.

$$Ca_3(PO_4)_2 + 4HNO_3 = Ca(H_2PO_4)_2 + 2Ca(NO_3)_2.$$



– Адам организминде орточо 1,5 кг фосфор болот. Сөөктө – $Ca_5(PO_4)_3OH$. Тиш эмалында – $Ca_3(PO_4)_3F$.
– Адам бир күндө 0,8-1 г фосфорду керектейт.
– Адам организминде негизинен энергия ташуучу болгон АТФ курамында да фосфор болот. – Фосфордун табияттагы айлануусунда атмосфера катышпайт. Негизинен: топ тектери-өсүмдүктөр-жаныбарлар-адамзат ортосунда айланат.

29-сүрөт. ***Фосфордун табиятта айланышы.***

Фосфор жана анын бирикмелеринин биологиялык мааниси. Белгилүү академик А.Ю. Ферцман фосфордун маанисин жогору баалап, аны *“Жашоо жана аң-сезим элементи”* деп атаган. Фосфор азот, көмүртек, суутек элементтери сыяктуу тирүү организмдердин негизин түзөт.

Адам жана жаныбарлардын сөөк ткандарынын органикалык эмес курамдык бөлүгүн $Ca_3(PO_4)_2$ түзөт. Ал сөөктүн бышыктыгын жана катуулугун камсыздайт. Тирүү организмдердеги энергия алмашуу фосфордун бирикмеси – аденозинтрифосфат (АТФ) тарабынан ишке ашырылат. Адамда бир күндүк фосфор сарпы болжол менен 1600 мг ды түзөт. Адамдар фосфорго болгон керектөөсүн өсүмдүктөр, чарба жана канаттуулардын азыктарынан алат. Өсүмдүктөр болсо фосфорду топурактагы фосфордуу минералдык жер семирткичтерден алат. Фосфордун табиятта айланышын төмөндөгүдөй сүрөттөө мүмкүн (29-сүрөт).

Фосфордун ачылуу тарыхы.

VI—XVI кылымдарда, алхимиктер “философия ташын” пайда кылуу жана ал аркылуу арзан металлдардан алтын жана жашартуучу элексирди алуу үчүн өтө көп тажрыйбалар өткөрүшчү. Германиянын Гамбург шаарында жашаган соодагер Хенинг Брендт да алхимия менен алектенет жана байып кетүү максатында “философия ташын” пайда кылуу жана ал аркылуу алтын алуу үстүндө бир топ тажрыйбалар өткөрөт. Анын тажрыйбаларынын биринде идиштин түбүндө өзүнөн нур таратуучу ак түстүү катуу зат пайда болот. Х.Брендт муну көрүп максатына жетишкендей болот жана бул тажрыйбаны, алган нерсесин башкалардан сыр тутат.

1669-жылда Х.Брендт фосфорду ойлоп тапкан болсо да, бирок анын фосфор алуу усулу жөнүндөгү маалымат белгилүү эмес.

1676-жылда И.Кункел ак фосфорду төмөнкү усул менен алгандыгы маалым.

1) $NaNH_4HPO_4 \rightarrow NaPO_3 + NH_3 + H_2O$,

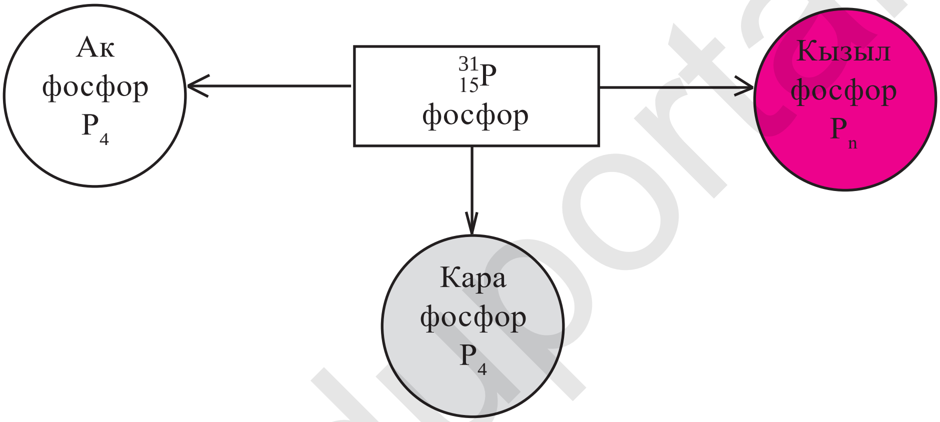
2) $2NaPO_3 + SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 + P_2O_5$,

3) $2P_2O_5 + 10C \rightarrow P_4 + 10CO$,

Пайда болгон P_4 — ак фосфор.

1680-жылда Р.Бойл да, дээрлик, жогорудагы усул менен ак фосфорду синдездейт. 1847-жылда А.Шреттер ак фосфорду абасыз жерде 300 °С та кыздырып кызыл фосфорду синдездейт. Кызыл фосфор ак фосфордон айырмалуу түрдө уулуу эмес жана нур таратпай турган кызыл түстүү зат эле.

1934-жылда П.Бриджмен фосфордун үчүнчү аллотропиясы кара фосфорду алат.



БКТ элементтери. Метафосфат кислотасы, ортофосфат кислотасы, пирофосфат кислотасы, баскычтуу диссоциация, дигидрофосфат иону, гидрофосфат иону, фосфат иону, фосфаттар, гидрофосфаттар, дигидрофосфаттар, күмүш фосфаты.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Фосфордун кандай кычкылтектүү бирикмелерин билесиң? Фосфордун (V) оксидинин касиеттерин мүнөздө.
2. Ортофосфат кислотасы лаборатория шартында кандай алынат? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жаз.
3. 19,6 г ортофосфат кислотасын алуу үчүн канча кальций ортофосфат жана күкүрт кислотасы керек болот?
4. 18,2 *г* кальций фосфидден алынган фосфин толук күйгөндө

http://eduportal.uz

пайда боло турган фосфордун (V) оксидинен канча ортофосфат кислотасын алууга болот?

5. Төмөнкү өзгөрүүлөрдү ишке ашыруу керек боло турган реакциялардын теңдемелерин жаз:

1) $Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow P_4 \rightarrow P_4O_{10} \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow CaHPO_4$,

2) $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow HPO_3 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Na_3PO_4$,

3) $PH_3 \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$.

6. Төмөнкү химиялык реакциялардын теңдемелерин кычкылдануу-калыбына келүү жараяны боюнча теңде. Кайсы зат кычкылдандыргыч жана кайсы бири калыбына келтиргич?

1) $P + KClO_3 \rightarrow P_2O_5 + KCl$,

2) $P + HNO_{3(конц.)} \rightarrow H_3PO_4 + NO_2 + H_2O$,

3) $P + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow H_3PO_4 + SO_2 + H_2O$.

7. Химиялык реакцияларда фосфор кычкылдандыргыч болобу? Мисалдар келтир. Реакция теңдемелерин жаз.

8. Курамында 93 % $Ca_3(PO_4)_2$ болгон 100 г фосфориттен канча фосфат кислотасын алуу мүмкүн? Бул сандагы кислотадан канча грамм 40 % дуу эритме даярдоо мүмкүн?

ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-Маселе. 15,5 грамм калций фосфаттан алынган фосфор абада кычкылданат. Алынган азык 200 мл. 1,5 М дуу калий гидроксид эритмесинде эритилет. Натыйжада кандай жана канча зат пайда болгон?

Чыгаруу. 1) 15,5 г $Ca_3(PO_4)_2$ дан канча фосфор алынган?

$$\underset{310\ г}{\overset{15,5\ г}{Ca_3(PO_4)_2}} + 5C + 3SiO_2 = \underset{62\ г}{\overset{x}{2P}} + 5CO + 3CaSiO_3$$

$$\frac{15,5\ г}{310\ г} = \frac{x}{62};\quad x = \frac{62 \cdot 15,5}{310} = 3,1\ г\ P;$$

http://eduportal.uz

2) 3,1 г фосфордон канча P_2O_5 – пайда болгон?

$$\underset{124\ г}{\overset{3,1\ г}{4P}} + 5O_2 = \underset{2\ моль}{\overset{x\ моль}{2P_2O_5}}$$

$$\frac{3,1}{124} = \frac{x}{2}; \qquad x = \frac{2 \cdot 3,1}{124} = 0,05 \text{ моль } P_2O_5.$$

3) 200 мл 1,5 M дуу эритмеде канча моль KOH бар?

$$\begin{cases} 1,5\ M \text{ дуу } 1000\ \textit{мл} \text{ эритмеде } 1,5 \text{ моль KOH бар,} \\ 1,5\ M \text{ дуу } 200\ \textit{мл} \text{ эритмеде } x \text{ моль KOH бар.} \end{cases}$$

$$x = \frac{200 \cdot 1,5}{1000} = 0,3 \text{ моль KOH бар.}$$

4) 0,05 моль P_2O_5 0,3 моль KOH туткан эритмеде эритилди. Бул жараянда кандай жана канча туз пайда болот?

$$\underset{1}{\overset{0,05}{P_2O_5}} + \underset{6}{\overset{0,3}{6KOH}} = \underset{2}{\overset{x}{2K_3PO_4}} + H_2O.$$

Реакция үчүн алынган P_2O_5 жана KOH дор K_3PO_4 тузун пайда кылуу үчүн эквиваленттүү катыштарда алынган. Эсептөөнү кайсы заттан пайдаланып аткарсак да боло берет.

$$\frac{0,05}{1} = \frac{x}{2}; \qquad x = \frac{2 \cdot 0,05}{1} = 0,1 \text{ моль.}$$

Жообу: K_3PO_4 тузунан 0,1 моль пайда болгон.

4-ПРАКТИКАЛЫК ИШ
«Азот» топчосундагы элементтер темасы боюнча тажрыйбалык маселелер чыгаруу

1. Аммоний хлориддин кристаллдары менен өчүрүлбөгөн акиташ порошогунун аралашмасын даярда. Пробирканын 1/3 бөлүгүнө чейин аралашмадан салып акырындык менен ысыт. Кандай зат пайда болду? Алынган газдын аммиак экендигин далилде.

2. Төмөндөгү заттардан жездин (II) нитрат тузун пайда кыл: CuO, $Cu(OH)_2$, $(CuOH)_2CO_3$ жана HNO_3.

3. Аммонийлүү жер семирткичтерди акиташтуу (жегич) топуракка

http://eduportal.uz

салууга болбойт. Муну тажрыйба жүзүндө далилде. Күзөтүлгөн реакциялардын теңдемелерин жаз.

4. Сандар менен белгиленген үч пробирканын биринде $NaSO_4$, экинчисинде NH_4NO_3, үчүнчүсүндө NaCl туздары берилген. Кайсы пробиркада кандай туз бар экендигин тажрыйбалык жол менен аныкта.
5. Пробирканын биринде ортофосфат, экинчисинде сульфат, үчүнчүсүндө хлорид кислотасы бар. Кайсы пробиркада кандай кислота бар экендигин тажрыйбалык жол менен аныкта.

42-§. МИНЕРАЛДЫК ЖЕР СЕМИРТКИЧТЕР

Классыңдагы гүлдөрдү азыктандыруу үчүн минералдык жер семирткичтерден пайдалангансыңбы? Кандай натыйжалар күзөтүлгөн?

МИНЕРАЛДЫК ЖЕР СЕМИРТКИЧТЕРДИН АЙЫЛ ЧАРБАСЫНДАГЫ МААНИСИ

Айыл чарба эгиндеринен жогорку түшүм алууда минералдык жер семирткичтердин мааниси аябай чоң. Өсүмдүктөрдүн нормалдуу жашоосунда көмүртек, суутек, кычкылтек, азот, фосфор, калий, кальций, магний, темир сыяктуу элементтер зарыл. Айрыкча, ушул элементтерден азот, фосфор жана калий орчундуу мааниге ээ.

Өсүмдүктөрдүн химиялык курамы анализ кылынганда аларда химиялык элементтердин мезгилдик системасындагы 70 ке жакын элемент бар экени аныкталган. Алардын айрымдары өсүмдүктөрдүн нормалдуу өсүшү үчүн көбүрөөк, айрымдары аз санда керек болот.

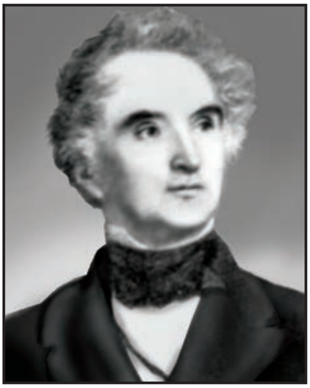
Өсүмдүктөр үчүн көбүрөөк санда керектүү болгон элементтер ***макроэлементтер,*** ал эми аз санда керектелүүчү элементтер ***микроэлементтер*** деп аталат:

Макроэлементтер — C, O, H, N, P, S, Mg, K, Ca;

Микроэлементтер — Fe, Mn, B, Cu, Zn, Mo, Co.

Азот, фосфор жана калий элементтери өсүмдүктөр үчүн өзгөчө

http://eduportal.uz



Ю.Либих (1803—1873)

Немец окумуштуусу. Агрохимия илимине негиз салган, өсүмдүктөрдүн минералдык азыктануу теориясын сунуш кылган, топуракка минералдык жер семирткичтерди салуу жолу менен маданий өсүмдүктөрдүн түшүмдүүлүгүн ашырууга таандык сунуштарын берген.

мааниге ээ болуп, көп санда керек болот. Ошондуктан бул элементтерди өсүмдүктөр өздөштүрө алуучу заттар түрүндө көп өндүрүү зарыл.

Өсүмдүктөрдө азот жетишпегенде алардын өсүүсү кечигет. Жалбырактары ачык-жашыл болуп калат, кээде саргайып кетет. Фотосинтез жараяны бузулат. Бул өсүмдүктөрдүн түшүмдүүлүгүн кескин түрдө төмөндөтөт.

Фосфор өсүмдүктөрдүн жашоосунда зарыл болгон кычкылдануу-калыбына келүү жараянына катышуучу заттардын курамына кирип, өсүмдүктөрдүн өсүшү жана өнүгүшү үчүн чоң мааниге ээ.

Калий өсүмдүктөрдө боло турган фотосинтез жараянын ылдамдатат. Углеводдордун топтолуусун тездетет. Мисалы, кант кызылчасында кантты, картошкада крахмалды, гозодо пахтанын буласы – целлюлозаны жана башка. Негизгиси, өсүмдүктөрдүн сабагын бышыктайт.

Темир өсүмдүктөрдө азот, фосфор

Өзбекстан ИА нын академиги, Өзбекстанда жер семирткичтер химиясы жана технологиясынын үстүндө чоң илимий иштер кылган. Фосфориттерге нитрат кислотасы менен иштөө берип, жаңы комплекстик жер семирткичтерди алган. Өзбекстанда фосфордук, калийдик жер семирткичтерди өндүрүүнүн сырьё булактарын үйрөнгөн. Каракат фосфаттарынын негизинде суперфосфаттар алуунун технологиясын иштеп чыкан. Күчсүз уулуу дефолианттарды өндүрүүнүн үстүндө бир топ изденүүлөр алып барган.

М.Н.Набиев Беруний атындагы мамлекеттик сыйлыктын лауреаты.

М.Н.Набиев (1915—1995)

http://eduportal.uz

жана калийдин өздөштүрүлүүсүн тездетет. Жез, цинк жана марганецтер өсүмдүктөрдө жүрүүчү кычкылдануу-калыбына келүү жараянын тездетет. Өсүмдүктөр макро жана микроэлементтерди иондор түрүндө өздөштүрөт. Топурактын эритмесинде иондорго ($NH_4^+, NO_3^-, H_2PO_4^-, K^+$) ажыралуучу заттар ***минералдык жер семирткичтер*** дейилет.

Айыл чарба өсүмдүктөрүнөн жогорку түшүм алуу үчүн минералдык жер семирткичтерден туура пайдалануу керек. Жер семирткичтерди өсүмдүктөргө качан, кандай жана канча өлчөмдө берүү керектигин албетте билүү зарыл. Эгерде өсүмдүккө керегинен артыкча жер семирткич берилсе, анын артыкча болгон өлчөмү өсүмдүктө топтолуп калат. Мындай өсүмдүктөрдөн алынган азыктар пайдалануу үчүн таптакыр жараксыз болуп калат.

Минералдык жер семирткичтерди курамында азык болуучу элементтер (N, K_2O, P_2O_5) дин болушуна карай жөнөкөй жана комплексттүү жер семирткичтерге бөлүштүрүү мүмкүн (24-жадыбал).

Жөнөкөй минералдык жер семирткичтердин курамында бир гана азык болуучу элемент болот ($NaNO_3$, KCl, NH_4NO_3, $Ca(H_2PO_4)_2$ ж.б.) ал эми комплекстүү жер семирткичтердин курамында эки же үч түрдүү азык болуучу элемент учурайт (KNO_3, $NH_4H_2PO_4$ ж.б.).

“Агро” грекче сөз болуп, “талаа” деген маанини билдирет. Агрохимия — талаа химиясы дегени.

1840-жылы немец химиги Ю.Либих “Химиянын дыйканчылыкта колдонулушу” китебинде өсүмдүктөрдүн азыктанышы үчүн N, P, K элементтерин кармаган туздар жана о.э. башка элементтерди кармаган заттар зарыл экендигин түшүндүргөн.

Агрохимиктер топурактын химиялык курамын үйрөнүүчү адистер болуп эсептелет. Топурак — татаал курамдуу, дайыма өзгөрүп туруучу система.

МИНЕРАЛДЫК ЖЕР СЕМИРТКИЧТЕРДИН КЛАССТАРГА БӨЛҮНҮШҮ

24-жадыбал.

Минералдык жер семирткичтер

Жер семирткичтин аталышы	Химиялык курамы	Азык саны %	Агрегаттык абалы
Азоттуу жер семирткичтер (азык элементи N)			
Натрий нитраты (натрийлүү селитра)	$NaNO_3$	15—16	Ак, боз, гигроскопикалык зат. Сууда жакшы эрийт
Калий нитраты (калийлүү селитра)	KNO_3	12—13	Ак, кристалл зат. Сууда жакшы эрийт
Аммоний нитраты (аммиактуу селитра)	NH_4NO_3	30—35	Ак түстөгү кристалл. Өтө гигроскопикалык зат
Аммоний сульфаты	$(NH_4)_2SO_4$	20—21	Боз же ачык-жашыл түстүү порошок. Гигроскопикалык зат
Карбамид (мочевина)	$CO(NH_2)_2$	46	Ак түстөгү бөлүкчөлүү гигроскопикалык зат
Фосфордуу жер семирткичтер (азык элементи P_2O_5)			
Жөнөкөй суперфосфат	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O \cdot$ $\cdot CaSO_4 \cdot 2H_2O$	20	Боз, майда бөлүкчөлүү порошок
Кош суперфосфат	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$	40	Боз, майда бөлүкчөлүү порошок
Калийлүү жер семирткичтер (азык элементи K_2O)			
Калий хлорид	KCl	52—60 %	Ак майда кристаллдык зат
Татаал жер семирткичтер			
Аммоний дигидрофосфаты	$NH_4H_2PO_4$	N жана P_2O_5	Ак, кристалл зат
Аммоний гидрофосфат	$(NH_4)_2HPO_4 \cdot$ $\cdot(NH_4)_2SO_4$	N жана P_2O_5	Ак, кристалл зат (Аралашмалары себептүү боз түстө болот).

http://eduportal.uz

БКТ элементтери. Макроэлементтер, микроэлементтер, минералдык жер семирткичтер, азоттуу, фосфордуу, калийдүү жер семирткичтер, комплекстүү жер семирткичтер, азык болуучу элементтер.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Өсүмдүктөрдүн химиялык курамы жөнүндө эмнелерди билесиң?
2. Өсүмдүктөрдүн нормалдуу жашоосу үчүн кээ бир макроэлементтер кандай мааниге ээ?
3. Минералдык жер семирткичтер кандай классификацияланат?
4. Минералдык жер семирткичтерге коюлган кандай талаптарды билесиң?
5. Азоттун массалык үлүшү төмөнкү бирикмелердин кайсы биринде көп? NH_3, NH_4OH, NH_4NO_3, $(NH_4)_2SO_4$.

43-§. ЭҢ МААНИЛҮҮ НЕГИЗГИ МИНЕРАЛДЫК ЖЕР СЕМИРТКИЧТЕР

Кош суперфосфат эмне үчүн концентрацияланган фосфорлуу минералдык жер семиркич эсептелет?

Азоттуу минералдык жер семирткичтер. Өсүмдүктөр азотту байланышкан түрдө өздөштүрөт. Органикалык калдыктардын топуракта чириндиге айлануусунан пайда болгон азоттуу бирикмелер, аба азотунун бактериялар тарабынан өздөштүрүлүүсүнөн, чагылган мезгилинде аба азотунун кычкылданышы топурактагы азоттук запасты толуктап турат. Бирок айыл-чарба эгиндерин жыйноодо топурактан көп өлчөмдө азот “чыгып” кетет. Азоттун жетишпестиги өсүмдүктүн өнүгүшүнө жана түшүмдүүлүгүнө терс таасир көрсөтөт. Ошондуктан топуракка азотту кармоочу бир топ жер семирткичтер салынып турулат. $NaNO_3$ — натрийлүү селитра, KNO_3 — калийлүү селитра, $Ca(NO_3)_2$ — кальцийлүү селитра, NH_4NO_3 — аммонийлүү селитра, $(NH_4)_2SO_4$, NH_4Cl, $CO(NH_2)_2$ — мочевина, суюк аммиак жана аммиактуу суу ушундай пайдалуу жер семирткичтерден болот.

http://eduportal.uz

Нитраттардын табигый запастары өтө аз, анын эң чоң табигый бирикмеси натрий нитрат абалында Түштүк Америкада жайгашкан Чили мамлекетинде кездешет. Азоттуу жер семирткичтердин негизги бөлүгү химиялык заводдордо өндүрүлөт. Мисалы, “O‘zkimyosanoat” МАК на караштуу “Maksam—Chirchiq”, “Navoiyazot”, “Farg‘onaazot”, “Samarqandkimyo”, “Dehqon-obodkaliylio‘g‘itlar” сыяктуу химия заводдорунда айыл чарба эгиндеринен мол түшүм алууда колдонулуучу минералдык жер семирткичтер өндүрүлөт. Азоттук жер семирткичтердин курамында азык болуучу зат ушул жер семирткичтин курамындагы азоттун массалык үлүшү менен аныкталат.

Маселе. Натрийлүү селитранын курамындагы азык болуучу элементтин (санын) өлчөмүн аныкта.

Чыгаруу. 1. Натрий нитратынын формуласын жазып, анын молекулалык массасын эсептейбиз:

$$M(NaNO_3) = 23 + 14 + 48 = 85 \text{ г/моль.}$$

2. Азоттун пайыздык өлчөмүн эсептейбиз.

$W\,\%(N) = \frac{14}{85} \cdot 100\,\% = 16{,}4\,\%$. ***Жообу:*** 16,4 % N азык элементи бар.

Азыркы күндө аба азотун атайын азотту пайда кылуучу бактериялар жана өсүмдүктөрдүн жардамында азоттук жер семирткичтерге айландыруу бүткүл дүйнө окумуштууларынын алдында турган орчундуу милдеттердин бири болуп саналат.

Фосфордуу жер семирткичтер. Азыркы мезгилде айыл чарбада колдонулуучу фосфордуу жер семирткичтер жөнүндө кыскача токтолобуз.

1. Фосфориттин талканы $Ca_3(PO_4)_2$. Фосфордун табигый бирикмеси фосфориттин байытылган порошогу. $Ca_3(PO_4)_2$ сууда өтө аз эрийт. Ошондуктан кислоталык чөйрөдөгү топурактарга салынат. Бул жер семирткич эң арзан фосфордуу жер семирткич болгону үчүн гана боз жана торфтуу топурактарда өсүүчү өсүмдүктөргө салуу үчүн колдонулат.

2. Жөнөкөй суперфосфат $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot CaSO_4 \cdot 2H_2O$. Апатит же фосфоритке күкүрт кислотасын аракеттендирүү менен алынат:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 = Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4.$$

Бул жер семирткич сууда эрийт, ошондуктан ар кандай чөйрөдөгү топурактарда өсө турган өсүмдүктөр үчүн колдонуу мүмкүн. Жөнөкөй суперфосфатты өзүң да даярдап көрүүң мүмкүн. Бул үчүн жаныбарлардын сөөгүнүн бөлүктөрүн алып органикалык заттары күйүп кеткенче күйдүр. Күйдүрүлгөн таза сөөктү балка менен бөлүктөргө бөл жана бул бөлүктөрдү сокуда порошок абалына келгиче майдала.

50 *г* сөөктүн күкүнүнө 3—5 г бордун талканын аралаштыр. Аралашманы химиялык стаканга салып, үстүнө 20 г 70 % дуу күкүрт кислотасын акырын куй.

Аралашманы айнек таякча менен аралаштыр. Химиялык реакция жүрүшүнүн натыйжасында аралашма ысып кетет. Аралашма муздаганда пайда болгон порошок жөнөкөй суперфосфат, б.а. $CaSO_4$ аралашкан $Ca(H_2PO_4)_2$ болот. Жөнөкөй суперфосфат нымдын таасиринде катып калбастык үчүн азыркы күндө гранулаланган, б.а. даана түрүнө келтирилген тоголок абалында өндүрүлөт. Жөнөкөй суперфосфатта 14—20 % P_2O_5 болот.

3. Кош суперфосфат $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$. Бул жер семирткич концентрацияланган фосфордуу жер семирткич болуп, сууда жакшы эрийт: $Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 = 3Ca(H_2PO_4)_2$.

Кош суперфосфатта P_2O_5 тин өлчөмү 40–50 % га жетет.

4. Преципитат $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$. Преципитат да концентрацияланган жер семирткич болуп, сууда аз эрийт:

$Ca(OH)_2 + H_3PO_4 = CaHPO_4 \cdot 2H_2O,$

$CaCO_3 + H_3PO_4 = CaHPO_4 + H_2O + CO_2.$

Преципитатта P_2O_5 тин массалык үлүшү 30–35 % ды түзөт.

5. Сөөк талканы. Жаныбарлардын сөөктөрүн кайра иштеп, майдаланган абалда фосфордуу жер семирткич катарында пайдаланылат. Сөөк талканынын курамы $Ca_3(PO_4)_2$, сууда эрибейт. Кислоталык чөйрөдөгү топурактарга салуу жакшы натыйжа берет.

6. Аммофос — $Ca(H_2PO_4)_2$, $(NH_4)_2HPO_4$ жана $NH_4H_2PO_4$ тардын аралашмасы. Бул жер семирткич комплекстүү жер семирткич

катарына кирип, курамында азот жана фосфорду кармайт. Сууда жакшы эрийт. Фосфордуу жер семирткичтердин арасында эң көп иштетилет. Фосфордуу жер семирткичтердин курамындагы азык болуучу элемент P_2O_5 көрүнүштө болот.

Маселе. Фосфордуу жер семирткичтердин түрлөрүнөн биринин курамында 40 % $Ca(H_2PO_4)_2$ болот. 1 т азык болуучу элемент P_2O_5 бул жер семирткичтин канча өлчөмүндө болот?

Чыгаруу. 1) 1 т азык элемент канча $Ca(H_2PO_4)_2$ да болот:

$$\underset{234\ т}{\overset{x}{Ca(H_2PO_4)_2}} \rightarrow \underset{142\ т}{\overset{1т}{P_2O_5}} \qquad \frac{x}{234} = \frac{1}{142}\text{, ден } x = \frac{234 \cdot 1}{142} = 1,647\ т;$$

2) 1,647 т $Ca(H_2PO_4)_2$ канча фосфордуу жер семирткичте болот? Фосфордуу жер семирткичтин курамында 40 % $Ca(H_2PO_4)_2$ бар болушун эске алып эсептөөнү улантабыз:

$$т/\text{фосфорлуу жер семирткич} = \frac{1,647}{0,4} = 4,117 \text{ тонна } (40\ \% = 0,4 \text{ бөлүк})$$

Жообу: 4,117 т.

Калийлүү жер семирткичтер. Калий элементи өсүмдүктөрдүн түшүмдүүлүгүн жогорулатууда негизги мааниге ээ. Ошондуктан калийдин KCl, KNO_3 сыяктуу бирикмелери айыл чарбасында жер семирткич катарында пайдаланылат. K_2O — калийлүү жер семирткичтердин азык элементи.

1. Тазаланбаган калий жер семирткичтери.

Сильвинит — $KCl \cdot NaCl$. Каинит — $MgSO_4 \cdot KCl \cdot 3H_2O$.

Силвинит жана каинит ун абалына чейин майдаланып минералдык жер семирткич катарында пайдаланылат. Бул жер семирткичтерин колдонууда өсүмдүк үчүн зыяндуу болгон хлор иону да бөлүнүп чыгуусун эсепке алуу зарыл. Ошондуктан бул жер семирткичтерден керегинен артыкча пайдалануу сунуш кылынбайт.

2. Концентрацияланган калийлүү жер семирткичтер.

Бул жер семирткичтер калийдин табигый бирикмелерин кайра иштөө жолу менен азык элементтерине байытылган болот. Калий хлориддүү жер семирткичинин курамында 52–60 % K_2O азык элементи болот. Калий хлорид жер семирткичин алуу үчүн силвинит майдаланып, анан байытылат. Бул үчүн KCl жана NaCl дун

http://eduportal.uz

эригичтиги түрдүүчө экендигинен пайдаланылат. Калий нитраты — KNO_3. Бул жер семирткичтин курамында K_2O дон башка 12–13 % дуу азот да болот.

3. Жыгачтын (өсүмдүктөрдүн) күлү.

Өсүмдүктөрдүн күйүшүнүн натыйжасында калган калдык б.а. күлдө негизинен K_2CO_3 (поташ) болот. Калийлүү жер семирткичтердин курамындагы азык болуучу элемент K_2O көрүнүштө эсептелет.

Маселе. Курамында 75 % калий хлориди болгон 1 т калийлүү жер семирткичтеги азык болуучу заттын санын тап.

Чыгаруу. 1) Калийлүү жер семирткичтин курамындагы KCl дун массасын табабыз. m (KCl) = 1000 кг · 0,75 = 750 кг.

2) Калийлүү жер семирткичтеги азык элементи K_2O экендигин билген абалда, 750 кг KCl догу K_2O ну аныктайбыз.

$$\overset{750}{\underset{149}{2KCl}} \rightarrow \overset{x}{\underset{94}{K_2O}} \qquad \frac{750}{149} = \frac{x}{94}, \text{ ден } x = \frac{750 \cdot 94}{149} = 473{,}3 \text{ кг.}$$

Жообу: 473,3 кг.

БКТ элементтери. Натрийлүү селитра, калийлүү селитра, аммиактуу селитра, мочевина, фосфорит уну, жөнөкөй суперфосфат, кош суперфосфат, преципитат, сөөк талканы, аммофос, калий хлорид, сильвинит, каинит, жыгач күлү.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Минералдык жер семирткичтер эмне үчүн керек?
2. Калийлүү, азоттуу жана фосфордуу жер семирткичтерге мисалдар келтир.
3. Мамлекетибизде каерде жана кандай жер семирткичтер өндүрүлөт?
4. Темадагы 24-жадыбалды үйрөнүп чык жана өз пикириңди айт. Өзүң жашап турган жерлерде өсүмдүк өстүрүүчү атайын чарбаларда жер семирткичтердин нормалары жөнүндө маалымат даярда.
5. Ферганадагы "Farg'onaazot" жер семирткичин өндүрүүчү өнөр жайда аммиактуу селитра өндүрүлөт. 40 тонна ушундай жер семирткич өндүрүү үчүн канча көлөмдөгү нитрат кислотасы жана н.ш. та өлчөнгөн канча көлөмдөгү аммиак керек?

http://eduportal.uz

44-§. БИОГЕНДИК ЭЛЕМЕНТТЕР ЖАНА АЛАРДЫН ТИРҮҮ ОРГАНИЗМДЕРДЕГИ МААНИСИ

Микроэлементтердин жетишпестиги тирүү организмдерде кандай ооруларды келтирип чыгарышы мүмкүн?

Жер кыртышынын 98 % ы негизинен 8 элементтин: O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mn эсебинен түзүлгөн. Эволюция жараянында алардын бардыгы жандуу материянын курамына кирген болсо да, көмүртек материянын негизги жашоо элементи болуп калган.

Өсүмдүктөрдүн ткандарынын 99,1 % ын O, C, H, Na, K, Ca, Si элементтери түзөт.

Адамдын денесинин 99,4 % ын H, O, C, N, Ca түзөт. Алардын бардыгы ***макробиогендик элементтер*** деп аталат.

Тирүү организмде 0,01 % дан аз өлчөмдө кездешүүчү 10 элемент: Fe, Mn, Co, Cu, Mo, Zn, F, Br, I, B ***микробиогендик элементтер*** деп аталат. Алар жашоо үчүн өтө зарыл. Микробиогендик элементтер ***микроэлементтер*** деп да аталып, алар кант заттары, крахмал, белоктор, түрдүү нуклеин кислоталары, витаминдер, ферменттердин пайда болушуна жардам берет.

Өсүмдүктөрдүн өнүмсүз жерлерде жакшы өсүшүнө, түшүмдүүлүктүн жогорулашына, кургакчылык, суук шарттарга ыңгайланышын, түрдүү ооруларга чыдамдуулугун камсыздайт. Курамында темирди кармоочу “ферростимуляторлор“ И.Р. Аскаров жана Ш.М. Кыргызов тарабынан ойлоп табылган болуп, өсүмдүктөрдүн өсүшүндө жакшы таасир этүүчү биологиялык актив заттар катары практикада колдонулат.

Марганец, Жез, Молибден, Бор фотосинтез жараянынын жүрүшүндө өсүмдүктөрдүн өсүшү жана уруктарынын жетилүүсүндө өзгөчө мааниге ээ. Алар сырткы чөйрөнүн зыяндуу таасирлерине (топуракта нымдуулуктун жетишсиздиги, температуранын жогорулап же төмөндөп кетүүсү) чыдамдуулукту да ашырат, бир топ бактерия жана споралык ооруларына (кенеп бактериозу, кызылчанын өзөгүнүн чириши, дандуу өсүмдүктөрдөгү боз тактар) карата туруктуулугун камсыздайт.

http://eduportal.uz

Бордун кой буурчак, буурчак, беде, кант кызылчасы, кенеп, талаа эгиндери жана жашылча жемиштеринин түшүмдүүлүгүн жогорулатуудагы мааниси көптөгөн тажрыйбаларда далилденген.

Кальций адамдын организминде өзгөчө мааниге ээ болгон биогендик элемент болуп, организмдеги бардык кальцийдин 99% сөөктө, болжол менен 1 % канда жана лимфада кездешет. Кальцийдин жетишпестиги бир топ ооруларды келтирип чыгарат. Медицинада кальций хлорид, кальций глюконаттын негизинде даярдалган дары болумдуу заттар кеңири колдонулат. “Аскальций” азык-түлүк кошумчаларынын бирикмеси болуп, сөөк, кан, өсмө ж.б. оорулар менен ооругандардын организминин коргоонуу кубатын ашырууда натыйжалуу пайдаланылууда.

Жез — кургатылган саздак жерлерде, кумдуу жана жез жетишсиз жерлерде, дан түшүмүн көбөйтүүдө, Mo — саадактуулар жана жем-чөп эгиндеринин өнүмдүүлүгүн жогорулатууда, Mn – кант кызылчасын, буудайды жетиштирүүдө, Zn — жүгөрүдөн жогорку түшүм алууда жакшы натыйжа берет. Co жана I — жаныбарлардан жогорку жана сапаттуу продукт алууда негизги фактор эсептелет.

Марганец — тирүү организмдерде сийдиктин пайда болушунда негизги элемент. Ал С витамининин пайда болушунда да чоң мааниге ээ. Марганец майда мөмөлүү жана дан өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүн жогорулатат. Мисалы, кулпунайдын түшүмдүүлүгү гектарына 3 центнерге чейин, буудайдыкы 3–4 центнерге чейин жогорулайт. Пахта чигитин эгүүдөн мурда марганецтин туздары менен нымдалса түшүмдүүлүк гектарына 2 центнерге чейин жогорулайт. Гозо, тамеки, кызылчанын өсүүсүн тездетет.

Кобальт — гемоглобиндин синтезделишинде чоң мааниге ээ, ДНК жана аминокислоталар алмашуусунда негизги элемент эсептелет. Co жүзүмдүн түшүмүн жогорулатуу менен бирге мөмөсүнүн курамында кант заттарынын көбөйүшүнө жардам берет.

http://eduportal.uz

Кобальт – Mn, Zn, B, Cu дер менен биргеликте жер семирткичтерди кошуп иштетилгенде гозонун өрчүүсүн тездетет жана түшүмдүүлүктү гектарына 3—4 центнерге жогорулатат.

Жез — тери пигментациясында, темирдин өздөштүрүлүшүндө чоң роль ойнойт.

Цинк — организмде CO_2 нин пайда болушу жана белокторду өздөштүрүүдө негизги мааниге ээ. Цинк жетишсиз болгондо дан өсүмдүктөрү, жер-жемиштер жана жүгөрү ооруларга тез чалдыгат. Сабагынын учтары агарып, өсүмдүк алсырайт, натыйжада түшүмдүүлүк кескин азаят. Цитрус мөмөлөрдө олуттуу ооруларды, б.а. жалбырактары агарып өсүмдүктүн куурап калышына себеп болот. Шабдалы, өрүк жана жаңгак дарактары үчүн да цинктин мааниси чоң.

Молибден — азоттун өздөштүрүлүүсүндө жана организмдеги кычкылдануу-калыбына келүү жараянында өз орду бар. Молибдендүү микро жер семирткичтер кант кызылчасынын түшүмдүүлүгүн 20 % га, зыгырдыкын 25 % га жогорулатат.

Лампочка өндүрүүчү ишканалардын таштандысы кымбат баалуу молибдендүү микро жер семирткич болуп эсептелет. Бул таштанды минералдык жер семирткич менен кошуп иштетилгенде күздүк буудайдын түшүмдүүлүгү 37 % га, пахтанын түшүмдүүлүгү гектарына 7 центнерге чейин жогорулайт.

Фтор — тирүү организмдердин сөөк ткандарынын пайда болушунда жана өсүшүндө өтө зарыл элемент. Тиштер аларда фтордун үлүшү азайганда ыдырай баштайт.

Бром — жогорку нерв системасы ишинин нормалдуу болушуна жооп берүүчү элементтерден бири.

Иод — организмдердин нормалдуу өсүшү, жыныстык жетилүү үчүн зарыл элемент. Акыркы жылдарда микроэлементтердин катарына Li, Al, Ti, V, Cr, Ni, Se, Sr, As, Cd, Sn, Ba, W сыяктуу жаңы элементтер кирип келди. Алардын тирүү организмдердин жашоосундагы зарыл ролу жана орду жөнүндөгү

http://eduportal.uz

маалыматтар бүткүл дүйнө окумуштуулары тарабынан дыкат үйрөнүлүүдө.

Алтын, платина, молибден, вольфрам сыяктуу баалуу металлдарды калдыктардан ажыратып алуу технологиясы профессор Х.Т. Шарипов тарабынан иштеп чыгылган жана металлургия өндүрүшүндө колдонулууда.

Азыркы күндө биосфера түрдүү бирикмелер менен барган сайын булганып жаткан мезгилде металлдар жана метал эместер — микроэлементтердин кендеринин табигый концентрациялары өзгөрүп, кайра бөлүштүрүлүп жаткандыгы жандуу жаратылышка таасир этүүчү факторлордун бири экендигин терең сезүүбүз зарыл.

500 000 ден ашуун түрдөгү өсүмдүктөрдөн 300 гө жакыны жана миллиондон артык жаныбар түрлөрүнөн 200 гө жакынында микроэлементтерге болгон талап сезилип жаткандыгы эми аныкталган. Бул жетишпестик жоюлбаса бүтүн бир түрдүн жоголуп баратканын, табияттагы тең салмактуулук бузулуп бара жатканын күзөтүп отурабыз. Ошондуктан дүйнөлүк окумуштуулар микроэлементтер жана алардын тирүү организмдердин жашоосундагы ролу үстүндө тынымсыз изилдөөлөр алып барууда жана алгачкы оң натыйжаларга жетишүүдө.

СУРОО ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

1. Микробиогендик элементтер дегенди кандай түшүнөсүң?
2. Микроэлементтер жалаң өсүмдүктөр дүйнөсү үчүн гана өзгөчө мааниге ээ деп ойлоо туурабы?
3. Микроэлементтердин кандай пайдалуу жактарын көрсөтүп бере аласың?
4. Сен жашап турган жерде микроэлемент жетишпегендиктен зыян көргөн тирүү организмдер барбы? Бул жетишпестикти жоюу үчүн эмне кылуу керек?

http://eduportal.uz

5-ПРАКТИКАЛЫК ИШ

Минералдык жер семирткичтерди аныктоо

25-жадыбалдан пайдаланып, керектүү тажрыйбаларды жүргүзүү менен сага берилген минералдык жер семирткичтин үлгүлөрүн аныкта.

1-вариант. Үч пробиркада төмөнкү жер семирткичтер берилген: калий нитраты, аммоний нитраты, суперфосфат. Кайсы пробиркада кандай жер семирткич бар экендигин аныкта.

2-вариант. Сага берилген жер семирткич калий хлорид экендигин аныкта.

3-вариант. Сага берилген аммоний хлорид экендигин аныкта.

4-вариант. Сага берилген жер семирткичтин атын аныкта. Бул жер семирткичтер жөнүндө эмнелерди билесиң (сага мугалим каалаган бир жер семирткичтен 4–5 грамм өлчөмдө үлгү бериши мүмкүн).

ӨЗ АЛДЫНЧА ЧЫГАРУУ ҮЧҮН МАСЕЛЕ ЖАНА КӨНҮГҮҮЛӨР

1. Калий сульфид алуу мүмкүн болгон реакция теңдемесин жаз.
2. Калий, күкүрт, кычкылтек жана суутектен пайдаланып, үч орто туз, үч кислота жана үч ачуу тузду пайда кылуунун реакция теңдемелерин жаз.
3. Жөнөкөй заттардан пайдаланып, кальций фосфат тузун алуу мүмкүнбү? Эгерде мүмкүн болсо, тиешелүү реакция теңдемелерин жаз.
4. Бир тамчы суу (V = 0,03 мл) дагы молекулалардын санын эсепте.
5. Курамында 16 г жездин (II)-сульфаты болгон эритмеге 4,8 г темирдин тарындысы салынды. Мында канча жез бөлүнүп чыгат?

http://eduportal.uz

6. 0,04 *моль* натрий оксидинин курамында натрийдин канча атому болот?

7. Н.ш. та өлчөнгөн 0,448 *л* газ 0,88 *г* чыгат. Ал кайсы газ экенин тап.

8. Гелийдин тыгыздыгы (н.ш. та) 0,178 *г/л*. Ушул маалыматтардан пайдаланып, 2 *моль* гелийдин массасын тап.

9. Белгисиз газдын $1{,}5 \cdot 10^{22}$ молекуласы 0,05 *г* массага ээ. Бул кайсы газ?

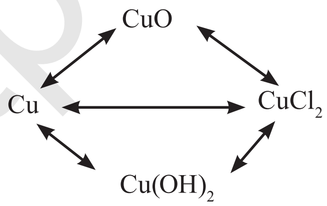
10. Курамында 25 % озон жана кандайдыр белгисиз газдан турган аралашманын гелийге салыштырмалуу тыгыздыгы 9 га тең. Озонго кандай газ аралашкандыгын аныкта.

11. Төмөнкү жадыбалдын негизинде тиешелүү сандардын ордуна кандай заттар пайда болот?

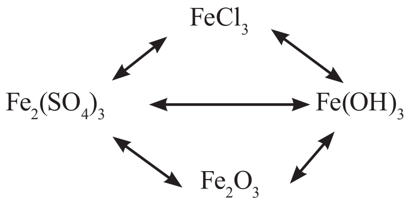
Заттар	Na	Zn	S	CuO	SO_3	$Al(OH)_3$	HNO_3	KOH
H_2O	1				2			
HCl	3	4		5		6		7
KOH					8	9	10	
O_2	11	12	13					
H_2	14		15	16				

12. Төмөнкү өзгөрүүлөрдү ишке ашырууга мүмкүнчүлүк бере турган реакция теңдемелерин жаз.

a)



b)



25-жадыбал.

Кээ бир минералдык жер семирткичтердин жалпы мүнөздөмөсү

Жер семирткичтин аталышы	Сырткы көрүнүшү	Сууда эригичтиги	Сульфат (күкүрт) кислотасынын жез менен өз ара таасири	Барий хлорид эритмеси жана уксус кислотасы менен өз ара таасири	Шакар эритмеси менен (кыздырганда) өз ара таасири	Күмүш (I) нитраттын эритмеси менен өз ара таасири	Жалындын түсү
Аммоний нитрат	Ак кристаллдык масса	Жакшы	Күрөң түстөгү газ ажырайт	—	Аммиактын жыты келет	—	Жалын сары түскө кирет (аралашмалар болгондуктан)
Аммоний хлорид	Ак кристаллдык масса	Жакшы	Күрөң түстөгү газ ажырайт		Аммиактын жыты келет	Ак чөкмө түшөт	Жалын сары түскө кирет (аралашмалар болгондуктан)
Калий нитрат	Майда боз кристаллдар	Жакшы	Күрөң түстөгү газ ажырабайт	—	Аммиактын жыты сезилбейт	Азыраак ылайкалануу болот	Көк айнек аркылуу караганда жалындын кызгылт-көк түскө киргендиги байкалат
Аммоний сульфат	Чоң түссүз кристаллдар	Жакшы	Күрөң түстөгү газ ажырабайт	Уксус кислотасында эрибей турган ак чөкмө түшөт	Аммиак ажырайт	Азыраак чөкмө түшөт (аралашмалар болгондуктан)	
Суперфосфат	Боз порошок же даанача	Начар эрийт	Күрөң түстөгү газ ажырабайт	Азыраак уксус кислотасында эрий турган ак чөкмө түшөт	Аммиактын жыты сезилбейт	Сары чөкмө түшөт	Жалын сары түскө кирет (аралашмалар болгондуктан)
Силвинит	Тузда ачык кызыл кристаллдар бар	Жакшы	Күрөң түстөгү газ ажырабайт	—	Аммиактын жыты сезилбейт	Ак чөкмө түшөт	Жалын сары түскө кирет. Көк айнек аркылуу каралганда кызгылт-көк түс байкалат
Калий хлорид	Түссүз кристаллдар	Жакшы	Күрөң түстөгү газ ажырабайт	—	Аммиактын жыты сезилбейт	Ак чөкмө түшөт	Жалын сары түскө кирет. Жалынды көк айнек аркылуу караганда кызгылт-көк түс байкалат

ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШТЕР

1-ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

Цинк гидроксидинин алынышы, ага кислота жана шакардын эритмелеринин таасири

1. Пробиркага 5 % дуу жегич натрийдин эритмесинен 1—2 мл куй.
2. Эритмеге цинк хлорид тузунун эритмесинен көп өлчөмдө сал.
3. Пайда болгон чөкмөнү эки пробиркага бөлүп ал.
4. Пробиркалардын бирине хлорид кислотасынын, экинчисине жегич натрийдин эритмесинен куй. Пробиркаларды чайка.

Тапшырма

1. Өткөрүлгөн тажрыйбалардын ар бир баскычында болгон өзгөрүүлөрдүн себептерин түшүндүр.
2. Жез хлоридинин эритмеси менен да жогорудагыдай тажрыйбаны кайтала.
3. Бардык тажрыйбаларда болуп өткөн химиялык жараяндардын реакциясынын теңдемесин жаз.
4. Цинк гидроксиди менен жездин (II) гидроксидинин касиеттерин салыштыр.

2-ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

Түрдүү химиялык байланыштагы заттардын (калий хлорид, күкүрт, иод) кристаллдык торчолорунун үлгүлөрүн даярдоо

1. Калий хлорид кандай химиялык байланыштагы зат? Иондук байланыштагы заттарга мисалдар келтир.
2. Калий жана хлор иондорунун координациялык саны алтыга барабар экендигин жана карама-каршы иондор бири-бири менен биригишин билген түрдө калий хлоридинин кристаллдарынын шар стержендүү моделин даярда. Сүрөтүн дептериңе сыз.

http://eduportal.uz

3. Кристаллдык күкүрттө 8 күкүрттүн атому бири-бири менен айлана же кресло көрүнүштө биригишин билген түрдө шар стерждендүү моделин даярда жана сүрөтүн дептериңе сыз.

3-ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

Хлорид кислотасы, галогендер жана иод үчүн сапаттык реакциялар

1. Төмөндөгү жадыбалды дептериңе көчүр.

Реагент	HCl	NaCl	NaBr	NaI
$AgNO_3$ эритмеси	1	2	3	4

2. Төрт пробирка ал. Алардын биринчисине HCl, экинчисине NaCl, үчүнчүсүнө NaBr жана төртүнчүсүнө NaI туздарынын эритмелеринен 1—2 мл ден куй.
3. Эритмелер куюлган пробиркаларга кезеги менен $AgNO_3$ эритмесинен 0,5 мл (3—4 тамчыдан) куй.
4. Болуп жаткан өзгөрүүлөрдү күзөт. Реакциянын теңдемелерин жаз. Натыйжаларды жадыбалга жаз.
5. Пробиркага крахмалдын клейстеринен 3—4 тамчы куй. Анын үстүнө йоддун спирттеги эритмесинен 1 тамчы тамыз. Болуп жаткан өзгөрүүнү күзөт.
6. Картошка жана нандын бөлүктөрүнө йоддун спирттеги эритмесинен 1—2 тамчы тамыз. Болуп жаткан өзгөрүүнү күзөт. Күзөтүүнүн натыйжаларына негизденип өз пикириңди билдир.

4-ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

Топурактын эритмесинин курамында хлориддердин бар экендигин аныктоо

1. Мектептин тажрыйба аянтчасынан алынган топурактын үлгүсүн суугa салып жакшылап аралаштыр. Пайда болгон ылайка эритмени фильтрле.
2. Фильтрден өткөн эритмеде хлор иону бар экендигин текшер.

http://eduportal.uz

5-ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

Галогендердин бирикмелери эритмелеринен бирин-бири сүрүп чыгаруусу

1. Төмөнкү жадыбалды дептериңе көчүрүп ал.

	NaCl	NaBr	NaI
Cl_2			
Br_2			
I_2			

2. Эки пробирканын бирине натрий бромид, экинчисине натрий йодид эритмесинен 3—4 мл ден куй.
3. Пробиркалардагы эритмелерге хлордуу суудан 1—2 мл ден куй. Болуп жаткан өзгөрүүлөрдү күзөт жана реакциялардын теңдемелерин жаз.
4. Пробиркага натрий йодид эритмесинен 3—4 мл ден куй, анын үстүнө бромдуу суудан 1—2 мл куй. Болуп жаткан өзгөрүүлөрдү күзөт, реакция теңдемелерин жаз.
5. Эки пробиркага 3—4 мл ден аш тузунун эритмесинен куй. Пробиркалардын бирине бромдуу суудан 1—2 мл, экинчисине йоддун спирттеги эритмесинен 1—2 мл куй. Өзгөрүү болдубу? Эмне үчүн?

6-ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

Галогендердин суода жана органикалык эритүүчүлөрдө эриши

1. Пробиркага иод кристаллдарынан 3—4 кесекче салып, үстүнө 1—2 мл суу куюп аралаштыр. Иоддун суода эришин күзөт. Андан кийин иоддун суулуу эритмесине 1—2 мл бензол куй. Пробирканы чайка. Тундур. Болуп жаткан өзгөрүүлөрдү күзөт. Пробиркада пайда болгон эки катмар: суулуу жана бензол катмарынын түсүнө көңүл бур.
2. Иоддун суудагы жана органикалык эритүүчү — бензолдогу эригичтиги жөнүндө өз пикириңди билдир.

http://eduportal.uz

7-ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

Күкүрт жана анын табигый бирикмелеринин үлгүлөрү менен таанышуу

Сага мугалим тарабынан берилген күкүрт жана анын табигый бирикмелеринин үлгүлөрү менен тааныш. Төмөндөгү жадыбалды дептериңе көчүрүп алып толтур.

Т/н	Үлгүнүн аты	Химиялык формуласы	Салыштырма молекулалык массасы	Сырткы көрүнүшү	Сууда эригичтиги
1	Күкүрт				
2	Пирит				
3	Жалган цинк				
4	Гипс				

8-ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

Түрдүү эритмелерде сульфат иону бар экендигин аныктоо

1. Төрт пробирканын биринчисине H_2SO_4, экинчисине Na_2SO_4, үчүнчүсүнө $CuSO_4$ жана төртүнчүсүнө алюминий сульфатынын $Al_2(SO_4)_3$ эритмелеринен 2—3 мл ден куй.
2. Эритмелердин ар биринин үстүнө 1—2 мл ден $BaCl_2$ эритмесинен куй.
3. Ар бир пробиркада болуп жаткан өзгөрүүлөрдү күзөт. Реакциялардын теңдемелерин жаз.

http://eduportal.uz

9-ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

Аммоний туздарына өчүрүлгөн акиташты таасир эттирип аммиак алуу жана анын касиеттерин үйрөнүү

1. Аммоний хлориддин жана өчүрүлгөн акиташтын 1,5 : 1 массалык катыштагы аралашмасын даярдап пробиркага салып, пробирканын оозун газ өткөргүч түтүк орнотулган тыгын менен бекит.
2. Аралашманы бир аз ысыт. Бөлүнүп чыккан газды пробиркаларга жыйна.
3. Газ менен толтурулган пробирка (же цилиндр) нын оозун бекитилген түрдө кристаллизатордон сууга түшүр. Эмне күзөтүлдү?
4. Газ өткөргүч түтүктөн чыгып жаткан газга фенолфталеин сордурулган кагазды тут. Кандай кубулуш күзөтүлдү?
5. Газ өткөргүч түтүктөн чыгып жаткан газга хлорид кислотасына матырылган айнек таякчаны жакындаштыр. Кандай кубулуш күзөтүлөт?
   Жогорудагы тажрыйбаларда күзөтүлгөн өзгөрүүлөрдүн себептерин түшүндүр. Реакциялардын теңдемелерин жаз.

10-ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

Минералдык жер семирткичтердин үлгүлөрү менен таанышуу

Мугалим тарабынан берилген жер семирткичтердин үлгүлөрүн кылдаттык менен көздөн кечир.

Төмөндөгү жадыбалды сөзсүз дептериңе көчүрүп, жер семирткичтердин касиеттерин жаз.

Т/н	Минералдык жер семирт-кич-тин аты	Формуласы	Салыштырма молекулалык массасы	Сырткы көрүнүшүндөгү түсү	Сууда эригичтиги
1					
2					
3					
4					
5					

http://eduportal.uz

МАЗМУНУ

АЛГЫ СӨЗ 3

I БӨЛҮМ. 7-КЛАСС ХИМИЯ КУРСУНУН НЕГИЗГИ ТҮШҮНҮКТӨРҮН КАЙТАЛОО 5

1-§. Алгачкы химиялык түшүнүк жана мыйзамдар. 5
2-§. Органикалык эмес бирикмелердин негизги класстары 10

II БӨЛҮМ. МЕЗГИЛДИК МЫЙЗАМ ЖАНА ЭЛЕМЕНТТЕРДИН МЕЗГИЛДИК СИСТЕМАСЫ. АТОМДУН ТҮЗҮЛҮШҮ 17

3-§. Химиялык элементтердин алгачкы классификацияланышы 17
4-§. Химиялык элементтердин табигый топтору 21
5-§. Химиялык элементтердин мезгилдик мыйзамы 25
6-§. Химиялык элементтердин мезгилдик системасы 31
7-§. Атом ядросунун курамы 34
8-§. Изотоптор. Изобарлар 37
9-§. Атомдун электрондук катмарларынын түзүлүшү 41
10-§. Энергетикалык деңгээлдер 44
11-§. Кичине мезгилдеги элементтердин атомунун түзүлүшү 47
12-§. Чоң мезгил элементтеринин атомдук түзүлүшү 51
13-§. Элементтердин мезгилдик системасындагы орду жана атомунун түзүлүшүнө карап мүнөздөө. Мезгилдик мыйзамдын мааниси . .53

III БӨЛҮМ. ХИМИЯЛЫК БАЙЛАНЫШТАР 62

14-§. Химиялык элементтердин салыштырмалуу терс электрдүүлүгү.. 63
15-§. Химиялык байланыштын түрлөрү. Уюлдуу жана уюлсуз ковaленттик байланыш. 65
16-§. Иондук байланыш 70
17-§. Кристаллдык торчолор 73
18-§. Элементтердин кычкылдануу даражасы 76
19-§. Кычкылдануу-калыбына келүү реакциялары. 79
20-§. Кычкылдануу-калыбына келүү реакцияларынын теңдемелерин түзүү 82

IV БӨЛҮМ. МЕТАЛЛ ЭМЕСТЕР. 88

21-§. Металл эместердин жалпы касиеттери .88
22-§. Галогендердин мезгилдик системадагы орду. Атомунун түзүлүшү 91
23-§. Хлор. 95

http://eduportal.uz

24-§. Хлордуу суутек 99
25-§. Авогадро мыйзамы. Молдук көлөм 102
26-§. Эквиваленттүүлүк мыйзамы 110
27-§. Хлорид кислотасы 115
28-§. Фтор, бром, иод 120

V БӨЛҮМ. АЛТЫНЧЫ ТОПТУН БАШКЫ ТОПЧОСУНДАГЫ ЭЛЕМЕНТТЕРГЕ ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨ 129

29-§. Кычкылтек топчосундагы элементтер 129
30-§. Күкүрттүн суутектүү бирикмелери. .133
31-§. Күкүрттүн кычкылтектүү бирикмелери 135
32-§. Сульфат (күкүрт) кислотасы. 137
33-§. Химиялык реакциялардын ылдамдыгы 140
34-§. Химиялык тең салмактуулук 143
43-§. Өнөр жайда күкүрт кислотасын өндүрүү 146

VI БӨЛҮМ. АЗОТ ТОПЧОСУ 155

36-§. Азот 156
37-§. Азоттун суутектүү бирикмелери 158
38-§. Азоттун кычкылтектүү бирикмелери 163
39-§. Нитрат (азот) кислотасы 164
40-§. Фосфор 174
41-§. Фосфордун кычкылтектүү бирикмелери 177
42-§. Минералдык жер семирткичтер. 184
43-§. Эң маанилүү негизги минералдык жер семирткичтер 188
44-§. Биогендик элементтер жана алардын тирүү организмдердеги мааниси 193
Лабораториялык иштер. 200

http://www.eduportal.uz

UO‘K 54(075.3)
KBK 24.1ya721
A 88

Аскаров Ибрахимжан.

Химия. 8-класс. Жалпы орто билим берүүчү мектептердин 8-классы үчүн окуу китеби. (И.Р.Аскаров, К.Гапиров, Н.Х.Тохтабоев). Т:, «YANGIYUL POLIGRAPH SERVICE», 2019-у. 208 bet.

I. 1,2 Автордош.

UO‘K 54(075.3)
KBK 24.1ya721

Ibrohimjon Asqarov, Kamoliddin G‘opirov, Nozimjon To‘xtaboyev

KIMYO

Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining 8- sinfi uchun darslik
(Qirg‘iz tilida)

Toshkent — «MITTI YULDUZ» — 2019

Которгон	А.Зулпихорова
Редактору	Б.Кадырова
Сүрөтчүсү	Л.Дабижа
Техникалык редактору	Е.Толочко
Компьютерде беттеген	Х.Ходжаева

Басманын лицензиясы AI № 185. 10. 05. 2011.
Басууга уруксат берилди 10. 06. 2019. Форматы 70x90 $^{1}/_{16}$ Кегли 11. Tayms гарнитурасы.
Офсеттик басма усулунда басылды. Шарттуу б.т. 15,2. Басма табагы 13,0. Нускасы 810.
Заказ № 59–19.
Договор № 19.

Окуу китебинин кайра иштелип, басмага даярдалган оригинал-макети «MITTI YULDUZ» ЖЧК га таандык. Ташкент шаары, Навоий көчөсү, 30.

«YANGIYUL POLIGRAPH SERVICE» ЖЧК басмаканасында басылды.
112001, Ташкент облусу, Янгиюл району, Самарканд көчөсү, 44.

Ижарага берилген окуу китебинин абалын көрсөтүүчү жадыбал

№	Окуучунун аты жана фамилиясы	Окуу жылы	Окуу китебинин алынгандагы абалы	Класс жетекчисинин колу	Окуу китебинин тапшы-рылгандагы абалы	Класс жетекчисинин колу
1						
2						
3						
4						
5						

Окуу китеби ижарага берилип, окуу жылынын соңунда кайтарып алынганда жогорудагы жадыбал класс жетекчиси тарабынан төмөнкүчө баалоо критерийлери боюнча толтурулат:

Жаңы	Окуу китебинин биринчи жолу пайдаланууга берилгендеги абалы.
Жакшы	Мукабасы бүтүн, окуу китеби негизги бөлүгүнөн ажыраган. Бардык барактары бар, жыртылбаган, беттеринде жазуу жана сызыктар жок.
Канааттан-дырарлуу	Мукабасы эскирген, четтери жыртылган, окуу китеби негизги бөлүгүнөн бир аз ажыраган, пайдалануучу тарабынан канааттандырарлуу даражада калыбына келтирилген. Кээ бир беттерине чийилген.
Канааттан-дырарлык эмес	Мукабага чийилген, жыртылган, негизги бөлүгүнөн ажыраган же таптакыр жок, канааттандырарлуу даражада калыбына келтирилбеген. Беттери жыртылган, барактары жетишсиз, чийип-боёп ташталган. Окуу китебин калыбына келтирүүгө болбойт.

http://eduportal.uz