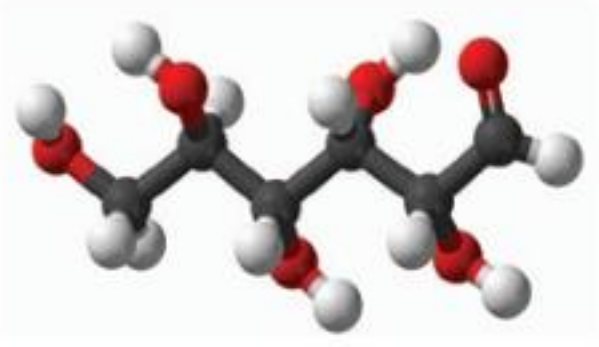
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



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

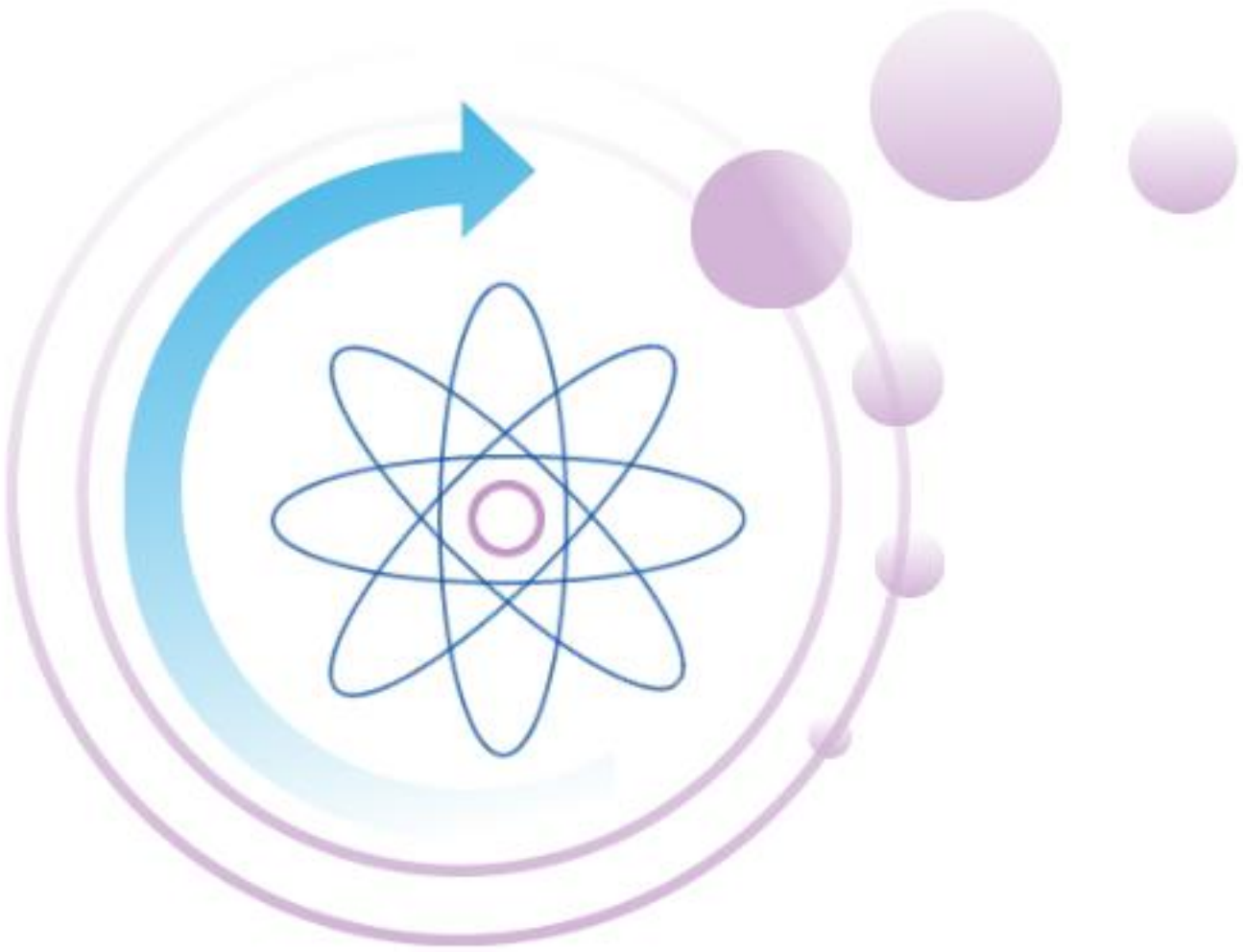
КИМЁ

2-қисм

10

Умумтаълим мактабларининг ижтимоий-гуманитар йўналишдаги 10-синфи учун дарслик

Қозоғистон Республикаси Таълим ва фан министрлиги тасдиқлаган



Алмати "Мектеп" 2019

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

УДК 373.167.1
ББК 24я72
О-78

Оспанова М.Қ. ва б.

О-78 **Кимё.** Умумтаълим мактабларининг ижтимоий-гуманитар йўналишдаги 10-синфи учун дарслик. 2-қисм /М.Қ. Оспанова, Қ.С. Аухадиева, Т.Г.Белоусова. — Алмати: Мектеп, 2019 — 176 б., расм.

ISBN 978—601—07—1340—6

О $\frac{4306021500-141}{404(05)-19}$ 111(1)—19

УДК 373.167.1
ББК 24я72

© Оспанова М.Қ., Аухадиева Қ.С., Белоусова Т.Г., 2019
© Таржимон Кадирова Х.Б., 2019
© "Мектеп" нашриёти, бадиий безак, 2019

Барча ҳуқуқлар ҳимояланган

Нашрга оид мулкий ҳуқуқлар "Мектеп" нашриётига тегишли

ISBN 978—601—07—1340—6

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

IX боб

МУҲИМ *d*-ЭЛЕМЕНТЛАР ВА УЛАРНИНГ БИРИКМАЛАРИ

X боб

МУҲИМ *p*-ЭЛЕМЕНТЛАР ВА УЛАРНИНГ БИРИКМАЛАРИ

XI боб

АНОРГАНИК БИРИКМАЛАР ВА ҚОТИШМАЛАР САНОАТИ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Шартли белгилар:

— билимингизни текширинг

— масалалар

— мураккаблаштирилган топшириқлар

— қўшимча материал

— биласизми?

— ўйлаб кўринг

— эслаб қолиш

— Бу қизиқ!

— аниқ 10 далил

— мустақил бажарамиз

— бу муҳим

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

IX боб

МУҲИМ *d*-ЭЛЕМЕНТЛАР ВА УЛАРНИНГ БИРИКМАЛАРИ

36-§. *d*-ЭЛЕМЕНТЛАРНИНГ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ ДАВРИЙ СИСТЕМАСИДАГИ ЎРНИ. АТОМ ТУЗИЛИШИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

Бугун дарсда:

- *d*-элементларнинг умумий тавсифини кўриб чиқамиз ва уларнинг тузилиш хусусиятини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- *d*-элементлар
- валентлик имкониятлари
- оксидланиш даражаси
- оксидланиш-қайтарилиш хоссалари
- оксидлар ва гидроксидларнинг кислотали-асосли хоссалари

d-элементлар Д. И. Менделеев тузган кимёвий элементлар даврий системасидаги ёнаки гуруҳчада жойлашган ва уларнинг барчаси металлар.

Катта (4-, 5-, 6) даврларда *s*- ва *p*-элементлар оралиғида жойлашган *d*-элементлар *ўзгарувчан элементлар* деб ҳам аталади.

Барқарор табиий изотоплари бўлган ушбу 30 элементдан бошқа 7-даврда синтез йўли билан олинган *d*-элементлар бор. *d*-элемент атомларининг *d*-поғоначаларида 1 дан 10 гача ва ташқи *s*-поғоначасида 2 электрон (баъзан $1\bar{e}$) жойлашади. *d*-элементлар валент электронларининг конфигурацияси $(n-1)d^{1-10}ns^{(1-2)}$ формула билан ифодаланади, бунда n — давр рақами.

Ҳар бир катта даврда *d*-элементлар ишқорий ёки ишқорий-ер металлар бўлган икки *s*-элементдан кейин жойлашади.

Ишқорий металлдан ишқорий-ер металга, ундан *d*-металларга томон атом радиуси кичрайиб, атом ядросининг заряди ортади. Бинобарин, *d*-металларнинг ишқорий ва ишқорий-ер металларга қараганда фаоллиги паст бўлади.

Валентлик имкониятлари ва оксидланиш даражаси. Ишқорий ва ишқорий-ер металларга қараганда кўпчили *d*-металларнинг валентлиги ва оксидланиш даражаси ўзгарувчан бўлади. Сабаби, *d*-элементларнинг валент электронларига фақат ташқи *s*-электронлар эмас, балки ички қаватнинг *d*-электронлари ҳам киради.

III—VII гуруҳ *d*-металларининг юқори валентлиги ва юқори оксидланиш даражаси гуруҳ рақамига, яъни $(n-1)d$ ва ns поғоначалардаги электронлар сонининг йиғиндисига тенг. Мисол тариқасида, 4-даврнинг *d*-элементларини қараб чиқши мисол қилиш мумкин (24-жадвал).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

24-жадвал

Гуруҳ рақами №	III	IV	V	VI	VII
Элемент	Sc	Ti	V	Cr	Mn
Электрон конфигурацияси	$3d^1 4s^2$	$3d^2 4s^2$	$3d^3 4s^2$	$3d^5 4s^1$	$3d^5 4s^2$
Юқори валентлиги	III	IV	V	VI	VII
Юқори оксидланиш даражаси	+3	+4	+5	+6	+7

VIII гуруҳ металларининг юқори валентлиги ва юқори оксидланиш даражаси $(n - 1)d$ ва ns поғоначалардаги электронлар йиғиндисидан кам бўлади. (25-жадвал).

25-жадвал

Гуруҳ рақами	VIII		
Элемент	Fe	Co	Ni
Электрон конфигурацияси	$3d^6 4s^2$	$3d^7 4s^2$	$3d^8 4s^2$
Юқори валентлиги	VI	III	III
Юқори оксидланиш даражаси	+6	+3	+3

d-поғоначаси тугалланган, электрон конфигурацияси $(n - 1)d^{10}$ бўлган II гуруҳнинг *d*-металлари ўзларининг бирикмаларида барқарор икки валентли ва оксидланиш даражаси +2 бўлади.

I гуруҳнинг d-металларига мос равишда: Cu II ва +2, Ag I ва +1, Au III ва +3 валентлик ва оксидланиш даражалари хос.

***d*-металлар ва улар бирикмаларининг оксидловчи-қайтарувчи хоссалари**

Бошқа металларга ўхшаб *d*-металлар ҳам эркин ҳолатда қайтарувчилардир. *d*-металларнинг қайтарувчанлик фаоллиги турлича бўлади. Фаоллиги ўртача металлар (Fe, Cr, Zn, Mn, ва бошқ.) металларнинг электрокимёвий кучланишлар қаторида водородгача, фаоллиги паст (Cu, Hg, ва бошқ.) ва нодир металлар водороддан кейин жойлашган.

d-металлар ва уларнинг бирикмалари ҳам қайтарувчи, ҳам оксидловчи бўла олади. Юқори оксидланиш даражасидаги бирикмалар оксидловчи, паст оксидланиш даражасидаги бирикмалар қайтарувчанлик хоссаларини намоён қилади. Масалан:

$Mn^{+2}SO_4$, $Fe^{+2}Cl_2$, $Cr^{+2}Cl_2$ — қайтарувчилар.

$KMn^{+7}O_4$, $K_2Cr^{+}{}_2{}^{6}O_7$ — кучли оксидловчилар.

Биласизми?

МДҲ давлатлари орасида Қозоғистон хром ва қўрғошин конларининг заҳираси бўйича биринчи; кумуш, мис, марганец, рух, никель конлари заҳираси бўйича иккинчи; олтин ва қалай заҳираси бўйича учинчи ўринда туради. Кумуш, хромит, қўрғошин ва рух ишлаб чиқариш бўйича юртимиз биринчи, мис ва никель ишлаб чиқаришдан иккинчи, олтин ишлаб чиқариш бўйича эса 3-ўринда.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

d-металлар оксид ва гидроксидларининг кислотали-асосли хоссалари

Металлнинг оксидланиш даражаси ортиши билан оксид ва гидроксидларининг асосли хоссалари кучсизланиб, кислотали хоссаси кучаяди (26-жадвал).

26-жадвал

Металл оксид ва гидроксидлари хоссаларининг ўзгариши

$Me_2^{+1}O$	$Me^{+2}O$	$Me_2^{+3}O_3$	$Me^{+4}O_2$	$Me_2^{+5}O_5$	$Me^{+6}O_3$	$Me_2^{+7}O_7$
$MeOH$	$Me(OH)_2$	$Me(OH)_3$ H_3MeO_3 $HMeO_2$	$Me(OH)_4$ H_4MeO_4 H_2MeO_3	$HMeO_3$ H_3MeO_4	H_2MeO_4 ёки $H_2Me_2O_7$	$HMeO_4$
Асосли хоссаси		Амфотер хоссаси		Кислотали хоссаси		

Демак, ёнаки гуруҳ элементларининг барчаси — металлар. Ўзгарувчан металларга ўзгарувчан валентлик ва ўзгарувчан оксидланиш даражаси хос.

Кўпчилик d-элементларнинг бирикмалари амфотерли хоссани намоён қилади. Юқори валентлик ва юқори оксидланиш даражасидаги элемент бирикмалари кучли кислотали хоссасини нвмоён қилади. Масалан, хром ва марганец оксидлари (+6, +7). Ўзгарувчан металларнинг асосли бирикмалари рангли бўлади (50-расм).

50-расм. Таркибида ўзгарувчан металлари бўлган кристаллар

d-элементларнинг барчаси Д. И. Менделеев тузган кимёвий элементлар системасининг ёнаки гуруҳида жойлашган ва уларнинг барчаси металлар. Ҳар бир катта даврда d-элементлар ишқорий ёки ишқорий-ер металлар бўлган иккита s-элементдан кейин жойлашади. Ишқорий ва ишқорий-ер металларга қараганда d-металлар кўпчилигининг валентлиги ва оксидланиш даражаси ўзгарувчан бўлади. Бошқа металларга ўхшаб d-металлар эркин ҳолатда қайтарувчилардир. d-элементларнинг бирикмалари қайтарувчи ҳам, оксидловчи ҳам бўла олади. Юқори оксидланиш даражасидаги бирикмалар оксидловчи, паст оксидланиш даражасидаги бирикмалар қайтарувчи хоссасини намоён қилади.

Металлнинг оксидланиш даражаси ортса, оксидлар ва гидроксидларининг асосли хоссалари кучсизланиб, кислотали хоссаси кучаяди. Кўпчилик d-элементларнинг бирикмалари амфотерли хосса кўрсатади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. Қандай кимёвий элементлар *d*-элементлар деб аталади? Уларнинг Д.И. Менделеевнинг кимёвий элементлардаврий системасидаги ўрни ва хоссаларикандай? Жавобингизни мисоллар орқали тушунтиринг.
2. *d*-элементларга 2 та мисол келтиринг. Улар ўзгарувчан металларгамансубми ёки металлмасларга? Уларнинг юқори оксидлар ва гидроксидларининг формуласини тузинг, хоссаларини тушунтиринг.
3. Темир, мис, хром атомлари ташқи электрон қаватининг тузилишини ёзинг. Уларнинг валентликлари ва оксидланиш даражаларини аниқланг.
4. CrO, Cr_2O_3, CrO_3 оксидлар қаторида кислотали-асосли хоссаларнинг ўзгариш қоидалари қандай аниқланади?
5. Металларнинг электрокимёвий кучландан қаторини фойдаланиб, формулалари берилган бирикмаларнинг қайси бири билан темир реакцияга киришади. Хос реакция тенгламаларини ёзинг: а) $CuSO_4$; б) $ZnSO_4$; в) HCl; г) KCl; д) $Mn(NO_3)_2$; ғ) $AgNO_3$

1. Массаси 2 г хром (VI) оксиди 500 г сувда эритилди. Ҳосил бўлган хром кислотасининг H_2CrO_4 масса улушини топинг.

Жавоби. 0,47%.

2. Массаси 0,66 г техник рухга сульфаткислотаси эритмаси билан ишлов берилди. Унда 224 мл (н.ш.) ҳажмли водород ажралди. Рухнинг масса улушини топинг.

Жавоби. 98,5%.

3. . Массаси 20 г мис (II) оксидини металгачаоксидлантирилгандакеракли водородни олиш учун рухнинг қандай массасини нитрат кислотасида эритиш кераклигини ҳисобланг.

Жавоби. 16,25 г.

Қозоғистон турли фойдали қазилмаларга бой. Д.И. Менделеев даврий системасидаги 118 та элементдан 99-си Қозоғистондан топилиб, 70 элементнинг заҳираси аниқланиб, 60 дан кўп элемент бирикмасига ишлов берилди.

37-§. МИС

Бугун дарсда:

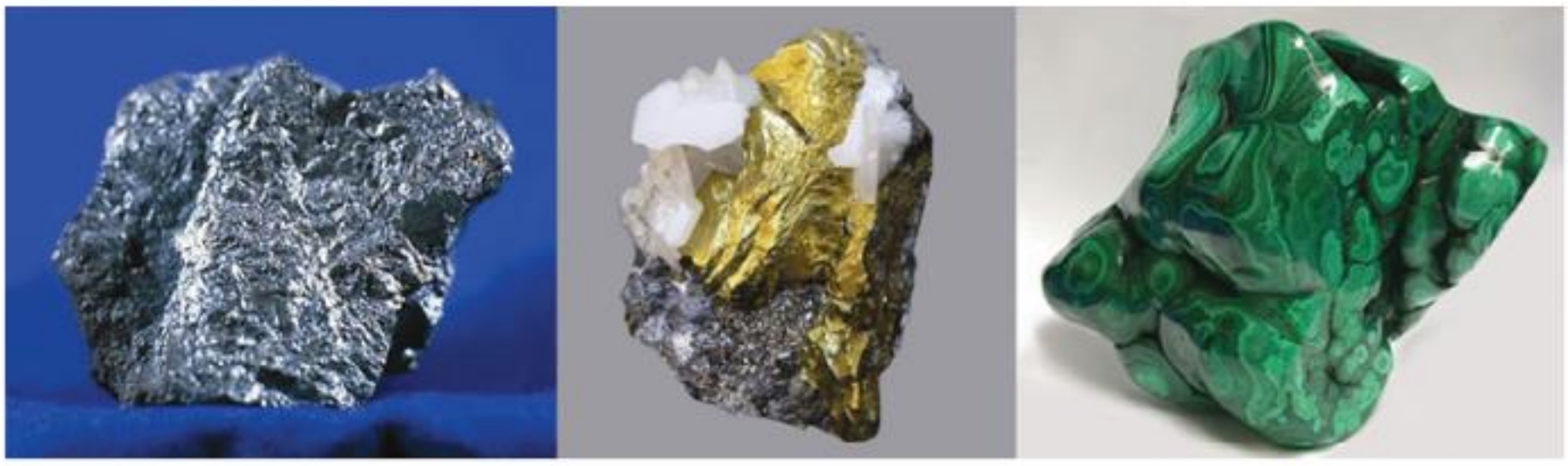
- Мис ва унинг бирикмаларини ўрганамиз.

Мис инсонларга қадимдан маълум. Унинг лотинча *cuprum* аталиши мис конлари ишлаб чиқарадиган Кипр оролининг грекча cuprum номидан келиб чиққан. Мис кимёвий элементлар даврий системасидаги 4-даврнинг, IБ гуруҳча элементи. Унинг электрон конфигурацияси $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$, валентлик электронларининг конфигурацияси $3d^{10} 4s^1$. Мисда электронларнинг "сакраб тушиш" ҳодисаси кузатилади, шунинг учун мис 0, +1, +2, +3 оксидланиш даражаларини намоён қилади. Барқарор оксидланиш даражаси +2 га тенг.

Табиатда учраши. Мис, асосан, сульфид минераллар ҳолида ва эркин ҳолатда учрайди. Унинг муҳим табиий бирикмалари: мис ялтироғи Cu_2S, мис колчедани $CuFeS_2$, куприт Cu_2O, малахит $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ (51-расм).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



а *ə* *б*

51-расм. Миснинг муҳим бирикмалари:
а) мис ялтироғи; *б*) мис колчедани; *б*—малахит

Таянч тушунчалар

- Мис
- Кимёвий элемент
- Оддий модда
- Олиниши ва ишлатилиши
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Оксиди
- Гидроксиди

Қозоғистонда мис конлари Павлодар, Жамбул, Шарқий Қозоғистон, Актўбе вилоятларида, Рудали Олтойда жойлашган. Мис кон ўринларининг катта заҳиралари Жезқазғанда топилган. Мис Балхаш ва Жезқазған тоғ металлургия комбинатларида ишлаб чиқарилади. Мис ишлаб чиқариш бўйича Қозоғистон ер юзида 7-ўринга эга, ишлаб чиқарилган миснинг 92% и чет давлатларга чиқарилади.

Олиниши. Мис олиш жараёни бир неча босқични ташкил қилади. Дастлаб сульфид рудалар ёндирилади, натижада мис (II) оксиди ҳосил бўлади:

$$4CuFeS_2 + 13O_2 = 4CuO + 2Fe_2O_3 + 8SO_2\uparrow$$

Сўнгра ҳосил бўлган мис оксидини пирометаллургия ёки гидрометаллургия усулида олинади.

Пирометаллургия усули:

$$CuO + C \xrightarrow{t^\circ} Cu + CO\uparrow$$

$$CuO + CO \overset{t^\circ}{=} Cu + CO_2\uparrow$$

Гидрометаллургия усули миснинг миқдори оз рудаларга ишлов берганда фойдаланилади:

$$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$$

$$CuSO_4 + Fe = Cu + FeSO_4$$

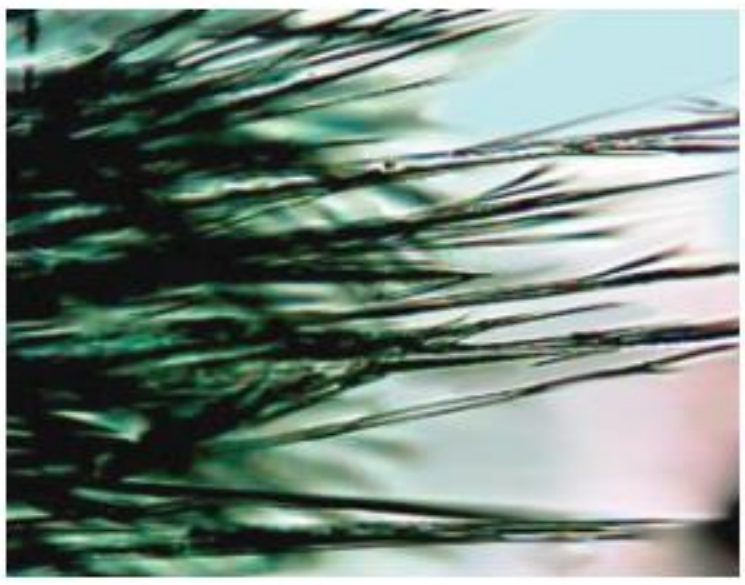
Тоза мис *электролиз усули* билан олинади.

Физик хоссалари: Мис — оч-қизғиш рангли, ёпишқоқ, осон чўзилувчан металл. Иссиқлиқ ва электр ўтказувчанлиги бўйича кумушдан кейин иккинчи ўринда, 1083°С да суюқланади. 2540°С да қайнайди (52-расм).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

52-расм. Мис



53-расм. Микроскопда мис (II) хлориди кристалларининг кўриниши

Кимёвий хоссалари. Мис — фаоллиги паст металл, электрокимёвий кучланиш қаторида водороддан кейин жойлашган, шунинг учун фақат оксидловчи хоссага эга бўлган кислоталар билан реакцияга киришади:

Металлмаслар билан таъсирлашиши.

1. *Қиздирганда мис кислород билан тўлиқ оксидланади*:

$$2Cu + O_2 = \underset{\text{мис (II) оксид}}{2CuO}$$

2. *Қуруқ хлор одатдаги шароитда мис билан реакцияга киришмайди, нам ҳолатда эса у билан осон реакцияга киришади*:

$$Cu + Cl_2 = \underset{\text{мис (II) хлорид}}{CuCl_2}$$

3. *Қиздирганда мис олтингугурт билан ҳам осон реакцияга киришади*:

$$Cu + S \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{мис (II) сульфиди}}{CuS}$$

4. *Оксидловчи кислоталар билан реакцияга кириши.*

Мис фақат оксидловчи кислоталарда осон эрийди. Концентрли сульфат кислотада фақат қиздирилганда, нитрат кислотада эса қиздирилмаса ҳам эрийди:

$$Cu + 2H_2SO_{4(\text{конц.})} \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{мис (II) сульфати}}{CuSO_4} + SO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$Cu + 4HNO_{3(\text{конц.})} = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$3Cu + 8HNO_{3(\text{суюк.})} = \underset{\text{мис (II) нитрати}}{3Cu(NO_3)_2} + 2NO\uparrow + 4H_2O$$

5. *Тузлар билан таъсирлашади*:

$$Cu + 2AgNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2Ag\downarrow$$

Мис бирикмалари. Миснинг оксидланиш даражаси +2 бўлган бирикмалари кенг тарқалган, оксидланиш даражаси +1 бўлган бирикмалари кам учрайди.

Мис (II) оксиди CuO — қора рангли, сувда эримайдиган кукун. У асосли хоссасини намоён қилиб, кислоталар ва кислотали оксидлар билан реакцияга киришади:

$$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$CuO + SO_3 = CuSO_4$$

Мис (II) оксиди қиздирилганда қайтарувчилар билан осон қайтарилади:

$$CuO + H_2 \xrightarrow{t^\circ} Cu + H_2O$$

$$CuO + CO = Cu + CO_2\uparrow$$

Мис (II) оксиди юқорида келтирилган миснинг кислород билан оксидланиши, шунингдек, мис (II) нитрат ва гидроксидининг ажралиш реакцияси натижасида олинади.

54-расм. Мис (II) гидроксиди

Мис (II) гидроксид $Cu(OH)_2$ — сувда эримайдиган ҳаворанг бирикма (54-расм). У миснинг сувда эрийдиган тузлари ишқорлар билан таъсирлашганда ҳосил бўлади:

$$CuCl_2 + 2NaOH = Cu(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

мис (II) гидроксид

$Cu(OH)_2$ сувда эримайдиган асосларга хос барча хоссаларга эга. У қаттиқ қиздирилганда парчаланади ва кислоталар билан реакцияга киришади:

$$Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CuO + H_2O$$

$$Cu(OH)_2 + H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H_2O$$

55-расм. Жез ва мельхиор

Мис (II) тузларининг кўпчилиги сувда эрийди ва гидролизланади. Мис (II) тузларига ишқор билан таъсирлашганда ҳосил бўладиган мис (II) гидроксидининг ҳаво ранг чўкмаси Cu^{2+} ионига сифат реакция бўлади:

$$Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow$$

Ишлатилиши. Соф мис электротехникада ишлатилади. Миснинг жез (миснинг рух билан), бронза (миснинг қалайи билан), мельхиор (миснинг темир, никель, марганец билан) каби кўплаб қотишмалари олинган (55-расм) Миснинг кўплаб бирикмалари халқ хўжалиги зараркунандаларига қарши қўлланилади.

Мис инсонларга жуда қадимдан маълум. Табиатда асосан мис сульфид минераллари ҳолида ва эркин ҳолатда учрайди. Мис кимёвий элементлар даврий системасида 4-даврда, I Б гуруҳчада жойлашган элемент. Миснинг оксидланиш даражаси +2 бўлган би-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

рикмалари кўп тарқалган, оксидланиш даражаси +1 бўлган бирикмалари эса кам учрайди. Мис — фаоллиги паст металл, фақат оксидловчи кислоталарда эрийди. Концентрланган сульфат кислотада фақат қиздирилганда, нитрат кислотада эса қиздирилмаса ҳам эрийди.

1. Мис атомининг электрон конфигурациясини ёзиб, электронларнинг орбиталларда жойлашишини кўрсатинг. Мисга қандай оксидланиш даражалари хос? Мис оксидлари ва уларга мос гидроксидларнинг формуласини ёзинг.
2. Миснинг муҳим табиий бирикмалари формуласини ёзинг. Мис табиатда эркин ҳолатда учрайдими?
3. Мис ва калий атомлари электрон тузилишидаги ўхшаш ва фарқли томонларини тушунтиринг.
4. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг: $CuO \rightarrow Cu \rightarrow CuSO_4 \rightarrow Cu(NO_3)_2 \rightarrow CuO \rightarrow CuCl_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO$
5. Миснинг организмдаги роли қандай?
6. Мис қандай озиқ-овқатлар таркибида учрайди?
7. Организмда мис танқислиги қандай касалликларга олиб келади?

• **1.** Массаси 47 г мис (II) нитратни парчалагандаҳосил бўлган қаттиқ қолдиқни сульфат кислотадаэритилди. Эритмаданажратиб олиш мумкин бўлган мис купоросининг $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ массасини топинг.

Жавоби: 62,5 г.

• **2*.** Мис рудаси таркибидаги малахит $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ минералининг массаулуши 7%. Шундай 300 кг рудадан қанча мис олиш мумкин?

Жавоби: 12,1 кг.

• **3.** Мис инерт электродларда мис (II) сульфатнинг электролизи орқали олинади. Электролизнатижасида анодда 448 л (н.ш.) кислород ҳосил бўлди. Катоддаҳосил бўлган миснинг массасини ҳисобланг.

Жавоби: 2,56 кг.

Мис — ўсимликлар ва ҳайвонлар дунёси учун муҳим микроэлемент. Таркибида мис бўлган 25-дан кўп оқсил бор. Одам суткасига 2-3 мг мис истеъмол қилиши керак.

“Қўзғалувчан” спираль

Ингичка мис симдан бир неча спиралсимон ўрама ясанг. Уни ёғ ёки вазелин билан ёғлаб, сувга ботиринг. Спираль сувга чўкмайди ва унга сув юқмайди. Спиралнинг ўртасига томизғич билан совун эритмасининг бир томчисини томизинг. Спираль айланади, у тўхтаганда совун эритмасидан яна томизинг, спираль қайта ҳаракатланади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

38-§. РУХ

Рух (Zn *Zincum*) немис тилидан таржима қилинганда оқ металл (“Хитойда ишлаб чиқариладиган металл” маъносини англатадиган арабча *харсин* сўзидан келиб чиққан), ўрта асрларда Хитойда ишлаб чиқарилган.

Рух кимёвий элементлар даврий системасида 4-давр, II Б гуруҳчада жойлашган. Унинг электрон формуласи $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$, валентли электронларининг конфигурацияси $3d^{10}4s^2$. Рух бирикмаларида барқарор +2 оксидланиш даражасини намоён қилади, сабаби ташқи электрон қаватининг *d*-поғоначасида жойлашади.

Бугун дарсда:

- Рух ва унинг бирикмаларини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Рух
- Кимёвий элемент
- Оддий модда
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Олиниши
- Қўлланилиши
- Оксиди
- Гидроксиди

Табиатда учраши. Рухнинг бирикмалари табиатда кўп миқдорда учрайди. Унинг муҳим бирикмалари: рух алдамаси ZnS, рух шпати $ZnCO_3$ (галмей), цинкат ZnO ва бошқалар (56-расм).

Давлатимизда рухнинг муҳим конлари Риддер, Зирьяновск ва рудали Олтойда жойлашган. Қозоғистон ўзининг полиметалл руда конлари билан машҳурдир. Асосий полиметалли конлар Жўнғор Олатовининг Текели, Қоратовнинг Ашисой ва Мирғалимсой конларида тўпланган.

Олиниши. Рух пирометаллургия ва гидрометаллургия усуллари ёрдамида олинади. Иккала усулда ҳам рудадаги рух сульфиди оксидга айлантириш мақсадида ёндирилади:

$$2ZnS + 3O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2ZnO + 2SO_2\uparrow$$

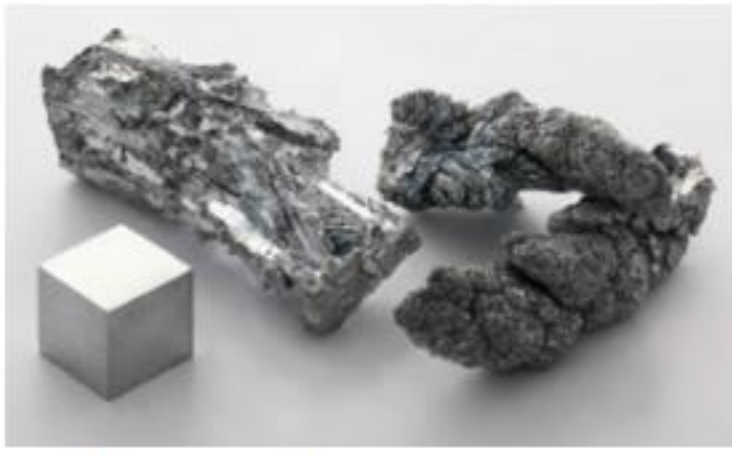
$$ZnCO_3 \xrightarrow{t^\circ} ZnO + CO_2\uparrow$$

а *б* *в*

56-расм. Рухнинг муҳим бирикмалари:
а — рух алдамаси; *б* — рух шпати; *в* — цинкат

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



57-расм. Рух намуналари

Пирометаллургия усули билан рух олиш учун ҳосил бўлган рух оксиди кокс билан бирга 1100—1200°С ҳароратгача қиздирилади. 913°С да қайнаганлиги учун углерод билан реакцияга киришганда рух ажралиб чиқади:

$$ZnO + C = Zn + CO\uparrow$$

Гидрометаллургия усули билан рух олиш учун унинг оксидини нитрат кислота эритмасида эритиб, ҳосил бўлган рух сульфатидан рух электролиз ёрдамида ажратиб олинади.

Физик хоссалари. Рух — металл ялтироқлигига эга бўлган кўкимтир рангли металл. Ҳавода у оксид парда билан қопланади. Суюқланиш ҳарорати 420°С, қайнаш ҳарорати — 905,7°С. Унинг зичлиги 7,13 г/ см^3. Оддий ҳароратда рух мўрт бўлади, 100°С—150°С ҳароратда эса осон чўзилади ва болғаланади (57-расм).

Кимёвий хоссалари. 1. Рух фаоллиги ўртача металлар қаторига киради. *Юқори ҳароратда кислород, галогенлар, олтингугурт ва фосфор билан реакцияга киришади*:

$$2Zn + O_2 \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{рух оксид}}{2ZnO}$$

$$Zn + S \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{рух сульфид}}{ZnS}$$

$$Zn + \Gamma_2 = ZnГ_2 \ (Г — F, Cl, Br, I)$$

$$3Zn + 2P = \underset{\text{рух фосфид}}{Zn_3P_2}$$

2. *Рух қиздирилганда сув ва водород сульфид билан реакцияга киришади*:

$$Zn + H_2O \xrightarrow{t^\circ} ZnO + H_2\uparrow$$

$$Zn + H_2S \xrightarrow{t^\circ} ZnS\downarrow + H_2\uparrow$$

3. *Рух фаоллиги ўзидан паст металлнинг туз эритмалари билан реакцияга киришади*:

$$Zn + CuSO_4 = \underset{\text{рух сульфати}}{ZnSO_4} + Cu\downarrow$$

4. *Рух амфотер хоссага эга бўлганлиги учун, кислота ва ишқор эритмалари, суюқлантирилган ишқорлар билан реакцияга киришади*:

$$Zn + 2HCl = \underset{\text{рух хлориди}}{ZnCl_2} + H_2\uparrow$$

$$Zn + 2NaOH + 2H_2O = \underset{\text{натрий тетрагидроксоцинкат}}{Na_2[Zn(OH)_4]} + H_2\uparrow$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$Zn + 2NaOH \xrightarrow{\text{суюк}} \underset{\text{рух цинкат}}{Na_2ZnO_2} + H_2\uparrow$$

5. *Рух оксидловчи кислоталар билан* (масалан, H_2SO_4 конц.) *таъсирлашганда, турли хил қайтарувчи маҳсулотлар* (S, SO_2, H_2S) *ҳосил бўлади*:

$$Zn + 2H_2SO_{4(\text{конц.})} = ZnSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$3Zn + 4H_2SO_{4(\text{конц.})} = 3ZnSO_4 + S + 4H_2O$$

$$4Zn + 5H_2SO_{4(\text{конц.})} = 4ZnSO_4 + H_2S\uparrow + 4H_2O$$

Кўп ҳолларда биринчи реакция боради. Ҳар хил концентрацияли нитрат кислота билан рухнинг реакцияси ушбу схема бўйича амалга ошади:

$$Zn + 4HNO_{3(\text{конц.})} = Zn(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$4Zn + 10HNO_{3(\text{суюк})} = 4Zn(NO_3)_2 + N_2O\uparrow + 5H_2O$$

$$4Zn + 10HNO_{3(\text{жуда суюк})} = 4Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$$

Рух бирикмалари. Рух оксиди ZnO амфотер хоссага эга.

1. *У кислота ва ишқор эритмаларида осон эриб, рух тузлари ва цинкатлар ҳосил қилади*:

$$ZnO + 2HCl = ZnCl_2 + H_2O$$

$$ZnO + 2NaOH + H_2O = \underset{\text{натрий тетрагидроксоцинкат}}{Na_2[Zn(OH)_4]}$$

$Na_2[Zn(OH)_4]$ — комплекс бирикма.

2. *Рух оксиди суюқлантирилганда асосли ва кислотали оксидлар билан реакцияга киришади*:

$$CaO + ZnO = \underset{\text{калий цинкат}}{CaZnO_2}$$

$$ZnO + SiO_2 = \underset{\text{рух силикат}}{ZnSiO_3}$$

Рух гидроксиди $Zn(OH)_2$ амфотер бирикма.

Кимёвий хоссалари: 1. *У кислоталар билан ҳам, асослар билан ҳам реакцияга киришади*:

$$Zn(OH)_2 + 2HCl = ZnCl_2 + 2H_2O$$

$$Zn(OH)_2 + 2NaOH \xrightarrow{\text{суюқлан}} Na_2ZnO_2 + 2H_2O$$

2. *Рух тузи ишқор билан таъсирлашганда, рух гидроксиди ҳосил бўлади*:

$$ZnCl_2 + 2KOH = Zn(OH)_2\downarrow + KCl$$

Ушбу реакция рух Zn^{2+} ионига сифат реакция бўлиб ҳисобланади:

$$Zn^{2+} + 2OH^- = Zn(OH)_2\downarrow$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Ишлатилиши: Рух асосан темир ва пўлат буюмларни қоплашда ишлатилади. Гидрометаллургия усули билан кумуш, олтин ва бошқа металларни ишлаб чиқаришда қайтарувчи сифатида ишлатилади. Рух оксиди кўплаб жараёнларда катализатор сифатида фойдаланилади ва бўёқлар таркибига киради. Рух сульфиди ZnS кўприклар ва машинасозликда металл конструкцияларни қоплашда, рух сульфати $ZnSO_4$ ва хлориди $ZnCl_2$ эса тиббиётда антисептик сифатида фойдаланилади.

Рух кимёвий элементлар даврий тизимининг 4-давр, II Б гуруҳчасида жойлашган. Рух бирикмаларида барқарор +2 оксидланиш даражасини намоён қилади. Мис фаоллиги ўртача металлар қаторига киради. Рух амфотер бўлганлиги учун, кислота ва ишқор эритмалари ва суюқлантирилган ишқорлар билан реакцияга киришади. Рух оксидловчи кислоталар билан таъсирлашганда, турли ҳил қайтарувчи маҳсулотлар ҳосил бўлади. Рух оксиди ZnO ва гироксиди $Zn(OH)_2$ амфотер хоссага эга.

1. Рух атомининг электрон формуласини ёзинг. Электронларнинг орбиталларда жойлашишини кўрсатинг. Рухга қандай оксидланиш даражалари хос?
2. Рухнинг табиатда учрайдиган бирикмалари формуласини ёзинг. Рух табиатда эркин холда учрайдими?
3. Рух қуйида берилган моддаларнинг қайси бири билан реакцияга киришади: а) хлор; б) олтингугурт в) нитрат кислота; г) калий гидроксиди г) калий хлориди? Реакция тенгламаларини ёзинг.
4. Рух оксиди ва гидроксидининг амфотер хоссаларини исботлайдиган реакция тенгламаларини ёзинг.
5. Металларнинг электрокимёвий кучланиш қаторидаги рух водородга қадар жойлашса,хона ҳароратида сув билан реакцияга киришмайди. Сабабини тушунтиринг.
6. Рухнинг организмдаги роли кандай?
7. Рух қандай озиқ-овқатларда учрайди?
8. Организмга рух етишмовчилигидан қандай касалликлар пайдо бўлади?

• **1.** Руххлорид кислота билан реакцияга киришганда 5,44 г рух хлорид ҳосил бўлади. Реакцияга қанча грамм рух иштирок этди ва қанча литр (н.ш.)водород ажралади?

Жавоби. 2,6 г Zn; 0,896 л H_2.

• **2.** Номаълум металл сув буғи билан реакцияга киришганда унинг икки валентли оксиди тузилади. Тузилган оксиднинг массаси 16,2 г, водородники эса 0,4 г. Сув билан қайси металл реакцияга киришган.

• **3.** Массаси 0,33 г техник рухга сульфаткислота эритмаси билан ишлов берганда ҳосил бўлган водороднинг ҳажми 112 мл (н.ш.). Техник металлдагирухнинг масса улушини ҳисобланг.

Жавоби. 98,5%.

• **4.** Рухрудаси таркибидаги рух сульфидинингмассаулуши 42%. Реакциямаҳсулотининг унуми 66% бўлса, 12 т рудадан рухнинг қандай массасини олиш мумкин.

Жавоби. 2 485,2 кг.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

39-§. ХРОМ

Бугун дарсда:

- Хромнинг умумий тавсифини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Хром
- Кимёвий элемент
- Оддий модда
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Олиниши
- Ишлатилиши

Хром (Cr, *Crom*um), элемент номи грекча *крома* (ранг, бўёқ) деган маънони билдиради, чунки хром бирикмаларининг ранглари турли хил. Хром Д.И. Менделеев тузган кимёвий элементлар даврий системасида 4-давр, VI гуруҳнинг ёнаки гуруҳчасида жойлашган. Унинг электрон формуласи $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$, валентли электронлари конфигурацияси эса $3d^5 4s^1$. Мисга ўхшаб хромда ҳам электронларнинг "сакраб тушиш" ҳодисаси кузатилади. Бирикмаларида хром +2, +3 ва +6 оксидланиш даражаларини намоён қилади. Бу бирикмалари барқарор ва катта амалий аҳамиятга эгадир.

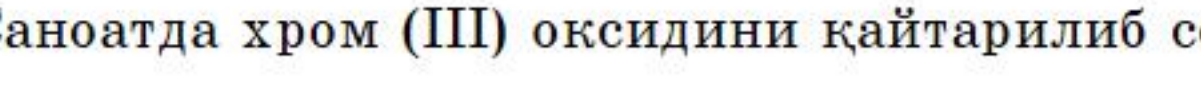
Табиатда учраши. Хромнинг ер қобиғидаги масса улуши $3{,}3 \cdot 10^{-2}$ %. Унинг муҳим рудалари: хромит (хромли темиртош) $FeCr_2O_4$, крокоит $PbCrO_4$ ва уваровит $Ca_3Cr_2(SiO4)_3$ (58-расм). Қозоғистондаги хром конларининг 99% и Муғалжар тоғларида учрайди. Кампирсой ва Дон конлари ўзларининг юқори сифатли рудалари билан машҳур. Хромит конлари, шунингдек, Қостанай ва Шарқий Қозоғистон вилоятларида ҳам очилган.

Олиниши. Саноатда хром (III) оксидини қайтарилиб соф хром олинади.

1. *Алюминотермик қайтариш орқали*:

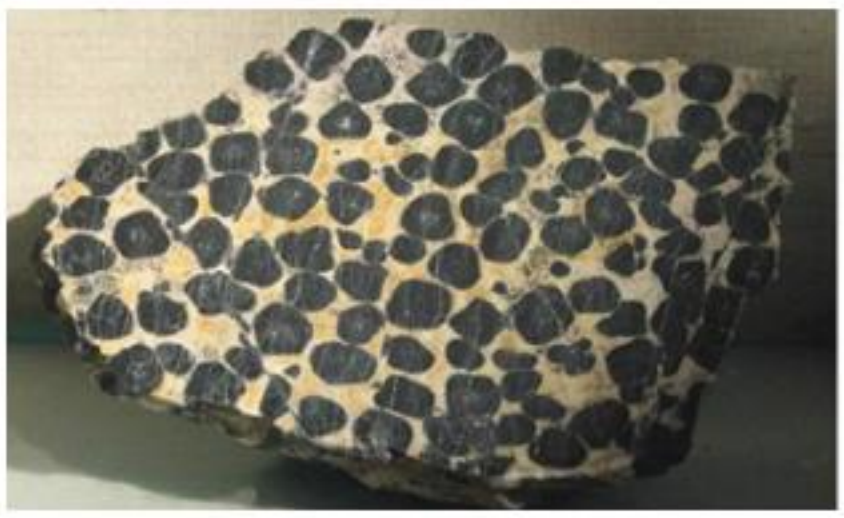
$$Cr_2O_3 + 2Al = Al_2O_3 + 2Cr$$

2. *Кремнетермик қайтариш орқали*:



$$2Cr_2O_3 + 3Si + 3CaO \xrightarrow{t^\circ} 4Cr + 3CaSiO_3$$

Шунингдек, хром тузларини ёки хром (III) фторидини ишқорий металларнинг галогенидлари билан электролизлаш орқали олинади.



а

б

в

58-расм. Хромнинг муҳим минераллари:
а — хромит, *б* — крокоит, *в* — уваровит

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Физик хоссалари. Хром — қаттиқ, қийин суюқланадиган, кумушсимон ялтироқ металл, зичлиги 7,2 г/см^3, $t^\circ_{суюқ.}$ = 1890°С, $t^\circ_{суюқ.}$ = 2680°С, иссиқлик ва электр токини яхши ўтказади.

Кимёвий хоссалари. Хромнинг хона ҳароратида фаоллиги паст, чунки унинг сиртида оксидланишдан сақловчи оксид парда бўлади. Ушбу хоссасига боғлиқ ҳолда хром коррозияга чидамли металларнинг бири бўлиб ҳисобланади. Қиздирилганда оксид парда бузилиб, хром турли кимёвий реакцияларга киришади.

1. *Металмаслар билан таъсирлашуви*:

$$4Cr + 3O_2 \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{хром (III) оксиди}}{2Cr_2O_3}$$

$$2Cr + 3S \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{хром (III) сульфиди}}{Cr_2S_3}$$

$$2Cr + N_2 \overset{t^\circ}{=} \underset{\text{хром (III) нитриди}}{2CrN}$$

$$2Cr + 3Cl_2 \overset{t^\circ}{=} \underset{\text{хром (III) хлориди}}{2CrCl_3}$$

2. *Сув буғи билан таъсирлашади*:

$$2Cr + 3H_2O \overset{t^\circ}{=} Cr_2O_3 + 3H_2\uparrow$$

3. *Оксидловчи эмас кислоталар билан таъсирлашади*:

$$Cr + 2HCl = \underset{\text{хром (II) хлорид}}{CrCl_2} + H_2\uparrow$$

$$Cr + H_2SO_{4(суюк)} = \underset{\text{хром (II) сульфат}}{CrSO_4} + H_2\uparrow$$

$$4Cr + 12HCl + 3O_2 = \underset{\text{хром (III) хлорид}}{4CrCl_3} + 6H_2O$$

4. *Оксидловчи кислоталар билан таъсирлашади*:

$$Cr + 4HNO_{3(суюк)} = Cr(NO_3)_3 + NO\uparrow + 2H_2O$$

Хром концентрланган нитрат HNO_3 ва сульфат H_2SO_4 кислоталар билан одатдаги ҳароратда таъсирлашмайди:

$$Cr + 6HNO_{3(конц.)} \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{хром (III) нитрат}}{Cr(NO_3)_3} + 3NO_2\uparrow + 3H_2O$$

$$2Cr + 6H_2SO_{4(конц.)} \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{хром (III) сульфати}}{Cr_2(SO_4)_3} + 3SO_2\uparrow + 6H_2O$$

5. *Тузлар билан таъсирлашади*:

$$Cr + CuSO_4 \xrightarrow{t^\circ} Cu + \underset{\text{хром (II) сульфат}}{CrSO_4}$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Хром Д.И.Менделеев тузган кимёвий элементлар даврий тизимида 4-давр, VI гуруҳнинг ёнаки гуруҳчасида жойлашган. Хром бирикмаларида +2, +3 ва +6 оксидланиш даражаларини намоён қилади. Бу бирикмалари барқарор ва амалий аҳамиятга эга бўлиб ҳисобланади. Хром — қаттиқ, қийин суюқланадиган, кумушсимон ялтироқ металл. Хромнинг хона ҳароратида фаоллиги паст, чунки унинг юзасида оксидланишдан сақловчи оксид парда бўлади. Ушбу хоссасига кўра хром коррозияга чидамли металлардан бири бўлиб ҳисобланади.

1. Хром атоми электрон қаватининг тузилишини ёзинг. Бирикмаларида хром қандай оксидланиш даражасини парда. Хромнинг турли оксидланиш даражаларига эга бирикмасига мисол келтиринг.
2. Кимёвий ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:

а) $Cr \rightarrow CrCl_2 \rightarrow Cr(OH)_2 \rightarrow Cr(OH)_3$; ə) $Cr \rightarrow CrCl_3 \rightarrow Cr(OH)_3 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3$

• **1.** Массаси 25 кг хром (III) оксиднинг концентратидан алюминотермик усул билан қанча хром олиш мумкин. Концентратдаги аралашманинг масса улуши 8,8%.

Жавоби. 15,6 кг.

• **2.** Массаси 90 г 16% ли хром (III) хлорид эритмасидан хром (III) гидроксидни чўкмага тушириш учун 20% ли натрий гидроксидининг (зичлиги ρ = 1,12 г/мл) қандай ҳажми керак?

Жавоби. 49 мл.

Хром ўсимликлар ва ҳайвонлар организмида учрайдиган биоген элементга тааллуқли. Хром тузлари заҳарли, улар тери касалликларини (дерматитлар) туғдиради.

40-§. ХРОМНИНГ МУҲИМ БИРИКМАЛАРИ

Хром (II) оксид CrO — қора рангли, сувда эримайдиган қаттиқ модда, беқарор бирикма, асосли оксид. Ҳавода хром оксидланиб олинади (кислород етарли миқдорда):

$$2Cr + O_2 = 2CrO$$

Асосли оксид CrO сифатида кислоталар билан таъсирлашади, масалан:

$$CrO + 2HCl = CrCl_2 + H_2O$$

Хром (III) оксиди Cr_2O_3 хром оксидлари орасида энг барқарори бўлиб ҳисобланади. Яшил рангли қаттиқ модда, амфотер оксид, сувда эримайди (59, *а*-расм).

Бугун дарсда:

• Хромнинг муҳим бирикмаларини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

• Хром
• Оксидлари
• Гидроксидлари
• Хроматлар
• дихроматлар

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

а

ə

59-расм. Хром оксидлари:

а — хром (III) оксид; *б* — хром (II) оксид

У хромнинг кислород билан оксидланиши натижасида ва Cr (III) гидроксидни қиздирганда ҳосил бўлади:

$$4Cr + 3O_2 = 2Cr_2O_3$$

$$2Cr(OH)_3 \overset{t^\circ}{=} Cr_2O_3 + 3H_2O$$

Амфотер оксид сифатида кислоталар ва ишқорлар билан таъсирлашади:

$$Cr_2O_3 + 3H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$

$$Cr_2O_3 + 2KOH \xrightarrow{\text{суюкл.}} \underset{\text{калий метахромат}}{2KCrO_2} + H_2O$$

Хром (VI) оксид CrO_3 — тўқ қизил рангли қаттиқ модда, кислотали оксид (59, *б*-расм). Сувда эриб, хром кислотани H_2CrO_4, эритманинг концентрацияси ортганда эса, дихром кислотани $H_2Cr_2O_7$ ҳосил қилади:

$$CrO_3 + H_2O_{(орт)} = \underset{\text{хром кислотаси}}{H_2CrO_4}$$

$$2CrO_{3(орт)} + H_2O = \underset{\text{дихром кислота}}{H_2Cr_2O_7}$$

Ишқорлар билан таъсирлашиб туз ҳосил қилади:

$$CrO_3 + 2NaOH = \underset{\text{натрий хромат}}{Na_2CrO_4} + H_2O$$

Хромнинг муҳим гидроксидлари: $Cr(OH)_2$, $Cr(OH)_3$. Хром (II) гидроксид $Cr(OH)_2$ — сувда оз миқдорда эрийдиган, кучли қайтарувчи.

Хром (III) гидроксиди $Cr(OH)_3$ — сувда эримайдиган амфотер гидроксид. У хром (III) тузларининг ишқор билан таъсирлашиши орқали олинади:

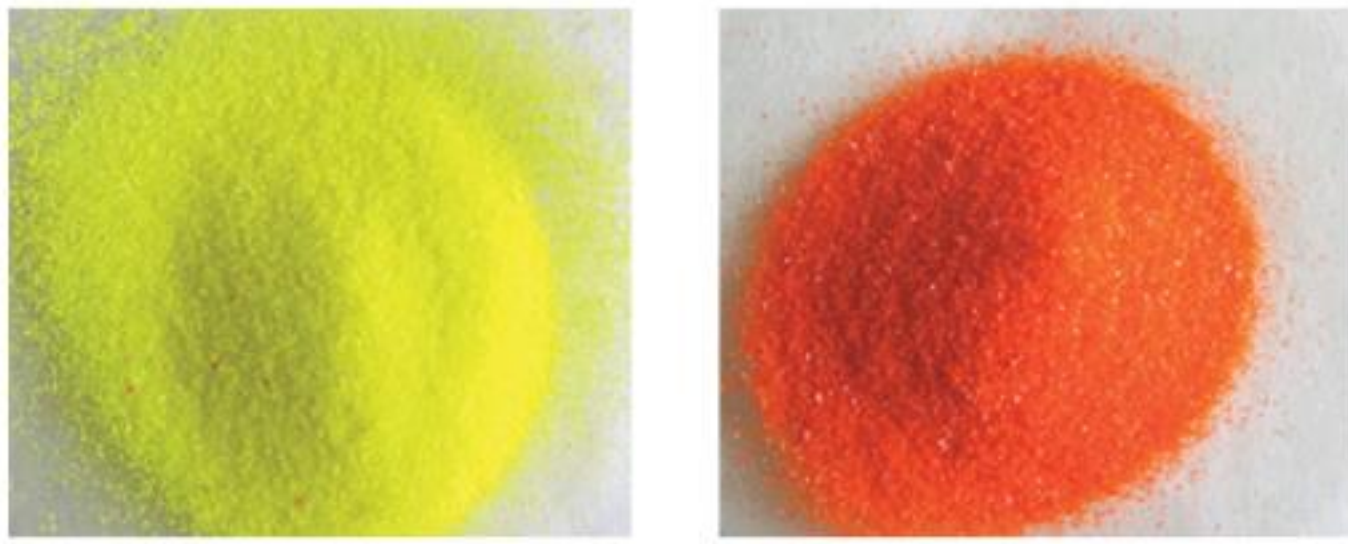
$$Cr_2(SO_4)_3 + 6NaOH = 3Na_2SO_4 + 2Cr(OH)_3\downarrow$$

Амфотер бирикма сифатида кислота ва ишқор билан таъсирлашади:

$$Cr(OH)_3 + 3HCl = CrCl_3 + 3H_2O$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



а *б*

60-расм. *а* — калий хромат, *б* — дихромат

$$Cr(OH)_3 + NaOH \xrightarrow{\text{суюқл}} NaCrO_2 + 2H_2O$$

Хром H_2CrO_4 ва дихром $H_2Cr_2O_7$ кислоталари фақат сувли эритмалардагина бўлади, уларнинг тузлари мос равишда *хромат* ва *дихромат* деб аталади. Бу кислоталар тузларининг ўзларига хос ранглари: хроматлар-сариқ, дихроматлар сарғалдоқ (қизғиш сариқ) бўлади (60-расм).

Хроматлар ишқорий муҳитда, дихроматлар эса кислотали муҳитда ҳосил бўлади:

$$\underset{\text{қизғиш-сариқ}}{Cr_2O_7^{2-}} + 2OH^- = \underset{\text{сариқ}}{2CrO_4^{2-}} + H_2O$$

$$\underset{\text{сариқ}}{2CrO_4^{2-}} + 2H^+ = \underset{\text{қызғиш-сариқ}}{Cr_2O_7^{2-}} + H_2O$$

Хроматлар ва дихроматлар – кучли оксидловчилардир.

Ишлатилиши. Хром зангламайдиган, кислота ва юқори ҳароратга чидамли, қаттиқлиги ва мустаҳкамлиги билан фарқ қиладиган махсус пўлатлар таркибига киради.

Хром (III) оксиди буёқ ясашда, шиша ва чиннини яшил рангга бўяшда фойдаланилади.

Қўрғошин хромат $PbCrO_4$ сариқ рангли мойли бўёқ олишда фойдаланилади.

Хром (II) оксид CrO — беқарор бирикма, асосли оксид. Хром (III) оксид Cr_2O_3 — хром оксидлари ичида энг барқорори, амфотер оксид. Хром (VI) оксид CrO_3 — кислотали оксид. Сувда эриб хром кислотани $H_2Cr_2O_4$, дихром кислотани $H_2Cr_2O_7$ ҳосил қилади, уларнинг тузлари хромат ва дихромат деб аталади. Хроматлар ва дихроматлар кучли оксидловчилардир.

1. Хром оксидларининг ушбу қаторида: CrO, Cr_2O_3, CrO_3 кислота-асосли хоссаларининг ўзгариш қонуниятлари қандай кузатилади?
2. Кимёвий ўзгаришларни амалга оширишга имкон берадиган реакция тенгламаларини ёзинг: $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2O_3 \rightarrow Cr \rightarrow CrSO_4$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. Натрий хроматнинг 50 г эритмаси барий хлориднинг ортиқча миқдори билан таъсирлашишинатижасидамассаси5,06 г чўкма ҳосил бўлди. Натрий хроматнинг бошланғич эритмадаги масса улушини топинг.

Жавоби. 6,48%.

2. Массаси 10,4 г хром ва 11,2 г массали олтиргугуртдан ташкил топган эритма қиздирилиб, сўнгра сувдаэритилгандаҳосил бўлган чўкманинг массасинитопинг.

Жавоби. 20,6 г.

41-§. ТЕМИР

Бугун дарсда:

- темирнинг умумий тавсифини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Темир
- Кимёвий элемент
- Оддий модда
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Олиниши
- Қўлланилиши

Темир атом номери 26, атом массаси 55,847, Д.И.Менделеев даврий системасида 4-даврда VIII гуруҳнинг ёнаки гуруҳчасида жойлашган. Темирнинг электрон конфигурацияси $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$,унга хос оксидланиш даражалари +2, +3. Баъзан +6 оксидланиш даражали бирикмалари ҳам учрайди.

Табиатда учраши. Темир одамзотга қадимдан маълум. Ер қобиғида темирнинг масса улуши 4,655%. Табиатда тарқалиши жиҳатидан темир элементлар орасида 4-ўринни, металлар орасида эса 2-ўринни эгаллайди. Метеоритлар таркибида темир эркин ҳолатда, ер қобиғида эса фақат бирикма ҳолатида учрайди. Темирнинг асосий рудали минераллари:

Fe_3O_4, магнетит;
Fe_2O_3, гематит;
FeS_2, пирит;
$Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ лимонит;
$FeCO_3$ сидерит (61-сурет).

Республикамизда темир рудаларининг бой заҳиралари бор. Темир конларининг кўпчилиги Шимолий Қозоғистонда жойлашган. Улардан муҳимлари Қашар, Соколов-Сарибой конлари муҳим аҳамият касб этади.

а *б* *в* *г*

61-расм. Темирнинг муҳим минераллари:
а — магнетит, *б* — пирит, *в* — гематит, *г* — лимонат

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Одам организмида тахминан 5 г темир бўлади, унинг кўп кисми (~70%) қон гемоглобини таркибига киради.

Олиниши. 1. *Темир оксидларини водород, алюминий ва углерод (II) оксид таъсирида қайтариш орқали олинади*:

$$FeO + H_2 = Fe + H_2O$$

$$Fe_2O_3 + 2Al = 2Fe + Al_2O_3$$

$$Fe_3O_4 + 4CO = 3Fe + 4CO_2\uparrow$$

2. *Темир тузларининг сувли эритмаларини электролизлаб олинади.*

62-расм. Темир намунаси

Физик хоссалари. Тоза темир — ялтироқ кумушсимон оқ рангли, оғир ($\rho = 7{,}87$ г/см^3), қийин суюқланадиган ($t^\circ_{суюқ} = 1539^\circ C$) металл (62-расм). Кўплаб бошқа металлардан афзаллиги – темир магнитланиш хоссасига эга.

Кимёвий хоссалари. Темир кимёвий фаоллиги ўртача металлдир. У металларга хос умумий кимёвий хоссаларни намоён қилади. Тоза темир тахминан 200°С гача ҳавода оксидланишга барқарор, сўнгра қиздирилганда унинг турли хил оксидлари тузилади. Темирнинг кимёвий хоссалари 27-жадвалда кўрсатилган. Хона ҳароратида темир сув билан таъсирлашмайди. Нитрат HNO_3 ва сульфат кислота H_2SO_4 нинг концентрли эритмалари эса одатдаги шароитда уни пассивлантиради.

27-жадвал

Темирнинг кимёвий хоссалари

Оддий моддалар билан реакцияга кириши	Мураккаб моддалар билан реакцияга кириши
А. хона ҳароратида, нам ҳавода кислород билан зангланади: $4Fe + 6H_2O + 3O_2 = 4Fe(OH)_3$ Б. қиздирилганда: 1) кислород билан: $3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$ 2) хлор билан: $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$ 3) олтингугурт билан: $Fe + S = FeS$	А. хона ҳароратида: 1) кислота эритмалари билан: $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\hat{E}$ $Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\hat{E}$ $Fe + 4HNO_3 = Fe(NO_3)_3 + NO\hat{E} + 2H_2O$ 2) Фаоллиги ўзидан паст металл тузларининг эритмалари билан: $Fe + CuCl_2 = Cu + FeCl_2$ Б. қиздирилганда сув буғи билан: 1) $Fe + H_2O \overset{t^\circ}{=} FeO + H_2\hat{E}$ 2) HNO_3 ва H_2SO_4 концентрли эритмалари билан: $2Fe + 6H_2SO_{4\,(конц.)} \overset{t^\circ}{=} Fe_2(SO_4)_3 + 3SO_2\hat{E} + 6H_2O$ $Fe + 4HNO_3 \overset{t^\circ}{=} Fe(NO_3)_3 + NO\hat{E} + 2H_2O$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Ишлатилиши. Темир — дунё металлургия маҳсулотининг 95% ини ташкил қилади, у энг кўп қўлланиладиган металл. Темир катта аҳамиятга эга қурилиш материаллари — чўян ва пўлатнинг асосий таркибий қисми бўлиб ҳисобланади.

Соф темир тез магнитланиш хоссасига эга, шунинг учун у электрмоторларнинг асосини, электромагнит ва микрофонлар мембранасини ясашда фойдаланилади. Темир аммиак ва органик бирикмалар саноатида катализатор сифатида фойдаланилади. Тиббиётда асосини $FeCl_3 \cdot 4H_2O$; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ бирикмалар ташкил қилган темирнинг ўндан кўп препаратлари қўлланилади.

Темир танқислиги туфайли ўсимликларда хлороз, одам ва ҳайвонларда эса анемия пайдо бўлиши мумкин.

Темир ионлари гем деб аталувчи фермент таркибига киради. Гем одам ва ҳайвонлар организмига кислород ташувчи муҳим оқсил — гемоглобиннинг таркибида бўлиб, унга қизил ранг беради.

Темир Д.И. Менделеев даврий системасида 4-давр, VIII гуруҳнинг ёнаки гуруҳча элементи, унга хос оксидланиш даражалари +2, +3. Оғир, қийин суюқланадиган металл. Кўплаб бошқа металлардан афзаллиги — темир магнитланиш хоссасига эга. У металларга хос умумий кимёвий хоссаларни намоён қилади. Темир аҳамиятга эга катта қотишмалар — чўян ва пўлатнинг асосий таркибий қисми бўлиб ҳисобланади. Темир — дунё металлургия маҳсулотининг 95% ини ташкил қилади, у энг кўп қўлланиладиган металл.

1. Табиатдатемир қандай ҳолда учрайди? Темир бирикмаларининг формуласини ёзиб, уларни атанг.
2. Одам организмидаги темир элементининг аҳамияти қандай?
3. Темир қандай озиқ-овқат маҳсулотларидаучрайди?
4. Организмга темир танқислиги туфайлиқандай касалликларкелиб чиқади?
5. Қайтарувчи сифатидаушбу моддаларданфойдаланиб,темир оксидларидан Fe_2O_3 ва Fe_3O_4 темирни олиш мумкин бўлган реакция тенгламаларинияёзинг:
   а) углерод (II) оксид;
   б) алюминий;
   в) водород.
   Электронларнинг алмашишини кўрсатиб, оксидловчи ва қайтарувчини аниқланг.

• **1.** Массаси 5,6 г темирни эритиш учун 25% ли 30 мл (ρ = 1,18 г/мл) сульфаткислота етарлими? Жавобингизни мисоллар билан асосланг.

Жавоби. етмайди.

• **2.** Таркибида 89,7% магнитли темиртош Fe_3O_4 бўлган 7,56 кг рудани тўлиқ қайтариш учун алюминийнинг қандай массаси керак бўлади?

Жавоби. 2,1 кг.

• **3.** Таркибида 20% қотишмаси бўлган 5 кг қизил темиртошни Fe_2O_3 углевод билан қайтарилганда олинадиган темирнинг масса улушини ҳисобланг.

Жавоби. 2,8 кг.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

4. Массаси 320 г темир (III) оксидини алюминотермия усули қайтарилганда олинган темирнинг амалий унумини (%) ҳисобланг.

Жавоби. 89,3%.

Магнитнинг ультрадисперс кукуни лазерли принтерда тонер сифатида ишлатилади.

1749 йилда Енисей дарёси атрофидан темирнинг катта соф бўлаги топилган. Катталиги билан дунёга машҳур бўлган бу тош Ерга тушган дастлабки метеорит бўлиб чиқди.

Бирикмасиз соф темир жуда юмшоқ бўлади, у пластилиндан оз миқдорда қаттиқ. Унинг мустаҳкамлигини орттириш учун унга ҳар хил қотишмалар қўшилади.

42-§. ТЕМИРНИНГ МУҲИМ БИРИКМАЛАРИ

Темирнинг муҳим бирикмаларига оксидлар, гидроксидлар ва тузлар киради.

Темир (II) оксид FeO қийин суюқланадиган, қора рангли, сувда эримайдиган кукун.

Олиниши. Юқори ҳароратда темирни оксидлантириб, темир (II) гидроксидни $Fe(OH)_2$ термик айириш (кислородсиз) орқали ва бошқа оксидлар таъсирида қайтарилиш орқали олинади:

$$2Fe + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2FeO$$

$$Fe(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} FeO + H_2O$$

$$Fe_3O_4 + H_2 = 3FeO + H_2O$$

Бугун дарсда:

- темирнинг муҳим бирикмаларини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Темир
- Оксиди
- Гидроксиди
- Тузлари

Кимёвий хоссалари: FeO асосли оксид, сув билан реакцияга киришмайди, кучли кислоталарда яхши эрийди:

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$FeO + 2HCl = FeCl_2 + H_2O$$

темир (II) хлорид

$$FeO + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2O$$

темир (II) сульфат

Оксидланганда темирнинг аралаш оксидига Fe_3O_4 ёки темир (III) оксидга айланади:

$$6FeO + O_2 \overset{t^\circ}{=} 2Fe_3O_4(FeO \cdot Fe_2O_3)$$

$$4FeO + O_2 \overset{t^\circ}{=} 2Fe_2O_3$$

Темир (II) гидроксид $Fe(OH)_2$. Сувда эримайдиган, қаттиқ кристалл модда. У Fe^{2+} тузларга кислоталар билан таъсир этиш орқали олинади. Сиркасимон чўкма ҳосил бўлади:

$$FeSO_4 + 2NaOH = Fe(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$

оч яшил ранг

Кимёвий хоссаси жиҳатидан кучсиз асос, кислоталар билан осон таъсирлашади, ишқорлар билан реакцияга киришмайди.

$Fe(OH)_2$ — беқарор бирикма, ҳавосиз қиздирилганда ажралади, ҳавода эса ўзўзидан оксидланади:

$$4Fe^{+2}(OH)_2 + O_2^0 + 2H_2O = 4Fe^{+3}(O^{-2}H)_3\downarrow$$

оч яшил рангли — қўнғир рангли

$$Fe^{+2} - 1\bar{e} = Fe^{+3} \quad \Big| 1 \Big| 4 \Big| \text{оксидланиш}$$

$$O_2^0 + 4\bar{e} = 2O^{-2} \quad \Big| 4 \Big| 1 \Big| \text{қайтарилиш}$$

Fe (II) тузлари. Fe (II) тузлари темирга кислота эритмалари билан таъсир қилиши орқали олинади. Fe^{+2} эрувчан тузлар сувли эритмада гидролизланиб, кислотали муҳит ҳосил қилади ва тузларга хос умумий хоссаларни намоён қилади.

Кучли оксидловчи таъсирида осон оксидланади:

$$Fe^{2+} - \bar{e} \rightarrow Fe^{3+}$$

Fe^{2+} катионларига сифат реакция уларнинг гидроксид ионлари билан OH^- реакцияга кириши бўлиб ҳисобланади:

$$FeCl_2 + 2NaOH = Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

оч яшил рангли

$$Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2\downarrow$$

Темир (III) оксид Fe_2O_3 — сувда эримайдиган, қизил рангли кукун. Табиатда *қизил темиртош* деб аталади, у темир (III) гидроксидни парчалаш ва пиритни ёндирши орқали олинади:

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

$$4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{t^\circ} 8SO_2\uparrow + 2Fe_2O_3$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Темир (III) оксид кучсиз амфотер хоссани намоён қилади. У кислоталар билан темир (III) тузлар, ишқорлар билан эса ферритлар ҳосил қилиб, таъсирлашади:

$$Fe_2O_3 + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2O$$

$$Fe_2O_3 + 2KOH = \underset{\text{калий феррит}}{2KFeO_2} + H_2O$$

Темир (III) гидроксид $Fe(OH)_3$ қўнғир рангли аморф модда, сувда эримайди. Уни темир (III) тузларига ишқор билан таъсирлашиш орқали олинади:

$$FeCl_3 + 3NaOH = \underset{\text{қўнғир рангли}}{Fe(OH)_3\downarrow} + 3NaCl$$

Темир ва темир (II) гидроксид оксидланганда ҳам темир (III) гидроксид ҳосил булади:

$$4Fe + 6H_2O + 3O_2 = 4Fe(OH)_3\downarrow$$

$Fe(OH)_3$ — жуда кучсиз асос. У амфотер хоссага эга. Кислоталар таъсирида $Fe(OH)_3$ га мос тузлар, концентрли ишқор билан таъсирлашиб, гексагидроферрат (III) ҳосил қилади:

$$Fe(OH)_3 + 3HCl = FeCl_3 + 3H_2O$$

$$Fe(OH)_3 + 3NaOH \xrightarrow{t^\circ} Na_3[Fe(OH)_6]$$

Fe^{3+} тузлари. Уч зарядли темир тузлари қаттиқ ҳолатда ҳам, сувли эритмаларда ҳам рангли бўлади. Fe^{3+} тузларнинг сувли эритмалари кучли кислотали муҳит намоён қилади. Темир (III) тузларини темирни хлорда ёндириб ва уни иссиқ концентрли сульфат, нитрат кислоталар билан реакцияга киритиб олади.

Fe^{3+} катионини аниқлашда уларнинг гидроксид ионлари OH^- шунингдек, роданид (тиоцианат) ионлари билан SCN^- таъсирлашиши сифат реакция бўлиб ҳисобланади:

$$FeCl_3 + 3NaOH = \underset{\text{қўнғир рангли}}{Fe(OH)_3\downarrow} + 3NaCl$$

$$Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow$$

$$FeCl_3 + \underset{\substack{\text{калий роданид}\\ \text{(тиоционат)}}}{3KSCN} = Fe(SCN)_3 + 3KCl$$

$$Fe^{3+} + 3SCN^- = \underset{\substack{\text{темир (III) роданид}\\ \text{қон қизил рангли эритма}}}{Fe(SCN)_3}$$

Темир (II) оксид асосли оксид. Темир (III) оксид кучсиз амфотер хоссага эга. $Fe(OH)_2$ — беқарор бирикма, ҳаво қўшмай қиздирилганда ажралади, ҳавода эса ўзлигидан оксидланади. $Fe(OH)_3$ жуда кучсиз асос. У амфотер хоссага эга. Fe^{+2} эрувчан тузлари сувли

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

эритмада гидролизланиб, кислотали муҳитни ҳосил қилади ва тузларга хос умумий хоссаларни намоён қилади. Fe^{2+} катионларига сифат реакция уларнинг гидроксид ионлари билан OH^- реакцияга кириши бўлиб ҳисобланади. Fe^{3+} тузларининг сувли эритмалари кучли кислотали муҳит кўрсатади. Fe^{3+} катионини аниқлашда уларнинг гидроксид ионлар билан OH^- шунингдек роданид (тиоцианат) ионлар билан SCN^- таъсирлашиши сифат реакцияси бўлиб ҳисобланади.

1. а) темир (II) ; б) темир (III) тузларини олиш реакция тенгламаларини ёзинг.
2. Темирнинг оксид ва гидроксидлари умумий ва ўзига хос қандай ва хоссаларини намоён қилади? Тегишли реакция тенгламаларини ёзинг.
3. Қуйидаги ўзгаришларни амалгаошириш мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:

   а) $Fe \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3$

   б) $Fe \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3$

   в) $Fe \rightarrow Fe(NO_3)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe \rightarrow FeSO_4 \rightarrow FeO$
4. Қисқартирилган ионли тенгламаларга мос молекуляр тенгламаларни ёзинг:

   а) $Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow$ б) $Fe^{3+} + PO_4^{3-} = FePO_4\downarrow$

   в) $Fe^{2+} + S^{2-} = FeS\downarrow$ г) $Fe^{2+} + CO_3^{2-} = FeCO_3\downarrow$

• **1.** Массаси 16 г темир оксидни қайтаришга ҳажми 6,72 л(н.ш) углерод (II) оксиди сарфланди.Темир оксидининг формуласини топинг.

Жавоби. Fe_2O_3.

• **2.** Массаси 23,2 г темир оксидини қайтаришга ҳажми 8,92 л (н.ш) водород сарфланди. Оксиднинг формуласини топинг.

Жавоби. Fe_3O_4.

• **3*.** Мис (II) сульфатэритмасига 100г темир қириндилари солинди. Реакция охирига қадар металлнинг массаси 108 г бўлди. Реакцияга иштирок этган темирнинг массасини топинг.

Жавоби. 56 г.

Темир табиий карбонат (сидерит) нинг номи лотинча sidereus — *юлдуз* сўзидан олинган; дарҳақиқат, дастлабки темир метеоритдан олинган эди. Қадимги грек тилидан таржима қилинганда сидерос (σιδηρος) ва лотинча sidus сўзлари ҳам *юлдуз* деган маънони билдиради.

Биласизми?

Черков вакиллари темир роданидни фойдаланиб, кўзидан қон оқиб турган иконалар орқали келувчиларни алдашган. Ҳозирги вақтда ушбу реакцияни баъзан кино олишда фойдаланилади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

43-§. МЕТАЛЛАР КОРРОЗИЯСИ ВА УНИНГ ОЛДИНИ ОЛИШ ЧОРАЛАРИ

Бугун дарсда:

- металларва металлқотишмаларининг ташқи муҳит таъсиридакоррозияга учрашини тушуниб оламиз;
- коррозиядан сақлаш усуллари билан танишамиз.

Таянч тушунчалар

- Коррозия
- Кимёвий коррозия
- Электрокимёвий коррозия
- Коррозиядан сақлаш чоралари
- Ингибитор

Металлар ва уларнинг қотишмалари вақт ўтган сайин коррозияга учрайди. Коррозия деб металлар ва улар қотишмаларининг атроф-муҳит таъсирида емирилишига айтилади. Темир ва қотишмаларнинг емирилиши занглаш дейилади. Металлар қайта ишланганда юқори ҳарорат таъсирида кимёвий коррозияга учрайди. Уларга печларнинг арматуралари, ички ёниш двигателлари ва юқори ҳароратда ишлайдиган аппаратлар киради. Коррозия *кимёвий* ва *электрокимёвий* деб иккига бўлинади. Кимёвий емирилиш металлар қуруқ газ билан кислород, водород сульфид ишқаланганда пайдо бўлади. Шунинг учун кимёвий емирилиш газли емирилиш деб ҳам айтилади. Натижада металл буюмлар сиртида оксид пардалар, сульфидлар ёки бошқа бирималар ҳосил бўлади. Кимёвий емирилишни ушбу реакция тенгламалари билан ифодалаш мумкин:

$6Fe + 4O_2 = 2Fe_3O_4$ (ҳавода юқори ҳарорат таъсирида темирнинг занглаши).

$2Cu + CO_2 + H_2O = (CuOH)_2CO_3$ (яшил парданинг ҳосил бўлиши).

$4Ag + 2H_2S + O_2 = 2Ag_2S + 2H_2O$ (кумуш буюмларнинг қорайиши).

Атмосфера таъсирида емирилиш жаҳон иқтисодиётига катта зарар етказади. Нам ҳавода металл буюмлар сиртида юпқа сув қавати бўлади. Унда атмосферадаги кислород ёки бошқа газлар эрийди. Ҳаводаги кислород таъсирида металл буюмларнинг сирти оксид парда билан қопланади. Тузилган оксид парда қалин бўлса, буюмларнинг сирти оксидланмайди. Масалан: алюминий, хром, никель, рух ва бошқа металларнинг оксид пардалари уларни емирилишдан сақлайди. Оксид парда темир ва унинг қотишмалари (чўян, пўлат) сиртини емирилишдан сақлай олмайди. Темир занглаганда унинг сиртида таркиби алмашувчан оксид парада ($Fe_3O_4 \cdot xH_2O$) ҳосил бўлади.

Электрокимёвий коррозия электролит эритмаларида пайдо бўлиб, электр токи пайдо бўлиши билан амалга ошади. Металлар ва қотишмалар таркибида аралашмалар бор. Металлар электролит эритмалари билан таъсирлашганда металл буюм сиртининг бир қисми анод (электрон беради), иккинчи қисми катод (электрон бириктириб олади) вазифасини

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

бажаради, яъни электрокимёвий емирилиш гальваник элементнинг пайдо бўлиши орқали амалга ошади. Унинг тезлигига аралашманинг табиати, сиртнинг биржинслилик даражаси таъсир этади.

Рухдан ясалган иккита тахтача қандай сим билан ўралганда уларнинг коррозияси секин кечади:
а) мис сим билан; б) темир сим билан; в) алюминий сим билан?

63-расм. Металларнинг коррозияси

Металл фаоллиги ўзидан паст металл билан таъсирлашганда (кучланиш қаторида ўнгда жойлашган металл) унинг коррозияга учраши кучаяди, ўзидан фаол металл билан таъсирлашганда (чапда жойлашган металл) металнинг коррозияси кучсизланади. Масалан, темир мис билан таъсирлашганда коррозияга тез учрайди, рух билан таъсирлашганда эса секинроқ коррозияга учрайди. Металл сиртининг текис бўлмай, ғадир-будир бўлиши ҳам унинг коррозиясини тезлаштиради. Шу билан бирга, ҳарорат, муҳитнинг зарарли таъсири ортганда, нам муҳитда коррозия кучаяди. (63-расм).

Металларни коррозиядан сақлаш

Металларни коррозиядан сақлаш-металл сиртини атмосфера билан таъсирлашишдан сақлаш деганни билдиради. Шунинг учун унинг сиртини коррозияга чидамли қават билан қоплаш керак. Коррозиядан сақлашнинг асосий усуллари қуйидагилардан иборат:

1. Сиртни сақловчи қобиқлар: металлмас — лаклар, эмаллар, бўёқлар, кимёвий сунъий йўл билан олинган оксидлар, силицидлар.

2. Коррозияга чидамли қотишмалар олиш: металларни легирлаш, хром, никель, алюминий, вольфрам қўшиш.

3. Сақлашнинг электрокимёвий усуллари: протекторли (анод), электрли (катод) сақлаш.

4. Атроф муҳитнинг ўзгариши, электрокимёвий коррозияни секинлаштирадиган моддалар — ингибиторлар қўшиш, деаэрация — сувда эриган кислородни ажратиб олиш.

5. Металларни пластмассалар билан алмаштириш.

Метални коррозиядан сақлаш учун хромлаш, никельлаш, қалай билан қоплаш амалга оширилади, шунингдек, зарарли муҳитга коррозияни заифлаштирадиган ингибиторлар қўшилади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Хром, никель қўшилган зангламайдиган пўлат турларини ишлаб чиқариш йил сайин ривожланмоқда.

Коррозия — атроф-муҳит таъсирида металлар ва улар қотишмаларининг емирилишидан иборат. Темир ва унинг қотишмаларининг коррозияси занглаш дейилади. Коррозия *кимёвий* ва *электрокимёвий* деб бўлинади. *Кимёвий коррозия* — металлар сиртининг қуруқ кислород ёки бошқа газлар таъсирида емирилиши. Электрокимёвий коррозия кислота, ишқор ва туз эритмалари таъсирида кучаяди. Коррозиядан сақлашнинг асосий усуллари: металл сиртини емирилишга барқарор қават билан қоплашни, коррозияга чидамли қотишмалар олишни, атроф-муҳитни ўзгартиришдан иборат.

1. Коррозия нима? Коррозиянинг қандай турлари бор?
2. Кимёвий коррозия тавсифланг.
3. Электрокимёвий коррозия нима?
4. Софтемир ҳамда темир ва мис аралашмасидан ясалган икки буюмдан қайси бири коррозияга тез учрайди? Тушунтиринг.
5. Кислота эритмасига ботириб олинган темирга: а) рух бўлаги; б) кумуш бўлаги таъсирлаштиргандаунинг коррозияси кучаядими ёки секинлашадими? Тушунтиринг.
6. Темирнинг нам ҳаводаги коррозиясининг реакция тенгламаларини ёзинг.
7. Коррозиянинг олдини олиш дегани нима? Кундалик ҳаётда коррозиядан сақлашнинг қандай усулларини биласиз?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

№9-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

Cu^{2+}, Zn^{2+} ионларни сифатли аниқлаш

Реактивлар:
- мис (II), рух тузлари эритмалари;
- натрий гидроксиди эритмаси.

Кимёвий идишлар ва асбоб-ускуналар:
- пробиркалар;
- пробиркалар учун штатив.

Хавфсизлик техника қоидаси. Қиздирувчи асбоб-ускуналар, кислоталар, ишқорлар билан ишлаганда хавфсизлик қоидаси.

1-тажриба. Пробиркага мис (II) тузининг 2-3 мл эритмасини қуйиб, устига натрий гидроксид эритмасини кўк рангли чўкма ҳосил бўлгунга қадар қўшинг. Реакциянинг молекуляр ва ион тенгламаларини ёзинг.

2-тажриба. Пробиркага 2-3 мл рух тузи эритмасини қуйиб, ивиқсимон оқ чўкма ҳосил бўлгунча натрий гидроксиди эритмасини қўшинг. Реакциянинг молекуляр ва ион тенгламасини ёзинг.

№10-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

Fe^{2+}, Fe^{3+} ионларини сифатли аниқлаш

Реактивлар:
- Темир (II), темир (III) хлорид эритмалари;
- Натрий гидроксиди эритмаси.

Кимёвий идишлар ва асбоб-ускуналар:
- Пробиркалар;
- Пробиркалар учун штатив.

Хавфсизлик техникаси қоидаси: қиздирувчи асбоб-ускуналар, кислоталар, ишқорлар билан ишлаганда хавфсизлик қоидасига риоя қилиш.

1-тажриба. Пробиркага 2-3 мл темир (II) хлоридни қуйиб, устига натрий гидроксиди эритмасини чўкма ҳосил бўлгунча қўшинг.

2-тажриба. Пробиркага 2-3 мл темир (III) хлоридни қуйиб устига натрий гидроксид эритмасини чўкма ҳосил бўлгунча қўшинг.

Топшириқ 1. Ҳосил бўлган чўкмаларнинг ранги қандай?

2. Реакциянинг молекуляр ва ион тенгламасини ёзинг.

3. Fe^{2+}, Fe^{3+} ионларини қандай аниқлаш мумкин?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

№ 1-АМАЛИЙ ИШ

Темир (II), темир (III), мис (II), рух ва хром (III) гидроксидларини олиш. Кислота ва ишқорларнинг гидроксидларга таъсирини текшириш

Реактивлар:
- темир (II), темир (III) хлоридларининг эритмалари;
- мис (II), рух тузларининг эритмалари;
- хром (III) тузларининг эритмалари;
- натрий гидроксидининг эритмаси;
- хлорид, сульфат кислоталарнинг эритмалари.

Кимёвий идишлар ва асбоб-ускуналар:
- пробиркалар;
- пробиркалар учун штатив.

Хавфсизлик техникаси. Қиздирувчи асбоб-ускуналар билан, кислота ва ишқорлар билан ишлаганда техника хавфсизлиги қоидаларини сақлаш.

Ишнинг бориши

1-тажриба. Темир (II) гидроксидини олиш ва унинг кислоталар билан таъсирлашуви

Пробиркага 2-3 мл темир (III) хлоридни қуйиб, устига чўкма ҳосил бўлгунга қадар натрий гидроксиди эритмасини қуйинг. Пробиркадаги моддани иккига бўлинг. Биринчисига хлорид кислота қуйинг. Иккинчи пробиркани ҳавода қолдириб,қандай ҳодиса рўй беришини кузатинг.

2-тажриба. Темир (III) гидроксидини олиш ва унинг кислоталар билан таъсири

Пробиркага 2-3 мл темир (III) хлоридини қуйиб, устига чўкма ҳосил бўлгунга қадар натрий гидроксиди эритмасини қўшинг. Олинган чўкмага оз миқдорда сульфат кислота қўшинг.

Топшириқ

1. Темир (II), темир (III) гидроксидлари қандай олинади?
2. Ҳосил бўлган чўкмаларнинг ранглари қандай?
3. Темир (III) гидроксид вақт ўтгандан кейин қандай ўзгаришга учрайди?
4. Темир гидроксидлари кислота билан таъсирлашганда қандай моддалар ҳосил бўлади?
5. Тегишли реакцияларнинг молекуляр ва ионли тенгламаларини ёзинг.

3-тажриба. Мис (II) гидроксидини олиш ва унинг кислоталар билан таъсирлашуви

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Пробиркага мис (II) тузининг 2 мл эритмасини қуйиб, кўк рангли чўкма ҳосил бўлгунга қадар устига натрий гидроксиди эритмасини қуйинг. Энди чўкманинг устига сульфат кислота эритмасини қўшинг, нима сездингиз?

Топшириқ. Тажрибанинг реакция тенгламаларини молекуляр ва ионли кўринишда тузинг. Хулоса қилинг.

4-тажриба. Рух гидроксидини олиш ва унинг кимёвий хоссаларини текшириш

Пробиркага 2 мл рух тузининг эритмасини қуйиб, **ивиқсимон** оқ чўкма ҳосил бўлганга қадар натрий гидроксидининг эритмасини қўшинг. Пробиркадаги моддани иккига бўлиб, бир бўлагига сульфат кислотасини, иккинчи бўлагига ишқор эритмасини қўшинг.

Топшириқ. Ўтказган таржрибангизнинг реакция тенгламаларини молекуляр ва ионли кўринишда ёзинг. Хулоса қилинг.

5-тажриба. Хром (III) гидроксидини олиш ва унинг кимёвий хоссаларини текшириш.

Пробиркага 2-3 мл хром (III) тузининг эритмасини қўшиб, устига натрий гидроксиди эритмасини чўкма ҳосил бўлгунга қадар қуйинг. Пробиркадаги моддани иккига ажратиб, бир бўлагига сульфат кислотасини , иккинчи бўлагига ишқор эритмаларини қўшинг.

Топшириқ. Ўтказган тажрибаларнинг реакция тенгламаларини молекуляр ва ионли кўринишда ёзинг. Хулоса ясанг.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

X боб

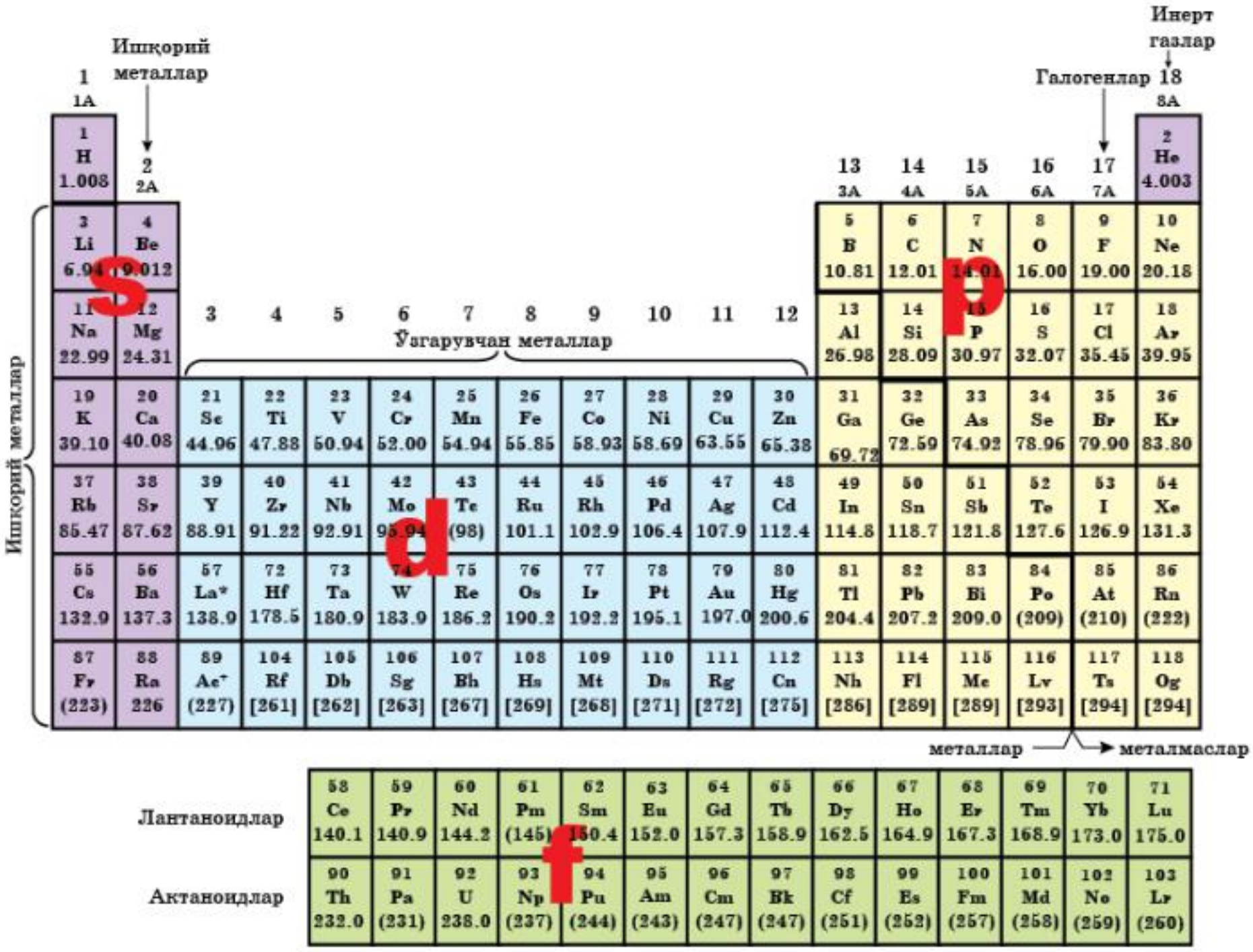
МУҲИМ *p*-ЭЛЕМЕНТЛАР ВА УЛАРНИНГ БИРИКМАЛАРИ

p-ЭЛЕМЕНТЛАРНИНГ ДАВРИЙ СИСТЕМАДАГИ ЎРНИ. УЛАРНИНГ АТОМ ТУЗИЛИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

Ердаги маълум бирикмаларнинг кўпчилиги *p*-элементларнинг бирикмалари, улардан бештаси (C, N, P,O, S) органогенли бўлиб хисобланади, яъни улар ҳар қандай ҳужайранинг таркибига киради.

p-элементлар III—VIII гуруҳдаги бош гуруҳчаларда жойлашган. Валентли электронлари ташқи *p*-поғоначада жойлашган, ташқи поғонанинг умумий электрон формуласи ns^2np^a, бунда $a = 1 - 6$. *p*-элементларнинг мусбат оксидланиш даражаси гуруҳнинг тартиб рақамига тенг.

Тоқ сонли гуруҳда жойлашган элементлар тоқ оксидланиш даражасини, жуфт сонли гуруҳда жойлашган элементлар жуфт оксидланиш



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

даражасини кўрсатади. 14-гуруҳдан бошлаб элементлар манфий оксидланиш даражаларини кўрсатади.

p-элементларнинг чапдан ўнг томонга қараб атом радиуси кичрайиб, ионланиш энергияси ортади, бу *p*-элементларнинг металмаслик хоссаларининг ортишига ва оксидловчи хоссаларининг ўсишига олиб келади. Гуруҳларда элементларнинг юқоридан пастга томон металлик хоссалари ортади. Селен, фтор, бром ва йод микроэлементлар бўлиб ҳисобланади ва организмда −2, −1 оксидланиш даражали галоген ионлари ҳолида учрайди.

Cl^- иони макроэлемент. Паст оксидланиш даражасини кўрсатувчи *p*-элементлар заҳарли. Юқори оксидланиш даражасини кўрсатувчи элементлар микроэлементлар бўлиб ҳисобланади.

44-§. АЛЮМИНИЙ

Бугун дарсда:

- алюминийнинг умумий таснифини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Алюминий
- Кимёвий элемент
- Оддий модда
- Физик, кимёвий хоссалари
- ишлатилиши

Алюминий — тартиб рақами 13, атом массаси 26,9815. Д. И. Менделеев даврий системасида III гуруҳнинг асосий гуруҳчасида жойлашган кимёвий элемент. Электронларининг энергетик поғоначаларда жойлашиши: $_{+13}Al\ 2\bar{e}\ 8\bar{e}\ 3\bar{e}$, электрон конфигурацияси $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$, оксидланиш даражаси +3.

Табиатда тарқалиши. Алюминий ер сиртида тарқалиш жиҳатидан кислород ва кремнийдан кейинги учинчи элемент, кенг тарқалган металл. Унинг ер қобиғидаги масса улуши 7,45% ни ташкил қилади, алюминий фақат бирикмалар ҳолида учрайди. Алюминийнинг муҳим табиий бирикмалари: боксит $Al_2O_3 \cdot nH_2O$, корунд Al_2O_3, ва криолит Na_3AlF_6 (64-расм). Бироқ алюминийнинг ер қобиғидаги асосий қисми алюмосиликатлар: каолин ва каолинит $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ҳолида учрайди.

а

б

в

64-расм. Алюминийнинг минераллари:
а) корунд; б) сапфир; в) криолит

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Мамлакатимиздаги алюминийнинг энг муҳим хом ашёси — бокситлар. Уларнинг асосий конлари Торғай тепалигида, Ертис атрофларида ва Жанубий Қозоғистонда бор. Ушбу конларидаги боксит Павлодар алюминий заводига етказилиб, улардан металл ҳолидаги алюминий ишлаб чиқарилади.

65-расм. Алюминий

Олиниши. Алюминийни 1821 йили немис олими Ф. Велер алюминий хлоридни ишқорий калий ёки натрий билан ҳавосиз жойда қиздириш орқали олди:

$$AlCl_3 + 3K \xrightarrow{t^\circ} Al + 3KCl$$

Саноатда алюминий гил тупроқ (алюминий оксид) нинг Al_2O_3 криолитдаги суюқланмасининг электролизи орқали олинади:

$$2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{электролиз}} 4Al + 3O_2\uparrow$$

Физик хоссалари. Алюминий енгил (ρ = 2,7 г/см^3), суюқланиш ҳарорати $t^\circ_{\text{эриш}}$ = 650°С, кумушсимон оқ рангли металл (65-расм). У юпқа зарқоғоз ва ипга осон чўзилади. Алюминийга юқори электр ва иссиқлик ўтказувчанлик хос. Электр ўтказувчанлик томонидан мис, кумуш, олтиндан кейин тўртинчи ўринда.

Кимёвий хоссалари. Металларнинг электрокимёвий кучланиш қаторидаги жойлашиш ўрни бўйича алюминий анча фаол металл. Бироқ оддий шароитда пассив, ёниш ҳарорати юқори, кўпчилик моддалар билан фақат юқори ҳароратда таъсирлашади. Алюминийнинг бу кимёвий хоссалари унинг юзасини қоплаб турувчи юпқа, бардошли, газ ва сув ўтказмайдиган оксид пардасининг Al_2O_3 бўлиши билан тушунтирилади. Алюминий сиртидаги оксид пардани тозалаш учун уни симоб (II) тузининг эритмасига ботирилади (амальгамалаш). Бу жараённинг реакцияси:

$$2Al + 3HgCl_2 = 2AlCl_3 + 3Hg\downarrow$$

Симоб алюминий сиртига қўниб, оксид парданинг тузилишига имкон бермайди, шунинг учун *алюминий сув билан таъсирлашади*:

$$2Al + 6HOH = 2Al(OH)_3\downarrow + 3H_2\uparrow$$

1. *Оддий моддалар билан таъсирлашади:*

$$4Al + 3O_2 \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{алюминий оксиди}}{2Al_2O_3}$$

$$2Al + 3Cl_2 = \underset{\text{алюминий хлорид}}{2AlCl_3}$$

$$2Al + 3S \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{алюминий сульфид}}{Al_2S_3}$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$2Al + N_2 \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{алюминий нитрид}}{2AlN}$$

$$4Al + 3C \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{алюминий карбид}}{Al_4C_3}$$

2. *Мураккаб эфирлар билан реакцияга киришади:*

$$2Al + 3CuSO_4 = 3Cu + \underset{\text{алюминий сульфати}}{Al_2(SO_4)_3}$$

$$8Al + 3Fe_3O_4 \overset{t^\circ}{=} 9Fe + 4Al_2O_3$$

$$2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$$

$$2Al + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$$

$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{натрий метаалюминат}}{2NaAlO_2} + 3H_2\uparrow$$

Концентрланган нитрат ва сульфат кислоталар нормал шароитда алюминий билан таъсирлашмайди, чунки алюминийнинг сирти пассивлашади. Қиздирган вақтда реакциялар жуда фаол боради.

Қўлланилиши. Алюминий жуда кўп қўлланилади. Ундан электр симлари ва турли хил кимёвий асбоб-ускуналар ясалади. Пўлат ва чўян буюмларни емирилишдан сақлаш учун уларнинг сирти алюминий билан қопланади.

Алюминий турли хил пўлатлар ишлаб чиқаришда хам фойдаланилади. Мис ва магнийдан *дюралюмин*, алюминий ва кремний аралашмасидан *силумин* қотишмалари енгил ва чидамли бўлгани учун авиацияда, автомобиль, кемасозликда, қурилиш ва ракета ишлаб чиқаришда қўлланилади (66-расм).

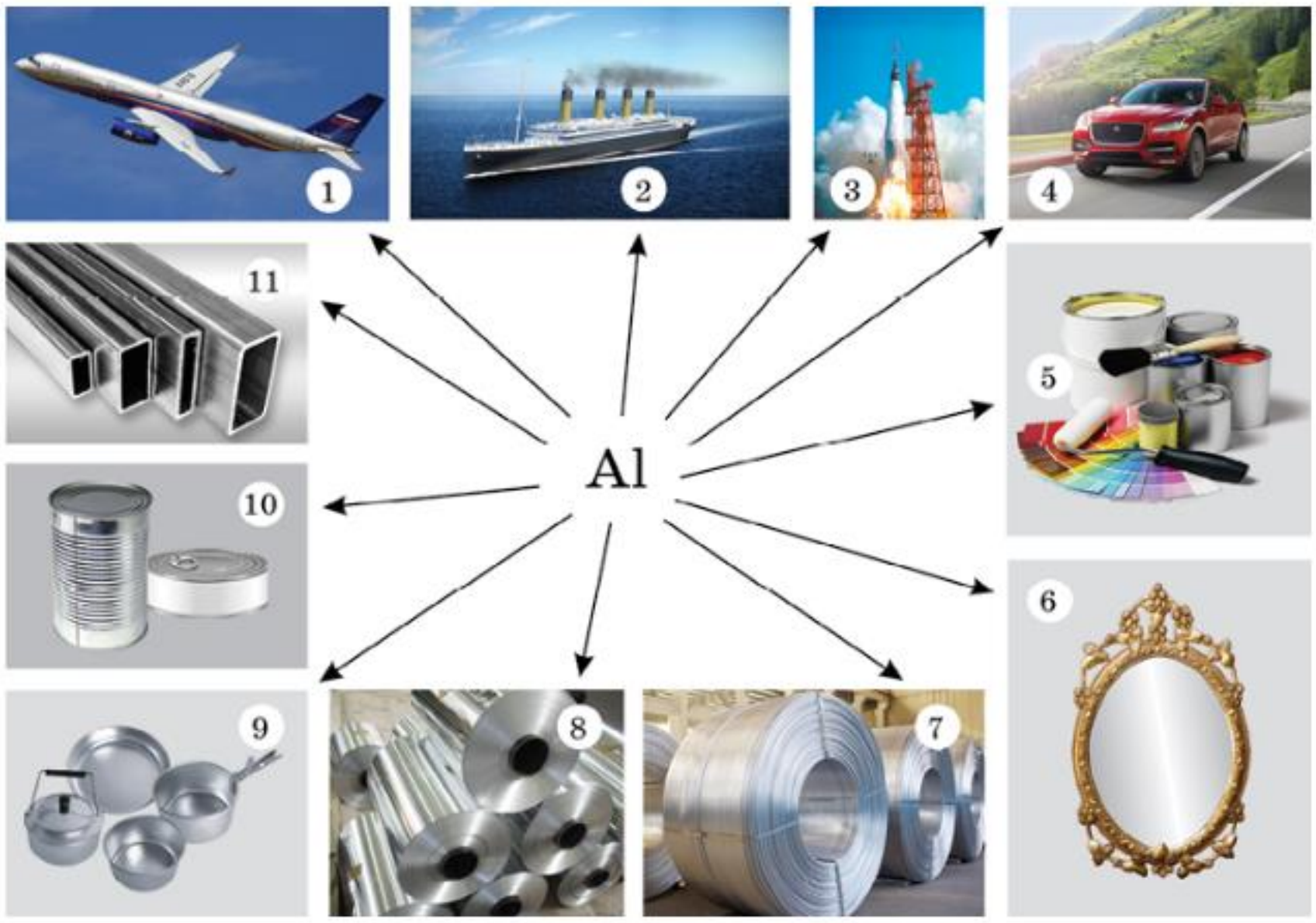
Алюминий — ер қобиғида кенг тарқалган элемент. Асосий массаси алюминосиликатларда тўпланган. Тоғ жинсларининг бузилишидан пайдо бўлган тупроқ таркибида алюмосиликатлар кўп учрайди. Саноатда алюминий электролиз усули орқали криолитдаги гилтупроқнинг суюқланмасидан Al_2O_3 олинади.

Алюминий — фаол металл бўлиб ҳисобланади. Ҳавода унинг сиртини сақловчи зич оксид парда Al_2O_3 қоплайди. Алюминий амфотер хоссасини намоён қилади.

1. Даврий жадвал ва атом тузилишига суянган ҳолда, ушбу қаторда Na → Mg → Al элементларнинг хоссалари қандай ўзгаришини тушунтиринг.
2. Алюминий хлоридининг $AlCl_3$ суюқланмасидан алюминий олиш учун қайтарувчи сифатида Са қўлланилади. Ушбу жараённи тасвирлаб, реакция тенгламасини ёзиб, электронларининг алмашинишини кўрсатинг. Нима учун бу реакцияни сувли муҳит эритмасида бажаришга мумкин эмас?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



66-расм. Алюминийнинг қўлланилиши:

1 — самолётсозликда; 2 — кема ясашда; 3 — ракета ишлашда; 4 — автомобиль саноатида; 5 — бўёқлар ишлаб чиқаришда. 6 — шиша ишлаб чиқаришда; 7 — сим; 8 — зарқоғоз; 9 — идишлар; 10 — консерва банкалари; 11 — алюминий профиллар

3. Берилган моддалар билан алюминийнинг таъсирлашиш реакциясининг тенгламасини ёзинг: а) V_2O_5; б) MnO_2; в) $AgNO_3$.

4*. Алюминийнинг нитрат кислота билан таъсирлашишини ёзинг. Нитрат кислота эритмасининг суюқланишига доир азотнинг турли хил бирикмалари ҳосил бўлади: а) NO_2; б) NO.

5. Алюминийни кундалик турмушда фойдаланишунинг қандай хоссасига асосланган?

6. Алюминий идишда: а) сув қайнатишга; б) кислотали шўрва тайёрлашга; в) мураббо қайнатишга бўладими? Тушунтиринг.

1. Алюминий темир занги билан Fe_3O_4 (II, III) оксидлари билан таъсирлашганда 1 моль темир ҳосил бўлади. Реакция натижасида ҳосил бўлган алюминий оксидининг массаси қандай?

Жавоби. 45,3 г Al_2O_3.

2. Массаси 2.7 г алюминий 40% ли калий гидроксидининг 50 г эритмаси билан таъсирлашганда ажралган газнинг ҳажмини (н.ш) ҳисобланг.

Жавоби. 3,36 л H_2.

3*. Ванадий (V) оксидидан V_2O_5 алюмотермия усули билан 15,3 кг ванадий олиш учун қанча техник алюминий керак? Техник алюминийдаги металлнинг массаулуши 98,4%.

Жавоби. 13,7 кг.

4*. Алюминий ва миснинг 20 г қотишмасига салқин концентрланган нитрат кислотасининг HNO_3 ортиқ миқдори таъсирэттирилди. Реакция натижасида 2,24 л (н.ш) газ ажралди. Қотишмадаги металларнинг массаулушини ҳисобланг.

Жавоби. 16% Cu; 84% Al.

5*. Хром олинадиган хомашё таркибида хром (III) оксидидан бошқа 20% аралашма бор. Шундай 38 г хомашёга 10 г техник алюминий қўшиб, хромни қайтарди. Техник алюминий таркибидаги алюминийнинг массаулуши 97,2%. Хром унуми 75% бўлса, реакция натижасида қанча хром олинди?

Жавоби. 14,04 г.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Дастлаб олинган алюминий кумушдан 270 марта қиммат бўлган. Европада алюминийдан ясалган қошиқ, санчқи ва пичоқ фақат Наполеон Бонапарт ўзида бўлгани учун фахрланган.

Алюминийни сақловчи оксид пардаси алюминийнинг ўзидан чидамли бўлар экан. Алюминийни қиздирса у эриб, оксид парда эса бутун ҳолда сақланади.

Биласизми?

Хитой Илмий академиясининг амалий физика институти мил.авв. 297 йил дафн қилинган ҳарбий қўмондон Чжоу-Чжунинг мақбарасини текшириш натижасини эълон қилди. Мақбарани спектрли текшириш натижаси бўйича унинг 10% и мис, 5% и магний, 85% и алюминийдан иборат қотишма экани маълум бўлди.

Алюминий зарқоғоз билан бир нечта тажрибалар

Зарқоғозни сирка кислотаси, сув ва мис купороси билан таъсирлаштириб кўринг. Реакция тенгламаларини ёзинг.

45-§. АЛЮМИНИЙНИНГ МУҲИМ БИРИКМАЛАРИ

Бугун дарсда:

- алюминийнинг муҳим бирикмаларини ўрганамиз, уларнинг амфотерхоссасини тушуниб оламиз

Алюминий оксиди Al_2O_3. Эриш ҳарорати 2050°С, оқ рангли қаттиқ модда. Табиатда алюминий оксиди корунд, гилтупроқ ҳолида учрайди. Уч валентли хромнинг бирикмалари билан қизил рангга бўялган корунд — *рубин*, титан ва темир бирикмалари билан кўк рангга бўялган корунд — *сапфир* деб аталади. (67-расм). Рубин ва сапфир қимматбаҳо тошлар. Ҳозирги вақтда улар сунъий йўл билан ҳам олинади.

Олиниши

1. Кукун ҳолидаги алюминий кислород оқимида тўғридан-тўғри оксидлаб олинади:

$$4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

2. Алюминий гидроксиди термик парчалаш орқали олинади:

$$2Al(OH)_3 \overset{t^\circ}{=} Al_2O_3 + 3H_2O$$

Таянч тушунчалар

- Алюминий
- Оксиди
- Гидроксиди
- Тузлар
- Қўлланилиши

Кимёвий хоссалари. 1. *Алюминий оксиди амфотер хоссасини намоён қилади.* У кислоталар ва ишқорларнинг сувдаги эритмалари билан таъсирлашади:

$$Al_2O_3 + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2O$$

$$Al_2O_3 + 6H^+ = 2Al^{3+} + 3H_2O$$

$$Al_2O_3 + 2NaOH = 2NaAlO_2 + H_2O$$

$$Al_2O_3 + 2OH^- = 2AlO_2^- + H_2O$$

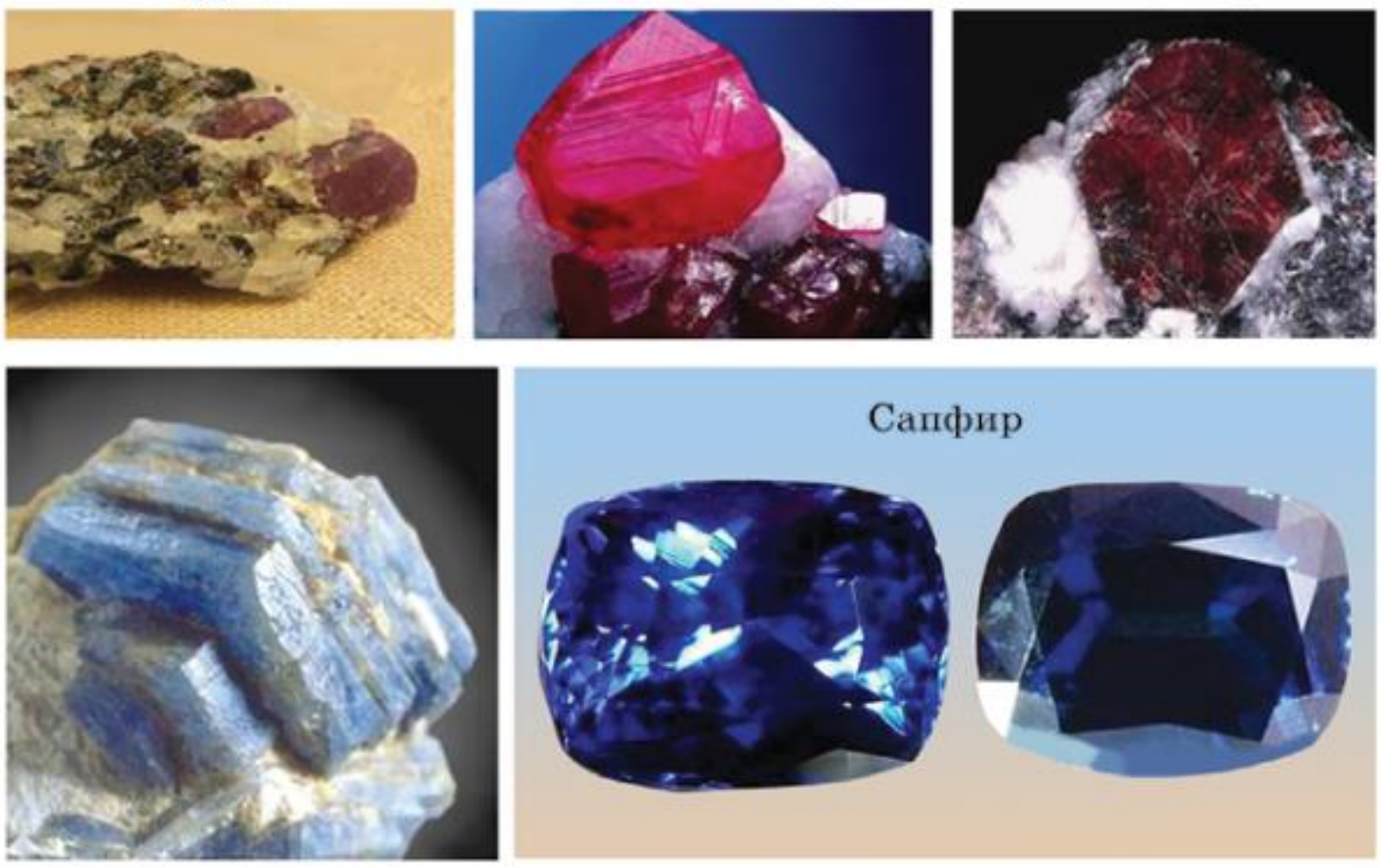
2. *Қаттиқ ишқорлар ва металл оксидлари билан суюқлантирганда метаалюминатлар ҳосил бўлади:*

$$Al_2O_3 + 2KOH \overset{t^\circ}{=} \underset{\text{калий метаалюминат}}{2KAlO_2} + H_2O$$

$$Al_2O_3 + MgO \overset{t^\circ}{=} \underset{\text{магний метаалюминат}}{Mg(AlO_2)_2}$$

Алюминий гидроксиди $Al(OH)_3$ алюминий тузлари эритмасини ишқор эритмаси билан таъсирлаштириб олинади:

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



67-расм. Алюминий оксидининг намуналари: корунд, рубин, сапфир

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$Al(OH)_3$ — сувда эримайдиган, оқ рангли кристалл модда. Қиздирганда парчаланади.

Кимёвий хоссаси бўйича алюминий гидроксиди (унинг оксиди каби) амфотер хоссага эга, кучсиз асос.

1. *Барча асослар каби кислоталар билан таъсирлашади:*

$$Al(OH)_3 + 3HCl = \underset{\text{алюминий хлорид}}{AlCl_3} + 3H_2O$$

2. *Алюминий гидроксиди ишқорлар билан таъсирлашиб , метаалюминатлар хосил қилади:*

$$Al(OH)_3 + NaOH = \underset{\text{натрий метаалюминати}}{NaAlO_2} + 2H_2O$$

Биласизми?

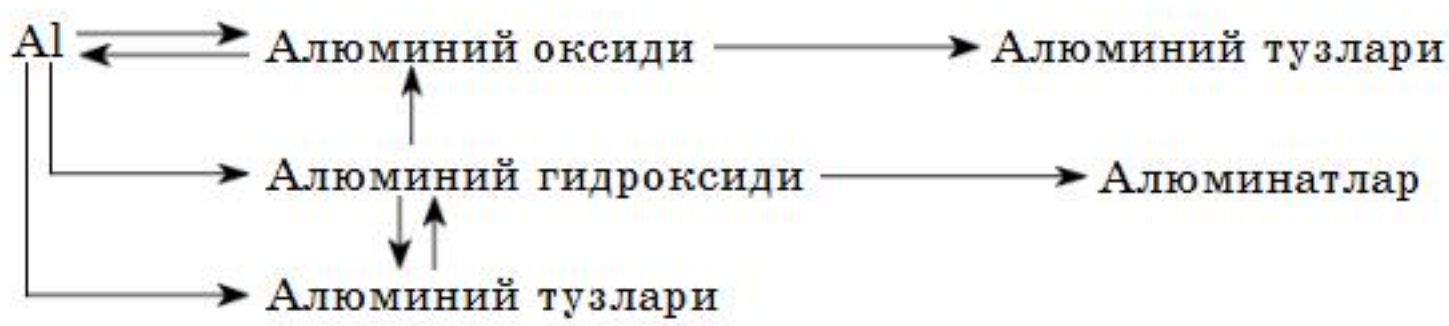
Уй хўжалигидаги барча синтетик ювиш кукунлари таркибига алюминий оксиди киради. Кирни кеткизувчи- худди шу модда.

Алюминий тузлари металл алюминийни кислоталар билан таъсирлаштириб олинади.

Алюминий тузлари сувда яхши эрийдиган , кристалл қаттиқ моддалар. Алюминий тузларининг хоссалари бошқа тузларнинг хоссаларига ўхшаш бўлади. Алюминийнинг деярли барча тузлари сувли эритмада гидролизланади.

Алюминий ва унинг муҳим бирикмалари орасида 9-чизмада кўрсатилгандек генетик боғланиш бор.

9-чизма



Қўлланилиши. Алюминий оксиди ғишт кесувчи ва электротехник ғишт ишлаб чиқариш учун оловга чидамли ва абразив материалдан фойдаланилади. Алюмогель газ ва суюқликларни қуритадиган адсорбент сифатида, хроматографияда катализатор ташувчи сифатида қўлланилади.

Алюминий гидроксиди — тиш пастаси таркибида учрайди. **Алюминий гидроксидини** алюминий оксиди, алюминий ва бошқа моддалар олишда қўлланилади. Тиббиётда алюминий гидроксиди ва унинг асосида олинган турли хил препаратлар, юмшатувчи моддалар ва адсорбент сифатида қўлланилади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Алюминий хлориди — оқим сувни тозалаш ва ёғочга ишлов беришда, органик синтезда катализатор сифатида қўлланилади.

Алюминий сульфати — ичимлик сувини ва ишлаб чиқаришдаги сувларни қайта ишлашга мўлжалланган коагулянт сифатида, қоғоз ва тўқимачилик саноатида қўлланилади.

Алюминий оксид ва гидроксиди энг муҳим бирикмалари бўлиб ҳисобланади. Улар амфотер хоссасини кўрсатади. Алюминий тузлари алюминийга кислоталар таъсир эттириб олинади. Алюминий бирикмалари одам ҳаётидаги кўплаб соҳаларда қўлланилади.

1. Ушбу схемагадоир реакция тенгламаларинии ёзинг:
   $Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3$
2. Натрий ва алюминий хлоридларининг эритмаларигакўк лакмусқоғози ботирилди. Лакмуснинг ранги қандай ўзгарди ва нега?
3. Алюминий сульфати ва алюминий нитратининг эритмаларига кам миқдорда ишқор эритмаси қўшилди. Нима кузатдингиз? Тегишли реакция тенгламаларини ёзинг. Уларнинг тўлиқ ва қисқартирилган ионли тенгламаларини тузинг.
4. Алюминий гидроксидининг $Al(OH)_3$:
   а)сульфаткислота билан ; б) калий гидроксиди билан реакция тенгламаларини ёзинг.

• **1.** Алюминийни ушбу реакция орқали олади:

$$2Al_2O_3 \overset{t^\circ}{=} 4Al + 3O_2\uparrow$$

Агар алюминийнинг амалий унуми 95 % бўлса,51 кг алюминий оксидидан қанча алюминий олиш мумкинлигини ҳисобланг.

Жавоби. 25,7 кг.

• **2.** 10%-ли 800 мл хлорид кислотасида (зичлиги 1.05 г/мл) 10.8 г алюминий эрийди. Ҳосил бўлган тузнинг концентрациясини аниқланг.

Жавоби. 6%.

46-§. УГЛЕРОД

Бугун дарсда:

- углероднинг умумий таснифи,аллотропия тур-ўзгаришлари ва адсорбция;
- адсорбция ҳодисаси билан танишамиз.

Углероднинг умумий тавсифи

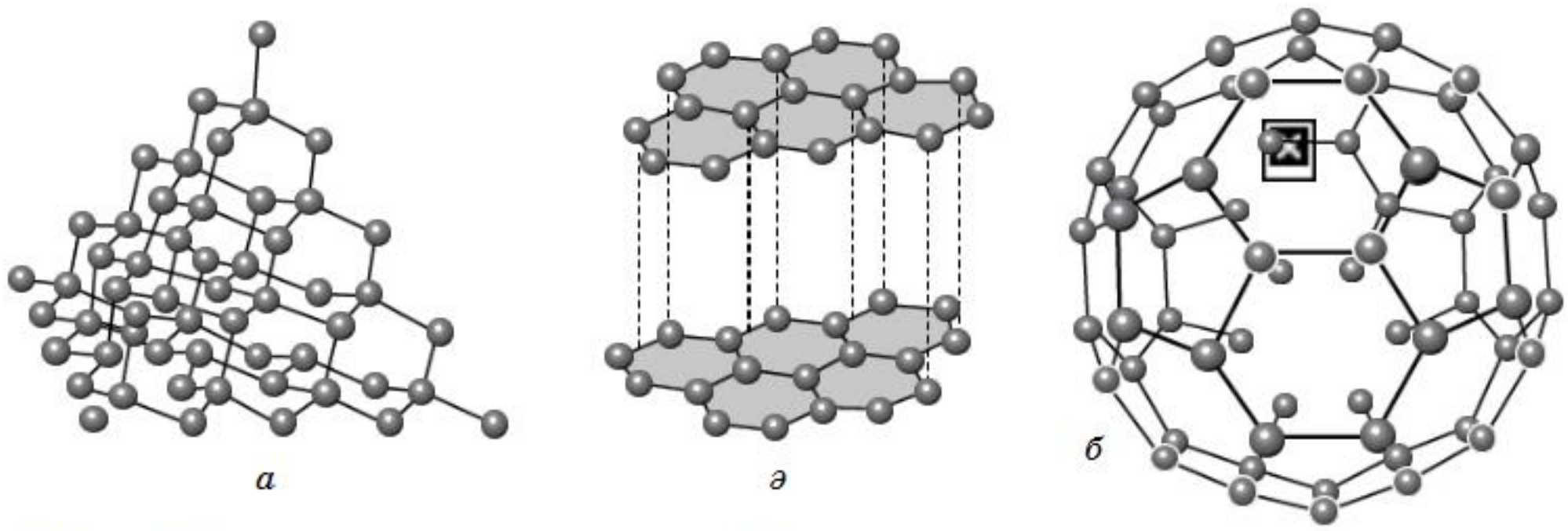
Углерод одамзотга жуда қадимдан маълум. Углеродни 1787 йил Француз олими А. Лавуазье кашф қилган. Элемент номи лотинча сачво — *кўмир* деган маънони англатади.

Углерод даврий системанинг 2-даврида жойлашган, IV гуруҳнинг асосий гуруҳчасида жойлашган, тартиб рақами 6, нисбий атом массаси 12,04. Атомининг электрон тузилиши $1s^2 2s^2 2p^2$. −4, +2, +4 бўлган оксидланиш даражалари хос.

Углероднинг **олмос, графит, карбин, фуллерен** каби аллотропик шакл ўзгаришлари маълум (68-расм).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



68-расм. Углероднинг аллотропик шакл ўзгариш кристалл панжарасининг тузилиши:
а — олмос, *б* — графит, *в* — фуллерен

Таянч тушунчалар

- Олмос
- Графит
- Карбин
- Фуллерен
- Адсорбция
- Десорбция

Табиатда учраши. Углерод табиатда кенг тарқалган, эркин ҳолда ҳам, ва бирикмалар ҳолида ҳам учрайди. Углерод эркин ҳолатда олмос, графит ва карбин кўринишида учрайди. Олмос кам, графит эса кўпроқ тарқалган. Тоза графит Шарқий Қозоғистон, Қарағанди вилоятларида ишлаб чиқарилади.

Углерод ҳар қандай тирик организм ва тошкўмир, нефть, табиий газ таркибида учрайди. Шунингдек, углерод магнезит $MgCO_3$, кальцит $CaCO_3$ (оҳак шпати, оҳактош, мармар, бўр), доломит $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ каби минералларнинг таркибига киради. Қора мармарнинг рудалари Аччиқсойда топилган. Шу билан бирга Манғистаунинг оҳактоши ва Жетиқаранинг асбест конлари ҳам маълум.

Ҳаво атмосферасида нафас олиш, чириш жараёнларининг маҳсулоти —CO_2 ҳолида учрайди.

Физик хоссалари. Углероднинг аллотропик шакл ўзгариши — олмос, графит ва карбиннинг кристалл панжаралари тузилиши турлича бўлгани учун уларнинг физик хоссалари ҳам ҳар хил бўлади.

69-расм. Олмос

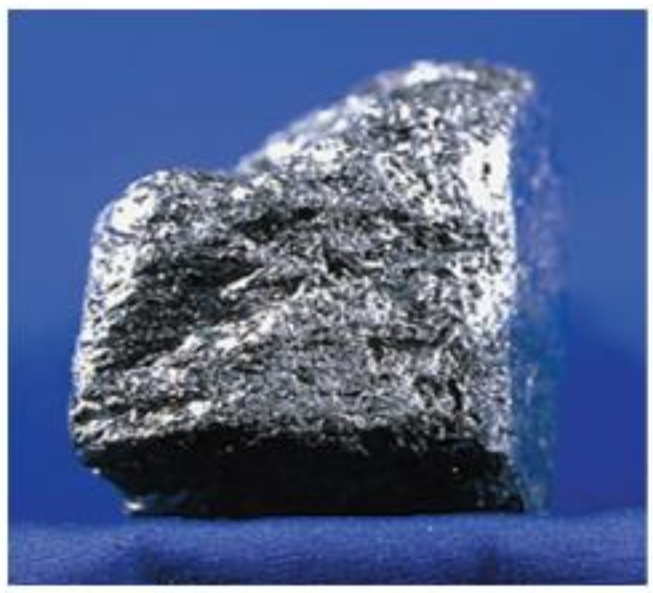
Олмос — атом кристалл панжарага эга модда. Олмос кристалларининг ҳар бир углерод атоми тетраэдр тугунларида жойлашган қўшни тўртта атом билан боғланган. С—С ковалент боғланишлари қисқа ҳам жуда чидамли бўлгани учун, олмос қаттиқ, қийин суюқланади (3800°С), иссиқлик ва элекр токини ночор ўтказади (69-расм).

Графит — металл ялтироқлигига эга, қўлга ёпишадиган қора рангли кристалл модда. Графитнинг ҳам кристалл панжараси атомли,

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

бироқ ундаги углерод атомлари қават-қават бўлиб жойлашган (70-расм). Қаватларда жойлашган углерод атомлари орасидаги боғланиш кучсиз бўлгани учун, графит юмшоқ, унинг зичлиги олмосга қараганда бир ярим марта кам. 3700°С да буғланиб, иссиқлик ва электр токини яхши ўтказади. Графит ва олмос бир-бирига айлана олади:



70-расм. Графит

$$\text{алмаз} \underset{\text{2000°С, босим}}{\overset{\text{1800°С, пассив атм.}}{\rightleftarrows}} \text{графит}$$

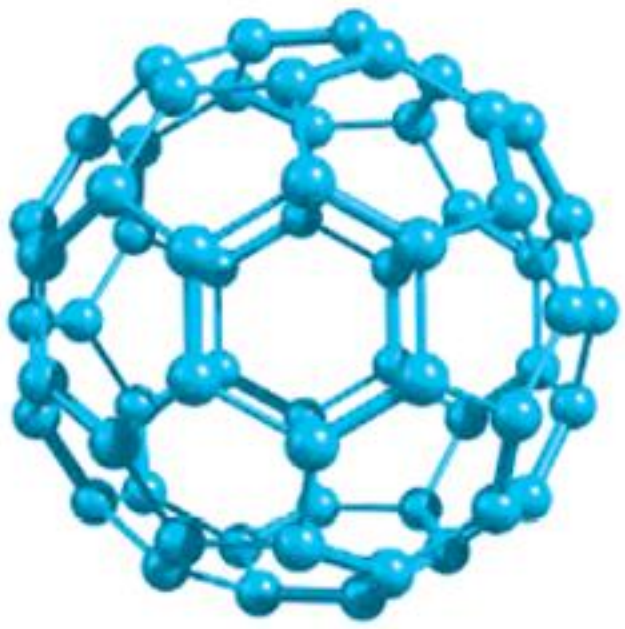
Карбин — қора рангли майда кристалл кукун (71-расм). XX асрнинг 60-йилларида дастлаб рус кимёгарлари синтезласа, кейинроқ у табиатда чаоит минерали таркибида топилган. Карбиннинг тузилиши чизиқли.

71-расм. Карбин

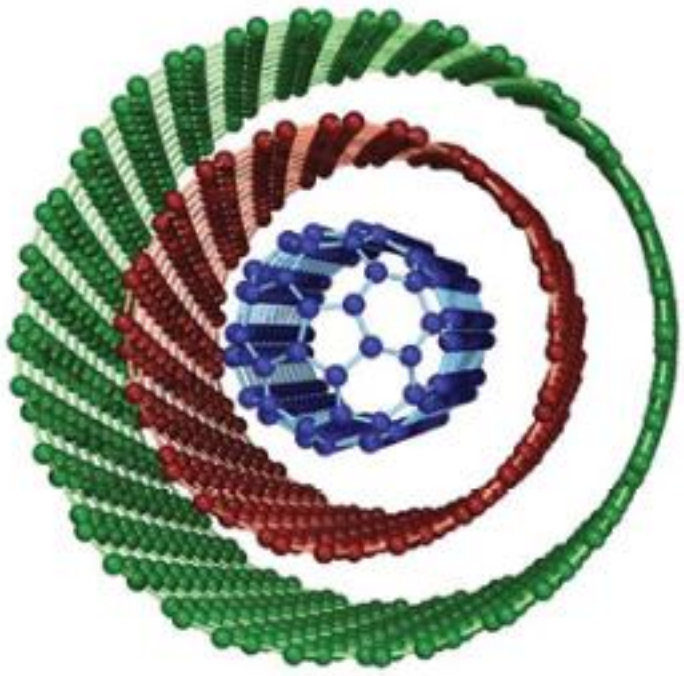
Карбин графитга қараганда қаттиқроқ, олмосдан эса юмшоқ. Яримўтказгич хоссасига эга. Ҳаво иштирокисиз 2800°С га қадар қиздирганда графитга айланади. Карбиннинг одам организмидаги тўқима билан мос келувчи хоссалари бор. Унинг ушбу хоссалари тиббиётда сунъий қон томирлари ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Фуллеренлар XX асрнинг 80-йилларида биринчи марта синтезланди. Фуллеренлар 60 дан 110 гача углерод атоми кирадиган кўп бурчаклардан ташкил топган. Яхши тадқиқот қилинган фуллерен — C_{60}. У футбол коптоги каби 13 та бешбурчакдан ва 20 та олтибурчакдан иборат бўлади (72-расм). Барча фуллеренларнинг тузилиши молекулали.

Углерод атомлари нанонайча деб аталадиган бўш найча ҳосил қила олади (73-расм). Фуллеренлар ва нанонайча замонавий технологиянинг асоси сифатида кўплаб фан ва техника соҳаси олимларининг диққатини тортмоқда.



72-расм. C_{60} фуллерени



73-расм. Нанонайча

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

а *б*

74-расм. *а* — адсорбция бошланганда; *б* — адсорбциядан кейин

Адсорбция. Ёғоч кўмири ҳаво иштирокисиз қиздирилгандан кейин ҳам ўзининг юпқа майда серғован тузилишини сақлайди ҳамда сиртининг майдони каттаяди. Шу сабабли унинг ўзига хос хоссалари бор. У билан қуйидаги тажриба натижасида танишишга бўлади. Агар бўёқ ёки сиёҳнинг эритмасини ёғоч кўмири кукуни билан аралаштириб чайқалса, эритма рангсизланади. Ушбу манзарани кўмирнинг кичкина бўлагини қўнғир рангли газга (NO_2) ботирганда ҳам кўриш мумкин. Бу тажриба ёғоч кўмирнинг нормал шароитда газ ва эриган моддаларни ютишини кўрсатади (74-расм). Қиздирганда қарама-қарши жараён боради.

Газсимон ёки эриган моддаларнинг қаттиқ моддaнинг сиртига ютилиши ***адсорбция****, ажралиши эса* ***десорбция*** *дейилади.*

Сиртида адсорбция борадиган моддалар **адсорбентлар**, ютиладиган моддалар эса **адсорбатлар** дейилади.

Кўмирнинг ғоваклилиги қанчалик кўп бўлса, унинг сирт майдони ҳам катта бўлади ва адсорбция яхши боради. Фаоллаштирилган кўмир қант сиропига сариқ ранг берувчи аралашмаларни ажратишда, ўсимлик ва ҳайвон ёғларини тозалашда қўлланилади.

Фаоллаштирилган кўмир ("карболен") тиббиётда организмни зарарли моддалардан тозалаш, газтутгичлардаги заҳарли моддаларни ютиш учун қўлланилади. Н.Д. Зелинский кашф қилган фильтрли газтутгич Биринчи жаҳон (1914—1918-й) урушида фойдаланилган.

Турли хил моддаларнинг фаоллаштирилган кўмирдаги адсорбциясини кўриб чиқамиз. Кимёвий стаканга 0,01% ли 5 мл фуксин эритмасини, малахит яшилини, мис сульфатини, калий дихроматини қуямиз. Ҳар бир стаканга 0,25 ли майдаланган фаол кўмирни солиб, аралаштирамиз. 5—10 мин дан кейин оддий сузгичдан ўтказиб, ҳар бир эритманинг рангсизланганини кузатамиз. Суюқлик қанчалик тиниқ ва ранги очиқ бўлса, адсорбция шунча яхши боради. Яъни фуксин ва малахит яшили ҳаммасидан яхши адсорбцияланади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Углерод табиатда олмос, графит, карбин ҳолида учрайди. У органик ва анорганик моддалар таркибига киради. Углерод фаоллаштирилган кўмир сифатида турмушда, тиббиётда қўлланилади. Углерод нанотехнологиянинг асосини ташкил қилади.

1. Углерод атоми тузилишининг схемасини тузиб, унинг валентликимкониятларини аниқланг.
2. Графит ва олмос углероднинг аллотропик шакл ўзгариши эканлигини қандай исботлаш мумкин? Нима учун уларнинг хоссалари ҳар хил?
3. Ёғоч кўмири қандай олинади? Унинг тузилиши, хоссаларива ишлатилиши ҳақида маълумот беринг.
4. Ҳаётимиздагиқандай ҳодисаларорқали нонда, гўштда углерод борлигини исботлаш мумкин?
5. Углероднинг аллотропик шакл ўзгаришлари қаерларда қўлланилади?
6. Углероднинг адсорбент сифатидақўлланилиши ҳақида нима биласиз? Сув ва газ печларининг тортишига (вытяжка) мўлжалланган кўмир сузгичларнинг қандай аҳамияти бор?

Биласизми ?

Топилган олмосларнинг орасида энг каттаси *“Куллинан”* дейилади. У 1905 йилда Жанубий Африкада Претори шаҳари яқинидан топилган. “Куллинан” нинг массаси 3106 карат (620 г), баҳоси эса 9 млн фунт стерлингни ташкил қилади. Ишлаб чиқариш вақтида “Куллинан” 105 бўлакка бўлиниб, унинг энг каттасининг массаси 516,5 карат (103,3 г), у “Африка юлдузи” дейилади.

Куллинан 1

Инглиз кимёгари С. Тенант олмос ва кўмирнинг бир хил миқдорини ёқиб тажриба қилган. Натижасида ажралган газнинг ҳажми бир хил бўлиб чиқади. Шундай қилиб, олмос углероднинг аллотропик шакл ўзгариши экани исботланган.

Ер атмосферасига кирган вақтда катта босим ва юқори ҳароратнинг таъсирига учраб, ундаги графит жуда қаттиқ олмосга айланган.

Адсорбцияни ўрганамиз

Стаканни тўлдирмай ҳар қандай рангли сиёҳнинг суюқ эритмасини тайёрланг. Стаканга майда фаоллаштирилган кўмирни солиб, яхшилаб аралаштиринг. Эритма кўз олдингизда рангсизланади. Шундай тажрибани акварель ёки гуашь бўёқлари билан ҳам ўтказиб кўриш мумкин.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

47-§. УГЛЕРОДНИНГ КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ

Бугун дарсда:

- углероднинг кимёвий ва ишлатилишини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Углерод
- Кимёвий хоссалари
- Қайтарувчи
- Оксидловчи
- Ишлатилиши

Нормал шароитда углерод инерт бўлгани билан, юқори ҳароратда турли моддалар билан реакцияга киришади.

Кимёвий реакцияларда углерод қайтарувчи ва оксидловчи хоссаларини намоён қилади.

А. Қайтарувчилик хоссалари:

$$C^0 \xrightarrow{-2b} C^{+2}$$
$$C^0 \xrightarrow{-4b} C^{+4}$$

1. *Кислород билан таъсирлашади:*

$$2C^0 + O_2^0 = 2C^{+2}O^{-2} + 221 \text{ кЖ } (O_2 \text{ кам})$$
$$C^0 + O_2^0 = C^{+4}O_2^{-2} + 393{,}5 \text{ кЖ } (O_2 \text{ ортиқ})$$

2. *Металл оксидлари билан таъсирлашади.*

Углерод кўплаб металларни оксидларидан қайтаради. Металлнинг табиатига кўра тоза металлар (темир, кадмий, мис, қўрғошин оксидлари) ёки уларнинг карбидлари ҳосил бўлади (кальций, ванадий, тантал оксидлари), масалан:

$$Fe_2^{+3}O_3 + 3C^0 \overset{t^\circ}{=} 2Fe^0 + 3C^{+2}O\uparrow$$

$$3C^0 + Ca^{+2}O \overset{t^\circ}{=} \underset{\text{кальций карбид}}{Ca^{+2}C_2^{-1}} + C^{+2}O\uparrow$$

3. *Сув билан таъсирлашади.* Сув буғини қаттиқ қиздирилган кўмир орқали ўтказиб, ёнувчан CO ва H_2 газларнинг аралашмаси олинади. Ушбу аралашма *сув гази* ёки *синтез газ* дейилади:

$$C^0 + H_2^{+1}O \xrightarrow{t^\circ} \underbrace{C^{+2}O + H_2^0\uparrow}_{\text{сув гази ёки синтез газ}}$$

Бу реакция қаттиқ ўтинни газга айлантириш асосини ташкил қилади.

4. *Кислоталар билан таъсирлашади.* Углерод кислоталар ва ишқорлар таъсирига барқарор. Фақат концентрланган иссиқ нитрат ва сульфат кислоталари уни углерод (IV) оксидига қадар оксидлайди:

$$C^0 + 4HN^{+5}O_3 \overset{t^\circ}{=} C^{+4}O_2\uparrow + 4N^{+4}O_2\uparrow + 2H_2O$$

$$C^0 + 2H_2S^{+6}O_4 \overset{t^\circ}{=} C^{+4}O_2\uparrow + 2S^{+4}O_2\uparrow + 2H_2O$$

Б. Оксидловчи хоссалари:

$$C^0 + 4b \rightarrow C^{-4}$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. *Металлар билан таъсирлашади:*

$$3C^0 + 4Al^0 \overset{t^\circ}{=} Al^{+3}_4C^{-4}_3$$

алюминий карбиди

$$2C^0 + Ca^0 \overset{t^\circ}{=} Ca^{+2}C^{-1}_2$$

кальций карбид

2. *Водород билан таъсирлашади.*

Юқори ҳарорат ва босимда, никель катализатор иштирокида водород билан таъсирлашиб, углеводород ҳосил қилади. У бирикмалар органик кимё курсида ўрганилади:

$$C^0 + 2H^0_2 \rightarrow C^{-4}H^{+1}_4$$

метан

Ишлатилиши. Углерод одам ҳаётига керакли турли хил соҳаларда кенг қўлланилади. Масалан, сунъий олмос олишда, тиббиётда, пойафзал мойи, қора мой, метил спирти, синтетик бензин, резина, кальций

75-расм. Углероднинг ишлатилиши:

1 — сунъий олмос олишда, 2 — тиббиётда, 3 — пойафзал мойи, 4 — қант саноатида, 5 — резина олишда, 6 — кальций карбидини олишда, 7 — бўёқлар олишда, 8 — метанол олишда, 9 — газтутгич, 10 — сунъий бензин олишда.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

карбиди ва ундан бошқа ҳам моддалар олишда қўлланилади. Углерод қант ишлаб чиқаришда адсорбент сифатида ҳам қўлланилади. Графит электрод, қалам олишда қўлланилади. Углероднинг қўлланилиш соҳалари 75-расмда келтирилган.

Углерод — фаоллиги паст, нормал шароитда фақат фтор билан таъсирлашади; юқори ҳароратда кимёвий фаоллиги кузатилади. Кимёвий реакцияда углерод оксидловчи ва қайтарувчи хоссаларини намоён қилади. Углерод қайтарувчи сифатида баъзи металлар ва металмасларни олишда қўлланилади. (темир, кремний).

1. Қиздирганда кўмир кўплаб металларни уларнинг оксидларидан қайтарилади. Қуйидаги оксидлардан металларни олиш реакция тенгламаларини ёзинг: а) CuO; ə) WO_3; б) SnO_2; в) PbO_2.
Электронларнинг алмашинишини кўрсатиб, оксидловчини бир, қайтарувчини икки чизиқ билан чизинг.

2*. Келтирилган оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг тенгламаларини электрон баланс усули орқали тенглаштириб, тегишли коэффициентларни қўйинг:
а) $C + Na_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2O_3 + Na_2O + CO$
ə) $C + HNO_3 \rightarrow CO_2 + NO + H_2O$

3. Углерод қаерларда қўлланилади?

1. Массаси 3,6 г углерод алюминийнинг ортиқ миқдори билан таъсирлашганда ҳосил бўлган алюминий карбидининг (Al_4C_3) массасини ҳисобланг.

Жавоби: 14,4 г.

2. Массаси 100 г оҳактошни парчаланганда 40 г карбонат ангидрид гази ҳосил бўлди. Кальций карбонат бутунлай парчаланади деб, унинг оҳактошдаги массаулушини ҳисобланг.

Жавоби: 90,9%.

Биласизми?

Углерод ҳаётга керакли органоген элемент. У оқсил, ёғ, углевод, витаминлар ва гормонлар тарзида тўқима ва ҳужайраларнинг таркибига киради.

Фаоллаштирилган кўмир билан маймунжон шарбатини адсорбциялаш.

Шарбат қуйилган стаканга майдаланган (5 та таблетка) фаоллаштирилган кўмирни солиб, эритмани бироз тиндиринг. Иккинчи стаканга ҳам шу шарбатни қуйинг, бироқ фаол кўмирни қўшманг. Тажрибани кузатиб, хулоса қилинг.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

48-§. УГЛЕРОД (II) ВА (IV) ОКСИДЛАРИ

Углерод (II) оксид. Тузилиши. Углерод (II) оксиди CO молекуласида уч қутбли ковалент боғланиш бор. Унинг иккитаси углерод ва кислороднинг жуфтлашмаган электронларидан тузилган, учинчиси эса кислороднинг электрон жуфтидан ҳосил бўлган (76-расм). Шунинг учун монооксиддаги углероднинг валентлиги III га тенг.

Бугун дарсда:

- углерод (II) ва (IV) оксидларининг физик ва кимёвий хоссалари, ишлатилиши билан танишамиз;
- углерод (II) оксидининг физиологик таъсири ҳақида билиб оламиз.

Углерод монооксидидаги углерод уч валентли.

Таянч тушунчалар

- Углерод (II) оксиди
- Углерод (IV) оксиди
- Тузилиши
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Ишлатилиши

Физик хоссалари. Углерод (II) оксид CO (ис гази) — рангсиз, ҳидсиз, таъмсиз, сувда ёмон эрийдиган газ. Суюқланиш ҳарорати −215°C, қайнаш ҳарорати −191°C, нисбий молекуляр массаси 28, шу сабабли у зичлиги бўйича ҳаводан озгина фарқ қилади. Ис гази заҳарли газ. Унинг заҳарли таъсири қон гемоглобини билан қўшилиб, организмнинг кислород билан таъминланишини бузилишга олиб келади.

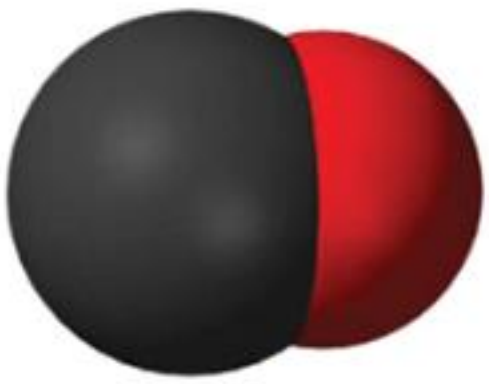
Ютилган ҳажмига мос ҳолда ис гази организм мувозанатини бузади, юрак қон томир тизимининг касаллигини кучайтиради, чарчаш, бош оғриғи, ҳолсизлик пайдо бўлади. Ис газининг одам организмига таъсири унинг концентрациясига боғлиқ. Ҳаводаги ис газининг концентрацияси 0,1% дан ошганда бир соатнинг ичида одамни ўлимга дучор қилиши мумкин.

Ис гази билан заҳарланганда зарар кўрган кишини тоза ҳавога чиқариш керак. Агар зарар кўрган киши ҳушида бўлса, қант қўшилган қуюқ чой бериш керак. Агар зарар кўрган киши ҳушидан кетса, нафас олиши тўхтаса ёки томир уриши сезилмаса, тез сунъий нафас бериш жараёнини бошлаш керак. Ис гази печдаги ва ички ёниш двигателларидаги ёқилғининг чала ёнишидан ҳосил бўлади.

Кимёвий хоссалари: Углерод (II) оксиди — кучли қайтарувчи.

1. *У ҳавода ёниб, кўп миқдорда иссиқлик ажратади:*

$$2CO + O_2 = 2CO_2\uparrow + 577 \text{ кЖ}.$$



C ≡ O

76-расм. Углерод (II) оксидининг тузилиши

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

O = C = O

77-расм. Углерод (IV) оксидининг тузилиши

2. *Кўпчилик металлар уларнинг оксидларидан қайтариб олинади:*

$$C^{+2}O + Cu^{+2}O \xrightarrow{t^\circ} Cu^0 + C^{+4}O_2\uparrow$$

$$Fe^{+3}_2O_3 + 3C^{+2}O \xrightarrow{t^\circ} 2Fe^0 + 3C^{+4}O_2\uparrow$$

Углерод (II) оксид туз ҳосил қилмайдиган оксид бўлгани учун сув ва ишқорлар билан таъсирлашмайди.

◆ Углерод (II) оксиди хлор билан ёруғликда таъсирлашиб фосген $COCl_2$ ҳосил қилади. Фосген — саноат ва лаборатория синтезида кенг қўлланиладиган заҳарли ҳам фаол бирикма.

Ишлатилиши. Амалиётда тоза углерод (II) оксид билан турли хил газлар аралашмаси ёқилғи сифатида қўлланилади. Масалан, генератор гази ($CO + N_2$), сув гази ($CO + H_2$) ва аралаш газ (CO, H_2 ва N_2).

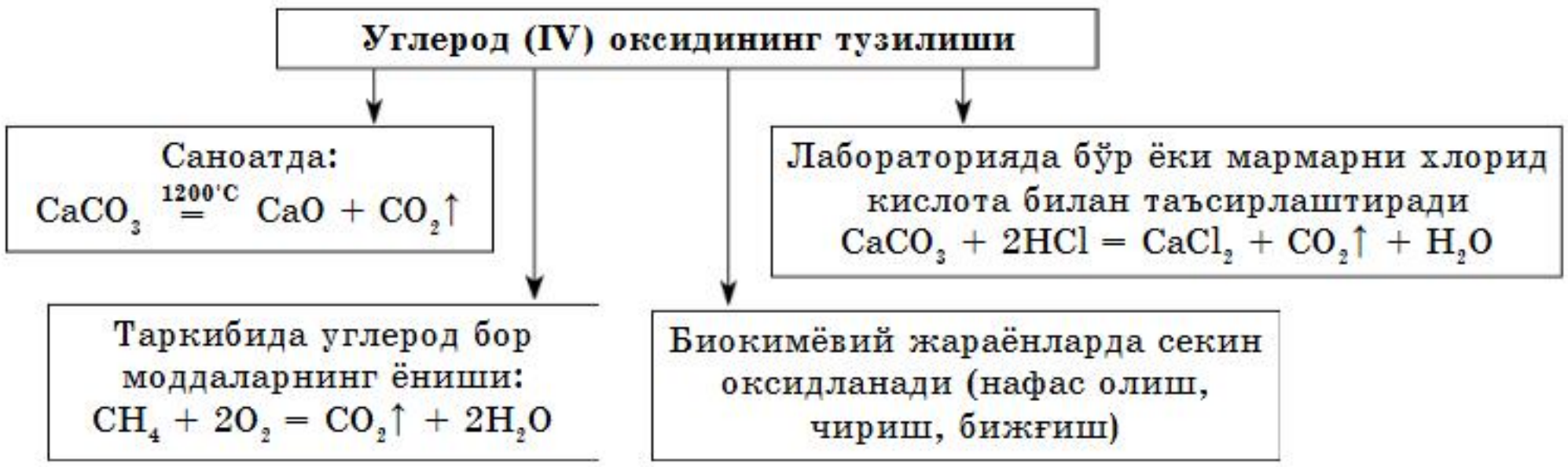
Сув гази органик синтезда кенг фойдаланилади. Углерод (II) оксид газга ўхшаш ёқилғи бўлиб ҳисобланади.

Углерод (IV) оксид CO_2.

Тузилиши. Углерод (IV) оксид молекуласининг тузилиши чизиқли-симметрик (77-расм).

Углерод (IV) оксидни саноатда, лабораторияда олиш ва унинг турли хил оксидланиш жараёнлари натижасида ҳосил бўлиши 10-чизмасида кўрсатилган.

10-чизма



78-расм. Қуруқ муз

Физик хоссалари. Нормал шароитда CO_2 — рангсиз, кучсиз кислотанинг ҳиди бор, таъми бор, нафас олиш ва ёнишни қўлламайдиган газ.

Нормал ҳарорат ва 60 атмосфера босимида углерод диоксиди суюқланади. −76°C га қадар совитилганда "қуруқ муз" деб аталувчи қаттиқ оқ рангли моддага айланади (78-расм).

Углерод диоксиди ҳаводан 1,52 марта оғир.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Кимёвий хоссалари. Углерод диоксиди пассив модда бўлиб ҳисобланади. Углерод (IV) оксид — кислотали оксид.

1. *Сув билан таъсирлашади.*

Карбонат ангидрид гази сувда эриганда, унинг молекулалари оз миқдорда (1%-дан кам) сув молекулалари билан бирикиб, кучсиз карбонат кислотасини ҳосил қилади H_2CO_3:

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$$

2. *Ишқорлар билан таъсирлашади*:

$$CO_2 + 2KOH = \underset{\text{калий карбонат}}{K_2CO_3} + H_2O$$

$$CO_2 + KOH = \underset{\text{калий гидрокарбонат}}{KHCO_3}$$

3. *Асосли оксидлар билан таъсирлашади*:

$$CO_2 + K_2O = K_2CO_3$$

4. *Кучсиз кислоталар тузларининг сувли эритмалари билан таъсирлашади* (карбонат кислотасидан кучсиз):

$$Na_2SiO_3 + CO_2 + H_2O = \underset{\text{силикат кислота}}{H_2SiO_3}\downarrow + Na_2CO_3$$

5. *Фотосинтез.* CO_2 — биокимёвий фаол модда. Ёруғлик таъсирида ўсимлик япроғида карбонат ангидрид гази ва сувдан глюкоза ва кислород ҳосил бўлади:

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{h\nu} \underset{\text{глюкоза}}{C_6H_{12}O_6} + 6O_2\uparrow$$

6. *Юқори ҳароратда углерод* (IV) *оксид оксидловчи хоссасини намоён қилади*:

$$C^{+4}O_2 + 2Mg^0 \overset{t^\circ}{=} 2Mg^{+2}O + C^0$$

$$C^{+4}O_2 + C^0 \overset{t^\circ}{=} 2C^{+2}O\uparrow$$

7. *Углерод (IV) оксид оҳак суви орқали ўтказилганда эритма лойқаланади*:

$$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$$

Ушбу реакцияни углерод (IV) оксидини аниқлаш учун қўлланилади.

Қўлланилиши. Углерод (IV) оксид сода, минерал ўғит, ювувчи воситалар, газланган сув ишлаб чиқаришда, “қуруқ муз” музлатгич моддаси ва ўт ўчирувчиларга керакли восита сифатида қўлланилади. Карбонат ангидрид газининг турли хил бактериялар ва замбуруғларга қарши курашиш хусусияти бўлгани учун, унинг атмосферасида турли озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш мумкин.

Нормал ҳарорат ва 6 мПа босимда CO_2 суюқланади. Углерод (IV) оксидининг қўлланилиши 79-расмда келтирилган.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

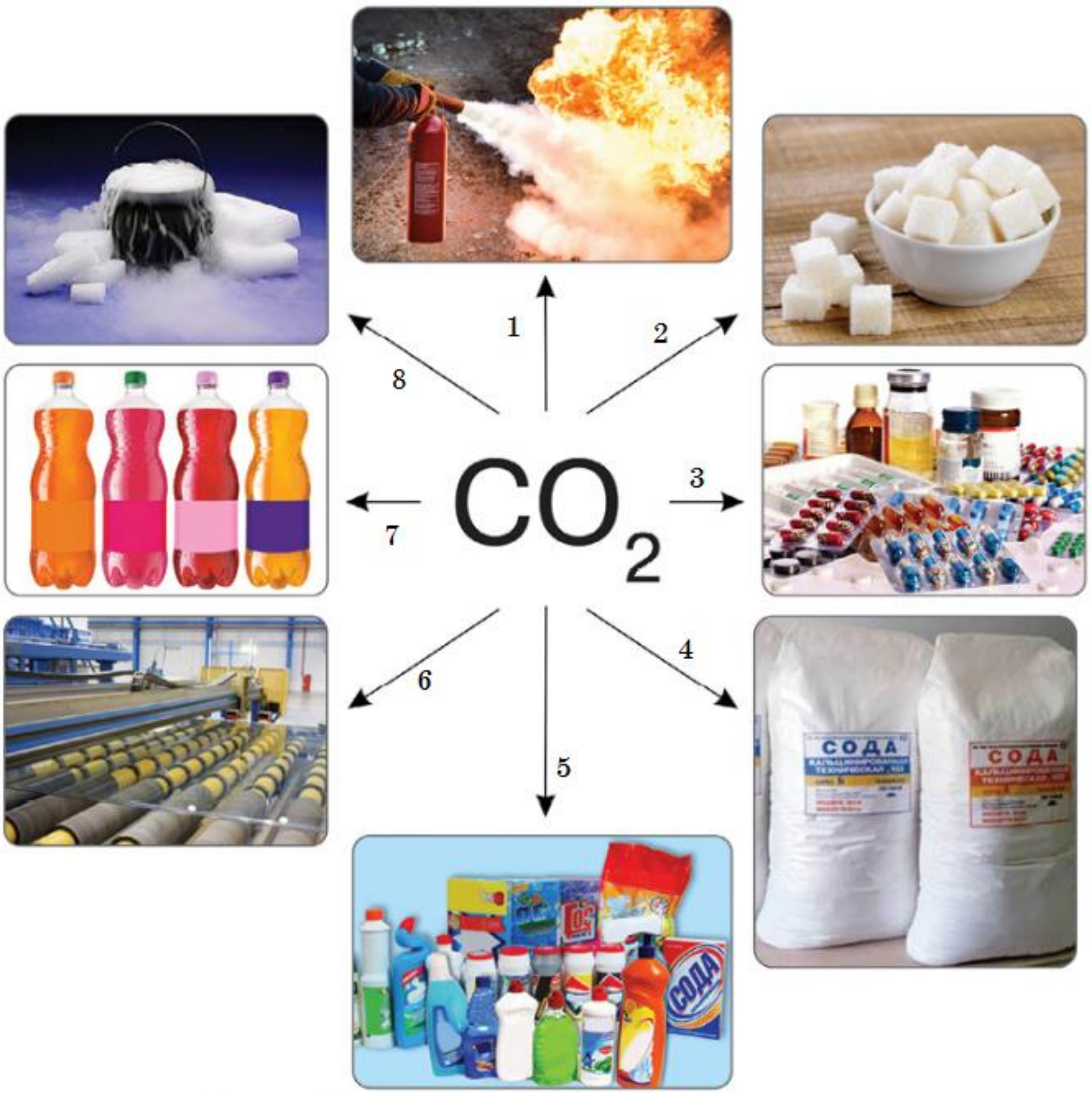
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Углерод (II)-оксид — ис гази, рангсиз, ҳидсиз, ҳаводан енгил, сувда оз эрийдиган, спирт ва бензолда эрийдиган заҳарли газ. Углерод (II)-оксид жуда кучли қайтарувчилардир. Амалда бошқа газлар билан қаторда модда сифатида қўлланилади.

Углерод (IV)-оксид — ҳидсиз, рангсиз, ҳаводан оғир, сувда оз эрийди. Органик моддалар ёнганда ёки чириганда ҳосил бўлади. Ҳайвонлар ва ўсимликларнинг нафас олиши, биокимёвий жараёнлар вақтида ажралади.

Углерод (IV) оксид — кислотали оксид. Сув, ишқор ва асосли оксидлар ҳамда баъзи тузлар билан таъсирлашади.

Газланган ичимликлар саноатида; ўт ўчириш ва таом маҳсулотларини совитиш (қуруқ муз) мақсадида қўлланилади.



79-расм. Углерод (IV) оксидининг қўлланилиши:

1 — Ўт ўчиришда, 2 — қантни тозалашда, 3 — дори-дармон ишлаб чиқаришда, 4— сода саноатида, 5 — кундалик кимёда, 6 — шиша ишлашда, 7 — озиқ-овқат саноатида, 8 — "қуруқ муз" олишда.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. Углерод (II) ва (IV) оксидларининг физик ва кимёвий хоссаларини солиштиринг.
2. Ис гази нима учун хавфли?
3. Ушбу ўзгаришларни амалга оширишга мумкин бўлган реакция тенгламаларни ёзинг. Эритмадаборадиган ион алмашиниш реакцияларига хос қисқартирилган ионли тенгламаларини тузинг:
$CO \rightarrow CO_2 \rightarrow K_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow Mg(HCO_3)_2 \rightarrow MgCO_3$
4. Кимёвий ўзгаришларни амалгаошириш мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг: $CaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3$
5. Берилган моддаларнинг қайси бири билан CO_2 кальций карбонатни чўкмага тушириб таъсирлашади:а) $Ca(OH)_2$; ə) Na_2CO_3; б) $CaCl_2$; в) CaS
6. Генераторгази ва сув газининг қайси бири қимматбаҳо ёқилғи бўлиб ҳисобланади? Нима учун?
7. Углерод (II) ва (IV) оксидлари қандай мақсадлардафойдаланилади?

• 1. Минерал сувларни ишлаб чиқарганда карбонат ангидрид гази қўлланилади.1 л сувда 0,88 л CO_2 эриса, 50 кг гази бор балонданқанча шиша "газланган" сув олиш мумкин?
Жавоби. 57 800 шиша.

• 2. Одам кунига 1300 г карбонат ангидрид газини ажратади. Карбонат ангидрид газини $C_6H_{12}O_6$ оксидлаш маҳсулотидеб ҳисоблаб, кунлигига одам қанча кг оғирлик йўқотганини ҳисобланг (CO_2, H_2O).
Жавоби: 1,83 кг.

• 3. Таркибида 92% кальций карбонати бор 500 кг оҳактошни парчалагандақанча кг карбонат ангидрид гази ҳосил бўлади?
Жавоби. 202,4 кг.

Биласизми?

Биринчи жаҳон урушида фосген бўғувчи модда сифатида қўлланилган.

Биласизми?

Ҳаво таркибидаги углерод (IV) оксидининг миқдори 3% бўлганда одамнинг нафас олиши тезлашади, 10%-да ҳушидан кетиб, вафот қилиши мумкин. 20%-да эса бирданига ҳаракат тўхтайди.

Биласизми?

Атмосферадаги углерод (IV) оксидининг миқдори секин-аста кўпаймоқда, 1869 йилда унинг ҳажмий улуши 0,028% бўлса, ҳозир 0,036% ни ташкил қилади.

49-§. КАРБОНАТ КИСЛОТА ВА УНИНГ ТУЗЛАРИ

Тузилиши. Карбонат кислотанинг H_2CO_3 тузилиш формуласи ва масштабли модели 80-расмда берилган.

Карбонат кислота молекуласидаги барча кимёвий боғланишлар — қутбли ковалент.

Бугун дарсда:

• карбонат кислота ва унинг тузлари хоссалари билан танишамиз.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Таянч тушунчалар

- Карбонат кислота
- Тузилиши
- Олиниши
- Хоссалари
- Карбонатлар
- Гидрокарбонатлар

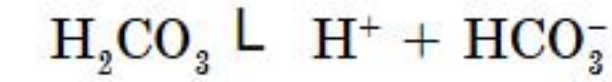
Олиниши. Карбонат кислотаси углерод (IV) оксиди сувда эриганда қисман ҳосил бўлади. У эритмада бўладиган кучсиз, беқарор кислота:

$$H_2O + CO_2 \rightleftharpoons H_2CO_3$$

Газланган сувда ҳам худди шу реакция боради. Табиатда учрайдиган минерал сувлар ҳам (масалан, нарзан) шундай реакция натижасида ҳосил бўлади, уларнинг таркибида CO_2 ва турли хил эрувчан газлар бўлади.

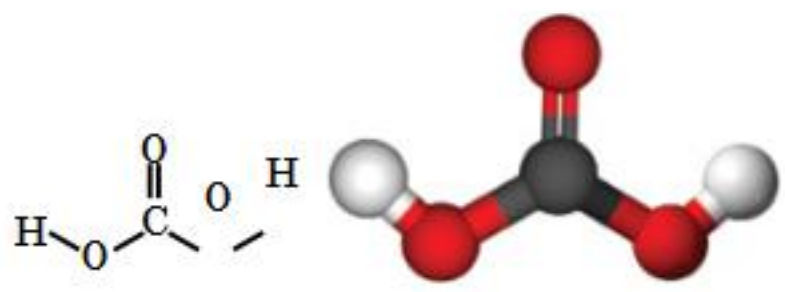
Кимёвий хоссалари

Карбонат кислотаси кучсиз электролитга киради ($\alpha < 3\%$) ва унинг **диссоциацияси босқич билан боради:**



$$H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + \underset{\text{гидрокарбонат ион}}{HCO_3^-}$$

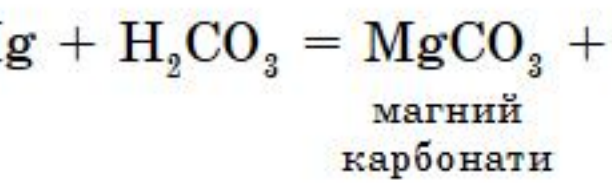
$$HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + \underset{\text{карбонат ион}}{CO_3^{2-}}$$



80-расм. Карбонат кислотасиниг тузилиш формуласи ва масштаб модели

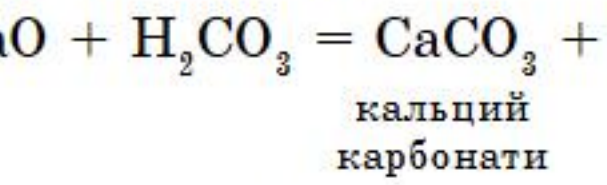
Карбонат кислотаси кислоталарга хос хоссаларни кўрсатади. У металларнинг кучланишлар қаторида водородга қадар турган барча металлар билан, асосли оксидлар ва асослар билан таъсирлашади. Асослар билан таъсирлашганда кислота ва асоснинг молли нисбатига доир карбонатлар ёки гидрокарбонатлар ҳосил бўлади.

1. *Металлар билан таъсирлашади*:



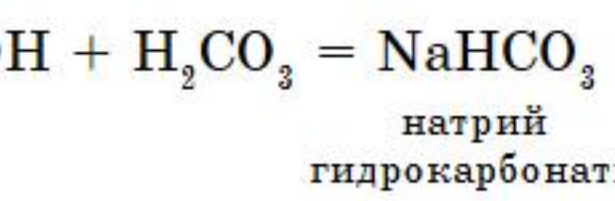
$$Mg + H_2CO_3 = \underset{\text{магний карбонати}}{MgCO_3} + H_2\uparrow$$

2. *Асосли оксидлар билан таъсирлашади*:

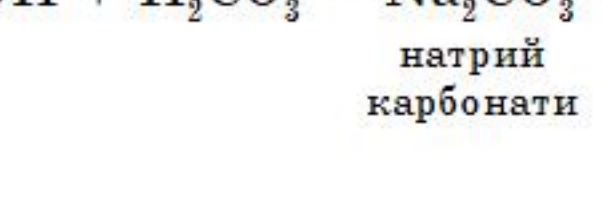


$$CaO + H_2CO_3 = \underset{\text{кальций карбонати}}{CaCO_3} + H_2O$$

3. *Асослар билан таъсирлашади*:



$$NaOH + H_2CO_3 = \underset{\text{натрий гидрокарбонати}}{NaHCO_3} + H_2O$$



$$2NaOH + H_2CO_3 = \underset{\text{натрий карбонати}}{Na_2CO_3} + 2H_2O$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Карбонат кислота аҳамиятга эга бўлмагани билан, унинг тузлари барқарор, кенг тарқалган ва кўп қўлланилади.

Карбонат кислота тузлари. Карбонат кислота H_2CO_3 икки асосли кислота сифатида ўрта тузлар — карбонатлар, кислотали тузлар — гидрокарбонатлар ҳосил қилади.

Масалан, Na_2CO_3 натрий карбонати, $NaHCO_3$ натрийнинг гидрокарбонати, $CaCO_3$ кальций карбонати, $Ca(HCO_3)_2$ кальцийнинг гидрокарбонати.

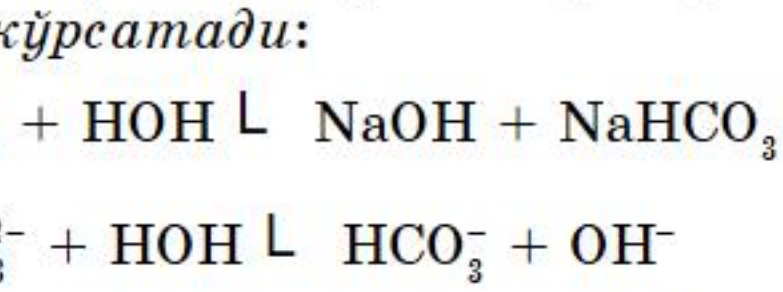
Баъзи карбонатлар, масалан, кальций карбонати (оҳактош, бўр, мармарнинг асосий таркиби) табиатда кенг тарқалган. Бошқа карбонатлар, масалан, натрий ва калийнинг карбонатлари саноатда ва лабораторияда олинади. Лабораторияда карбонатларни тузларни олишга ўхшаш умумий усуллар бўйича олиш мумкин.

Физик хоссалари.

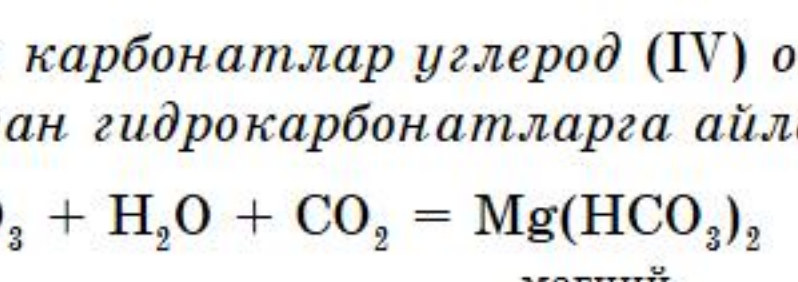
Барча карбонатлар қаттиқ кристалл моддалар, улардан ишқорий металлар ва аммоний карбонатлари, кўплаб металларнинг гидрокарбонатлари сувда яхши эрийди.

Кимёвий хоссалари

1. *Сувли эритмаларда карбонатлар ва гидрокарбонатлар гидролизланиб, ишқорий муҳит кўрсатади*:

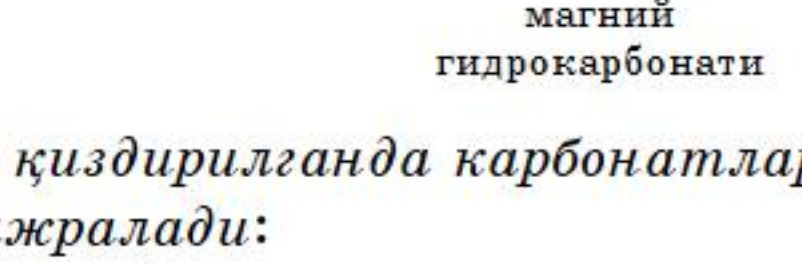


$$Na_2CO_3 + HOH \rightleftharpoons NaOH + NaHCO_3$$



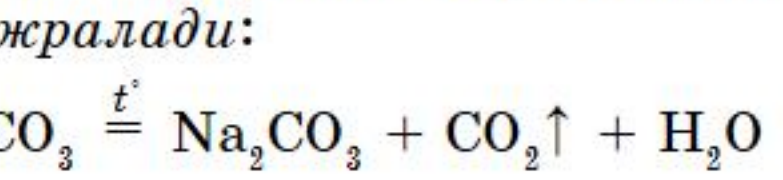
$$CO_3^{2-} + HOH \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$$

2. *Сувда эримайдиган карбонатлар углерод* (IV) *оксидининг ортиқ миқдори орқали эрийдиган гидрокарбонатларга айланади*:



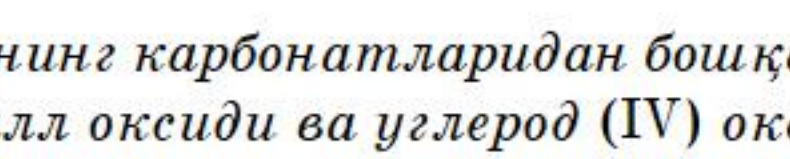
$$MgCO_3 + H_2O + CO_2 = \underset{\text{магний гидрокарбонати}}{Mg(HCO_3)_2}$$

3. *Гидрокарбонатлар қиздирилганда карбонатларга, карбонат ангидрид газига ва сувга ажралади*:



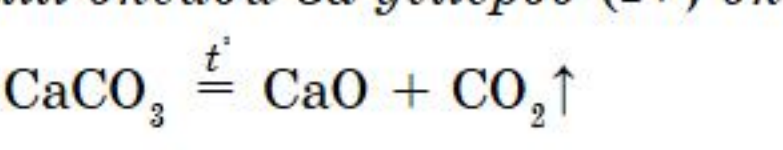
$$2NaHCO_3 \xrightarrow{t^\circ} Na_2CO_3 + CO_2\uparrow + H_2O$$

4. *Ишқорий металларнинг карбонатларидан бошқа барча карбонатлар қиздирилганда металл оксиди ва углерод* (IV) *оксидига ажралади*:

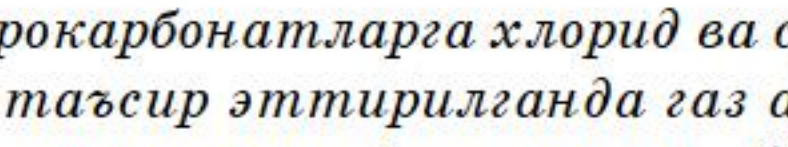


$$CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CaO + CO_2\uparrow$$

5. *Карбонатлар ва гидрокарбонатларга хлорид ва сульфат кислотанинг эритмалари билан таъсир эттирилганда газ ажралади. Бу карбонат ва гидрокарбонат ионларига сифат реакция бўлиб ҳисобланади.*



$$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$



$$NaHCO_3 + HCl = NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

6. *Реакция натижасида ҳосил бўлган карбонат кислота гази оҳак сувининг лойланиши орқали аниқланади:*

$$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$$

7. CO_2 *нинг ортиқ миқдоридан эритманинг лойланиши йўқолиб, қайтадан тиниқ эритма ҳосил бўлади:*

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow \underset{\text{кальций гидрокарбонат}}{Ca(HCO_3)_2}$$

Эритмадаги карбонат ионини (CO_3^{-2}) аниқлаш учун унга кальций катионларини қўшиш мумкин, натижасида эримайдиган кальций карбонат ҳосил бўлади.

Қўлланилиши. Карбонат кислота тузлари орасида натрий **карбонатининг** Na_2CO_3 (кальцийланган сода) амалий аҳамияти кўпроқ. У оқ рангли кристалл модда. Совун, шиша саноатида, тўқимачилик саноати ва қоғоз олишда ва уй рўзғорида ювиш воситаси сифатида қўлланилади.

Натрий гидрокарбонат $NaHCO_3$ (ош содаси). У сувда оз эрийдиган оқ кристалл модда. Натрийнинг гидрокарбонати минерал сувлар ва нон маҳсулотларини олишда, ўт ўчириш ишларида фойдаланилади.

Калий карбонат K_2CO_3 поташ, қийин суюқланадиган шиша олишда, фотографияда, шунингдек кимёвий синтезда қўлланилади.

Кальций карбонат $CaCO_3$ бўр, мармар, оҳактош каби кўплаб минералларнинг асосий таркиби. (81-расм).

Углероднинг табиатда айланиши. Бошқа элементлар каби углерод атомлари табиатда битта бирикма таркибидан иккинчи бирикмаларга алмашади.

Ушбу ҳодисалар ўзаро боғланган цикл сифатида бирлашган тизимни ташкил қилади.

Ўсимликлар дунёсининг асосий жараёни — фотосинтез натижасида атмосферадаги углерод ўсимликка ўтади. Натижасида кислород ва углеводлар ҳосил бўлади. Углеводлар — ҳайвонлар ва одамлар учун озуқа моддаси. Углерод ўсимликлардан ҳайвонлар организмига ўтиб, улар нафас олганда карбонат ангидрид гази сифатида қайтадан атмосферага ажралади.

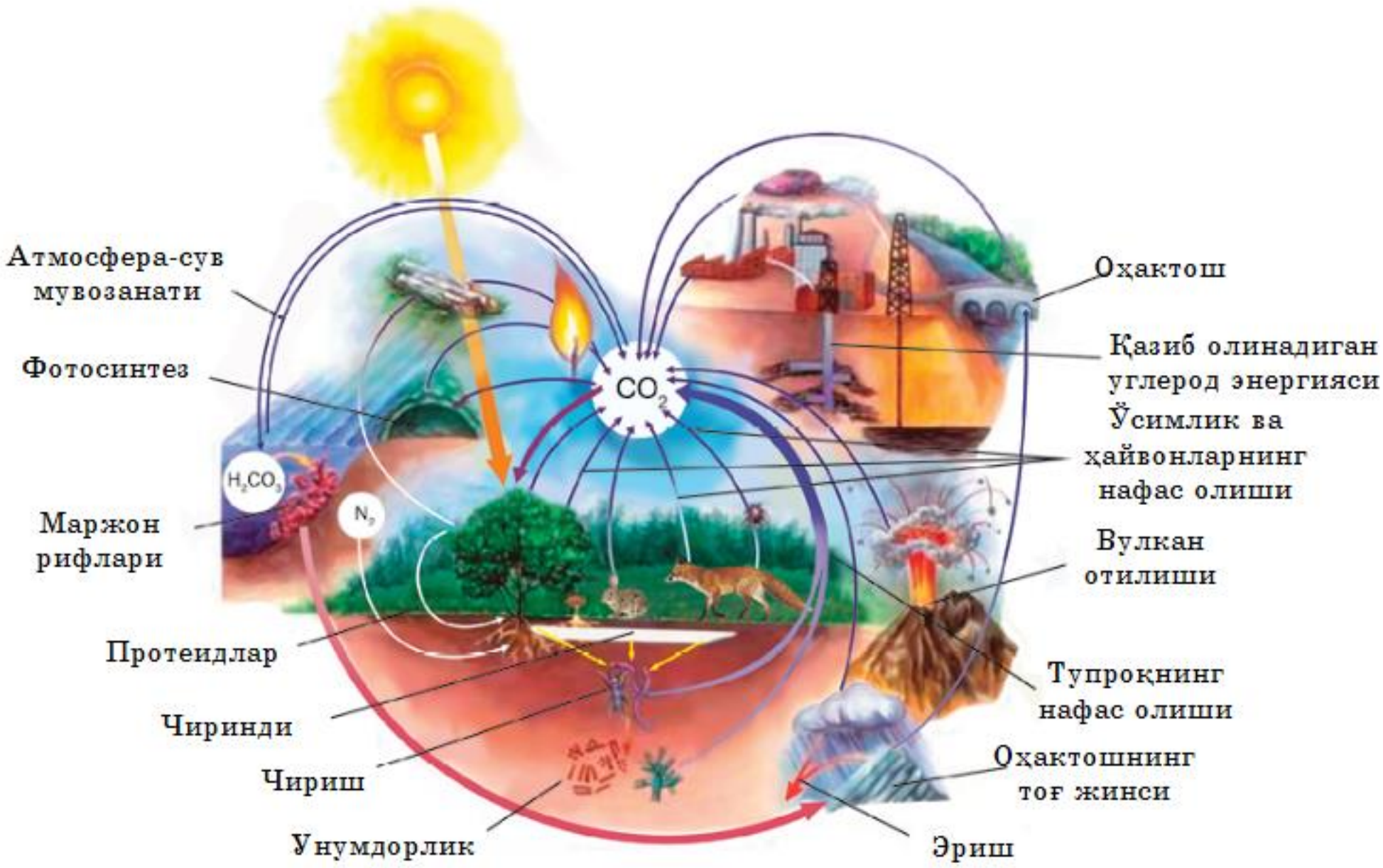
а

б

81-расм. Карбонатларнинг намуналари:
а — малахит; б — бўр

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



82-расм. Углероднинг табиатда айланиши

Ўсимлик ва ҳайвонларнинг қолдиқлари ёнувчан қазилмаларга: тошкўмир, нефть, табиий газга айланади. Бундай қазилмалар ёнганда ва баъзи минералларни, масалан, оҳактошни ёндирганда уларнинг таркибидаги углерод ҳавога углерод (IV) оксиди сифатида тарқалади. Углероднинг табиатда айланиши ҳар доим тинимсиз шундай боради. (82-расм).

Карбонат кислотаси — кучсиз электролит. У кислоталарнинг асосий хоссаларига эга. Карбонат кислота ўрта ва кислотали тузлар ҳосил қилади. Муҳим тузларига натрий карбонати, натрий гидрокарбонати, кальций карбонати ва яна бошқалар киради.

1. Карбонат кислотасининг хоссаларини айтинг.
2. Карбонат кислотасининг электрон ва тузилиш формулаларини ёзинг.
3. Карбонат кислотаси цианид HCN, сульфид H_2S ва борат H_3BO_3 кислоталаридан кучли кислота. Ушбу кислоталарнинг тузларига карбонат ангидрид газини юборганда борадиган реакция тенгламаларини ёзинг.
4. Карбонатларни олиш реакция тенгламаларини охирига етказинг:
   а) $KOH + CO_2 \rightarrow$ ə) $KCN + H_2O + CO_2 \rightarrow$
   б) $Ba(OH)_2 + CO_2 \rightarrow$ в) $BaS + H_2O + CO_2 \rightarrow$
5. Натрий карбонати билан таъсирлашишнатижасида ушбу тузлар ҳосил бўладиган реакция тенгламаларини молекуляр ва ионли ҳолда ёзинг:
   а) Ag_2CO_3; ə) $BaCO_3$; б) $PbCO_3$.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

6. Кимёвий ўзгаришларни амалгаоширишга мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:
$CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3$
7. Сода, бўр, мармар қаерда қўлланилади?

1. Массаси 7,4 г кальций гидроксидини а) кальций карбонатига б) кальций гидрокарбонатига айлантириш учун неча литр (н.ш.) CO_2 керак?

Жавоби. а) 2,24 л; ə) 4,48 л.

2. Массаси 20 г ош содасини қиздирганда 2,24 л (н.ш) CO_2 ажралди. Реакцияга қатнашмаган соданинг массаси қандай?

Жавоби. 3,2 г.

3*. Массаси 96 г Na_2CO_3 ва $NaHCO_3$ аралашмасини газ ажралиб тугагунга қадар қиздирганда 69 г туз қолди. Дастлабки аралашмадаги тузларнинг массаларини аниқланг.

Жавоби. 22,8 г Na_2CO_3 және 73,2 г $NaHCO_3$.

4*. Магний карбонатини парчалаганда ҳосил бўлган углерод (IV) оксидини ортиқ миқдорда олинган оҳак суви орқали ўтказилди. Натижасида 2,5 г чўкма ҳосил бўлди. Реакцияга иштирок этган магний карбонатининг массасини топинг.

Жавоби. 2,1 г.

А. Македонский ўзининг юришларидан бирида оҳактошнинг сирка суви билан аралашмасидан фойдаланган. Йўлни қисқартириш учун оҳактошли жарнинг устига сирка сувини тўкишни буюрган. Шундай қилиб, у бир неча кундаёқ ўз мақсадига эришган.

Карбонатларнинг хоссаларини текшириш.

Мармарга, мактабдаги бўрнинг ва ош содасининг оз миқдорига сирка сувини томизинг. Нима кузатдингиз? Ўтказилган кимёвий реакция тенгламаларини ёзинг.

Келажак материаллари
1. Углеродли нанонайчалар
2. Графен
3. Аэрогель
4. Хотира эффекти бор қотишмалар
5. Кучли ўтказувчилар
6. Лазерли аралашмаси бор шишалар
7. ДНК — варақчалари
8. Метаматериаллар
9. Гидрофоб материаллари
10. Мустақил парчаланадиган моддалар

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

50-§. КРЕМНИЙ

Бугун дарсда:

- кремнийнинг умумий тавсифива хоссалари билан танишамиз.

Таянч тушунчалар

- Кремний
- Кимёвий элемент
- Оддий модда
- Олиниши
- Кимёвий хоссалари
- Физик хоссалари
- Қўлланилиши

Умумий тавсифи

Кремний Д.И.Менделеев тузган кимёвий элементларнинг даврий системасида 3-даврда, IV гуруҳнинг бош гуруҳчасида жойлашган. Унинг электрон формуласи $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$, углероднинг электрон аналоги (ўхшаши), −4, +4 оксидланиш даражаларига эга. Кремний — *p*-элемент, металмас. Бироқ кремний атомининг радиуси углеродга қараганда катта, ионланиш энергияси кам, шунинг учун металл хоссаси металмаслик хоссасига қараганда кучли.

Табиатда учраши. Кремний табиатда тарқалиши бўйича кислороддан кейинги иккинчи элемент (27,6% масса бўйича). Эркин ҳолатда учрамайди, энг кўп тарқалган бирикмаси қумтупроқ (кремнезем) SiO_2 (чақмоқтош, кварц, қум, 83-расм) ва турли хил силикатлар: каолинит (каолин) $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ (оқ гилнинг асосий таркиби), ортоклаз (дала шпати) $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$, слюда $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot H_2O$ ва яна бошқалар таркибида учрайди. Кремний ўсимликларда (қичитқи ўт, бамбук) ва ҳайвонлар организмида учрайди.

Олиниши. Лабораторияда кремний (IV) оксиди магний ёки алюминий билан қайтариб олинади.

$$SiO_2 + 2Mg \overset{t^\circ}{=} Si + 2MgO$$

$$3SiO_2 + 4Al \overset{t^\circ}{=} 3Si + 2Al_2O_3$$

Саноатда табиий оксиди SiO_2 кокс билан қайтариб олинади:

$$SiO_2 + \underset{\text{кокс}}{2C} = Si + 2CO_2\uparrow$$

Физик хоссалари. Кремнийнинг аморф ва кристалл кремний деб аталадиган иккита аллотропик шакл ўзгариши бор. Кристалл крем-

83-расм. Кварц — кремний минерали

84-расм. Кристалл кремний

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

ний — металл ялтироқлигига эга, кумушсимон кулранг модда (84-расм). Кристалл панжараси олмоснинг кристалл панжарасига ўхшаш. 1415°С да суюқланадиган яримўтказгич. Аморф кремний кулранг кукунсимон модда.

Кимёвий хоссалари. Нормал ҳароратда кремний пассив модда, бироқ аморф кремнийнинг кимёвий фаоллиги кристалл кремнийга қараганда юқори.

1. *Хона ҳароратида кремний фақат фтор билан таъсирлашади. 400—600°С га қадар қиздирилганда кремний қолган галогенлар билан таъсирлашиб галогенидлар ҳосил қилади:*

$$Si^0 + 2F_2^0 = \underset{\text{кремний тетрафторид}}{Si^{+4}F_4^{-1}}$$

$$Si + 2Cl_2 = \underset{\text{кремний тетрахлорид}}{SiCl_4}$$

2. *Бундан юқори ҳароратда кремний кислород, азот ва углерод билан таъсирлашади:*

$$Si^0 + O_2^0 = Si^{+4}O_2^{-2}$$

$$3Si + 2N_2 = \underset{\text{кремний нитрид}}{Si_3N_4}$$

$$Si + C = \underset{\text{кремний карбиди}}{SiC}$$

3. *Кремний ишқор эритмалари билан осон таъсирлашиб силикат ва водород ҳосил қилади:*

$$Si + 2KOH + H_2O = \underset{\text{калий силикат}}{K_2SiO_3} + 2H_2\uparrow$$

4. Кремний бош ва ёнаки гуруҳ металларининг кўпчилиги билан таъсирлашиб силицидлар ҳосил қилади. Силицидларнинг орасидаги энг муҳими магний силициди, *у оддий моддаларнинг бевосита таъсирлашишидан ҳосил бўлади:*

$$2Mg^0 + Si^0 \overset{t^\circ}{=} Mg_2^{+2}Si^{-4}$$

Шу билан бирга металлмаслар билан таъсирлашадиган, кўп реакцияларда қайтарувчилар:

$$Si^0 - 4\bar{e} = Si^{+4}$$

металлар билан таъсирлашганда эса оксидловчи хоссасини намоён қилади:

$$Si^0 + 4\bar{e} = Si^{-4}$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

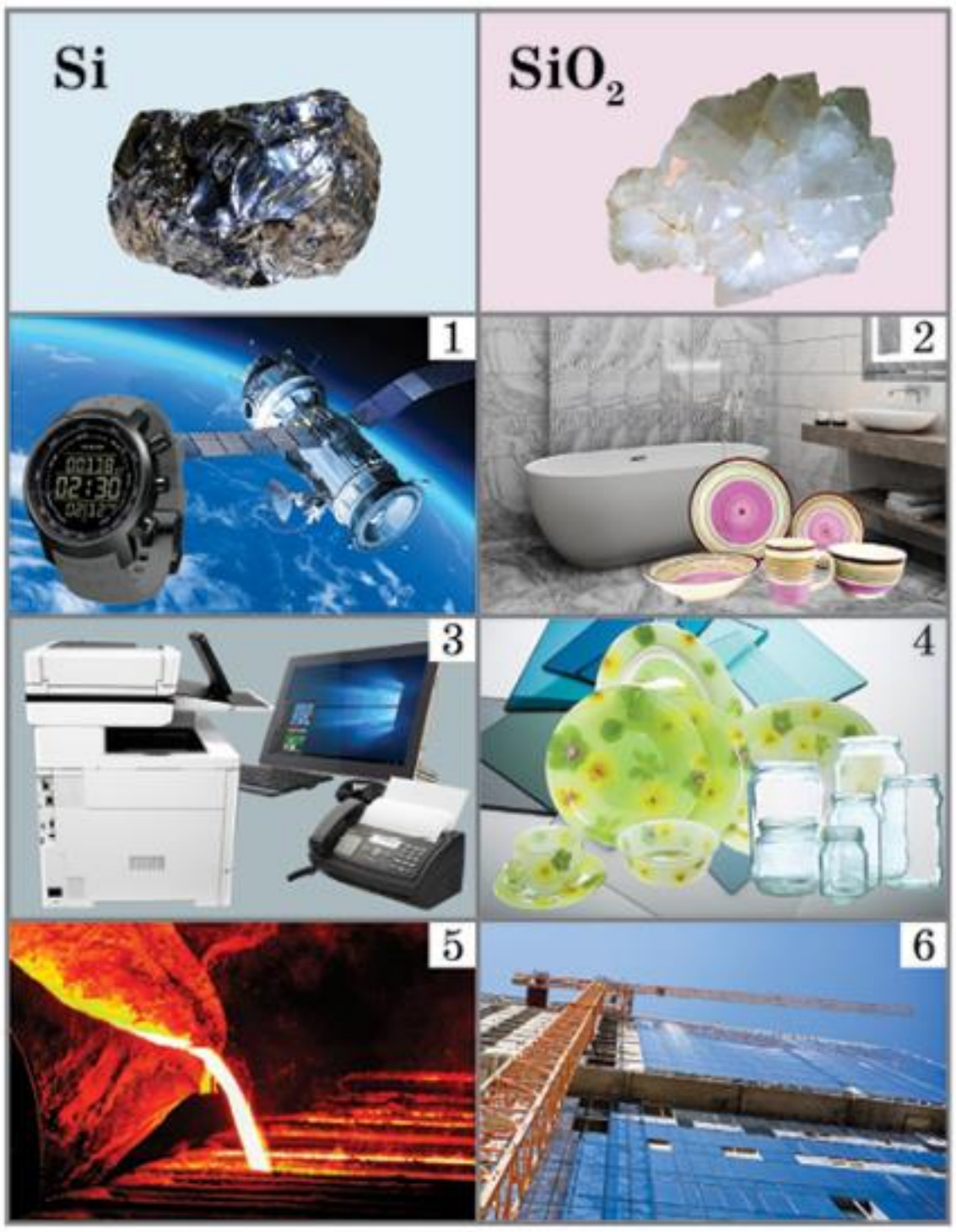
Ишлатилиши. Кремний ва унинг бирикмалари техникада яримўтказгич материалларнинг асосини ташкил қилади. Кремнийнинг кўп миқдори юқори ҳарорат ва кислота таъсирига бардошли пўлат олишда ишлатилади.

Кремний карбиди SiC (карборунд) абразив ва оловга бардошли моддалар олишда, радиотехникада, тиббиётда пломбалар ва пластмасса протезларни эговлаш учун фойдаланилади (85-расм).

Кремний нитриди Si_3N_4 кимёвий барқарор, оловга бардошли материал сифатида қийин суюқланадиган қотишмалар олишда, юқори ҳароратга бардошли яримўтказгичлар олишда ишлатилади.

Кремнийдан қуёш нурларини электр энергиясига айлантирадиган қуёш батареялари ишланади. Кремний ва кремний оксидининг ишлатилиши 86-расмда берилган.

Кремний — фаоллиги паст, қиздирилганда эса фаоллиги ортадиган металмас. У қиздирилганда кислород, азот ва углерод билан таъсирлашади. Яримўтказгич сифатида электротехникада кенг қўлланилади.



85-расм. Кремний ва кремний оксидининг қўлланилиши:

1 — фотоэлементлар; 2 — ғишт саноати; 3 — оргтехника; 4 —шиша саноати; 5 — пўлат олиш; 6 —қурилишда

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. Кремний ва углероднинг ўхшашлик ва фарқларини айтинг.
2. Кремний саноатда, лабораторияда қандай олинади? Реакция тенгламаларини ёзиб, оксидловчи ва қайтарувчини кўрсатинг.
3. Кремнийнинг физик ва кимёвий хоссаларини тавсифланг. Тегишли реакция тенгламаларини ёзиб, оксидловчи ва қайтарувчини кўрсатинг. Кремнийнинг физик хоссаларини унинг даврий тизимдаги ўрни билан боғланг.
4. Кремний ва унинг бирикмалари қаерларда қўлланилади.
5. Кремнийнинг организмдаги роли қандай?
6. Кремний қандай озиқ-овқат маҳсулотларидаучрайди?
7. Организмдаги кремнийнинг етишмовчилиги қандай касалликларгаолиб келиши мумкинлигини интернет материалларидан фойдаланиб айтинг.

•1. Углерод ва кремнийнинг 40 г аралашмасини натрий гидроксидининг концентрланган эритмасининг ортиқ миқдори билан таъсирлаштирганда 26,88 л (н.ш.) газ ажралди. Аралашмадагиуглероднинг масса улушини ҳисобланг.

Жавоби. 58%.

•2. Ер қобиғида кислород атомлари кремний атомларидан неча марта кўп? (масса улушлари бўйича 49,5% ва 25,7%)?

Жавоби. 13,5 марта.

•3*. Зичлиги ρ = 1,38г/мл, массаулуши 20% натрий гидроксидининг 200 мл иссиқ эритмаси кремнийнинг қандай массасибилан таъсирлашади? Реакциянатижасидаажраладиган водороднинг ҳажмини (н.ш.) ҳисобланг.

Жавоби. 33,8 г; 27 л.

Биласизми?

Кремний бирикмалари заҳарли. Кремний оксиди ва унинг бошқа бирикмаларининг (асбест) чанги хавфли силикоз (ўпка касаллиги) касаллигини туғдиради.

51-§. КРЕМНИЙ ОКСИДИ. СИЛИКАТ КИСЛОТА ВА УНИНГ ТУЗЛАРИ

Бугун дарсда:

- кремний оксиди кислотаси ва унинг тузларининг хоссаларини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Кремний оксиди
- Силикат кислота
- Тузилиши
- Кимёвий хоссалари
- Физик хоссалари
- Силикатлар
- Қўлланилиши

Табиатда учраши. Табиатда кристалл ва аморф қумтупроқ ҳолида учрайди. Кристалл қультупроқ — кварц минерали, агат, яшма, тоғ биллури, халцедон ҳолида учрайди (86-расм). Умумий формуласи $SiO_2 \cdot nH_2O$ бўлган аморфли қультупроқ опал, инфузорли гил, силикагель ҳолида бўлади.

Физик хоссалари: тоза ҳолдаги кремний (IV) оксид углерод (IV) оксид билан солиштирганда қаттиқ, кристалл, қийин суюқланадиган модда.

Кимёвий хоссалари

1. *Кремний* (IV) *оксид – кислотали оксид. Шу сабабли аморф қультупроқ ишқор эритмаларида секин эрийди*:

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$SiO_2 + 2NaOH = \underset{\text{натрий силикат}}{Na_2SiO_3} + H_2O$$

2. *Қиздирилганда асосли оксидлар билан таъсирлашади:*

$$K_2O + SiO_2 = \underset{\text{калий силикат}}{K_2SiO_3}$$

$$CaO + SiO_2 = \underset{\text{кальций силикат}}{CaSiO_3}$$

3. *Карбонатлар билан қўшиб суюқлантирилганда учмайдиган оксид сифатида уларнинг таркибидан карбонат ангидрид газини ажратиб чиқаради:*

$$SiO_2 + Na_2CO_3 \xrightarrow{t^\circ} Na_2SiO_3 + CO_2\uparrow$$

Бошқа кўплаб кислотали оксидлардан фарқи кремний (IV) оксиди сув билан таъсирлашмайди.

Ишлатилиши. Кремний (IV) оксид юқори ҳароратда шишасимон ҳолатга осон алмашади. Кварц шишаси кимёвий ва термик барқарор, уни жуда юқори ҳароратгача қиздириб, совуқ сувга солганда дарз кетмайди. Ундан кимёвий штативлар ва оптик асбоблар ишланади.

Кварц қумининг кўп миқдори шиша, цемент, чинни саноатига ишлатилади.

Силикат кислота

Кимёвий хоссалари. Силикат кислотаси карбонат кислотадан ҳам кучсиз кислота. Сувли эритмада ҳам диссоциацияланмайдиган кучсиз электролит. Шунинг учун кислоталарнинг индикаторга таъсири каби умумий хосса силикат кислотада кузатилмайди.

86-расм. Табиатда учрайдиган кремний оксидлари:
а — яшма, *б* — ақиқ, *в* — хальцедон, *г* — сердолик

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. *Қиздирилганда силикат кислота кремний* (IV) *оксид билан сувга парчаланади*:

$$H_2SiO_3 \xrightarrow{t^\circ} SiO_2 + H_2O$$

2. *Ишқорлар билан туз ва сув тузиб таъсирлашади*:

$$H_2SiO_3 + 2NaOH = \underset{\text{натрий силикат}}{Na_2SiO_3} + 2H_2O$$

Силикат кислотанинг тузлари

Силикат кислоталарнинг тузлари *силикатлар* деб аталади.

Олиниши. Силикатларни олиш кремний диоксиднинг кимёвий хоссалари мавзусида тушунтирилиб ўтилган.

Физик хоссалари. Силикатлардан фақат натрий силикати Na_2SiO_3 ва калий силикати K_2SiO_3 сувда эрийди. Бу тузлар шишасимон массаларга ўхшаш бўлганликдан эрувчан шиша дейилади, концентрли эритмалари эса — **суюқ** шиша деб аталади.

Кимёвий хоссалари

1. *Силикатлар барча кислоталар билан, шу билан бирга карбонат кислота билан ҳам таъсирлашади*:

$$K_2SiO_3 + H_2O + CO_2 = H_2SiO_3\downarrow + K_2CO_3$$

2. *Эрувчан силикатлар бошқа тузлар билан алмашинув реакциясига тушади*:

$$K_2SiO_3 + CaCl_2 = 2KCl + CaSiO_3\downarrow$$

$$2K^+ + SiO_3^{2-} + Ca^{2+} + 2Cl^- = 2K^+ + 2Cl^- + CaSiO_3\downarrow$$

$$Ca^{2+} + SiO_3^{2-} = CaSiO_3\downarrow$$

Силикатлар сувли эритмаларда гидролизланиб, ишқорий муҳит кўрсатади.

♦ Минераллар таркибига кирадиган силикатлар табиатдаги сув билан углерод (IV) оксиди таъсиридан ўзгаришга учрайди. Бу процесс *кимёвий емирилиш* деб аталади. Дала шпатининг парчаланишини ушбу реакция тенгламаси орқали кўрсатиш мумкин:

$$2H_2O + CO_2 + K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 = K_2CO_3 + 4SiO_2 + Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$$

Шунга ўхшаш жараёнлар қум-тупроқ ҳосил бўлганда ҳам боради.

Ишлатилиши. Эрийдиган силикатлардан кўп ишлатиладигани натрий силикати. Унинг сувли эритмаси силикат елими, ёғочлар ва матоларни олов ва сув таъсиридан сақловчи модда сифатида қўлланилади. Алюмосиликатлар силикат саноатида кенг фойдаланилади.

Кремний оксиди SiO_2 — табиатда кенг тарқалган бирикма. У кварц минерали ҳолида учрайди. Кремний оксиди — кислотали оксид. Бироқ бошқа кислоталардан фарқи, у сувда эримайди.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Силикат кислота H_2SiO_3 — сувда эримайдиган жуда кучсиз кислота, индикаторнинг ранги ўзгармайди. Силикат кислотанинг тузлари силикатлар деб аталади. Силикатлар табиатда кенг тарқалган. Силикатлардан фақат натрий силикати Na_2SiO_3 ва калий силикати K_2SiO_3 сувда эрийди. Ушбу тузлар шишасимон массаларга ўхшаш бўлганликдан **эрувчан шиша** дейилади, концентрли эритмалари эса — **суюқ шиша** деб аталади.

1. Углерод ва кремнийнинг юқори оксидларининг ўхшашликлари ва фарқини солиштиринг.
2. Кимёвий ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:
   $SiO_2 \rightarrow Si \rightarrow Mg_2Si \rightarrow SiH_4 \rightarrow SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 \rightarrow H_2SiO_3 \rightarrow SiO_2$
3. Карбонат кислота ва силикат кислотанинг физик ва кимёвий хоссаларидаги ўхшашликлар ва фарқни айтинг.
4. Асбестнинг кимёвий формуласи $H_4Mg_2Si_2O_6$. Унинг таркибини оксидлар орқали кўрсатинг.

*5. Алангани бинафша рангга бўяйдиган А моддасининг эритмасида узоқ қайнатилган оқ қум эрийди. Эритмага туз кислотасини қўшганда Б чўкмаси ҳосил бўлади. А ва Б моддаларини аниқланг. Кимёвий реакция тенгламаларини ёзинг.

•1. Массаси 1 кг эрийдиган шиша Na_2SiO_3 олиш учун керакли кремний (IV) оксиди ва соданинг массасини аниқланг

Жавоби. 492 г SiO_2 ва 869 г Na_2CO_3.

Тоғ биллурининг ўлчамлари жуда катта кристаллари учрайди. 1958 йилда Қозоғистонда массаси 70 тонна кристалл топилган.

52-§. АЗОТ

Эркин ҳолда азот молекуласи икки атомдан N_2 иборат бўлади. Ҳар атомнинг ташқи электрон қаватидаги $2p$-поғоначада уч электрон жуфтлашиб, уч боғ тузади:

$$N \equiv N.$$

Бугун дарсда:

- азотнинг умумий тавсифини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Азот
- Кимёвий элемент
- Оддий модда
- Кимёвий хоссалари
- Физик хоссалари

Боғланган азот органик ва анорганик моддалар таркибига киради. Углерод ва кислород билан боғланган азот оқсил ҳосил қилиб, ўсимлик ва ҳайвонлар оламини қуради.

Физик хоссалари. Азотнинг номи грекча *азос*, яъни ҳаёт йўқ деган маънони билдиради. Лотинчада *nitrogenium* селитра ҳосил қилувчи деган маънони англатади. Азот заҳарли эмас деган билан тоза азот атмосферасида кислород бўлмаганликдан одам ва ҳайвонлар ҳаёт кечира олмайди.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Оддий муҳитда азот — рангсиз, ҳидсиз, сувда оз эрийдиган, ҳаводан енгил газ (87-расм). Қаттиқ ҳолатда молекуляр кристалли панжара ҳосил қилади.

Фазода азот газли туманлардан, Қуёш атмосферасидан, Урандан, Нептундан ва космосдан топилган. Азот Қуёш системасида тарқалиши жиҳатидан тўртинчи ўриндаги элемент (водород, гелий, кислороддан кейин).

Кимёвий хоссалари. Атомлар орасида (N⋮⋮N) уч кимёвий боғ бўлганлигидан, азот молекуласи жуда мустаҳкам ва реакцияга киришиш қобилияти пассив.

Оддий шароитда азот ёнмайди ва ёнишни қўлламайди. Ёниш — ҳаводаги кислород билан моддаларнинг таъсирлашиши, у ҳолда қуйидагича хулоса қилиш мумкин: азот нормал шароитда кислород билан таъсирлашмайди. Бу — азотнинг муҳим хоссаси, шунинг учун ҳавода эркин ҳолда учрайди.

Азот кислород билан юқори ҳароратда таъсирлашади, сабаби юқори ҳароратда атомлар орасидаги боғланиш кучсизланиб, азотнинг реакцияга киришиш қобилияти ортади.

1. *Масалан, азот кислород билан юқори ҳароратда, шу билан бирга атмосфера разряд таъсиридан (чақмоқ) таъсирлашади:*

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{2000^\circ C} 2NO - Q.$$

2. *Азот водород билан оддий шароитда таъсирлашади. Шунингдек, баъзан азот водород билан таъсирлашиб, аммиак ҳосил қилади:*

$$2N_2 + 3H_2 \rightarrow \underset{\text{аммиак}}{2NH_3\uparrow} + Q.$$

3. *Хона ҳароратида азот фақат литий ва радий билан таъсирлашади:*

$$6Li + N_2 = \underset{\text{литий нитриди}}{2Li_3N}$$

а

б

87-расм. *а* — суюқ азот, *б* — қаттиқ азот

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

4. *Юқори ҳароратда азот баъзи металлар билан таъсирлашиб, нитридлар ҳосил қилади:*

$$2Al + N_2 \overset{t^\circ}{=} \underset{\text{алюминий нитрид}}{2AlN}$$

$$3Ca + N_2 \overset{t^\circ}{=} \underset{\text{кальций нитрид}}{Ca_3N_2}$$

Ишлатилиши. Азотнинг кўп миқдори аммиак синтезига ишлатилади. Аммиакдан нитрат кислота ва бошқа азот бирикмалари олинади. Бензин ва бошқа ёнувчан, осон ёнадиган моддаларни босим билан ҳайдаганда, портловчи моддаларни қуритганда, электр шамларининг ичини тўлдирганда, пассив атмосфера ҳосил қилиш учун, шунингдек, музлатгич техникасида азот фойдаланилади.

Атомлар орасида уч кимёвий боғланиш бўлганликдан, азот молекуласи мустаҳкам ва реакцияга киришиш хусусияти пассив. Азот кимёвий реакцияга киришиш учун юқори ҳарорат ёки электр разряди зарур. Оддий шароитда фақат литий ва радий билан таъсирлашади. Азот — аммиак синтезида, нитрат кислота ва бошқа азот бирикмалари ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

1. Азотнинг тузилишига биноан унинг кимёвий фаоллигинима учун паст эканлигини тушунтиринг. Мисол келтиринг.
2. Ҳаво таркибида азотнинг бор эканлигини қандай тажрибалар билан ифодалаш мумкин.
3. Агар азот углерод, фосфорва кремнийга ўхшаш қаттиқ модда бўлса, ердаги ҳаёт қандай бўлар эди? Ўз ўйингизни айтинг. Агар фтор ёки кислородга ўхшаб фаол бўлса-чи?
4. Антарктида ҳарорат -800С гача тушса ҳам ҳаво нега суюқланмайди?
5. Мева ва сабзавотларузоқ жойларга олиб бориш учун музлатгичи бор машиналар (рефрижераторлар) фойдаланилади.Совутгич модда сифатидасуюқ азот ишлатилади. Бу мақсадда фойдаланишдаазотнинг қандай хусусияти асос бўла олади?

• **1.** Массаси 36 г магний билан таъсирлашадиганазотнинг ҳажмини (н.ш.)ҳисобланг.

Жавоби. 11,2 л.

• **2.** Аралашмалардагиюксидланиш даражаси +2-га тенг 6 г металлазот билан таъсирлашди ва натижада 7,4 г нитрид тузилди. Металлнинг моляр массасини аниқлаб, уни атанг.

Жавоби. кальций.

Биласизми?

Ер атмосферасининг 78% и азотдан ташкил топган. Азот заҳирасининг жуда кўп эканини пайқаш мумкин. Ер юзиниг ҳар бир квадрат метрининг устида азотдан 50 млн тонна натрий нитратини ёки 10 млн тонна аммиак олиш мумкин.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Биласизми?

Азот ДНК ва кўплаб органик моддалар, оқсиллар таркибига киради. Мускул гўшт тўқимасида 7,2%, суяк тўқимасида 4,3% ва қон таркибида учрайди (оғирлиги 70 кг катта одам организмида 1,8 кг азот бор).

Бўр нитрити – BN олмосдан ҳам қаттиқ 20 модданинг таркибига киради.

Рассотлик санъати энг буюк асарлари бўёғини нам ҳаводан ва кимёвий фаол моддалардан сақлаш учун улар азот билан тўлдирилган герметик ғилофларда сақланади.

53-§. АММИАК

Бугун дарсда:

- аммиакнинг умумий тавсифибилан танишамиз.

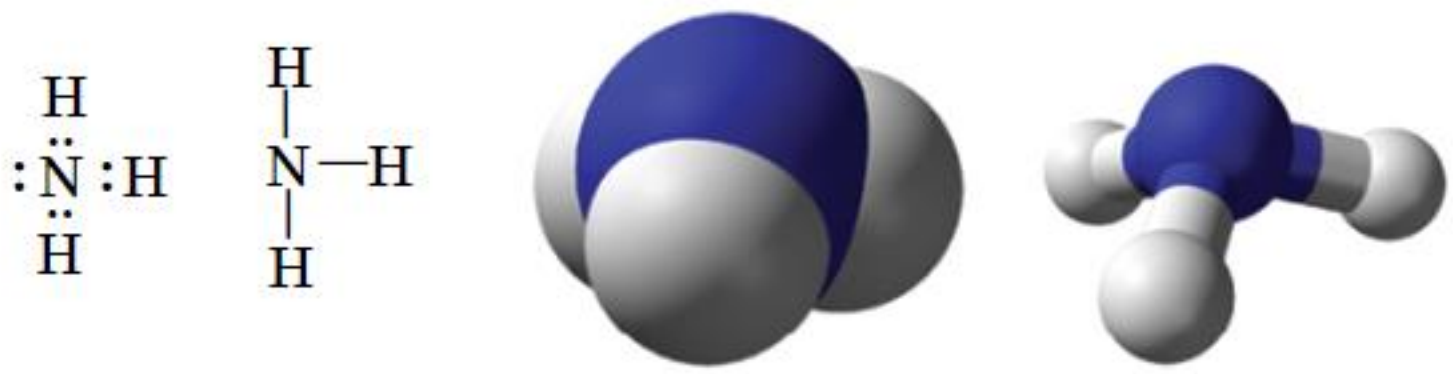
Таянч тушунчалар

- Аммиак
- Тузилиши
- Олиниши
- Кимёвий хоссалари
- Физик хоссалари
- Ишлатилиши

Тузилиши. Аммиак NH_3 молекуласининг шакли учбурчакли пирамидасимон эканлиги тажрибада аниқланган. NH_3 молекуласи ҳосил бўлганда бўлинмайдиган электрон жуфти пирамида устига жойлашади. Қолган учта якка *p*-электронлар водород атомларининг *s*-электронлари билан қопланади (88-расм).

Физик хоссалари. Одатдаги шароитда аммиак — ўзига хос бўғувчи ҳиди бор, ҳаводан енгил газ. Аммиак сувда жуда яхши эрийди. Хона ҳароратида сувнинг бир ҳажмида 700 ҳажмли аммиак эрийди.

Олиниши. Азот аралашмалари кимёда жуда кенг ишлатилади. Уларнинг ҳаммасини айтиб



88-расм. Аммиак молекуласининг моделлари

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

ўтиш мумкин эмас. Азот аралашмалари ўғит саноатида, портловчи моддалар, бўёқлар, дори-дармонлар олишда ва бошқа соҳаларда ишлатилади. Ҳаводаги азотнинг миқдори кўп ($4 \cdot 10^{15}$ т) бўлгани билан, юқорида айтилгандай, азот молекуласининг мустаҳкам бўлишига боғлиқ азот аралашмаларини олиш масаласи узоқ вақтга қадар ўз ечимини топмаган. Азот аралашмаларининг кўпчилиги унинг калий селитрасига ўхшаш минералларидан олинади. Шунингдек, азотнинг табиий заҳираси оз, шу билан бирга азот аралашмаларига бўлган эҳтиёж ортмоқда. Шунинг учун олимлар олдида атмосферадаги азотни боғлаштиришнинг самарали усулларини топиш муаммоси бўлди.

Юқори ҳарорат ва босимда азот водород билан платина катализатори иштирокида таъсирлашиб, аммиак ҳосил қилади:

$$N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons{Pt,t^\circ} 2NH_3$$

Лабораторияда аммиак аммоний тузларини ишқорлар билан (одатта, арзон $Ca(OH)_2$ фойдаланилади) қўшиб қиздириш орқали олинади (89-расм):

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$$

Кимёвий хоссалари. Аммиак — реакцияга киришиш фаоллиги юқори модда.

Аммиак сувда эриганда аммиак сувини ҳосил қилади. Фенолфталеин томизганда эритма тўқ қизил рангга бўялади. Ундай бўлса, аммиак сувда эриш билан бир қаторда у билан реакцияга киришади:

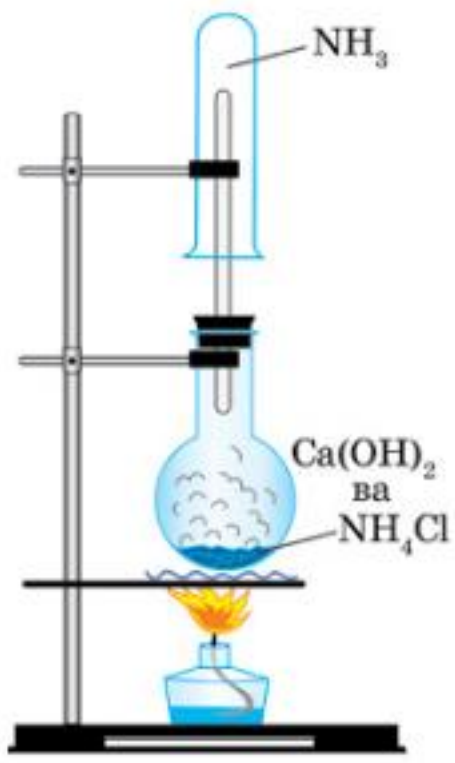
$$NH_3 + H_2O = \underset{\text{аммоний гидроксид}}{NH_4OH} \text{ ёки } NH_3 \cdot H_2O$$

Аммииакнинг сувдаги эритмаси аммоний гидроксиди деб аталади. У аммоний NH_4^+ ва гидроксид OH^- ионларига диссоциацияланади:

$$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

OH^- ионларининг умумий концентрацияси оз бўлганликдан, аммоний гидроксиди кучсиз асосга киради.

Аммоний ионининг тузилиши гидроксоний OH^- ионининг тузилишига ўхшаш. Аммиак молекуласида азотнинг ажрамаган жуфти бор, водород ионида эса эркин *s*-орбиталь бор. Аммиак водород ионлари билан ажрамаган электрон жуфти протон билан, яъни электрони йўқ водород ядроси билан таъсирлашади. Шу билан, аммиак молекуласидаги азот атоми — донор, протон эса — акцептор вазифасини бажаради. Аммоний ионида азотнинг оксидланиш даражаси аммиакдагидай −3 га тенг.



89-расм. Лабораторияда аммиак олиш

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$NH_3 + H^+ \rightarrow \underset{\text{аммоний ионы}}{NH_4^+}$$

Аммиакда азотнинг валентлиги 3-га тенг, аммоний ионида эса 4 га тенг (90-расм).

Аммиакнинг асосий кимёвий хоссалари 28-жадвалда берилган.

28-жадвал

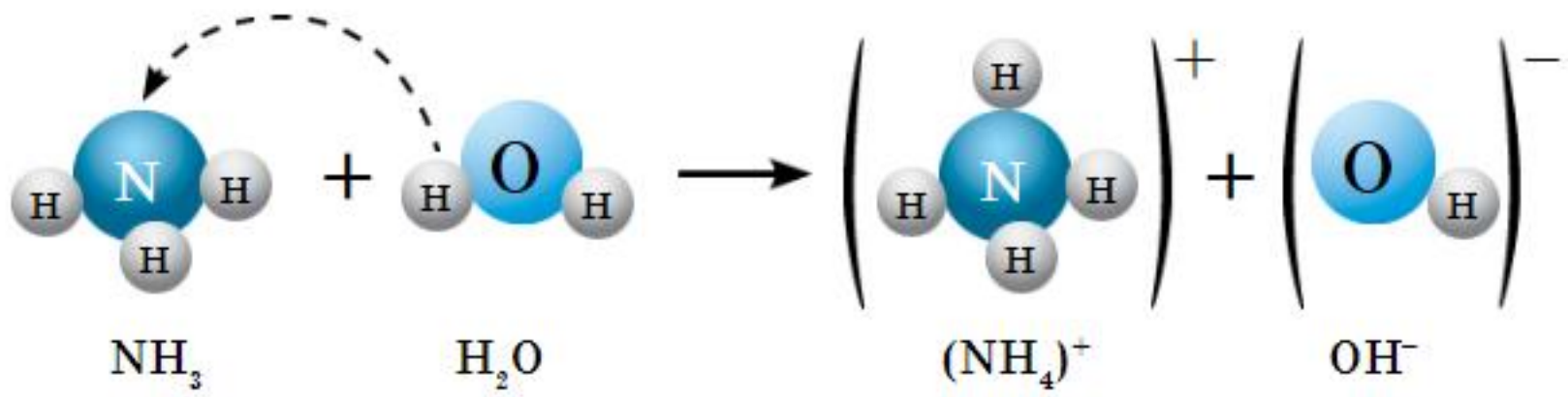
Аммиакнинг кимёвий хоссалари

Азотнинг оксидланиш даражаси ўзгариб борадиган реакциялар	Азотнинг оксидланиш даражаси ўзгармай борадиган реакциялар
1. Аммиакни қиздирганда оддий моддалар тузиб парчаланади: $2N^{-3}H^{+1}_3 = N^0_2 + 3H^0_2$ 2. Аммиак кислородда ёнади: $4N^{-3}H^{+1}_3 + 3O^0_2 = 2N^0_2 + 6H_2O^{-2}$ $2N^{-3} - 6b^{\circ}\ N^0_2$ | 2 оксидланиш $O^0_2 + 4b^{\circ}\ 2O^{-2}$ | 3 қайтарилиш	1. Сув билан таъсирлашади: $NH_3 + H_2O = NH_4OH$ 2. Аммиак кислоталар билан таъсирлашиб, аммоний тузларини ҳосил қилади: $NH_3 + HCl = \underset{\text{оксидланиш қайтарилиш}}{NH_4Cl}$
3. Катализатор ёрдамида аммиак ҳаводаги кислород билан оксидланиб, азот (II) оксидини ҳосил қилади: $4N^{-3}H_3 + 5O^0_2 \overset{Pt,t^{\circ}}{=} 4N^{+2}O^{-2} + 6H_2O^{-2}$ $N^{-3} - 5b^{\circ}\ N^{+2}$ | 4 | оксидланиш $O^0_2 + 4b^{\circ}\ 2O^{-2}$ | 5 | қайтарилиш	3. Кўп асосли кислоталар билан аммиак турлича таъсирлашади: $NH_3 + H_2SO_4 = \underset{\text{аммонит хлорид}}{NH_4HSO_4}$ $2NH_3 + H_2SO_4 = \underset{\text{аммоний сульфат}}{(NH_4)_2SO_4}$

Ишлатилиши. Аммиакнинг кўп қисми нитрат кислота ва унинг ўғитларини ишлаб чиқаришга ишлатилади.

Аммиакнинг суюқлантирилган сувли эритмаси (3—10%) новшадил спирти, юқори концентрацияси (18—25%) аммиак суви деб аталади. Улардан халқ хўжалигида ўғит сифатида фойдаланади.

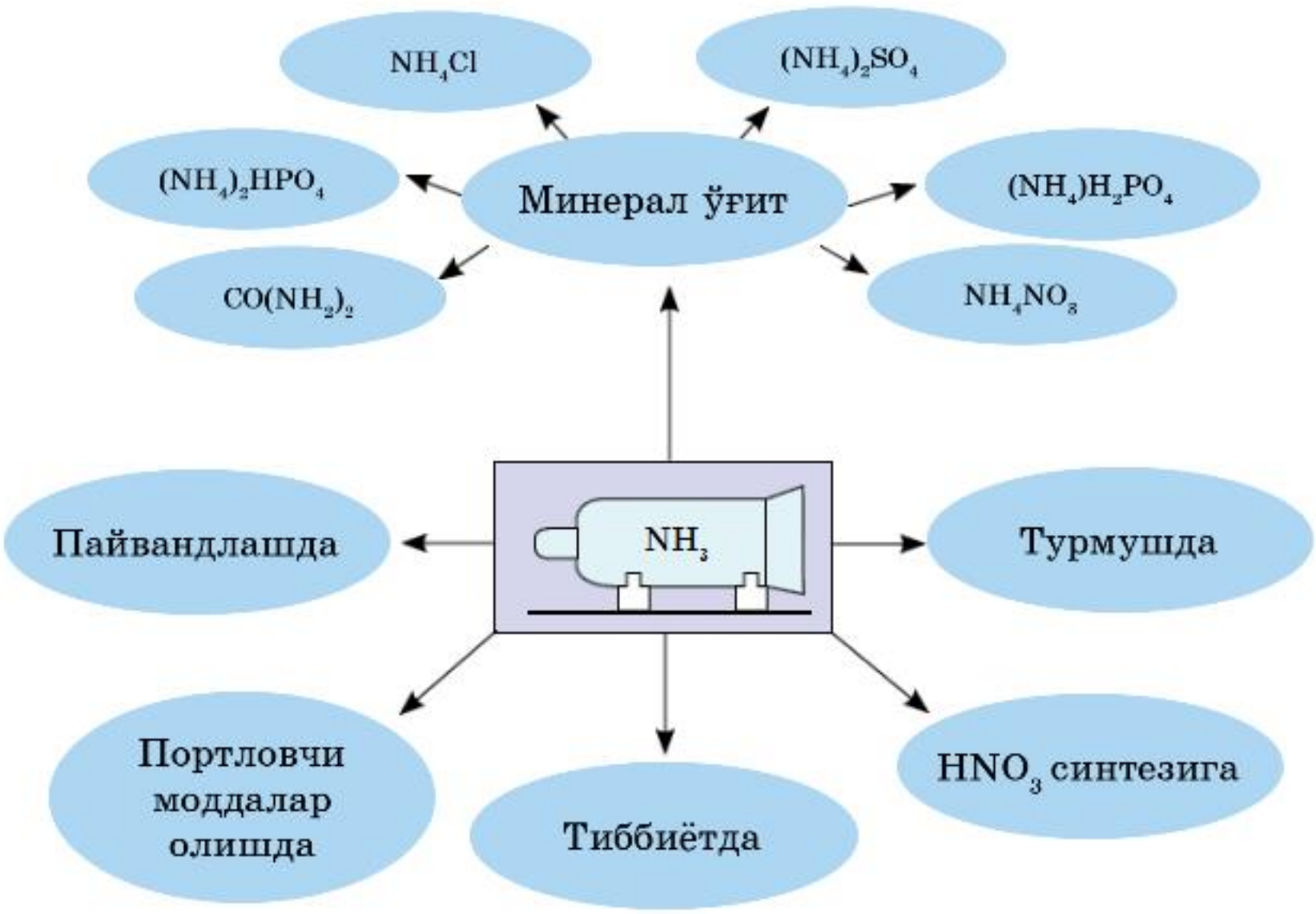
Юқори босим аммиакни осон суюқлатиради. Суюқ аммиакнинг буғланиш иссиқлиги катта бўлганликдан, музлатгич ускуналарини салқинлатиш учун фойдаланилади. Аммиакнинг қўлланилиши 91-расмда берилган.



90-расм. Аммоний ионининг тузилиш схемаси

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

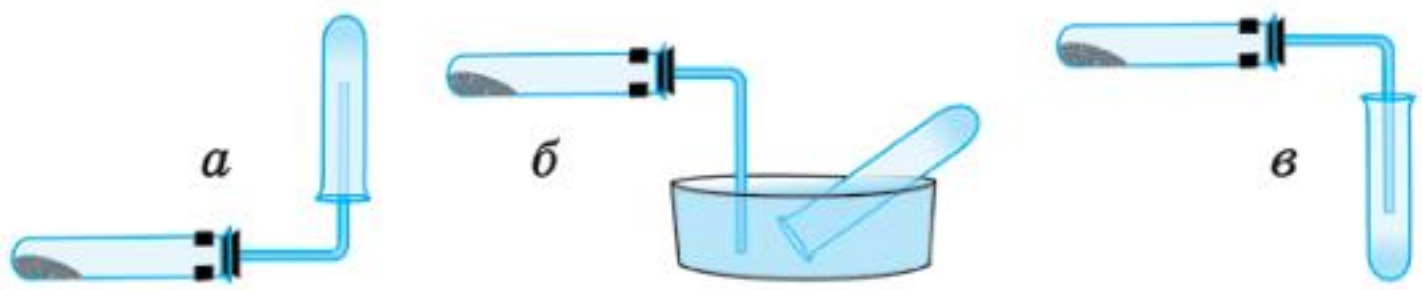
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



91-расм. Аммиак ва аммоний тузларининг қўлланилиши

Аммиак — кимёвий фаол модда. Аммиакнинг сувдаги эритмаси аммоний гидроксиди деб аталади. Аммиак кислородда ёнади, кислоталар билан таъсирлашиб, аммоний тузларини тузади. Аммиакнинг кўп миқдори нитрат кислота ва азот ўғитларини ишлаб чиқаришда ишлатилади.

1. Аммиак расмда берилган қайси усул билан йиғилади, сабабини тушунтиринг.



2. Ушбу моддалар орасидага реакцияларнинг молекуляр ионли ва қисқартирилган ионли тенгламаларини ёзинг:
а) $NH_3 + H_2SO_4 =$
б) $NH_3 + P_2O_5 =$

3. Лабораторияда газлар концентрли сульфаткислота орқали ўтказиб қуритилади. Ушбу газлар қайсисини ушбу усул билан қуритиш мумкин: азот, аммиак, хлор, водород хлориди, водород сульфиди,кислород, сульфатгази, карбонат ангидрид гази?

4. Ушбу тенгламаларни электрон баланс усули билан тенглаштиринг:
а) $NH_3 + O_2 \rightarrow N_2 + H_2O$ б) $NH_3 + Br_2 \rightarrow N_2 + HBr$

5. Картошка экиш учун ерни ўйганда колорадо қўнғизига қарши аммиак суви тупроққа солинади. Аммиак сувининг таркиби қандай ва уни қандай олинади?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. Бир литр сувда 700 л аммиакни (н.ш.) эритди. Олинган эритманинг фоизли концентрациясини ҳисобланг.

Жавоби. 71,4 %.

2. Ҳажми 1,12 л аммиак водород галогениди билан таъсирлашди. Натижасида 4,9 г аммоний тузи тузилади. Аммиак қандай водород галогениди билан таъсирлашган?

Жавоби. HBr.

Аммиакнинг оз миқдори билан нафас олинганда, миянинг алоҳида қисмаларининг фаоллигини орттиради, шунинг учун у ҳушидан кетган одамга ҳидлатилади.

Аммиак дастлаб кашф қилинганда бой одамларга пулга ҳидлатилган.

Новшадил спиртини аниқлаш

Уйдаги дорилардан новшадил спиртини олиб, эҳтиёткорлик билан ҳидлаб кўринг. Бармоқларингизга томизсангиз, совун каби ҳид сезилади ва терига таъсир қилади. Техника хавфсизлик қоидаларини сақлашни унутманг.

Кимёдан олган билимингиздан фойдаланинг!

1. Агар новшадил спиртини сувга қўшса, шиша идишларни жуда тез тозалайди. Бу учун аммиакнинг қандай хусусияти фойдаланилади?

2. Агар одам аммиак буғлари билан заҳарланса, тоза ҳавога чиқариб, ҳаво олдириш керак.

3. Устки кийимнинг ёқасини 5 г ош тузи ва 25 г новшадил спиртидан олинган эритма билан тозалаш мумкин.

4. Чойдан қолган доғни 2 чой қошиқ глицерин ва 0,5 чой қошиқ новшадил спиртидан ташкил топган эритмага ботирилган мато билан ишқалаб мумкин кетказиш.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

54-§. АММОНИЙ ТУЗЛАРИ

Аммоний NH_4^+ ионлари ва кислота қолдиқларидан таркиб топган мураккаб моддалар *аммоний тузлари* деб аталади. Масалан: NH_4NO_3 аммоний нитрати, $(NH_4)_3PO_4$ аммоний ортофосфати, $(NH_4)_2SO_4$ аммоний сульфати.

Кўп асосли кислоталар аммонийнинг кислота тузларини ҳосил қила олади: Масалан: $(NH_4)_2HPO_4$ аммоний гидрофосфати, $NH_4H_2PO_4$ аммоний дигидрофосфати.

Бугун дарсда:

- аммоний тузларининг физик ва кимёвий хоссаларини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Аммоний тузлари
- Олиниши
- Кимёвий хоссалари
- Физик хоссалари

Олиниши. Аммоний тузлари қуйидаги усуллар билан олинади:

1. *Кислота эритмаси орқали аммиак газини юбориш*:

$$NH_{3(г)} + HNO_3 = \underset{\text{аммоний нитрат}}{NH_4NO_3}$$

2. *Аммиак сувини кислоталар билан нейтраллаш*:

$$NH_4OH + HCl_{(эр\text{-}ма)} = NH_4Cl + H_2O$$

3. *Аммоний тузи билан бошқа тузлар орасидаги алмашиш реакцияси натижасида ҳосил бўлади*:

$$(NH_4)_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + \underset{\text{аммоний хлорид}}{2NH_4Cl}$$

Физик хоссалари

Барча аммоний тузлари — қаттиқ, сувда яхши эрийдиган кристалл моддалар.

Кимёвий хоссалари. Аммоний тузларининг кимёвий хоссалари 29-жадвалда берилган.

29-жадвал

Аммоний тузларининг кимёвий хоссалари

Бошқа тузлар билан умумий хоссалари	Ўзига хос хоссалари
1	2
1. Кучли электролитлар, сувли эритмада ионларга диссоциацияланади: $NH_4NO_3 \rightarrow NH_4^+ + NO_3^-$ 2. Кислоталар билан таъсирлашади: $(NH_4)_2CO_3 + 2HCl = 2NH_4Cl + H_2O + CO_2\uparrow$	1. Аммоний тузлари термик беқарор моддалар. Уларни секин қиздирганда осон парчаланади: $(NH_4)_2CO_3 \overset{t^\circ}{=} 2NH_3\uparrow + H_2O + CO_2\uparrow$ 2. Ишқорлар билан таъсирланади: $NH_4Cl + NaOH = NaCl + NH_3\uparrow + H_2O$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Давоми

1	2
$2NH_4Cl + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4 + 2HCl\uparrow$ 3. Бошқа тузлар билан таъсирлашади: $NH_4Cl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + NH_4NO_3$ $NH_4^+ + Cl^- + Ag^+ + NO_3^+ \rightarrow AgCl\downarrow + NH_4^+ + NO_3^-$ $Ag^+ + Cl^- = AgCl\downarrow$	Бу аммоний тузларига сифат реакция. Сабаби, тузилган аммиак осон аниқланади. Реакция бораётган пробиркага сувга ботирилган лакмус қоғозини ушласа, кўк рангга бўялади. 3. Аммоний тузлари гидролизланади.

Ишлатилиши. Аммоний нитрати, аммоний фосфати ва бошқа аммоний тузлари, асосан, халқ хўжалигида ўғит сифатида ишлатилади.

Барча аммоний тузлари — қаттиқ, сувда яхши эрийдиган кристалл моддалар. Аммоний тузларига хос хусусият – термик беқарор моддалар. Аммоний тузлари азот ўғитлари сифатида фойдаланилади.

1. Кимёвий ўзгаришларни амалгаоширишга мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:
$N_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow NH_4Cl \rightarrow NH_3 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$
$NH_4Cl \rightarrow NH_4OH$, $NH_3 \rightarrow NH_4OH$
2. Ушбу реакцияларнинг молекуляр, тўлиқ ва қисқартирилган ионли тенгламаларини тузинг:
а) $NH_4NO_3 + KOH \rightarrow ...$
ə) $NH_4Cl + Pb(NO_3)_2 \rightarrow ...$
б) $(NH_4)_2SO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow ...$
3. Аммоний гидрокарбонати ва карбонати хамир яхши кўтарилиши учун кондитерлик маҳсулотларигақўшилади. Бундатузларнинг қандай хоссаларикўлланилади? Реакция тенгламаларини ёзинг.
4. Металларни пайвандлаш учун новшадил ёки аммоний хлоридини NH_4Cl қўлланилади.Бу моддаларқиздирганда парчаланади.Парчаланиш маҳсулотлари оксид қобиғи билан таъсирлашиб,металлюзини тозалайди.Ушбу жараёнларнинг реакция тенгламаларини ёзинг.
5. Аммоний тузларининг ўсимлик ҳаётига аҳамияти қандай?
6. Аммоний тузлари қандай мақсадда қўлланилади?

• 1. Ҳажми 4,48 л (н.ш.)аммиак нитрат кислотаси билан таъсирлашгандақанча грамм туз тузилади?

Жавоби. 21,08 г.

• 2. а) Аммоний гидросульфатини;б) аммоний сульфатинио олиш учун 4%- ли сульфат кислотасининг 200 г эритмаси орқали қанча ҳажм (н.ш.)аммиак ўтказиш керак?

Жавоби. а) 1,82 л; ə) 3,68 л.

Теннис тўпларини ҳаводан эмас, хусусий моддалар билан тўлдиради. Бу моддалар қизиганда ҳар хил газсимон моддалар тузиб парчаланади. Теннис тўпларига (икки ярим сферадан ишланиб елимланган) натрий нитрати ва калий нитратининг аралашмасидан ҳосил бўлган таблеткалар солинади. Елимланган ярим тўпларни қолипга солиб қиздиради, натижасида тузилган азот тўпда юқори босим ҳосил қилади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

55-§. ОРТОФОСФАТ КИСЛОТА ВА ФОСФАТЛАР

Тузилиши. Фосфорнинг кўплаб кислородли кислоталари маълум. Уларнинг ичида ортофосфат кислотасининг H_3PO_4 хоссаларини ўрганамиз. Ортофосфат кислотасининг тузилиш формуласи ва модели 92-расмда берилган.

Бугун дарсда:

- ортофосфаткислота ва унинг тузлари билан танишамиз.

Таянч тушунчалар

- Ортофосфаткислота
- Тузилиши
- Олиниши
- Кимёвий хоссалари
- Физик хоссалари
- Тузлари
- Фосфорнинг табиатда айланиши
- Қўлланилиши

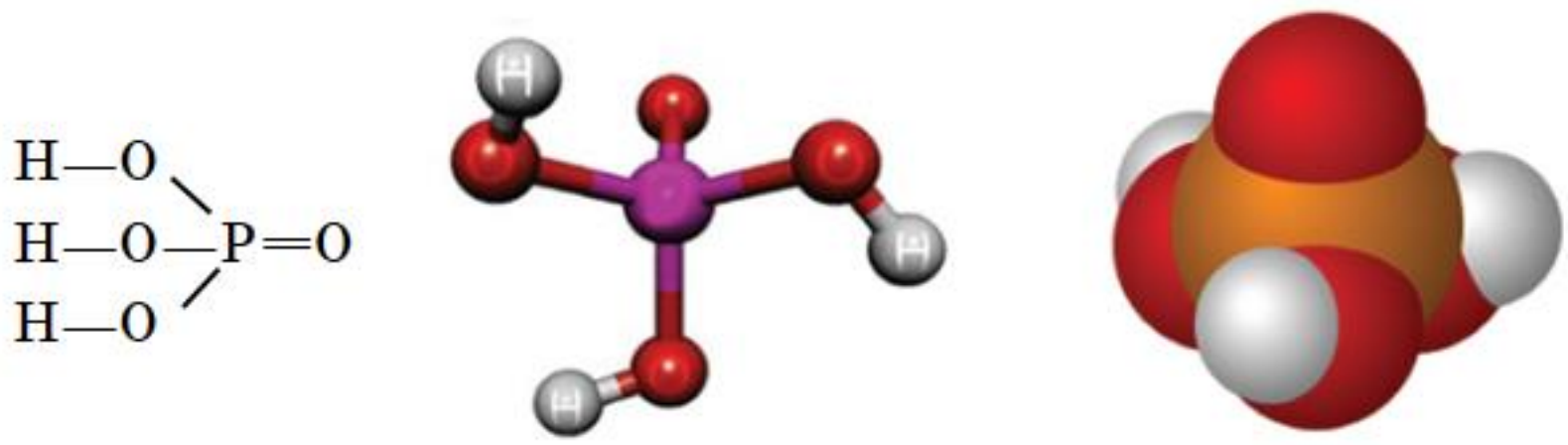
Олиниши. Ортофосфат кислотасини олиш усуллари:

1) Фосфор (V) оксидини сув билан қўшиб қиздириб олинади:

$$P_2O_5 + 3H_2O \overset{t^\circ}{=} 2H_3PO_4$$

2) Кальций ортофосфат сульфат кислота билан таъсирлашганда ортофосфат кислота тузилади:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \overset{t^\circ}{=} 3CaSO_4\downarrow + 2H_3PO_4$$



92-расм. Ортофосфат кислотанинг тузилиши ва молекула моделлари

Физик хоссалари. Ортофосфат кислота қаттиқ, учмайдиган, соф кристалл модда. Сувда яхши эрийди.

Кимёвий хоссалари. Ортофосфор кислота — ўртача электролит. Сувда уч босқичда диссоциацияланади. Фосфат кислота кислотали хусусиятга эга. Нитрат кислотадан фарқи оксидланувчи эмас. Кимёвий хоссалари 30-жадвалда берилган.

30-жадвал

Фосфат кислотанинг кимёвий хоссалари

Бошқа кислоталар билан умумий хоссалари	Ўзига хос хоссалари
1	2
1. Кислотанинг сувли эритмаси индикатор рангини ўзгартиради. Диссоциацияси босқич билан боради. Ҳар бир кейинги босқичи олдинги босқичдан кучсиз бўлади:	1. Ортофосфат кислота қиздирганда метафосфат кислотага айланади. Реакция икки босқичда боради:

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Давоми

1	2
$H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^-$ $H_2PO_4^- \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{2-}$ $HPO_4^{2-} \rightleftharpoons H^+ + PO_4^{3-}$ 2. Электрокимёвий кучланишлар қаторида водородга қадар жойлашган металлар билан таъсирлашади, ортофосфат кислотанинг ўрта тузлари, кислотали тузлари ва водород ҳосил бўлади: $3Ca + 2H_3PO_4 = Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2\uparrow$ $Ba + 2H_3PO_4 = Ba(H_2PO_4)_2 + H_2\uparrow$ 3. Асосли оксидлар билан тасъирлашиб, ўрта ва кислотали тузлар ҳосил қилади: $K_2O + 2H_3PO_4 = 2KH_2PO_4 + H_2O$ $K_2O + H_3PO_4 = K_2HPO_4 + H_2O$ $3K_2O + 2H_3PO_4 = 2K_3PO_4 + 3H_2O$ 4. Ишқорлар билан таъсирлашганда ўрта ва кислотали туз ҳосил бўлади: $KOH + H_3PO_4 = KH_2PO_4 + H_2O$ $2KOH + H_3PO_4 = K_2HPO_4 + 2H_2O$ $3KOH + H_3PO_4 = K_3PO_4 + 3H_2O$ 5. Аммиак ёки унинг сувдаги эритмаси билан аралашганда аммоний тузлари ҳосил бўлади: $NH_3 + H_3PO_4 = NH_4H_2PO_4$ $2NH_3 + H_3PO_4 = (NH_4)_2HPO_4$ 6. Кучсиз кислоталарнинг тузлари билан таъсирлашади: $2H_3PO_4 + 3Na_2CO_3 = 2Na_3PO_4 + 3CO_2\uparrow + 3H_2O$	$2H_3PO_4 \xrightarrow{t^\circ} H_4P_2O_7 + H_2O$ (қўшфосфорли кислота) $H_4P_2O_7 \xrightarrow{t^\circ} 2HPO_3 + H_2O$ (метафосфат кислота) $H_3PO_4 + 3AgNO_3 = Ag_3PO_4\downarrow + 3HNO_3$ (сариқ чўкма) $3H^+ + PO_4^{3-} + 3Ag^+ + 3NO_3^- =$ $= Ag_3PO_4\downarrow + 3H^+ + 3NO_3^-$ $3Ag^+ + PO_4^{3-} = Ag_3PO_4\downarrow$ **3. Ортофосфат кислотасининг тирик организмдаги аҳамияти.** Ортофосфат кислотанинг қолдиқлари аденозинтрифосфат кислота (АТФ) таркибига киради. АТФ парчаланганда кўп миқдорда энергия ажралади.

Ортофосфат кислота ва унинг тузларининг номлари айтилганда баъзан “орто” қўшимчаси қўшилмайди.

Ортофосфат кислотанинг тирик организмдаги роли

Ортофосфат кислота қолдиқлари аденозинтрифосфат кислота (АТФ) таркибига киради. АТФ парчаланганда кўп миқдорда энергия ажралади.

Қўлланилиши: ортофосфат кислота асосан минерал ўғитлар ишлаб чиқаришда керак бўлади.

Ортофосфат кислотани саноатда қўлланишдан яна бошқа қизиқ йўли бор. Масалан, агар ёғочга ортофосфат кислота ёки унинг тузлари шимдирилса, ёғоч ёнмайдиган хоссага эга бўлади. Шу жиҳатдан ўтга

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

чидамли бўёқлар, ёнмайдиган фосфорли ёғоч тахталар, фосфатли пенопласт ва бошқа қурилиш материаллари ишлаб чиқарилади.

Ортофосфатлар. Уч асосли ортофосфат кислотасига уч хил тузлар мос келади. Ўрта (ортофосфатлар) ва икки кислота (гидрофосфатлар ва дигидрофосфатлар) тузлари. Металл атомларини Ме деб белгиласак, мос тузларнинг формулаларини умумий ҳолда 31-жадвалдагидек кўрсатишга бўлади.

31-жадвал

Ортофосфатларнинг кимёвий формулалари

Металл	Ортофосфатлар	Гидрофосфатлар	Дигидрофосфатлар
Бир валентли	Me_3PO_4	Me_2HPO_4	MeH_2PO_4
Икки валентли	$Me_3(PO_4)_2$	$MeHPO_4$	$Me(H_2PO_4)_2$
Уч валентли	$MePO_4$	$Me_2(HPO_4)_3$	$Me(H_2PO_4)_3$

Ортофосфат кислота тузларининг сувда эрувчанлиги турли хил.

а) ўрта тузлар орасида фақат ишқорий металларнинг ортофосфатлари эрувчан (литийдан бошқа);

б) ишқорий металлар (литийдан бошқа) ва аммоний гидрофосфатлари сувда яхши эрийди;

в) дигидрофосфатларнинг кўпчилиги сувда яхши эрийди.

Фосфат кислотанинг эримайдиган тузлари кислоталарда секин-аста эрувчан тузларга — дигидрофосфатларга айланади. Шунинг учун уларни тупроққа аралаштирган маъқул.

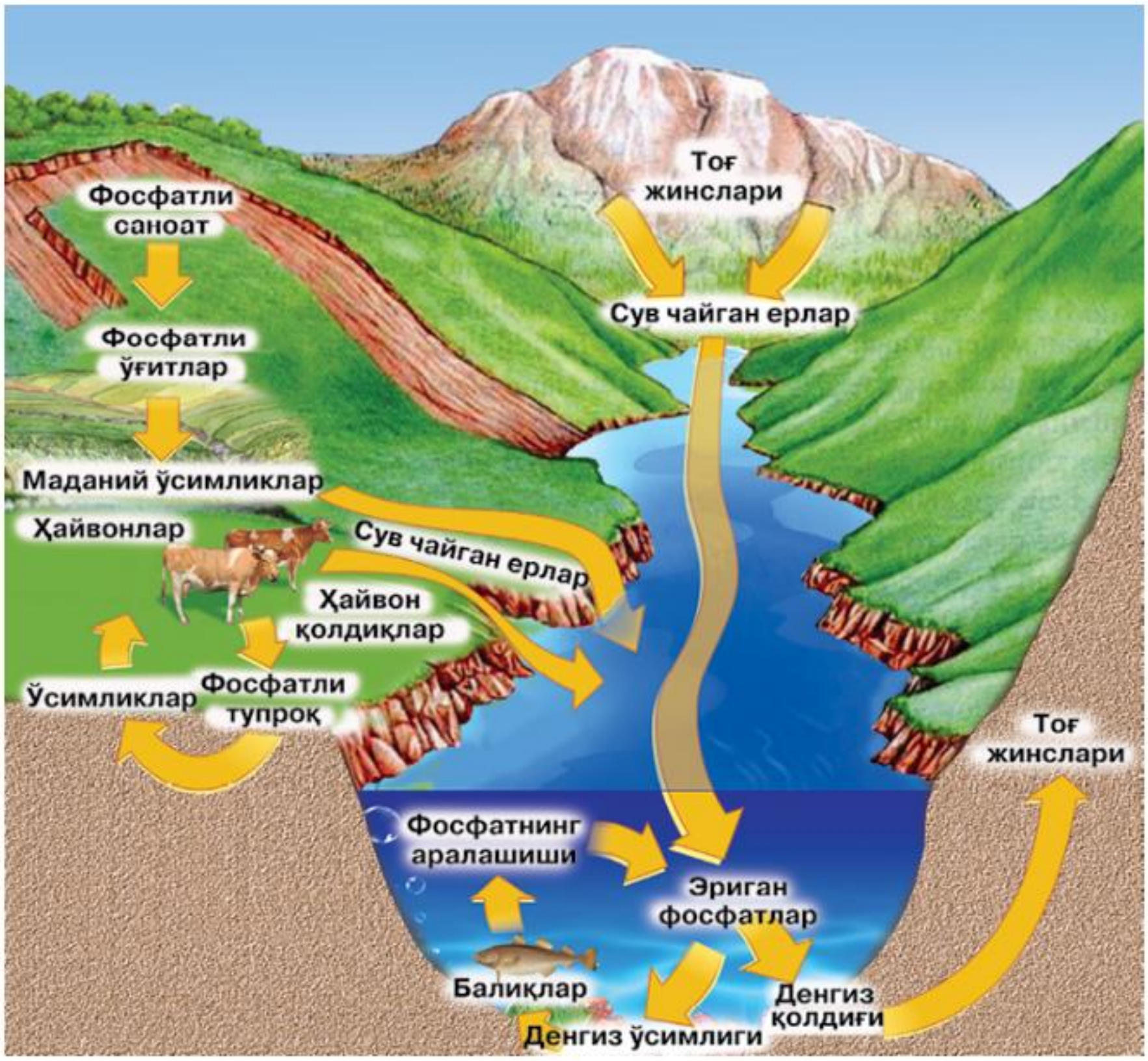
Фосфорнинг табиатда айланиши. Ҳаёт учун керакли ҳар қандай элементга ўхшаб фосфорнинг ҳам табиатда айланиши табиий ҳодиса (93-расм). Ўсимликлар тупроқдан фосфор олади, ўсимликлар орқали одамлар ва ҳайвонлар организмига ўтади. Чириган ўлик организмдан тупроққа қайта ўтади. Фосфор бактериялари органик фосфорни анорганик бирикмаларга айлантиради.

Бинобарин, вақт бирлигида тупроққа кирган фосфордан кўра, тупроқдан чиққан фосфор бир мунча кўп. Ҳозирги вақтда жаҳон бўйича экинлар билан бирга йилига 3 млн. тоннадан кўп фосфор олиб кетилади.

Фосфат кислота типик кислотали хоссаларга эга. Нитрат кислотадан фарқи оксидловчи эмас. Ортофосфат кислота — кучсиз электролит. Сувда уч босқичда диссоциацияланади. Ортофосфат кислота асосан минерал ўғитлар ишлаб чиқаришда, оловга бардошли бўёқлар, ёнмайдиган материаллар олишга ишлатилади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



93-расм. Фосфорнинг табиатда айланиши

1. Фосфаткислотани олиш реакцияларини ёзинг.
2. Фосфаткислота ва сульфаткислотанинг қандай фарқи бор?
3. Бирикмалар қаторидаги X моддасини аниқланг. Схемадагибарча реакция тенгламаларини ёзинг:
   а) $P_2O_5 \rightarrow X \rightarrow Na_3PO_4$
   ə) $Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Na_3PO_4 \rightarrow X \rightarrow Ag_3PO_4$
4. Ушбу ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:
   $NaNO_3 \rightarrow O_2 \rightarrow P_2O_5 \rightarrow K_3PO_4 \rightarrow Ba_3(PO_4)_2$
5. Фосфорнинг ушбу тузларини атанг: $Mg_3(PO_4)_2$, $BaHPO_4$, $Mg(H_2PO_4)_2$, Na_2HPO_4, K_2NaPO_4, KH_2PO_4
6. Қисқартирилган ионли тенгламагахос икки реакция тенгламасини тузинг.
   $3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-} = Ca_3(PO_4)_2\downarrow$
7. Фосфаткислота ишлаб чиқаришнинг қандай соҳаларидақўлланилади?
8. 1 моль фосфаткислота билан:
   а) 2 моль аммиак;
   ə) 1 моль натрий гидроксиди;
   б) 1 моль кальций гидроксиди;
   в) 2 моль кальций гидроксиди таъсирлашгандақандай тузларва қандай миқдорда ҳосил бўлган? Тузларни атанг.
9. Кемирувчиларга қарши заҳар сифатидақўлланиладиган рух ва алюминий фосфидларини олишнинг оксидланиш-қайтарилиш реакция тенгламаларини ёзинг. Бу бирикмалардаги кимёвий боғланиш турларини аниқланг.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. Массаси 24,8 г фосфор тўлиқ оксидланганда ҳосил бўлган маҳсулотни 200 мл сувда эритилди. Олинган фосфаткислотанинг масса улушини топинг.

Жавоби. 30,5%.

2. Массаси 3,55 г фосфор (V) оксидини олиш учун фосфорнинг қандай массасини ёқиш лозим?

Жавоби. 1,55 г.

3*. Массаси 72 г икки валентли металл фосфор билан таъсирлашганда 34 г металл фосфиди ҳосил бўлди. Реакцияга қатнашган металлни аниқланг.

4. Кальций фосфидига хлорид кислота таъсир эттирилганда фосфин ҳосил бўлади. 9,1 г кальций фосфидидан олинадиган фосфиннинг хажми (н.ш) ни топинг. Маҳсулотнинг масса улуши 90% ни ташкил қилади.

Жавоби. 2,016 л.

Ортофосфат кислотанинг таъми ширин. Уни машҳур “Пепси кола” ва “Кока кола” ичимликларига қўшади.

56-§. МИНЕРАЛ ЎҒИТЛАР

Бугун дарсда:

- минерал ўғитлар, уларнинг тузилиши ва таснифини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Минерал ўғитлар
- Тузилиши ва таснифи

Ўсимликлар озуқа моддаларини барглари ва илдизлари орқали олади. Углероднинг асосий бирикмаси карбонат ангидрид гази бўлиб ҳисобланади. Барглар уни ҳаводан қуёш нурлари таъсирида ўзига сингдириб, органик моддага айлантиради. Кислород атмосферадан, шунингдек тупроқдан (таркибида H_2O) минерал тузлар ҳолида илдиз орқали ўтади. Ундай бўлса, ўсимликларга одам қўли билан ясалган минерал ўғитлар нима учун ҳожат? Ерда одам пайдо бўлмасдан ўсимликлар ҳаёт кечириб, ўсиб, чириб, қайта ҳаётини давом эттирган эмасми?

Кўплаб табиий бирикмаларнинг ўсимликларга фойдаси жуда кам. Масалан, азотнинг ҳаводаги улуши 78% дан ортиқ, яъни ўсимликлар азотда чўмиляпти деб айтиш мумкин бўлган даражада. Бироқ ўсимликларнинг деярли барчаси ҳаводаги азотни ўзига сингдира олмайди. Тупроқдаги азотнинг камайиш йўллари сизга маълум. Тупроққа ўғит солиш шунинг учун муҳим аҳамиятга эга.

Умуман олганда, минерал ўғитлар маданий ўсимликларнинг тўғри озиқланиб, тез ўсиб, етилишига керак бўлган қўшимча озиқ.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Бектуров Абикен Бектурўғлы
(1901—1985)

ҚозССРФанлар академиясининг академиги, фанва техникага ўз улушини қўшган арбоб, техника фанларидоктори, профессор.

Илмий ишлари кимёга ва минерал ўғитлар ишлаб чиқариш технологиясига, минерал тузларни ишлаб чиқариш соҳаларига доир бўлган. Полимерли фосфатларнисинтезлаш ва деструкциялаш, фосфатларнисульфатларва силикатлар билан сополимеризациялаш, элементни фосфорва ультрафосфоркимёси ва технологиясини тадқиқот қилиш бўйича ишларини олиб борди.

Минерал ўғитлар – таркибида ўсимликнинг ўсиши ва озиқланишига керакли кимёвий элементлари бор моддалар.

Ҳозирги агрокимё илмининг тадқиқотларига қараганда ўсимликларнинг нормал ўсиб, ривожланиши учун 30 га яқин элемент керак экани аниқланди. Ҳар бир элементнинг ўзига хос функцияси бор ва уларни бошқа элементлар алмаштира олмайди. Масалан, магний фосфорнинг ютилишига ёрдам берса, кальций илдизли ўсимликларга мустаҳкамлик хоссасини беради, мис фотосинтез жараёнига қатнашади. Азот етишмаса, ўсимликнинг ўсиши секинлашади, сабаби, азот оқсил ва нуклеин кислоталарининг таркибига киради. Фосфор етишмовчлигидан ўсимликнинг пояси ва япроқларининг ўсиши тўхтайди. Калий етишмаса, барглари вақтидан олдин сарғайиб, ўсиши секинлашади.

Ўсимликларга баъзи элементлар кўп миқдорда керак бўлади, улар *макроэлементлар* деб аталади, унга K, P, N, Ca, S, Fe, Mg киради.

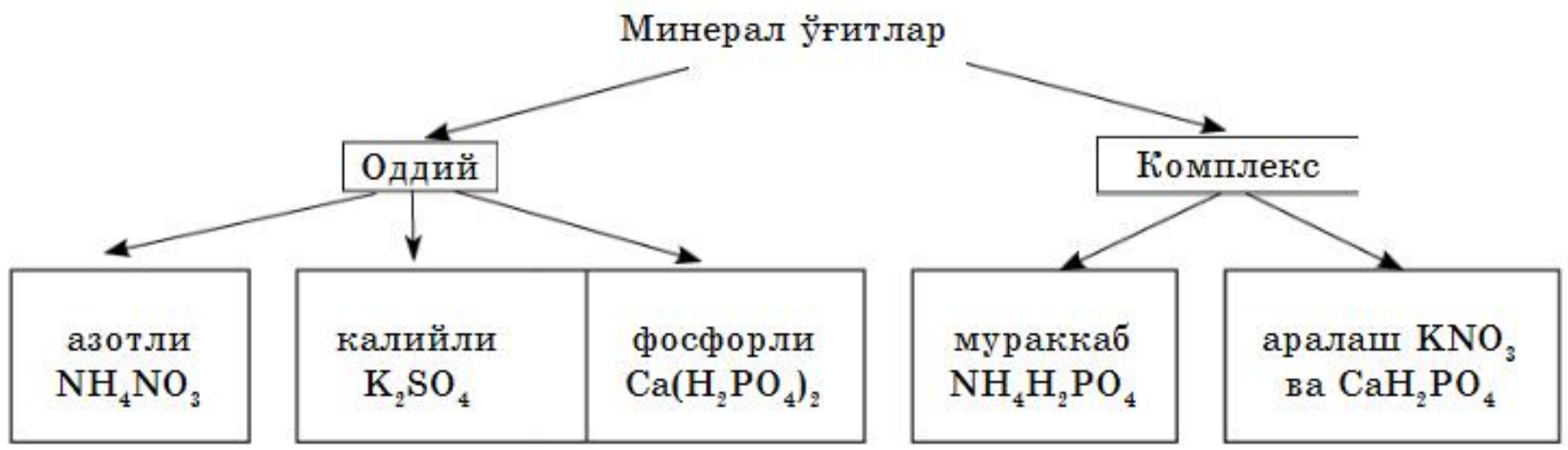
Ўсимликларга кам миқдорда керак бўладиган элементлар эса *микроэлементлар* деб аталади, улар Mn, Si, B, Cu, Zn, Mo, Co, I ва бошқалар.

Ўсимликлар ўзига керакли элементларни тупроқдан ион ҳолида (NH_4^+, NO_3^-, K^+, $H_2PO_4^-$, Mn^{2+}, Co^{2+} + ва бошқалар) сингдиради.

Таркибига қанча озиқ элемент киришига доир минерал ўғитлар оддий ва мураккаб деб иккига бўлинади. (11-чизма).

11-чизма

Ўғитларнинг бўлиниши



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Оддий ўғит таркибида озуқа элементнинг маълум бир тури ($NaNO_3$, NH_4NO_3) бўлади. Уларга фосфорли, азотли ва микроўғитлар киради. Мураккаб ўғитлар юқори баҳоланади. Сабаби, уларнинг таркиби икки ёки ундан кўп озуқа элементлардан (N, K, P) ташкил топган.

Ўғитлардан самарали фойдаланиш қишлоқ хўжалик ўсимликларидан мўл маҳсулот олишга имкон беради. Уларнинг ортиқ миқдори эса нитратларнинг тўпланишига олиб келади, улар эса одам организмида нитрит ионларига NO_2^- қайтарилади. Нитрит ионлари қондаги гемоглобин билан таъсирлашиб, унинг кислородни ташиш хусусиятини йўқотади. Нитрат ионлари таъсиридан ичакда хавфли ўсимта туғдирадиган заҳарли моддалар ҳосил бўлади.

◆ Қозоғистон Республикаси минерал ўғитларни ишлаб чиқаришни қайта йўлга қўйишни олдига мақсад қилиб қўйди. Янги заводлар Жанатас ва Тараз шаҳарларида солинади.

*Жанатасда йилига 4 млн. тонна фосфорит концентратини ишлаб чиқарадиган фабрика ишга туширилади. У 15 млрд. Тонна фосфорит заҳираси бор "Қаратау" фосфор кон ўрни билан бирга қурилади. Таразда йилига 650 минг тонна сульфат кислотани ишлаб чиқарадиган завод солиш кўзланмоқда. Элимиздаги бой фосфор заҳирасини ишлаб чиқариш йўлларини излаш фосфорли кимёни ривожлантиришга асос бўлди. Академик А.Б. Бектуров Қаратау фосфоритидан турли хил фосфор ўғитларини олишнинг илмий асосини солди. Фосфор бирикмалари ва фосфорли ўғитларни тадқиқот қилишда академик ва унинг шогирдлари кўп меҳнат қилишди.

Минерал ўғитлар маданий ўсимликларнинг тўғри озиқланиб, тез ўсиб, етилишига керак қўшимча озуқа моддалар. Ўсимликларнинг нормал ўсиб-ривожланиши учун 30 га яқин элемент кераклиги аниқланган. Оддий ўғит таркибида озуқа элементнинг маълум бир туригина бўлади. Уларга фосфорли, азотли, калийли ва микроўғитлар киради, мураккаб ўғитлар таркибига эса икки ёки ундан кўп озуқа элементлари киради.

1. Асосий озуқа элементларининг (N, K, H) ўсимлик ҳаётидаги ролини тавсифланг.
2. Минерал ўғитлар қандай турларга бўлинади?
3. Мураккаб ўғитлар нима учун юқори баҳоланади?
4. Минерал ўғитларни миқдоридан ортиқ қўлланишнинг оқибатлари қандай?

• **1.** Қозоғистоннинг Шимолий минтақаларида ўрта ҳисоб билан донларнинг 1 га га 75 кг азот ишлатилади.Бу чиқимни ўз ҳолига келтириш учун аммиак селитрасининг қандай миқдори керак? Ўсимликларнинг озиқланиши учун азотнинг 20%-и тупроққа табиий йўл билан қайта ҳосил бўлади деб ҳисоблаш.

Жавоби. 150 кг.

• **2.** Массаси 1 кг қизилча таркибида 1200 мг нитрат ионлари бор. Қизилчани тозалаш жараёнида нитратлар 10 % га, қайнатганда эса 40 % га камаяди. Агар одам кун бўйи 200 г пишган қизилчани овқатга фойдаланса,кундалик фойдаланишмиқдоридан (325 мг) ошиб кетмайдими?

Жавоби: йўқ.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Биласизми?

Азот етишмовчилиги бўлса, ўсимлик секин ўсади, барглари майда, ранги тез сарғаяди. Азот миқдоридан кўп бўлса, ўсимликларнинг вегетатив бўлимлари ғовлаб ўсади. Агар тупроқда нитратлар ортиқ миқдорда йиғилса, улар аминокислоталарга айланиб улгурмайди. Илдиз орқали нитратлар ўсимликнинг ҳар қандай жойида туриб қолиши мумкин. Улар нитритларга айланади ва организмни заҳарлайди.

Биласизми?

1825 йилда Жанубий Америкадан Гамбург томон кема билан олиб келинган чили селитраси $NaNO_3$ сотиб олувчилар бўлмагани учун денгизга ташланди.

57-§. АЗОТ ОКСИДЛАРИ, НИТРАТЛАР ВА ФОСФАТЛАРНИНГ АТРОФ-МУҲИТГА ЭКОЛОГИК ТАЪСИРИ

Бугун дарсда:

- атроф-муҳитни азотли ва фосфорли заҳарловчилар билан танишамиз.

Таянч тушунчалар

- Аммонификация
- Нитрификация
- Денитрификация
- Атмосфераазотини қайд қилиш
- Эвтрофикация

Азотнинг табиатда айланиши. Табиатда азотнинг заҳираси жуда кўп. Бироқ молекуляр азотни ўсимлик ва ҳайвонлар сингдира олмайди. Демак, азот моддаларнинг биогенли айланишига қатнаша олмайди.

Азот айланишида асосий биокимёвий жараёнларни ажратиш мумкин: 1) чириш ёки аммонификация; 2) нитрификация; 3) денитрификация ва 4) атмосфера азотни боғлантириш.

Чириш ёки оқсил аммонификацияси — микробиологик жараён.Чиритувчи микроорганизмлар таъсирида оқсил парчаланади. Тупроқда ҳаёт кечиришини тўхтатган ҳайвон ва ўсимликларнинг қолдиқлари оралиқ маҳсулотни ҳосил қилиб, ёқимсиз ҳидли моддалар (индол, водород сульфид, меркаптан ва бошқалар) вужудга келади.

Оқсил ва бошқа азот аралашмаларининг охирги маҳсулотлари — аммоний тузлари, нитрат кислота тузларини ўсимликлар сингдира олади. Аммоний тузлари ва нитрат кислота тузларининг парчаланиш жараёни нитрификация (*nitrum* — селитра) деб аталади.

Табиатда нитрат кислотанинг тузлари азотгача парчаланиб, атмосферага тарқалади. Нитратларнинг қайтарилиб, маҳсулот сифатида молекуляр азотнинг пайдо бўлиши *денитрификация* деб аталади. Бу нитрификацияга қарама-қарши жараён.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Денитрификацияни тупроқда, ўсимликлар юзида ва томирларида кенг тарқалган микроорганизмлар ҳосил қилади. Денитрификация — тупроққа кераксиз жараёнлар, сабаби у тупроқдаги нитратларнинг камайишига олиб келади.

Газсимон азотнинг биоген айланиши икки йўл билан амалга ошади. Биринчи ҳолда, азот чақмоқ ёки фотокимёвий оксидланиш вақтида электр заряди таъсирида азот диоксидига NO_2 айланади. Азот диоксиди сувда эрийди, тупроқда оксидланади.

Азот айланишиниг иккинчи йўли донли ўсимликлар илдизларидаги азотни боғлайдиган микроорганизмларнинг ёрдами билан амалга оширилади. Шундай жараёнда табиатда азотнинг айланиши бўлади (94-расм).

Азот оксидларининг экологияга таъсири. Табиатда ўрмон ёнғинлари вақтида азот оксидлари (N_xO_y) пайдо бўлади. Шаҳарларда азот оксидлари иссиқлик электр станцияларида ва ички ёниш двигателларида ҳосил бўлади:

$$N_2 + O_2 = 2NO$$

Автомобиллар ва иссиқлик электр станцияларида ўтинни ёққанда азот оксидларининг 90% и азот монооксиди шаклида пайдо бўлади:

$$2NO + O_2 = 2NO_2$$

94-расм. Табиатда азот айланиши

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Кислотали ёмғирнинг тузилишига азот оксидлари ҳам қатнашади. Азот диоксиди фотокимёвий тутуннинг пайдо бўлишига таъсирини теккизади ва озон қобиғининг бузилишига олиб келади.

Азот монооксиди рангсиз газ. У нафас олиш йўлларини шикастламайди, шу сабабли одам уни сезмайди.

Нафас олганда NO газининг концентрацияси юқори бўлса, CO каби гемоглобин билан боғланиб, қондаги оксигемоглобинни метагемоглобинга айлантиради.

Азот диоксиди нафас олиш йўлларининг шиллиқ қаватини қаттиқ шикастлайди. Азот диоксидининг тутуни билан нафас олиш жиддий заҳарланишга олиб келади.

Тупроққа қўшилган азотнинг фақат 40%и ўсимликларга ўтади. Қолган азотни ёмғир суви тупроқдан чайиб олиб кетади. Азотга қараганда фосфор ўғитлари камроқ чайилади. Улар ер ости сувларини ифлослантириб, баъзан ботқоқ ҳосил бўлади. Тупроқдаги минерал ўғитларнинг ортиқ миқдори эвтрофикация ҳодисасининг пайдо бўлишига олиб келади.

Эвтрофикация

Азот ва фосфор ўғитларини нотўғри сақлаш, ташиш қоидаларини бузиш, асоссиз кўп миқдорини фойдаланиш азот ва фосфор бирикмаларининг чайилишига, ер ости сувлари ва сув омборларининг эвтрофикациясига олиб келади. Сув омборларидаги азот ва фосфор концентрацияларининг ортиши *эвтрофикация* деб аталади (95-расм).

95-расм. Эвтрофикация

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Эвтрофикация натижасида фитопланктоннинг, қирғоқдаги чўпларининг, сув ўтларининг, сувнинг яшилланишини ва яна бошқа интенсив ривожланиши кузатилади. Чуқур соҳада анаэробли алмашиш кучаяди, водород сульфид, аммиак, метан ва бошқалар ҳосил бўлади. Бу хўжаликда аҳамияти бор балиқлар ва ўсимликларнинг йўқолишига олиб келади, нафақат сув ичишга, ҳатто чўмилишга ҳам ярамай қолади. Эвтрофикацияга учраган сув омбори ўзининг иқтисодий ва биогеоценотик аҳамиятини йўқотади.

Шу сабабли тоза сув учун кураш табиий муҳитни муҳофаза қилишнинг энг муҳим вазифаларидан бири бўлиб ҳисобланади.

Азот айланиши: чириш ёки аммонификация; нитрификация; денитрификация ва атмосферадаги азотни боғлаш каби асосий биокимёвий жараёнларни ўз ичига олади.

Атмосферада азот оксидлари ўрмон ёнғинлари сабабидан ҳосил бўлади, шаҳарли жойларда эса азот оксидлари ИЭС ва машиналарнинг ички ёниш двигателларидан ажралади.

Азот оксидлари кислотали ёмғир ва фотокимёвий тутун ҳосил бўлишига, озон қобиғининг бузилишига қатнашиб, одам соғлигига зарарли таъсир этади.

1. Табиатдаазот айланиши қандай боради?
2. Табиатнинг азот оксидлари билан ифлосланишйўллари қандай?
3. Азот оксидларининг атроф-муҳитга таъсир қилиши ҳақида айтиб беринг.
4. Эвтрофикация нима?
5. Азот ва фосфорбирикмаларининг атроф-муҳитга таъсирини пасайтириш проблемаларини ечиш йўлларини таклифқилинг.

58-§. ОЛТИНГУГУРТ

Олтингугурт табиатда эркин ҳолда ҳамда турли минераллар ва тоғ жинслари таркибида учрайди. У ер массасининг 0,05% ини ташкил қилади. Олтингугурт эркин ҳолда кристалл пласт, баъзида ажойиб чиройли, соф сариқ кристаллар каби бўлади. Республикамизда полиметалл конлари билан бириккан пирит конлари бор. Фақат рудали Олтойнинг мис-полиметалл конларида олтингугуртнинг заҳираси ўнлаб миллион тоннани ташкил қилади (96-расм). Юртимизда олтингугурт минералларининг кенг тарқалган тури — барит $BaSO_4$.

Бугунги дарсда:

- олтингугурт хоссалари, ишлатилиши билан танишамиз.

Таянч тушунчалар

- Олтингугурт
- Кимёвий хоссалари
- Физик хоссалари
- Ишлатилиши

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

а

ə

б

в

96-расм. Олтингугуртнинг табиий бирикмалари:
а) пирит; *б*) рух алдамаси; *в*) гипс; *в*) киноварь

Олтингугурт, асосан, сульфитли ва сульфатли минерал ҳолида учрайди (12-чизма). Тошкўмирда ўрта ҳисобда 1,0—1,5 % олтингугурт бўлади. Шу билан бирга олтингугурт нефть ва табиий газ таркибида учрайди.

12-*чизма*

Олтингугуртнинг табиий бирикмалари

Олтингугуртнинг табиий бирикмалари

Сульфидлар: **FeS_2 пирит**, **ZnS рух алдамаси**, PbS қўрғошин ялтироғи, HgS киноварь, антимонит Sb_2S_3, водород сульфиди H_2S

Оқсиллар

Сульфатлар: кальций сульфати (гипс; $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ва ангидрит $CaSO_4$), магний сульфати $MgSO_4$ (аччиқ туз), барий сульфати $BaSO_4$ (барит), натрий сульфати $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ (мирабилит) ва бошқалар

Олтингугурт ўсимлик ва ҳайвонларга керакли оқсилни ташкил этувчи элементлар қаторига киради. Ҳайвон мурдалари чириганда пайдо бўладиган ёқимсиз ҳид, асосан, олтингугурт бирикмаларининг (водород сульфиди ва бошқалар) парчаланишига боғлиқ.

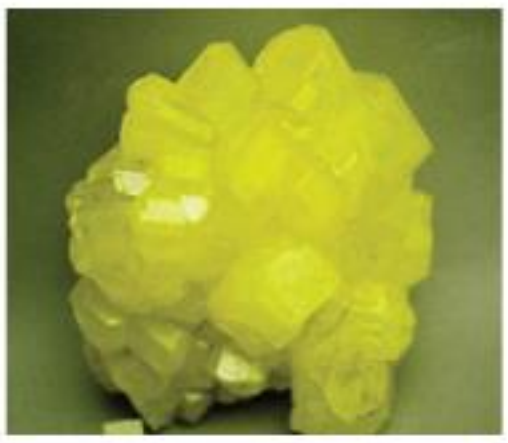
Олиниши. Таркибида эркин олтингугурти бор тоғ жинсларидан олтингугуртни суюқлантириб ажратиб олади. Олтингугуртнинг суюқланиш ҳарорати 112,8°С.

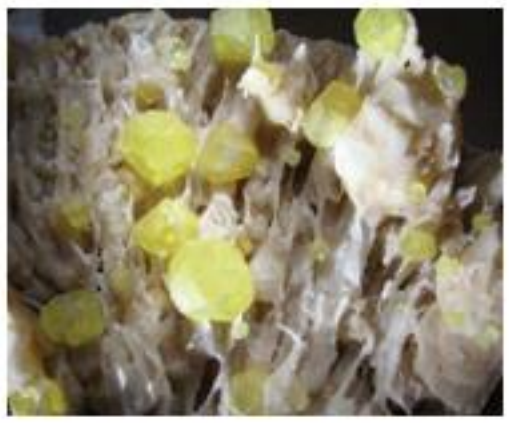
Олтингугуртнинг физик хоссалари. Олтингугурт сариқ рангли қаттиқ модда, сувда амалда эримайди ва ўзига сувни юқтирмайди (97-расм). Оз миқдорда бензинда, спиртда, асосан, углеродсульфидида яхши эрийди. Олтингугурт электр токи билан иссиқликни ёмон ўтказади.

Олтингугурт суюқлантирлганда тез қўзғалувчан сариқ суюқликка айланади. Қора қўнғир рангли буғ ҳосил қилиб, 444,6°С да суюқланади. Агар қайнаб турган олтингугугуртни ингичка оқим билан муздай сув-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ





97-расм. Табиий олтингугурт

га қуйсак, резинка каби чўзилувчан, юмшоқ, эгилувчан олтингугурт ҳосил бўлади.

Олтингугуртнинг бир неча аллотропик тур ўзгаришлари бор, масалан, кристалли ва эгилувчан олтингугуртлар. Эгилувчан олтингугурт молекуласи юқори-паст навбат билан жойлашган олтингугурт атомларининг узун занжиридан ташкил топади.

Олтингугуртнинг кристалл панжараларида молекулалар жойлашгани учун суюқланиш ҳарорати деярли паст. Кристалли олтингугурт S_8 молекуласида олтингугуртнинг саккиз атоми ромб шаклида ҳалқали шакл ҳосил қилиб жойлашади (98, *а*-расм). Бу рентгенография ва бошқа тадқиқотлар натижасида исботланди. Қиздирганда ромб шаклида саккиз томонли ҳалқали молекулалар узилиб, узун занжирли эгилувчан олтингугурт ҳосил бўлади.

Олтингугуртнинг катта кристаллари (зичлиги 2 га яқин) сувга чўкиб кетади, кукун ҳолдаги олтингугурт эса сув сиртига қалқиб чиқади. Бу — унинг физик хоссасининг бир хусусиятидир. Рудани майдалаб, сувга солиб, тагидан ҳаво юборганда олтингугурт сув сиртга кўтарилади, бошқа аралашмалар эса чўкиб қолади. Рудани бу усул билан бойитиш *флотация усули* деб аталади ва амалиётда кенг фойдаланилади.

а *б*

98-расм. *а* — кристалли *б* — эгилувчан олтингугурт

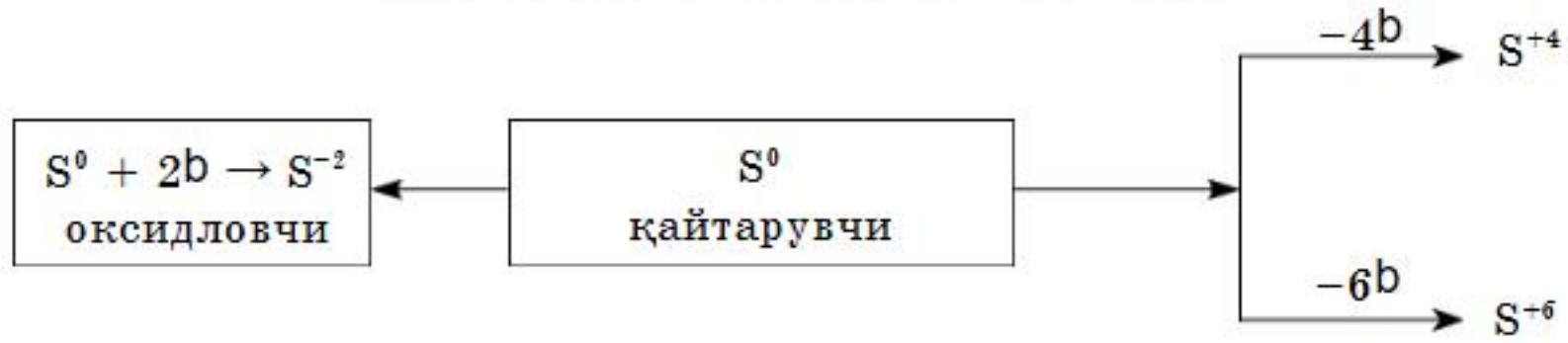
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Олтингугуртнинг кимёвий хоссалари. Олтингугурт – фаоллиги анча юқори типик металлмас. Айниқса қиздирганда деярли барча моддалар билан (N_2, I_2, Au, Pt ва инерт газлардан бошқа) осон таъсирлашади. Олтингугурт кимёвий реакцияларда оксидланувчи ҳам, қайтарувчи ҳам бўла олади (32-расм). Бу — олтингугурт билан таъсирлашадиган модданинг оксидланиш-қайтарилиш қобилиятига боғлиқ. Масалан, олтингугурт электрманфийлиги ўзидан паст оддий моддалар билан (металлар, водород ва бошқалар) таъсирлашганда оксидловчи хоссасини намоён қилади. Кучли оксидловчилар билан (кислород, галогенлар билан ва бошқалар) таъсирлашганда қайтарувчи бўлади (13-чизма).

13-чизма

Олтингугуртнинг кимёвий хоссалари



32-жадвал

Олтингугуртнинг оддий моддалар билан реакцияга кириши	
Оксидловчи сифатида: а) металлар билан: оддий ҳароратда $2K^0 + S^0 \rightarrow K_2^{+1}S^{-2}$ қиздирганда: $2Al^0 + 3S^0 \xrightarrow{t^\circ} Al_2^{+3}S_3^{-2}$ ə) водород билан: $S^0 + H_2^0 \xrightarrow{t^\circ} H_2^{+1}S^{-2}$Ê	Қайтарувчи сифатида: а) кислород билан: $S^0 + O_2^0 = S^{+4}O_2^{-2}$

Олтингугуртнинг ишлатилиши. Олтингугуртнинг ишлатилиши 99-расмда берилган.

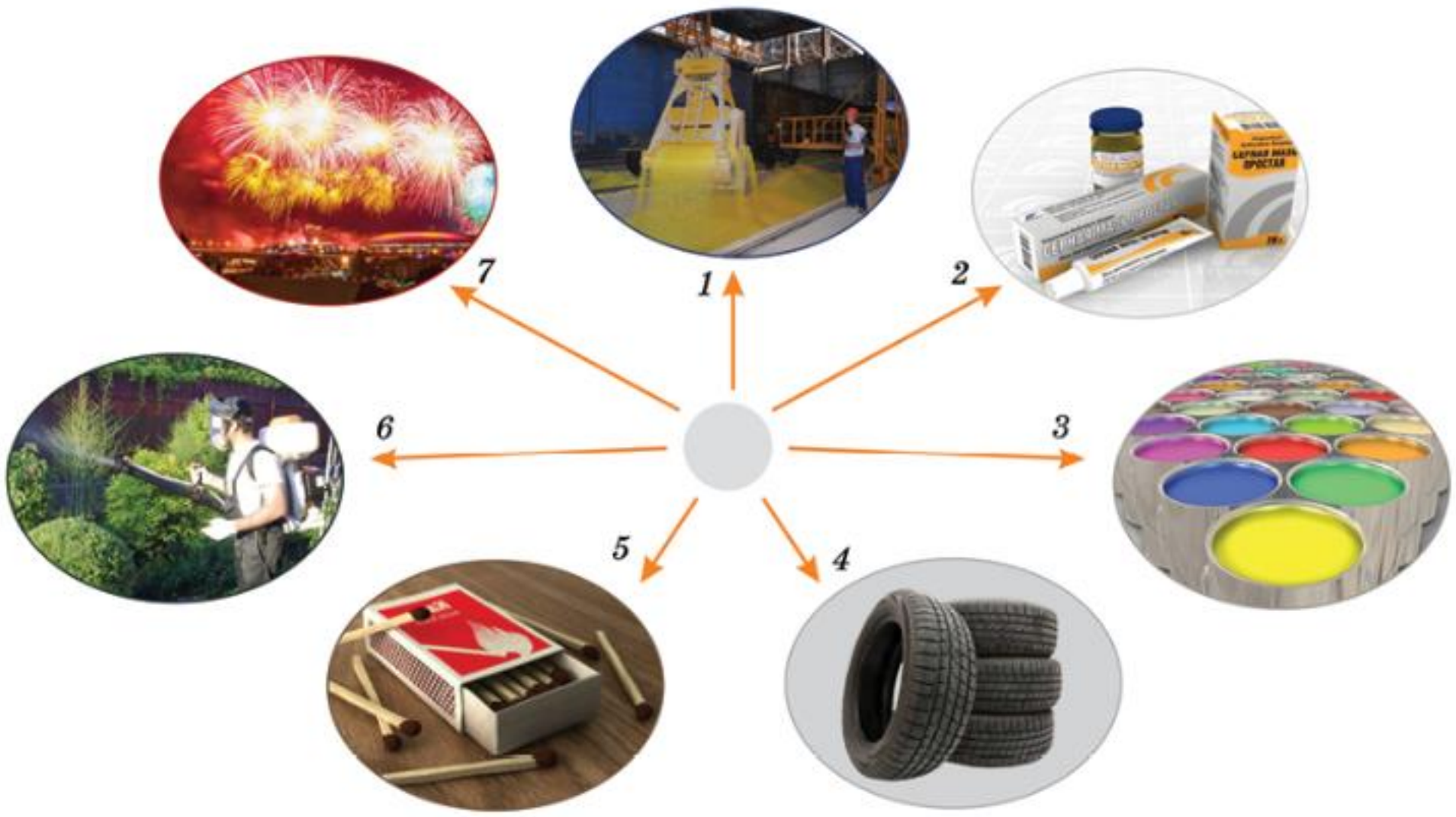
Олтингугурт — қаттиқ, мўрт синувчан, сариқ рангли кристалл модда. Ер пўстлоғида олтингугурт тоза ҳолда ёки минераллар билан тоғ жинслари турида учрйди. Олтингугурт — макроэлементдир. Оқсилларнинг таркибида, айниқса соч оқсилида, мугузларда, ҳайвон жунларида олтингугурт кўп миқдорда учрайди ва баъзи дори-дармонлар ва гормонлар таркибида бўлади.

Олтингугурт бир неча аллотропик тур ўзгаришлар ҳосил қилади. Қиздирганда барча оддий моддалар билан (N_2, I_2, Au, Pt бошқа) таъсирлашади.

Олтингугурт — оксидловчи ҳам, қайтарувчи ҳам бўла олади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



99-расм. Олтингугуртнинг ишлатилиши:

1 — Сульфат кислота саноатида; 2 — тиббиётда малҳам тайёрлашда; 3 — бўёқлар олишда; 4 — каучукни резинкага айлантиришда; 5 — гугурт ишлаб чиқаришда; 6 — Ўсимлик зараркунандалари ва касалликларига қарши курашишда; 7 — салютлар ишлаб чиқаришда

1. Табиатдаолтингугуртнинг қандай бирикмалари кенг тарқалган?Мисол келтиринг. Қозоғистондаги ушбу минералларнинг асосий кон ўринларини айтинг.
2. Олтингугуртнинг қандай аллотропик тур ўзгаришлари сизга маълум? Уларнинг физик хоссаларининг фарқи нега ўзгача?
3. Олтингугуртнинг физик хоссаларини айтинг.
4. Ушбу бирикмаларнинг қай бири олтингугуртга бой: FeS_2, ZnS, PbS, Sb_2S_3, $BaSO_4$?
5. Агар молекуляр массаси256 ва 448 бўлса,олтингугуртнинг молекуляр формуласи қандай бўлади.
6. Оддий моддалардан ушбу бирикмаларнинг Li_2S, FeS, CS_2 ва SF_6 тузилиш реакция тенгламаларини ёзиб, олтингугуртнинг қандай хоссаси (оксидловчи ёки қайтарувчи) эканлигини кўрсатинг.
7. Водород сульфид, мис сульфиди, углерод сульфид ва олтингугурт (IV) оксиди бирикмаларидаги кимёвий реакцияларнинг турларини аниқланг.
8. Олтингугуртнинг ишлатилиши ва ҳақида айтиб беринг.

• **1.** $S + O_2 = SO_2 + 296$ кЖ термокимёвий тенгламасибўйича 1 кг олтингугурт ёнганда қанча иссиқлик бўлинишини ҳисобланг.

Жавоби. 9250 кЖ.

• **2.** Массаси 3,2 г олтингугурт ёниш учун қандай ҳажмда (н.ш.) кислород керак?

Жавоби. 2,24 л.

Биласизми?

Катта одамлар организмида (массаси 70 кг) тахминан 1400 г га яқин олтингугурт бўлади. Олтингугурт кўп миқдорда соч кератинида, суякда, асаб тизимида учрайди. Катта одамлар кундаликда 4 г олтингугурт истеъмол қилиши керак.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Биласизми?

Саримсоқдан альбуцид деб аталадиган олтингугуртнинг куйдирувчи аралашмаси ажралиб чиқади. Бу модда саратон касалликларига қарши, тез қаришнинг олдини олишга ва юрак хасталикларини даволашга қўлланилади.

Биласизми?

Организмда олтингугурт етишмовчилиги бўлса: такихардия касаллиги, тери фаолиятининг бузилиши, сочнинг тўкилиши кузатилади. Оғир шароитларда эса — буйракка қон қуйилиши, углевод ва оқсиллар алмашувининг бузилиши, асаб тизимининг бузилиши ва бошқа касалликлар пайдо бўлади.

Вулканли ҳудудларда ер остидан водород сульфид H_2S парчаланиши кузатилади. Шу ҳудудларда водород сульфид эриган ҳолда олтингугуртли сувларнинг таркибида ҳам учрайди.

59-§. ОЛТИНГУГУРТНИНГ КИСЛОРОДЛИ АРАЛАШМАЛАРИ

Бугун дарсда:

- олтингугуртнинг кислородли аралашмаларини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Олтингугурт (IV) ва (VI) оксидлари
- Сульфаткислота
- Кислотали ёмғир

Тузилиши. Олтингугуртнинг (IV) SO_2, (VI) SO_3 оксидлари унинг муҳим бирикмалари бўлиб ҳисобланади. Олтингугурт оксидларининг электрон тузилиши ва молекуляр моделлари 100-расмда берилган.

Олтингугурт (IV)-оксид (сульфит ангидрид газ) — бўғувчи ҳидли рангсиз газ, сувда яхши эрийди.

◆ Сульфит ангидрид гази ўсимликларни заҳарлайди ва микроорганизмларни ўлтиради. Шунинг учун уни нам хоналар ва ертўлалардаги замбуруғларни йўқотишда, шунингдек, уй ҳайвонларини қўтирдан даволашда, рангли матоларни, жун ва ипак олишда қўлланилади.

Олтингугурт (IV)-оксид типик кислотали оксидларнинг барча хоссаларига эга, сувда эриганда кучсиз амфотер сульфат кислота ҳосил қилади:

$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$$

Сульфат кислота фақат эритмада бўлади. У жуда беқарор кислота, осон парчаланиб, сульфит ангидрид газ ҳосил қилади:

$$H_2SO_3 \text{ L } H_2O + SO_2\hat{E}$$

Сульфат кислота амфотер бўлгани учун, икки босқичда диссоциацияланади:

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$H_2SO_3 \rightleftharpoons H^+ + HSO_3^-$$
$$HSO_3^- \rightleftharpoons H^+ + SO_3^{2-}$$

Шунинг учун ўрта тузлар — сульфитлар ва кислотали тузлар – гидросульфитлар ҳосил қилади:

$$2NaOH + SO_2 = \underset{\text{натрий сульфит}}{Na_2SO_3} + H_2O$$

$$NaOH + SO_2 = \underset{\text{натрий гидросульфит}}{NaHSO_3}$$

Олтингугурт (IV)-оксид ва сульфит кислота оксидловчи ҳам, қайтарувчи ҳам бўла олади. Сабаби, таркибидаги олтингугуртнинг оксидланиш даражаси оралиқ қиймат (+4) га эга.

SO_2 — оксидловчи:

$$2H_2S^{-2} + S^{+4}O_2 = 3S^0 + 2H_2O$$

SO_2 — қайтарувчи:

$$2S^{+4}O_2 + O_2^0 = 2S^{+6}O_3^{-2}$$

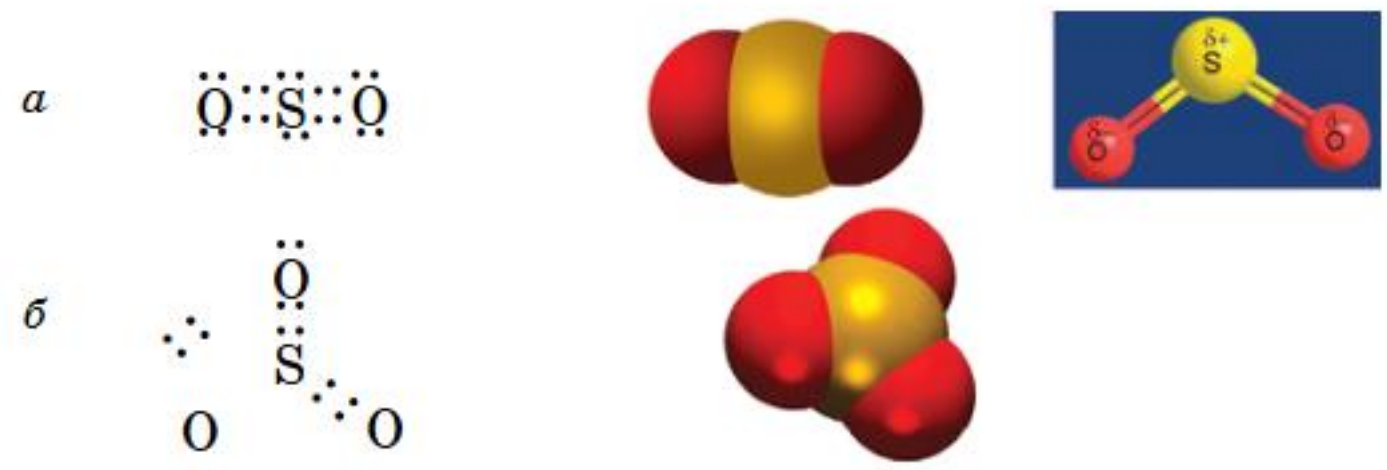
Олтингугурт (IV)-оксид кислотали ёмғир пайдо бўлишининг бирданбир сабабчиси. (SO_2 оксидланиб SO_3 ҳосил қилади, ундан эса сульфат кислота H_2SO_4 ҳосил бўлади).

Олтингугурт (VI)-оксид ёки сульфид ангидрид SO_3 нормал шароитда рангсиз суюқ модда, 17°C дан паст ҳароратда қотиб, оқ рангли кристаллга айланади. Олтингугурт (VI)-оксид – типик кислотали оксид, унга сульфат кислота мос келади:

$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4 + Q.$$

Олтингугурт (IV)-оксид мева-сабзавотларни консервалаш учун, сульфат кислотани, сульфитларни, тиосульфатларни, ипакни, жунни олиш учун фойдаланилади. Консервант сифатида E220 янги пишган мевалар ва сабзавотларни ва бошқа ичимликларнинг сақлаш муддатини узайтириш учун фойдаланилади.

Албатта, ишлаб чиқариш E220 консервантини стандартга мос қўшади. Бироқ қуруқ меваларни яхшилаб ювиб ишлатганда организм-



100-расм. *а* — Олтингугурт (IV)-оксидининг; *б* — Олтингугурт (VI)-оксидининг тузилиши, молекулаларининг моделлари

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

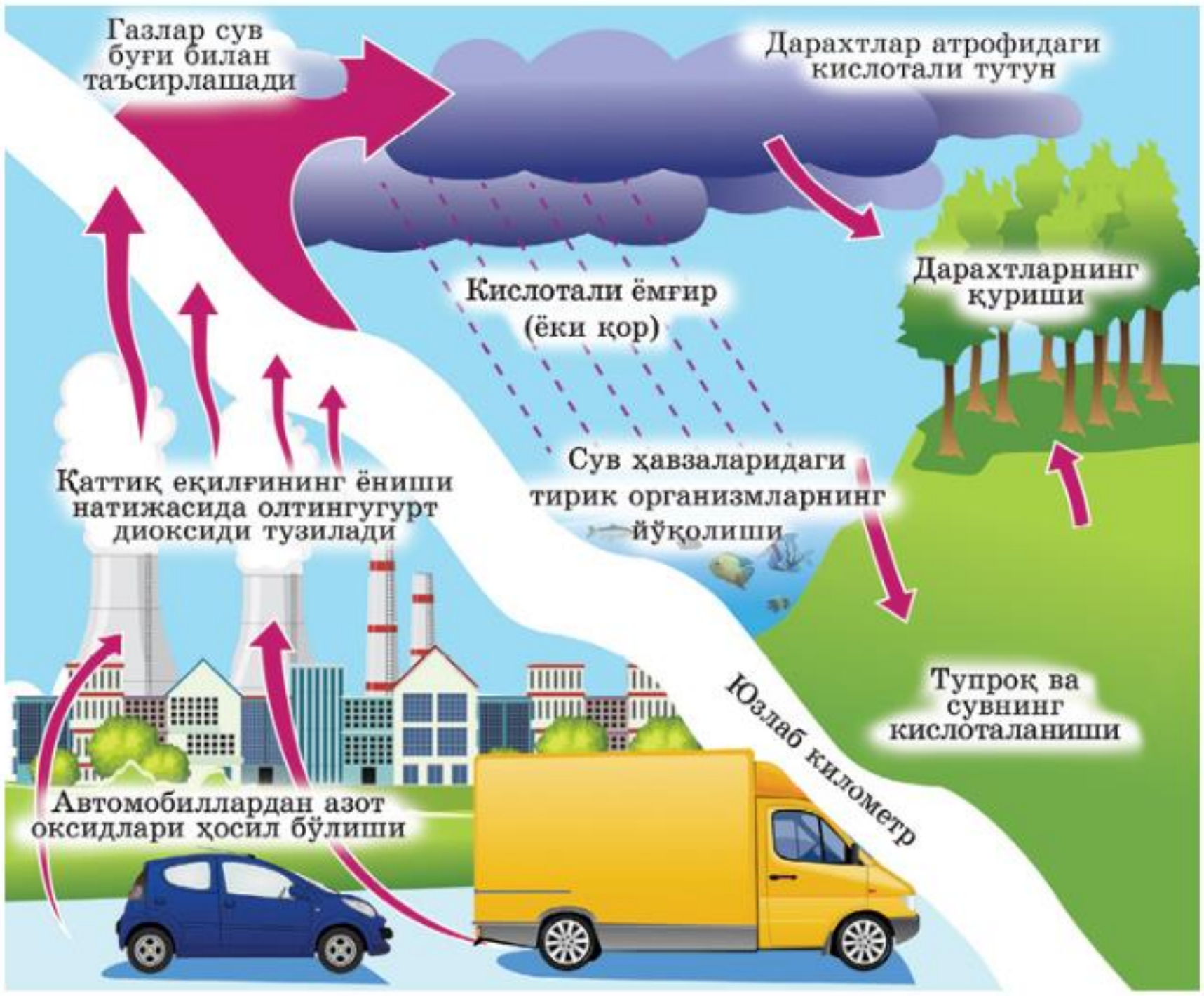
даги консервантлар миқдори камаяди. Концентрланган олтингугурт диоксиди шиллиқ қаватларга беҳосдан тегиб кетса, бўғилиш, ютина олмаслик, нутқнинг бузилиши, қайт қилиш ва ўпка шиши пайдо бўлади.

Олтингугурт (VI)-оксид — сульфат кислота ва олеум олиш учун ва нитрат кислота саноатида фойдаланилади.

◆ Атроф-муҳит ва одамга зарарли тарафларидан олтингугурт (асосан бирикмалари) биринчи ўринда туради. Тошкўмир ва бошқа ёқилғи турларининг ёқилғи турларини ёқиш ифлосланишнинг асосий манбаи. Натижада улар таркибидаги олтингугуртдан тузилган сульфит ангидрид газининг 96% и атмосферага тарқалади.

Атмосферада сульфит ангидрид гази аста-секинлик билан олтингугурт (VI) оксидигача оксидланади. Олтингугурт (IV) ва (VI) оксидлари сув буғи билан таъсирлашиб, кислота эритмаларини ҳосил қилади. Ундан кейин бу эритмалар кислотали ёмғир (101-расм) турида ёғади. Тупроқдаги кислотали сувлар тупроқ фаунаси ва ўсимликларнинг ривожланишини тўхтатади. Асосан, шимолий ҳудудлардаги иқлимга кимёвий ифлосланиш қўшилса, ноқулай шароитлар кўпаяди.

Кислота ёмғир таъсирида ўрмон ҳаётини йўқотади, қалин чўпларнинг ўсишини секинлаштириб, сув омборларининг шароити ночорлайди. Кислотали ёмғир мармардан ва бошқа материаллардан ишланган ҳайкалларни бузади. Шу билан бирга тошдан ишланган иморатлар ва металл буюмларнинг бузилишига олиб келади. Шунинг учун ёқилғидан бўлиниб чиқадиган олтингугурт бирикмалари билан атмосферани заҳарламасликнинг олдини олиш керак. Бунинг учун нефть ва нефть маҳсулотлари таркибидан олтингугурт бирикмалари ажратиб олинади ва ўтин ёнганда ажралиб чиқадиган газлар тозаланади.



101-расм. Кислотали ёмғирнинг таъсири

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Олтингугурт оксидлари кислотали оксидларнинг барча хоссаларига эга. Кўмирни ёки нефтни ёққанда олтингугурт диоксиди ва олтингугурт триоксиди ҳосил бўлади. Олтингугурт диоксиди ўсимликларнинг ҳаётини тўхтатадиган, тупроқ ва сув бассейнларини кислоталантирадиган кислотали ёмғир ҳосил бўлади.

Олтингугурт оксидлари турли саноат соҳаларида ишлатилади.

1. Олтингугурт(IV)оксидининг оксидланувчи ва қайтарувчи хоссакўрсатиш сабабини тушунтиринг.
2. Олтингугурт (IV) оксидининг таъсирлашиштенгламаларини ёзинг:
   а) $SO_2 + H_2O \rightarrow$ ə) $SO_2 + KOH \rightarrow$
   б) $SO_2 + BaO \rightarrow$ в) $SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow$
3. Кимёвий ўзгаришларни амалгаоширишга мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:
   $S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$
4. Сульфитангидрид гази қаерда ишлатилади?
5. Сульфидангидридининг SO_3 қандай физик ва кимёвий хоссалари бор?
6. Кислотали ёмғир қандай пайдо бўлади?
7. Кислотали ёмғирнинг сабаблари қандай?

• **1.** Иссиқхоналарни ўргимчак канасидан тозалаш учун иссиқхонанинг 1 м² 24 г олтингугурт ёндиради. Ёпиқ иссиқхонанинг SO_2 газининг ҳажмли массасини (%) аниқланг. Иссиқхонанинг баландлиги 3 м-га тенг.

Жавоби. 0,56%.

• **2.** 200 мл сувга 2,24 л олтингугурт (IV) оксидини эритти. Олинган эритманинг фоиз концентрациясини ҳисобланг.

Жавоби. 3,94%.

60-§. СУЛЬФАТ КИСЛОТА

Бугун дарсда:

- сульфаткислотанинг умумий тавсифларини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Сульфаткислота
- Тузилиши
- Кимёвий хоссалари
- Физик хоссалари
- Тузлари
- Ишлатилиши

Тузилиши. Сульфат кислотанинг тузилиш формуласи ва молекуласининг модели 102-расмда кўрсатилган.

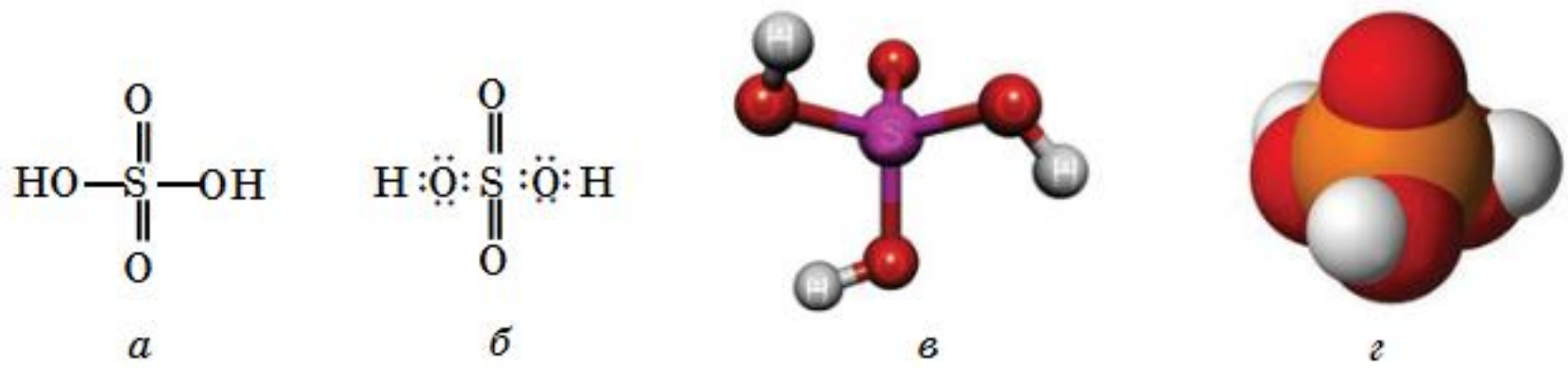
Физик хоссалари. Сувсиз сульфат кислота — оғир (=1,84 г/мл), ёғсимон, рангсиз ва ҳидсиз суюқлик. Сув билан чексиз аралашади ва у суюқлик қаттиқ қайнаб, ҳар тарафга сачраб, жуда кўп миқдорда иссиқлик ажратади.

Шунинг учун сульфат кислота эритмасини тайёрлаш учун эҳтиёткорлик билан сульфат кислотани томчилатиб, аралаштириб сувга қуйиш керак (ҳеч қачон сульфат кислотага сув қуйишга бўлмайди!).

Концентрли кислота нам тортувчи, яъни ҳаво таркибидаги сув буғларини ўзига ютади. Унга ишонч ҳосил қилиш учун очиқ идишда-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



102-расм. Сульфат кислотанинг:
а — тузилиш; *б* — электрон формуласи; *в* — шар а сосли; *г* — масштабли моделлар

ги сульфат кислотани тарозида тенглаштириб қўйилса, бироз вақтдан кейин тарозининг сульфат кислота турган жойи босиб, оғирлашади.

Кимёвий хоссалари. Сульфат кислотанинг кимёвий хоссалари 33-жадвалда берилган.

33-жадвал

Сульфат кислотанинг кимёвий хоссалари

H_2SO_4	
1	2
Суюқланган	Концентрли
$H_2^+SO_4$ H^+ — оксидловчи $2H^+ + 2b \rightarrow H_2^0\hat{E}$	$H_2S^{+6}O_4$ S^{+6} — оксидловчи $S^{+6} \xrightarrow{+8b} S^{-2}$ (H_2S) $S^{+6} \xrightarrow{+6b} S^{0}$ (S^0) $S^{+6} \xrightarrow{+2b} S^{+4}$ (SO_2)
Бошқа кислоталар билан умумий хоссалари	Ўзига хос хоссалари
1. Сувли эритмаси кучли кислотали реакция кўрсатади ва индикаторларнинг рангини ўзгартиради: лакмус –қизил, метилоранж- бинафша, фенолфталеин –рангсиз. 2. Электрокимёвий кучланишлар қаторида водородга қадар жойлашган металлар билан таъсирлашади: $H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2\hat{E}$ $2H^+ + SO_4^{2-} + Zn^0 = Zn^{2+} + SO_4^{2-} + H_2^0\hat{E}$ $2H^+ + Zn^0 = Zn^{2+} + H_2^0\hat{E}$ 3. Асосли ва амфотер оксидлар билан таъсирлашади: $ZnO + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2O$ 4. Асослар билан таъсирлашади: $H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$ Агар кислота ортиқ миқдорда бўлса, кислотали туз ҳосил бўлади: $H_2SO_4 + NaOH = NaHSO_4 + H_2O$	1. Қиздирганда H_2SO_4 (конц.) деярли барча металлар билан (Au, Pt ва баъзи металлардан бошқа) таъсирлашади. Бу реакцияларда металларнинг фаоллигига ва шароитга доир SO_2, H_2S ва S ҳосил бўлади(схемага қаранг): $Cu^0 + 2H_2S^{+6}O_4 \xrightarrow{t^\circ} Cu^{+2}SO_4 + S^{+4}O_2\hat{E} + 2H_2O$ $S^{+6} + 2b = S^{+4}$, S^{+6} оксидловчи $Cu^0 - 2b = Cu^{+2}$, Cu^0 қайтарувчи 2. Концентрланган сульфат кислота сув билан шиддатли таъсирлашиб, гидратлар ҳосил қилади: $H_2SO_4 + nH_2O = H_2SO_4 \cdot nH_2O + Q$ 3. Сульфат кислотанинг ўзига хос хоссаларидан бири-барий тузлари билан таъсирлашиб, сувда, хатто

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Давоми

1	2
5. Тузлар билан алмашиниш реакциясининг шартига кўра таъсирлашади: $K_2CO_3 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + CO_2\hat{E} + H_2O$ $2K^+ + CO_3^{2-} + 2H^+ + SO_4^{2-} = 2K^+ +$ $+ SO_4^{2-} + CO_2\hat{E} + H_2O$ $2H^+ + CO_3^{2-} = CO_2\hat{E} + H_2O$	концентрланган нитрат кислотада ҳам эримайдиган оқ рангли чўкма ҳосил бўлади. Ba^{2+} ионлари SO_4^{2-} ионларини аниқлашда қўлланилади: $H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + 2HCl$ $2H^+ + SO_4^{2-} + Ba^{2+} + 2Cl^- = BaSO_4\downarrow +$ $+ 2H^+ + 2Cl^-$ $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4\downarrow$

Концентрланган сульфат кислотанинг $H_2SO_{4(конц.)}$ кимёвий хоссалари суюлтирилган сульфат кислотадан $H_2SO_{4(суюқ)}$ мутлақо бошқача эканини пайқаймиз. Бу концентрланган H_2SO_4 нинг кучли оксидловчи хоссаси билан тушунтирилади.

Қўлланилиши. Сульфат кислотанинг кимёвий ишлаб чиқаришдаги роли катта. Бу унинг сувни ютиш, оксидловчи, учмайдиган суюқлик ва шунга ўхшаш хоссаларига боғлиқ. Унинг кўп миқдори минерал ўғитлар ишлаб чиқариш ва бошқа мақсадларда фойдаланилади.

Сульфат кислотанинг тузлари кенг қўлланилади, масалан, $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ — натрий сульфатининг кристаллогидрати (глаубер тузи) — сода ишлаб чиқаришда, шиша саноатида ва ич бўшаштирадиган дори сифатида қўлланилади.

$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ — кальций сульфатнинг кристаллогидрати (алебастр) заргарлик буюмларини, сунъий мармар олиш ва синган суякни ўз ҳолига келтириш учун қўлланилади.

$CuSO_4 \cdot 5H_2O$ — мис (II) сульфатнинг кристаллогидрати (103, *а*-расм) қишлоқ хўжалигида зараркунандаларга қарши курашда, металларни мис билан қоплашда ва тоза мис олиш учун қўлланилади.

$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ темир сульфатининг кристаллогидрати (103, *б*-расм) сиёҳ, бўёқлар олиш учун ва қишлоқ хўжалигида зараркунандаларга қарши курашда қўлланиладиган моддалар олишда ишлатилади.

а *б*

103-расм. *а* — мис (II) сульфатининг, *б* — темир (II) сульфатининг кристаллогидратлари

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Сульфат кислота H_2SO_4 — икки асосли кучли кислота. Қиздирганда $H_2SO_{4(конц)}$ деярли барча металлар билан (Au, Pt ва бошқа) таъсирлашади. Бу реакцияларда металларнинг фаоллиги ва реакциянинг бориш шароитига боғлиқ ҳолда SO_2, H_2S ёки S ҳосил бўлади. Суюлтирилган сульфат кислота бошқа кислоталарга умумий хусусиятларни кўрсатади.

Сульфат кислотанинг ўзига хос хоссаларидан бири — барий тузлари билан таъсирлашиб, сувда, хатто концентрланган нитрат кислотада ҳам эримайдиган оқ рангли чўкма ҳосил қилади. Ba^{2+} ионлари SO_4^{2-} ионларини аниқлашда қўлланилади.

Сульфат кислота деярли барча кимёвий ишлаб чиқариш соҳаларида қўлланилади. Шунинг учун уни кимё саноатининг *нони* деб атайди.

1. Сульфаткислотанинг физик хоссаларини тавсифланг.
2. Вақтга боғлиқ очиқ идишлардаги: а)жуда суюлтирилган сульфаткислотанинг; б) концентрланган сульфаткислотанинг массалариқандай ўзгаради?
3. Ўзгаришни амалга оширишга мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:
   $SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow NaHSO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_4$
4. Ёш кимёгар бир хил ярим литрли икки идишда H_2SO_4 ва HCl билан тўлдириб, уларнинг бетига кислоталар формуласини ёзишни унутиб кетти. Идишларнинг қопқоғини очмай, қайси идишда қандай кислота борлигини аниқлашга бўладими? Ёш кимёгарга ёрдам беринг.
5. Бориши мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:
   а) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow ...$
   ə) $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow ...$
   б) $Mg(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow ...$
   в) $Mg + H_2SO_4$ (суюқ) $\rightarrow ...$
   г) $Cu + H_2SO_4$ (суюқ) $\rightarrow ...$
6. Сульфаткислота формулаларикелтирилган тузларнинг қайси бири билан таъсирлашади? Реакция тенгламаларини тузи, қисқартирилган ионли тенгламаларини ёзинг:
   Na_2S; Na_2SO_4; $BaCl_2$; $NaNO_3$; KCl; K_2CO_3; $Ba(NO_3)_2$.
7. Сульфаткислота ва унинг тузлари қаерларда қўлланилади?
8. Кўмирни кокслаганда олинадиган ёнувчан газ таркибида водород сульфидбўлади. Ушбу газни ёқилғи сифатидақўлланишда нима учун уни тозалашлозим?

• **1.** Мис (II) сульфатининг эритмасига кальций гидроксидини қўшиш натижасида олинадиган Бордосс суюқлиги – қишлоқ хўжалигидаги ўсимликларни зараркунандалардансақловчи модда. Бу суюқлик таркибида таъсирлашмайқолган мис сульфатибўлмаслиги керак. Агар 160 г 10 % ли $CuSO_4$ эритмасига 555 г 2% ли $Ca(OH)_2$ эритмасини қўшса, бу қоида сақланадими?

Жавоби: Ҳа, сақланади.

• **2*.** Массаси3,2г мис концентрланган сульфаткислотагаботирилди. Ҳосилбўлгангаз 50 г сувдаэритилди. Тузилганэритмадагисульфаткислотанинг массаулушини ҳисобланг.

Жавоби. 7,7%.

• **3.** Массаси980 г 15% ли сульфаткислотасининг эритмасини 280 г калий гидроксиди эритмаси билан таъсирлаштирганда62,25г калий сульфатиолинди. Маҳсулотнинг теория билан солиштиргандаги унумини топинг.

Жавоби. 0,25%.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Биласизми?

Сульфат кислотасини энг кўп миқдорда истеъмол қилувчи соҳа – минерал ўғитлар саноати. 1 т фосфор ўғитига (P_2O_5) 2.2—3.4 т сульфат кислота, 1 т $(NH_4)_2SO_4$ ишлаб чиқариш учун 0,75 т сульфат кислота сарф этилади. Шунинг учун сульфат кислотани ишлаб чиқарадиган заводларни минерал ўғитлар саноати билан бирга комплекс равишда солиш кўзланмоқда.

$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ натрий сульфатининг кристаллогидрати –глаубер тузи дейилади. Уни XVIII асрда кашф қилган немис кимёгари Глаубернинг шарафига аталган. Глаубер ўзининг саёхатларидан бирида тўсатдан касалланиб, таом ича олмайди. Маҳаллий аҳолидан бири уни булоққа юборади. Нордонроқ сувни ичгандан кейин иштаҳаси очилиб, таом истеъмол қила бошлайди. Глаубер у сувни текширганда таркибидан $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ топилган.

Қора-Бўғозкўл кўрфазидаги сувда 30% глаубер тузи $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ бор. +5°С ҳароратда оппоқ қордай чўкма ҳосил бўлиб, об-ҳаво исий бошлаганда қайтадан эриб кетаркан. Бу кўрфаздаги глаубер тузи гоҳ пайдо бўлиб, гоҳида йўқолиб кетганликдан мирабилит, яъни ажойиб туз дейилади.

Сирли ёзув

Ёғоч таёқчани $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ эритмасига ботириб, оқ қоғознинг сиртига ёзинг. Қоғоз қуригандан кейин уни аммиакнинг концентрланган эритмаси устида ушлаб туриш лозим. Кўк рангли ёзув пайдо бўлади.

61-§. ГАЛОГЕНЛАР

Бугун дарсда:

- галогенларнинг қиёсий тавсифларинииўрганамиз;
- галогенлар ва улар бирикмаларининг биологик аҳамияти билан танишамиз.

Галогенлар гуруҳига фтор, хлор, бром ва йод киради. Галогенларнинг ташқи энергетик поғоначасининг умумий электрон конфигурацияси ns^2np^5. Уларнинг молекулалари икки атомдан ташкил топади, кристалл панжараси молекулали.

Галогенларнинг атом рақами ортган сайин молекулаларни кристалл панжарада ушлаб турувчи молекулалараро кучлар ҳам ортади, шунинг учун уларнинг учувчанлиги камаяди: нормал шароитда фтор, хлор — газ, бром — қўнғир рангли учувчан суюқлик, йод эса — қора бинафша рангли қаттиқ модда (104-расм).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

а *б* *в*

104-расм. Галогенлар:
а — хлор; *б* — бром; *в* — йод

Таянч тушунчалар

- Галогенлар
- Хоссалари
- Биологик аҳамияти
- Оксидланиш-қайтарилиш хоссалари

Йод сал қиздирганнинг ўзида суюқланмай, бирдан бинафша рангли буғга айланади. Йод сўзи грекча *бинафша* сўзидан келиб чиққан. Моддаларнинг суюқликка айланмай, қаттиқ ҳолатдан бирдан газ ҳолатга айланиши *қуруқ ҳайдаш* ёки *сублимация* дейилади.

Бром ва йод сувда оз эрийди. Бироқ органик эритувчиларда яхши эрийди. Уйда йоднинг спиртдаги эритмаси қўлланилади. Бром ва йоднинг сувли эритмалари — бром суви ва йод суви дейилади. Уларнинг иккаласи ҳам бир хил қўнғир рангли.

Йод эритмаси крахмал ёрдамида осон аниқланади. Унинг қора кўк рангга бўялиши йодга сифат реакция бўлиб ҳисобланади ва аксинча.

Фтор — энг фаол элемент. У барча оддий ва мураккаб моддалар билан (инерт газларни ҳам ҳисоблаганда) таъсирлашади. Ҳатто сувнинг фторда очиқ бинафша рангли аланга билан ёниши ажойиб ҳодиса. Реакция натижасида сув молекуласидаги кислороднинг ўрнини фтор олади:

$$2F_2^0 + 2H_2^{+1}O^{-2} = 4H^+F^-\uparrow + O_2^0\uparrow$$

Берилган реакцияда фтор оксидловчи, кислород қайтарувчи. Бу фторнинг кислороддан ҳам фаол эканини исботлайди.

Галогенларнинг оксидловчи хоссаси фтордан йодга томон камаяди, шу сабабли улар бир-бирини бирикмаларидан сиқиб чиқаради. Натрий бромид эритмасига хлор сувини қуйсак, эритмада бромга хос қўнғир ранг пайдо бўлади. Хлор натрий бромиддаги бромнинг ўрнини босиб, натижада бром эркин ҳолатда ажралиб чиқади:

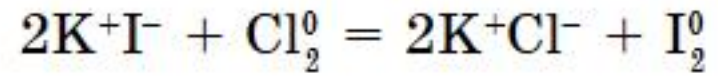
$$2Na^+Br^- + Cl_2^0 = 2Na^+Cl^- + Br_2^0$$

Берилган реакцияда хлор оксидловчи, бром эса қайтарувчи бўлиб ҳисобланади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Хлор сувини калий йодидга қўшсак, йодга хос қўнғир ранг пайдо бўлади, сабаби йод ажралиб чиқади. Унга крахмал қўшиб кўриш мумкин, крахмал қора рангга ўзгаради:



$$2K^+I^- + Cl_2^0 = 2K^+Cl^- + I_2^0$$

Бу реакцияда хлор оксидловчи, йод эса қайтарувчи бўлади. Демак, тажрибалар қуйидагиларни исботлайди:

1) Фтор барча галогенларни уларнинг бирикмалари ва тузларидан сиқиб чиқаради;

2) Хлор бром ва йодни сиқиб чиқаради;

3) Бром фақат йодни сиқиб чиқаради;

4) Йод галогенларнинг ҳеч бирини сиқиб чиқара олмайди. Фтордан йодга томон галогенларнинг оксидловчи хоссалари камаяди.

Қўлланилиши. Фтор тиш эмалини бузилишдан сақлайди. Фторидларни тиш пастасига қўшишга ёки улар билан тишга тўғридан-тўғри ишлов беришга бўлмайди. Тиш емирилишининг олдини олиш учун фторнинг сувдаги миқдори 1 мг/л бўлиши керак, бироқ ишлатилиш даражаси фақат унга боғлиқ эмас. Фторидлар юқори концентрацияда ишлатилса (8 мг/л-дан ортиқ бўлса), суяк тўқималарининг тузилиш жараёнлари мувозанатининг бузилишига таъсир қилади. Фторидларни миқдордан кўп ишлатиш фторозга олиб келади. Фтороз қалқонсимон безнинг фаолиятини бузади, ўсишни тўхтатади, буйракни шикастлайди. Фтор белгили полимер *тефлонни* олиш учун қўлланилади. Уни баъзан органик тўсиқ ҳам деб атайди.

Йод. Йоднинг асосий физиологик роли — қалқонсимон безнинг ва унга тегишли гармонлар метаболизмига қатнашади. Қалқонсимон безлари сўлак, сут безларини ва бошқа органларни йод билан таъминлаб ўтиради. Бироқ, ҳозирги вақтда йод, асосан, фақат қалқонсимон безининг фаолиятига таъсир қилади деб ҳисобланади.

Йоднинг етишмовчилиги натижасида: ҳолсизлик, терининг сарғайиши, совуқлик сезгирлиги, ташналик ва қалқонсимон безнинг шиши пайдо бўлади. Йоднинг етишмовчилиги, айниқса болаларга таъсир қилади. Уларнинг тана ва ақл-ўй ривожланиши секинлашади. Йод етишмовчилигининг олдини олиш учун таркибида калий йодид бўлган дориларни қабул қилиш керак. Йодга денгиз карами, денгиз ва океан балиқлари бой. Бизнинг элимизда шу мақсадда йодланган тузлар чиқарилади. Улардан ташқари, охирги вақтларда суюқ кристалл монитор экранлари ва телевизорларни ясашда йод қўлланилиши ошиб келяпти.

Бром. Бром тиббиётда тинчлантирувчи модда сифатида электрофорезда қўлланилади. Бироқ тоза бром эмас, калий ёки натрий бромид қўлланилади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Галогенларнинг ташқи энергетик поғоначасининг электрон конфигурацияси — ns^2np^5.

Элементларнинг атом рақами ортган сайин атом радиуси ортиб, электрманфийлиги камаяди, металмаслик хоссалари камаяди.

Галогенлар — кучли оксидловчилар, атом массаси ортган сайин элементларнинг оксидловчилик хусусияти фтордан йодга томон камаяди. Галоген молекулалари икки атомдан таркиб топган. Атом массаси ортган сайин фтордан йод томон галогенларнинг ранги қуюқлана бошлайди, зичлиги, суюқланиш ва қайнаш ҳароратлари юқорилайди. Галогенлар кимёвий саноатда сувни ва унинг қолдиқларини тозалашда, пластмасса саноатида, фармацевтик моддалар, целлюлоза ва қоғоз, мато, ёқилғи материаллари саноатида қўлланилади. Бром, хлор, фтор ва йод кимёвий оралиқ бўғинлар сифатида, оқартирувчи ва дезинфекция моддалари сифатида қўлланилади.

1. Галогенларнинг атом массаси ўсишига доир физик хоссаларининг ўзгаришини тушунтиринг.
2. Сублимация нима? Галогенлардан қайси бирига хос ҳодиса?
3. Ушбу моддалардаги кимёвий боғланишнинг типини аниқланг:
   F_2, OF_2, Cl_2O, I_2, NaBr, CCl_4, CaI_2, HF.
4. Тўрт пробиркада калий хлориди, бромиди, йодиди ва фторидининг эритмалари бор. Уларнинг ҳар бирига хлор сувини қўшганда қайси пробиркада ўзгариш рўй беради? Мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг.
5. Ушбу ўзгаришларни амалга оширадиган реакция тенгламаларини ёзинг:
   1) $HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow KClO_3 \rightarrow KCl \rightarrow AgCl$
   2) $Br_2 \rightarrow HBr \rightarrow KBr \rightarrow Br_2 \rightarrow NaBr \rightarrow NaCl$
   3) $KClO_3 \rightarrow Cl_2 \rightarrow KClO_3 \rightarrow KCl \rightarrow Cl_2$
   4) $I_2 \rightarrow KI \rightarrow I_2 \rightarrow NaI \rightarrow NaCl \rightarrow AgCl$
   5) $F_2 \rightarrow HF \rightarrow CaF_2 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow AgCl$
6. Галогенларнинг тирик организмлардаги биологик аҳамияти қандай?

1. Ҳажми 44,8 л хлор (н.ш) 16,6 калий йодиди бор эритма билан таъсирлашганда ҳосил бўладиган йоднинг массасини ҳисобланг.

Жавоби. 12,7 г.

2. Массаси 380 г фтор ва 200 г сув таъсирлашганда ҳосил бўладиган кислороднинг ҳажмини (н.ш) ҳисобланг.

Жавоби. 112 л.

Фторнинг кашф қилиниши. Анри Муассан фторни кашф қилгани учун Нобель мукофоти билан мукофотланган. **Фторос** — зарар етказувчи деган маънони билдиради. Шунга доир тарихнинг қайғули саҳифалари кам эмас. Париж Фанлар академиясида ўз кашфиётини эълон қилганда, фаннинг бир кўзи қора билан ёпиқ эди.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Бромнинг кашф этилиши. **Бромос** — сассиқ деган маънони билдиради, уни Балар кашф қилган. Денгиз ўсимликлари кулининг сувдаги эритмасининг тадқиқоти натижасида (эритма орқали хлор ўтказганда) топилган.

Йодни (**йодос** — бинафша) Куртуа очди. Олимнинг суюкли мушуги денгиз ўсимликларининг спиртдаги эритмаси ва конқентрланган сульфат кислота қуйилган идишларга сакраганда, идиш синиб суюқликлар аралашиб кетади. Тахтага бинафша кўк буғ кўтарилади. Бу йод эди.

Агар булутга кумуш йоди ёки қўрғошин йоди билан таъсир этилса, унда дўл ўрнига жуда майда қор ёғади. Бундай тузлар сепилган булут ёмғир бўлиб ёққанда экинзорларга зарар теккизмайди.

Вулқон газлари таркибида баъзан водород фторид учрайди. Бундай газларнинг маълум табиий манбалари — Минг тутун даласи (Аляска). Йил сайин вулкан тутуни билан бирга атмосферага 200 минг т. водород фторид тарқалади.

Йоднинг хоссаларини текшириш

1. Пробиркага бир неча томчи йод томизиб, озгина қиздиринг. Йоднинг қуруқ ҳайдалишини кузатинг. Кузатганларингизни дафтарингизга ёзинг.

2. Бир неча томчи йод дамламасига кам сув қўшинг ва шу эритма ёрдамида таомлар таркибидаги крахмалнинг борйўғини аниқланг. Бунинг учун картошка, сабзи бўлакларига, унга, оқ ва қора нонга, донга, кундуз куни узилган яшил баргга йод эритмасини томизинг. Кузатиш натижаларини ёзинг.

Кимёдан олган билимингизни фойдалана олинг!

Йоддан қолган доғни 10% ли гипосульфит билан $Na_2S_2O_3$ кетказиш мумкин (ёки натрий тиосульфити — кислота фиксаж).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

62-§. ВОДОРОД ХЛОРИД ВА ХЛОРИД КИСЛОТА

Бугун дарсда:

- водород хлорид ва хлорид кислотанинг хоссаларини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Водород хлорид
- Олиниши
- Хлоридлар
- Бирикмалари
- Кимёвий хоссалари
- Физик хоссалари
- Ишлатилиши

а *б*

105-расм. Водород хлориднинг:
а — масштабли ва
б — шарсимон моделлари

Тузилиши. Хлорнинг муҳим бирикмаларидан бири — водород хлорид HCl. Унинг масштабли ва шарсимон моделлари 105-расмда кўрсатилган. Водород хлориднинг тузилиш схемасини бундай ёзиб кўрсатиш мумкин:

$$H\cdot + \cdot\ddot{\underset{..}{Cl}}: \rightarrow H:\ddot{\underset{..}{Cl}}:$$

Физик хоссалари. Водород хлорид рангсиз, ўткир ҳидли, бўғувчи, ҳаводан оғир газ. 0°С-да 1 л сувда 500 л водород хлорид эрийди. Бунга қуйидаги тажриба орқали ишонч ҳосил қилиш мумкин. Водород хлорид тўлдирилган цилиндр суви бор идишга тўнкарилади. Водород хлорид сувда жуда тез эриб, сув цилиндрнинг ичини тўлдиради. Натижада хлорид кислота ҳосил бўлиб, унга лакмус томизиб кўришга бўлади. Қуруқ водород хлорид бир мунча пассив, хатто фаол металлар билан ҳам таъсирлашмайди, озгина нам пайдо бўлса, реакция тезроқ боради (106-расм).

Олиниши. Саноатда водород хлорид юқори ҳароратда қуруқ натрий хлорид билан концентрланган сульфат кислотадан олинади (107-расм). Шунингдек, водородни хлор оқимида ёқиб ҳам олишга бўлади:

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl\uparrow$$

Кимёвий хоссалари. Водород хлорид сувда эриб, хлорид кислотани ҳосил қилади. Бу кучли кислота, металларнинг кучланишлар қаторида водородга қадар жойлашган металларнинг барчаси билан, асосли ва амфотер оксидлар билан, асослар ва тузлар билан таъсирлашади:

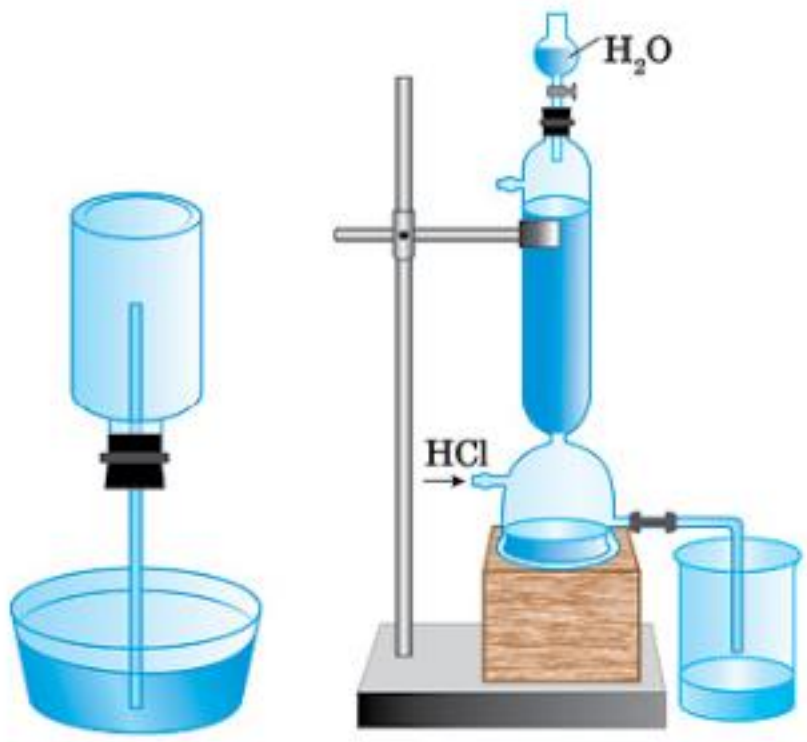
$$Fe + 2HCl = \underset{\text{темир (II) хлорид}}{FeCl_2} + H_2\uparrow$$

$$CuO + 2HCl = \underset{\text{мис (II) хлорид}}{CuCl_2} + H_2O$$

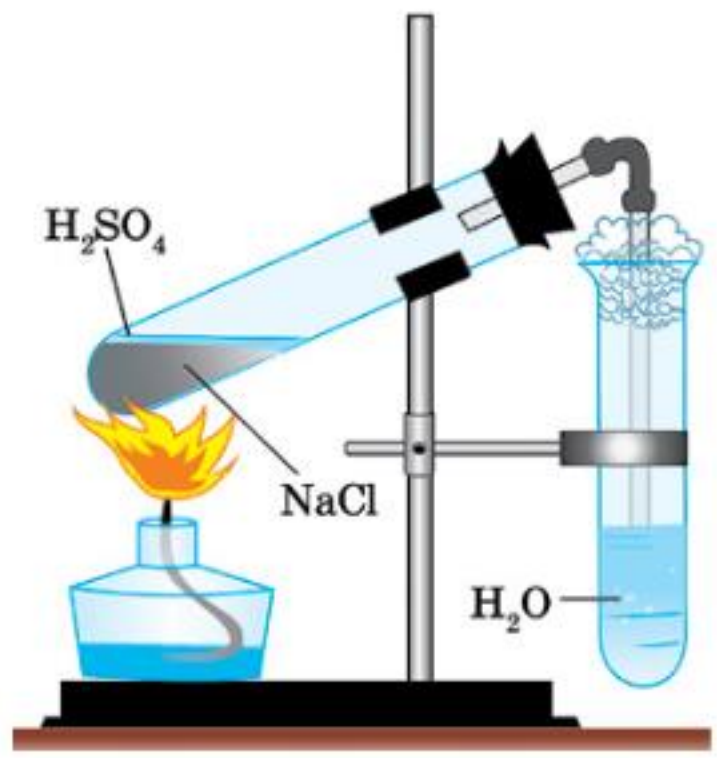
$$ZnO + 2HCl = \underset{\text{рух хлорид}}{ZnCl_2} + H_2O$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



106-расм. Водород хлориднинг сувда эриши



107-расм. Водород хлоридни лабораторияда олиш

$$Fe(OH)_3 + 3HCl = FeCl_3 + 3H_2O$$

темир (III) хлорид

$$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

Хлорид кислотанинг тузлари *хлоридлар* дейилади. Уларнинг кўпчилиги сувда яхши эриб, ионларга тўлиқ диссоциацияланади.

Оз эритмалари қўрғошин хлорид $PbCl_2$, кумуш хлорид AgCl, симоб (I) хлорид Hg_2Cl_2 (каломель) ва мис (I) хлорид CuCl.

Хлорид кислотанинг кумуш нитрати билан таъсирлашуви **хлор ионига сифат** реакция бўлиб ҳисобланади. Реакцияни юргизсак, оқ рангли ивиқсимон чўкма ҳосил бўлиши кузатилади:

$$AgNO_3 + HCl = AgCl\downarrow + HNO_3$$

$$Ag^+ + NO_3^- + H^+ + Cl^- = AgCl\downarrow + H^+ + NO_3^-$$

$$Ag^+ + Cl^- = AgCl\downarrow$$

Олинган чўкма кумушнинг бошқа тузларига ўхшаш бўлгани билан кислотада эримайди. Ёруғликда кумуш хлорид секин-аста қораяди, сабаби у хлор ва кумуш кукунларига парчаланади.

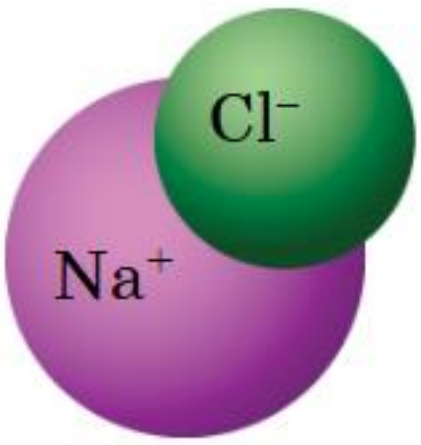
Қўлланилиши. Хлорид кислота халқ хўжалигида кенг фойдаланилади, кейинги дарсларда кимёнинг ҳаётимиздаги ролини яна ҳам яхши тушуниб оласиз. Водород хлорид, хлорид кислота ва унинг тузлари саноатда ва лабораторияда кўп қўлланилади. Водород хлоридни органик синтезда хлороорганик бирикмалар олиш учун қўлланилади. Хлорид кислота тузлар олишда, металларни қайта ишлашда ва кимёвий лабораторияларда реактив сифатида қўлланилади.

Хлорид кислота кислотага чидамли резина билан қопланган цистерналарда ёки шишали баллонларда сақланади ва ташилади.

Хлорид кислота тузларининг орасида кенг қўлланиладигани тош тузи ёки ош тузи NaCl дейилади. (108-расм). Ундан озиқ-овқат саноатида

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



108-расм. Ош тузининг масштабли модели

фойдаланилади. У — хлор, металл натрий, куйдирувчи натр, водород хлорид, калий хлорид KCl ва сода олишда қўлланиладиган асосий хом ашё манбаи.

Калий хлорид KCl ўғит сифатида қўлланилади ва калий тузлари билан куйдирувчи калий олинадиган асосий хом ашё манбаи.

Барий хлориди қишлоқ хўжалигида химикат сифатида қўлланилади.

Кальций хлориднинг қуруқ тузи газларни ва кўплаб органик моддаларни қуритишда фойдаланилади.

Рух хлоридни қишлоқ хўжалигида заҳарли химикат сифатида ва ёғочдан ясаладиган буюмларни чиришдан сақлаш учун уларга шимдирилади.

Водород хлорид — ўткир ҳидли рангсиз газ. Водород хлорид сувда эриб, хлорид кислотани ҳосил қилади. Хлорид кислота кучланишлар қаторида водороднинг чап томонида жойлашган барча металлар, асосли ва амфотер оксидлар, асослар ва тузлар билан таъсирлашади. Хлорид кислотанинг кумуш нитрат билан таъсирлашиши хлор ионига сифат реакция бўлиб ҳисобланади.

Хлорид кислота халқ хўжалигида кенг қўлланилади.

1. Водород хлорид ва хлорид кислотани тавсифланг.
2. Шиша идишларга ҳаво, хлор, водород хлорид ва карбонат ангидрид гази тўлдирилган. Қандай икки белгиси орқали реактив фойдаланмай водород хлоридни аниқлашга бўлади?
3. Лабораторияда ва саноатда водород хлоридни олиш реакцияларининг тенгламаларини ёзинг.
4. Амалга оширишга мумкин бўладиган реакция тенгламаларини якунлаб, молекуляр ва ионли ҳолатда ёзинг:

   а) $Ba + HCl \rightarrow$ ə) $Cu + HCl \rightarrow$
   б) $Al + HCl \rightarrow$ в) $FeO + HCl \rightarrow$
   г) $Al_2O_3 + HCl \rightarrow$ ғ) $NaOH + HCl \rightarrow$
   д) $Mg(OH)_2 + HCl \rightarrow$ е) $MgSO_3 + HCl \rightarrow$
   ж) $CaCl_2 + AgNO_3 \rightarrow$ з) $ZnS + HCl \rightarrow$

5*. Сариқ яшил, ўткир ҳидли газсимон А оддий модда, кумушдай ялтироқ оқ Б метали билан (металлсувдан енгил) таъсирлашиб, алангани бинафшарангга бўяйдиган В моддасини ҳосил қилди. В моддасига концентрланган сульфаткислотаси таъсир эттирилганда сувда эрийдиган Г рангсиз газ ҳосил бўлади. А, Б, В, Г моддаларини аниқлаб, реакцияларини ёзинг.
6. а) икки оддий моддадан; б) икки мураккаб моддадан; в) оддий ва мураккаб моддадан хлорид олиш реакцияларини ёзинг.
7. Хлорнинг тирик организмлардаги роли қандай?

•1. Массаси 13 г рух билан тўлиқ таъсирлашиши учун 20% ли хлорид кислотанинг 140 мл эритмаси (ρ = 1,1 г/мл) етарлими? Жавобингизни ҳисоблашлар билан асосланг.

Жавоби: етарли.

•2. Массаси 10 г темир ва мис қириндиларидан турадиган аралашмага хлорид кислота таъсир эттирилганда 3,93 л (н.ш) водород олинди. Аралашмадаги миснинг массасини ҳисобланг.

Жавоби. 0,18 г.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Биласизми?

Хлор ионига реактив бўладиган кумуш нитрати инквизация (азоблаш) вақтида “дўзах тоши” деб аталди. Сабаби уни “ёлғон детектор ” сифатида гумондор шахснинг қўлига ушлатилган. Агар одам айбдор бўлса, қўллари қоп-қора бўлиб кетади. Бу қўл терлаганда кумуш хлориднинг қорайишига боғлиқ.

Биласизми?

Водород хлоридни дастлаб 1772 йили Д. Пристли кашф қилди.

Хлорид кислота ошқозон ширасида бўлади, у овқат ҳазм қилиш жараёнларида иштирок этади. Шу билан бирга унинг бактерияларни йўқотувчи (бактерицид) хусусияти бор. Ошқозонга таом билан бирга тушган бактериялар хлорид кислота таъсирида тез йўқолади. Шу сабабли ошқозон ширасининг кислоталилиги камайганда даволаниш керак.

Кислоталарнинг махсус аралашмаси “подшо ароғи” дейилади. “Подшо ароғи”хлорид кислота ва нитрат кислотанинг 3:1 нисбатидаги аралашмаси. У ҳатто олтин ва платинани эритади.

Маиший кимёвий препаратлар билан тажриба

Маиший кимёвий моддалар таркибида хлорид кислотанинг бор-йўқлигини , модда белгиларига қараб аниқланг. (масалан, “Доместос”). У билан тажрибани эмал идишда алюминий зарқоғоз, ош содаси билан, оқартирадиган хоссаларини эса матонинг бўлаклари билан бажариб кўришга бўлади. Бу моддалар билан ишлаганда эҳтиёт бўлинг ва терига теккизиб олманг.

Металлмаслар ҳақида 10 та далил

1. Кислород — ер пўстлоғида энг кўп тарқалган
2. Астат — ер пўстлоғида энг кам учрайди
3. Водород — оламда кенг тарқалган
4. Азот ҳавода кенг тарқалган
5. Олмос (углерод) — энг қаттиқ
6. Гелий — энг осон суюқланадиган
7. Графит (углерод) — энг секин суюқланадиган
8. Фтор — энг кучли металлмас
9. Бром — суюқ металлмас
10. Йод, бор — энг қисқа ном.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

2-АМАЛИЙ ИШ

Аммиак олиш, унинг сувли эритмаси ва аммоний тузларининг хоссаларини ўрганиш

Реактивлар: қуруқ NH_4Cl, $Ca(OH)_2$, фенолфталеин, лакмус, HNO_3 (конц.), H_2SO_4 (конц.), HCl (конц.) эритмалари.

Асбоб-ускуналар: чинни идиш, пробиркалар, штатив, сув қуйилган идиш, газ ўтказгич най ўрнатилган тиқин, газ олишга мўлжалланган асбоб, цилиндр.

Хавфсизлик техникаси. Иситгич асбоблар, кислоталар, ишқорлар билан ишлаганда хавфсизлик техникаси қоидаларига риоя қилиш.

Ишнинг бориши

1-тажриба. Аммиак олиш ва унинг сувда эриши

1. Чинни идишга аммоний хлорид NH_4Cl ва кальций гидроксид $Ca(OH)_2$ кукунини бир хил миқдорда солиб, эҳтиётлик билан аралаштиринг (агар оҳак озгина нам бўлса, тажриба муваффақиятли бўлади). Тайёрланган аралашмани пробирканинг 1/3 қисмигача солинг. Пробиркани газ ўтказгич най ўрнатилган тиқин билан беркитинг, найнинг бир учини пастга қаратиб штативга маҳкамланган очиқ қуруқ пробиркага туширинг. Аралашмали пробиркани бироз истинг. Ўткир ҳидни сезгач, дарҳол гази бор пробиркани тўнкармасдан тиқин билан беркитинг, идишдаги сувга тушириб, сўнгра очинг. Пробиркага сув тўлгандан кейин оғзини тиқин билан беркитиб, сувдан чиқаринг. Олинган эритмага қизил лакмус қоғозни ботиринг, у кўкимтир рангга киради. Сўнгра эритмага бир неча томчи фенолфталеин томизинг.

Савол ва топшириқлар

1. Қандай газ ажралиб чиқди? Тегишли реакция тенгламасини ёзинг.

2. Олинган газ сувда эриганда қандай модда ҳосил бўлади? Қандай кузатишлар бу хулосани тасдиқлайди? Ушбу реакция тенгламасини ёзинг.

2-тажриба. Аммиакнинг кислородда ёниши

Газ олиш учун қўлланиладиган асбобни йиғинг. Аммоний хлорид ва кальций гидроксид аралашмаси солинган пробиркани бироз иситинг. Газ ажралиб чиқадиган пробиркани кислородли шиша цилиндрга уланг ва гугурт ёрдамида газни ёқинг.

Саволлар ва топшириқлар

1. Аммиак ёниши натижасида қандай моддалар ҳосил бўлади? Аммиак ёнганда бўш азот ажралиб чиқишини эътиборга олиб, реакция тенгламасини ёзинг.

2. Тенгламадаги оксидловчининг тагигига битта чизиқ, қайтарувчининг тагига иккита чизиқ чизинг.

3-тажриба. Аммиакнинг кислоталар билан таъсирлашуви

Аввалги тажрибадагидек асбоб-ускуналарни йиғинг. Аммоний хлорид ва кальций гидроксид аралашмаси солинган пробиркани аста-секин

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

қиздиринг. Газ ажратиб чиқарадиган найни 1 мл концентрланган азот, туз ва олтингугурт кислоталари солинган пробиркаларга навбат билан киритинг. Газ чиқарадиган найнинг учини кислота сиртидан 5-6 мм узоқликда жойлаштириш керак.

Саволлар ва топшириқлар

1. "Оқ тутуннинг" пайдо бўлишини қандай тушунтириш мумкин? Ўша реакция тенгламасини ёзинг.

2. Нима учун газ ўтказгич най учини кислотага ботириш мумкин эмас, фақат яқинлаштириш мумкин? Тушунтиринг.

4-тажриба. Аммиакнинг сувдаги эритмасининг хоссалари

Иккита пробиркага аммиакнинг сувдаги эритмасини қуйинг. Биринчисига қизил лакмус қоғозни солинг. Иккинчисига фенолфталеин эритмасидан бир неча томчи томизинг, сўнгра суюқлантирилган хлорид кислота эритмасини қўшинг.

Савол ва топшириқлар

1. Аммиакнинг сувдаги эритмаси унинг қандай хоссаларини кўрсатади? Электролитик диссоциацияланиш назарияси нуқтаи назаридан тушунтиринг.

2. Аммиакнинг сувдаги эритмасига кислота билан таъсир этганда қандай маҳсулотлар ҳосил бўлади?

3. Ўша реакциянинг молекуляр ва ионли тенгламаларини ёзинг.

3-АМАЛИЙ ИШ

Анионларга сифат реакция" мавзусига доир экспериментал масалалар ечиш.

Реактивлар: K_2SO_4, $BaCl_2$, HCl, Na_2CO_3, HNO_3, Na_3PO_4, $AgNO_3$, $NaCl$, HCl, HNO_3 эритмалари .

Асбоб-ускуналар: пробирка учун штатив.

Хавфсизлик техникаси. Иситгич асбоблар, кислоталар, ишқорлар билан ишлаганда хавфсизлик техникаси қоидаларига риоя қилиш.

1-тажриба: Сульфат SO_4^{2-} ионига сифат реакция. Пробиркага 3—5 мл калий сульфатининг K_2SO_4 эритмасини қуйиб, унга 2 мл барий хлорид $BaCl_2$ томизинг. Барий сульфатнинг оқ чўкмаси пайдо бўлади. Тиндиргандан кейин чўкмадан суюқликни тўкиб, 2 томчи хлорид кислотани томизинг. Барий сульфатнинг Ba_2SO_4 эримаганлигига ишонч ҳосил қилинг. Реакциянинг молекуляр ва ионли (тўлиқ ва қисқартирилган) тенгламаларини тузинг.

2-тажрибе. Карбонат CO_3^{2-} ионига сифат реакция. 2 мл натрий карбонат эритмасига Na_2CO_3 2 мл $BaCl_2$ эритмасини қўшинг. Ba_2CO_3 чўкмаси ҳосил бўлганини кузатасиз. Тиндиргандан кейин чўкмадан суюқликни тўкиб, чўкмага (2-3) томчи хлорид ёки нитрат кислотани томизиб, CO_2 гази ажралиб чиқишини кузатинг.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Борган реакцияларнинг молекуляр ва ионли (тўлиқ ва қисқартирилган) тенгламаларини тузинг.

3-тажриба. Фосфат PO_4^{3-} ионига сифат реакция. Тажриба юқоридаги икки тажрибага ўхшаб олиб борилади. 2 мл натрий фосфатнинг Na_3PO_4 эритмасига 2 мл барий хлоридни $BaCl_2$ томизиб, содир бўлган реакцияни кузатинг, уларнинг молекуляр ва ионли (тўлиқ ва қисқартирилган) тенгламаларини ёзинг. Хулоса қилинг.

4-тажриба. Хлорид, бромид ва йодид ионларига сифат реакция.

Cl^-, Br^- ва I^- анионлар кумуш нитрат ёрдамида аниқланади. Кумуш нитрат $AgNO_3$ галогенид иони билан ивиқсимон AgCl оқ чўкма, AgBr сариқ чўкма, AgI сариқ чўкма ҳосил қилади. 3 пробирканинг биринчисига NaCl, иккинчисига NaBr, учинчисига NaI эритмаларидан 2 мл дан қуйиб, ҳар бир пробиркага 2 мл $AgNO_3$ эритмасини қўшинг. Ҳар бир пробиркада ҳосил бўлган чўкмаларнинг рангига эътибор беринг.

Тажриба натижасини молекуляр ва ионли (тўлиқ ва қисқартирилган) тенгламалар билан ифодаланг.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

XI боб

АНОРГАНИК БИРИКМАЛАР ВА ҚОТИШМАЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

63-§. МЕТАЛЛАРНИНГ ТАБИАТДА УЧРАШИ ВА УЛАРНИ ОЛИШНИНГ УМУМИЙ УСУЛЛАРИ

Бугун дарсда:

- металларнинг табиатда тарқалиши ва металларни олишнинг умумий усулларини ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Руда
- Металлургия
- Қор ва рангли металлургия
- Пирометаллургия
- Гидрометаллургия
- Электрометаллургия

Табиатда металлар эркин ҳолда камроқ, асосан кимёвий бирикмалар ҳолида учрайди. Эркин ҳолда (соф) олтин, платина каби металлар учрайди. Фаоллиги паст кумуш, мис, симоб, қўрғошин эркин ҳолда ҳам, бирикма ҳолида ҳам учрайди (109-расм). Фаол металлар фақат бирикма ҳолида учрайди. Металларнинг ер қобиғидаги учраши турли хил. Энг кўп тарқалган металл алюминий, кейин темир, сўнгра кальций, натрий, калий, магний, титан. Қолган металлар жуда оз миқдорда тарқалган.

Қозоғистон ер қаъридан деярли Д.И. Менделеев даврий тизимидаги металларнинг барчаси топилган. Уран, вольфрам, рух ва барий заҳиралари бўйича Қозоғистон жаҳонда олдинги ўринлардан бирини эгаллайди. Металларнинг (қўрғошин, хром, алюминий, олтин, кумуш, мис ва яна б.) йирик конлари, асосан, элимизнинг **ғарбий, шарқий ва марказий** қисмида жойлашган. Қозоғистондаги кон ўринларининг тадқиқоти билан академик Қ.И. Сатбаев бошчилигидаги олимлар гуруҳи шуғулланган.

а *б* *в*

109-расм. Металл минераллари:
а — мис; *б* — алюминий; *в* — темир

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Қаниш Имантайули Сатбаев
(1899—1964)

Таниқли олим, жамоат арбоби. Қозоғистон Республикаси Фанлар Академиясининг ташкилотчиси ва унинг биринчи президенти. Қ. Сатбаев— Қозоғистон металлургиясинингривожланишига ҳисса қўшган олим.

Қозоғистоннинг бепоён далаларинитадқиқ қилиб, фойдали қазилмаларнинг катта кон ўринларини очди.

Шунинг натижасида Қозоғистонда ишлаб чиқариладиган металлар қатори кенгайиб, олтин, кумуш, мис, рух, қалайи, қўрғошин, никель, кобальт, молибден, вольфрамва б. металлар ишлаб чиқарила бошланди.

Қоратоғда ванадий рудасини ишлаб чиқариш вақтида топилган минерал Қ. И. Сатбаевшарафига "Сатпаевит" дейилади.

Тирик организмлардаги муҳим жараёнларнинг кўпчилиги металлар иштирокида ўтади. Металлар одам ҳаётидаги барча соҳаларда фойдаланилади. Катта одам организмидаги анорганик моддаларнинг масса улуши, тахминан 6 % ни ташкил қилади. Уларнинг таркибида Mg, Ca, Na, K, Fe, Co, Mo яна б. металлар бор. темир ионлари қон гемоглабинида учраса, кобальт ионлари қон тузишга қатнашади. Баъзи металларнинг етишмовчилигидан ҳар хил аъзоларнинг фаолияти ночорлашиб, турли касалликлар туғдиради. Масалан, кальций етишмаса, скелет ривожланиши секинлашади, магний етишмаса мускуллар тортилади, темир кам бўлса, камқонлик ривожланиб, иммун системаси бузилади. Одамнинг натрий ва калий ионларига деган ҳожати сезиларли даражада, чунки улар организмдаги сув алмашиниш жараёнини тартибга келтиради.

Олиниши. Саноатда металл олишга ярайдиган, таркибида металл ва уларнинг бирикмалари бўладиган минераллар билан тоғ жинслари *руда* деб аталади. Металларнинг муҳим рудалари бўлиб уларнинг оксидлари ва тузлари (сульфидлар, карбонатлар ва яна б.) саналади. Агар руда таркибида бир нечта металнинг бирикмаси бўлса, бундай руда *полиметалл руда* дейилади. Масалан, мис-рух, қўрғошин-кумуш рудалари ва б.

Рудадан металларни ажратиб олиш металлургиянинг вазифаси. **Металлургия** — табиий хом ашёдан металларни олиш усуллари ҳақидаги фан. Шу билан бирга металлургия деб, *металлургия саноатига айтилади*, у қора ва рангли бўлиб бўлинади. Қора металлургия темир ва унинг қотишмаларини, рангли металлургия эса бошқа металлар билан уларнинг қотишмаларини ишлаб чиқариш билан шуғулланади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Замонавий металлургия 75 дан ортиқ металл ва уларнинг қотишмаларини ишлаб чиқаради. Металларни олиш усулларига қараб металлургия пирометаллургия, гидрометаллургия ва электрометаллургия бўлиб ажралади. Пирометаллургия юқори ҳароратда металларни қайтариш усулларини ўз ичига олади. Қайтарувчи сифатида водород, фаол металлар, углерод ва углерод (II) оксиди қўлланилади (110, *а*-расм).

Металларни уларнинг оксидларидан водород орқали қайтаради (водородотермия). Водородотермия фаоллиги паст металларни (мис, вольфрам, молибден) олиш учун қўлланилади:

$$WO_3 + 3H_2 \overset{t^\circ}{=} W + 3H_2O$$

Металларни уларнинг бирикмаларидан бошқа фаолроқ металлар билан қайтариш металлотермия дейилади (110, *б*-расм). Ушбу жараёнлар ҳам юқори ҳароратда боради. Қайтарувчи сифатида алюминий, калий, натрий ва яна б. металлар қўлланилади. Агар қайтарувчи сифатида алюминий қўлланилса, бу жараён алюмотермия, магний ишлатилса, *магнийтермия* дейилади. Алюмотермия усули билан хром, кальций, марганец олинса, кальцийтермия орқали цезий олиш мумкин:

$$Cr_2O_3 + 2Al = 2Cr + Al_2O_3$$

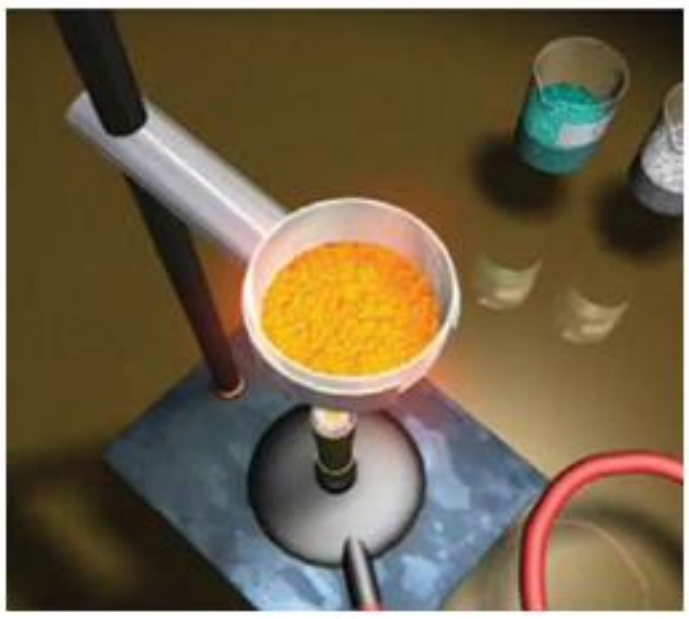
Юқори ҳароратда кокс, куя ҳолатидаги углерод ва углерод (II) оксиди кучли қайтарувчи бўла олади (карботермия):

$$ZnO + C = Zn + CO\uparrow$$

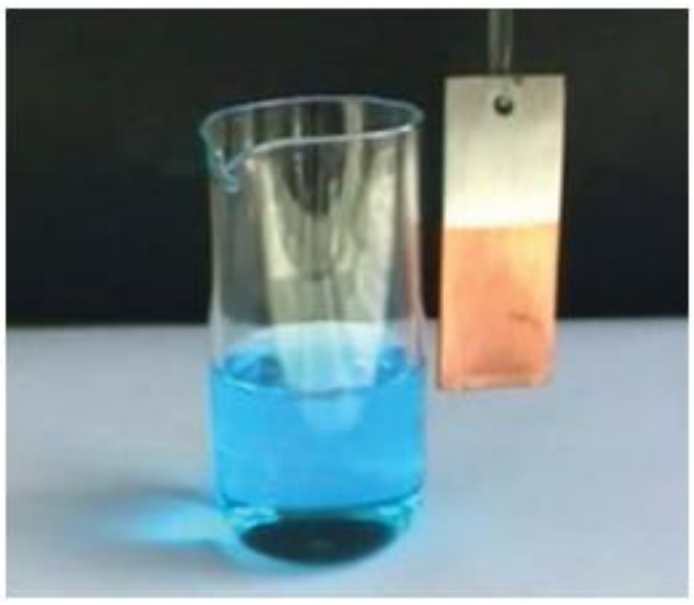
$$Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2\uparrow$$

Металлар улар тузларининг сувдаги эритмасидан гидрометаллургия усули билан олинади (110, *в*-расм). Бунинг учун рудадаги металлни эритмага алмаштириб, эритмадаги металл ажратиб олинади. Масалан, мис олиш:

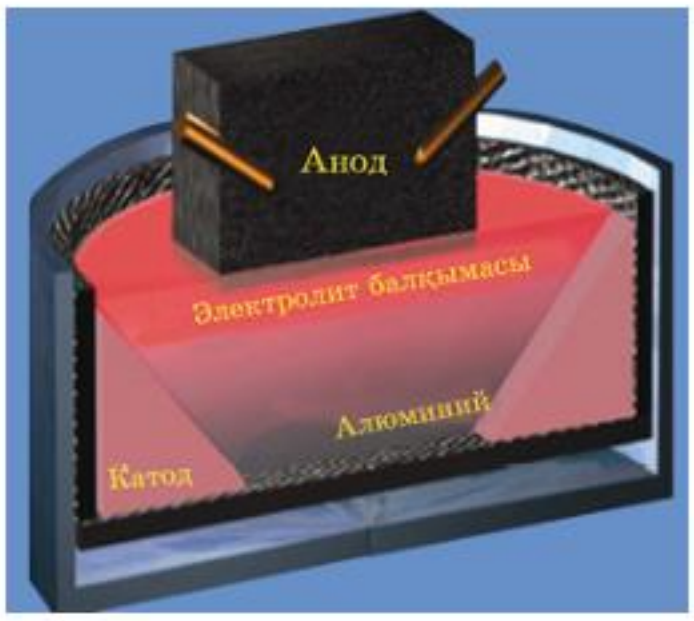
а



б



в



г

110-расм. *а* — металлотермия; *б* — пирометаллургия; *в* — гидрометаллургия; *г* — электрометаллургия

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$$ (эритмага алмаштириш)

$$CuSO_4 + Fe = Cu\downarrow + FeSO_4$$ (эритмадан ажратиб олиш)

Электрометаллургия — металларни электролиз (электр токи орқали) усули билан олиш. Электролиз усули билан кўпчилик металлар, айниқса: ишқорий, ишқорий-ер металлар ва алюминий олинади. Электролизга металларнинг галогенидлари олинади (110, *г*-расм):

$$2KCl = 2K + Cl_2\uparrow$$

Шу билан бирга, металларни уларнинг бирикмаларидан ажратиб олтш усулларини асосида оксидланиш-қайтарилиш жараёнлари боради.

Табиатда металлар, асосан, кимёвий бирикмалар холида учрайди. Эркин ҳолатда (соф) олтин, платина каби металлар учрайди. Фаоллиги паст кумуш, мис, симоб, қўрғошин эркин ҳолатда ҳам, шуниндек бирикма ҳолида ҳам учрайди. Фаол металлар фақат бирикма ҳолида учрайди. Металлургия — табиий хом ашёдан металларни олиш усуллари ҳақидаги фан. Замонавий металлургия 75 дан ортиқ металл ва уларнинг қотишмаларини ишлаб чиқаради. Металларни олиш усулларига қараб, металлургия пирометаллургия, гидрометаллургия ва электрометаллургия бўлиб ажралади.

1. Темирни унинг (II) ва (III) оксидларидан:
   а) кўмир билан C; б) углерод (III) оксиди билан CO; в) водород билан қайтариш реакция тенгламаларини ёзинг. Электронларининг алмашишини кўрсатинг.
2. Мисни, кадмийни, марганецни уларнинг қуйидаги оксидларидан қайтариб оладиган реакцияларини ёзинг:
   а) Cu_2O; б) CdO; в) Mn_2O_3
3. Ушбу оксидларни: V_2O_5; MnO_2 углерод (II) оксиди билан, алюминий билан қайтариб, тегишли металларни олиш реакция тенгламаларини ёзинг. Электрон балансусули билан тенглаштиринг.

1. Ҳар бирининг массаси 1 кг кальций ва магний хлоридлари суюқланмалари электролизидан қанча магний ва кальций олишга бўлади?
   Жавоби. 253 г Mg ва 360 г Ca
2. Тоза ҳолдаги титан олиш учун $TiCl_4$ натрий билан қайтарилди. 480 г титан олишга қанча $TiCl_4$ ва Na керак?
   Жавоби. 1900 г $TiCl_4$ ва 920 г Na

Одамнинг миясига қандай металлар кераклигини қаранг. Миянинг таркибидаги олтин, таллий, қалай ва бошқа металларнинг улуши бошқа аъзоларга қараганда бирмунча кўп.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

64-§. ҚОТИШМАЛАР

Бугун дарсда:

- муҳим қотишмалар ва уларнинг қўлланилиши билан танишамиз.

Таянч тушунчалар

- Қотишма
- Тузилиши, таркиби

Саноатда аҳамиятга эга металларнинг деярли барчаси қотишмалар ҳолида қўлланилади. Масалан, суюқлантирилган темир бутунлай оддий ва легирланган пўлат олишда, шунингдек чўян ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Икки ёки ундан ортиқ металлардан ташкил топган аралашмалар қотишмалар дейилади. Қотишмалар таркибига металлардан бошқа металмаслар (углерод, кремний, бўр яна б.) киради. Қотишмаларнинг хоссалари дастлабки металларнинг хоссаларидан анча фарқли бўлади. Масалан, мис ва рухнинг қотишмаси жез, мис ва рухга қараганда бирмунча қаттиқ.

Мисга бериллийни қўшиш орқали (масса улуши 2,5%) мисга нисбатан бир мунча бардошли, қаттиқ ва кимёвий барқарор қотишма олишга бўлади. Магний ва алюминийнинг енгил қотишмаларининг чидамлилиги якка металлардан анча юқори.

Қотишмалардаги кимёвий боғланишнинг тури металл боғланишдир. Шунинг учун металлар каби қотишмаларнинг ҳам металл ялтироғи, электр ўтказувчанлиги ва металларнинг бошқа хоссаларига ўхшаш хусусиятлари бўлади. Қотишмалар эритилган металларни аралаштириш орқали олинади. Қотишмалар таркиби ва хоссалари бўйича бўлинади. Уларнинг энг муҳимларини кўриб чиқамиз.

1. Суюқлантирилган металлар бир-бири билан ҳар қандай нисбатда аралашади. Бундай суюқланмалар қотганда бир жинсли кристаллар ҳосил қилади. Улар кристалл панжараларининг тугунларида турли хил металларнинг атомлари жойлашиб, қаттиқ эритма ҳосил қилади. Бундай эритма атомларининг ўлчамлари ўзаро яқин, кристалл панжараларининг типи бир хил металлар ҳосил қилади. Масалан: Ag — Cu, Ni — Cu.

2. Суюқланган металлар ҳар қандай нисбатда аралашиб, совуганда металл кристаллари ҳосил бўлади. Қотишма металларнинг механик аралашмаси бўлиб ҳисобланади. Бу Pb — Sn, Bi — Cd, Ag — Pb т.б. ва бошқа қотишмаларга хос.

3. Суюқланган металлар бир-бири билан таъсирлашиб, *интерметалидлар* деб аталадиган кимёвий бирикмалар ҳосил қилади. Масалан, мис ва рух (CuZn; Cu_3Zn_2), кальций мен сурьма (Ca_3Sb_2) т.б. ва бошқа интерметалитлар ҳосил қилади.

Суюқланган металларда металлмаслар эриганда ҳам кимёвий реакциялар боради. Масалан, темир атомлари углерод атомлари билан таъсирлашиб, чўянга мустаҳкамлик ва мўртлик хоссасини берувчи темир карбиди Fe_3C цементит ҳосил бўлади. Қотишмаларнинг физик хосса-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Курнаков Николай Семенович
(1860—1941)

Рус олими, академик. Эритмалар ва металл қотишмаларининг физик-кимёвий анализ усулини тузиб, қотишмаларни тадқиқот қилишнинг янги асбобларини кашф қилди.

лари уларни ташкил қилган металларнинг хоссасидан фарқли бўлади. Уни суюқланган металларнинг механик аралашмасигина эмас, балки бир-бири билан турли хил кимёвий бирикмалар ҳосил қила оладиган қобилияти ҳам бор. Масалан, 40% кадмий ($t^{\circ}_{эриш}$ = 321°C) ва 60% висмутдан ($t^{\circ}_{эриш}$ = 271°C) ҳосил бўладиган қотишма 144°C да суюқланади.

Қотишмадаги металларнинг қаттиқлиги, чидамлилиги, эгилувчанлиги ва ташқи таъсирга барқарорлиги ортади. Уларнинг кенг кўламда ишлатилиши якка металларда учрамайдиган шундай афзалликларига асосланган.

Қотишмаларни тадқиқот қилишда Н.С. Курнаков катта ҳисса қўшган. У қотишмаларни текширишнинг янги усули физик-кимёвий таҳлил қилишни таклиф қилди. Ушбу усул ёрдамида кўплаб қотишмаларнинг таркиби ва тузилиши орасидаги боғланишлар ўрганилди, кислотанинг

111-расм. Қотишмалар:
1 — бронза; 2 — силумин; 3 — нейзильбер; 4 — жез; 5 —мельхиор; 6—дюралюмин

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

таъсирига барқарор, юқори ҳароратга чидамли, қаттиқлиги юқори қотишмаларни олишга, уларнинг хоссаларини аввалдан тахмин қилиш имконияти туғилди.

Алюминий ва темир қотишмаларининг ахамияти жуда муҳим.

Баъзи кенг тарқалган қотишмалар намуналарининг таркиби, номи, хоссалари ва ишлатилиши 111-расмда, 33-жадвалда берилган.

33-жадвал

Баъзи металларнинг қотишмалари ва уларнинг қўлланилиши

Қотишма номи	Таркиби	Хоссаси	Қўлланилиши
Бронза	80—92% Cu, 2% Zn, 6% Sn, Al, Pb, Si	Қаттиқлиги	Машина қисмлари,қуроллар, санъат асарлари
Жез	60—90% Cu 40—10% Zn	Емирилишга барқарор, эгилувчанлиги юқори	Машина ишлаб чиқаришда,кимё саноатида, хўжалик буюмлар ишлаб чиқаришда
Мельхиор	80—70% Ni 18—30% Cu, Fe, Mn қоспасы	Емирилишга барқарор, кўриниши чиройлик	Тиббий техника, турмушда қўлланиладиган идишлар, заргарлик буюмлари
Дюралюмин	80—95% Al, 13—1,5% Cu, 0,5% Mg, 0,5% Mn ва я.б.	Бардошли, енгил	Авиацияда, велосипед қисмлари ва яна б.
Монель-металл	65—70% Ni, 30% Cu, Fe,Mn қоспасы	Емирилишга барқарор, ишқаланишга чидамли	Кимё, нефт саноатида, тиббиётда,кема, монета ясашда
Зангламайдиган пўлат	60—80% Fe, 10—20% Cr, 8—20% Ni ва я.б.	Механик барқарорлик, емирилишга барқарор	Хирургия асбоблар, идиш-товоқлар
Нихром	Никель, хром, темир, марганец	Юқори электрли тўсиқ, юқори ҳароратга чидамли	Электр қиздириш элементлари

Икки ёки ундан кўп металлардан таркиб топган система қотишмалар дейилади. Қотишмаларнинг таркибига металлардан бошқа металмаслар (углерод, кремний, бўр яна б.) киради. Қотишмаларнинг хоссалари дастлабки металларнинг хоссаларидан сезиларли даражада фарқ қилади. Саноатда аҳамиятга эга бўлган металларнинг деярли барчаси қотишмалар ҳолида қўлланилади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. Металлар ва улардан турадиган қотишмаларнинг хоссаларини уларнинг бир-биридан хусусиятларигабоғлиқ тавсифланг
2. Ўзингизга маълум тўрт қотишмани номланг. Улар саноатнинг қайси соҳасида қўлланилади?

1. Массаси 20 г мис ва қалайнинг қотишмасини (қотишмадаги қалайнинг масса улуши 11,9%)хлорид кислотанинг эритмасигаботирилди. Ажралган водороднинг ҳажмини (н.ш) ҳисобланг.

Жавоби. 448 мл.

2. Хром бошқа металлар билан турли хил қотишмалар- интерметалидлар ҳосил қилади. Масалан, $FeCr_2$ ва $CrMn_3$. шундай қотишмаларнинг ҳар қайсисидан 100 г олиш учун ҳар металлданқанча олиш керак?

Жавоби. 35 г Fe ва 65 г Cr; 24 г Cr ва 76 г Mn

3. Марганец ва темирдан ташкил топган ферромарганец қотишмасини ушбу реакция тенгламаси бўйича олади:

$$MnO_2 + Fe_2O_3 + 5C = Mn + 2Fe + 5CO\uparrow$$

Массаси 1,6 кг темир (III) оксидидан қанча ферромарганец олишга бўлади?

Жавоби. 1,67 кг.

4*. Таркиби 90% мис, 10% қалайидан турадиган 1 кг бронза олиш учун қанча халькозин Cu_2S ва қанча касситерит SnO_2 керак?

Жавоби. 1125 г Cu_2S ва 127 г SnO_2

Биласизми?

Ҳар хил металлдан (пўлат ва олтиндан) ясалган тиш қопламаси бир-бирига яқин жойлашганда одамнинг мазасини қочириши мумкин. Сўлак электролит бўлгани учун , бу қопламалар гальваник элементга айланиб, электр токи пайдо бўлади. Шу ток милк орқали ўтганда тиш оғриғини ҳосил қилади.

65-§. ЧЎЯН САНОАТИ

Бугун дарсда:

- чўян ишлаб чиқариш билан танишамиз.

Таянч тушунчалар

- Хом ашё
- Саноатхимизми
- Саноаттехнологияси
- Маҳсулот

Қозоғистон темир конлари заҳиралари бўйича Россия ва Украинадан кейин МДҲ давлатлари орасида учинчи ўринни олади (13,6 млрд т). Конлар, асосан, Шимолий Қозоғистонда жойлашган. Энг муҳимлари — Қашар ва Соколов-Сарибай конлари.

Сарибай кон ўрнини 1948 йили учувчи М. Сургутанов кашф қилган. Коннинг устидан учиб бораётиб, у транспорт нури магнит майдони таъсирида бирданига бурилганини сезади. Кўп ўтмай шу жойда кам учрайдиган темир кони очилди.

Бу конларнинг рудалари юқори сифатли, таркибида 50—60% соф темир бўлади. Чўкинди жинслар Қостанай вилоятидаги Аят ва Лисаковск конларидан топилди. Улар очиқ усул билан 30 метр чуқурликдан олинади. Руда таркибидаги тоза темирнинг миқдори 37—40%. Темир

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

112-расм. Темир кони

рудаларининг кичик конлари Қарағанди (Кентўбе, Қаратас) ва Шимолий Қозоғистон вилоятларида жойлашган (112-расм).

Темирнинг муҳим ишлаб чиқариш конлари:

гематит (қизил темиртош) Fe_2O_3;

магнетит (магнитли темиртош) Fe_3O_4;

қўнғир темиртош $nFe_2O_3 \cdot mH_2O$;

сидерит темир (II) карбонати (шпатли темиртош).

Чўян — таркибида 2% углерод бўлган темир ва углерод қотишмаси. Углероддан бошқа унинг таркибига кремний (4% гача), марганец (2% гача), шунингдек, фосфор ва олтингугурт киради. Чўян, асосан, пўлат олиш учун бошланғич материал бўлиб ҳисобланади. Унга чўяннинг 80—85% и сарфланади. Бундай чўян тўйинган чўян деб аталади (113-расм).

I. Хом ашё. Чўян олишнинг бошланғич асосий материаллари темир рудалари бўлиб ҳисобланади.

Домна печидан қийин суюқланадиган бўш жинсларни ва ёқилғи кулини ажратишга домна флюси керак. Улар флюс билан бирикиб, осон суюқланадиган домна шлакини (дошқолини) ҳосил қилади. Суюқланган ҳолатда у печдан олиниб бўлиб ташланади. Флюс руданинг бўш жинсига қараб танланади. Бизнинг элимиздаги темир рудаларида SiO_2 ортиқ миқдорда учрайди. Шунинг учун флюс сифатида оҳактош $CaCO_3$ танлаб олинади.

◆ **Флюс** — аралашмаларни ажратиб олишга керакли моддалар

а *б* *в*

113-расм. Темирнинг муҳим рудалари:
а — гематит; *б* — магнетит; *в* — қўнғир темиртош

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

а *б* *в*

114-расм. Чўян саноатида керакли материаллар:
а — доломит; *б* — кокс; *в* — оҳактош

II. Хом ашёни тайёрлаш. Руда, кокс ва флюсни майдалаб, домна печининг юқори томонидан солинади. Бу аралашма **хом ашё** (шихта) деб аталади (немиснинг қават деган сўзидан чиққан). Ҳаво кислород билан бойитилади.

Эҳтиёт қисмлар: кокс, табиий газ, кислород билан бойитилган ҳаво, флюс (оҳактош, доломит) (114-расм):

III. Саноат химизми. Домна печи қарама-қарши оқим принципи бўйича ишлайди. Хом ашё материаллари агломерат, кокс ва бошқалар аппарат ёрдамида юқоридан пастга қараб ташланади. Юқоридан тушиб келаётган материалларга қарама-қарши ёқилғи (кокс) билан табиий газ ёнганда ҳосил бўладиган газнинг иссиқ оқими ҳаракатланади.

Домна печида қуйидаги асосий жараёнлар боради. *Темирнинг қайтарилиши.* Темир юқори оксидидан пастки оксидига, сўнгра тоза металлга қадар қайтарилади (115-расм)

$$Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow FeO \rightarrow Fe$$

Домна печидаги темирни қайтарувчилар — углерод (II)-оксид ва қаттиқ углерод (кокс). Карбонат ангидрид гази қизиган кокс билан таъсирлашганда, углерод (II)-оксид ҳосил бўлади:

$$C + CO_2 = 2CO\uparrow - Q.$$

Углерод (II)-оксид билан қайтарилиш — *билвосита* (тўғри эмас) *қайтарилиш* деб аталади, натижада ушбу реакциялар боради:

$$3Fe_2O_3 + CO = 2Fe_3O_4 + CO_2\uparrow + Q.$$

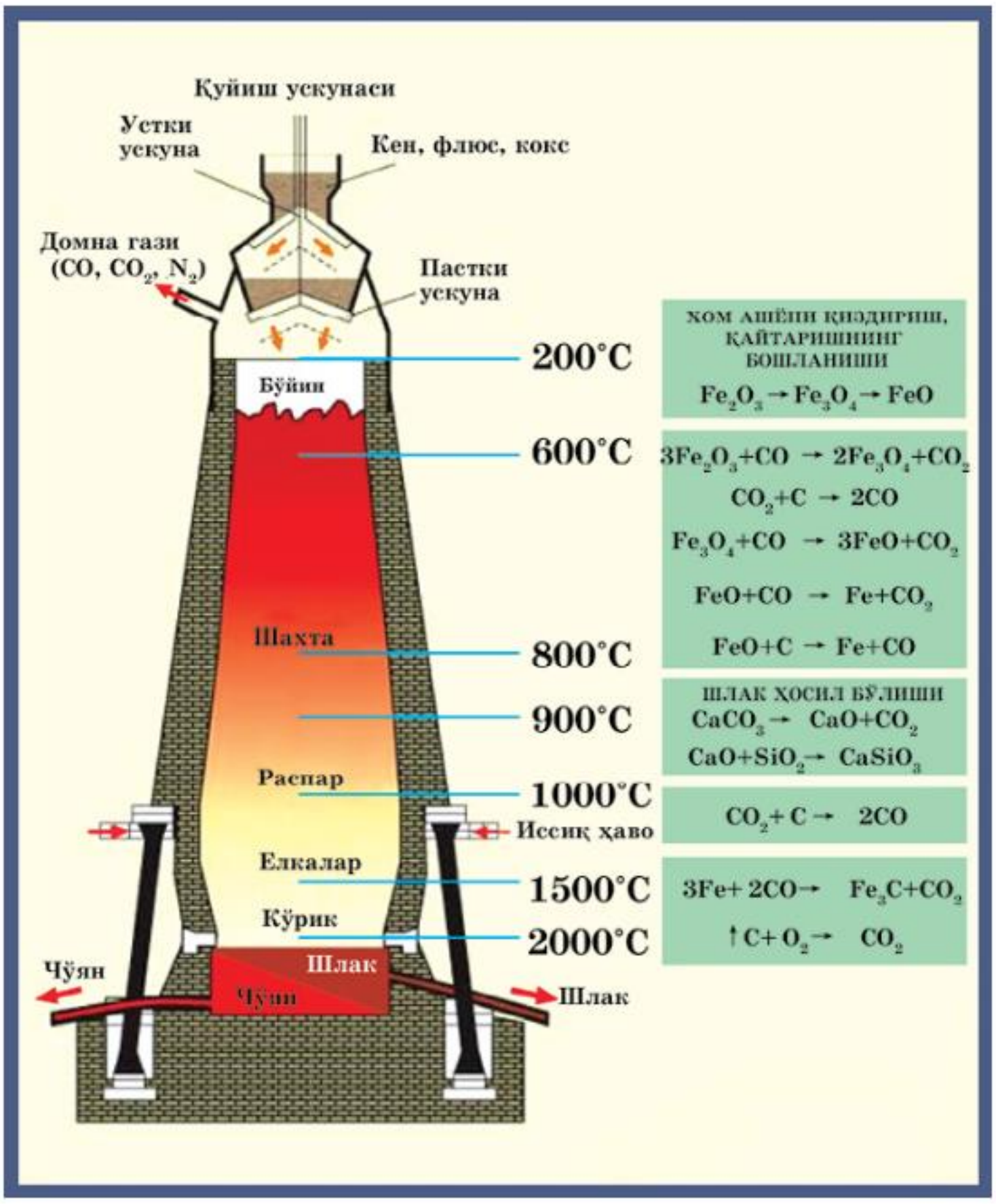
$$Fe_3O_4 + CO = 3FeO + CO_2\uparrow - Q.$$

$$FeO + CO = Fe + CO_2\uparrow + Q.$$

Нисбий паст ҳароратда (400—500°C) печ шахтасининг юқори кисмида Fe_2O_3 қайтарилиши бошланади. Руда материаллари пастга тушган сайин домна печидаги ҳарорат кўтарилади ва CO миқдори ортади, шундай қилиб, темирнинг қайтарилишига керакли шароит пайдо бўлади. Бу жараёнлар печнинг пастки қисмида 900—950°C ҳароратда тугайди.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



115-расм. Домнада борадиган кимёвий реакциялар

Билвосита қайтарилиш муҳим аҳамиятга эга. Печдаги ишнинг шароитига боғлиқ углерод оксиди билан темирнинг фақат 60—80% и қайтарилади. Бошқа қисми қаттиқ углерод билан қайтарилади. Қаттиқ кўмир билан қайтарилиш бевосита (тўғри) қайтарилиш деб аталади. У 950—1000°C ҳароратда ушбу реакция бўйича амалга ошади:

$$FeO + C = Fe + CO\uparrow - Q.$$

Бу реакция бевосита қайтарилишнинг фақат сўнгги натижасини кўрсатади. Реакция эса, асосан, икки босқичда боради:

$$FeO + CO = Fe + CO_2\uparrow + Q.$$

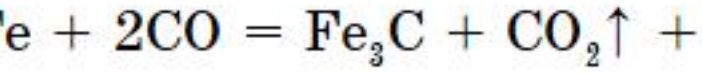
$$CO_2 + C = 2CO\uparrow - Q.$$

$$2FeO + C = 2Fe + CO_2\uparrow - Q.$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Шундай қилиб, FeO билан таъсирлашадиган реагент углерод оксиди бўлгани билан, бевосита қайтарилганда фақат углерод кокси сарфланади. Темир оксидларини кокс билан аралаштирганда, тўғри қайтарилиш амалда бормайди. Домна печининг шахтасида 400—500°С да темир қайтарилиши билан бирга, углерод (II) оксидининг CO таъсиридан темирнинг *кўмирланиши* ҳам боради:



$$3Fe + 2CO = Fe_3C + CO_2\uparrow + Q.$$

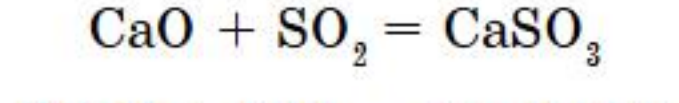
Темир карбиди Fe_3C суюқланган темирда яхши эрийди ва секин-аста темир ва углероднинг суюқланмаси ҳосил бўлади. Печнинг пастки қисмида ҳарорат юқори бўлади ва шу жойда, одатда, қотишма эрий бошлайди. Чўяннинг суюқ қотишмаси паст томонга оқиб, кокснинг бўлакларини ювиб", сўнг қўшимча кўмирланади. Шу билан бир қаторда қайтарилган марганец, кремний, олтингугурт ва бошқа аралашмалар эрийди. Бу элементлар тўлиғи билан ёки қисман қайтарилиб, чўяннинг таркибига киради ва унинг сифатини яхшилайди.

Марганец ва кремний чўяннинг барқарор фойдали аралашмалари бўлса, зарарли аралашмаларига олтингугурт ва фосфор киради. Чўяннинг сўнгги таркиби домна печининг ўчоғида барқарорлашади. Дошқол (шлак) таркиби, хоссалари ва миқдорининг ҳам аҳамияти катта.

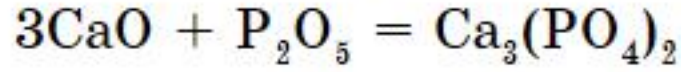
Бошқа элементларнинг қайтарилиши. Домна печига хом ашё материаллари билан бирга марганец, кремний, олтингугурт ва бошқа элементларнинг кимёвий бирикмалари тушади. Бу элементлар қисман ёки батамом қайтарилиб, чўяннинг таркибига киради. Натижада чўяннинг хоссалари яхшиланади ёки ночорлашади.

Шлакнинг кимёвий таркиби орқали чўяннинг таркиби аниқланади. Шу сабабли тўйинган, қуйишга мўлжалланган ва бошқа чўян олинганда, доим шлакнинг хос таркиби танланади. Шлакнинг типик таркиби: 40—50% CaO; 38—40% SiO_2; 7—10% Al_2O_3

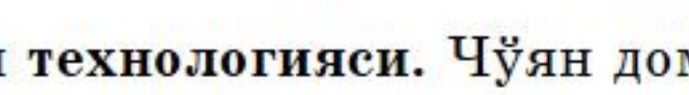
Дошқол (шлак) тузилишининг асосий реакциялари:



$$CaCO_3 = CaO + CO_2\uparrow - Q.$$



$$CaO + SO_2 = CaSO_3$$



$$3CaO + P_2O_5 = Ca_3(PO_4)_2$$

IV. Ишлаб чиқариш технологияси. Чўян домна деб аталадиган тик ўрнатилган печда олинади. Домна катта думалоқ минорани эсга туширади. У учта асосий бўлимдан иборат: юқори қисми — *колошник*, ўртаси — *шахта* ва пастки қисми — *кўрик*. Печнинг баландлиги — 35 м, диаметри эса тахминан 2,5—3 марта ортиқ (116-расм).

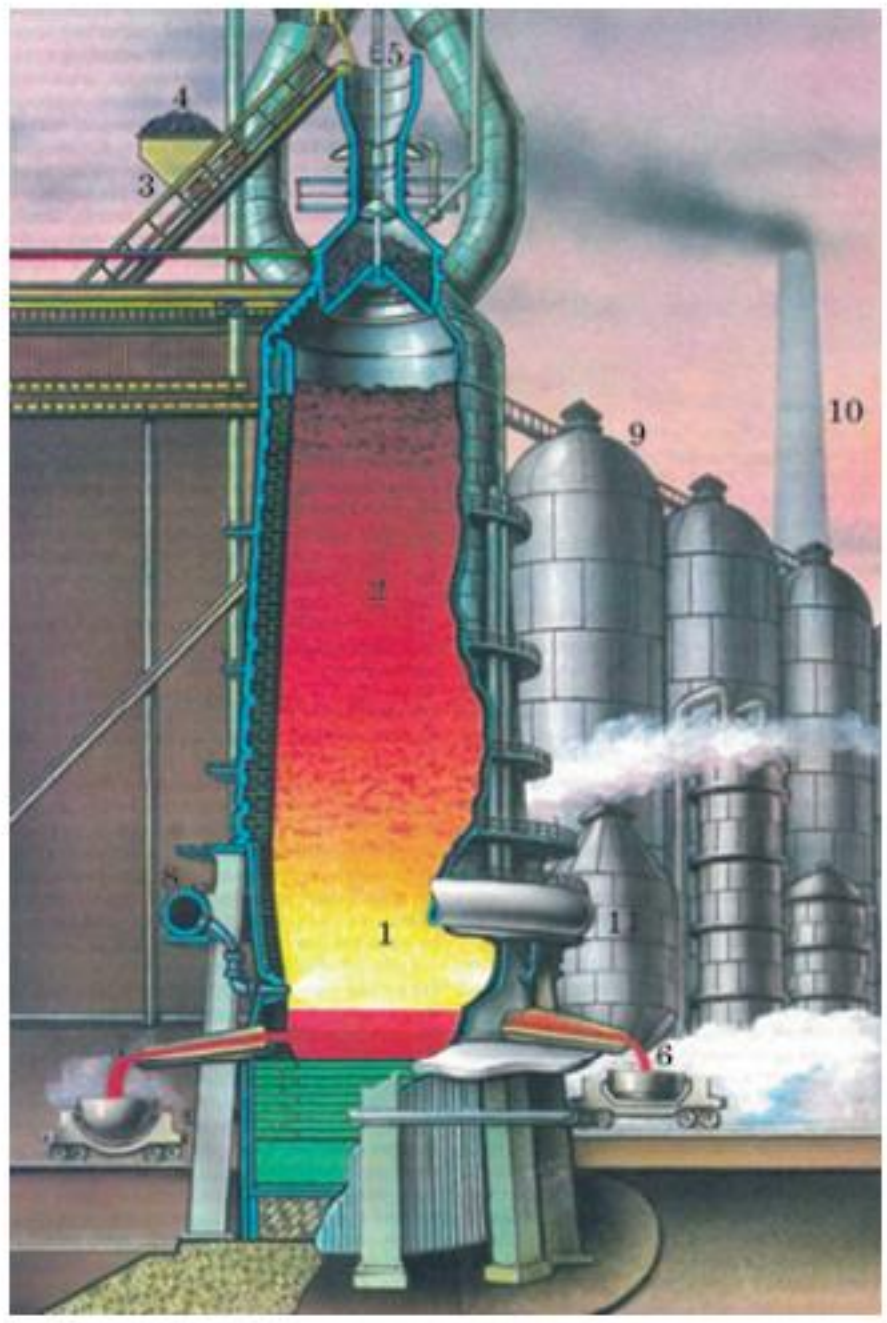
Домна печининг ичи оловга чидамли ғиштлар билан қаланган. Ғиштни ёнишдан сақлаб, печнинг деворларини юқори ҳароратдан сақлаш учун сув циркуляцияланадиган музлатгич қўлланилади. До-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

мна печига колошник орқали бир неча тонна хом ашё тўхтовсиз солинади. Бунинг учун домна печининг ёнига бункер — омбор солиниб, унга агломерат (ёки кесакланган руда), кокс ва флюс етказилади. Бункерларда улардан автоматлантирилган вагон тарозилари ёрдамида хом ашё тайёрланади. Ҳозирги замон домналарнинг бункерларига хом ашё транспортерлар билан доимий келиб туради, хом ашё эса бункердан колошникка транспортерлар билан етказилади.

Углерод диоксиди ва азот газ юрадиган кенг труба билан домнадан чиқарилади. Домна печи нормал ишлаб турганда, колошникдаги газлар босими юқори бўлганидан, юқори қисмига хом ашё солиш учун печни сабабсиз очишга бўлмайди, чунки хом ашёнинг энг кичик бўлаклари ташқарига чиқади. Бунга йўл қўймаслик учун икки конусли аппарат ўйлаб топилган. Ўз навбатида қайтадан устки конус юқори кўтарилиб, пасткиси туширилиб, хом ашё колошник томон ўтказилади.



116-расм. Домна печининг тузилиши:
1 — штатив, 2 — шахта; 3 — скип; 4 — хом ашё; 5 — тегувчи штатив; 6 — дошқол; 7 — чўян; 8 — иссиқ пуфлагич; 9 — ҳавоқиздиргич; 10 — тутун мўриси

Хом ашё ўз оғирлиги билан бутун домна бўйлаб пастга тушади. Печнинг ўрта қисми — шахтада пастдан юқори томон қўзғалган газлар кокснинг ёниш маҳсулотлари хом ашёни “чайиб”, қиздириб, кейин колошник орқали печдан чиқиб кетади. Бироқ энг асосий жараён домна печининг ўчоғида боради.

Домнанинг ташқи қисмида (қобиғида) печга иссиқ ҳавони босим билан ҳайдайдиган ускуна — фурма бўлади. Фурмаларда ойна билан қуршалган деразалар ўрнатилган, металлург домначилар шу орқали печ ичига қараб, жараённинг боришини кузатиб ўтиради. Фурмалар ёниб кетмаслиги учун улар ички канал билан юриб турадиган сув билан салқинлатилади.

Хом ашёни суюқлантириш олдидан қаттиқ қиздириш учун иссиқ газ керак. Бу қимматбаҳо кокснинг чиқимини пасайтириб, домнанинг унумдорлигини орттиради. Шу билан бир қаторда кокс чиқимини ундан ҳам камайтириш учун домнага иссиқлик манбаи сифатида табиий газ ёки мазут юборилади. Фурмага юбориладиган ҳаво дастлаб ичи ғишт би-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

117-расм. Чўяннинг қуйилиши

лан қаланган баланд минора — ҳаво қиздиргичда қиздирилади. Домнанинг ўчоғида кокс (шу билан бирга табиий газ ёки мазут) ёнади. Ҳарорат 2000°С дан юқори кўтарилгани учун руда тўлиқ эрийди. Кокс ёниб, ҳаводаги кислород билан қўшилиб карбонат ангидрид газини ҳосил қилади. Юқори ҳарорат таъсирида карбонат ангидрид гази углерод (II) га айланади. У ўз навбатида темир рудасидан кислородни тортиб олиб, темирни қайтаради. Темир қизиган кокс қавати билан пастга оқиб, углерод билан тўйинади ва чўянга айланади. Суюқ чўян ўчоқнинг тагига. Унинг устига эса шлакнинг енгил қавати йиғилади.

Ўчоқда чўяннинг етарли миқдори йиғилганда, уни ўчоқнинг пастки бўлагига юборилади. Аввал устки қувур орқали шлак, кейин пастки қисми орқали чўян юборилади (117-расм). Шундан сўнг чўян қувурга ўтиб, темирйўл платформаларида турган чўян ташийдиган идишларга қуйилади, сўнгра қайта ишлашга юборилади. Агар ушбу қотишма чўян тайёрлашга мўлжалланса, қуядиган машиналарга юборилади, унда чўян қотиб кесакка айланади. Агар чўянни пўлатга айлантириш керак бўлса, уни цехга ташийди. У унда мартен, конвертор ва электр печларда қайта ишланади. Барча чўяннинг 80% и тўйинган чўяннинг улушига тегади.

Илгарилари домна печларида чўян ҳар 3—4 соат сайин ишлаб чиқарилган. Ҳажмининг каттайишига боғлиқ чўянни олиш тезлашиб, ҳар 2 соатда ишлаб чиқариладиган бўлди. Ҳажми 3000 м^3 бўладиган катта домналар чўянни узлуксиз ишлаб чиқаради.

Ҳозир домна цехларида электрон ҳисоблаш машиналари кўп қўлланилади. Улар кўплаб асбобларнинг кўрсаткичларини таҳлил қилади, жараённинг боришини кузатади, суюқлантиришнинг энг самарали иш тартибини танлайди.

V. Технологик жараённинг хусусиятлари. Жараён доимий (бироқ хом ашёни солиш ва чўянни қуйиб олиш вақти-вақти билан олиб борилади).

VI. Асосий маҳсулот: чўян.

VII. Қўшимча маҳсулот: дошқол, колошник гази.

♦ Дастлабки домна печи 1932 йил Магнитогорск металлургия комбинатида солинган. Унинг ҳажми 900 м^3. Бизнинг элимизда жаҳондаги энг катта домна печи бор. Унинг ҳажми 5500 м^3. 1961 йил солинган Қарағанда металлургия комбинатида чўян ва пўлат ишлаб чиқарилади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Чўян — таркибида 2% дан кўп углерод бўлган темир-углеродли қотишма. Углероддан бошқа унинг таркибига ҳар доим кремний (4% гача), марганец (2% гача), Шунингдек, фосфор ва олтингугурт киради. Чўян — пўлат саноати учун асосий хом ашё. Чўян домна печларида ишлаб чиқарилади.

1. Чўян нима? Чўяннинг формуласини ёзишга бўладими?
2. Чўянни қандай рудадан олади? Қандай рудалар фойдали бўлиб хисобланади? Жавобингизни асосланг.
3. Домна печининг тузилишини айтинг.
4. Металларни суюқланиш механизмини тушунтиринг.
5. Нега дошқол (шлак) чўяннинг юзига йиғилади?
6. Домна саноатидаги Флюснинг аҳамияти қандай? Кальций оксидининг:
   а) олтингугуртли газ билан;
   ə) фосфор(V) оксиди билан таъсирлашиш тенгламасини ёзинг.
7. Қуйидаги реакцияларни электрон баланс усули билан тенглаштиринг:
   а) $C + CO_2 = CO - Q$
   ə) $Fe_2O_3 + CO = Fe_3O_4 + CO_2 + Q$
   б) $Fe_3O_4 + CO = FeO + CO_2 - Q$
   в) $FeO + CO = Fe + CO_2 + Q$

•1. Темир конидаги темир(III) оксидининг массаулуши 80%-га тенг. Агар бир машина ясашга 1,2 т металлсарфланса,47 т рудадан олинган металдан қанча автомобиль ишлашга бўлади?

Жавоби. 22.

*•2. Магнитли темиртошдаги Fe_3O_4 темирнинг масса улуши 64,15%. Ушбу коннинг 5 т-сидан таркибида 95% темир бўлган чўяннинг қандай массасини олишга бўлади? Темирнинг саноатдаги унуми 2,5% га тенг.

Жавоби. 3,3 т.

Биласизми?

Мил. авв. 1 асрда чўян энг аввал Хитойда ишлаб чиқарилган.

Аввалда чўян ҳеч қандай фойдаси йўқ маҳсулот деб ҳисобланди. Инглиз тилида шундай сўз бор "pig iron", русчага таржима қилганда "чўчқа темири" ёки "чушки" деган маънони билдиради, ўз вақтида "чушки" деган сўздан "чугун" чиққан. Қозоқ тилига таржима қилинганда чўян деган маънони билдиради.

66-§. ПЎЛАТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

Пўлат. Бу — чўянга қараганда таркибидаги темирнинг улуши кўп (98% гача) суюқланмаси. Пўлат ишлаб чиқариш чўянга

Бугун дарсда:

- пўлат ишлаб чиқаиш ҳақида билиб оламиз.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Таянч тушунчалар

- Хом ашё
- Жараён химизми
- Жараён технологияси
- Маҳсулот

оксидловчилар қўшиб қайта суюқлантиришга асосланган. Суюқлантириш борасида углероднинг миқдори 1,5—2% га қадар пасаяди.

I. Хом ашё: чўян, металл синиқлари, темир оксиди, флюс.

Қўшимча материаллар: кислород билан бойитилган ҳаво, аралашмалар (масалан, кальций оксиди, феррохром, ферромарганец).

II. Хом ашёни тайёрлаш. Руда, металл синиқлари, флюс майдаланади.

III. Жараён химизми

Суюқ чўян таркибига кирадиган элементлар (углерод, кремний, марганец, фосфор ва олтингугурт) кислородда оксидланади:

$$2C + O_2 = 2CO\uparrow + Q.$$

$$Si + O_2 = SiO_2 + Q.$$

$$2Mn + O_2 = 2MnO + Q.$$

$$4P + 5O_2 = 2P_2O_5 + Q.$$

$$2Fe + O_2 = 2FeO + Q.$$

Оксидланганда ҳосил бўлган FeO кислород ва бошқа моддалар билан таъсирлашиб улар оксидланади, ўзи эса Fe га қадар қайтарилади:

$$C + FeO = Fe + CO\uparrow + Q.$$

$$Si + 2FeO = 2Fe + SiO_2 + Q.$$

$$Mn + FeO = MnO + Fe + Q.$$

$$2P + 5FeO = 5Fe + P_2O_5 + Q.$$

Кремний ва фосфор оксидларига оҳактош қўшиб, шлакка айлантириб, ажратиб ташланади:

$$3CaO + P_2O_5 = Ca_3(PO_4)_2 + Q.$$

$$CaO + SiO_2 = CaSiO_3 + Q.$$

Эҳтиёт қисмлар: ҳосил бўлган монооксидини бўлиш учун ферромарганец, феррохром ва бошқалар (қайтарувчилар) қўшилади:

$$Mn/Fe + FeO = MnO + 2Fe + Q.$$

$$Cr/Fe + FeO = CrO + 2Fe + Q.$$

IV. Ишлаб чиқариш технологияси

Чўяндан пўлат олиш учун чўян таркибидаги углероднинг ортиқ миқдори ва бошқа аралашмалар ёндирилади. Пўлат икки усул билан олинади. Бири — **кислородли-конверторли** (Бессемер), иккинчиси — **Мартен** усули.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

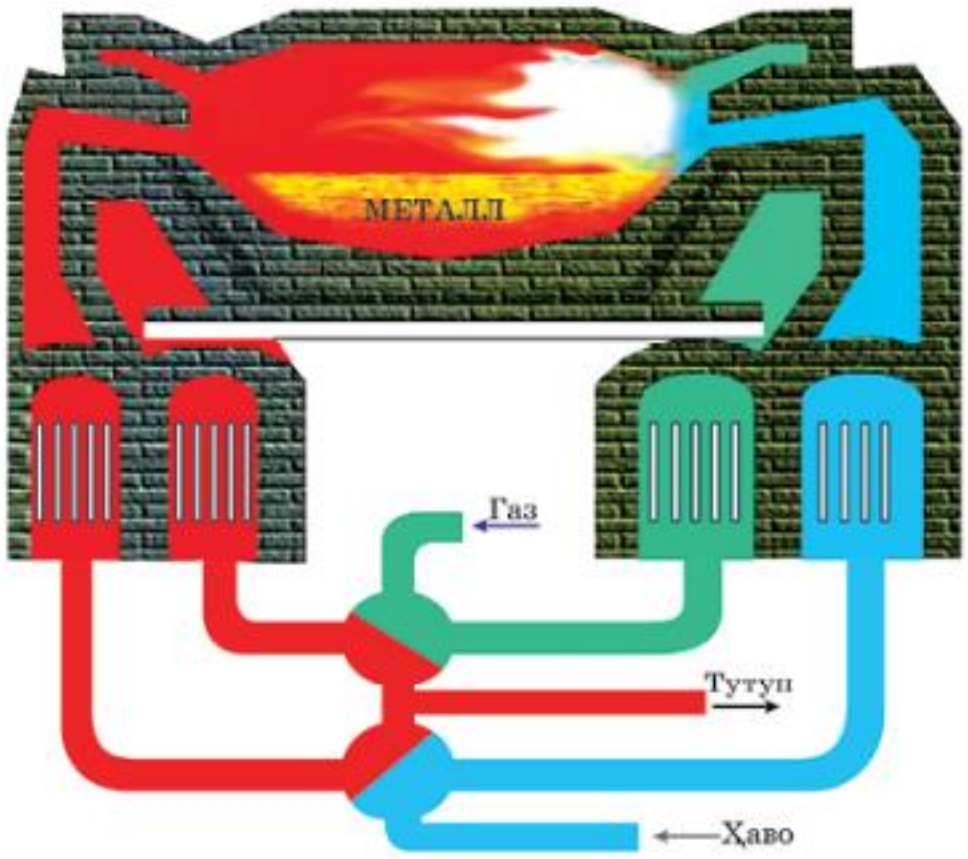
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Кислородли — конверторли усулда (Бессемер) махсус пўлат оладиган ретортасимон резервуар — конвертор қўлланилади (118-расм). Конвертор қозон ясайдиган темирдан қуйилган ва унинг ички томонига оловга чидамли материал қаланган. У кўндаланг йўналишда айланади. Суюқлантирилган чўян конверторга қуйилади. Конверторнинг кўплаган тешиклари орқали кўп миқдорда ҳаво пуфланади. Шунда углерод ва бошқа аралашмалар ёниб кетади. Жараён бошлангандан кейин, тахминан 25 мин ўтганда, ҳаво пуфлаш тўхтатилади. Конвертор қийшайтириб, намуна олинади ва унга тажриба қилинади. Керак бўлса, конвертор дастлабки ҳолатига келтирилиб, бўйнидан кислородли фурмани киритиб, қайтадан ҳаво пуфланади. Агар қотишманинг таркиби ва суюқланиш ҳарорати тўғри бўлса, конверторни қийшайтирилиб, пўлат қуйиб олинади. Кислородли конверторда ҳар бир 45 мин-да 200 т пўлат олишга бўлади. Бу Мартен печининг унумдорлигидан 4 марта ортиқ.

2. Мартен усули. Мартен усулида металл синиғининг бирмунча бўлаги печга солинади. Металл чиққанга қадар суюқланиш жараёни таҳлил қилиниб, таркибини ўзгартиш учун реакция жуда секин боради (14 соатгача). Мартен усулида кимёвий реакциялар иссиқлиги ва бошқа ёқилғиларнинг ёниш иссиқлигидан фойдаланилади (119-расм).

3. Электр печи. Электр печи (120-расм) дастлаб фақат сифатли ва зангламайдиган пўлат олиш учун фойлаланилди. Аста-секин электр печлари домна печидан чиққан қуймаларга қайта ишлов бериш мумкин бўлмаганда металл синиқларидан таркибида углерод кам ишлаб чиқаришда қўлланилади. Ҳозирги вақтда тозаланмаган пўлатнинг 30% и электр печларида олинади. Ёйсимон электр печлари кўп тарқалган (121-рам). Ёйсимон пўлат суюқланадиган печ оловга бардошли ғишт билан қаланиб қопланган. Гумбази сув билан салқинлатилади

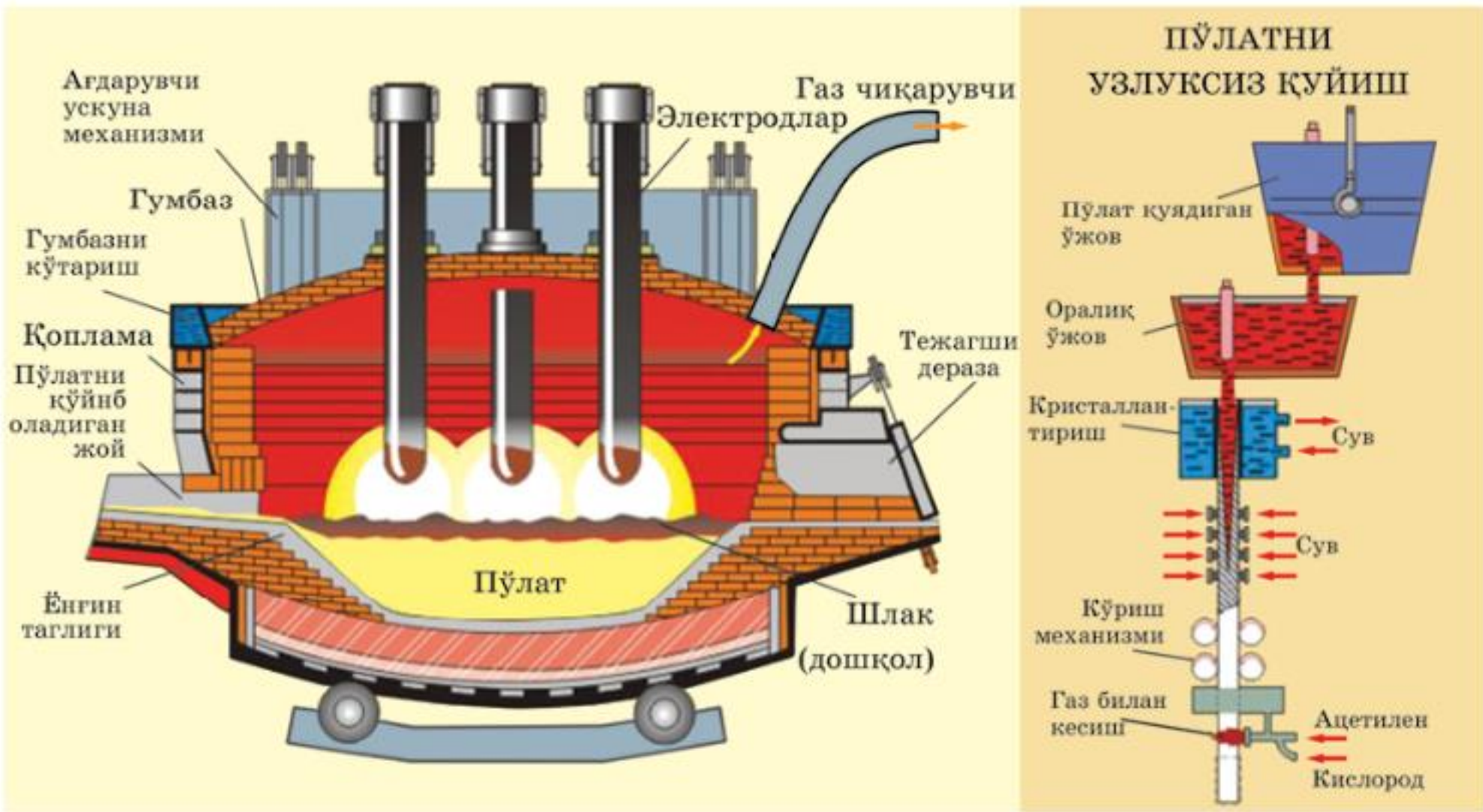
118-расм. Конвертер



119-расм. Мартен печи

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



120-расм. Электр печи

ва ичига хом ашё соладиган вақтда чет томонига силжийди. Гумбазнинг уч тешигига углероддан ясалган электродлар киритилади. Электродлар ва металл синиқлари орасига ёйли разряд берилади. Катта печда ток кучланиши 100000 А гача етади.

Пўлат олиш учун печнинг гумбазини чет томонга силжитиб, печнинг остига металл синиқларини солади. Шундан кейин гумбазни ўрнига келтириб, электродларни металл синиқларининг юзасига 2-3 см етмайдигандек қилиб жойлаштирилади. Печга угиндидаги углерод ва

121-расм. Ёйсимон электр печи

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

кремний оксидланиши учун кислород юборилади ва дошқол (шлак) ҳосил бўлиши учун оҳак қўшилади. Бу даврда ишлаб чиқариш кимёси кислородли-конверторли жараёнга ўхшаш бўлади. Оксидланиш даври битгандан кейин, намуна олиб тажриба ўтказилади ва керак бўлса таркиби ўзгартирилади. Сўнгра электродлар кўтарилиб, печни эгиб, пўлат ўжовга қуйилади.

Пўлатни электр ёрдамида олиш жараёни вакуумли пўлат суюқлантиришда муҳим бўлиб келмоқда. Унинг учун индукцияли печлар қўлланилади. Индукторга юқори тезликдаги ўзгарувчан ток юборилади. Агар индукторли вакуумни камерада жойлашса, пўлат вакуумда суюқланиб, кислород ва бошқа газлардан тозаланади. Натижада жуда тоза, оксидлари болмаган пўлат олинади. Вакуумли ишлаб чиқариш усули қимматбаҳо ва жуда тоза, пишиқ пўлат олиш учун қўлланилади. Масалан, бундай пўлатдан самолетларнинг шассиси ясалади. Оддий пўлатнинг таркибида оксидлар бўлишига доир шикастланиши мумкин. Вакуумли олиш усули билан олинган пўлатнинг эса механик хоссалари жуда юқори бўлади.

V. Технологик жараённинг хусусиятлари. Доимий жараён.

VI. Асосий махсулот — пўлат.

♦ Сўнгги вақтда технолог олимлар рудадан темирни тўғридан тўғри қайтариб олиш усулини таклиф қилмоқда. Рудадан темирни водород билан қайтарилади:

$$Fe_3O_4 + 4H_2 = 3Fe + 4H_2O$$

Пўлат — таркибида темирнинг улуши юқори (98%) углерод билан аралашмаси саноатда пўлатни оксидловчилар иштирокида чўянни қайта суюқлантириш орқали олади. 1,5—2% га қадар камаяди. Пўлатни суюқлантиришнинг бир неча усули бор: кислородли — конверторли (Бессемер), Мартен усули, электр печида суюқлантириш ва вакуумли суюқлантириш.

1. Пўлат нима?
2. Пўлатни нима учун ҳар хил усуллардаолади? Қайси усул самарали?
3. Пўлат ишлаб чиқаришнинг "Мартен" усули нима учун қўлланилмайди?
4. Пўлат олиш вақтида борадиган темирнинг қайтарилиш реакцияларини ёзинг. Уларга электрон баланс тузинг.
5. Ферроқотишманинг хизмати қандай? Феррохромнинг иштирокида борадиган реакция тенгламасини ёзиб, электрон балансини тузинг.

• 1. Массаси 10 г темир қотишмасини хлорид кислотанинг ортиқ миқдорида эритилди. Шунда 0,4 г углерод эримади. Бу пўлатми, ёки чўян?

• 2. Пўлатнамунаси кислород оқимида ёнганда, хажми 0,37 л (н.ш) карбонат ангидрид гази ҳосил бўлади. Пўлатдагиуглероднинг масса улушини хисобланг.

Жавоби 2%.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Деҳлидаги Кутб-Минар масжидининг ҳовлисида металлдан ясалган бутун жаҳонга таниқли “Индра устуни” бор. Бир неча минглаб йиллардан бери сирти зангламай, атмосферадаги ёғингарчиликлар таъсирига чидаб берган. Устун углерод ва олтингугуртнинг аралашмаси йўқ, тоза темирдан ясалган. Ҳозирги вақтда бундай камчиликсиз тоза темирни чанглатиш усули билан космос шароитида ва фақат оз миқдорда олишга бўлади.

1913 й. Гарри Бреарли турли қотишмалар билан тажриба қилиб уларнинг хоссаларини текширди, пўлат таркибида хром юқори миқдорда бўлса, бундай қотишма кислота таъсирига бардошли эканлигини аниқлади. Бундай пўлат жаҳондаги муҳим материалларнинг орасидан олдинги ўринларни эгаллади.

Зангламайдиган пўлат — бу темир ва хромнинг қотишмаси. Унинг емирилишга қарши турадиган хоссаси металл юзасини қоплаб турадиган хром оксидининг тузилишига боғлиқ. Ушбу ҳимоя қилиш қобиғи жуда барқарор, агар механик ёки кимёвий йўл билан шикастланса ҳам, дастлабки холатига тез қайтади, металлнинг емирилишга қарши хоссаси ўзгаришсиз қолади. Яқин вақтларда зангламайдиган пўлатни алмаштирувчи худди шундай материал ишлаб чиқарилади деб ўйлашга асос бор.

Чўян ва пўлатни текшириш

Ўз уйингиздан чўян ва пўлатдан ясалган буюмларни топиб, уларнинг физик хоссаларини солиштиринг. Қотишмаларнинг қайси бири оғирроқ? Улардан қайсисининг металл ялтироқлиги кўп? Магнит ёрдамида бу қотишмалардаги темирнинг магнит хоссаларини текширинг.

67-§. СИЛИКАТ САНОАТИ

Бугун дарсда:

- силикат саноати ва унинг маҳсулотларибилан танишамиз.

Таянч тушунчалар

- Шиша
- Цемент
- Ғишт

Сиз уйингизни нимадан солинганини ўйлаб кўрдингизми? Биз яшаётган уйлар пойдевордан ва унга солинган иморатдан ташкил топган. Ташқи оламдан бизни дераза сақлаб туради. Булар қандай моддалардан таркиб топган? Агар билсак, бу уйнинг барчаси силикат саноати маҳсулотларидан қурилган экан.

Силикат саноати — кремний бирикмаларини қайта ишлаш билан шуғулланадиган саноат соҳаси. Унга ғишт, шиша ва цемент ишлаб чиқариш киради (14-чизма).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

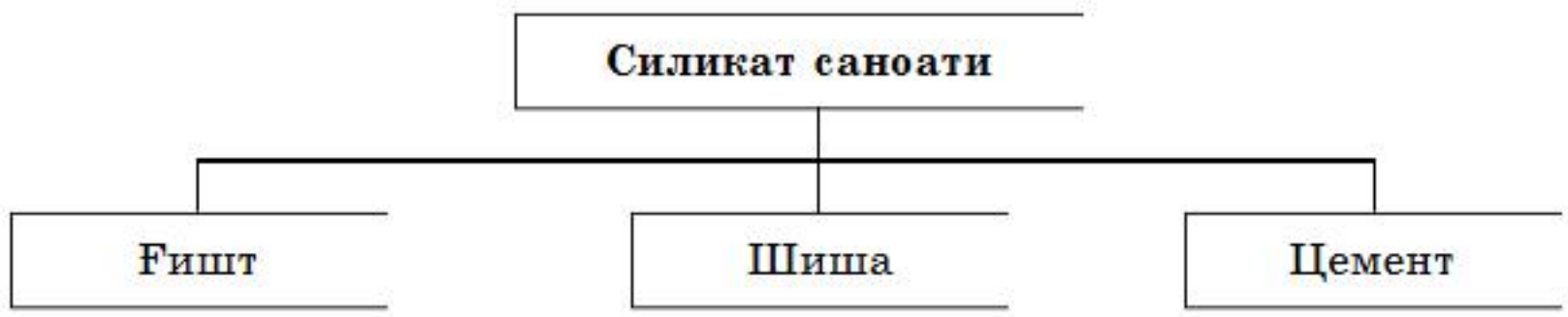
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

а *б* *в*

122-расм. *а* — халцедон; *б* — ялтироқ тош; *в* — кварц

Силикат саноати одамзот оддий меҳнат қуролларини ясалган қадимги замондан бошланади. Кремний бирикмаларини қўлланиш тош асридан бошланди.

14-чизма



Дастлабки қуролларни қадимги одамлар халцедон, кварц, опал деб номланадиган кремний бирикмаларидан ясаганлар (122-расм).

Кейинроқ *яшма, тоғ хрустали, вулкан шишаси қўллана* бошланди (123-расм).

Замонавий силикат саноатида қўлланиладиган хом ашё чиқариладиган маҳсулотлар 34-жадвалда берилган.

34-жадвал

Силикат саноатининг маҳсулотлари

Ғишт	Шиша	Цемент
1. Қурилиш(ғишт) 2. *Техник* (ўт олдирувчи) 3. Турмушдаги (чинни ғишт, чинни) 4.Оловга *чидамли* (печнинг ички томони)	1. *Кварцланган* (кварц лампаси, лаборатория идиши) 2. Дераза ва бутилка 3. *Термобарқарор* 4. Биллур 5. Турли хил шишалар	1. *Портландцемент* (труба, кафель) 2. Қурилиш эритмалари 3. Асбестоцемент буюмлари, изоляторлар

Силикат маҳсулотларининг ҳар қайсисини алохида кўриб чиқайлик. Дастлабки гил буюмлари эр. ав. 27 минг йил бурун пайдо бўлган. Кейинроқ гилдан сув ва озиқ-овқат маҳсулотларини сақлайдиган идишлар тайёрланган (124-расм).

Ғишт (керамика) — (грек.керамос-гилдан ясалган идиш) одамзот ясаган дастлабки сунъий материал. Ғиштнинг таркиби, асосан, гилдан $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ туради. Гил таркибига яна $CaCO_3$, ғиштга

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

а *б* *в* *г*

123-расм. *а* — яшма; *б* — тоғ хрустали; *в* — ақиқ; *г* — вулқон шишаси

қўнғир ранг берадиган темир оксиди Fe_2O_3 киради. Каолин (таркиби $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) чиғаноқ сифат кристаллар ҳосил қилади. Улар бир-бирига зич ёпишганликдан, гил сувни сингдирмайди ва сув ўтказмайди. Гилни сув билан суваганда мослашувчан бўлиши маълум. Шундан 8 минг йил илгари гилни куйдириб ясаган идишни Сибир археологлари топган. Намли гил чўзилувчан бўлиши учун қадимги усталар унга суюқ қий қўшган. Гилга сўндирилган оҳакни қўшиш $Ca(OH)_2$ ғиштнинг тез куйишига ёрдамлашади.

Ғишт тайёрлаш. Асосий босқичлари: гил ва сувни аралаштириш, буюмнинг шаклини келтириш, қуритиш, печда куйдириш.

Оқгилни (каолинни) куйдирганда, аввал сув ажралади, кейин юқори ҳароратда кремний оксиди SiO_2 ажралиб чиқади:

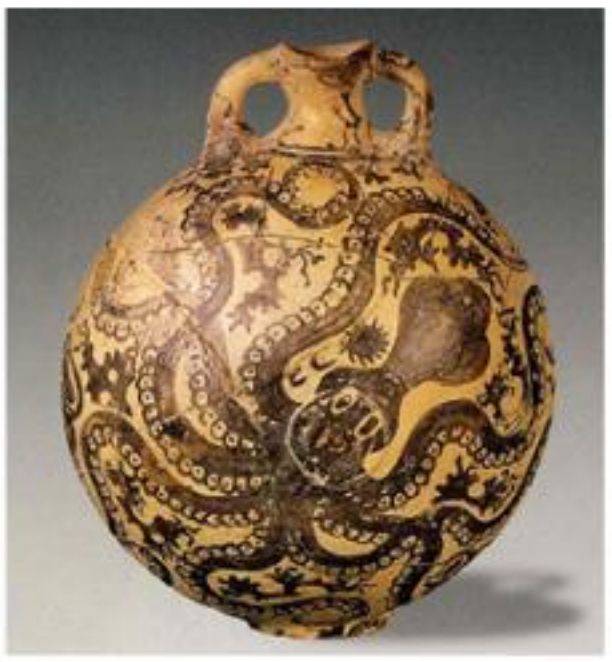
$$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O = Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 2H_2O$$

$$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 = Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$$

Гил таркибидаги карбонатлар ($CaCO_3$, $MgCO_3$) CaO, MgO оксидларига ва карбонат ангидрид газига парчаланади. Ҳосил бўлган оксидлар кремний диоксиди билан осон суюқланадиган силикатлар ҳосил қилади:

$$CaO + SiO_2 = CaSiO_3$$

$$MgO + SiO_2 = MgSiO_3$$



а *б*

124-расм. *а* — гилдан ясалган ҳайкал; *б* — гилдан ясалган буюмлар

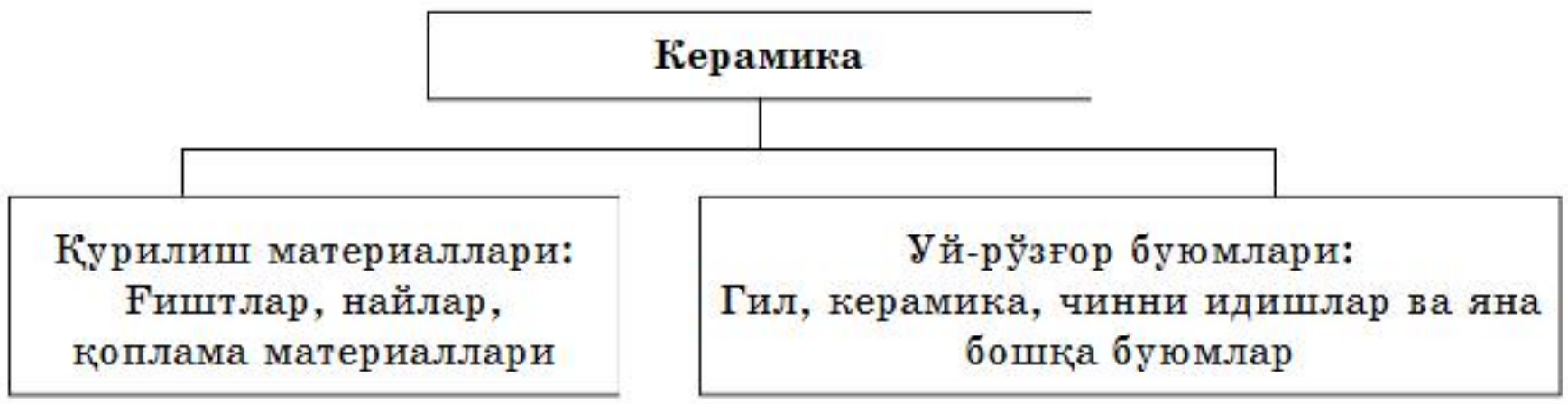
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Бу силикатлар буюмларда ютилиб, гилнинг чиғаноқларини боғлаб турадиган нинасимон кристаллар ҳосил қилади. Ғишт буюмлари, одатда, ковакли бўлганидан сув ўтказади. Шунинг учун буюмнинг сирти барқарор, осон суюқланадиган, юпқа қобиқ — ялтироқ (глазур) билан қопланади.

Ғиштдан олинадиган (15-чизма) энг асосий маҳсулот ғишт бўлиб ҳисобланади. Ғишт — маданиятнинг тенгдоши. Уни қадимги Миср ва Бобилда тайёрлаб, қурилишда фойдаланган.

15-чизма



Ғиштнинг турлари:

• Қизил гил ғишти. Таркибида Fe_2O_3 бўлгани учун қизил бўлади;

• Ичи ковак ғишт, яъни ичида маълум бир шаклда бўшлиғи бор ғишт. Иссиқликни сақлайдиган бундай ғиштлар уйларнинг массасини 30—40% га камайтиришга имкон беради;

• Силикатли ғишт (очиқ кулранг). Унинг хом ашёси оҳак ва кварц қуми. Бу ғиштнинг совуққа чидамлилиги паст, юқори ҳарорат таъсирига чидамайди (печга солишга бўлмайди). Иморатларнинг юқори деворларини қуриш учун учун қўлланилади.

VI асрда оқ гилни (каолинни) қўлланиш натижасида Хитойда чинни (125-расм) санъати пайдо бўлди.

Карлен (чинни, фарфор) оқ гил $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ билан таркибида кремний бўлган минералларни сув билан қўшиб, ҳосил бўладиган массани қаттиқ қиздириш орқали олинади. Оқ гилни қуйдирганда сув ажралади ва алюминий билан кремний оксидларига ажралиб,

125-расм. Чинни буюмлар

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

126-расм. Қапчиғай чинниси

улар чинни массасининг бошқа таркибий бўлаклари билан олинади, натижасида буюмларнинг ҳажми кичрайиб, карлен зичлашиб ҳам жаранглайдиган товуш чиқаради (126-расм).

Қадимги Мисрда эр. ав. II асрда керамик-карлен (фаянс) пайдо бўлди. Уни ҳам карленга ўхшаб оқ гилдан ясаган.

Керамик-карлен карлендан илгари пайдо бўлган. Керамик карленнинг ватани — Миср. Турли рангли керамик-карлен буюмларини ишлаб чиқаришга асрда Италия шаҳри Фаэнцеде ("фаянс" сўзи шундан чиққан) асос солган. Фақат идишлар эмас, балки турли хил кимёвий асбоблар, сантехник буюмлари ясайдиган керамик-карлен тайёрлаш карлен технологияси билан мос келади, бироқ керамик-карлен тайёрлашда эгилувчан ва осон суюқланадиган махсус гил "фаянс" қўлланилади (127-расм).

127-расм. Керамик-карлен(чинни)дан ясалган буюмлар

Силикат саноати — кремний бирикмаларини қайта ишлаш билан шуғулланадиган саноат соҳаси. У карлен, шиша, цемент саноатини ўз ичига олади. Асосий хом ашё сув билан пластик массани ташкил қиладиган гил бўлиб ҳисобланади. Бу масса ҳар қандай шаклга эга бўла олади ва қуритиб, куйдиргандан кейин шу шаклни сақлаб қолади. Қурилиш учун керамик ғиштлар, қурилиш блоклари, оқим сув трубалари билан дренажли трубалар силикат саноатининг маҳсулотларига киради. Уй — рўзғоридаги карлен — идиш-товоқ, гилдан ясалган тақинчоқлар, карлен, керамик-карлен бўлиб ҳисобланади.

1. Силикат саноати деб нимага айтилади?
2. "Фаянс" сўзининг маъноси нима?
3. Карленнинг керамик-карлендан фарқи нима?
4. Керамика олиш учун қандай хом ашё қўлланилади?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Кимёдан олган билимингизни амалда қўллана олинг!

Карлен кофейник, чойнак ва кам ишлатиладиган идишни ювиб, артиб, тагига қант бўлаги солинса, ҳиди кетади.

68-§. ШИША ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

Бугун дарсда:

- шиша ишлаб чиқариш билан танишамиз.

Таянч тушунчалар

- Хом ашё
- Жараён химазми
- Жараён технологияси
- Маҳсулот

Шиша — аморф (кристалл эмас) жуда қуюқ масса. Уни турли хил металл тузларини қўшиш орқали олади. Асосан, шишанинг кимёвий тузилишига ишқорий, ишқорий-ерметалларнинг тузлари ва оксидлари киради. Оддий шиша дарё қумидан шу металларнинг ва баъзи бир металлмасларнинг оксидларидан туради. Масалан, кварц қумининг таркибига кремний оксиди SiO_2 киради. Дераза шишасининг таркиби $Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$ бўладиган силикат.

Шишани материянинг суюқ ва қаттиқ ҳолатларининг бирига ётқизиш қийин. У қаттиқ модданинг хоссасини кўрсатади, бироқ тузилиши суюқликнинг тузилиши билан бир хил.

Кристалл моддалар силикат шишаларнинг барқарор суюқланиш ҳарорати бўлмайди.

Шиша саноатининг хом ашёси: дастлабки моддаларнинг аралашмаси; қум SiO_2, сода Na_2CO_3 (ёки сақар K_2CO_3), оҳактош Ca_2CO_3.

Ишлаб чиқариш химизми:

$$Na_2CO_3 + SiO_2 = Na_2SiO_3 + CO_2\uparrow$$

$$CaCO_3 + SiO_2 = CaSiO_3 + CO_2\uparrow$$

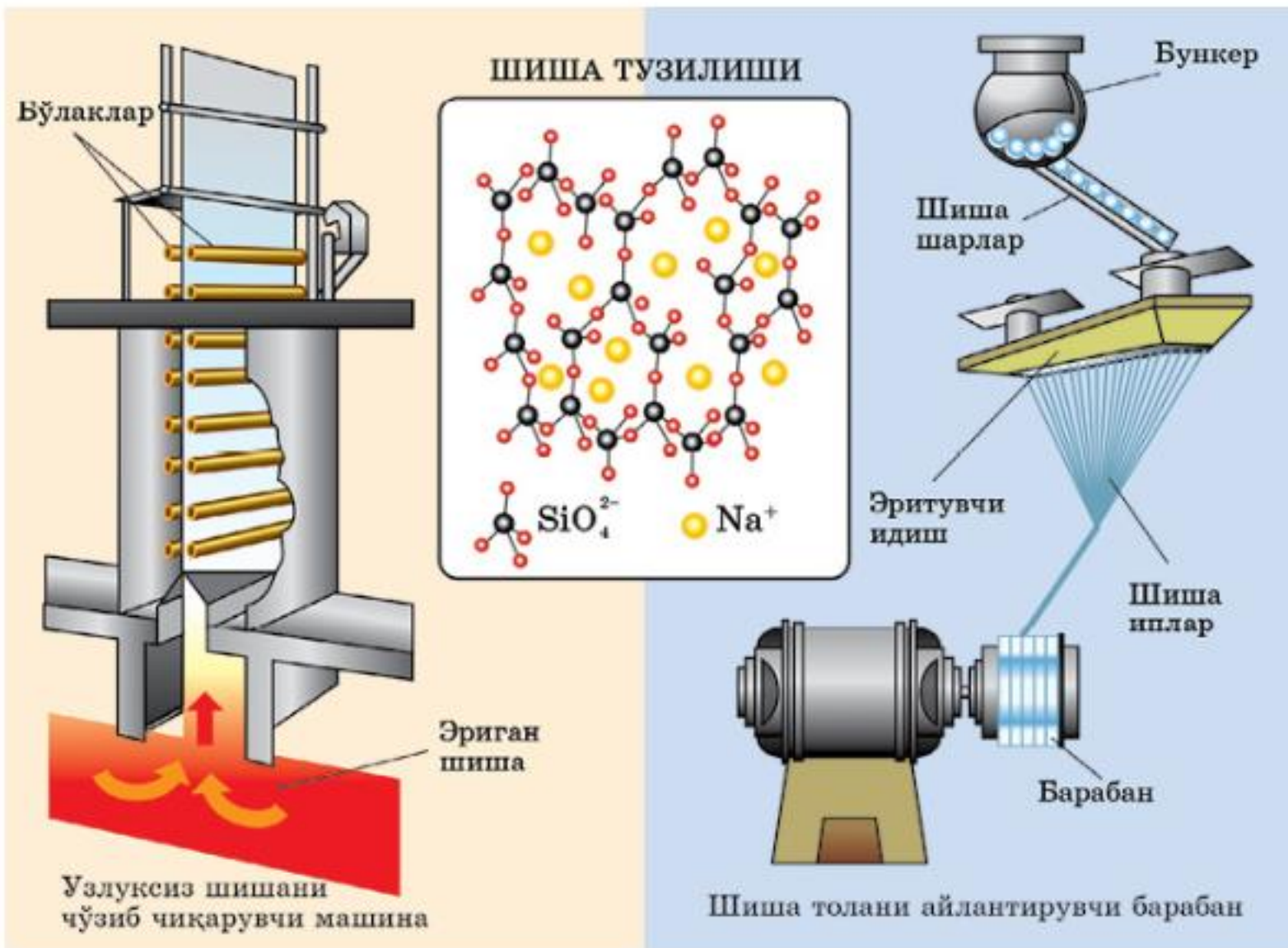
Шишани бир неча соат бўйи махсус печларда доимий қиздиради. Печнинг ўлчамининг катталиги шунчалик, унда энг катта кит ўзини эркин сезинар эди. Жараён 1100—1600°С да боради, шундайн кейин ҳосил бўлган шиша массас секин аста салқинлатилади. Оддий шиша 500—600°С юмшайди. Техникада ва тиббиётда кварц шишаси кенг қўлланилади, оддий дераза шишасидан фарқи кварц шиша ультрабинафша нурларини ўтказади. Шиша суюқлатиш жараёни шартли равишда бирнеча босқичларга бўлинади (127-расм):

- Силикат тузилиши;
- Шишанинг тузилиши;
- Рангсизлантириш (очиқ ранг бериш);
- Гомогенлаш ва салқинлатиш.

Силикат тузилиши босқичда таркибий бўлаклар термик парчаланиб, силикатлар ҳосил қилади. Силикат тузилиш босқичи 1100—1200°С да тугайди.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



127-расм. Шиша ишлаб чиқариш

Шиша тузилиши босқичида хом ашёнинг қолдиқлари эрийди, кўпик ажралиб, суюқланма тиниқлашади, жараён 1150—1200°С да боради.

Рангсизлантириш (очиқ ранг бериш) босқичида 1500—1600°С да шиша массасининг газлар билан тўйинишдаражаси камаяди, натижасида катта кўпиклари шишанинг бетига чиқади, кичкиналари эса эрийди. Очиқ ранг беришни тезлатиш учун хом ашёга махсус моддалар қўшилади.

Рангсизлантириш билан бир қаторда гомогенлаш, яъни шишанинг таркиби бир хил қилинади.

Суюқланган кварцни жуда тез салқинлатганда, кварц шишаси (128-расм) ҳосил бўлади. Кварц шишасининг кимёвий барқарорлиги жуда юқори ва хоссасига доир лабораторияли идишлар олинади. Қиздирганда кварцнинг ҳажми ўзгаймайди, шунинг учун суюқланган кварц шишасини совуқ сув оқимида салқинлатса ҳам чатнамайди. Суюқланмаган маълум бир элементларни қўшиб, турли рангли шишаларни олишга ва унинг хоссаларини ўзгартиришга бўлади. Масалан, шишанинг рангини яшил ёки сариққа бўяш учун суюқланмаган хром ионларини ёки унинг оксидларини, қизил сариқ ранг учун Ag кумуш, кўк рангли кобальт Co беради. Бутилканинг рангини, яъни кўк яшил рангни — темир Fe, кўк ва ҳаворангни — мис Cu беради. Суюқланмаган олтин ионлари қўшилса қон қизил рангга бўялади. Суюқ шишага бўр ионлари қўшилса, кимёвий лабораторияда қўлланиладиган жуда пишиқ шиша олинади.

Биллур (хрусталь) — таркибида 13—30% ва ундан кўп юқори қўрғошин оксиди ва 17% гача калий оксиди бор қўрғошин силикатли

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

128-расм. Кварц шишаси

129-расм. Хрусталь (Биллур)

шиша (129-расм). Биллурни қўрғошин оксидини, кремнезем, натрий ёки калий бирикмаларини (сода ёки сақар) ва оз миқдорда бошқа оксидларни қўшиб тайёрлайди. Биллурдан юқори сифатли идишлар ва безакли буюмлар ясалади. Унинг массаси, тиниқлиги, ёруғликни синдириш кўрсаткичи юқори бўлади, яхши ярқирайди, бироқ шишанинг бошқа турлари билан солиштирганда юқори ҳароратга чидамлилиги паст. Таркибида қўрғошин оксидининг бўлиши ва қирларининг маълум бир бурчакли бўлишига боғлиқ биллур ёруғликни чақиштириб, ажойиб турли рангга киради, жаранглайдиган чиройли овоз чиқаради.

♦ Таркибида кўп миқдорда (35% гача) қўрғошин оксиди бор оптик хрустальдан Swarovski кристаллари ясалади. Бу максимал синиш кўрсаткичини таъминлаёди. Swarovski компанияси биллурдан ҳайкал ва кичкина буюмлар, безаклар, тақинчоқлар, кийим, люстра ва бошқа уй-рўзғорга керакли буюмлар ясайди. 2004 йили Swarovski компанияси диаметри 274 см ва оғирлиги 250 кг бўладиган Нью-Йоркдаги Рокфоллер марказидаги Янги йил арчасининг юлдузидан ҳам катта кристалл ясади.

Асосан, шишанинг таркибига кремнезем SiO_2 ишқорий, ишқорий-ер металларнинг тузлари ва оксидлари киради. Оддий шиша дарё қумидан шу металларнинг ва баъзи металлмасларнинг оксидларидан туради. Шиша саноати: хом ашё қурувчиларини тайёрлаш, шихта олиш, шишани қайнатиш, шиша массасини совутиш, буюмларни қуйиш ва ишлов бериш (термик,кимёвий ва механик) жараёнлардан туради.

1. Шиша деган нима? Шишанинг формуласини қандай ёзишга бўлади?
2. Шиша буюмларини шаклга келтиришнинг усулларини айтинг. Биллур шишанинг таркиби қандай.
3. Бошланғич моддалар сифатидасақар K_2CO_3, қўрғошин оксиди PbO ва қум SiO_2 олинади?
4. Шиша олиш жараёнида борадиган реакция тенгламаларини ёзинг.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

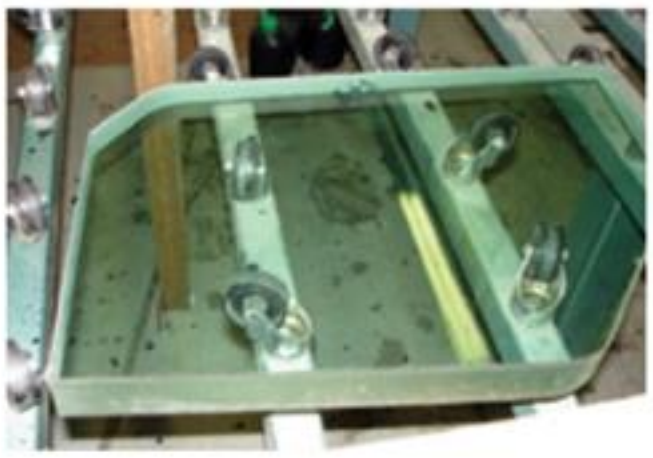
1. Массаси 34 г кварц қумини натрий гидроксиди билан аралаштириб суюқлантирилганда 61 г натрий силикати олинди. Реакцияга ишқорнинг қандай массаси киришган? Натрий силикатининг амалий унумини ҳисобланг.

Жавоби. 45,3 г ишқор, унуми 80%.

2. 24,4 кг эрийдиган шиша олиш учун 5% аралашмаси бор кварц қуми ва соданинг қандай массалари керак? Қанча ҳажм (н.ш.) карбонат ангидрид гази ажралади?

Жавоби. 12 кг қум, 22,3 кг сода, 4,48 м³ CO_2.

Триплекс — энг ишончли, энг хавфсиз шиша. Икки шиша тахтачани юқа полимер қобиқ билан ёки суюқлик билан ламинацияланади. Ламинациялаш — мураккаб жараён, у автоматлантирилган махсус оддий триплекснинг зарбага чидамлилиги оддий шиша тахтача билан солиштирганда 10—15 марта ошиб ўтади. Агар триплексни синдирса, ёки ўқ билан тешса унинг бўлаклари ҳар томонга сочилмай, илиниб қолади. Бундай кўп қаватли ойна монолитга ўхшаш бўлади.



Биласизми?

Кварц шишасидан ясалган идишни (тоза қумдан SiO_2 олинган) оқарганча қиздириб, совуқ сувга солса ҳам дарз кетмайди.

Кимёдан олган билимингизни қўллана олинг!

- Дераза ювадиган сувга оз миқдорда крахмал солса, дераза шишаси ярқирайди.
- Ойна терламаслиги учун ва қишда муз бўлмаслиги учун уни глицерин билан артинг.
- Рангли шишалар бузилмай чиройли ҳолатини сақлаб қолиш учун уни сирка кислотаси қўшилган сув билан артинг.
- Аввалдан келаётган ва ишончли шиша тозаловчилар – бўр кукуни ёки тиш пастаси. 2—3 қошиқ бўрни стакандаги сув билан яхшилаб аралаштиради.
- Матони эритмага ботириб, шишанинг икки томонини артади. Шиша қуригандан кейин қуруқ, юмшоқ мато ёки қоғоз билан бўр кетганга қадар тозалайди.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Шишани текшириш

Шишанинг жуда мустаҳкам аморфли жисм эканлигини уйдаги дераза шишасининг қалинлигини ўлчаб исботлашга бўлади. Унинг юқори ва пастги томонининг қалинлигини ўлчаб кўринг. Агар у жуда эски бўлса, қалинлиги бир хил бўлмайди.

69-§. ЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

Бугун дарсда:

- цемент ишлаб чиқариш билан танишамиз.

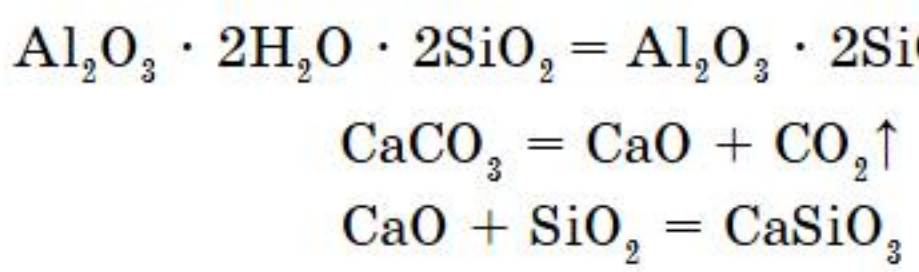
Таянч тушунчалар

- Хом ашё
- Жараён химизми
- Жараён технологияси
- Маҳсулот

Цемент. "Цемент" сўзи лотин тилидан таржима қилганда синган тош деган маънони англатади. *Цемент* — сув билан аралаштирганда мослашувчан масса ҳосил бўлиб, вақт ўтгандан кейин тошсимон (сунъий тош) ҳолга ўтадиган ёпишқоқ боғлаштирувчи моддаларнинг умумий номи.

Дастлабки цемент Рим империяси даврида очилган. Тахминан шу вақтларда қадимги Русда сувдаги оҳакка қуйдирилган гил барқарорлик бериши кузатилган. Саноатдаги цементларнинг кенг тарқалган тури портландцемент.

Цемент ишлаб чиқаришнинг хом ашёси — оҳактош ва гил. Бу моддаларни аралаштириб қуйдиради. Натижасида ушбу кимёвий реакциялар боради:



$$Al_2O_3 \cdot 2H_2O \cdot 2SiO_2 = Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 2H_2O\uparrow$$

$$CaCO_3 = CaO + CO_2\uparrow$$

$$CaO + SiO_2 = CaSiO_3$$

Цементга сув аралаштирганда, маълум бир вақт оралиғида (40—60 мин) ҳеч қандай тўсиқсиз бир жойдан иккинчи жойга ташиб қуйишга бўладиган талаблар қўйилади. Цементнинг қотиши уч босқичдан туради:

1) Заррачаларнинг гидротацияланиши, кальций гидроксидининг тузилиши, цемент заррачаларининг бирикиши;

2) Цементнинг боғланиши;

3) Цементнинг кристалланиб қотиши. Кальций гидроксиди йирикланади, унинг зарралари кристалларга айланиб, силикатли масса зичлаади, цементнинг қотишига паст ҳарорат тўсқинлик қилади. Шунинг учун қишда солинадиган қурилиш объектларига совуққа чидамли аралашмалар қўшиш керак. (130-расм).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

130-расм. Цементнинг қотиш босқичлари

Цемент турлари. Цементнинг турлари жуда кўп. Уларнинг ҳар бири маълум бир мақсадга эга, баъзиларининг ишлаб чиқариши 131-расмда кўрсатилди.

Оқ цементни тайёрлаш учун темири кам клинкер қўлланилади, уни ҳайкаллар композицияларини, турли хил цемент-бетонли қопламалар ясаш учун фойдаланади.

Гилли цемент тез қотади, таннархи юқори. Тезкор созлаш ишлари учун, шу билан бирга бетоннинг термобарқарорлиги юқори бўлиши керак бўлган шароитларда қўлланилади.

Композицияли цемент — кўп моддали аралашма, асосан, портланд цементни клинкердан, бошқа табиий ва сунъий аралашмалардан тўради. Хоссаси таркибига боғлиқ. Мустаҳкамлиги паст ва узоқ вақт боғланишади, бироқ протланд цементга ўхшаб узоқ вақтга чидайди.

Портланд цементнинг — тури кўп, асосийси шлакопортланд цемент. Уни олиш учун гипсни, клинкерни ва фаол аралашмаларни майдалаб олади. Нефть ва газ қудуқларини цементлаш учун қўлланилади.

Турли рангли цемент — клинкерга оқ цементли ва маълум бир рангги бор бир неча компонентларни қўшиш орқали ясалади. У, асосан, иморатларни безаш учун ва йўлларни турли рангли қопламалар билан қоплаш учун қўлланилади.

Цементни шағал ва қум билан аралаштириб **бетон** олади. Агар бетонга темир асослари солинса, мустаҳкам материал — **темирбетон**

131-расм. Цемент ишлаб чиқариш

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

олинади. Цементни шлак билан аралаштирилса, **шлакобетон** олинади. Бу материаллар қурилишда фойдаланилади (132-расм).

132-расм. Цементдан ясалган ғишт

Асбоцементли буюмлар қаттиқ цементга қараганда чўзганга, эгилганга ва зарбага чидамли. Бу темирбетондаги пўлат асосларнинг арматура хоссаларига ўхшаб асбоцементга хос хосса. Асбоцементли буюмлар ўтга чидамли ва иссиқлик ўтказмайди, электр токини ўтказади, атмосфера таъсирларига чидамли, мих яхши қоқилади. Уларга кескичлар билан ва арралайдиган асбоблар билан осон ишлов берилади. Асбоцементли буюмлар бетонга ва портландцементга қараганда сувни кам ўтказади ва минерал сувларнинг таъсирига барқарор. Асбоцементдан ясалган уйлар узоқ вақт сақланади, совуққа чидамли, ёнмайди, бўяшни ҳожат этмайди ва созлаш ишларини кам ҳожат этади. Уларнинг камчиликларига мўртлиги, синувчанлиги ва қаттиқ шамолнинг таъсиридан қийшайиши ётади.

Ишлаб чиқариш ўринларининг қолдиғи — темир (III) гидроксидини гипсга қўшиб иссиқлик изоляцияси материали феррон ёки ферррогипс тайёрланади. Уни аппаратлар ва трубаларни қоплаш учун қурилишда қўлланилади.

Қозоғистонда силикат саноатининг ривожланиши. Қозоғистонда керамика, шиша, цемент ва яна бошқа ишлаб чиқаришга керакли хом ашёни асосий заҳиралари бор. Барча керамик буюмларнинг кўп бўлаги Алмати бадиий асар керамик заводида, шиша маҳсулотлари Ақмола карлен заводида, тош маҳсулотлари Алмати “Сувенир” фабри-

133-расм. Цемент заводи

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

каси ва Ўскеменнинг “Аютас” заводида ишлаб чиқарилади. Таразда шиша буюмларини чиқариш йўлга қўйилган. Цемент Республикамизда Жанақўрғонда, Састўбеда заводларида, ғишт Петропавлда, яна б. жойларда чиқарилади (133-расм).

Цемент сўзи лотинча синган тош деган маънони англатади. Цемент — сув билан аралаштирганда мослашувчи масса тузи, вақт ўтгандан кейин тошсимон (сунъий тош) ҳолга ўтадиган ёпишқоқ боғлаштирувчи моддаларнинг умумий номи. Цемент ишлаб чиқаришнинг хом ашёси — оҳактош ва гил.

1. Цемент нима?
2. Цементни олиш реакция тенгламаларини ёзинг.
3. Бетон ва темирбетон нима?
4. Асбестбетон нима?
5. Одамзот цементсиз ҳаёт кечира оладими? Ўйланиб жавоб беринг.
6. Ёғочдан солинган уйга қараганда бетондан ясалган уйнинг қандай фарқи бор? Бундай уйнинг афзаллигинива камчиликларини исботланг.

Биласизми?

Мисрнинг баъзи-бир пирамидалари бетон блокларидан солинганлиги аниқланди.

Бетон олиш

Агар имконият бўлса, цементнинг оз миқдоридан бетон ясаб кўринг.

70-§. СУЛЬФАТ КИСЛОТАНИ КОНТАКТ УСУЛИДА ОЛИШ

Бугун дарсда:

- сульфаткислотани контакт усулида олиш жараёни технологияси билан танишамиз;
- атроф-муҳитни муҳофаза қилиш муаммоларини кўриб чиқамиз.

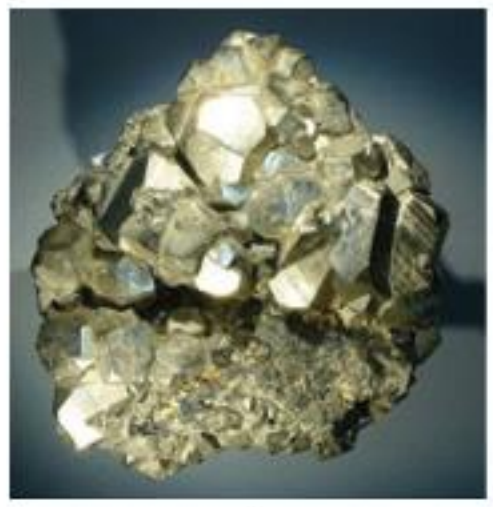
Сульфат кислота нима учун керак?

Биз тўғридан-тўғри сульфат кислота билан кўп иш олиб бормаймиз. У бизга кераксиз бўлиб кўриниши мумкин. Бироқ сульфат кислотадан муҳим маҳсулотни топиш қийин. У ўғитлар ишлаб чиқаришга, бўёқ, пойафзал, ювувчи воситалар, қоғоз, дори-дармонлар олишга ва бошқа мақсадларга қўлланилади.

Замонавий саноатда аппаратларни самарали фойдаланишга имконият берадиган сульфат кислота ишлаб чиқаришнинг контакт усули қўлланилади. Сульфат кислотасини темир колчеданидан олиш технологияси бир неча босқичдан туради.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



а *б* *в* *г*

134-расм. Сульфат кислота чиқариш учун хом ашёлар:
а—олтингугурт; *б*—пирит; *в*—мис ялтироғи; *г*—киноварь

Таянч тушунчалар

- Хом ашё
- Жараён химизми
- Жараён технологияси
- Маҳсулот

I. Сульфат кислотасини ишлаб чиқаришга қўлланилдаиган хом ашё:

1) Тоза олтингугурт;
2) Пирит (олтингугурт колчедани) FeS_2;
3) Водород сульфид H_2S;
4) Рангли металларнинг сульфидлари (ZnS, Cu_2S) (134-сурет).

II. Хом ашё тайёрлаш

Сульфат кислотасини пирит билан FeS_2 олишни қараб чиқамиз.

1. *Пиритни майдалаш.* Ишлатишдан олдин пиритнинг катта кесакларини бўлаклайдиган машиналарда майдалайди. Моддаларни майдалаганда таъсирлашувчи моддаларнинг юза майдони каттайгандан реакция тезлиги ортишини биласиз.

2. *Пирит тозалаш.* Пирит майдаланган кейин, флотация усули билан (135-расм) уни аралашмалардан (эркин жинслар ва тупроқдан) тозаланади. Унинг учун майдаланган пиритни суви бор жуда катта идишга (куви) солиб аралаштиради, эркин жинс сувнинг юзасига қалқиб чиқади, кейин уни бўлиб олиб ташлайди.

III. Ишлаб чиқариш химизми ва технологик процесс. Сульфат кислотасини пиритдан олиш уч босқичдан туради.

Биринчи босқич: Пиритни қайнаш қаватида, куйдириш печида ёқади.

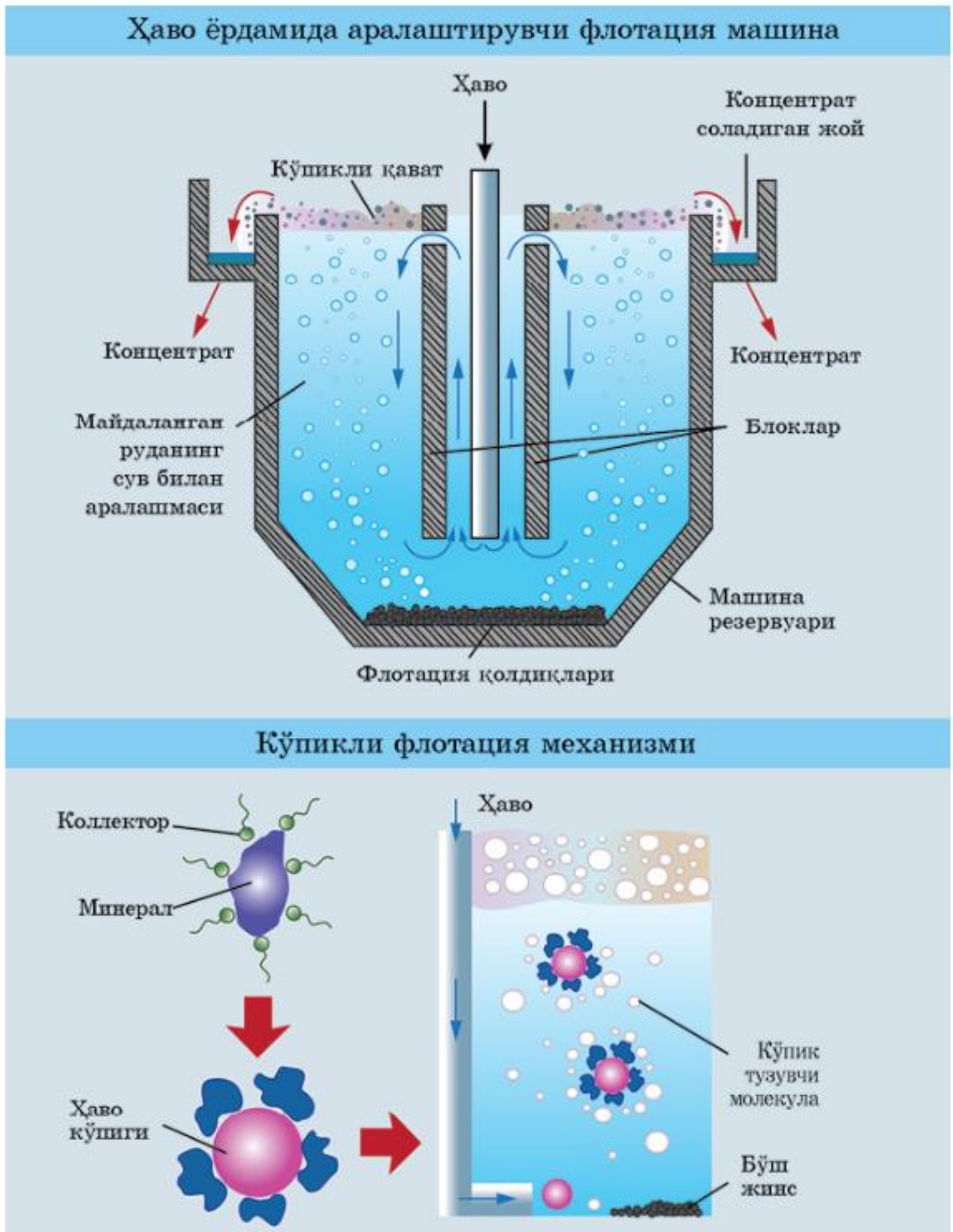
I чи босқичнинг реакция тенгламаси:

$$4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{800^\circ C} 2Fe_2O_3 + 8SO_2 + 3420 \text{ кЖ}.$$

Майдаланган, тозаланган, нам (флотациядан кейин) пиритни қайнаш қаватида ёқиш учун печнинг устунги томонидан солади. Пирит толиқ ёқиш учун пастдан (қарши оқим жараёни) кислород билан бойитилган ҳаво юборилади. Ёқишга мўлжалланган печнинг ҳарорати 800°C га етади. Пирит қизиб қип-қизил бўлганда, пастдан ҳайдалган ҳавонинг таъсиридан «илиниб тургандай» бўлади. Реакция натижасида ажралиб чиққан иссиқлик таъсиридан печнинг қизиши сақланади,

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



135-расм. Пиритнинг флотацияси

иссиқлиқнинг ортиқ миқдори печнинг периметри бўйича ясалган сув трубаларига тарқаб, уни қиздиради. Иссиқ сувни бундан ташқари яқин турган иморатларни марказдан иситишга фойдаланади.

Ҳосил бўлган темир оксидини Fe_2O_3 йиғиб, металлургия комбинатларига юборади. Унда темир оксидидан металл ҳолдаги темир ва унинг углерод билан қотишмалари-пўлат ва чўян олинади.

Шу йўл билан кимёвий қолдиқсиз ишлаб чиқариш жараёни амалга оширилади.

Печнинг таркибида SO_2, O_2, сув буғи (пирит намланган) ва темир оксидининг майда кукунлари бор печ гази чиқади. Бундай печ газини қаттиқ қолдиқлар ва сув буғидан тозалаш лозим. Печ газини қаттиқ зарралардан тозалаш икки босқичдан туради, циклонда (ўртадан те-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

падиган куч таъсиридан, чанг тўзоннинг қаттиқ зарралари циклоннинг деворларига урилиб, пастга тушади) ва электрофильтрларда (электростатик тортилиш қўлланилади, чанг-тўзон зарралари электро фильтрнинг электрланган тахтачаларига ёпишади, етарли миқдори йиғилгандан кейин ўз оғирлиги билан пастга тушади). Печ газини сув буғларидан тозалаш учун жуда яхши қуритувчи, сувни сингдирадиган концентрланган сульфат кислотаси қўлланилади. Унинг учун печ газини қуритиш минорасидан ўтказади. Унда пастдан юқорига томон печ гази кўтарилади, юқори томондан концентрланган сульфат кислота қуйилади. Печдан чиққан газнинг таркибида чанг-тўзон зарралари ҳам, сув буғи ҳам бўлмайди. Энди печ гази фақат олтингугурт (IV) оксиди SO_2 ва кислороднинг O_2 аралашмасидан хосил бўлади.

Иккинчи босқичи: SO_2-нинг SO_3-га оксидланиши контакт аппаратида боради. Ушбу босқичнинг реакция тенгламаси:

$$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + 189 \text{ кЖ}.$$

Бир оксидининг бошқа оксидга айланиши қайтар жараён бўлгани учун, иккинчи босқичи мураккаб. Шунинг учун реакциянинг боришига (SO_3 олиш) қулай шароитларни танлаш керак.

1. *Ҳарорат.* Тўғри реакция экзотермик $+Q$ бўлгани учун, кимёвий мувозанатнинг силжиши қоидасига мувофиқ реакциянинг мувозанатини экзотермик реакция йўналишига томон силжиши учун тизимнинг ҳароратини пастлатиш керак. Бироқ бошқа томондан қараганда, паст хароратда реакциянинг тезлиги пасаяди. Кимёгар-технологлар тўғри реакция натижасида V_2O_5-нинг максимал миқдори ҳосил бўладиган нормал харорат 400—500 С экани тажриба йўлида аниқланди.

2. *Босим.* Тўғри реакция борганда, газларнинг ҳажми камаяди: шу томонда 3 ҳажм (2 SO_2 ва 1 O_2), ўнг томонда эса 2 ҳажм SO_3 Агар тўғри реакция натижасида газларнинг ҳажми камайса, кимёвий мувозанат қоидаси бўйича тизимнинг босимини кўтариш лозим. Шунинг учун бу жараён юқори босимда юргизилади. SO_2 ва O_2 газларининг аралашмасининг контакт аппаратига киргизмасдан олдин уни 400—500°С ҳароратгача қиздириш керак. Аралашмани қиздириш контакт аппаратининг олдида жойлашган иссиқлик алмаштирганда боради. Газ аралашмаси иссиқлик алмаштирувчи трубалари орқали ўтганда қизийди. Трубаларнинг ичидан контакт аппаратидан чиққан иссиқ газ SO_3 юриб ўтади, контакт аппаратига яқинлаганда SO_2 ва O_2 аралашмаси керакли ҳароратга қадар қизийди. SO_2 гази SO_3-га айланиш реакцияси натижасида ажралган иссиқлик ҳисобидан контакт аппаратидаги ҳарорат (400—500°С) барқорор бўлиб сақланади.

3. *Катализатор танлаш.* Энг фаол катализатор-платина. Бироқ у қиммат ва ёнган газнинг аралашмаси билан, айниқса мишьяк билан тез заҳарланганликдан фойдаланишдан чиқиб қолган. Ванадий ката-

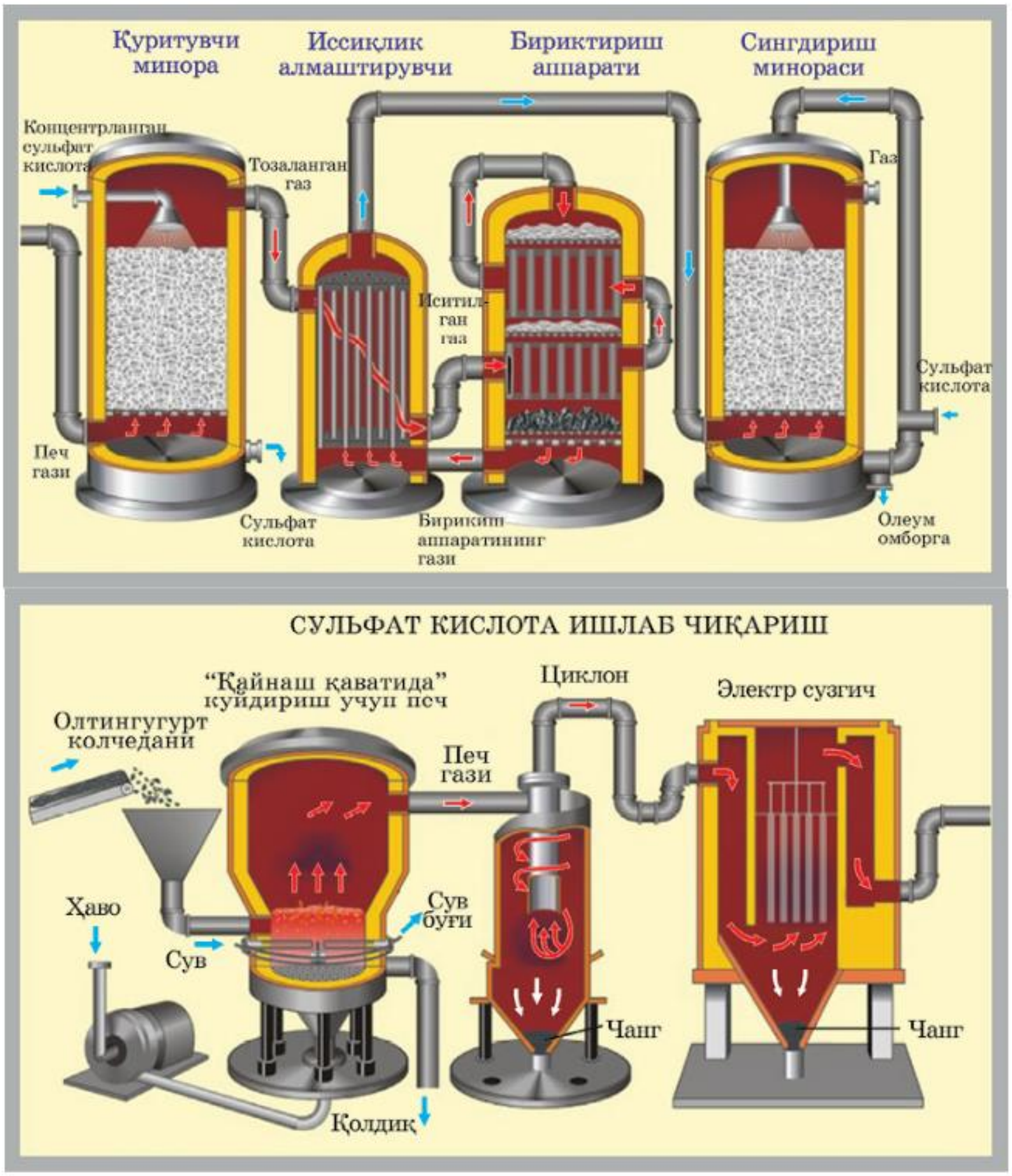
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

136-расм. Ванадий катализатори

лизаторинг фаоллиги пастроқ (платинага қараганда) бироқ арзон ва мишьяк бирикмалари билан заҳарланиш 1000 марта кам. Шунинг учун сульфат кислотасини олишда катализатор сифатида ванадий қўлланилади. Оддий ванадийли катализаторлар-ковакли таблеткалар ёки халқасимон доначалар ҳолида бўлади (136-расм).

Олтингугурт оксиди ва кислород аралашмаси катализатор қаватига етгандагина SO_2-нинг SO_3-га қадар оксидланиш жараёни бошланади.



137-расм. Сульфат кислота ишлаб чиқариш

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

138-расм. Сульфат кислота ишлаб чиқарадиган завод

Ҳосил бўлган (VI) оксиди SO_3 контакт аппаратидан чиқиб, иссиқлик алмаштирувчи орқали сингдириш минорасига ўтади.

Учинчи босқич: сингдириш аппаратида SO_3-нинг сульфат кислотага қадар ютилиши амалга оширилади. Нима учун олингугурт оксиди сувга ютилмайди?

$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4 + 92 \text{ кЖ}.$$

Агар олтингугурт (VI) оксидини сингдиришга сувни қўлланса, сульфат кислотасининг жуда майда томчиларидан ҳосил бўладиган туман пайдо бўлади.(олтингугурт оксиди сувда эриганда жуда кўп иссиқлик ажралиб, сульфат кислота қаттиқ қизигандан қайнаб, буғга айланади). Шунинг учун олтингугурт (VI) оксидини сингдиришга концентрланган сульфат кислотасини (98%) қўлланилади. Сувнинг миқдори жуда оз бўлганликдан (2%), суюқликнинг қизиши хам кучсиз, хам хавфсиз бўлади. Олтингугурт (VI) оксиди бундай кислотада яхши эриб, олеум $H_2SO_4 \cdot nSO_3$ ҳосил қилади. Ҳосил бўлган олеумни металл резервуарларига қуйиб, омборга юборилади. Бу жараённинг реакция тенгламаси:

$$nSO_3 + H_2SO_4 = H_2SO_4 \cdot nSO_3$$

Сульфат кислотасини контакт усули билан ишлаб чиқариш ва ун ишлаб чиқарадиган замонавий завод 137-, 138-расмларда кўрсатилган.

IV. Асосий маҳсулот — олеум.

Сульфат кислотасини ишлаб чиқаришда атроф-муҳитни сақлаш энг асосий фактор бўлиб топилади. Сульфат кислотасини ишлаб чиқарадиган заводларнинг зиёнли моддаларни чиқариши фақат уларнинг таркибидаги олтингугурт оксидининг таъсири билангина чекланмайди. Шу билан бирга, бошқа факторлар билан — одамлар

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

ва ҳайвонларнинг нафас олиш йўлларининг касалликлари билан ҳам, ўсимликларнинг ҳаётининг тўхташи, улар ўсишининг тўхташи ва охактош билан мармар конструкцияларининг бузилиши билан, металларнинг емирилиши ҳам хисобга олиниши зарур. Кислотали ёмғирларнинг асоратидан архитектура хайкаллари шикастланади. SO_2 билан ифлосланиш вақтидан 300 км-га қадар узоқликда сульфат кислота, 600 км-га қадар узоқликда эса сульфатлар хавф туғдиради. Сульфат кислота ва сульфатлар ўсимликларнинг ўсишини секинлаштиради.

♦ Олтингугурт (VI) оксидининг концентрланган сульфат кислотасидаги эритмаси олеум деб аталади.

Сульфат кислота асосан контакт усули билан ишлаб чиқарилади. Пиритдан сульфат кислота олиш уч босқичдан туради. Биринчи босқичда пиритни куйдиради. Иккинчи босқичда SO_2-нинг SO_3-га қадар оксидланиши боради. Учинчи босқичда эса SO_3-да сульфат кислотанинг ютилиши амалга ошади. Олинадиган асосий маҳсулот — олеум.

1. Сульфаткислота нима учун кимёнинг асосий маҳсулоти бўлиб ҳисобланади?
2. Хом ашёни танлашдақандай умумий принципларга асосланади?
3. Сульфаткислотасининг саноатдаги ўрнини унинг қандай хоссалари ва қандай экономик факторлар аниқлайди?
4. Сульфаткислотасини ишлаб чиқаришда бурун қўлланган платина ва темир оксидлари асосига олинган катализаторларнима учун ванадий катализатори билан алмаштирилди?
5. 3-босқичда олтингугурт (VI) оксидини нега сувда эритмайди?
6. Сульфаткислотасини олишда 1- ва 2-босқичларида борадиган реакцияларнинг электрон баланс тенгламасини тузинг.

•1. Олтингугурт триоксидининг амалий унуми 90% бўлса, контакт аппаратидаги бошланғич олтингугурт диоксиди билан ҳавонинг 100 моли учун электрон баланс тенгламасини тузинг.

•2*. Аккумуляторни зарядлашучун 25% ли, 5 л сульфаткислотаси керак. Шундай эритма тайёрлаш учун 95% ли сульфаткислотасининг қандай массаси (ρ = 1, 142 г/мл) керак?

Жавоби. 1202 г.

•3*. 78 % ли, 260 т сульфаткислотасини олиш учун таркибида 85% водород сульфид бор газнинг қанча хажмини ёқиш керак (водород сульфиднинг унуми хажмий улуши бўйича 5 %-га тенг) ?

Жавоби. 57,4 м³.

Сульфат кислотаси 1000 йил аввал олина бошланган. Баъзи бир олимлар сульфат кислотасининг очилишини форс кимёгари Абубакр ал-Розий номи билан боғлайди. Аввал уни кимёгарлар “яшил тошдан” (темир купороси) ёки аччиқтошни қаттиқ қиздириш орқали олган. Масалан: темир купоросидан оғир, ёғсимон суюқлик- купороси ёғини олди:

$$2[FeSO_4 \cdot 7H_2O] = Fe_2O_3 + H_2SO_4 + SO_2 + 13H_2O$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

71-§. АММИАК ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

Биз таркибида хажми бўйича 79 % азоти бор ҳаво океанида ҳаёт кечиряпмиз. Азот — бизнинг сайёрамизда кенг тарқалган элемент. Унинг ер қобиғидаги умумий миқдори 0,02%. Азот — ҳар қандай ўсимликнинг ўсиб етилишига керакли элемент. Бироқ табиатда илдизли ўсимликларда бўладиган бактерияларгина азотни боғлаштиради. Улар азотнинг заҳирасининг ўрнини тўлдира олмаганликдан, тупроққа азотли минерал ўғитларни киритиш талаб қилинади. Биринчи жаҳон уруши вақтида азотни тинчлик мақсадларига қўлланиш камайиб, нитробирикмаларни харбий мақсадларга қўллаш (масалан, динамит олишга) йўлга қўйилди. Франция, Германия ва Англиянинг кимёгарлари аммиак олишни ишлаб чиқарадиган усулларини кашф қилишда ўзаро рақобатдош бўлдилар.

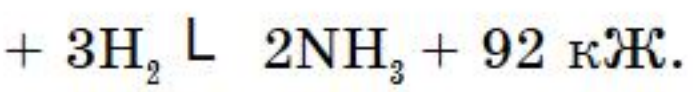
Бугун дарсда:

- аммиак ишлаб чиқариш билан танишамиз;
- аммиак ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган экологик муаммоларни ўрганамиз.

Таянч тушунчалар

- Хом ашё
- Жараён химизми
- Ишлаб чиқариш технологияси
- Маҳсулот

XX асрда азот бирикмаларини ишлаб чиқарадиган заводларни солиш тезлаша бошланди. Бу саноатга кетган чиқим жуда кўп бўлди, у технологиянинг етишмовчилиги билан тушунтирилди. Энергиянинг асосий бўлаги бекор харажатланди. Ҳаводаги азотни боғлаништириш масаласи, асосан, ҳозирги технологиянинг асосий жараёни аммиак синтези бўлди. Бундай синтезни таниқли немис кимёгари Фриц Габер 1908 й. очди. Юқори босим ва ҳароратда осмий катализаторининг иштирокида азот водород билан реакцияга тушиб, натижасида аммиак ҳосил бўлади:



$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + 92\ кЖ.$$

Ле Шателье тамойилини қўлланиб, қандай харорат ва босимда аммиак синтезини юргизиш мумкинлигини аниқлашга бўлади (35-жадвал).

35-жадвал

Азот ва водороднинг стехиометрик аралашмасидаги аммиакнинг мувозанат концентрацияси

Ҳарорат, °С	Босимдаги (МПа) ҳажмий фоизи					
	1	10	30	100	200	300
400	0,4	25,12	47,0	79,82	93,07	97,73
450	0,22	16,43	35,82	69,69	89,83	97,18
500	0,12	10,61	26,44	57,47	—	—
550	0,08	6,82	19,13	41,16	—	—

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Карл Бош
(1874—1940)

Азот ва водороддан тўғридан-тўғри аммиак олишнинг технологиясини ясади. Шунинг учун Нобель мукофотини олди. (1931) Бу усул кимё саноатида аммиакдан нитрат кислотасини ва азотнинг бошқа бирикмаларини (дори-дармонлар, портловчи моддалар, яна б.) олишга мумкинчилик берди.

Жадвалдаги қийматларни анализлаб, аммиакнинг унуми қандай шароитларда юқори эканига хулоса қилишга бўлади. Бироқ немис технологлари аммиак ишлаб чиқарадиган заводни ишга қўшганда, синтез колоннаси ёрилди. Офатнинг сабабларини ўрганиб юқори ҳарорат ва босимда водород пўлат аппаратнинг деворлари орқали ташқарига чиқиб, атмосферадаги ҳаво билан қўшилиб (бу реакциянинг тенгламаларини тузинг), портлаш юз бергани аниқланади. Кейин олимлар бу офатдан чиқиш йўлини топди ва аммиак ишлаб чиқаришни паст ҳарорат ва босимда юргизди. Бироқ амалий унум камайиб кетди. Шунинг учун немис тадқиқотчилари аммиак синтезининг юқори босимда боришининг циркуляция жадвалини таклиф қилди.

1913 й. Германияда дастлабки ишлаб чиқариш ускунаси ишга қўшилди. Саноатнинг азотли соҳасининг ривожланиши немисларга кимёвий индустриянинг ривожланишига йўл очди. Кейин бошқа давлатларда ҳам аммиак синтезлайдиган заводлар солинди, уларнинг ҳаммаси Габер-Бош жараёнини қўллади. Бироқ, хозирги вақтда бир асрдан ортиқ вақт ўтса ҳам, осон шароитлар ҳали ҳам изланишда.

I. Хом ашё

Аммиак ишлаб чиқаришга водород ва азот керак.

II. Хом ашёни тайёрлаш

Аммиак синтезига керакли азотни ҳаводан олади. Бунинг учун ҳавони босим билан паст ҳароратда суюқлантириб, азотни бошқа моддалардан хайдаш орқали ажратади. Водородни эса табиий газ метандан олади.

Метанни юқори ҳароратда ажратиб, водород, куя ва ацетилен олади. Ацетилен металларни пайвандлаш ва кесиш учун қўлланилади.

III. Ишлаб чиқариш химизми

Мақсадли маҳсулот олиш реакциясини кўриб чиқамиз:

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + 92 \text{ кЖ}.$$

Синтезни юргизишнинг қулай шароитини танлаш кимёвий реакциянинг белгиларидан келиб чиқади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Фриц Габер
(1868—1934)

Немис кимёгар — технологи. Аммиак синтезининг ускунасини ясади. Нобель мукофоти совриндори (1918й).

1. Реакция қайтар, гомогенли(бошланғич моддалар ва маҳсулотлар-газлар) хажмларини камайтириб боради, ундай бўлса, юқори босим мувозанатни ўнг томонга силжишига мумкинчилик беради. Аммиак синтезига 15-100 МПа босим қўлланилади. Қўлланилган босимга боғлиқ ишлаб чиқаришнинг уч усули ажратилади:

1) пастки босим (10—15 МПа);
2) ўртача босим (25—30 МПа);
3) юқори босим (50—100 МПа).

Иккинчи усул кўп тарқалган.

2. Реакция экзотермик бўлгани учун, ҳароратнинг юқорилаши мувозанатни бошланғич моддалар томон, ҳароратнинг камайиши реакция маҳсулотларининг тузилиш йўналиши томон силжитади. Бироқ бу шароитда синтез тезлиги жуда кам бўлади. Шунинг учун реакцияни 450—500°С ҳароратда юргизиш қулай бўлиб ҳисобланади.

3. Синтезни тезлатиш, мувозанатни қисқа вақт ичида ўрнатиш учун қайтарилган темир, калий, алюминий оксидлари билан фаоллантирилган кўмир ва яна б. Катализатор сифатида қўлланилади. Реагентлар ва реакция маҳсулотлари газ бўлгани сабабли гомогенли муҳит ҳосил бўлади. Реакция қаттиқ катализатор юзасида боради. Бу реакция гетерогенли катализ реакциянинг ўзгача синфига киради. Катализаторнинг контакт юза майдонининг ахамияти жуда зўр. Катализатор ковакли бўлаклар ёки таблетка ҳолдида ясалади. Катализаторнинг фаоллиги аралашмаларнинг таъсиридан жуда тез камайгани учун таъсирлашувчи газларни диққат билан тозалайди (сувдан, олтингугурт бирикмаларидан ва бошқалардан).

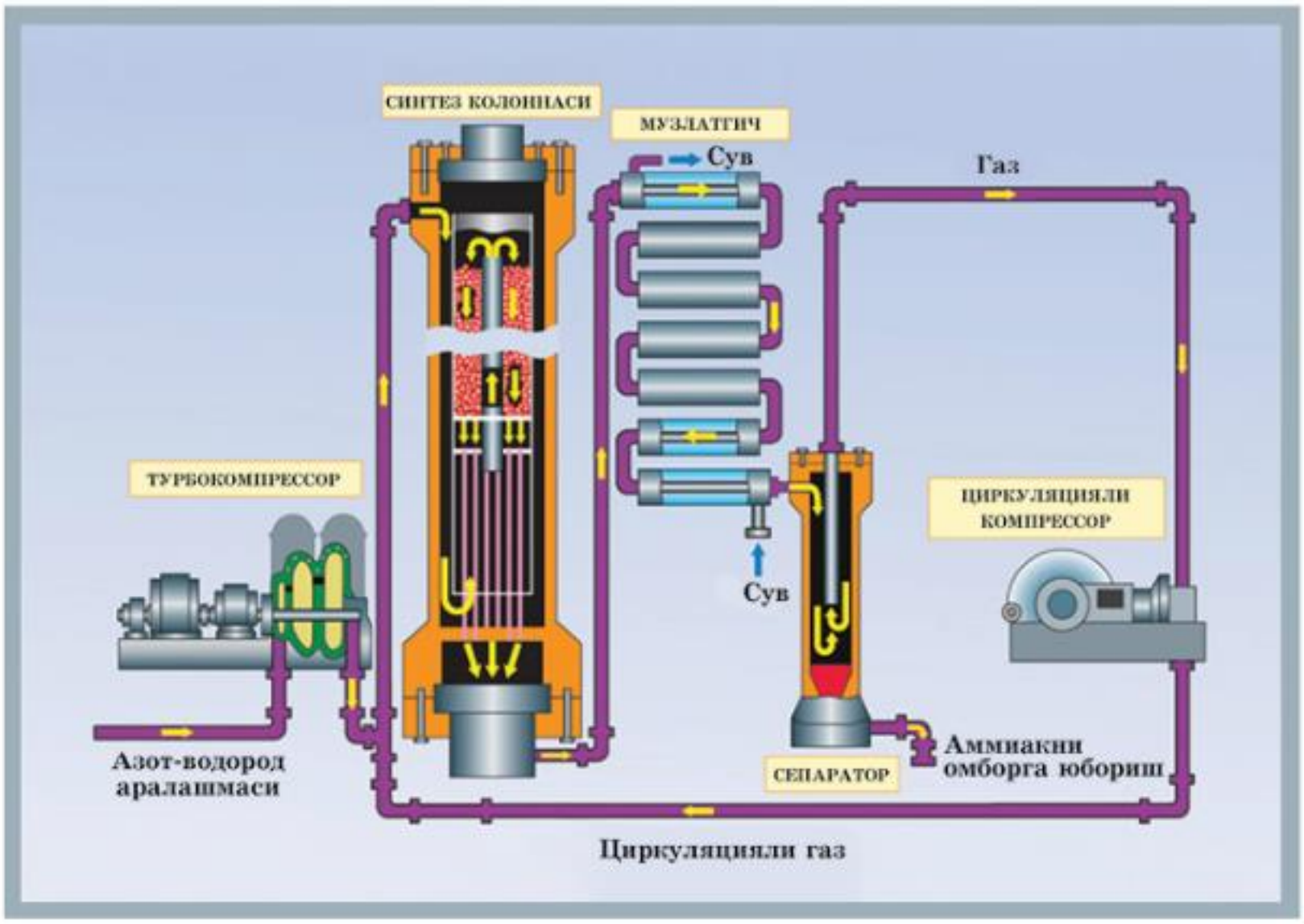
4. Ушбу шароитларни бажарганда ҳосил бўлган маҳсулотнинг унуми 20% ташкил қилади. Шунинг учун NH_3 синтезлашни катта-катта олиб боради, яъни олинган маҳсулотни бўлиб олгандан кейин, таъсирлашмай қолган газларнинг аралашмаси ишлаб чиқаришга қайтадан қайтади.

IV. Жараён технологияси

Бошланғич газ аралашмасини 1 ҳажм N_2-га 3 ҳажм H_2 нисбатда олади. Таъсирлашувчи газларни диққат билан тозалайди, кейин тру-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



139-расм. Аммиак ишлаб чиқаришнинг схемаси

бокомпрессорга юборади, унда 25—60 МПа босимга қадар сиқилади, кейин циркуляция гази билан аралаштирилиб, синтез колоннасига юборилади. Синтез колоннасининг тузилиши ҳар хил бўлади. Берилган 139-расмда бир корпусда катализатор коробкаси ва исиқлик алмаштирувчи бирга ўрнатилган. Дастлаб ажралган газларнинг қарама-қарши оқими билан қизиган бошланғич газ аралашмаси иссиқлик алмаштирувчида қиздирилади, шундан кейин экзотермик реакцияда қизийди (қарши оқим- энергия алмашиши учун қулай шароитлар ясаш мақсадида турли моддаларнинг бир-бирига қарама-қарши харакатланиши). Маҳсулот ва таъсирлашмай қолган моддаларни ажратиш музлатгичда, кейин сепараторда юргизилади. Реакцияга киришмаган моддалар ва реакция маҳсулотлари (азот, водород, аммиак) катализатор билан аралашгандан кейин иссиқлик алмаштиргичда совийди, ташқаридан кирган газга иссиқлик бериб, музлатгичга юборилади. Қарши оқим билан келган сув маҳсулотлари салқинлаб, конденсацияланади. Сепараторда маҳсулот таъсирлашмаган газдан ажралади, газлар аралашмаси эса синтез колоннасига қайтиб боради (139, 140-расмлар). Олинган аммиак газголларда сақланади (141-расм).

140-расм Аммиак ишлаб чиқарадиган завод

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

141-расм. Аммиакни сақлайдиган газголлар

Газнинг тез тез юргизиладиган циркуляцияси маҳсулотнинг унумини 85—90 % га орттиради. Жараённинг узлуксизлигининг натижасида ишлаб чиқариш чиқими камаяди. Бу ишлаб чиқаришни бутунлай автоматлантиришга йўл очади.

V. Технологик жараёнларнинг хусусиятлари

Жараён узликсиз ва циркуляцияли.

VI. Асосий маҳсулот — аммиак.

Аммиак ишлаб чиқариш "азот етишмовчилигининг" проблемасини ечди. Бироқ умуман бошқа — экологик хавф пайдо бўлди. Тупроққа азотли ўғитларни киргизиш — инсониятнинг табиий азот айланишига қўпол ҳолатда қўл солиш эди. Мана, шундай қилиб, ҳаётий аҳамиятга эга, боғланган азот атроф муҳитнинг "душманларининг" тизимига кирди. Азотнинг бирикмалари тупроқдан тез чайилиб, сув ҳавзалари ва ичимлик сувларга ҳам қўшилади. Шунинг учун сўнгги вақтларда ичимлик сувидаги нитратларнинг нормал миқдори белгиланди. Боғланган азотни қўллаш тарихи — биосферага эҳтиёт билан қараш кераклигини эсга солади. Табиатни самарали фойдаланиш учун ақл билан, фақат бугунги кун учун эмас, балки Ернинг келажаги учун ҳам ҳаракат қилиш лозим. (142-расм).

Аммиак олишнинг замонавий жараёни азот ва водороддан 380—450°С да ва 250 атм босимда темир катализаторини фойдаланишга асосланган. Кўрсатилган шароитда реакциянинг унуми 20%-ни ташкил қилади. Шунинг учун маҳсулотни синтезлаш кўп мартали циркуляция усули билан юргизилади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

142-расм. Аммиакнинг қўлланилиши

1. Саноатдааммиакни олиш шароитларини айтиб беринг.
2. Аммиак синтезида юқори босим қўлланилмайди. Нима учун? Тушунтиринг.
3. Дастлабки ускуналарда аммиакни сувга эритиш орқали газ аралашмасидан.
4. Синтез ускуналарида аммиакнинг унуми нима учун 100%-га етмайди? Икки сабабини аниқланг.
5. Аммиакни қўлланишнинг бир неча соҳаларини атанг.
6. Аммиакни олиш реакциясининг тенгламасигаэлектрон баланс тузинг.

1. Бошланғич аралашма водород ва азотнинг стехиометрик нисбатидан турадиган аммиак унумининг теория унуми билан солиштирганда масса улуши 20% бўлса, аммиак ишлаб чиқаришнинг материал балансини тузинг. Аммиак массасини 1 т деб ҳисобланг.
2. 400 л ҳаводан (78% азот) олинадиган аммиакнинг ҳажмини (н.ш) ҳисобланг. Аммиакнинг амалий унуми 25%-га тенг.

Жавоби. 156 л.

Биласизми?

2007 й. Немис кимёгари Г.Эртль аммиакни синтезлашда катализаторнинг таъсир этиш механизмини очгани учун Нобель мукофотини олди.

Новшадил спирт буғларининг гулнинг рангини ўзгартирадиган хоссаси бор. Масалан, ҳаворанг ва кўк коса баргни яшилга, оч қизил ранглилари қора рангли баргларга айланади.

Кимёдан олган билимингни қўллана ол!

Ҳашоратлар чаққанда, аммиакни докага ботириб, танадаги чаққан ерга босинг.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

72-§. НИТРАТ КИСЛОТА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

Нитрат кислота ишлаб чиқариш ҳажми бўйича бошқа кислоталар орасида иккинчи ўрин олади. HNO_3 катта ҳажмда ишлаб чиқариш нитрат кислота ва унинг тузларининг халқ хўжалигидаги аҳамияти билан тушунтирилади.

Бугун дарсда:

- нитрат кислотани саноатда олиш йўллари билан танишамиз.

Таянч тушунчалар

- Хом ашё
- Жараён химизми
- Ишлаб чиқариш технологияси
- Маҳсулот

2011 й. нитрат кислотасини ишлаб чиқариш даражаси жаҳон бўйича 55 млн. тоннага етди. Ишлаб чиқарилган нитрат кислотасининг 75—80%-и нитратлар ва мураккаб минералли ўғитлар ишлаб чиқариш учун ишлатилади. 10—15%-и портловчи моддалар ва бўёқлар олиш учун қўлланилади.

XX аср бошида табиий селитра фақат нитрат кислотасидан олинган. Бу жараён ушбу реакцияга асосланган:

$$NaNO_3 + H_2SO_4 = HNO_3\uparrow + NaHSO_4$$

Нитрат кислотасини бу усул билан олиш Чили селитрасига (KNO_3) бутунлай қарам бўлгани учун ва аммиакни тегишли усули билан оксидлаб, нитрат кислотасини ишлаб чиқариш усули кашф қилингандан сўнг, тўлиқ тўхтатилди.

I. Хом ашё. Нитрат кислотасини синтезлаш учун аммиак, кислород билан бойитилган ҳаво ва сув фойдаланилади.

II. Хом ашёни тайёрлаш. Водород ва азотдан олинган аммиакни кислород билан бойитилган ҳаво билан аралаштиради. Аммиакнинг ҳаво ва кислород билан аралашмаси портлаш рўй беради, шунинг учун аммиакни-ҳаво аралашмасидаги аммиакнинг миқдорини кузатиб туриш керак ва у 10—15% дан ошмаслиги керак.

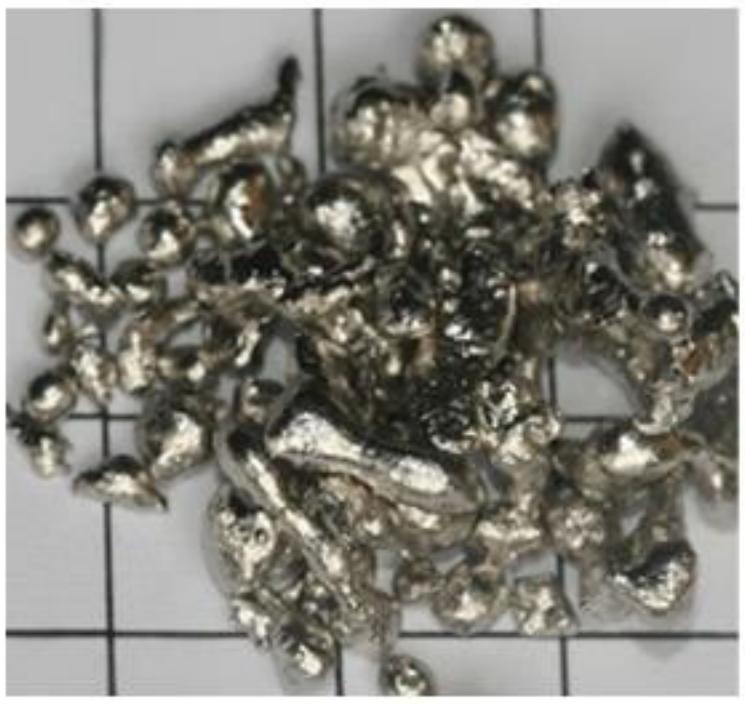
III. Саноат химизми. Нитрат кислотасини ишлаб чиқаришнинг асосига ушбу реакциялар ётади:

$$NH_3 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3$$

Биринчи босқич: катализатор ёрдамида аммиакнинг оксидланиши:

$$4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O + 907{,}3\ кЖ.$$

Аммиакли-ҳаво аралашмасини тайёрлаш. Аралашмани тайёрлаш учун аммиакни аввал тозаланган ҳаво билан тўғридан-тўғри аралаштиради. Бу аралашма контакт аппаратига юборилади, унда катализа-



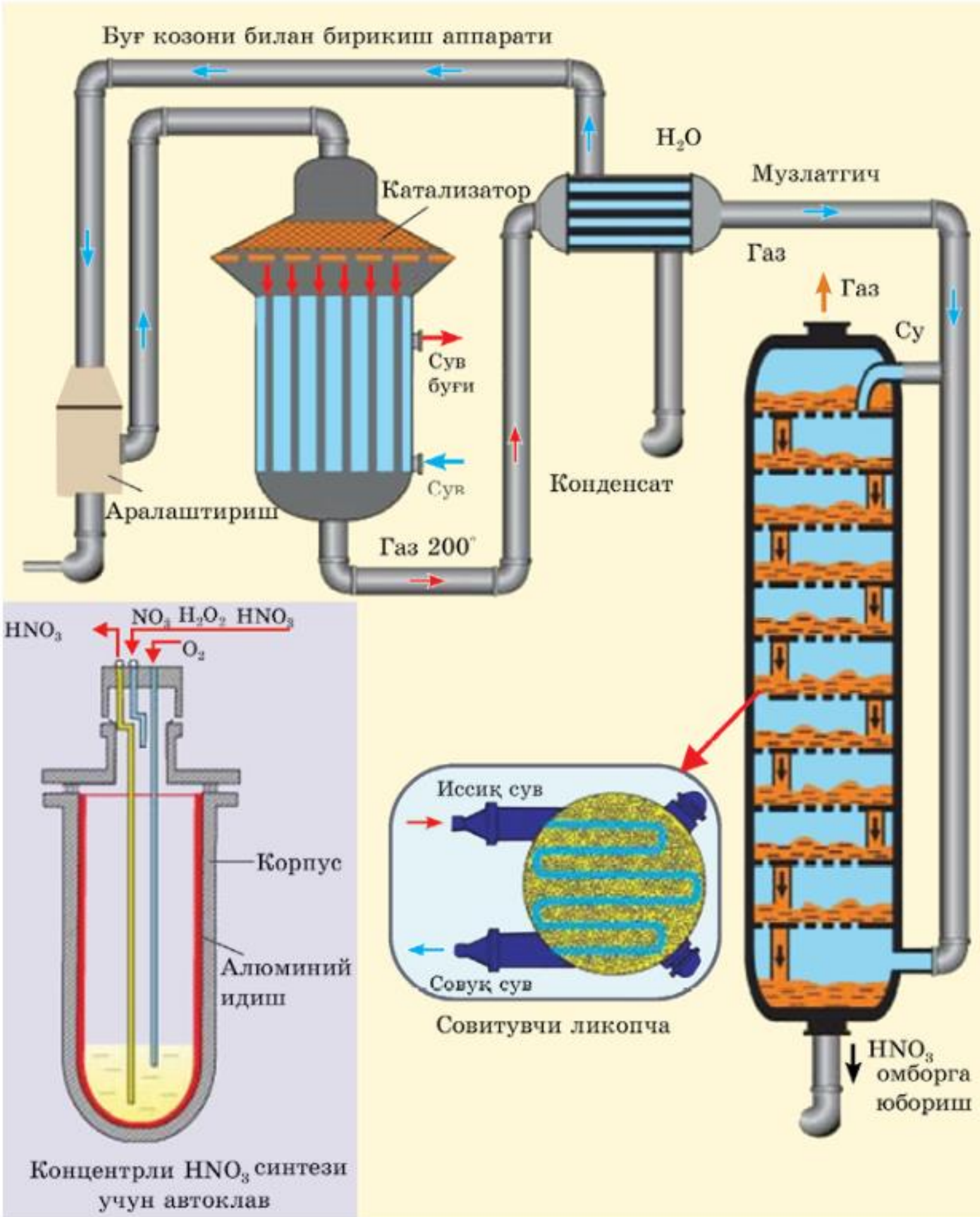
143-расм. Платина

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

торнинг таъсириданнинг оксидланиши боради. Бу реакция экзотермик бўлганликдан, керакли ҳарорат реакция натижасида ажралган иссиқлик таъсиридан барқарор сақланиб туради. Катализатор платина билан радий (ёки палладийнинг) қотишмасидан ясалади, ингичкалиги 0,09 мм ип билан тўқилган панжарага ўхшайди (143-расм).

Юқори ҳарорат шароитида платина панжара орқали газ оқинининг юқори тезлик билан қўзғалиши натижасида панжара механик йўл билан емирилади, бу ўз вақтида эса қимматбаҳо платинанинг бир йўла йўқолишига олиб келади. Шунинг учун бу масалани ечишда ҳали ҳам тадқиқотлар олиб борилмоқда, кўпчилик шароитларда кобальт, темир, хром асосида ясалган платина катализатори қўлланилади.

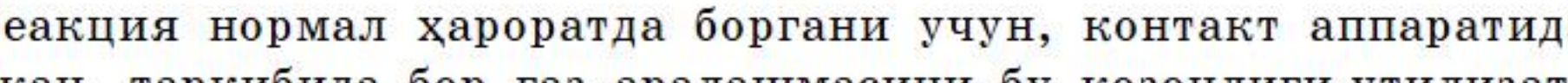


144-расм. Нитрат кислота ишлаб чиқариш

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Иккинчи босқичи: азот (II) оксиди азот (IV) оксидига қадар оксидланади:



$$2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2\uparrow + 114 \text{ кЖ}.$$

Реакция нормал ҳароратда боргани учун, контакт аппаратидан чиққан, таркибида бор газ аралашмасини бу қозонлиги-утилизатор (сув буғини оладиган) орқали ўтказиб салқинлатилади, босимнинг ортиши бу босқичда NO-нинг оксидланишини ва NO_2-нинг ютилишини тезлатади.

Учинчи босқичи: NO_2-нинг сувга ютилиши ва HNO_3 олиш амалга ошади.

Таркибида NO_2 бор газ аралашмасини сингдириш минорасига юборади. Сингдириш минораси газ ва сувнинг контакт юзасини кенгайтириш учун карлен халқалари билан тўлдирилган. Сув минорага устинги томонидан қуйилади,таркибида азот (IV) оксиди бор газ аралашмаси пастдан юқорига томон юборилади. Аралашиш ва таъсирлашиш қарши оқим тамойили бўйича юради. Кислородни ортиқ миқдорда олиш керак, шунда реакция натижасида NO хосил бўлмайди (144-расм). Сув билан борадиган реакция экзотермик бўлгани учун ва юқори ҳароратда кислота хосил бўлгани учун, оддий шароитда концентрацияси тахминан 60%-дан паст эмас HNO_3 эритмаси олинади. Концентрацияси қанчалик юқори HNO_3 олиш учун сувни сингдирадиган модда сифатида концентрланган сульфат кислота қўшилади.

Нитрат кислота ишлаб чиқариш экологик тоза саноатнинг талабларига узоқ вақт бўйи қарама-қарши келди. Ҳозирнинг ўзида бизнинг сайёрамизда HNO_3 ишлаб чиқарадиган заводларнинг туйнугидан чиққан (тулки думли) газни кўришга бўлади. Биз олдин айтиб ўтганимиздек, NO-нинг NO_2-га айланиши, NO_2-нинг сувга сингиши- секин борадиган жараёнлар.

Қолдиқ газларнинг таркибидаги азот оксидларининг миқдорини 0,25%-дан 0,04%-га қадар камайтириш учун адсорбция аппаратининг ҳажмини икки марта орттиришимиз керак. Бу аппаратуранинг баҳосини юқори кўтаради, амортизация чиқим ортади ва шу асосида кислотанинг баҳоси ҳам ортади. Туйнуклардан NO гази (рангсиз) тарқалади, у ҳавода қизил қўнғир рангли газ NO_2-га айланиб, ўсимлик ва ҳайвонлар оламига зиёнини теккизади, машиналарнинг, мезанизмларнинг, трубаларнинг емирилишига олиб келади, қурилишнинг хизмат кўрсатиш вақтини қисқартиради. Шунинг учун нитрат кислота ишлаб чиқаришдаги энг муҳим масала атроф- муҳитни сузгичлар ва газ сингдирадиган адсорбентларнинг ёрдами билан сақлаш бўлиб топилади. (145-расм).

Қозоғистонда нитрат кислота Балхаш комбинатида ишлаб чиқарилади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

145-расм. Нитрат кислотасини ишлаб чиқарадиган завод

Нитрат кислотасини катта ҳажмда ишлаб чиқариш нитрат кислота ва унинг тузларининг халқ хўжалигида аҳамияти жуда катта бўлгани билан тушунтирилади. Нитрат кислотасини ишлаб чиқариш учун аммиак, кислород билан бойитилган ҳаво ва сув фойдаланилади. HNO_3 олиш 3 босқичда боради. Биринчи босқичда катализатор ёрдамида аммиак оксидланади. Иккинчи босқичда азот (II) оксиди азот (VI) оксидига қадар оксидланади. Учинчи босқичда эса NO_2 гази сувга ютилади.

1. Нитрат кислотасини ишлаб чиқаришни тавсифланг.
2. Нитрат кислотасини ишлаб чиқаришнинг ҳар бир босқичида борадиган кимёвий реакцияларнинг электрон баланс тенгламаларини тузинг.
3. Нитрат ва сульфат кислотасини кўп босқичли ишлаб чиқаришнинг қандай ўхшашлиги бор.
4. Нитрат кислота ишлаб чиқаришнинг қайси босқичида дастлабки моддaнинг бошланғич моддaнинг бир моли ҳисобидан кислороднинг ҳажми қанчалик кўпроқ ишлатилади?

1. Дастлабки аралашма кислород ва азот монооксиди стехиометрик нисбатда бўлади ва азот диоксиди билан аммиакнинг унуми теория билан солиштирганда 80% деб ҳисоблаб, нитрат кислота синтезининг иккинчи босқичига материалли баланс тенгламасини қуринг. Ҳисоб 100 кг азот диоксидига юргизилади.
2. Массаси 2 т аммиакдан 50%-ли нитрат кислотанинг қанча массасини олишга бўлади?
Жавоби. 155,6 т.
3. 448л (н.ш) ва 320 г кислород реакцияга киришса, нитрат кислотасини ишлаб чиқаришдаги сўнгги босқичда иссиқликнинг қандай миқдори ажралади?
Жавоби. 2020 кЖ.

Биласизми?

Ёмғирнинг нормал кислоталигининг кўрсаткичи pH 5,6 тенг.агар бу кўрсаткич пасайса, ёмғир кислотали ёмғирга айланади. Бу атроф-муҳитга жуда зиён таъсир қилади. Кислоталилиги pH 5,5-га тенг ёмғир бактерияларнинг, pH 5,4 бўлса, балиқларнинг, сувда ва қуруқликда яшовчи ҳайвонларнинг ва ҳашаротларнинг ҳаёт кечиришини тўхтатади.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

ГЛОССАРИЙ

Авогадро қонуни — бир хил шароитда (ҳарорат билан босимда) турли хил газларнинг бир хил ҳажмдаги молекулалар сони бир хил бўлади.
Закон Авогадро — в равных объемах любых газов при одинаковых температуре и давлении содержится одинаковое число молекул.
Avogadro's Law — if you've got two gases under the same conditions of temperature, pressure, and volume, they've got the same number of particles (atoms or molecules). This law only works for ideal gases, none of which actually exist.

Акцептор — донордан электрон жуфтини бириктириб оладиган ва у билан ковалентли донор-акцепторли боғланиш тузадиган зарра ёки молекула.
Акцептор — частица, имеющая молекула, способная принять электронную пару от донора и образовать с ним ковалентную донорно-акцепторную связь.
Acceptor — in chemistry an atom or compound to which electrons are donated during the formation of a coordinate covalent bond.

Аллотропия — бир кимёвий элементнинг бирнеча оддий модда ҳолида бўлиши, масалан, кислород ва озон кимёвий элементининг аллотропик шакл ўзгариши.
Аллотропия — явление существования нескольких простых веществ для данного элемента, например кислород и озон.
Allotrope — two or more elements with the same physical components, but different structural forms. The physical, and chemical properties of allotropic forms of an element are totally different from each other.

Альфа-емирилиш (α-емирилиш) — натижасида гелий атомларининг ядроси ажраладиган радиофаол парчаланиш.
Альфа-распад — радиоактивный распад, при котором выделяются ядра атомов гелия.
Alpha-particle decay (α- disintegration) — a common mode of decay for radioactive nuclides in which the mass number changes

Альфа-зарралар — (α-нурланиш) радиофаол парчаланиш вақтида ҳосил бўлган гелий атомларининг ядроси.
Альфа-частицы — ядра атомов гелия, излучаемые при радиоактивном распаде.
Alpha particle (α-particle) — a radioactive particle equivalent to a helium nucleus (2 protons, 2 neutrons)

Анион — манфий зарядланган ион.
Анион — отрицательно заряженный ион.
Anion — a negatively charged particle or ion.

Анод — оксидланиш жараёни амалга ошадиган электрокимёвий уячадаги электрод.
Анод — электрод в электрохимической ячейке, на котором происходит процесс окисления.
Anode — the electrode where oxidation occurs. In other words, this is where electrons are lost by a substance.

Атом — модданинг кимёвий йўл билан бўлинмайдиган энг кичик зарраси.
Атом — мелчайщая частица вещества, химически неделимая, а физически делимая.
Atom — the smallest structural unit of any chemical element is called an atom.

Атом масса — кимёвий элементнинг нисбий атом массаси деб берилган элементнинг атом массасининг углерод атоми 12С массасининг 1/12 бўлагига нисбатини айтади.
Атомная масса — относительная атомная масса отношение массы атома данного элемента к 1/12 массы атома углерода ^{12}C.
Atomic mass unit (a.m.u.) — this is the smallest unit of mass we use in chemistry, and is equivalent to 1/12 the mass of carbon-12. To all intents and purposes, protons and neutrons weigh 1 a.m.u.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Атом номер — (тартиб рақам)- ҳар қандай элемент атомидаги протон, электрон сонларини ва ядро зарядини кўрсатади.
Атомный номер (порядковый номер) — число протонов, электронов, заряд ядра в атоме любого элемента.
Atomic Number — the number of protons present in the nucleus of an atom.

Бета-қисмлар — радиофаол парчаланиш натижасида ажраладиган электронлар.
Бета-частицы (β-частица) — электроны, испускаемые при радиоактивном распаде.
Beta Particle (β-particle) — negatively charged particles emitted by the nucleus of radioactive elements.

Валентлик — молекуладаги бир кимёвий элемент атомининг бошқа кимёвий элемент атомлари билан тузадиган боғланиш сони.
Валентность — число химических связей, которыми данный атом соединен с другими атомами в молекуле.
Valency — valency is a chemical property of an element, that defines the highest number of bonds that its atom can form with other univalent atoms like hydrogen, chlorine etc.

Ички энергия — модданинг (тизимнинг) ички энергияси U шу моддани ташкил қилувчи барча зарраларнинг энергияси, у кинетик ва потенциал энергиялардан туради.
Внутренняя энергия — внутренняя энергия U вещества (или системы) — это полная энергия частиц, составляющих данное вещество. Она слагается из кинетической и потенциальной энергий частиц.
Internal Energy — internal energy can be defined as the sum of kinetic energy, potential energy and all other forms of energy that exist inside metals or crystals or molecules.

Қайтарилиш — атомнинг ёки зарраларнинг электрон бириктириб олиш жараёни.
Восстановление — процесс присоединения атомом или частицей электронов.
Reduction — the chemical process that involves gaining of electrons by an atom or an ion.

Қайтарувчилар — электрон берадиган атом, молекула ва ионлар.
Восстановители — атомы, молекулы или ионы, отдающие электроны.
Reducing Agent — a chemical substance that oxidizes itself for the reduction of another reactant, in a chemical reaction is known as reducing agent.

Газ — модданинг ҳажми ва шаклини сақламайдиган агрегат ҳолати.
Газ — такое состояние, в котором вещество не имеет ни своей формы, ни объема.
Gas — matter in a form that has low density, is easily compressible and expandable, and expands spontaneous.

Гамма қисмлар — радиофаол парчаланиш натижасида ажраладиган катта энергияли элекромагнитли нурлар.
Гамма-частицы (γ- частицы) — электромагнитное излучение высокой энергии, испускаемое при радиоактивном распаде.
Gamma γ particles (γ-particle) — gamma rays to form are a type of electromagnetic radiation with high energy and penetrating power and are released by atoms of radioactive elements.

Гетероген система — агрегат ҳолатлари турли хил моддалардан турадиган тизим.
Гетерогенные системы — такие системы, которые содержат вещества в различных агрегатных состояниях.
Heterogeneous systems — a heterogeneous mixture is made by combining two or more substances with different structures or phases.

Гибридланиш — шакли ҳар хил, энергияси орбиталларнинг аралашиб, шакли ва энергияси бир хил гибридланган янги орбиталларнинг тузилиши.
Гибридизация — смешивание и выравнивание электронных облаков по форме и энергии.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Hybridization — the term hybridization is used to define the merging of one set of atomic orbitals, for the formation of new orbitals.

Гидролиз — мураккаб моддаларнинг сув билан таъсирлашиш реакцияси масалан, тузлар билан мураккаб эфирларнинг гидролизи.
Гидролиз — реакция взаимодействия сложных веществ с водой. Например, гидролиз солей или сложных эфиров.
Hydrolysis — the decomposition of a compound by means of water (or the OHв€“ ion), the water also being decomposed in the reaction.

Гомоген системалар — юзаларнинг бўлиниш чегараси йўқ агрегат ҳолатлари бир хил моддалардан турадиган тизим.
Гомогенные системы — такие системы, которые содержат вещества в одинаковых агрегатных состояниях, системы, где нет границы раздела поверхностей.
Homogeneous systems — a type of mixture made up of substances that have uniformity in terms of composition and property.

Гурух — даврий тизимдаги хоссалари ўхшаш элементлар жойлашган тик қатор.
Группа (в периодической системе) — вертикальный столбец элементов в периодической таблице, обладающих общими свойствами.
Group (Periodic Table) — in the periodic table, the vertical columns in which elements with similar properties are placed are known as groups.

Диссоциация (электролитик) — электролитнинг катион ва анионларга парчаланиши.
Диссоциация (электролитическая) — распад электролита на катионы и анионы.
Dissociation — when water dissolves a compound.

Диффузия — икки ёки ундан кўп моддалар арлашганда молекулаларнинг иссиқлик қўзғалишидан молекулалар билан бошқа зарраларнинг аралашиши, масалан, ҳавода ҳиднинг тарқалиши.
Диффузия — перемешивание молекул или других частиц при соприкосновении двух или более материалов за счет теплового движения молекул, например распространение запахов в воздухе.
Diffusion — when particles move from areas of high concentration to areas of low concentration. For example, if you open a bottle of ammonia on one end of the room, the concentration of ammonia molecules in the air is very high on that side of the room. As a result, they tend to migrate across the room, which explains why you can smell it after a little while.

Донор — бўш электрон жуфти бор заррача, масалан аммиак NH_3 молекуласидаги азот атоми.
Донор — частица, имеющая свободные пары электронов, например, атом азота в молекуле аммиака NH_3.
Donor — a donor atom is the one that shares or donates its electrons to a Lewis acid to form a coordination complex.

Қаттиқ сув — таркибида кальций ва магний ионлари бор сув.
Жесткая вода — вода, содержащая ионы кальция и магния.
Hard water — hard water is water which will not readily form lather with soap due to the presence of dissolved calcium or magnesium salts in the water.

Суюқлик — модда ўзининг ҳажмини сақлайдиган ҳолати, бироқ шакли бўлмайди.
Жидкость — такое состояние, при котором вещество сохраняет свой объем, но не имеет собственной формы.
Liquid — a state of matter that has a high density and is incompressible compared to a gas.

Изотоплар — атом ядросидаги нейтрон сонлари турли хил бир элементнинг атомлари.
Изотопы — атомы одного и того же элемента, различающиеся количеством нейтронов в ядре атома.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Isotope — when an element has more than one possibility for the number of neutrons, these are called isotopes.

Ингибитор — кимёвий реакциянинг тезлигини камайтирадиган, бироқ реакция пайтида ишлатилмайдиган моддалар.
Ингибитор — катализатор, замедляющий скорость химической реакции, но сам не расходующийся при этом.
Inhibitor — a substance that slows down a chemical reaction.

Ион — электр заряди бор атом ёки атомлар гуруҳи.
Ион — электрически заряженный атом или группа атомов.
Ion — an atom or a molecule carrying an electric charge is called an ion. It is formed as a result of losing or gaining of electrons.

Ион боғланиш — қарама-қарши зарядланган ионларнинг электростатик тортилиши ҳисобидан пайдо бўладиган кимёвий боғланиш.
Ионная связь — химическая связь, образованная за счет электростатического притяжения противоположно заряженных ионов в ионном соединении.
Ionic Bond — a kind of chemical bond formed as a result of attraction between oppositely charged particles or ions.

Ион бирикма — ионлардан тузилган бирикма.
Ионные соединения — соединения, образованные ионами.
Ionic compound — a compound that results when a metal reacts with a nonmetal to form a cation and an anion.

Изобарлар — атом массалари бир хил турли хил кимёвий элемент атомлари, масалан: $^{40}_{18}Ar$, $^{40}_{20}Ca$.
Изобары — разновидности разных химических элементов, имеющие одинаковые атомные массы, например, $^{40}_{18}Ar$, $^{40}_{20}Ca$.
Isobars — are atoms of different Chemical elements that have the same number of nucleons.

Изотонлар — нейтрон сонлари бир хил турли кимёвий элемент атомлари, масалан: $^{23}_{11}Na$, $^{24}_{12}Mg$.
Изотоны — разные химические элементы, имеющие равное число нейтронов, например, $^{23}_{11}Na$, $^{24}_{12}Mg$.
Isotone — any of two or more species of atoms or nuclei that have the same number of neutrons. Example — $^{23}_{11}Na$, $^{24}_{12}Mg$.

Буғланиш — моддаларнинг қаттиқ ёки суюқ ҳолатдан буғга айланиши.
Испарение — переход веществ из жидкого или твердого состояния в газообразное состояние.
Evaporization — the change in state that occurs when a liquid evaporates to form a gas.

Катализатор — кимёвий реакциянинг тезлигини орттирадиган , бироқ реакция вақтида сарф бўлмайдиган модда.
Катализатор — вещество, ускоряющее скорость реакции, но само при этом не расходующееся.
Catalyst — a substance that speeds up a chemical reaction without being used up by the reaction.

Катион — мусбат зарядланган ион.
Катион — положительно заряженный ион.
Cation — a positively charged particle.

Катод — электрокимёвий ячейкадаги қайтарилиш жараёни борадиган электрод.
Катод — электрод в электрохимической ячейке, на котором происходит процесс восстановления.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Cathode — the electrode in which reduction occurs. Reduction is when a compound gains electrons.

Квант сонлари — атомдаги электрон ҳолатини билдирадиган сонлар.
Квантовые числа — числа, описывающие состояние электрона в атоме.
Quantum numbers — indices that label quantized energy states. Quantum numbers are used to describe the state of a configuration.

Кислота — водород ионлари H^+ билан кислота қолдиғининг анионларига диссоциацияланадиган электролит.
Кислота — электролит, диссоциирующий на катионы водорода H^+ и на анионы кислотного остатка.
Acid — this is anything that gives off H^+ ions in water. Acids have a pH less than 7 and are good at dissolving metals. They turn litmus paper red and phenolphthalein colorless.

Ковалент боғланиш — атомларнинг умумий электрон жуфти орқали ҳосил бўладиган кимёвий боғланиш.
Ковалентная связь — химическая связь между атомами, возникающая путем обобществления электронных пар.
Covalent Bond — a type of chemical bond in which sharing of electrons takes place between the reacting atoms.

Концентрация (эритма концентрацияси) — эритманинг ёки эритувчининг маълум миқдорида эриган моддaнинг миқдори.
Концентрация раствора — количество растворенного вещества в определенном количестве раствора или растворителя.
Concentration — a measurement of the amount of stuff (solute) dissolved in a liquid (solvent).

Коррозия (емирилиш) — атроф-муҳитнинг таъсиридан металлар ва уларнинг қотишмаларининг емирилиши.
Коррозия — разрушение металлов и сплавов под действием окружающей среды.
Corrosion — corrosion is a reaction that involves action of an oxidizing agent on a metal.

Крекинг — нефт углеводородларининг кичик молекулали бирикмаларга ажралиши.
Крекинг — разложение углеводородов нефти на более мелкие молекулы углеводородов.
Cracking — is the process breaking down of long-chain hydrocarbon molecules into smaller molecules.

Масса сони — берилган изотоп атомининг ядросидаги протон ва нейтронлар сонининг йиғиндиси.
Массовое число — сумма чисел протонов и нейтронов в ядре атома данного изотопа.
Mass number — is sum of number of protons and number of neutrons.

Молекула — моддaнинг хоссасини сақлайдиган энг кичик зарраси. Ковалент боғланиш билан боғланган икки ёки ундан ҳам кўп атомлардан турадиган заррача.
Молекула — наименьшая частица вещества, сохраняющая его свойства. Частица из двух и более атомов, связанных ковалентными связями.
Molecule — a small, neutrally charged particle formed as a result of chemical bonding between two or more atoms.

Моль — таркибида $6{,}02 \cdot 10^{23}$ (Авогадро сони) тузилишли заррачаси (атом, ион, молекула, электрон) бўладиган моддaнинг бўлаги.
Моль — количество вещества, содержащее $6{,}02 \cdot 10^{23}$ (число Авогадро) его структурных частиц (атомов, ионов, молекул, электронов).
Mole [mol] — that amount of a substance which contains the Avogadro Constant number of particles.

Моляр концентрация — с-эриган модда миқдорининг (молнинг) эритма ҳажмига нисбати билан ифодаланган эритманинг концентрацияси.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Молярная концентрация *c* — это отношение количества растворенного вещества V (в молях) к объему раствора V (в литрах).
Molarity — a unit of concentration equal to moles of solute divided by liters of solution.

Моляр масса — бир моль модданинг грамм билан олинган массаси.
Молярная масса — масса в граммах одного моля вещества.
Molar mass — the mass of one mole of particles.

Моляр ҳажм — бир моль газнинг нормал шароитдаги оладиган ҳажми, у 22,4 л.
Молярный объем — объем, занимаемый одним молем газа. При нормальных условиях этот объем равен 22,4 л.
Molar volume — the volume of one mole of a substance at STP. If you believe that everything is an ideal gas, this is always 22.4 liters. Unfortunately, there's no such thing as an ideal gas.

Нейтрон — атом ядросининг таркибига кирадиган нейтрал заррача.
Нейтрон — нейтральная частица, входящая в состав ядра атома.
Neutron — a sub atomic particle with no electrical charge, present in the nucleus of an atom.

Электролитмас — эритмаси ва суюқланмаси электр токини ўтказмайдиган моддалар.
Неэлектролит — раствор и расплав веществ, не проводящих электрических ток.
Nonelectrolyte — a substance that, when dissolved in water, gives a nonconducting solution.

Нейтралланиш — кислота ва асос орасидаги туз ва сув ҳосил бўладиган реакция.
Нейтрализация — реакция между кислотой и основанием с образованием соли и воды.
Neutralization — the reaction of an acid with a base to form water and a salt.

Нуклеофиллар — манфий зарядли заррачалар.
Нуклеофилы — частицы, имеющие отрицательный заряд.
Nucleoful — particle with negative charge.

Нуклонлар — ҳар қандай кимёвий элемент атомининг ядросига кирадиган заррачалар-протонлар ва нейтронлар.
Нуклоны — частицы атомного ядра любого химического элемента, протоны и нейтроны.
Nucleons — those particles that constitute the nucleus of an atom. In other words, protons and neutrons are collectively known as nucleons.

Нуклидлер — маълум атомли номери ва атом массаси бор кимёвий элемент тури.
Нуклиды — разновидности химических элементов, имеющие определенный порядковый номер и атомную массу.
Nuclide — the general term applied to each unique atom, represented by ^{Y}X, where X is the symbol for a particular element.

Оксидланиш — атом,ион ва молекуланинг электронларини бериш жараёни.
Окисление — процесс отдачи электронов атомами, ионами и молекулами.
Oxidation — when a substance loses electrons.

Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари — электронларнинг бир атомдан иккинчи атомга алмашиниш натижасида борадиган реакция.
Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) — реакции, при которых происходит перенос электронов от одного атома к другому.
Oxidation-reduction (redox) reaction — a reaction in which one or more electrons are transferred.

Оксидланувчилар — электрон бириктириб оладиган атом, молекула ионлар.
Окислители — атом, молекулы, ионы принимающие электроны.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Oxidizer — a chemical substance that undergoes reduction in order to oxidize another reactant, during a chemical reaction is known as oxidizing agent.

Оксид — таркибида кислороди бор бинарли бирикма.
Оксид — бинарное соединение, содержащее кислород.
Oxide — a binary compound that contains oxygen in the -2 oxidation state.

Асос — металл катиони ва гидроксид анионига диссоциацияланадиган электролит.
Основание — электролит, диссоциирующий на катионы металла и на гидроксид-анионы.
Base — a compound that gives off OH- ions in water. They are slippery and bitter and have a pH greater than 7.

Иссиқхона эффекти — карбонат ангидрид гази ва бошқа газларнинг ер юзасидан ажралган қисман иссиқлик нурлари таъсирида атмосферанинг ички қатламаларининг исиши.
Парниковый эффект — нагрев внутренних слоев атмосферы из-за частичного экранирования теплового излучения земли углекислым газом и другими газами атмосферы.
Greenhouse effect — a warming effect exerted by the earth's atmosphere (particularly CO_2 and H_2O) due to thermal energy retained by absorption of infrared radiation.

Период — даврий тизимдаги кимёвий элементларнинг атом массаларининг тартиби билан жойлашган элементларнинг кўндаланг қатори.
Период — горизонтальный ряд химических элементов расположенных в порядке возрастание атомных масс.
Period — a row (left to right) in the periodic table.

Позитрон — массаси электроннинг массасига тенг, бироқ заряди қарама-қарши заррача.
Позитрон — частица, равная по массе электрону, но с противоположным зарядом.
Positron — a positron is the tiny particle produced and released during radioactive decay. It carries a single positive charge and its mass is equal to that of an electron.

Протон — атом ядросининг таркибига кирадиган мусбат зарядли заррача.
Протон — положительно заряженная частица, входящая в состав атомного ядра.
Photon — a primary particle that forms the basic unit of various forms of electromagnetic radiations, including light. It shows dual properties of both a wave as well as a particle.

Радиоактив парчаланиш — радиофаол изотопларнинг альфа-, бета- ва гамма-нурларини чиқариб парчаланиши.
Радиоактивный распад — излучение альфа-, бета- и гамма-лучей радиоактивными изотопами.
Radioactivity — the phenomenon of the disintegration of the nuclei of unstable atoms, that results in loss of energy in the form of different types of radiations like alpha and beta particles, gamma rays etc. is known as radioactivity.

Кимёвий мувозанат — қайтар жараёндаги тўғри ва тескари реакцияларнинг тезлигининг ўзаро тенглашган ҳолати.
Равновесие (химическое) — состояние в обратимом процессе, когда скорость прямой и обратной реакций равны).
Equilibrium — when the forward rate of a chemical reaction is the same as the reverse rate. This only takes place in reversible reactions because these are the only type of reaction in which the forward and backward reactions can both take place.

Радикал — жуфтлашмаган электрони бор заррача..
Радикал — частица, имеющая неспаренный электрон.
Radical — a radical is an atom, molecule, or ion that has an unpaired valence electron.

Фаоллик қатори — металларнинг нисбий кимёвий фаоллиги бўйича жойлашган қатор.
Ряд активностей — последовательность металлов, расположенных в соответствии с их относительной химической активностью.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Reactivity Series of Metals — reactivity Series in chemistry is an experimental, structural and logical progression of series of metals in order of reactivity from highest to lowest.

Қотишмалар — икки ёки ундан кўп металлардан турадиган металлик хоссаси бор бир жинсли тизим.
Сплавы — однородные системы, состоящие из двух или более металлов с характерными металлическими свойствами.
Alloy — a mixture of two metals. Usually, you add very small amounts of a different element to make the metal stronger and harder.

Тузилиш формуласи — молекуладаги атомларнинг боғланиш тартибини кўрсатадиган моддaнинг формуласи.
Структурная (графическая) формула — формула вещества, показывающая последовательность соединения атомов в молекуле.
Structural Formula — when the structure of the molecule of a compound is represented in the graphical form, it is called a structural formula.

Туз — металл катионлари(аммоний иони) ва кислота қолдиғининг анионларидан турадиган мураккаб модда.
Соль — сложное вещество, состоящее из атомов металлов (и иона аммония) и кислотного остатка.
Salt — salt is a chemical compound obtained by the neutralization of acidic and basic substances. An ionic compound.

Хом нефть — тўғридан-тўғри скважиналардан олинган нефт..
Сырая нефть — нефть, непосредственно добытая из скважины.
Naphtha — naphtha is a flammable liquid hydrocarbon mixture.

Иссиқлик эффекти — кимёвий реакция натижасида ажраладиган ёки ютиладиган иссиқлик миқдори.
Тепловой эффект — количество выделяемой или поглощаемой энергии при протекании химической реакции.
Heat of reaction — the heat change which occurs when a reaction takes place according to a given chemical equation.

Жану жылуы — заттың бір молі жанғанда бөлінетін жылу.
Теплота сгорания — теплота, выделяемая при сгорании одного моля вещества.
Heat of combustion — the heat of combustion is the energy liberated when a substance undergoes complete combustion, at constant pressure usually in an environment with excess oxygen.

Тузилиш иссиқлиги — оддий моддалардан бир мол мураккаб модда ҳосил бўлганда ажраладиган ёки ютиладиган иссиқлик миқдори.
Теплота образования — теплота, выделяемая или поглощаемая при образовании одного моля сложного вещества из простых веществ.

Кимё — моддалар ва уларнинг ўзгариши хақидаги фан.
Химия — наука о веществах и их превращениях.
Chemistry — is the scientific discipline involved with compounds composed of atoms, i.e. elements, and molecules, i.e. combinations of atoms — their composition, structure, properties, behavior and the changes they undergo during a reaction with other compounds.

Кимёвий ҳодисалар — натижасида бошланғич моддалардан янги моддалар ҳосил бўладиган ҳодиса.
Химические явления — явления, в которых происходит превращение одних веществ в другие.
Chemical properties — the process by which atoms of one or more chemical substances interact with each other, to produce new products with different composition and properties.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Кимёвий боғланиш — икки атомнинг электронларини алмаштириш орқали боғланиши.
Химическая связь — взаимодействие двух атомов, осуществляемое путем обмена электронами.
Chemical Bond — a force of attraction that binds two or more atoms together, in order to form a compound is known as a chemical bond.

Ультрабинафша нурланиш — кўринадиган ёруғликдан энергияси юқори электромагнитли нурлар. Жисмнинг тўқималарини шикастлаши мумкин , кунга куйиш.
Ультрафиолетовое излучение — электромагнитное излучение с энергией большей, чем видимый свет. Может повреждать ткани тела, вызывает загар.
Ultraviolet solar radiation — **(UV)** is electromagnetic radiation with a wavelength, shorter than that of visible light but longer than X-rays.

Физик ҳодисалар — бир модда бошқа моддаларга айланмайдиган ҳодиса.
Физические явления — такие явления, в которых не происходит превращение одних веществ в другие.
Physical Property — that aspect of any substance which can be evaluated without bringing any change to its chemical structure is known as physical property.

Электронлар — атомдаги манфий зарядланган заррачалар.
Электроны — отрицательно заряженные частицы, расположенные в атоме.
Electron — electron is a negatively charged subatomic particle that revolves around the nucleus of an atom.

Электролитлар — эритмалари ва суюқланмалари электр токини ўтказадиган моддалар.
Электролиты — расплавы и растворы веществ, проводящие электрический ток.
Electrolyte — an electrolyte is a chemical substance that splits up into ions in aqueous state or molten state and acts as a medium to conduct electricity.

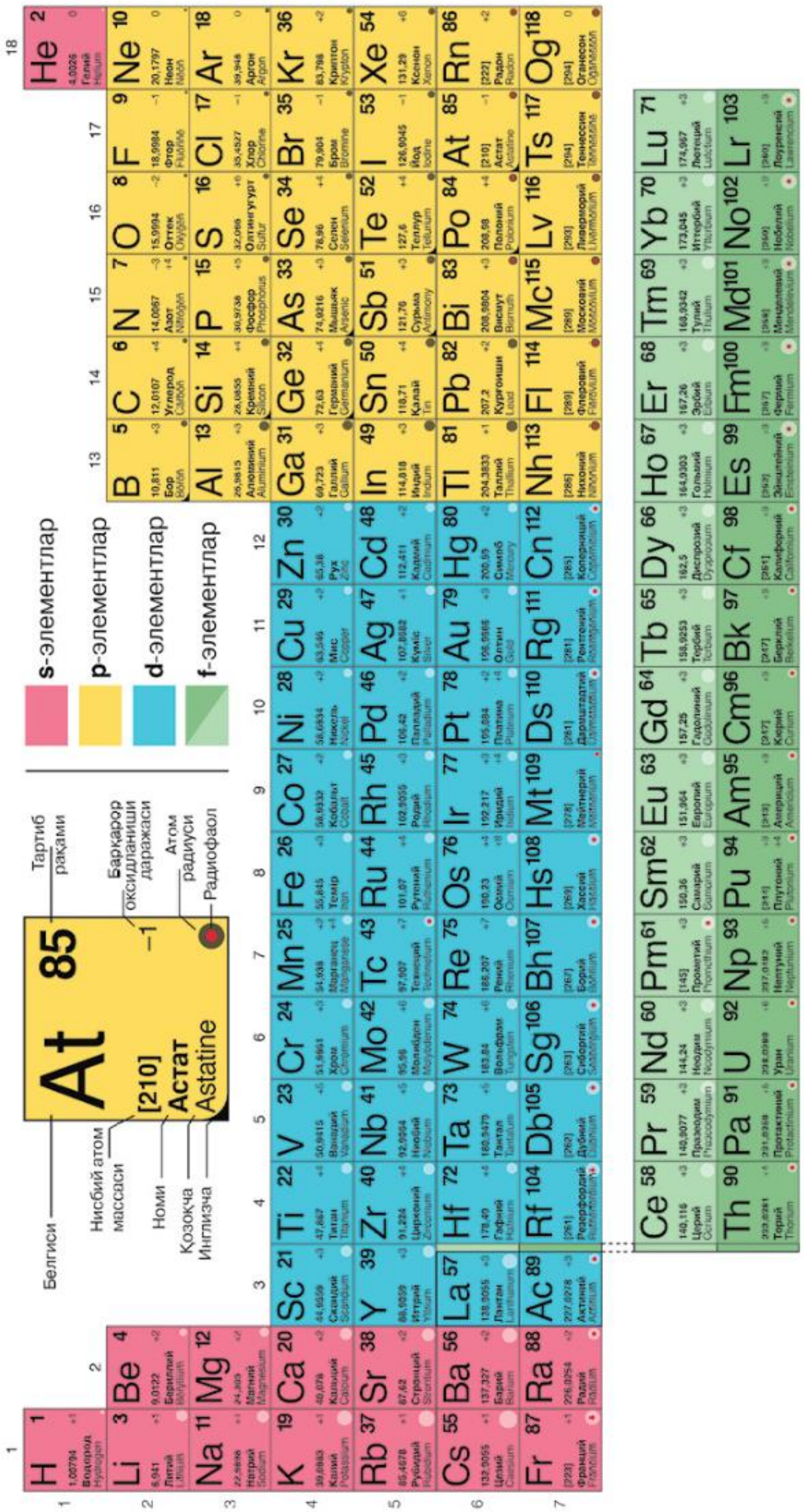
Электрманфийлик — кимёвий бирикмадаги бир кимёвий элемент атомининг иккинчи элемент атомининг валентлик электронларини ўзига тортиш қобилияти.
Электроотрицательность атома — способность атома притягивать к себе валентные электроны других атомов в химических соединениях.
Electronegativity — in a covalent bond between two dissimilar atoms, electronegativity can be defined as the capacity of the atom of an element to draw the valence electrons towards itself.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Кимёвий элементлар даврий системаси

1-жадвал



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

2-жадвал

Д.И. Менделеевнинг даврий тизимида асосий гуруҳда жойлашган кимёвий элемент атомлари бирикмаларининг хоссаларининг ўзгариш қонунлари

Кимёвий элемент атомининг тавсифи	Элементнинг атом рақами ўсиши	
	Даврда	Асосий гуруҳда
Атом ядросининг заряди	Ортади	Ортади
Энергетик поғоналар сони	Ўзгармайди	Ортади
Атом радиуси	Камаяди	Ортади
Ташқи қаватдаги электрон сони	Ортади	Ўзгармайди
Электрманфийлик	Ортади	Камаяди
Металлик хоссалари (электрон бериш хоссаси)	Кучсизланади	Кучаяди
Металмаслик хоссаси (электрон қўшиб олиши)	Кучаяди	Кучсизланади
Юқори мусбат оксидланиш даражаси	+1-дан +7 (+8)-га қадар ортади	Барқарор ва гуруҳ рақамига тенг
Пастки манфий оксидланиш даражаси	−4-дан −1-га қадар ортади	Ўзгармайди

3-жадвал

Асосларнинг бўлиниши

Бўлиниш белгилари	Асослар гуруҳлари	Мисоллар
Кислоталиги	Бир кислотали MOH	KOH, LiOH, NaOH, $NH_3 \cdot H_2O$
	Икки кислотали $M(OH)_2$	$Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Fe(OH)_2$
Электролитик диссоциацияланиш даражаси	Кучли ($a \to 1$)	LiOH, $Ca(OH)_2$
	Кучсиз ($a \to 0$)	$NH_3 \cdot H_2O$
Эрувчанлиги	Эрийдиганлар	NaOH, $Ba(OH)_2$
	Эримайдиганлар	$Cu(OH)_2$, $Fe(OH)_2$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

4-жадвал

Кислоталарнинг таснифи

Бўлиш белгилари	Кислота гуруҳлари	Мисоллар
Таркибида кислород бўлишига доир	Кислородли	H_2SO_4, HNO_3, H_3PO_4, CH_3COOH
	Кислородсиз	H_2S, HCl, HF
Асослилиги	Бир асосли	HCl, HNO_3, CH_3COOH
	Икки асосли	H_2S, H_2SO_4
	Уч асосли	H_3PO_4
Эрувчанлиги	Эрийди	H_2SO_4, HCl, H_3PO_4, CH_3COOH
	Эримайди	H_2SiO_3
Электролитлик диссоциацияланиш даражаси	Кучли ($a \to 1$)	H_2SO_4, HCl, HNO_3
	Кучсиз ($a \to 0$)	H_2CO_3, H_2S, CH_3COOH
Барқарорлиги	Барқарор	H_2SO_4, HCl
	Беқарор	HNO_3, H_2CO_3, H_2SiO_3
Учувганлиги	Учувган	HCl, H_2S, CH_3COOH
	Учувган эмас	H_2SO_4, H_2SiO_3

5-жадвал

Кимёвий реакцияларнинг таснифланиши

Белгилари	Реакция типлари ва уларнинг сифати, мисол
1	2
Бошланғич моддаларнинг сони ва таркиби	Бирикиш реакцияси — икки ёки ундан кўп моддалардан битта мураккаб модда ҳосил бўладиган реакция. Масалан: $CaO + CO_2 = CaCO_3$
	Ажралиш реакцияси — битта мураккаб моддадан бир неча янги моддалар ҳосия бўладиган реакция. Масалан: $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2\uparrow$
	Ўрин олиш реакцияси — оддий модда атомлари мураккаб модданинг таркибидаги битта элемент атомининг ўрнини оладиган реакция. Масалан: $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$
	Алмашиниш реакцияси — икки мураккаб модда орасида таркиб бўлакларини алмаштирадиган реакция. Масалан: $Cu(NO_3)_2 + 2NaOH = Cu(OH)_2\downarrow + 2NaNO_3$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Давоми

1	2
Реакция йўналиши	Қайтар реакция – бир вақтда бир-бирига қарама-қарши йўналишда борадиган реакция. Масалан: $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$
	Қайтмас реакция – берилган шароитда бир томонга йўналган реакция. Масалан: $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$
Элементларнинг оксидланиш даражаларининг ўзгариши	Оксидланиш – қайтарилиш реакцияси – элементларнинг оксидланиш даражаси ўзгариши билан борадиган реакция. Масалан: $N_2^0 + O_2^0 = 2N^{+2}O^{-2}$
	Элементларнинг оксидланиш даражаси ўзгармайдиган реакциялар. Масалан: $Na^{+1}O^{-2}H^{+1} + H^{+1}Cl^{-1} = Na^{+1}Cl^{-1} + H_2^{+1}O^{-2}$
Катализатор иштироки	Катализли реакция — катализаторнинг иштирокида борадиган реакциялар. Масалан: $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$
	Катализаторсиз борадиган реакциялар. Масалан: $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$
Иссиқлик эффекти	Экзотермик реакциялар — иссиқлик ажратадиган реакциялар. Масалан: $NaOH + HCl = NaCl + H_2O + Q$
	Эндотермик реакциялар — иссиқлик ютилиши билан борадиган реакциялар. Масалан: $N_2 + O_2 = 2NO - Q$

6-жадвал

Органик бирикмаларнинг нисбий молекуляр массалари

	Радикалдар	H	CH_3	Cl	Br	OH	COH	COOH
H	1	2	16	36,5	81	18	30	46
CH_3	15	16	30	50,5	95	32	44	60
C_2H_5	29	30	44	64,5	100	46	58	74
C_3H_7	43	44	58	78,5	123	60	72	88
C_4H_9	57	58	72	92,5	137	74	86	102
C_5H_{11}	71	72	86	106,5	151	88	100	116
C_6H_{13}	85	86	100	120,5	165	102	114	130
$C_{15}H_{31}$	211	212	226	246,5	291	228	240	256
$C_{17}H_{35}$	239	240	254	274,5	319	256	268	284
$C_{17}H_{33}$	237	238	252	272,5	317	254	266	282
C_6H_5	77	78	92	112,5	157	94	106	122

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

7-жадвал

Анилин	92	Тринитрофенол	229
Аминсирка кислота	75	Сахароза	342
Ацетилен	26	Сут кислотаси	90
Бутадиен	54	Триброманилин	330
Глицерин	92	Трибромфенол	331
Глюкоза	180	Тринитроанилин	228
Гексахлоран	291	Тринитротолуол	227
Дихлорэтан	99	Тринитроцеллюлоза	297
Изопрен	68	Трипальмитин	806
Кальций карбиди	64	Тристеарин	890
Крахмал (оддий бўғин)	162	Триолеин	884
Монохлорсирка кислотаси	94,5	Этиламин	45
Натрий стеарати (совун)	306	Этилацетат	88
Нитрометан	61	Этиленгликоль	62

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. *Врублевский А.И.* Химия базовый школьный курс. Минск, 2009. 566 с.
2. *Грандберг И.И.* Органическая химия. М. Высшая школа 1977. 217 с.
3. *Грибанова О.В.* Общая и неорганическая химия. Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. 249 с.
4. Готовимся к экзаменам ГИА. М.: Дрофа, 2011. 207 с.
5. *Еремин В.В., Кузьменко Н.Е.* Сборник задач и упражнений по химии. Школьный курс. М.: Экзамен, 2008. 527 с.
6. *Киреев В.А.* Курс физической химии. М. Химия 1975. 775 с.
7. *Кузьменко Н.Е., Еремин В.В.* Сборник задач и упражнений по химии для школьников и абитуриентов. М.: Экзамен, Оникс 21 век, 2011. 547 с.
8. *Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А.* Учебное пособие по химии. Школьный курс. М.: Оникс 21 век, 2014. 429 с.
9. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии под ред. Таланова В.М. и Житного Г.М. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. 411 с.
10. *Левкин А.Н., Кузнецова Н.Е.* Задачник по химии 11 класс. М., Вентана-граф. 2009, 237 с.
11. *Литвинова Т.Н., Мельникова Е.Д., Соловьева М.В.* и др. Химия в задачах. 2500 задач с решениями. М.: Оникс, Мир и образование, 2009. 832 с.
12. *Рубинов П.Д.* Химия. Полный курс 8—11 классы. Питер, 2010. 336 с.
13. 100 дней до ЕГЭ. Химия. М.: Эксмо, 2012. 240 с.
14. Тесты. Химия 8—9 классы. М.: Дрофа, 2002. 121 с.
15. Химия в схемах, терминах, таблицах. Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. 95 с.
16. *Хомченко Г.П.* Пособие по химии. М.: Новая волна, 2009. 479 с.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

МУНДАРИЖА

IX. МУҲИМ *d*-ЭЛЕМЕНТЛАР ВА УЛАРНИНГ БИРИКМАЛАРИ

36-§. *d*-элементларнинг Д. И. Менделеев даврий системасиидаги ўрни. Атом тузилишининг хусусиятлари 5
37-§. Мис 8
38-§. Рух 13
39-§. Хром 17
40-§. Хромнинг муҳим бирикмалари 19
41-§. Темир 22
42-§. Темирнинг муҳим бирикмалари 25
43-§. Металлар коррозияси ва унинг олдини олиш чоралари 29
9-лаборатория иши 32
10-лаборатория иши 32
1-амалий иш 33

X. МУҲИМ *P*-ЭЛЕМЕНТЛАР ВА УЛАРНИНГ БИРИКМАЛАРИ

p-элементларнинг даврий системадаги ўрни. Уларнинг атом тузилиш хусусиятлари 35
44-§. Алюминий 36
45-§. Алюминийнинг муҳим бирикмалари 40
46-§. Углерод 43
47-§. Углероднинг кимёвий хоссалари 48
48-§. Углерод (II) ва (IV) оксидлари 51
49-§. Карбонат кислота ва унинг тузлари 55
50-§. Кремний 61
51-§. Кремний оксиди. Силикат кислота ва унинг тузлари 64
52-§. Азот 67
53-§. Аммиак 70
54-§. Аммоний тузлари 75
55-§. Ортофосфат кислота ва фосфатлар 77
56-§. Минерал ўғитлар 81
57-§. Азот оксидлари, нитратлар ва фосфатларнинг атроф-муҳитга экологик таъсири 84
58-§. Олтингугурт 87
59-§. Олтингугуртнинг кислородли аралашмалари 92
60-§. Сульфат кислота 95
61-§. Галогенлар 99
62-§. Водород хлорид ва хлорид кислота 104
2-амалий иш 108
3-Амалий иш 109

XI, АНОРГАНИК БИРИКМАЛАР ВА ҚОТИШМАЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

63-§. Металларнинг табиатда учраши ва уларни олишнинг умумий усуллари 111
64-§. Қотишмалар 115
65-§. Чўян саноати 118
66-§. Пўлат ишлаб чиқариш 125

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

67-§. Силикат саноати 130
68-§. Шиша ишлаб чиқариш 135
69-§. Цемент ишлаб чиқариш 139
70-§. Сульфат кислотани контакт усулида олиш 142
71-§. Аммиак ишлаб чиқариш 149
72-§. Нитрат кислота ишлаб чиқариш 155
Глоссарий 159
Фойдаланилган адабиётлар 173

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Учебное издание

Оспанова Мейрамкуль Кабылбековна
Аухадиева Кырмызы Сейсенбековна
Белоусова Татьяна Геннадьевна

ХИМИЯ

Часть 2

Учебник для 10 классов общественно-гуманитарного направления общеобразовательных школ

(*на узбекском языке*)

Муҳаррир: *В. К. Мусаева*
Бадиий муҳаррир *А. Ақил*
Техник муҳаррир *И. Тарапунец*
Компьютерда саҳифалаган *С. Жумагелдиева*

Нашриётга 2003 йил 7 июлда Қозоғистон Республикаси Таълим ва фан министрлигининг № 0000001 давлат лицензияси берилган

ИБ № 6072

Нашрга 03.09.19 рухсат этилди. Ҳажми 70x100$^{1}/_{16}$. Офсет қоғози.
Ҳарф тури "SchoolBook Kza". Офсет нашри. Шартли босма табоғи 14,19 + 0,32 форзац.
Шартли бўёқ тамғаси 58,70. Нашр ҳисоб табоғи 8,46 + 0,54 форзац.
Адади 2500 дона. Буюртма №

"Мектеп" нашриёти, 050009, Алмати шаҳри, Абай шоҳ кўчаси, 143-уй.
Факс.: 8(727) 394-37-58, 394-42-30.
Тел.: 8(727) 394-41-76, 394-42-34.
E-mail: mektep@mail.ru
Web-site: www.mektep.kz

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217