

NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

**TABIATSHUNOSLIK FAKULTETI
“KIMYO O’QITISH METODIKASI”**

**ta’lim yo’nalishi
III-B guruh talabasi
Dilmurodova Irodaning
Kimyoviy eksperiment o’tkazish metodikasi
fanidan tayyorlagan**

REFERATI

**MAVZU: Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari mavzusini
muammoli o’qitish**

Navoiy-2014



Муаммоли таълим ёрдамида оксидланиш-қайтарилиш реакциялари мавзусини ўқитиш

Кимёда оксидланиш-қайтарилиш реакциялари кенг тарқалган реакциялардан ҳисобланади. Оксидланиш ва қайтарилиш жараёнлари бир-бири билан ўзаро боғлиқ бўлиб, доимо бир вақтда боради. Бир модда оксидланган пайтда иккинчи модда қайтарилади. Табиатда оксидланиш-қайтарилиш реакциялари натижасида ажраладиган энергия организмнинг ҳаёт фаолиятини сақлаб туради. Нафас олиш, ўсимликларнинг карбонат ангидридни ўзлаштириб, кислородни ажратиши, моддалар алмашинуви оксидланиш-қайтарилиш реакцияларидан иборат. Бундан ташқари, оксидланиш-қайтарилиш реакциялари металлургия жараёнлари, муҳим кимёвий маҳсулотларнинг саноатда ишлаб чиқарилиши, ёқилғини ёқиш ва ёниш жараёнлари асосида рўй беради. Ушбу реакциялар электр юритувчи кучни вужудга келтирадиган кимёвий ток манбаларида ишлатилади.



Ушбу мавзунини ўрганувчи

- *Муаммоли таълим ёрдамида оксидланиш-қайтарилиш реакциялари мавзусини ўқитиш ҳақида маълумотга эга бўладилар.*
- *Таълим мазмунини танлай олиш, дарснинг мақсад ва вазифаларини тўғри белгилай олиш малакасини оширади.*
- *Мавзу мазмунига мос таълим методларини танлаш ва амалда қўллаш малакаси ошади.*
- *Ўқув жараёнида муаммоли вазиятлар яратишини ўрганади.*
- *Дарсда интерфаол усулларида фойдаланиш йўллари билиб олади.*
- *Мавзунини ўрганиш давомида фанлараро ва фан ичидаги ўзаро боғланишлар ҳақида маълумотларга эга бўлади.*

Ушбу мавзу мақсадларидан, таълим мазмунидан келиб чиқиб видеотасвир ва техник вооситалардан муаммоли дарс турини танлаш мумкин.



Шунингдек, янги мавзуга оид тушунча, ходиса, қоидалар, формулаларни ўрганишга аввал ўрганган билимлари асосида ҳодисаларни таҳлил қилишга, тушунчаларни ҳаёт билан боғлай олишга имкон беради.



мундарижа

Муаммоли таълим.....	6
Оксидланиш даражаси.....	9
Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари ва тенгламалари.....	17
Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг тенгламаларин тузиш.....	23
Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг классификацияси.....	32
Қайтарувчи ва оксидловчилар.....	35
Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларига оид мисоллар.....	38
Изоҳли луғат.....	41
Фойдаланилган адабиётлар.....	42



4.1.Муаммоли таълим

Ўқитувчи раҳбарлигида муаммоли вазият вужудга келтирилиб, мазкур муаммони ўқувчиларнинг фаол мустақил фаолияти натижасида билим, малака, кўникмаларни ижодий ўзлаштириш ва ақлий фаолиятини ривожлантиришга имкон берадиган таълим жараёни муаммоли таълим асосини ташкил этади. Муаммоли таълим жараёнида муаммоли усуллардан фойдаланилади.

Муаммоли усуллар муаммоли вазиятлар вужудга келтириб, ўқувчиларнинг муаммони ҳал этиш, мураккаб саволларга жавоб топиш жараёнида ҳодиса ва қонунларни таҳлил қилиш кўникмалари ҳамда билимларни фаоллаштиришга асосланган фаол билиш фаолиятини тақозо этади.



Муаммоли дарсда ўқитувчи аввало мавзу мазмунидан келиб чиққан ҳолда ўқув муаммоларини аниқлайди, муаммоли вазиятлар тизимини яратади, ўқувчилар олдида ўқув муаммоларини юқори илмий ва услубий савияда қўяди, ўқувчилар фаолиятини муаммони ҳал этишга йўналтиради.

Ўқувчи муаммоли вазиятларни идрок этади, ҳал қилиш йўллариини излайди, муаммони таҳлил қилиб, таҳминларни илгари суради, таҳминларни илмий, мантиқий нуқтаи назардан асослайди, таҳминларни текширади ва хулоса чиқаради.

Ушбу мавзунини ёритишда илмий мунозарали дарс услубидан фойдаланиш янада самарали натижаларга олиб келади. Дарсда ҳар хил қизиқарли савол-жавоблар ҳамда мисол ва масалалар ечиш орқали мавзу мустаҳкамланади.

Ушбу мавзунини маъруза орқали индуктив ва дедуктив усулларида фойдаланиб, ўқувчиларга оксидланиш-қайтарилиш тушунчаларини самарали баён этилади ҳамда муаммоли вазиятлар ҳосил қилиниб, ўқувчининг бу муаммоларни ҳал қилишини назорат қилинади. Шунингдек ушбу мавзуга оид мисол ва масалаларни ечиш маъруза давомида кўрсатилади ва шунга ўхшаш мисол ва масалалар ўқувчига ҳам берилади.

Муаммоли усулни танланишини сабаби, маъруза орқали ўқувчига етказилган маълумотларни муаммоли вазият ҳосил қилиб, уни ҳал этиш орқали ушбу мавзунини ўқувчи онгида янада мукамал шакллантириш ва янада юқори даражада ўзлаштиришини таъминлашдан иборат.

Дарснинг мақсади:

➤ Ушбу мавзунинг мақсади Давлат таълим стандарти талабларидан келиб чиқиб, ўқув режа, дастур асосида аниқланади.

➤ Бу мавзуни ўқитиш орқали ўқувчиларда оксидланиш даражаси, оксидланиш-қайтарилиш реакциялари, уларнинг тенгламаларини тузиш, табиатдаги аҳамияти ҳақидаги малакалар ҳосил қилинади.

Хурматли ҳамкасаба!

Қуйида биз сизга оксидланиш-қайтарилиш мавзусини муаммоли таълим ёрдамида ўқитишнинг баъзи бир қирралари ҳақида маълумотлар тайёрлаганмиз.





4.2. Оксидланиш даражаси

Оксидланиш даражаси қандай катталиқ ва у нимани англатади?

Оксидланиш даражаси атомнинг бирикмадаги ҳолатини тавсифлаш учун киритилган кимёнинг асосий тушунчалари қаторига киради. Бу тушунча ҳақида сўз юритганда, бирикмадаги атомларни бир-бирига боғловчи (валент) электронлар электрманфийлиги юқорироқ атомларга ўтади ва бирикма фақат мусбат ва манфий зарядланган ионлардан таркиб топади, деб шартли равишда қабул қилинади. Ҳақиқатда эса электронлар батамом бир атомдан иккинчи атомга ўтиб кетмайди, балки боғловчи электрон булут электрманфийлиги кичик атомдан электрманфийлиги каттароқ бўлган атом томон силжийди, ҳолос.

Оксидланиш даражаси—бу бирикмадаги атомнинг бирикма фақат ионлардан таркиб топган, деб шартли қабул қилинганда ҳисоблаб топилган зарядидир.

иштирок этган электронлар жуфтини электрманфийроқ атомларга ўтгандаги, бу хил атомларга тегишли электрон, жуфтлар эса улар орасида бўлинганда атомда пайдо бўладиган электр зарядидир.

Демак, оксидланиш даражаси электр зарядининг кийматини ифодалайди ва молекула ёки иондаги ҳар қайси боғланишда иштирок этувчи электронларнинг электрманфийлиги юқори атомларга тааллуқли деган тахминга асосланади.

Оксидланиш даражаси қандай қийматларга эга бўлади?

Оксидланиш даражаси бирикмадаги атомлар электронларининг бериши, қабул қилиб олишига қараб, манфий, мусбат ва ноль қийматларга эга бўлиши мумкин, у одатда + ёки — ишорали араб рақамлари билан ифодаланади ва элемент символининг тепасига қўйилади. Масалан,



Электронлар қабул қилиб олган, яъни боғловчи электрон булутини ўзи томонига силжитган атомларнинг оксидланиш даражаси қиймати манфий бўлади. Фтор

элементи электроманфийлиги энг юкори бўлгани учун, барча бирикмаларида манфий оксидланиш даражасига (-1) эга бўлади.

Электронларини бошқа атомларга берадиган, яъни боғловчи электрон булутни ўзидан нарига силжитадиган атомларнинг оксидланиш даражаси қиймати мусбат бўлади. Буларга металлarnи бирикмалардаги оксидланиш даражаларини киритиш мумкин. Бирикмаларда ишқорий металлларнинг оксидланиш даражаси $+1$, ишқорий-ер металлларники $+2$ га тенг бўлади.

Кимёвий модда атом ҳолида бўлса ҳам, молекула ҳолида бўлса ҳам унинг атомлари оксидланиш даражаси нолга тенг бўлади. Масалан, натрий атомининг, водород, хлор, кислород молекулаларидаги атомларнинг оксидланиш даражалари нолга тенг, чунки натрий атомида электрон булут фақат бир атомга тегишли бўлса, молекула ташкил қилувчи атомларда эса электрон булут иккала атомга бир хил даражада тааллуқли бўлади.

Оксидланиш даражаси каср сондан иборат бўлиши ҳам мумкин. Масалан, магнитли темиртош Fe_3O_4 даги темирнинг оксидланиш даражаси $+3/8$ га тенг. Каср сонли оксидланиш даражасидан оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг тенгламаларини тузишда фойдаланиш мумкин, лекин улардан кимёвий бирикмалардаги боғларни тушунтиришда маъноси бўлмайди.

Битта атомдан иборат ионларда оксидланиш даражаси ионнинг зарядига тенг бўлади, яъни натрий иони учун $+1$, кальций иони учун $+2$, фтор иони учун -1 .

Водород атомларининг оксидланиш даражаси кўпчилик бирикмаларда $+1$ га тенг бўлади, металлларнинг гидридларида эса -1 га тенг бўлади. Кислороднинг атомининг оксидланиш даражаси эса кўпчилик бирикмаларида -2 бўлиб, айрим ҳолларда, масалан, фтор билан бирикмасида $+2$, пероксид бирикмаларида эса -1 га тенг бўлади.

Қуйидаги моддаларни оксидланиш даражаларини топинг:

- 1) $\text{O}_2, \text{Na}, \text{C}$
- 2) $\text{NaCl}, \text{HCl}, \text{CaO}$
- 3) $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{SO}_2, \text{N}_2\text{O}_4$



Мураккаб тузилишли моддаларни оксидланиш даражасини қандай қилиб аниқланади?

Юқоридаги маълумотлардан фойдаланиб, бирикмалардаги атомларнинг оксидланиш даражасини ҳисоблаб топиш мумкин. Бунинг учун бирикмадаги атомлар оксидланиш даражаларининг алгебраик йиғиндиси доимо нолга, мураккаб ионда эса ионнинг зарядига тенглигини билиш лозим.

Масалан, сульфат кислота H_2SO_4 даги олтингугуртнинг оксидланиш даражасини ҳисоблаб топишни кўриб чиқайлик. Бирикмадаги барча атомлар оксидланиш даражаларининг йиғиндиси нолга тенг бўлишини эътиборга оламиз. Олтингугуртнинг оксидланиш даражасини x орқали белгилаймиз ҳамда бизга олдиндан маълум бўлган водороднинг оксидланиш даражаси $(+1)$ билан кислороднинг оксидланиш даражаси (-2) ни уларнинг бирикмадаги атомлари сонига кўпайтириб, тенглама тузамиз:

$$(+1) \cdot 2 + x + (-2) \cdot 4 = 0, \text{ бундан } x = +6$$

Марганецнинг MnO_4^- иондаги оксидланиш даражасини топиш учун иондаги барча атомлар оксидланиш даражаларининг йиғиндиси ионнинг зарядига тенг бўлишини эътиборга оламиз ҳамда тенглама тузамиз: $x + (-2) \cdot 4 = -1$, бундан $x = +7$ келиб чиқади. Шундай қилиб, MnO_4^- ионидаги марганец атомининг оксидланиш даражаси $+7$ га тенг экан.

Бир хил атомларнинг оксидланиш даражаси турли бирикмаларда турлича бўлиши мумкинми?

Турли бирикмаларда бир хил атомларнинг оксидланиш даражаларининг қиймати турлича бўлиши мумкин. Мисол учун йод билан марганецни оксидланиш даражаларини кўриб чиқамиз. Йодид кислотада йоднинг оксидланиш даражаси -1 га тенг, эркин ҳолда I_2 молекуласида нолга тенг гипойодит HI , йодит HIO_2 , йодат HIO_3 , перйодат HIO_4 кислоталарда тегишлича $+1$, $+3$, $+5$ ва $+7$ га тенг. MnO , Mn_2O_3 , MnO_2 , Mn_3O_4 , K_2MnO_4 , KMnO_4 , бирикмаларда марганецнинг оксидланиш даражаси тегишлича $+2$, $+3$, $+4$, $+8/3$, $+6$ ва $+7$ га тенг. Шундай қилиб, VII группа элементларининг атомларида энг юқори мусбат оксидланиш даражаси $+7$ га тенг.

Даврий системанинг VI группа элементлари, масалан, олтингугурт атомларининг бирикмалардаги оксидланиш даражалари -2 , $+4$, $+6$ га тенг бўлади. Бу группа

Ҳисоблашда
ёрдам
беринг!!



элементларининг энг юқори оксидланиш даражаси +6 га тенг.

V группда жойлашган элементлардан бири азот HNO_3 , NO_2 , HNO_2 , NO , N_2O , NH_3 бирикмаларда тегишлича +5, +4, +3, +2, +1, —3 га тенг оксидланиш даражаларини намоён қилади. Бу группда жойлашган элементларнинг энг юқори оксидланиш даражаси +5 га тенг.

Даврий системанинг IV группасида жойлашган элементларнинг бирикмаларида энг юқори оксидланиш даражаси +4 га тенг бўлса, III группа элементлари эса +3, II группа элементлари эса +2, ишқорий металллар эса +1 оксидланиш даражаларини намоён қилади.

Кимёвий бирикмаларда боғ ҳосил қилишда атомнинг барча валент электронлари иштирок этганида, атом юқори мусбат оксидланиш даражасини намоён қилади. Бу қиймат сон жиҳатдан даврий система группасининг номерига тенг бўлади. Элементнинг бирикмаларида учрайдиган энг кичик оксидланиш даражаси қиймати қуйи оксидланиш даражаси дейилади. Элементнинг қолган барча оксидланиш даражалари оралиқ оксидланиш даражаларини ташкил қилади. Масалан, фосфор бирикмаларида +5 га тенг юқори оксидланиш даражасини намоён қилса, қуйиси —3, оралиқ оксидланиш даражаси эса +3 га тенг.

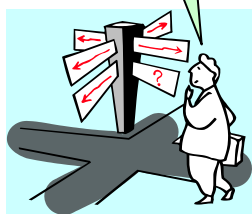
Турли моддаларни классификациялашда, уларнинг хоссаларини баён қилишда ва оксидланиш-қайтарилиш реакцияларини кўриб чиқишда оксидланиш даражасини татбиқ этиш айниқса қулайдир. Масалан, HPO_3 (+5), H_3PO_4 (+5), $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ (+5), H_3PO_3 (+3) кислоталарда фосфорнинг оксидланиш даражаси дастлабки учта кислотада бир хил бўлгани учун бир-бирига ўхшаш бирикмалар, деган хулосага келиш мумкин ҳамда бу кислоталар фосфорнинг оксидланиш даражаси +3 га тенг бўлган фосфит кислота H_3PO_3 дан хоссалари жиҳатидан фарқ қилади.

Элементнинг бирикмадаги оксидланиш даражасини билган ҳолда бу бирикманинг оксидланиш ёки қайтарилиш хоссаларини намоён қилишини олдиндан айтиш мумкин. Масалан, нитрат кислота HNO_3 да азот энг юқори, оксидланиш даражасини +5 ни намоён қилади, яъни азот ўзининг ташқи қаватида жойлашган 5 электронини беради, бошқа электронлар бера олмаслиги сабабли нитрат кислота фақат оксидловчи бўлиши мумкин. Аммиак NH_3 да эса азот, аксинча, қуйи оксидланиш даражасига (—3) эга ва бошқа электронлар қабул қила олмайди, шу сабабли аммиак фақат қайтарувчи бўлиши мумкин. Оралиқ оксидланиш

Оксидланиш
даражаси...



Оксидловчи,
=айтарувчи?

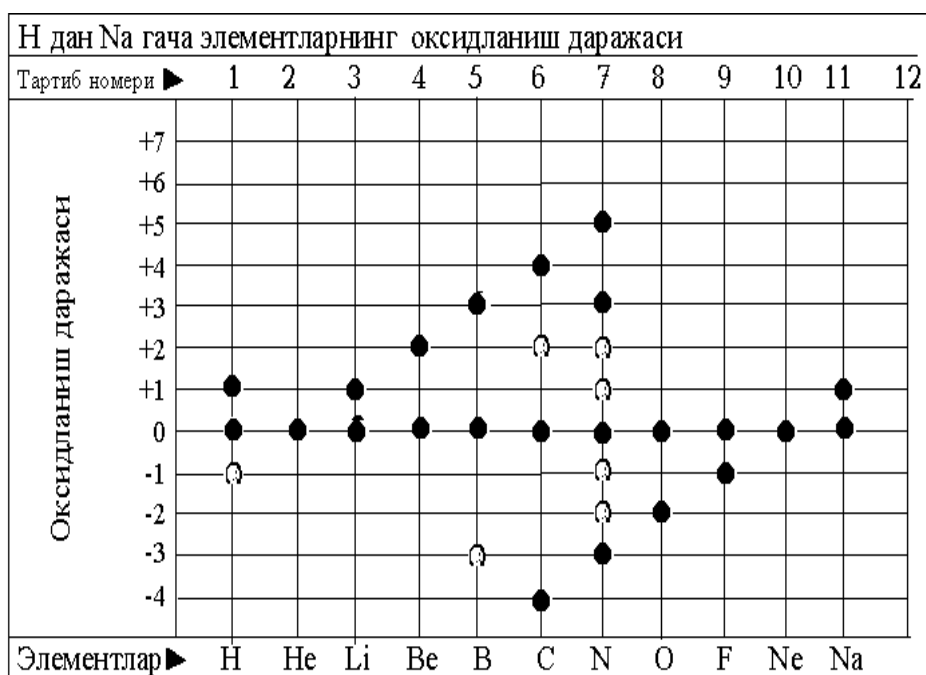


даражасига эга бўлган азот бирикмаларида азот атоми электронлар бериши ҳам, бириктириб олиши ҳам мумкин, шунинг учун шароитга қараб бу бирикмалар оксидлаш хоссаларини ҳам, қайтариш хоссаларини ҳам намоён қилиши мумкин.

Қуйидаги мураккаб моддаларни оксидланиш даражаларини аниқланг:



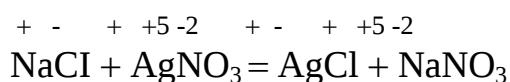
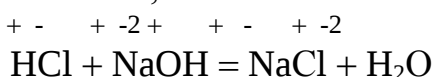
1. H_3PO_4 , HClO_3 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$
2. $\text{Al}(\text{OH})_3$, NaOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$
3. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$





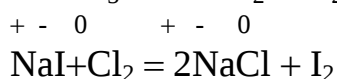
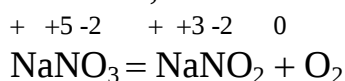
4.3.Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари ва тенгламалари

Оксидланиш даражасига қараб кимёвий реакцияларни икки турга бўлиш мумкин. Уларнинг биринчисига реакцияга киришаётган моддалар таркибидаги атомларнинг оксидланиш даражалари ўзгармайдиган реакциялар киради. Масалан,



Бу реакцияларда иштирок этаётган моддаларни ҳар бирининг атомлари оксидланиш даражаси реакциядан олдин ҳам, кейин ҳам ўзгармаган.

Атомларнинг оксидланиш даражаси ўзгариши билан борадиган реакциялар иккинчи тур реакцияларга киради. Масалан,

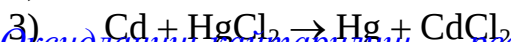
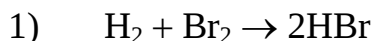


Биринчи реакция азот ва кислород атомларининг, иккинчи реакция эса йод ва хлор атомларининг оксидланиш даражалари ўзгариши билан боради.

Иккинчи тур реакциялар, яъни реакцияга киришаётган моддалар таркибидаги атомларнинг оксидланиш даражаси ўзгариши билан борадиган реакциялар оксидланиш-қайтарилиш реакциялари деб аталади.

Кимёвий реакцияларда электронларнинг бир атомдан иккинчи атомга томон тортилиши ёки бир атомдан, бошқа атомга ўтиши оксидланиш даражасининг ўзгаришига сабаб бўлади.

Қуйидаги реакциялардан қайси бири оксидланиш-қайтарилиш реакцияларига киради?



Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг қандай аҳамияти бор?

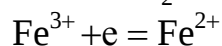
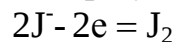
Табиатда ва техникада катта аҳамиятга эга бўлган оксидланиш-қайтарилиш реакциялари энг кўп тарқалган реакциялардан биридир. Чунки тирик организмлардаги нафас олиш ва моддалар алмашинуви, чириш ва бижғиш, ўсимликлардаги фотосинтез жараёнлари ана шу реакциялар орқали боради. Бундан ташқари, бу реакцияларни кундалик турмушимизда, саноат миқёсида доим учратишимиз мумкин. Бунга ёқилғи ёнганини, металлларнинг коррозияланишини ва электролиз жараёнларини мисол қилиб келтиришимиз мумкин. Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари ёрдамида халқ хўжалигида муҳим аҳамиятга эга бўлган бирикмалар аммиак, ишқорлар, нитрат, хлорид ва сульфат кислоталар ҳамда бошқа кўпгина қимматли маҳсулотлар олинади. Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари туфайли гальваник элементлар ва аккумуляторларда химиявий энергия электр энергиясига айланади.



Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларида электронлар бир атомдан бошқа атомга бутунлай ўтишидан ёки атомларнинг бирига томон қисман силжишидан қатъи назар, шартли равишда фақат электронлар бериш ёки бириктириб олиш ҳақида сўз юритилади.

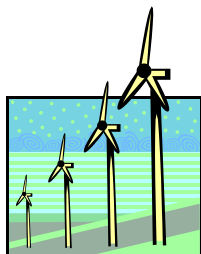
Оксидланиш ва қайтарилиш жараёнларини физик жиҳатдан бир-биридан ажратиш ва электронларни ташқи электр занжир орқали узатиш мумкин. Биринчи стаканга калий йодид KI эритмаси, иккинчи стаканга эса — темир (III)-хлорид $FeCl_3$ эритмаси қуйилади. Эритмалар бир-бири билан «электролитик калит» дейиладиган U симон най билан туташтирилади ва найга ионли ўтказувчанликни таъминлайдиган калий хлорид KCl эритмасидан тўлдирилади. Стаканлардаги эритмаларга платина электродлар туширилади. Агар занжирга сезгир амперметр улаб, занжир туташтирилса, у ҳолда стрелканинг оғишига қараб электр токининг ўтишини ва унинг йўналишини кузатиш мумкин бўлади. Электронлар калий йодид эритмасидаги электроддан темир (III)-хлорид эритмасидаги электродга, яъни қайтарувчидан— I^- ионларидан оксидловчига — Fe^{3+} ионларига ўтади. Бунда I^- ионларни I_2 молекулаларига қадар оксидланади, Fe^{3+} ионлари эса темир (II) ионларига Fe^{2+} қадар қайтарилади. Маълум вақт ўтгандан кейин реакция маҳсулотларини ўзига хос реакциялар: йодни крахмал эритмаси билан, Fe^{2+} ионларини калий гексациано(II)-феррат (қизил қон. тузи) $K_3[Fe(CN)_6]$ эритмаси билан аниқлаш мумкин.

Юқорида келтирилган оксидланиш-қайтарилиш реакцияси асосида ишлайдиган схема гальваник элементдир. У иккита ярим элементдан таркиб топган: биринчисида қайтарувчининг оксидланиш жараёни содир бўлса, иккинчисида оксидловчининг қайтарилиш жараёни содир бўлади:



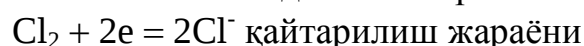
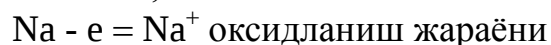
Ҳар қандай оксидланиш-қайтарилиш реакцияси агар гальваник элементда содир бўлса, электр токининг манбаи бўла олади.

Табиатда кўп учрайдиган оксидланиш-қайтарилиш реакцияларига мисоллар келтиринг:



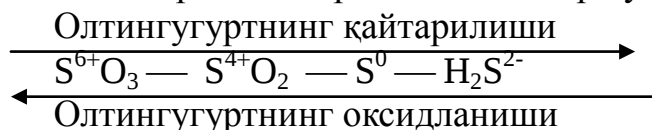
Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари назариясининг асосий қоидаларини нималардан иборат?

Атом, молекула ёки ионнинг электрон бериш жараёни оксидланиш, электронлар бириктириб олиш жараёни эса қайтарилиш дейилади. Оксидланиш жараёнида оксидланиш даражаси ортса, қайтарилишда эса аксинча камаяди. Масалан,



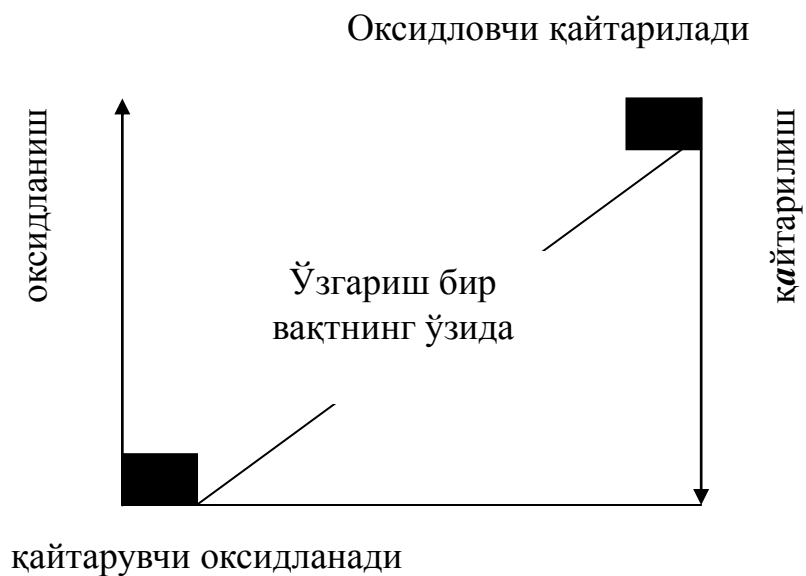
Электронларини берадиган атом, молекула ёки ионлар қайтарувчилар, электронларни бириктириб оладиганлар эса оксидловчилар дейилади. Реакция жараёнида қайтарувчилар оксидланади, оксидловчилар эса қайтарилади. Қайтарувчи берган электронлар сони оксидловчи бириктириб олган электронлар сонига тенг бўлиши шарт.

Оксидланиш ва қайтарилиш жараёнлари бир-бири билан узвий боғлиқ, яъни оксидланиш содир бўлган жойда албатта қайтарилиш жараёни ҳам содир бўлади.



Оксидланиш ва қайтарилиш деб қандай жараёнга айтилади?





Оксидланиш даражасининг ортиши	↑	оксидланиш	↑	қайтарилиш даражасининг пасайиши	↓	қайтарилиш
		+8				$\text{RuO}_4, \text{OsF}_8$
		+7				$\text{KClO}_4, \text{KMnO}_4$
		+6				$\text{H}_2\text{SO}_4, \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
		+5				$\text{KClO}_3, \text{HNO}_3$
		+4				MnO_2
		+3				Al_2O_3
		+2				CaO
		+1				NaCl
		0				H_2
		-1				AgCl
		-2				CdSe
		-3				NH_3, PH_3
		-4				$\text{CH}_4, \text{SiH}_4$



4.4.Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг тенгламаларини тузиш

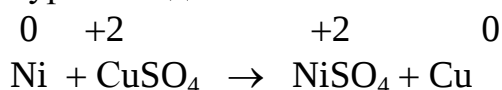
тенгламаларини қандай усуллар орқали тузиш мумкин:

Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг тенгламаларини тузишда электронлар баланси усули билан ярим реакциялар усулларидадан фойдаланилади.

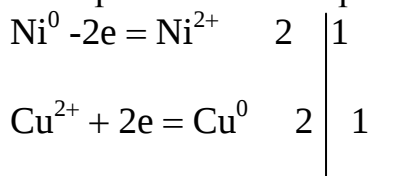
Электрон баланс усулига асосланиб, оксидланиш-қайтарилиш реакция тенгламалари қандай тузилади?

Электронлар баланси усулида бошланғич ва охириги моддалардаги атомларнинг оксидланиш даражалари ўзгариши ҳисобга олинади, бунда қайтарувчи берган электронлар сони оксидловчи бириктириб олган электронлар сонига тенг бўлиши керак, деган умумий қоидага асосланилади. Тенглама тузиш учун реакцияга киришаётган моддаларнинг ва реакция маҳсулотларининг формулаларини билиш керак. Реакция маҳсулотлари тажриба йўли билан ёки элементларнинг маълум хоссалари асосида аниқланади. Шу усул асосида бир неча оксидланиш-қайтарилиш реакциялари тенгламаларини тузишни кўриб чиқамиз.

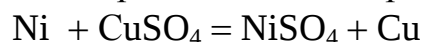
1- мисол. Никелнинг мис (II)- сульфат билан реакциясининг тенгламасини тузиш. Реакциянинг бошланғич ва охириги маҳсулотларининг формулаларини ёзиб, оксидланиш даражаларининг ўзгаришларини кўрсатилади:



Никел ионини ҳосил қилишда никел иккита электронини беради, унинг оксидланиш даражаси 0 дан +2 га қадар ортади. Мис иони иккита электронни бириктириб олиб, оксидланиш даражасини +2 дан 0 га қадар ўзгартиради. Бу реакцияда никел қайтарувчи бўлса, мис (II)-сульфат оксидловчи бўлиб иштирок этади. Бу ўзгаришларни электрон тенгламалари орқали ёзилади:

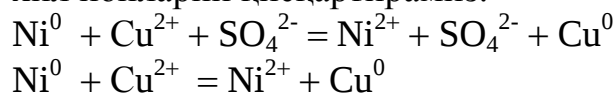


Бу тенгламалардан кўриниб турибдики, қайтарувчи билан оксидловчида коэффициентлар 1 га тенг. Бундан келиб чиқиб реакциянинг охириги тенгламасини тузилади:

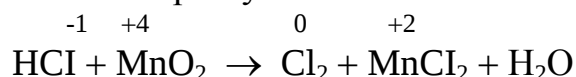


Реакцияда иштирок этувчи барча элементларнинг ўнг ва чап қисмлардаги сонларининг бир-бирига тенглиги реакциянинг тўғри тузилганлигини билдиради.

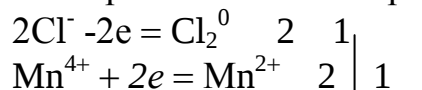
Шу тенгламани ионли кўринишда қайта ёзамиз ва бир хил ионларни қисқартирамиз:



Марганец (IV)-оксиднинг концентранган хлорид кислота билан ўзаро таъсир реакциясининг тенгламасини тузиш. Реакциянинг бошланғич ва охириги моддаларининг формулаларини ёзамиз ва оксидланиш даражалари ўзгарган элементларни устига ёзамиз:



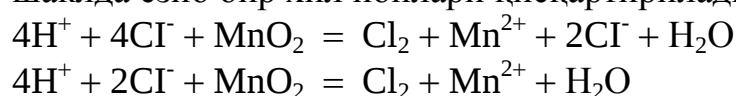
Бу реакцияда HCl — қайтарувчи, MnO₂ — оксидловчи. Электронли тенгламалар тузамиз:



Оксидланиш даражаси –1 бўлган 2 та хлор атоми 2 электрон бергани учун қайтарувчи олдида 2 коэффициент қўйиш керак. Лекин ҳосил бўлган икки зарядли марганец ионини боғлаш учун ҳам 2 моль кислота зарурлигини ҳисобга олиб HCl ни олдида 4 коэффициент қўйилади ва реакция тенгламаси ёзилади:



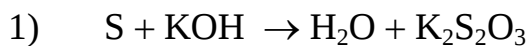
Реакция тенгламасининг ўнг ва чап ҳадларидаги атомлар сонининг бир-бирига тенглиги тенгламани тўғри тузилганлигини билдиради. Электрон баланс усули билан молекуляр шаклда тузилган реакция тенгламасини ионли шаклда ёзиб бир хил ионлари қисқартирилади:



Шундай қилиб, бошланғич моддалардаги ва реакция маҳсулотларида атомлар сони тенг бўлиши билан бирга

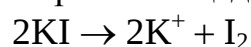


улардаги зарядлар ҳам сақланиб қолиши керак, яъни бошланғич моддалар зарядлари йиғиндиси реакция маҳсулотларидаги зарядлар йиғиндисига тенг бўлиши керак. Қуйидаги оксидланиш-қайтарилиш реакцияси тенгламаларини электрон баланс усули ёрдамида тенглаштиринг:

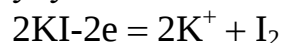


Ярим реакциялар усулига асосланиб, оксидланиш-қайтарилиш реакция тенгламалари қандай тузилади?

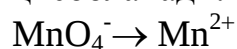
Оксидланиш-қайтарилиш реакция тенгламаларини тузишда электрон баланс усулидан ташқари ярим реакциялар усулидан ҳам фойдаланиш мумкин. Бу усул яна ион-электронли усул ҳам деб номланиб, аввал оксидланиш ва қайтарилиш жараёнларини ионли тенгламаларини тузиб, сўнгра умумий тенглама тарзида бирлаштиришга асосланган. Шу усул орқали оксидланиш-қайтарилиш реакцияси тенгламасини тузишга мисол кўриб чиқамиз. Сульфат кислота кўшилган калий перманганат эритмасига калий йодид кўшилса, эритма лойқаланиб, молекуляр йод ажралиб чиқади:



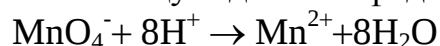
Юқоридаги схема орқали атомлар сон жиҳатдан тенглаштирилган. Зарядлар сон жиҳатидан тенглашиши учун схемани чап томонидан 2 та электронни олиш керак:



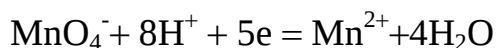
Бу биринчи ярим реакция-қайтарувчи KI нинг оксидланиш жараёни. Иккинчи ярим реакция эса, MnO_4^- ионинг кислотали шароитда Mn^{2+} ионига ўтиши ҳисобланади:



MnO_4^- иони таркибига кирувчи кислород кислотали шароитда водород ионлари билан сув ҳосил қилади. Бу схемани қуйидагича ифодалаш мумкин:

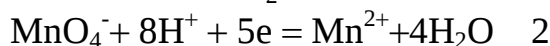
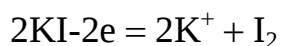


Атомлар сон жиҳатдан тенг бўлгандан сўнг, зарядларнинг миқдори ҳам чап ва ўнг томонда тенг бўлиши керак. Бунинг учун схеманинг чап қисмига 5 та электрон қўшиш керак:



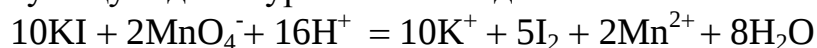
Бу оксидловчи- MnO_4^- ионларининг қайтарилиш жараёнидир.

Реакцияни умумий тенгламасини тузиш учун берилган ва бириктириб олинган электронлар сонини тенглаштириб, сўнггра ярим реакцияларнинг тенгламаларини ҳадма-ҳад қўшилади. Энг кичик кўпайтувчини топиб, ярим реакцияларнинг тенгламалари шунга кўпайтирилади. Буни қуйидагича ифодалаш мумкин:



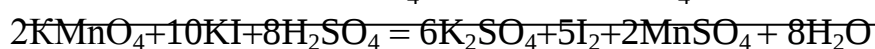
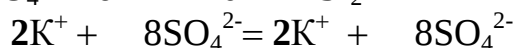
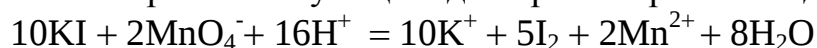
5

Тенглама ҳадлари кўпайтувчиларга кўпайтирилгандан сўнг қуйидаги кўринишни олади:

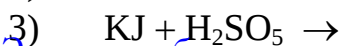
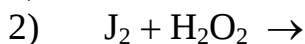
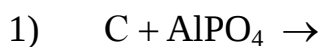


Ионли кўринишдаги тенгламанинг чап ва ўнг томондаги атом ва зарядлар миқдори тенг бўлса, ушбу тенглама тўғри тузилган бўлади.

Ярим реакциялар методи билан оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг ионли шаклдаги тенгламалари тузилади. Ундан молекуляр шаклдаги тенгламага ўтиш учун қуйидагича иш юритилади: ионли тенгламанинг чап қисмидаги ҳар қайси анионга тегишли катион, ҳар бир катионга анион танланади. Сўнггра худди шунча сондаги ионларни тенгламанинг ўнг қисмига ёзилади ва ионларни молекула ҳолида бирлаштириб ёзилади:



Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг тенгламаларини ярим реакциялар усули ёрдамида тузиш электронлар баланси усулидаги каби натижага олиб келади. Қуйидаги оксидланиш-қайтарилиш реакцияси тенгламаларини ярим реакциялар усулидан фойдаланиб охирига етказинг:



Электрон баланси ҳамда ярим реакциялар усуллари билан бир-бирига нисбатан афзалликлари ва камчиликлари?

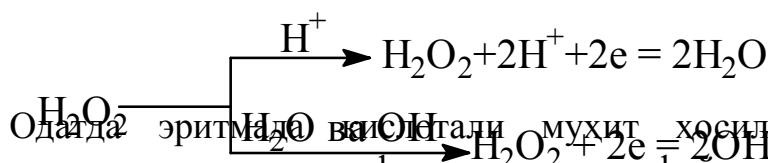
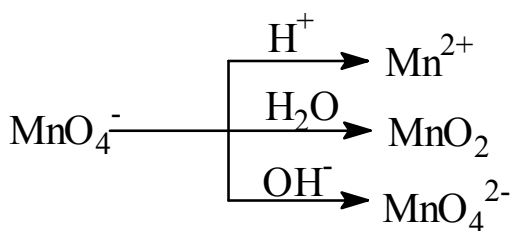


Электронлар баланси усулига қараганда ярим реакциялар усулининг афзаллиги шундаки, бу усулда гипотетик ионлар эмас, балки ҳақиқий мавжуд ионлар билан ишланади. Ярим реакциялар усулида атомларнинг оксидланиш даражаларини билишдан кўра, алоҳида ионли тенгламаларини ёзиш ва муҳитга қараб ионларнинг қайтарилган, оксидланган шакллари билиш зарур бўлади. Бундан ташқари, ярим реакциялар усулидан фойдаланилганда олинadиган барча моддаларни билиш шарт эмас, улар тенгламани келтириб чиқариш вақтида пайдо бўлади. Ярим реакциялар усулидан сувдаги эритмаларда борадиган барча оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг тенгламаларини тузишда фойдаланса бўлади.



Муҳитнинг кислоталилиги, ишқорийлиги, нейтраллигига қараб оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг бориши қандай ўзгаради?

Муҳитга қараб бир хил моддалар орасида борадиган оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг бориш хусусияти ўзгариши мумкин. Муҳит атомлар оксидланиш даражаларининг ўзгаришига таъсир этади. Бунга мисол қилиб, MnO_4^- ва H_2O_2 ўзгариш схемаларини келтириш мумкин:



Онда эритмада H_2O_2 ва OH^- гаги муҳит ҳосил қилиш кўпчилик ҳолларда сульфат кислотадан фойдаланилади. Ишқорий муҳит ҳосил қилиш учун эса калий ёки натрий гидроксидларнинг эритмалари ишлатилади.

Қуйидаги оксидланиш-қайтарилиш реакцияси тенгламаларини муҳитига қараб, охирига етказинг



- 1) $\text{KMnO}_4 + \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 2) $\text{NaCrO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$



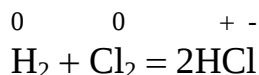
4.5.Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг классификацияси

~~реакцияларнинг қандай турларга бўлиши мумкин:~~

Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларини уч тури: молекулалараро, ички молекуляр ва диспропорцияланиш реакциялари мавжуд.

Қандай қимёвий реакцияларни молекулалараро оксидланиш-қайтарилиш реакциялари қаторига киритилади?

Оксидловчи билан қайтарувчи турли моддаларда бўлса бундай реакциялар молекулалараро оксидланиш-қайтарилиш реакцияларига киради. Битта элементнинг атомлари турли хил оксидланиш даражаларида бўладиган ҳар хил моддалар орасидаги реакцияларни ҳам шу турга киритилади:

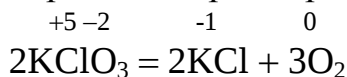


Қуйидаги реакциялардан қайси бири молекулалараро оксидланиш-қайтарилиш реакцияларига киради:

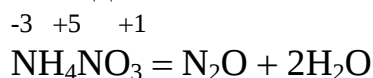
- 1) $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO} + \text{NaCl}$
- 2) $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

Қандай қимёвий реакцияларни ички молекуляр оксидланиш-қайтарилиш реакциялари қаторига киритилади?

Оксидловчи ҳам, қайтарувчи ҳам битта модданинг ўзида бўлиб, борадиган реакциялар ички молекуляр реакцияларга киради. Термик парчаланиш реакциялари ана шундай реакциялар қаторига киради. Масалан;



Таркибидаги битта элементнинг атомлари турли хил оксидланиш даражаларига эга бўладиган моддаларнинг парчаланишини ҳам ана шундай реакциялар қаторига киритилади:



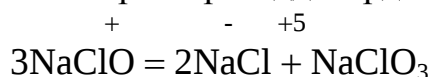
Қуйидаги реакциялардан қайси бири ички молекуляр оксидланиш-қайтарилиш реакцияларига киради:

- 1) $\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{HgO} \rightarrow \text{Hg} + \text{O}_2$



Қандай оксидланиш-қайтарилыш реакцияларини диспропорцияланыш реакциялари қаторига киритилади?

Битта элемент атомларининг оксидланиш даражалари бир вақтнинг ўзида ҳам ортиб, ҳам камайса бундай реакциялар диспропорцияланыш реакциялари дейилади. Бунда бошланғич модда ҳосил қилган бирикмаларнинг бирида атомнинг оксидланиш даражаси юқориласа, иккинчисида эса пастлайди. Бундай реакциялар молекуласида оралиқ оксидланиш даражасига эга бўлган атомлари бор моддалардагина бўлади.



Қуйидаги реакциялардан қайси бири диспропорцияланыш реакцияларига киради:



- | |
|---|
| 1) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KClO}_4 + \text{KCl}$ |
| 2) $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{J}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{HJ}$ |



Қандай моддалар оксидловчи, қайтарувчи бўлиши мумкин? Элементларни даврий системасидаги ўрнига қараб, оксидловчи ва қайтарувчиларни қандай ажратиши мумкин?

Оксидловчи ва қайтарувчилар оддий моддалар ҳам мураккаб моддалар бўлиши ҳам мумкин.

Даврий системасида жойлашган ўрнига мувофиқ кўпчилик металлларнинг ташқи энергетик поғонасида 1—2 та электрон бўлади. Шу сабабли улар химиявий реакцияларда валент электронларини беради, яъни оксидланади. Металларда қайтарувчанлик хоссалари бор.

Ҳар бир даврда элементнинг тартиб номери ортиши билан оддий моддаларнинг қайтарувчилик хоссалари сусаяди, оксидловчилик хоссалари эса кучаяди ва галогенларда максимал даражага етади. Масалан, III даврда натрий даврдаги энг фаол қайтарувчи бўлса, хлор энг фаол оксидловчи ҳисобланади.

Элементлар даврий системасининг бош группачаларида элементларнинг тартиб номери ортиши билан қайтарувчилик хоссалари кучаяди ва оксидловчилик хоссалари сусаяди. Энг яхши қайтарувчилар—ишқорий металллар, улардан энг фаоллари Fr билан Cs. Энг яхши оксидловчилар—галогенлар. IV—VII группаларнинг бош группачаларидаги элементлар (металлар) электронлар бериши ҳам, бириктириб олиши ҳам мумкин ва қайтарувчилик хоссаларини ҳам, оксидловчилик хоссаларини ҳам намоён қила олади. Фтор бундан мустасно. У фақат оксидловчилик хоссаларини намоён қилади, чунки нисбий электрманфийлиги энг каттадир.

Ёнаки группачалардаги элементлар катта даврларнинг жуфт каторларидаги металл хоссаларига эга бўлади, чунки улар атомларининг ташқи поғонасида 1—2 та электрон бор. Шу сабабли уларнинг оддий моддалари қайтарувчилардир. Шундай қилиб, қайтарувчилар сифатида таъсир этадиган оддий моддалардан — металллардан фарқ қилиб, оддий моддалар — металлмаслар оксидловчилар сифатида ҳам, қайтарувчилар сифатида ҳам намоён бўлиши мумкин. Қуйидаги моддалардан оксидловчи ва қайтарувчиларни бир-биридан ажратинг:

HNO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_2S , NH_3 , Na, C, H_2SO_4 , HClO_4 , Mg, KMnO_4



Мураккаб моддаларни оксидловчи ва қайтарувчиларга қандай бўлинади?

Мураккаб моддаларнинг оксидловчилик ёки қайтарувчилик хоссалари шу элемент атомининг оксидланиш даражасига боғлиқ. Масалан, $K_2Cr_2O_7$, Cr_2O_3 , CrO биринчи бирикмада хром максимал оксидланиш даражасига эга ва у қўпайиши мумкин эмас. У фақат электронлар бириктириб олиши мумкин, демак, $K_2Cr_2O_7$ фақат оксидловчи бўла олади. Учинчи бирикмада хромнинг оксидланиш даражаси энг паст — у фақат қайтарувчи бўлиши мумкин. Иккинчи бирикмада хром оралиқ оксидланиш даражасига эга (+3), шунинг учун у қайтарувчи ҳам, оксидловчи ҳам бўла олади. Бу реакциянинг бориш шарт-шароитларига ва Cr_2O_3 қайси моддалар билан реакцияга киришаётганлигига боғлиқ.

Таркибида юқори оксидланиш даражасига эга бўлган атомлар бор мураккаб анионлар ҳам оксидловчилар ҳисобланади. Масалан, NO_3^- , MnO_4^- , $Cr_2O_7^{2-}$. Оксидловчилик хоссалари юқори оксидланиш даражасига эга бўлган атом туфайли эмас, балки бутун анион туфайлидир, масалан Mn^{7+} иони эмас, балки бутун анион MnO_4^- туфайлидир. Элементар анионлар фақат қайтарувчилик хоссаларини намоён қилади. Масалан, F^- , Cl^- , B^- , I^- , S^{2-} .

Энг муҳим қайтарувчи ва оксидловчилар.

Қайтарувчилар	Оксидловчилар
Металлар, H_2 , C , CO , H_2S , HI , HBr , $SnCl_2$, $FeSO_4$, $MnSO_4$, NO , электролизда катод	Галогенлар, $KMnO_4$, MnO_2 , $K_2Cr_2O_7$, HNO_3 , O_2 , O_3 , H_2O_2 , H_2SO_4 , CuO , Ag_2O , $FeCl_3$, гипохлоритлар, хлоратлар ва перхлоратлар, зар суви, электролизда анод.

М

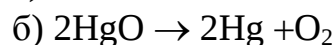
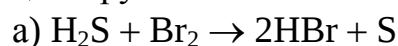


4.7.Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларига оид мисоллар

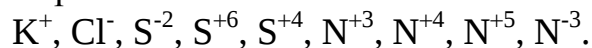
1 қайтарилиш реакцияси эканлигини кўрсатинг:

- а) $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$
- б) $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2HCl$
- в) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2 \uparrow$
- г) $C + O_2 \rightarrow CO_2 \uparrow$
- д) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

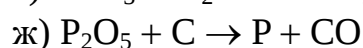
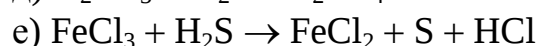
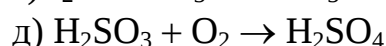
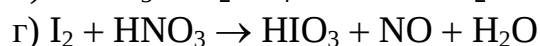
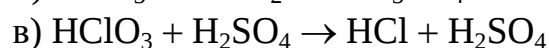
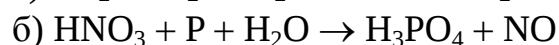
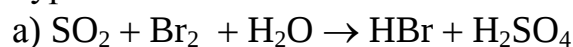
2. Қуйидаги реакцияларда қайсиниси оксидловчи қайсиниси қайтарувчи эканлигини кўрсатинг:



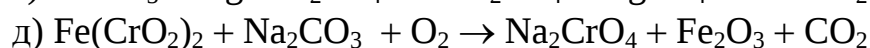
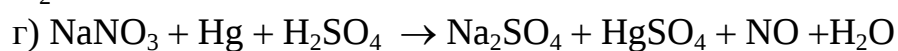
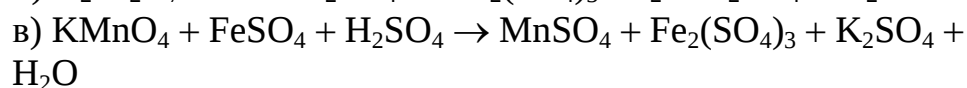
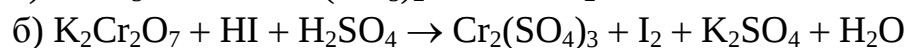
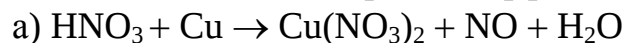
3. Қуйидаги ионларни фақат оксидловчи, фақат қайтарувчи, ҳам қайтарувчи ҳам оксидловчи бўла оладиган гуруҳларга ажратинг:



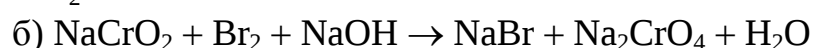
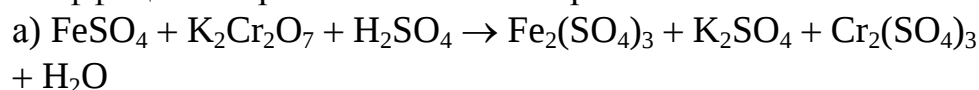
4. Қуйида келтирилган реакция тенгламаларига коэффициент танланг ва оксидловчи ва қайтарувчини кўрсатинг:



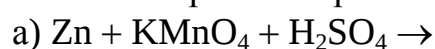
5. Реакция тенгламаларига коэффициентлар танланг.



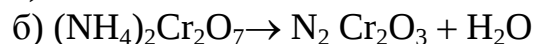
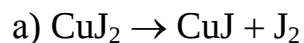
6. Қуйидаги реакцияларни ион-электронли усул билан коэффициентлар танлаб тенглаштинг.



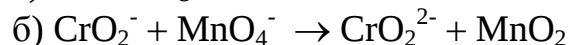
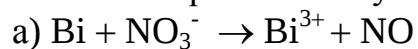
7. Қуйидаги оксидланиш-қайтарилиш жараёнларининг тенгламаларини охирига етказинг:



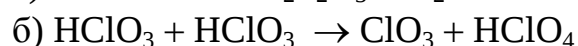
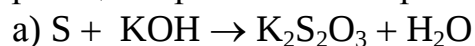
8. Ички молекуляр оксидланиш-қайтарилиш реакциялари тенгламаларига коэффициентлар танланг:



9. Қуйидаги оксидланиш-қайтарилиш реакциялари тенгламаларини молекуляр кўринишда ёзинг:



10. Ўз-ўзидан оксидланиш ва ўз-ўзидан қайтарилиш реакциялари тенгламаларини тугалланг:



11. Калий перманганат билан натрий сульфит таъсирлашиши натижасида қўнғир чўкма ҳосил бўлган бўлса, ушбу реакция қандай муҳитда олиб борилган?

12. Калий бихромат водород сульфид билан таъсирлашиши натижасида эритма яшил рангга кирган бўлса, ушбу реакция қандай муҳитда олиб борилганини аниқланг ва реакция тенгламасини тузинг.



4.8. Изоҳли лугат

Валентлик-элементнинг бир атомига неча атом водород бирикишини ёки алмашишини кўрсатадиган сон.

Оксидланиш даражаси-атомнинг молекуладаги шартли заряди бўлиб, у молекула фақат ионлардан таркиб топган деган тахмин асосида ҳисоблаб топилади. Бошқача қилиб айтганда, оксидланиш даражаси-бу модда молекуласи фақат ионлардан тузилган деб фараз қилингандаги элементларнинг электровалентлигидир.

Оксидланиш-атом, молекула ёки ионнинг электрон бериш жараёни.

Оксидловчи-электронларни бириктириб оладиган атом, молекула ёки ионлар.

Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари-реакцияга киришаётган моддалар таркибидаги атомларнинг оксидланиш даражаси ўзгариши билан борадиган кимёвий реакциялар.

Қайтарилиш- атом, молекула ёки ионнинг электронлар бириктириб олиш жараёни.

Қайтарувчи-электронлар берадиган атом, молекула ёки ионлар.



4.9.Фойдаланилган адабиётлар

1. З.Қодиров, А.Муфтахов, Ш.Норов Кимёвий тенгламалар тузиш «Ўзбекистон». 1998.
2. Г. Хомченко «Химия» олий ўқув юртига кирувчилар учун қўлланма. Тошкент. Ўқитувчи. 1990.
3. Ёш химиклар энциклопедияси. Тошкент «Энциклопедия». 1987.
4. Химическая энциклопедия. Москва «Энциклопедия». 1988
5. А.П.Гаршин. Неорганическая химия. Санкт-Петербург. «Лань», 2000.

Navoiy davlat pedagogika instituti Tabiatshunoslik fakulteti
“Kimyo o’qitish metodikasi” ta’lim yo’nalishi III-B guruh talabasi
Dilmurodova Irodaning “Kimyoviy eksperimentlar o’tkazish metodikasi”
fanidan “Oksidlanish –qaytarilish reaksiyalari mavzusini muammoli o’qitish
usullari” mavzusida yozgan referatiga

TAQRIZ

Bugungi kunda ilm–fan shiddat bilan ilgarilab bormoqda. Biz o’quvchilarga beradigan ta’lim–tarbiya jarayonida ana shu shiddatni inobatga olmasak, jarayonlarni samarali tashkil etib bo’lmaydi. Shu nuqtai nazardan bugungi kunda hamma fanlarni o’qitishda ilg’or pedagogik texnologiyalarni qo’llash talab qilinmoqda. O’zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimovning O’zbekistonni iqtisodiy rivojlanishi ustuvor yo’nalishlarini Respublikamizning har bir fuqarosi qalbiga jo qilib, umidbaxsh tuyg’ular sari bormoqdalar. Mamlakatimiz ta’lim tizimida ko’pgina yangilanishlar paydo bo’lmoqda.

Shu nuqtai nazardan “Kimyo o’qitish metodikasi” ta’lim yo’nalishi talabasi Dilmurodova Iroda “Kimyoviy eksperimentlar o’tkazish metodikasi” “Oksidlanish –qaytarilish reaksiyalari mavzusini muammoli o’qitish usullari” mavzusida tayyorlagan referati “Kimyoviy eksperimentlar o’tkazish metodikasi” fani uchun tuzilgan namunaviy dasturda ko’rsatilgan mavzularga mos kelishi, talabalar nazariy olgan bilimlarini mustaqil bajarishlari uchun qulayligi bilan bugungi kun talablarini to’la qanoatlantirishi e’tiborga olingan. Referatda ko’rsatilgan ma’lumotlar kimyoviy reaksiyalar kimyo fanining aloqadorligini yanada to’laroq tushunib olishlariga imkon yaratadi.

Ushbu referatdan kimyo o’qitish metodikasi ta’lim yo’nalishi talabalari foydalanishlari maqsadga muvofiq hisoblanadi.

**NavDPI “Kimyo va ekologiya”
kafedrasi o’qituvchisi:**

M.Sh.Ahadov