



Пытанні і заданні

1. Чаму для простых рэчываў металаў характэрныя аднаўленчыя ўласцівасці? У рэакцыях з якімі неметаламі яны выяўляюцца?
2. Чаму пры хатняй тэмпературы алюміній і магній не ператвараюцца цалкам у адпаведныя аксіды? Як трэба змяніць умовы, каб гэтыя ператварэнні ажыццявіліся?
3. Якія простыя рэчывы трэба ўзяць для атрымання аксиду магнію, сульфіду цынку, ёдыду кальцыю, броміду алюмінію? Складзіце ўраўненні адпаведных рэакцый.
4. Для вырабу бенгальскіх агнёў выкарыстоўваюць сумесь парашкоў магнію і жалеза, у якой масавая доля апошняга складае 6 %. Разлічыце аб'ём (н. у.) кіслароду, неабходнага для поўнага згарання такой сумесі масай 100 г.
5. Разлічыце масу алюмінію і аб'ём (н. у.) хлору, неабходных для атрымання хларыду алюмінію масай 5 кг.
6. Разлічыце хімічныя колькасці алюмінію і ёду, пры злучэнні якіх утвараецца складанае рэчыва масай 81,6 г.
7. Разлічыце, у колькі разоў маса жалеза меншая за масу прадукту яго гарэння ў кіслародзе.
8. Порцыю магнію падзялілі на дзве роўныя часткі. Першую частку спалілі ў кіслародзе і атрымалі цвёрдае рэчыва масай 4 г. Другую частку магнію спалілі ў хлары. Чаму роўная маса ўтворанага пры гэтым хларыду?

Рыхтуемса да алімпіяд

1. Невядомы метал масай 13 г цалкам прарэагаваў з бромам, у выніку чаго ўтварылася складанае рэчыва масай 45 г. Вызначыце гэты метал, калі вядома, што ў сваіх злучэннях ён выяўляе валентнасць, роўную двум.
2. Запішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна ажыццявіць наступныя ператварэнні:



§ 45. Узаемадзеянне металаў з вадой і растворамі солей іншых металаў

Аднаўленчыя ўласцівасці металаў выяўляюцца таксама ў іх рэакцыях з вадой і з растворамі соляў іншых металаў.

Узаемадзеянне металаў з вадой

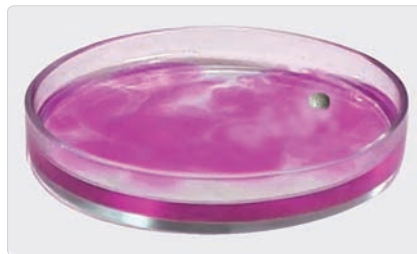
Здольнасць металаў рэагаваць з вадой вызначаецца іх становішчам у радзе актыўнасці:

• *Металы, размешчаныя ў радзе актыўнасці левей за вадарод, здольныя выцясняць яго з вады. Пры гэтым металы ад Li да Al рэагуюць з вадой пры хатняй тэмпературы, а металы ад Zn да Pb — пры награванні.*

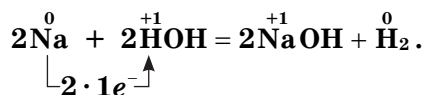
• *Металы, размешчаныя ў радзе актыўнасці правей за вадарод, не рэагуюць з вадой ні пры якіх умовах.*

Найбольш актыўныя з металаў — шчолачныя (Na, K) і шчолачназямельныя (Ca, Ba) рэагуюць з вадой пры хатняй тэмпературы з утварэннем асноў і вадароду.

Правядзём эксперымент. У пасудзіну з вадой дабавім некалькі кропель раствора фенолфталеіну і змесцім невялікі кавалачак натрыю (мал. 130). Ён адразу ж энергічна, з шыпеннем, рэагуе з вадой і ператвараецца ў расплаўлены шарык, які хутка перамяшчаецца па яе паверхні. Яго «падштурхоўваюць» бурбалкі вадароду, што інтэнсіўна ўтвараюцца ў месцы кантакту металу з вадой. Вадкасць у пасудзіне афарбоўваецца ў малінавы колер, што сведчыць пра ўтварэнне шчолачы — растваральнай асновы:

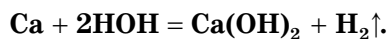


Мал. 130. Узаемадзеянне натрыю з вадой



У гэтым ураўненні для лепшага разумення сутнасці працэсу формула малекулы вады запісана ў выглядзе **НОН**. Адзін з двух яе атамаў вадароду прымае электрон ад натрыю і пераходзіць у **H₂**, а іншы застаецца ў групе **ОН**, якая злучаецца з металам. У дадзенай акісляльна-аднаўленчай рэакцыі натрый аддае электроны і з'яўляецца адноўнікам, а вада прымае электроны і выступае ў якасці акісляльніку.

Некалькі менш энергічна з вадой рэагуе кальцый:

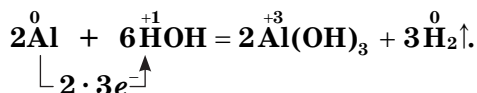


Паколькі алюміній пакрыты трывалай аксіднай плёўкай, яна перашкаджае рэакцыі металу з вадой. Але калі гэту плёнку разбурыць,

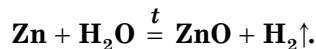


Мал. 131.
Узаемадзеянне
алюмінію з вадой

алюміній пры хатняй тэмпературы дастаткова энергічна выцясняя з вады вадарод (мал. 131):

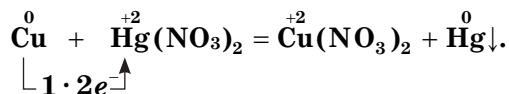


Менш актыўныя металы, якія стаяць у радзе актыўнасці лявей за вадарод (ад **Zn** да **Pb**), рэагуюць з вадой толькі пры высокай тэмпературы з утварэннем аксідаў металаў і вадароду. Напрыклад, пры прапусканні вадзяной пары над распаленым цынкам працякае рэакцыя:

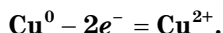


Узаемадзеянне металаў з растворамі солей іншых металаў

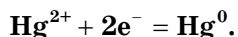
Як вы ўжо ведаеце, металы ўступаюць у рэакцыі замяшчэння з слямі іншых металаў. Пры гэтым заўсёды *больш актыўны метал, размешчаны ў радзе актыўнасці лявей, выцясняя з солі правей размешчаны менш актыўны метал (ад Zn да Au)*. Такія рэакцыі працякаюць пры апусканні больш актыўнага металу ў водны раствор солі менш актыўнага металу. Пры гэтым выцеснены з солі менш актыўны метал асядае на паверхні больш актыўнага металу. Прыкладам такіх акісляльна-аднаўленчых працэсаў з'яўляецца знаёмая вам рэакцыя «себрабрення манеты», якая праходзіць паміж меддзю і нітратам ртуці(II):



У гэтай рэакцыі простае рэчыва медзь выступае ў ролі *аднойніку*. Атамы медзі *аддаюць* электроны і ператвараюцца ў катыёны медзі:



Нітрат ртуці(II) з'яўляецца *акісляльнікам*. Іоны ртуці, якія ў ім змяшчаюцца, прымаюць электроны і ператвараюцца ў атамы ртуці:



Звярніце ўвагу!

Калі больш актыўным металам з'яўляецца шчолачны ці шчолачна-зямельны метал, то ў рэакцыях дадзенага тыпу ён адначасова рэагуе і з соллю менш актыўнага металу, і з вадой, якая змяшчаецца ў яе раствору. Пры гэтым утвараецца складаная сумесь прадуктаў.

Лабараторны дослед 7

Узаемадзеянне металаў з растворамі солей

Хімічная актыўнасць металаў выяўляецца ў іх здольнасці рэагаваць не толькі з кіслотамі, але і з солямі іншых металаў. Веданне сутнасці рэакцый металаў з солямі і ўменне іх даследаваць дазваляюць правільна выкарыстоўваць гэтыя рэчывы ў побыце, прамысловасці, у лабараторнай практыцы.

У адной з дзвюх прабірак знаходзіцца раствор сульфату медзі(II), у іншай — раствор сульфату алюмінію. У кожную з іх унясіце па адным кавалачку старанна зачышчанага жалезнага дроту (па адной канцылярскай кнопцы ці сашчэпцы). Праз 1—2 мін выміце іх з прабірак і ўважліва разгледзьце. Апішыце назіраемыя з'явы.

Ці ў абедзвюх прабірках адбываецца хімічная рэакцыя? Які вывад пра параўнальную актыўнасць алюмінію, жалеза і медзі можна зрабіць на аснове вынікаў выкананага вамі доследу? Складзіце ўраўненне хімічнай рэакцыі.



Рэакцыі металаў з солямі можна ажыццявіць, не прыводзячы метал у судакрананне з растворам. Напрыклад, у *гальванічным элеменце* працэсы акіслення і аднаўлення прасторава падзелены (г. зн. ажыццяўляюцца ў розных пасудзінах) і працякаюць на адпаведных электродах, якія злучаны паміж сабой. Гэта хімічная рэакцыя прыводзіць да з'яўлення электрычнага току. Таму гальванічныя элементы з'яўляюцца *хімічнымі крыніцамі току*. У якасці хімічных крыніц току выкарыстоўваюцца таксама батарэі гальванічных элементаў (у побыце — батарэйкі) і акумулятары. З работай усіх гэтых прылад вы пазнаёміцеся ў старэйшых класах.



Акумулятары



Батарэйкі

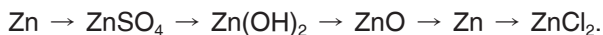
Простыя рэчывы металы ўступаюць у хімічныя рэакцыі з вадой і растворамі солей іншых металаў.

Здольнасць металаў уступаць у рэакцыі вызначаецца іх становішчам у радзе актыўнасці.



Пытанні і заданні

- Ахарактарызуйце становішча ў радзе актыўнасці тых металаў, якія: а) рэагуюць з вадой пры хатняй тэмпературы; б) рэагуюць з вадой пры моцным награванні; в) не рэагуюць з вадой ні пры якіх умовах. Напішыце па 2—3 прыклады ўраўненняў адпаведных рэакцый.
- Як становішча металу ў радзе актыўнасці звязана з яго здольнасцю выцясняць іншыя металы з іх солей у водных растворах?
- Чаму актыўныя шчолачныя і шчолачназямельныя металы не рэкамендуецца выкарыстоўваць для выцяснення менш актыўных металаў з іх солей у водных растворах? Складзіце ўраўненні рэакцый, якія будуць працякаць пры апусканні кавалачка натрыю ў водны раствор хларыду медзі(II).
- Для аховы раслін ад захворвання фітафтарозам іх апрацоўваюць бардоскай вадкасцю, у склад якой уваходзіць раствор сульфату медзі(II). Ці можна гатаваць і захоўваць гэту вадкасць у жалезным вядры? Дайце абгрунтаваны адказ. Складзіце ўраўненне магчымай рэакцыі.
- Кальцый хімічнай колькасцю 0,5 моль цалкам прарэагаваў з вадой. Разлічыце масу ўтворанай асновы і аб'ём (н. у.) газу, які вылучыўся.
- У сплаве натрыю з каліем іх масавыя долі аднолькавыя. Разлічыце масу вады, якая прарэагуе з дадзеным сплавам масай 10 г.
- З раствору солі медзі(II) магній выцесніў медзь масай 12,8 г. Разлічыце хімічную колькасць магнію, які прарэагаваў.
- Складзіце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна ажыццявіць наступныя ператварэнні:



Дамашні эксперымент

Іржаўленне жалеза. На наступным уроку мы будзем разглядаць, як знешнія ўмовы ўплываюць на працэс іржаўлення жалеза. Вазьміце тры невялікія жалезныя цвікі і старанна ачысціце іх паверхню губкай з мылам, затым пратрыце сухой тканінай. Вымыйце і высушыце тры невялікія шклянныя або пластыкавыя ёмістасці з коркамі (можна з-пад лекаў). У кожную з іх апусціце па адным цвіку. Першую

ёмістасць закрыйце коркам. У другую і трэцюю ёмістасці да паловы іх аб'ёму наліце водаправодную ваду. Другую ёмістасць зачыніце коркам, а ў трэцюю дабаўце яшчэ крыху (на кончыку нажа) кухоннай солі і таксама закрыйце коркам. Праз 3—4 дні праверце, якія змяненні адбыліся з цвікамі. Раскажыце пра вынікі даследавання на ўроку, прадэманструйце іх.

§ 46. Карозія металаў. Ахова ад карозіі

Пад дзеяннем кіслароду і вады, а таксама іншых рэчываў, якія змяшчаюцца ў навакольным асяроддзі, вырабы з металаў і сплаваў паступова разбураюцца або, як кажуць, *карадзіруюць*, паддаюцца *карозіі* (ад лат. *corrosio* — раз'яданне).



Карозія — гэта разбурэнне металаў і сплаваў пад дзеяннем рэчываў з навакольнага асяроддзя.

У аснове карозіі ляжаць акісляльна-аднаўленчыя рэакцыі, у якіх металы маюць ролю адноўнікаў, а кампаненты навакольнага асяроддзя (кісларод, вада і інш.) — ролю акісляльнікаў. У выніку гэтых рэакцый металы ператвараюцца ў розныя складаныя рэчывы — аксіды, гідраксіды, солі. Напрыклад, вырабленыя з жалеза лапаткі газавых турбін, соплы ракетных рухавікоў, каласнікі, арматура печаў пры высокіх тэмпературах паступова разбураюцца з прычыны акіслення:



Рыхлая плёнка *жалезнай акаліны* Fe_3O_4 , якая ўтвараецца на іх паверхні, лупіцца, не ахоўваючы метал ад далейшага акіслення.

Калі жалезныя вырабы доўгі час кантактуюць з вільготным паветрам (або з вадой у прысутнасці паветра), яны паступова разбураюцца, пакрываючыся бурай *іржой* (мал. 132). Яе састаў можна ўмоўна выразіць формулай $\text{Fe}(\text{OH})_3$:



Іржа, гэтак жа як і жалезная акаліна, не ахоўвае метал ад далейшага акіслення. Гэты від карозіі жалеза, які называецца *ржаўленнем*,



Мал. 132. Иржа на жалезным вырабе