

Пытанні і заданні

1. Атамы якога хімічнага элемента абавязкова ўваходзяць у састаў усіх кіслот?
2. Зрабіце з пластыліну мадэлі малекул кіслот у адпаведнасці з малюнкам 64. Зрабіце фота гэтых мадэляў.
3. У формулах кіслот — HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 падкрэсліце кіслотныя астаткі і вызначыце валентнасці кожнага з іх.
4. Запоўніце ў сшытку табліцу:

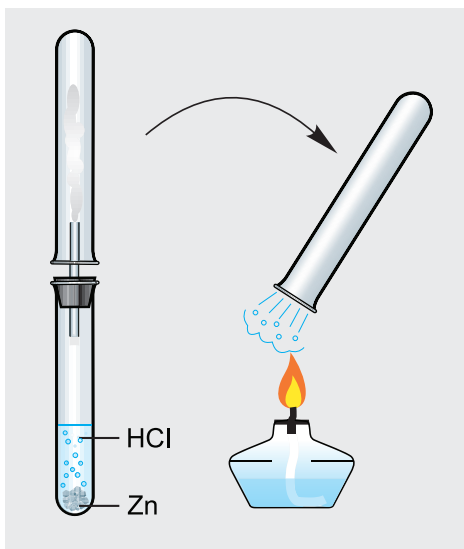
Назва кіслаты	Формула кіслаты	Формула кіслотнага астатку	Назва кіслотнага астатку
Азотная			
	H_2SO_4		
		CO_3	
			фасфат

5. Састаўце формулы кіслот, у састаў якіх уваходзяць кіслотныя астаткі (у дужках указана іх валентнасць): $\text{NO}_2(\text{I})$, $\text{SO}_3(\text{II})$, $\text{MnO}_4(\text{I})$.
6. Да вады масай 140 г дадалі серную кіслату масай 60 г. Разлічыце масавую долю растваранага рэчыва ва ўтвораннай сумесі.
7. Якія меры засцярогі пры рабоце з кіслотамі? Што патрэбна рабіць, калі кіслата трапіла на скуру або вопратку?

У канцы тэмы вам прапануецца заданне для невялікага даследавання, якое вы можаце выканаць у дамашніх умовах — праект «Даследаванне індыкатарных уласцівасцей сокаў з гародніны і ягад» (с. 134).

§ 21. Узаемадзеянне кіслот з металамі

Вы ўжо ведаеце, што кіслоты валодаюць шэрагам агульных уласцівасцей. Напрыклад, яны кіслыя, змяняюць афарбоўку індыкатараў. Але ў кіслот ёсць яшчэ адна вельмі важная ўласцівасць — здольнасць рэагаваць з металамі.



Мал. 67. Атрыманне вадароду і доказы яго наяўнасці ў прабірцы

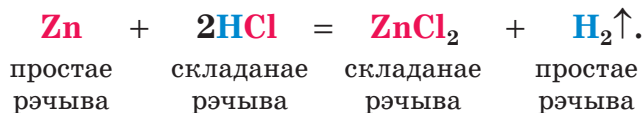
Рэакцыі кіслот з металамі

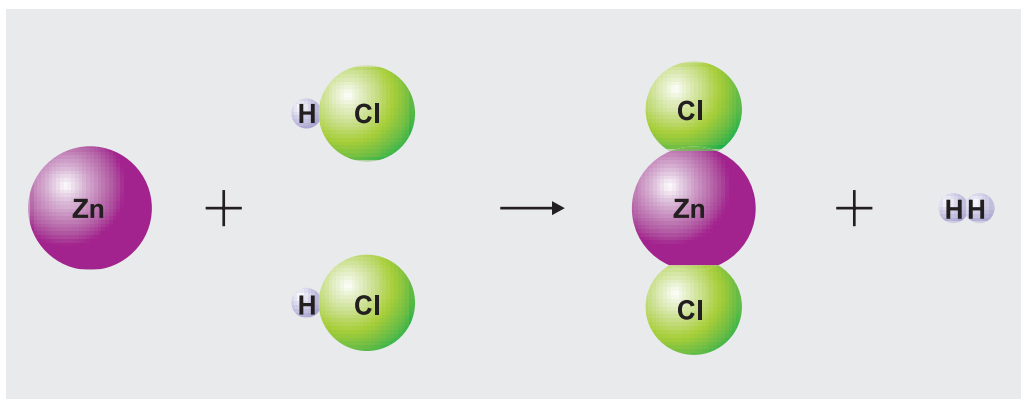
Атамы металаў выцясняюць з малекул кіслот атамы вадароду, які вылучаецца ў выглядзе газу.

У прабірку з салянай кіслотой HCl апусцім кавалачак металу цынку Zn . На паверхні металу адразу ўтворацца маленькія бурбалкі газу. Яны хутка павялічваюцца, адрываюцца ад металу і паднімаюцца ўверх. Дасягнуўшы паверхні раствору, газ выходзіць вонкі.

Збяром гэты газ у прабірку, якая перавернутая ўверх дном і паднясём яе ў такім стане да полымя спіртоўкі (мал. 67). Мы пачуем воплеск. Гэта сведчыць пра наяўнасць у прабірцы вадароду.

Падчас працякання рэакцыі кавалачак цынку паступова змяншаецца і хутка наогул знікае. У прабірцы ўтвараецца бясколерны празрысты раствор. Змесцім кроплю гэтага раствору на шкляную пласцінку і нагрэем яе знізу полымем спіртоўкі. Хутка з гэтай кроплі выпарыцца вада і на пласцінцы застанецца цвёрдае рэчыва белага колеру — яго састаў выражаецца формулай ZnCl_2 . Цяпер мы можам запісаць ураўненне рэакцыі цынку з салянай кіслатай:





Мал. 68. Схема рэакцыі замяшчэння вадароду ў кіслаце металам

На малюнку 68 прыведзена схема гэтай рэакцыі. З ураўнення і малюнка мы бачым, што атамы цынку замяшчаюць атамы вадароду ў малекулах кіслаты. У выніку з простага рэчыва **Zn** і складанага рэчыва **HCl** утвараюцца новыя — простае рэчыва вадарод **H₂** і складанае рэчыва **ZnCl₂**. Гэта прыклад **рэакцыі замяшчэння**.

Па гэтым жа прынцыпе працякаюць рэакцыі жалеза і цынку з растворам сернай кіслаты:



Гэтыя хімічныя рэакцыі пацвярджаюць, што кіслоты — складаныя рэчывы, у малекулах якіх утрымліваюцца атамы вадароду, якія здольныя замяшчацца атамамі металаў, і кіслотныя астаткі.

Уласцівасць металаў выцясняць вадарод з кіслот розная. Некаторыя металы (**Mg, Al**) выцясняюць яго вельмі інтэнсіўна, некаторыя (**Fe, Zn**) — слабой або нават наогул не выцясняюць (**Cu, Ag**) (гл. *Дадатак 4*).

Пераканаемся на практыцы ў здольнасці кіслот рэагаваць з металамі.

Лабараторны дослед 4

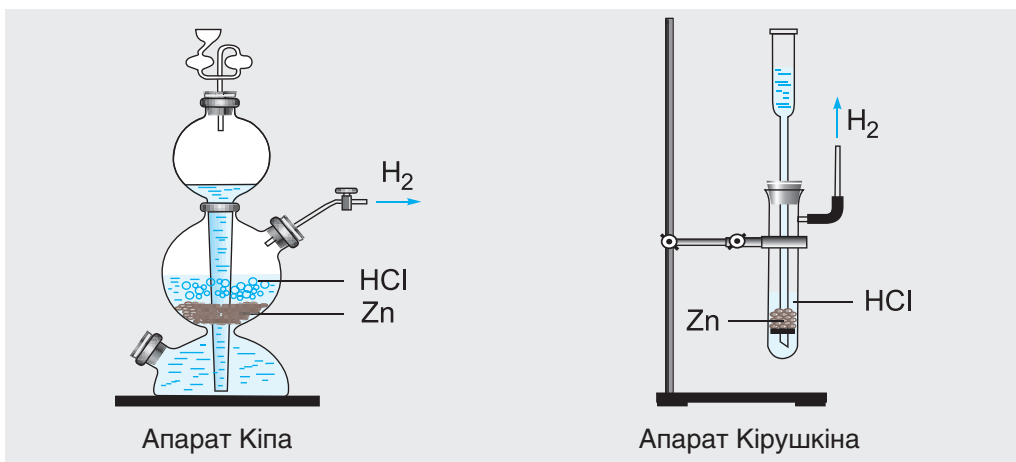
Узаемадзеянне сернай і селянай кіслот з металамі

Вы ўжо ведаеце, што кіслоты здольныя ўзаемадзейнічаць з металамі. Але ці ўсе металы выцясняюць вадарод з кіслот? Давайце праверым гэта эксперыментальна.

У дзвюх прабірках вам выдадзены металы — цынк і медзь. Даліце ў прабіркі селяную кіслату або раствор сернай кіслаты аб'ёмам 1—2 см³. Уважліва назірайце за прыметамі хімічных рэакцый. Адзначце свае назіранні, вызначыце прыметы хімічных рэакцый, састаўце іх ураўненні. Зрабіце адпаведны вывад пра асаблівасці ўзаемадзеяння кіслот з металамі.

Атрыманне вадароду ў лабараторыі

У хімічнай лабараторыі і ў школьным кабінёце хіміі вадарод атрымліваюць уздзеяннем селянай або растворам сернай кіслаты на некаторыя металы. Гэтыя рэакцыі праводзяць у спецыяльных прыборах — у апаратах Кіпа або ў апаратах Кірушкіна (мал. 69).



Мал. 69. Лабараторныя прыборы для атрымання вадароду

Для атрымання вадароду ў лабараторных умовах найбольш прыдатнымі металамі з'яўляюцца цынк **Zn**, магній **Mg** і жалеза **Fe**.

Больш падрабязную інфармацыю пра ўзаемадзеянне кіслот з металамі вы можаце знайсці ў *Дадатку 4*.

У лабараторыі вадарод атрымліваюць узаемадзеяннем кіслот з металамі.

Рэакцыі кіслот з металамі адносяцца да рэакцый замяшчэння.

Пытанні і заданні

- З прыведзенага спіса выберыце формулы кіслот: K_2SO_4 , CuO , HNO_3 , $FeCl_2$, H_2SO_4 , CO_2 , $MgCO_3$, H_3PO_4 , KNO_3 , HCl .
- Састаўце ўраўненне рэакцыі магнію з салянай кіслатай.
- З якімі з пералічаных металаў рэагуе серная кіслата: цынк, серабро, магній? Састаўце ўраўненні адпаведных рэакцый.
- Сумесь медных і цынкавых стружак агульнай масай 24 г унеслі ў саляную кіслату. Пасля канчатковага растварэння аднаго з металаў быў атрыманы цвёрды астатак масай 7 г. Разлічыце масавую долю цынку ў дадзенай сумесі.
- Устаўце замест пыталніка формулы неабходных рэчываў і расстаўце каэфіцыенты ў атрыманых схемах хімічных рэакцый:
 - $HCl + ? \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$;
 - $? + ? \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$;
 - $Mg + ? \rightarrow MgSO_4 + ?\uparrow$.
- Састаўце ўраўненні рэакцый, пры дапамозе якіх можна здзейсніць наступныя хімічныя пераўтварэнні:
 - $H_2 \rightarrow HCl \rightarrow H_2 \rightarrow H_2O$;
 - $Fe \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe \rightarrow FeSO_4$.
- Карыстаючыся *Дадаткам 4*, прапануйце спосаб вылучэння медзі з яе сплаву з жалезам, які выкарыстоўваецца для вырабу дробных манет.



Дамашні эксперымент

Даследуйце магчымасць атрымання вадароду ў дамашніх умовах.

Вазьміце дзве шклянкі (або сподка). У першую з іх наліце трохкі сталовага воцату, а ў другую — столькі ж воднага раствору лімоннай кіслаты. У раствору кіслот апусціце невялікія вырабы з жалеза, напрыклад скабу ад стэплера, канцэлярскую скрэпку, кнопку або цвік.

Праз некаторы час звярніце ўвагу на прыметы хімічных рэакцый. Апішыце іх. У раствору якой з выкарыстаных вамі кіслот вадарод вылучаўся больш актыўна? Раскажыце пра вынікі вашага эксперымента аднакласнікам на ўроку.

§ 22. Солі — прадукты замяшчэння атамаў вадароду ў малекулах кіслот на металы

Калі мы чуем слова «соль», то адразу ж уяўляем сабе кухонную соль, якая ёсць у любым доме. Гэтая соль з'яўляецца прадстаўніком цэлага вялікага класа складаных рэчываў, які так і называецца — «солі». Што ж агульнае ў саставе ўсіх солей? Як яны ўтвараюцца і як называюцца? Адказы на гэтыя пытанні вы знойдзеце ў дадзеным параграфі.

Састаў солей

Вы ўжо ведаеце, што ў малекулах кіслот атамы вадароду могуць замяшчацца атамамі металаў. Пры гэтым заўсёды ўтвараецца простае рэчыва вадарод H_2 і складаныя рэчывы, якія складаюцца з атамаў металаў і кіслотных астаткаў. Вы ўжо ведаеце, напрыклад, што пры ўздеянні салянай кіслаты HCl на метал цынк Zn утвараецца складанае рэчыва