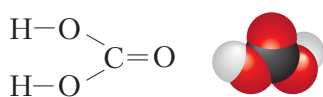


§ 42. Вугальная і крэмніевая кіслоты, іх солі

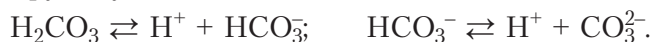
Вугальная кіслата і яе солі



Мал. 100. Структурная формула і маштабная мадэль вугальнай кіслаты

Вугальная кіслата H_2CO_3 з'яўляецца двухасноўнай і адносіцца да слабых кіслот (мал. 100). У свабодным стане ў выглядзе крышталёў яна вылуча- на пры тэмпературы ніжэйшай за -30°C толькі ў другім дзесяцігоддзі XXI стагоддзя.

У водным растворе вугальная кіслата дыса- цыруе ступеньчата:

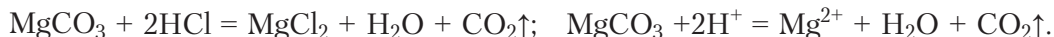


У звычайных умовах яна распадаецца на вуглякіслы газ і ваду:



Вугальнай кіслаце адпавядаюць два рады солей: карбанаты (сярэдня) і гідракарбанаты (кіслыя). Адзначым дзве найважнейшыя ўласцівасці солей вугальнай кіслаты.

1. *Узаемадзеянне з кіслотамі.* Агульнай уласцівасцю карбанатаў і гідракарбанатаў з'яўляецца «закіпанне» пры дзеянні больш моцных кіслот як на цвёр- дую соль, так і на яе раствор. Адбываецца вылучэнне газу без колеру і паху:



Узаемадзеянне карбанатаў і гідракарбанатаў з селянай кіслотой

Узаемадзеянне солей з моцнымі кіслотамі выкарыс- тоўваюць як тэст (якасную рэакцыю) на прысутнасць со- лей вугальнай кіслаты — карбанатаў і гідракарбанатаў (Дадатак 3).

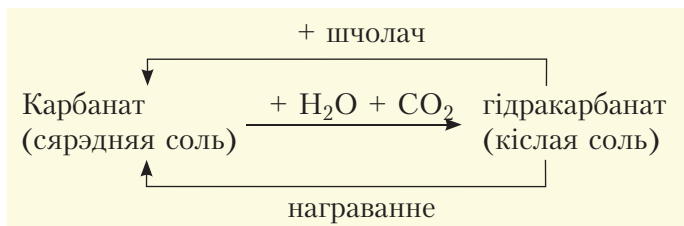
Акрамя таго, такія рэакцыі могуць выкарыстоўвацца для атрымання вуглякіслага газу ў лабараторыі, напрыклад, з мармуру CaCO_3 :



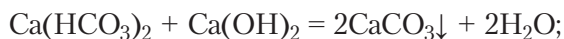
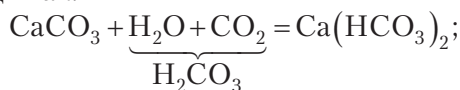
2. *Тэрмічнае раскладанне.* Другая асаблівасць солей ву- гальнай кіслаты — іх невысокая тэрмічная ўстойлівасць (акрамя карбанатаў натрыю і калію, рубідыю і цэзію). Пры награванні яны раскладаюцца:



Аналізуючы сказанае і ўраўненні хімічных рэакцый папярэдняга параграфа, можна зрабіць вывад, што карбанаты і гідракарбанаты здольныя да *ўзаемаператварэнняў*, якія ўмоўна можна паказаць схемай:



На прыкладзе карбанату кальцыю ўраўненні рэакцый, адпаведныя дадзенай схеме, выглядаюць так:



Карбанаты і гідракарбанаты знаходзяць шырокае прымяненне ў будаўніцтве, побыце, оптыцы, медыцыне, а таксама ў вытворчасці мыла, шкла, паперы, з'яўляюцца напаўняльнікамі вогнетушыльнікаў.

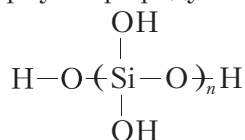


Крэмніевая кіслата і яе солі

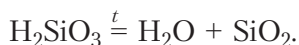
Крэмніевая кіслата H_2SiO_3 з'яўляецца двухасноўнай і больш слабай, чым вугальная кіслата. Яе атрымліваюць узаемадзеяннем сілікатаў (Na_2SiO_3 або K_2SiO_3) з больш моцнай кіслотой, напрыклад H_2SO_4 , HCl :



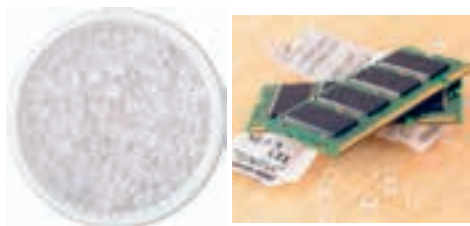
Крэмніевая кіслата пры гэтым вылучаецца ў выглядзе студзяністага асадку, састаў якога часта паказваюць формулай $n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$. У сапраўднасці крэмніевая кіслата мае палімерную прыроду:



Ужо пры нязначным награванні або доўгім захоўванні кіслата раскладаецца на аксід і ваду:



Утвораны аксід SiO_2 мае порыстую структуру і вялікую плошчу паверхні (да $1000 \text{ м}^2/\text{г}$), што дазваляе яму абсарбіраваць малекулы розных



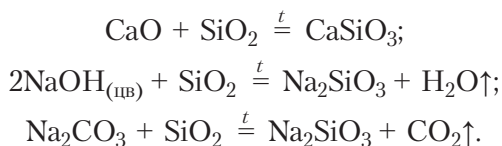
Мал. 101. Сілікагель

рэчываў, у тым ліку і ваду. Менавіта дзякуючы абсарбцыйным уласцівасцям аксід SiO_2 пад назвай «сілікагель» выкарыстоўваецца як асушальнік паветра ва ўпакоўках з электронікай і абуткам, а пад назвай «Белы вугаль» — як абсарбент у медыцыне (мал. 101).

Солі крэмнёвай кіслаты

Для крэмнёвай кіслаты вядомыя толькі сярэднія солі — сілікаты. Большасць з іх дрэнна раствараецца ў вадзе. Растваральныя солі сілікат наз-

трыю і сілікат калію называюць «растваральнае шкло» і выкарыстоўваюць як «канцылярскі клей». Атрымаць сілікаты можна сплаўненнем аксіду крэмнію(IV) як кіслотнага аксіду са шчолачамі, аксідамі металаў, а таксама з карбанатамі:



Вытворчасць будаўнічых матэрыялаў на аснове сілікатаў і карбанатаў

Прыродныя сілікаты і карбанаты служаць асновай для вытворчасці цэменту, бетону, шкла.

Цэмент атрымліваюць спяканнем вапняку CaCO_3 і гліны, адна з састаўных частак якой — каалініт, які ўключае аксіды SiO_2 і Al_2O_3 .

Бетон вырабляюць з сумесі пяску, цэменту і вады. Дадаючы ў такую сумесь шлак, атрымліваюць шлакабетон. Калі свежапрыгатаванай сумессю заліваюць металічны каркас, то пры зацвярдзенні атрымліваюцца жалезабетонныя канструкцыі. Пры выкарыстанні ў якасці напаўняльніку газападобных рэчываў атрымліваюць пенабетон.

Шкло ўжываюць у будаўнічай сферы (шкленне вокнаў, вітражоў, дзвярэй, аранжарэй), у аптычнай прамысловасці, медыцыне, машынабудаванні, прыборабудаванні, сучаснай архітэктуры, электроніцы, побыце. Як адзначана вышэй у параграфе, сыравіна для вытворчасці шкла («варэння шкла») — карбанаты натрыю і кальцыю, а таксама аксід крэмнію(IV), гэта значыць крышталічная



сода, мел або вапняк і кварцавы пясок (Na_2CO_3 , CaCO_3 , SiO_2). Як ужо адзначалася ў § 41, у састаў шкла ўваходзяць аксіды натрыю, кальцыю і крэмнію ў мольных суадносінах 1 : 1 : 6.

Для надання шклу асаблівых уласцівасцей у зыходную сумесь уводзяць дабаўкі. Так, для яго афарбоўвання выкарыстоўваюць розныя аксіды: CuO надае блакітны колер, FeO — зялёны, CoO — ад блакітнага да сіне-фіялетавага. Глушыцелі памяншаюць празрыстасць шкла, робяць яго матавым. Наклейванне палімерных плёнак павялічвае трываласць. Арміраванне металічным дротам надае дэкаратыўныя ўласцівасці і перашкаджае ўтварэнню вялікіх асколкаў пры растрэскванні. Варта адзначыць магчымасць шматразовай перапрацоўкі шкла.

Крэмніевая і вугальная кіслоты — няўстойлівыя рэчывы, што раскладаюцца з утварэннем аксиду і вады: крэмніевая — пры нязначным нагрыванні або доўгім захоўванні, а вугальная — адразу пры ўтварэнні.

Карбанаты і гідракарбанаты здольныя да ўзаемаператварэнняў.

Найважнейшымі будаўнічымі матэрыяламі на аснове прыродных сілікатаў і карбанатаў з'яўляюцца цэмент, бетон і шкло.

Пытанні, заданні, задачы

1. Выпішыце характарыстыкі, якія адносяцца а) да вугальнай кіслаты; б) да крэмніевай кіслаты: 1) слабы электраліт; 2) тэрмічна ўстойлівая; 3) раскладаецца на аксід і вад; 4) утвараецца пры растварэнні аксиду ў вадзе; 5) пры раскладанні ўтварае газападобны аксід; 6) прадукт яе распаду — сілікагель; 7) утварае два рады солей; 8) яе солі пры дадаванні кіслаты «закіпаюць»; 9) солі называюць карбанатамі і гідракарбанатамі; 10) утвараецца пры дадаванні салянай кіслаты да сілікатаў; 11) солі называюць сілікатамі; 12) адзін з атамаў мае ступень акіслення +4.

2. Запішыце ў малекулярнай і іоннай форме ўраўненні рэакцый, якія ілюструюць хімічныя ўласцівасці а) вугальнай і б) крэмніевай кіслот, названыя ў заданні 1.

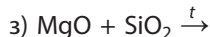
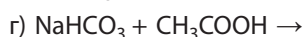
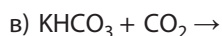
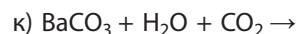
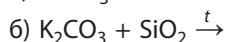
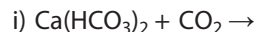
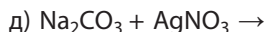
3. Запоўніце табліцу «Будаўнічыя матэрыялы» (цэмент, бетон, жалеабетон, шкло).

Будаўнічы матэрыял	Сыравіна для вытворчасці

4. Запоўніце табліцу «Прымяненне карбанатаў і гідракарбанатаў».

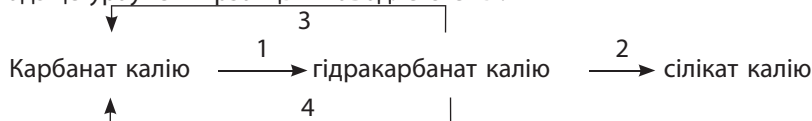
№	Хімічныя формулы і назвы	Сферы выкарыстання

5. Складзіце ўраўненні магчымых рэакцый:



6. Разлічыце масы кальцыніраванай соды, вапняку і кварцавага пяску, неабходныя для атрымання шкла масай 100 кг, дапускаючы, што зыходныя рэчывы не ўтрымліваюць прымесей.

7. Складзіце ўраўненні рэакцый паводле схемы:



8. Пры доўгім захоўванні раствораў шчолачаў у шкляным посудзе ў растворах узнікае муць. Патлумачце, якія рэакцыі з'яўляюцца прычынай гэтай з'явы.

9. Прапануйце спосабы атрымання не менш як васьмі складаных рэчываў, маючы ў распараджэнні сілікат калію і гідракарбанат кальцыю. Запішыце ўраўненні рэакцый і спіс атрыманых рэчываў.

10. Вызначце аб'ём вуглякіслага газу (н. у.), што вылучыцца з вогнетушыльніка, які ўтрымлівае серную кіслату і раствор аб'ёмам 10 дм³ з масавай доляй гідракарбанату натрыю 8 % (шчыльнасць раствору — 1,058 г/см³).

*Падрыхтуйце паведамленні: 1. Як утвараюцца сталактыты і сталагміты; 2. Вытворчасць шкла ў Рэспубліцы Беларусь.



Практычная работа 3. Рашэнне эксперыментальных задач па тэме «Неметалы»

Заданне 1. Правядзіце рэакцыю паміж растворамі: а) сульфату натрыю і нітрату барыю; б) хларыду натрыю і нітрату серабра(І).

Апішыце прыкметы рэакцый. Пакажыце аніёны, якія ўваходзяць у састаў атрыманых асадкаў.

Заданне 2. Правядзіце рэакцыі, якія даказваюць якасны састаў: а) хларыду амонію; б) сернай кіслаты.

Заданне 3. Вызначце з дапамогай якасных рэакцый выдадзеныя вам у пранумараваных прабірках растворы: а) фасфату калію і карбанату калію; б) сілікату натрыю і сульфату натрыю.

Заданне 4. Доследным шляхам вызначце, у якой з прабірак знаходзіцца кожнае з мінеральных угнаенняў: а) кальцыевая салетра, сульфат амонію; б) хларыд калію, паташ.

Разлічыце і параўнайце пажыўную каштоўнасць выдадзеных угнаенняў.

Пры складанні справаздачы пра работу ўраўненні рэакцый, якія праходзяць у растворах, пакажыце ў малекулярнай і іоннай формах.

