

Наука і техніка

Віктор Мясников

ЧУДЕСНІ РЕЧОВИНИ

РЕАКЦІЇ СПОЛУЧЕННЯ І РОЗКЛАДУ В ПРИРОДІ І ПОБУТІ

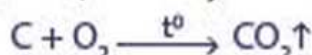
Давайте прогуляємося лісом, помилуємося його красотами, підготуємо лісових мешканців, адже навесні вони найбільше потребують нашої допомоги. І, звичайно, розпалимо багаття. Найкраще це зробити за допомогою сухих гілок, полін або вугілля, головний компонент яких – атоми Карбону (С). Під час горіння (взаємодії з киснем (O₂) повітря) утворюється **лише одна** речовина – вуглекислий газ (CO₂), а також виділяється багато світла і тепла. Ми зігріємося, помріємо і згадаємо новорічні свята. Як весело розважатися біля прибраної новорічної ялинки і запалювати бенгальські вогні! Пригадуєте, сталевий дріт вкритий алюмінієвим або магнієвим порошком? Ці речовини взаємодіють з киснем, утворюючи білі порошки – алюміній оксид (Al₂O₃) або магній оксид (MgO). Бенгальську свічку ви запалювали сірником. Під час горіння сірника протікає багато різних хімічних процесів, зокрема горіння дерев'яної щіпки, а це той самий процес, що й горіння гілок у лісі.

Першим критерієм для класифікації хімічних реакцій є **кількість і склад вихідних речовин та продуктів реакції**. Відповідно до цієї класифікації усі хімічні реакції можна поділити на реакції сполучення, розкладу, заміщення і обміну. Розглянемо перші два типи реакцій.

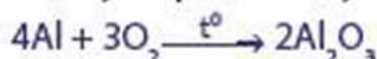
Реакції сполучення

Якщо у хімічній реакції **беруть участь дві** або більше речовин, а **утворюється лише одна**, це **реакція сполучення**.

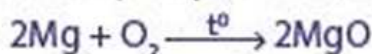
Мовою хімії описані вище реакції записують так:



(вугілля + кисень – утворюється вуглекислий газ);



(алюміній + кисень – утворюється алюміній оксид);

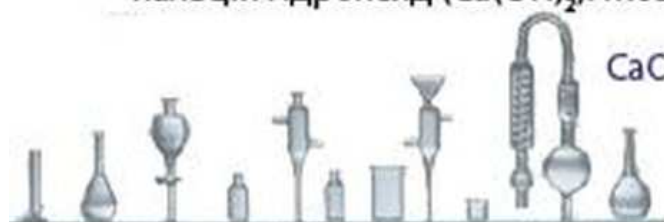
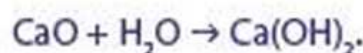


(магній + кисень – утворюється магній оксид).

Нагрівання у цих трьох реакціях потрібне лише для початку реакції, а далі реакція протікає самостійно, за рахунок теплової енергії, що виділяється.

Реакцій сполучення дуже багато, ось деякі з них.

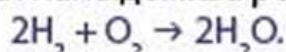
• **Гасіння негашеного вапна.** Якщо білі шматки негашеного вапна (CaO) кинути в воду (H₂O) і ретельно вимішати, посудина нагрівається, суміш шипить, булькає і навіть розбризкується. Так утворюється гашене вапно, або кальцій гідроксид (Ca(OH)₂). Мовою хімії цей процес записують так:



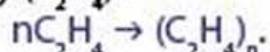


Під час гасіння вапна дотримуйтеся простих правил безпеки: руки захистіть гумовими рукавичками, а очі – окулярами.

• **Вибух „гримучої“ суміші.** Якщо змішати газоподібні водень (H_2) і кисень (O_2) в об'ємному співвідношенні 2 до 1 і піднести запалену скіпку, відбудеться потужний вибух і утвориться найвідоміша речовина – вода (H_2O):



• **Утворення поліетилену.** У наведених вище прикладах взаємодіяли дві речовини, але у реакціях сполучення може брати участь і лише одна речовина. Величезна кількість молекул з'єднується в одну гігантську макромолекулу в **реакції полімеризації** (від дав.-гр. „*πολυμερής*“ – той, що складається з багатьох частинок) етилену (C_2H_4):



У цій особливій реакції число n показує, яка кількість молекул етилену з'єднується в одну макромолекулу. З поліетиленом ви добре знайомі, бо напевне тримали в руках файли для паперу, пакувальні пакети, канцелярські товари, іграшки. Ви бачили також полістирол (упаковка йогурту), поліпропілен (пакувальна тара і плівка, іграшки), полівінілхлорид (грамплатівки, лінолеум, ізоляційна стрічка, шкірозамінник) та інші полімерні речовини (пластмаси), які утворюються внаслідок реакції полімеризації.

Реакції розкладу

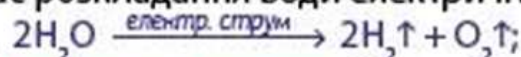
Напевне, ви здогадалися, що у **реакціях розкладу** з однієї речовини утворюється **декілька** (дві, три або більше).

Реакції розкладу також доволі багато, але, на відміну від реакцій сполучення, вони протікають у більшості випадків за **постійного нагрівання**, щоб „розрухати частинки“, які входять до складу речовини.

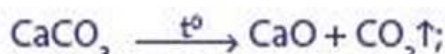
У промисловості ці реакції використовують для отримання важливих для людини речовин:



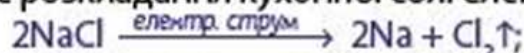
а) водню і кисню під час розкладання води електричним струмом:



б) негашеного вапна і вуглекислого газу під час розкладання вапняку або крейди:



в) натрію і хлору під час розкладання кухонної солі електричним струмом:



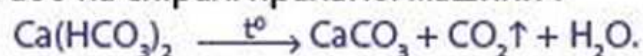
г) ацетилену під час піролізу (від дав.-гр. „πῦρ” – вогонь і „λύσις” – розпад) метану:



Розкладаючи солі (карбонати, сульфати, фосфати), у хімічних лабораторіях добувають оксиди металів. Наприклад, у процесі розкладу малахіту отримують купрум(II) оксид:

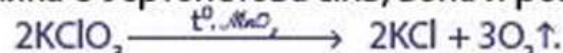


У побуті ви добре знайомі з реакцією розкладу, яка протікає у чайнику під час кип'ятіння води або на спіралі пральної машини²:

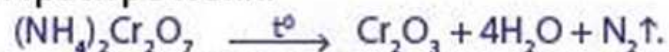


Ця реакція відбувається під час утворення травертину³, а також різноманітних утворів у печерах.

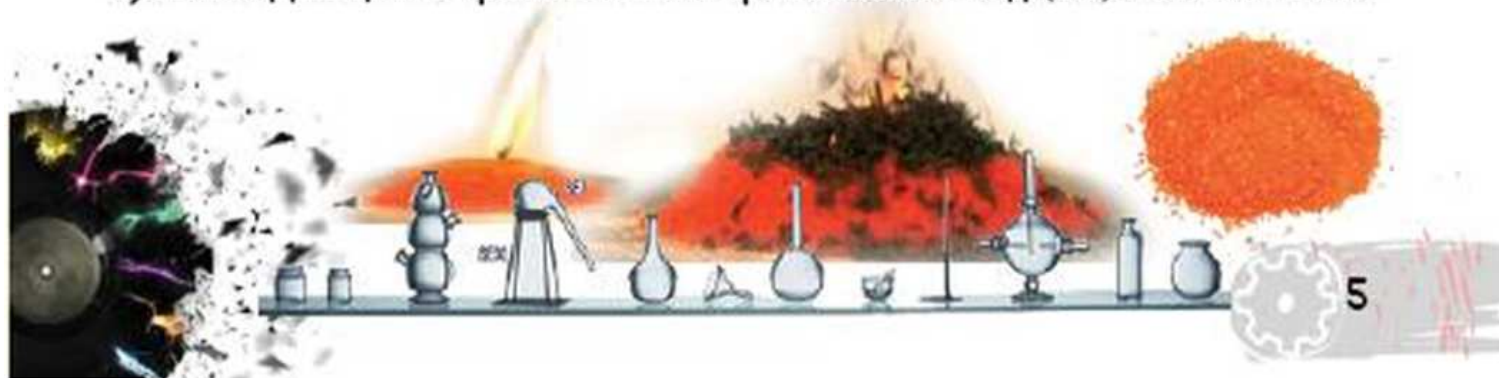
Під час запалювання сірників одна з проміжних реакцій теж є реакцією розкладу. На головці сірника є бертолетова сіль, вона й розкладається:



Хімія – дивовижна, просто чарівна наука. Яких лише чудес вона не здатна здійснити! Наприклад, справжній вулкан на столі. Насипте купку яскраво-оранжевої речовини амоній дихромату і підпаліть її за допомогою довгої скіпки. За мить ви побачите справжнє „виверження вулкану” з вогнем, іскрами і попелом. А з точки зору хімії це звичайна реакція розкладу амоній дихромату і утворення трьох речовин:

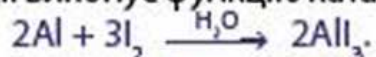


Виверження вулкану можна змоделювати і за допомогою реакції сполучення. Для цього треба змішати кристалічний йод (4 г) і алюмінієвий





порошок (0,3 г), насипати суміш у вигляді гірки і додати 1–2 краплини води. І, о чудо! За мить спалахне фіолетовий димок, потім з'являться бризки іскор, утвориться полум'я і фіолетовий дим (внаслідок сублімації⁴ йоду). Все наче під час виверження справжнісінького вулкану. До чого тут краплина води? Все просто: вода у цій реакції виконує функцію каталізатора (прискорювача):



Спробуйте провести описані реакції у школі разом з учителем. Але пам'ятайте: лише у витяжній шафі або на вулиці!

Далі буде.



¹Про склад бенгальських свічок читай у статті „Що таке піротехніка?” в журналі „КОЛОСОК”, № 1/2013.

²Читай статтю „Що таке хімічні реакції?” у журналі „КОЛОСОК”, № 2/2013.

³Читай статтю Дарії Біди „Шукайте воду!” у журналі „КОЛОСОК”, № 12/2012.

⁴Сублімація (від лат. „sublimare” – підніматися вгору) – фізичний процес переходу речовини з твердого стану відразу у газоподібний.