 Виявлення лугів і кислот у розчинах за допомогою індикаторів

Матеріал параграфа допоможе вам:

> з'ясувати, які речовини називають індикаторами;

> навчитися виявляти луги і кислоти в розчинах за допомогою індикаторів.

Розчини лугів і кислот здатні змінювати забарвлення особливих речовин — індикаторів1. Ці речовини було спершу виявлено в плодах і квітках рослин, лишайнику. Нині використовують індикатори, які виготовляють на хімічних заводах. Вони ефективніші за природні й краще зберігаються.

До найважливіших індикаторів належать лакмус, фенолфталеїн, метиловий оранжевий (скорочена назва — метилоранж), а також універсальний індикатор. Останній є сумішшю кількох речовин. Ця суміш, на відміну від окремих речовин-індикаторів, змінює забарвлення залежно не лише від наявності лугу чи кислоти, а й від їх кількості в розчині.

У хімічних лабораторіях використовують водні розчини метилоранжу і лакмусу, водно-спиртовий розчин фенолфталеїну і так звані індикаторні папірці. Це — смужки спеціального паперу, просоченого розчином індикатора. Найчастіше користуються універсальними індикаторними папірцями (мал. 82). Існують лакмусові папірці, а також папірці, просочені розчином фенолфталеїну.

Мал. 82. Універсальні індикаторні папірці

Кислоти у водних розчинах змінюють забарвлення не всіх індикаторів (фенолфталеїн залишається безбарвним) і не так, як луги (мал. 83).

1 Термін походить від латинського слова indico — вказую, визначаю.

Мал. 83. Забарвлення індикаторів у розчині кислоти (а), воді (б), розчині лугу(в)

Зміна забарвлення індикатора є наслідком його реакції з лугом або кислотою. Рівняння таких реакцій не наводимо, оскільки формули індикаторів і продуктів їх хімічних перетворень досить складні.

Нерозчинні у воді основи та кислоти не діють па індикатори і тому не можуть бути виявлені ними.

ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД № 5

Випробування водних розчинів лугів і кислот індикаторами

Вам видано розбавлені розчини натрій гідроксиду і нітратної кислоти, розчини індикаторів — лакмусу, фенолфталеїну, метилоранжу, а також універсальні індикаторні папірці. Яке забарвлення має розчин кожного індикатора, індикаторний папірець?

Налийте у три пробірки по 1 мл розчину лугу. У будь-якій пробірці змочіть скляну паличку розчином лугу і доторкніться нею до універсального індикаторного папірця. Якого кольору набуває папірець?

Тепер з’ясуйте, як змінюється забарвлення інших індикаторів у розчині лугу. Для цього в одну пробірку із цим розчином додайте 1—2 краплі розчину лакмусу, у другу — стільки ж крапель розчину фенолфталеїну, а в третю — метилоранжу. Що спостерігаєте?

У три інші пробірки налийте по 1 мл розчину кислоти і проведіть експеримент, аналогічний щойно описаному.

Насамкінець нанесіть краплю води на універсальний індикаторний папірець за допомогою скляної палички. Чи змінилося його забарвлення?

Результати спостережень запишіть у таблицю:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Рідина | Забарвлення індикатора | | | |
| універсального | фенол-фталеїну | метил-оранжу | лакмусу |
| Вода |  |  |  |  |
| Розчин лугу |  |  |  |  |
| Розчин кислоти |  |  |  |  |

Зіставте забарвлення кожного індикатора в розчинах лугу і кислоти.

Яким індикатором не можна виявити кислоту?

ВИСНОВКИ

Речовини, які змінюють забарвлення в розчинах лугів і кислот, називають індикаторами. Найважливіші індикатори — універсальний, лакмус, фенолфталеїн, метилоранж.

Індикатор у розчині кислоти набуває іншого забарвлення, ніж у розчині лугу.

?

211. Які речовини називають індикаторами? Наведіть приклади цих речовин. Що являє собою універсальний індикатор?

212. Чи можна розрізнити воду і розчин кислоти за допомогою:

а) лакмусу;

б) фенолфталеїну?

213. Які індикатори і за наявності яких сполук у розчині набувають схожого забарвлення?

214. Чи можна використати індикатор для розпізнавання двох твердих оксидів, один з яких є сполукою металічного елемента, а інший — сполукою неметалічного елемента? Якщо можна, то — завжди чи лише в певних випадках (яких)? Як ви проведете відповідний експеримент?

НА ДОЗВІЛЛІ

Індикатори в рослинах

Індикатор лакмус відомий давно. Його виготовляли із деяких видів лишайнику. Багато речовин, які змінюють забарвлення за дії лугів і кислот, міститься в ягодах, овочах, квітах. Ці речовини можна виявити, провівши прості експерименти. Висушіть по кілька ягід чорниці, ожини, чорної смородини, бузини, чорноплідної горобини. Потім приготуйте із них відвари, прокип'ятивши у скляній чи емальованій посудині ягоди кожного виду зі 100—150 мл води протягом кількох хвилин. Отримані рідини після охолодження профільтруйте. (Візьміть до уваги, що за кілька днів вони починають псуватися.)

Налийте по 20—30 мл кожної рідини у дві склянки. До однієї порції рідини додайте невеликий об’єм розчину кальцинованої соди (ця сполука частково взаємодіє з водою з утворенням лугу), а до іншої — 10 крапель лимонного соку або трохи оцту. Які виготовлені вами рідини змінюють забарвлення за дії розчину, що містить луг, і розчину кислоти, а які — лише в одному випадку (якому)?

Аналогічні експерименти можна провести із соками столового буряку, червонокачанної капусти, відварами висушених забарвлених квітів, а також рідинами, отриманими після заварювання зеленого і чорного чаю, каркаде (суданської троянди).

Результати експериментів запишіть у зошит. Підготуйте коротке повідомлення про ваше дослідження.