

Вкладки Макро та Мікро

Вкладка **Макро** (не показана) націлена на якісні поняття про рН повсякденних кислот та основ, включаючи розведення. Вкладка **Мікро** (нижче) стосується концентрації рН до концентрації іонів H_3O^+ та OH^- :

ПЕРЕМИКАЙТЕ між концентрацією та молями

ПЕРЕМИКАЙТЕ між логарифмічною та лінійною шкалами

ВИБЕРІТЬ одну з багатьох рідин

СХОВАЙТЕ значення рН або концентрації та запитайте прогнози учнів

ПОКАЖІТЬ, скільки молекул іонів та води.

Вкладка Мій розчин

Мій розчин дозволяє безпосередньо маніпулювати рН або концентрацією іонів, а не додавати повсякденні розчини або воду в резервуар:

ПОТЯГНІТЬ H_3O^+ або OH^- повзунки для налаштування рН. Зміна одного слайдера автоматично змінює інший.

РЕГУЛЮЙТЕ рН безпосередньо. Натисніть і утримуйте для швидкого налаштування.

ОБЕРІТЬ співвідношення для швидкого пошуку основного іона в розчині.

Спрощення в моделюванні

pH частовживаних рідин

Для рідин з діапазоном вимірюваних значень pH використовували середнє значення з літератури.

Розведення

Моделювання не враховує різні константи дисоціації кислоти (K_a) для кожної рідини при розрахунку концентрацій іонів або pH після розведення. Ми робимо спрощення, що будь-яке збільшення концентрації основного іона відбувається за рахунок іонів, які вже є в доданій воді. Наприклад, якщо учні додають 100 мл води до кислого розчину, то кількість молей H_3O^+ збільшується на 1×10^{-8} моль. Концентрацію другорядного іона потім обчислюють, використовуючи константу самоіонізації води. Ці розрахунки враховують вирівнюючий ефект води.

H_3O^+ / OH^- - співвідношення

Співвідношення іонів спрощено; коефіцієнт іонів змінюється логарифмічно між pH 6-8, але апроксимується як лінійна залежність поза цим діапазоном.

Інформація щодо використання учнями

- Оскільки коефіцієнт іонів H_3O^+ / OH^- зображений крапками, багато студентів спочатку припускають, що точки представляють фактичну кількість іонів у склянці. Може допомогти прохання до учнів одночасно відобразити та обговорити кількість молекул. Крім того, оскільки коефіцієнт іонів наближений до лінійного співвідношення в більшості значень pH, різницю при розведенні або невеликих змінах pH важко помітити. Прохання до учнів порівняти перегляд співвідношення між великими відмінностями pH викликає цікавіше обговорення та допомагає їм інтерпретувати цю думку.
- Розсувна шкала використовується для відображення значень концентрації та кількості замість традиційної гістограми, оскільки гістограма, як правило, наштовхує учнів на порівняння розмірів стовпчиків діаграми. Коли відображається смужка При показуванні гістограми учні прагнули описати одну концентрацію вдвічі більше, ніж іншу, коли значення насправді були на багато порядків різними.
- Отримавши такі індикатори, як лакмусовий папір або pH-папір, деякі учні можуть подумати, що колір речовини пов'язаний з pH; щоб вирішити цю ідею, на екрані "Мій розчин" відображається рішення, яке не відрізняється за кольором. Також акумуляторна кислота та очищувач труб мають навмисне однакові кольори.

Пропозиції щодо використання

Приклади завдань для досліджень учнями

- Спрогнозуйте, чи підвищиться або знизиться pH вашого розчину після додавання води. А як щодо концентрації іонів H_3O^+ ?
- Опишіть два різні способи, яким можна наповнити стакан розчином з pH 6,00. Чи можна використовувати мило для рук для цього? Поясніть.
- Враховуючи лише pH розчину, як би ви оцінили концентрацію іонів H_3O^+ у розчині? А як щодо концентрації іонів OH^- ?

Всі опубліковані заходи щодо **Шкала pH** дивіться [тут](#).

Для отримання додаткових порад щодо використання симуляцій PhET зі своїми

учнями, див. [Поради щодо використання PhET.](#)