

З а в д а н н я

III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії 2015-2016 н.р.

Практичний тур

Завдання 1. Визначення вмісту ацетилсаліцилової кислоти в аспірині

Методика експерименту

- Візьміть хімічний стаканчик з пігулкою аспірину (виробник зазначає, що вміст ацетилсаліцилової кислоти в ній 500 мг). Зазначте її масу, яка дорівнює _____ г.
- У хімічний стаканчик з наважкою аспірину додайте 15 см³ (1 М) розчину натрій гідроксиду і такий же об'єм води.
- Повільно нагрійте одержаний розчин на електричній плитці, повільно перемішуючи його скляною паличкою, до повного розчинення таблетки, уникаючи кипіння. Потім охолодіть стаканчик до кімнатної температури й перенесіть вміст у мірну колбу на 100 см³. Двічі промийте стаканчик дистильованою водою та обережно перенесіть промивні води в мірну колбу на 100 см³. Доведіть розчин до мітки.
- Перенесіть у колбу для титрування за допомогою піпетки Мора аліквотну частину розчину ($V = 10,00 \text{ см}^3$), додайте 1-2 краплі фенолфталеїну і титруйте 0,1 М розчином хлоридної кислоти до знебарвлення. Титрування повторіть 2-3 рази.
- Результати занесіть до таблиці 1.

Таблиця 1

Результати титрування

	Об'єм розчину HCl , см ³		Середнє значення об'єму розчину HCl , см ³
	1 титрування	2 титрування	
Аспірин + NaOH + + H ₂ O			

6. Вміст ацетилсаліцилової кислоти визначте за формулою:

$$w\% = \frac{(C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) - \frac{V_k}{V_n} (C(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl}))) \cdot M(\text{к-ти}) \cdot 100}{1000 \cdot 2 \cdot a}$$

де: $w\%$ – масова частка ацетилсаліцилової кислоти в аспірині, %

$C(\text{NaOH})$ – концентрація розчину NaOH, доданого до таблетки, моль/л

$V(\text{NaOH})$ – об'єм розчину NaOH доданий до таблетки, 15 см³

$C(\text{HCl})$ – концентрація розчину HCl, моль/л

$V(\text{HCl})$ – об'єм розчину HCl витрачений на титрування, см³

$M(\text{к-ти})$ – молярна маса ацетилсаліцилової кислоти, 180 г/моль

V_k – об'єм колби, 100 см³

V_n – об'єм проби, 10 см³

a – наважка таблетки аспірину, використана для аналізу, г

Розрахунки:

Виконайте наступні завдання:

1. Наведіть структурну формулу ацетилсаліцилової кислоти:
2. Напишіть рівняння реакції ацетилсаліцилової кислоти з водним розчином лугу (pK_{a1} (саліцилової к-ти) = 3,0; pK_{a1} (саліцилової к-ти) = 13,7; pK_{a1} (оцтової к-ти) = 4,7). Як називається ця реакція?
3. Укажіть, чому розчин реакційної суміші спочатку необхідно нагріти?

Завдання 2. Гідроліз солей

Методика експерименту

Дослід 1. Повний гідроліз солей

А) Візьміть дві пробірки та внесіть у них по 5-6 крапель розчину алюміній нітрату, додайте в першу такий самий об'єм розчину натрій сульфіді (дослід виконується під витяжною шафою!!!), а в другу – натрій карбонату.

Опишіть спостереження. Відповідь підтвердіть записом рівнянь відповідних хімічних реакцій. Укажіть гази, що виділяються.

Опис спостережень _____

Рівняння реакцій _____

Пояснення результатів _____

Б) Внесіть у пробірку 5-6 крапель розчину ферум(III) хлориду та додайте до них такий самий об'єм розчину натрій карбонату.

Опишіть спостереження. Укажіть сполуку ферум(III), яка утвориться в результаті гідролізу. Відповідь підтвердіть записом відповідного рівняння реакції.

Опис спостережень _____

Рівняння реакцій _____

Пояснення результатів _____

Дослід 2. Вплив температури на ступінь гідролізу

Налийте у дві пробірки по 1 мл розчину натрій ацетату та внесіть в кожну з них по одній краплі розчину фенолфталеїну. Підігрійте одну з цих пробірок, а іншу залиште для порівняння.

Опишіть спостереження та зазначте:

- 1) Чи змінився колір індикатора в розчині і чому?
- 2) Як змінюється інтенсивність забарвлення індикатора при нагріванні розчину солі?
- 3) У якому напрямі зміщується рівновага гідролізу при охолодженні розчину?

Опис спостережень _____

Пояснення результатів _____

Дослід 3. Вплив зміни концентрації водневих йонів на гідроліз солі

До пробірки налейте 8-10 крапель дистильованої води та внесіть один мікрошпатель кристалів станум(II) хлориду. Отриманий розчин перемішайте скляною паличкою. Білий осад, що утворився, – це основна сіль SnOHCl . Додайте до отриманого осаду хлоридну кислоту до розчинення осаду.

Зробіть висновок, щодо процесів, які відбуваються. Запишіть рівняння реакції гідролізу SnCl_2 в молекулярній та йонній формах.

Рівняння реакцій _____

Пояснення результатів

Дослід 4. Взаємозв'язок між силою слабого електроліту, який утворює сіль, та ступенем гідролізу солі

Насипте у дві пробірки по одному мікрошпателю натрій сульфїту та натрій карбонату і в кожну з них налейте до 1/2 їхнього об'єму дистильованої води. Вміст пробірок перемішайте скляною паличкою та додайте до розчинів солей по одній краплі фенолфталеїну.

Опишіть спостереження:

- 1) Порівняйте інтенсивність кольору індикатора в обох пробірках.
- 2) Укажіть, яка з солей гідролізує більшою мірою.

Відповідь мотивуйте, порівнявши значення констант дисоціації кислот H_2SO_3 та H_2CO_3 ($K_{\text{дис.}}(\text{H}_2\text{SO}_3)_1 = 1,4 \cdot 10^{-2}$, $K_{\text{дис.}}(\text{H}_2\text{SO}_3)_2 = 6,2 \cdot 10^{-8}$, $K_{\text{дис.}}(\text{H}_2\text{CO}_3)_1 = 4,45 \cdot 10^{-7}$, $K_{\text{дис.}}(\text{H}_2\text{CO}_3)_2 = 4,69 \cdot 10^{-11}$).

Опис спостережень

Пояснення результатів
