ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 2.3

ТЕМА: Концентрація розчинів.

МЕТА: ***формування навичок приготування розчинів різної концентрації із сухої (кристалічної) солі чи більш концентрованого розчину.***

Контрольні запитання та задачі:

1. Які способи вираження концентрації розчинів вам відомі?
2. У одному літрі розчину міститься 10,6 г динатрію карбонату Na_2CO_3. Обчисліть молярну, нормальну концентрації розчину і титр.
   Відповідь: 0,1М; 0,2Н; $10,6 \cdot 10^{-3}$ г/мл
3. Для приготування розчину взяли 5,6 г калію гідроксиду КОН, 500 г води. Розрахуйте моляльність приготовленого розчину і молярну частку розчиненої речовини.
   Відповідь: 0,2 моль/кг; 0,36%.
4. Скільки грамів $Na_2S_2O_3$ необхідно для приготування 300 г розчину, в якому масова частка $Na_2S_2O_3$ складає 5 %.
   Відповідь: 15 г
5. Скільки грамів натрію гідроксиду треба взяти, щоб приготувати 5 л 0,1 М розчину NaOH?
   Відповідь: 20 г.
6. Скільки грамів $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ і води необхідно для приготування 200 мл розчину купрум сульфату (VI), в якому масова частка $CuSO_4$ складає 5%, густина розчину 1,022 г/см^3?
   Відповідь: 16 г; 188,4 г.
7. Який об'єм 2М розчину NaCl необхідний для приготування 500 мл розчину з густиною 1,02 г/см^3, в якому масова частка NaCl складає 2%. Обчисліть масову концентрацію приготовленого розчину.
   Відповідь: 88 мл; 20,41 г/л.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Дослід 1. Приготування розчину з заданою масовою часткою солі(%).

Отримайте завдання у викладача. Обчисліть, скільки потрібно солі і води для приготування розчину заданої концентрації (Na_2CO_3 – 17,7%; 15,2%; NH_4Cl – 22%, 18%; KCl – 22%, 18%).

Зважте на лабораторних технохімічних терезах необхідну кількість солі і висипте її у конічну колбу на 250 мл. Відміряйте циліндром необхідну кількість води і вилийте у колбу з сіллю (воду необхідно приливати поступово, весь час перемішуючи розчин). Збережіть приготовлені розчини солей для проведення досліду 3.

Приготовлений розчин з колби перелийте у циліндр і виміряйте ареометром його густину. Теоретичні значення густини розчинів солей наведені в таблиці.

Сіль	Концентрація, %	Густина розчину (теоретична), г/см^3
Na_2CO_3	17,7	1,190
	15,2	1,160
NH_4Cl	22,0	1,062
	18,0	1,051

KCl	22,0	1,147
	18,0	1,118

Обчисліть молярну, нормальну концентрації та титр приготовленого розчину.

Результати досліду запишіть у таблицю:

Маса		Густина розчину	Концентрація приготовленого розчину		
солі	води		молярна	нормальна	титр

Дослід 2. Приготування розчину динатрій тетраборату-води (1/10) (бури) заданої нормальної концентрації.

Отримайте завдання у викладача. Обчисліть, скільки солі необхідно для приготування розчину заданої концентрації (0,5 Н, 0,3 Н; 0,2 Н).

Молярну масу еквівалента бури розрахуйте, використовуючи молярну масу кристалогідрату $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_20$ і рівняння реакції:

$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_20 + 2HCl = H_2B_4O_7 + 2NaCl + 10H_2O$

Зважте необхідну кількість солі на технохімічних терезах. Розчиніть її у мірній колбі на 250 мл у невеликій кількості води, а потім доливайте у колбу воду до мітки. Закрийте колбу корком і перемішайте розчин.

Визначте нормальну концентрацію приготовленого розчину і порівняйте з тією, що ви отримали в завданні. Для цього відберіть із колби піпеткою 10 мл розчину бури, додайте 2 краплі індикатора метилового оранжевого і титруйте 0,1Н розчином HCl до зміни кольору від жовтого до рожевого.

Повторіть титрування. Результати титрування не повинні відрізнятися один від одного більше ніж на 0,1 мл.

Розрахуйте нормальну концентрацію приготовленого розчину користуючись законом еквівалентів:

$$V_{к\text{-}ти} \cdot C_{к\text{-}ти} = V_{солі} \cdot C_{солі};$$

$$C_{солі} = \frac{V_{к-ти} \cdot C_{к-ти}}{V_{солі}},$$

де $V_{к\text{-}ти}$ – об'єм 0,1Н розчину HCl, витрачений на титрування ;

$V_{солі}$ – об'єм розчину бури;

$C_{к\text{-}ти}$ – нормальна концентрація розчину HCl;

$C_{солі}$ – нормальна концентрація бури.

Обчисліть молярну концентрацію і титр приготовленого розчину.

Результати досліду зведіть у таблицю:

Молярна маса еквівалента бури, Me	Маса бури для приготування розчину, m	V_{HCl} 0,1 Н				Концентрація приготовленого розчину			
		1	2	3	середнє	Нормальна		молярна	Титр (Т)
						задана	отримана		

Дослід 3. Приготування розчину солі з заданою масовою часткою (%) із більш концентрованого розчину.

Використайте для роботи розчини, приготовлені у досліді 1. Це буде ваш концентрований розчин.

Обчисліть об'єм концентрованого розчину солі (V, мл), необхідний для приготування розчину заданої концентрації. Результат обчислень перевірте у викладача.

Відміряйте циліндром розрахований об'єм концентрованого розчину, перенесіть його у мірну колбу і доливайте водою до необхідного об'єму. Приготовлений розчин перемішайте, перелийте у циліндр і виміряйте ареометром його густину (ρ).

За вказівкою викладача розрахуйте: молярну, нормальну концентрацію, моляльність, молярну частку, титр приготовленого розчину. Результати досліду запишіть у таблицю:

Густина розчину		Масова частка (%) розчину		V, мл	ρ, г/мл	Концентрація розчину		
ви-хід-ного	за-да-но-го	вихідного	заданого			молярна (нор-маль-на)	моляль-на (молярна частка)	титр (Т)