

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Тема. Хімічна кінетика і рівновага

Мета: закріпити найважливіші поняття хімічної кінетики: швидкість реакцій, константа швидкості, хімічна рівновага, константа хімічної рівноваги, каталіз; з'ясувати залежність швидкості від концентрації, температури, тиску та інших факторів.

Запитання і вправи для самопідготовки.

1. Що означає вираз і кожне позначення в ньому?

$$v = \pm C_2 - C_1 / \tau_2 - \tau_1 \text{ або } v = \pm \Delta C / \Delta \tau$$

На основі цього дати визначення швидкості гомогенних реакцій.

Написати вираз швидкості гетерогенних реакцій.

2. Сформулювати основний закон хімічної кінетики.

3. З'ясувати, що означають вирази:

$$v = k_1 C_A \cdot C_B; v = k_2 C_c \cdot C_D$$

Написати рівняння реакцій, в якому швидкість прямої реакції і зворотної мають відповідні вирази.

4. Написати вираз швидкості реакції:

а/горіння метану; б/горіння карбону.

5. Математична залежність швидкості від температури виражається рівнянням:

$$v_t = v_T \gamma^{T_2 - T_1 / 10}$$

Що означають ці позначення?

6. Що таке температурний коефіцієнт швидкості реакції?

7. З'ясувати вплив каталізаторів на швидкість хімічної реакції.

8. Що таке хімічна рівновага, Запис її на основі закону хімічної кінетики закону діючих мас.

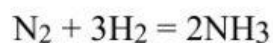
9. Які реакції називають оборотними?

10. Написати вираз закону діючих мас для оборотних реакцій.

11. Що означає константа рівноваги ?

12. Сформулювати принцип Ле-Шательє.

13. Як впливає на хімічну рівновагу реакції?



а/підвищення тиску;

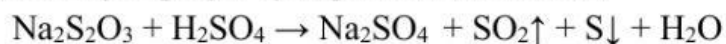
б/зменшення концентрації аміаку.

Експериментальна частина

Реактиви: 0,1М розчин натрій тіосульфату $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; 0,1 М розчин сульфатної кислоти H_2SO_4 ; 0,1 М розчин ферум (III) хлориду ; 0,006 М розчин амоній тіоціаніду (роданіду); кристалічний амоній хлорид; розчин калій йодиду (20 мл 0,1 М розвести дистильованою водою на 1 л); 1% розчин крохмалю.

Обладнання: секундомір, бюретки на 25 мл, штатив з пробірками, стакан на 200 мл, скляні палички, електроплитка, градуйована піпетка.

Дослід 1. Залежність швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин.
а/Взаємодія натрій тіосульфату з сульфатною кислотою.



Три бюретки заповнити послідовно розчином: одну – тіосульфатом натрію, другу – розчином сульфатної кислоти і третю дистильованою водою.

В три пронумеровані пробірки налити з бюретки вказану в таблиці кількість сульфатної кислоти.

В три інші пробірки відміряти із бюреток натрій тіосульфат і воду, як вказано в таблиці (сумарний об'єм рідини в пробірці повинен бути 4 мл).

Спостереження:

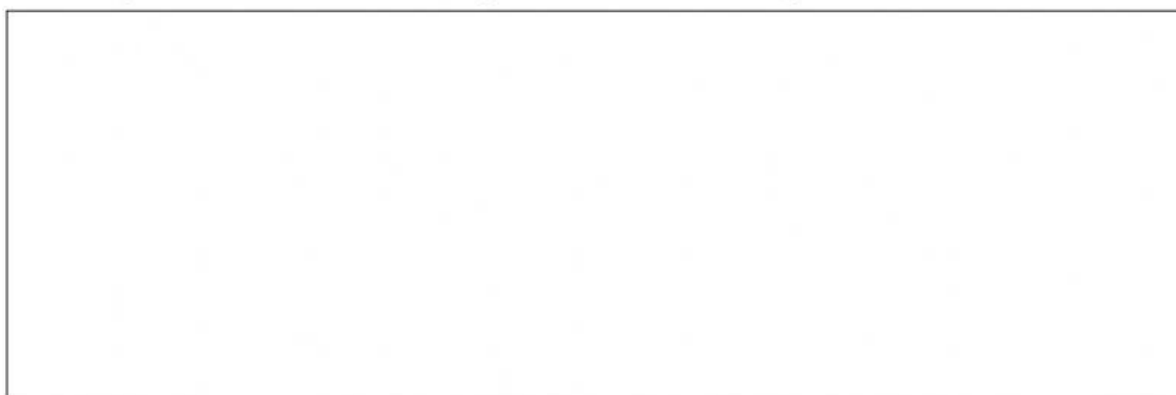
№ пробірки	Об'єм, мл			Відносна концентрація $\text{C}_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$	Час, τ	Швидкість реакції, $v=1/\tau$
	H_2SO_4	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2O			

Потім послідовно змішати однакові об'єми розчинів тіосульфату і сульфатної кислоти (приливати розчин тіосульфату до розчину сульфатної

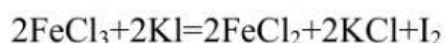
1	4	4	0	1		
2	4	2	2	0,5		
3	4	1	3	0,25		

кислоти) і відраховувати секундоміром час від початку зливання до появи перших ознак помутніння. Швидкість знайти за формулою $v = 1/\tau$

З результатів досліду побудувати графік залежності швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин. Для цього на осі абсцис відкласти концентрації $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, а на осі ординат – швидкість реакції.



б/Взаємодія ферум (III) хлориду з калій йодидом.



В три пробірки з бюреток налити вказаний об'єм розчину калій йодиду і води.

В кожен пробірку додати піпеткою 1 мл розчину крохмалю і обережно перемішати. Внести в кожен пробірку по 2 краплі розчину ферум (III) хлориду по чергово і визначити секундоміром час появи синього забарвлення.

Спостереження:



Результат записати в таблицю

Номер пробірки	Об'єм, мл			Розчин FeCl ₃ , крапель	Відносна концентрація C _{KI}	Час, τ	Швидкість реакції, $v=1/\tau$
	KI	H ₂ O	крохмаль				
1	4	0	1	2	1		
2	2	2	1	2	0,5		
3	1	3	1	2	0,25		

Розрахувати швидкість реакцій за формулою $v=1/\tau$. За отриманими результатами побудувати графік залежності реакцій від концентрації як у попередньому досліді. Зробити загальний висновок з дослідів а/ і б/.

Висновок: