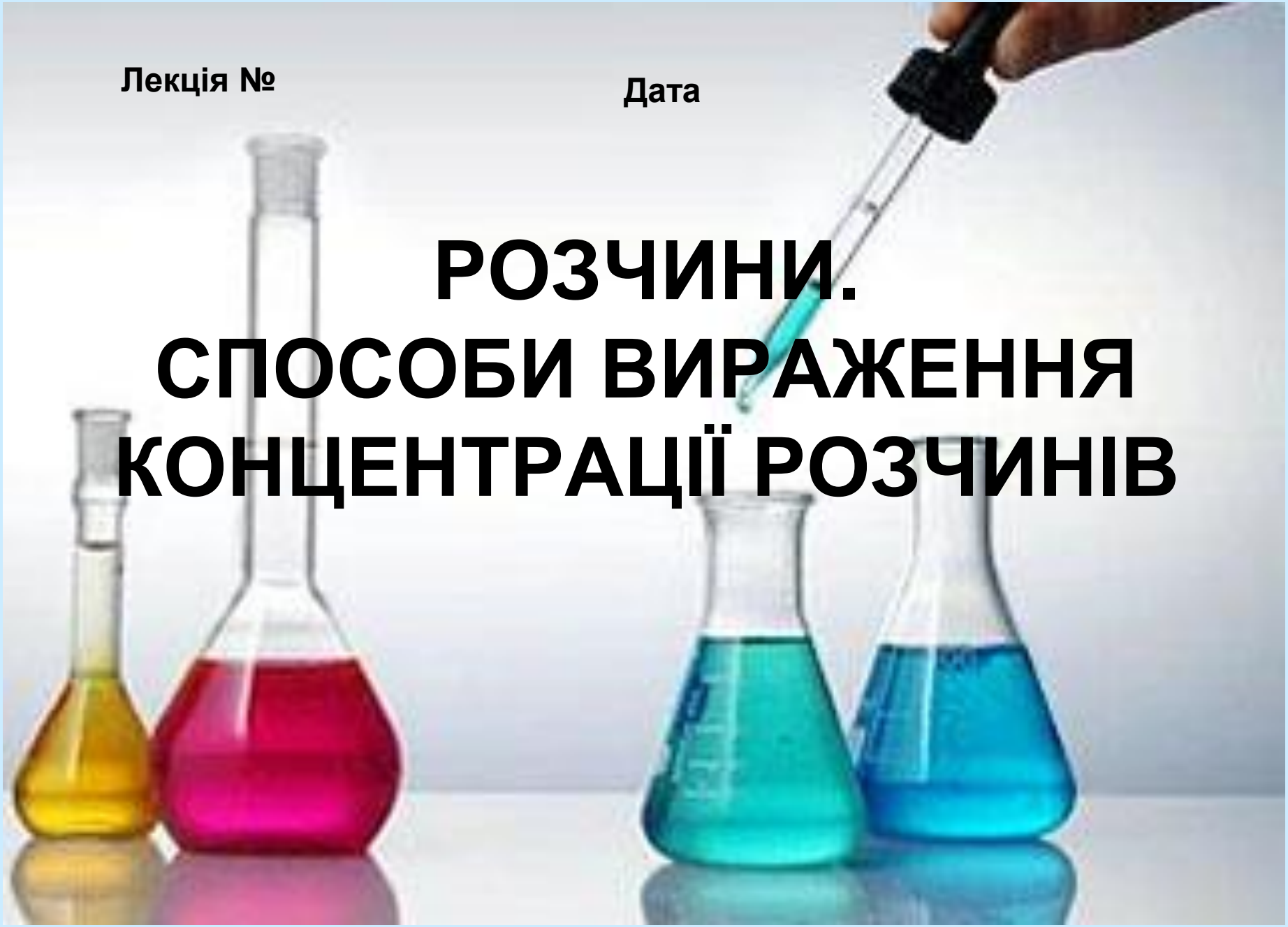
Лекція №

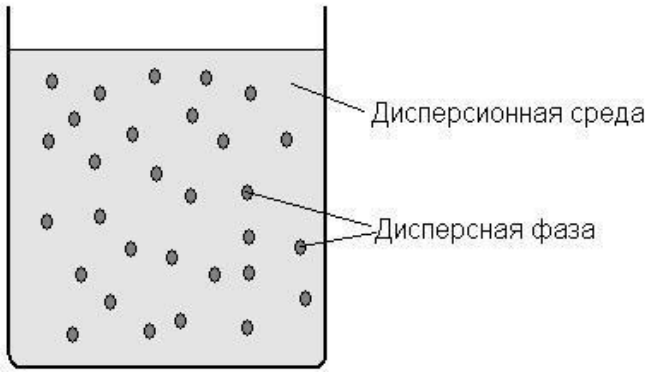
Дата

РОЗЧИНИ. СПОСОБИ ВИРАЖЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ РОЗЧИНІВ



Дисперсна система

дисперсійне середовище | дисперсна фаза



Суміш крейди і води:
часточки крейди – дисперсна фаза, вода – дисперсійне середовище

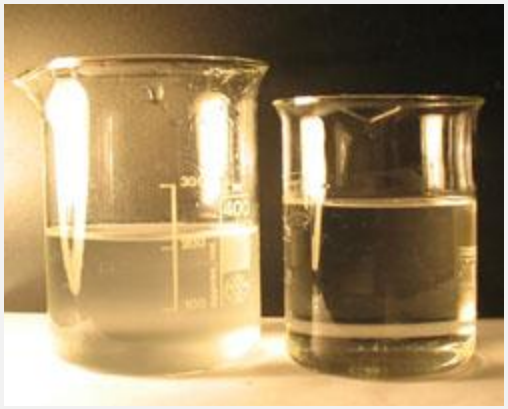
- ***Розчини –*** однорідні (гомогенні) системи, які складаються з двох або більше компонентів і продуктів їх взаємодії

Розчин сульфатної кислоти H_2SO_4:
H_2SO_4
Вода
H^+ , HSO_4^-, SO_4^{2-} , H_3O^+

PPoo

	Розчинник
Розчин	
	Розчинена речовина

- ***Розчинник –*** *речовина, агрегатний стан якої не змінюється при приготуванні розчину (або та, якої більше).*



Розчин цукру у воді.
вода – розчинник,
цукор – розчинена речовина

Спирт - 96% розчин етанолу.
вода –розчинена речовина,
етанол – розчинник

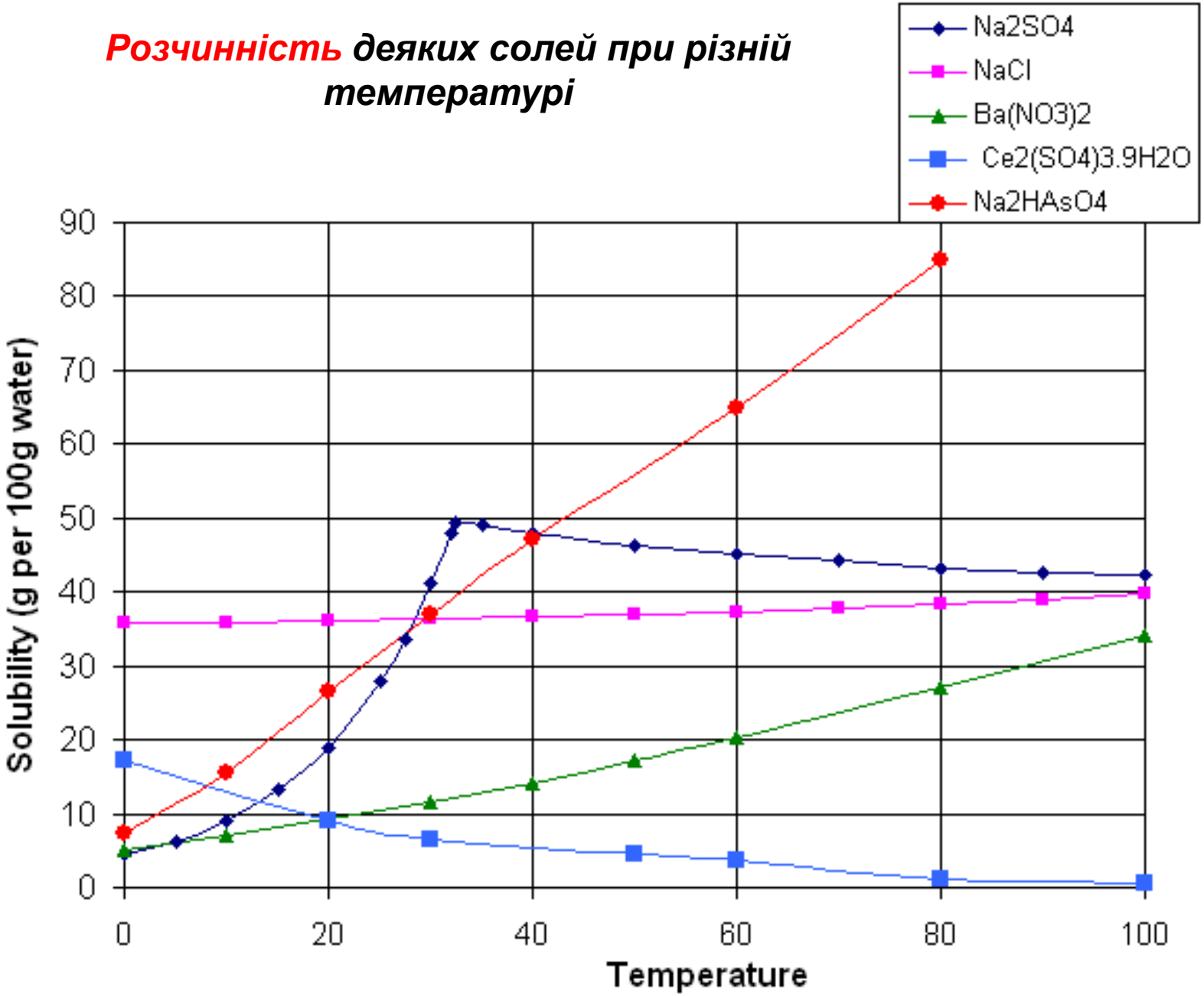
Розчинність

– здатність речовини розчинятися в розчиннику за данних умов

Коефіцієнт розчинності

– показує скільки г речовини може розчинитися в 100 г розчинника при данній температурі.

Розчинність деяких солей при різній температурі



Розчини класифікують за рядом ознак:

- *за природою розчинника*

  водні і неводні

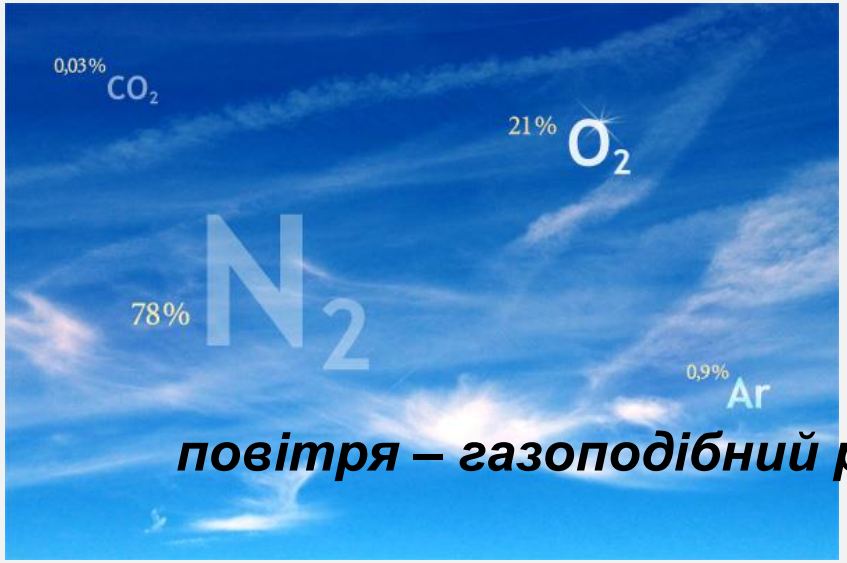
(спиртові, аміачні, бензольні);

- *за концентрацією катіонів Гідрогену*

  кислі, нейтральні і лужні*;*

- *за агрегатним станом розчинника і розчиненої речовини*

  газоподібні, рідкі і тверді



повітря – газоподібний розчин

розчин калій перманганату для обробки ран - рідкий розчин

твердий – сплав металів

Способи вираження концентрації:

- Приблизні (***концентрирований*** ***розведений***)
  - Точні. ***ω, c, Cн, Cm, T***

Якщо в даній кількості розчинника розчинена порівнянно велика кількість речовини – це концентрований розчин.

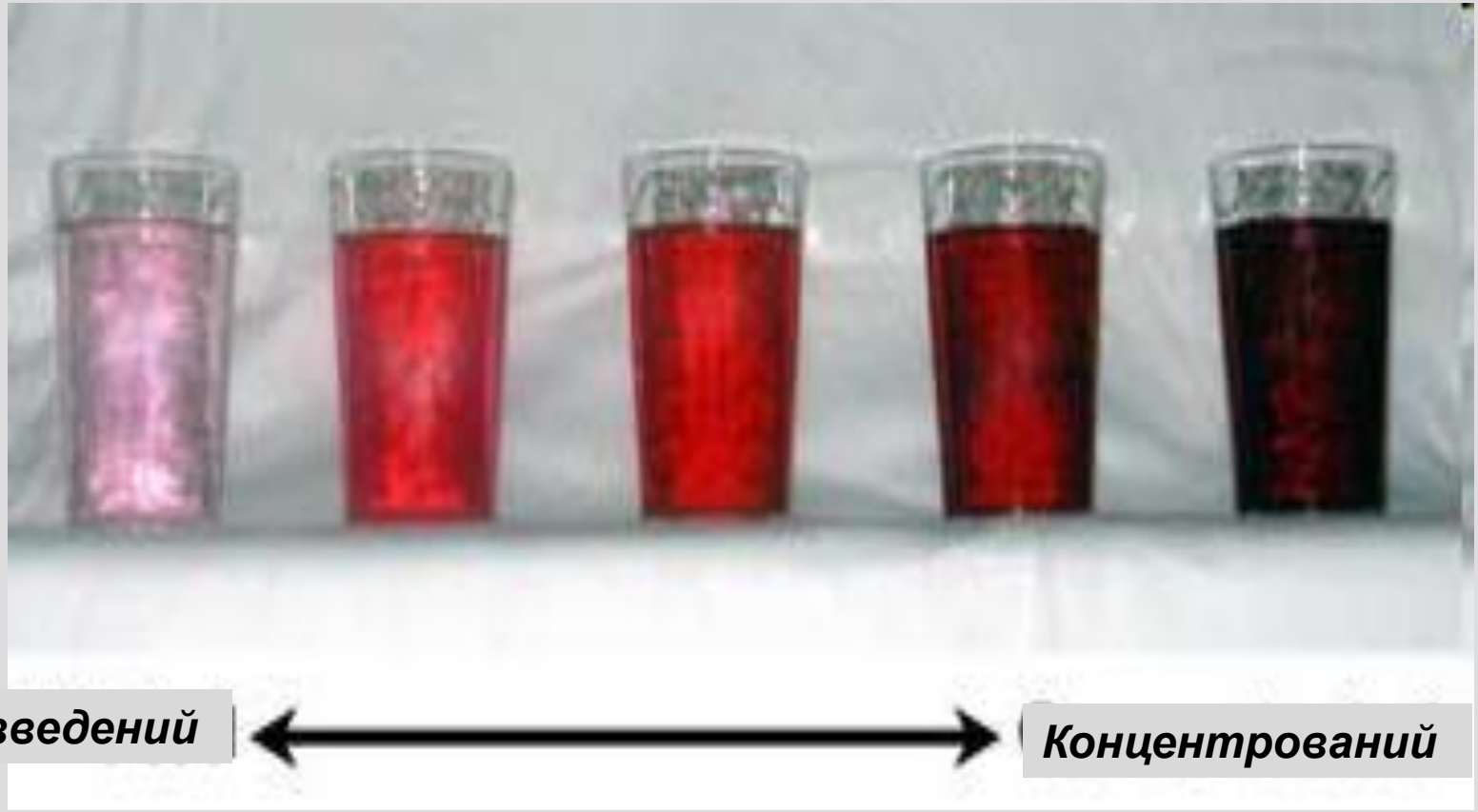
в 100г води (при t = 20°C) може розчинитися ~ 35г кухонної солі – *концентрований розчин*

Розведений розчин
– розчиненої речовини значно меньше, чим розчинника.

Насичений розчин
– це розчин над осадом, рівновага речовини і розчину

Пересичений розчин
– нестійка система: речовини розчинено більше, ніж може за даної температури

Стакани містять різну кількість забарвленої речовини



Точні способи вираження концентрації:

- ***масова частка ω,%;***
- ***молярна концентрація С, моль/л;***
- ***молярна концентрація еквівалента, Сн, моль/л;***
- ***моляльна концентрація Ст, моль/л;***
- ***титр,г/мл.***

Масова частка ω, %

- показує масу розчиненої речовини в 100 г розчину

$$\omega = \frac{m(\text{розчиненої речовини})}{m(\text{розчину})} \times 100\%$$

Завдання 1. Обчисліть масову частку розчину, одержаного при змішуванні 40 г натрій хлорида і 160 г води

$$m\ (\text{розчина}) = m(H_2O) + m(NaCl) = 160 + 40 = 200\ (\text{г})$$

$$\omega = \frac{m\ (NaCl)}{m\ (\text{розчину})} \times 100\ \%$$

$$\omega = \frac{40}{200} \times 100\ \% = 20\%$$

Завдання 2. Обчисліть об'єм розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 56% (ρ = 1,460 г/мл) і об'єм води, необхідний для приготування 100 мл розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 20% (ρ = 1,143 г/мл).

Перший спосіб

$$m\ (\text{розчину } 20\%) = 100\ \text{мл} \times 1{,}143\ \text{г/мл} = 114{,}3\ (\text{г})$$

$$m\ (H_2SO_4) = 114{,}3 \times \frac{20\%}{100\%} = 22{,}86\ \text{г}$$

При приготуванні розчину маса H_2SO_4 не змінюється

Тоді m (розчину 56%)

$$m\ (\text{розчину } 56\%) = \frac{22{,}86 \times 100\%}{56\ \%} = 40{,}82(\text{г})$$

$$V\ (\text{розчину } 56\%) = \frac{40{,}82}{1{,}460} = 27{,}96(\text{мл})$$

$$m\ (\text{води}) = 114{,}3 - 40{,}82 = 73{,}48\ (\text{г})$$

$$\rho(\text{води}) = 1\ \text{г/мл}$$

$$V\ (\text{води}) = 73{,}48\ \text{мл}$$

Завдання 2.

Другий спосіб“ – правило змішування” (правило хреста або діагональна схема)

Правило “хреста”

56% \ 20% / 20-0=**20** мас. часток

0%(вода) / 20% \ 56-20=**36** мас. часток

} 56 мас.часток

m (р-ну 20%) = 100 мл×1,143г/мл = 114,3 (г) — 56 мас.часток

m (р-ну 56%) — **20** мас. часток

$$m\ (\text{розчину } 56\%) = \frac{114{,}3 \times 20}{56} = 40{,}82\ (\text{г})$$

$$V\ (\text{р-ну } 56\%) = \frac{40{,}82}{1{,}460} = 27{,}96\ (\text{мл})$$

m (води) = 114,3 -40,82 = 73,48 (г)

ρ(води) = 1 г/мл

V (води)=73,48 мл

Молярна концентрація (с, моль/л)

- показує кількість речовини, розчиненої в одному літрі розчину

$$c = \frac{m_{(\text{розчиненої речовини})}}{M_{(\text{розч. речовини})} \times V_{(\text{розчину})}}$$

Молярну концентрацію позначають таким чином:

1М – одномолярний розчин (с = 1 моль/л)
0,1М – децімолярний розчин (с = 0,1 моль/л)
0,01 М – сантимолярний розчин (с = 0,01 моль/л)
0,001М – мілімолярний розчин (с = 0,001 моль/л)

0,1М HCl

- розчин кислоти HCl молярною концентрацією 0,1 моль/л

Моляльна концентрація (C_m, моль/кг)

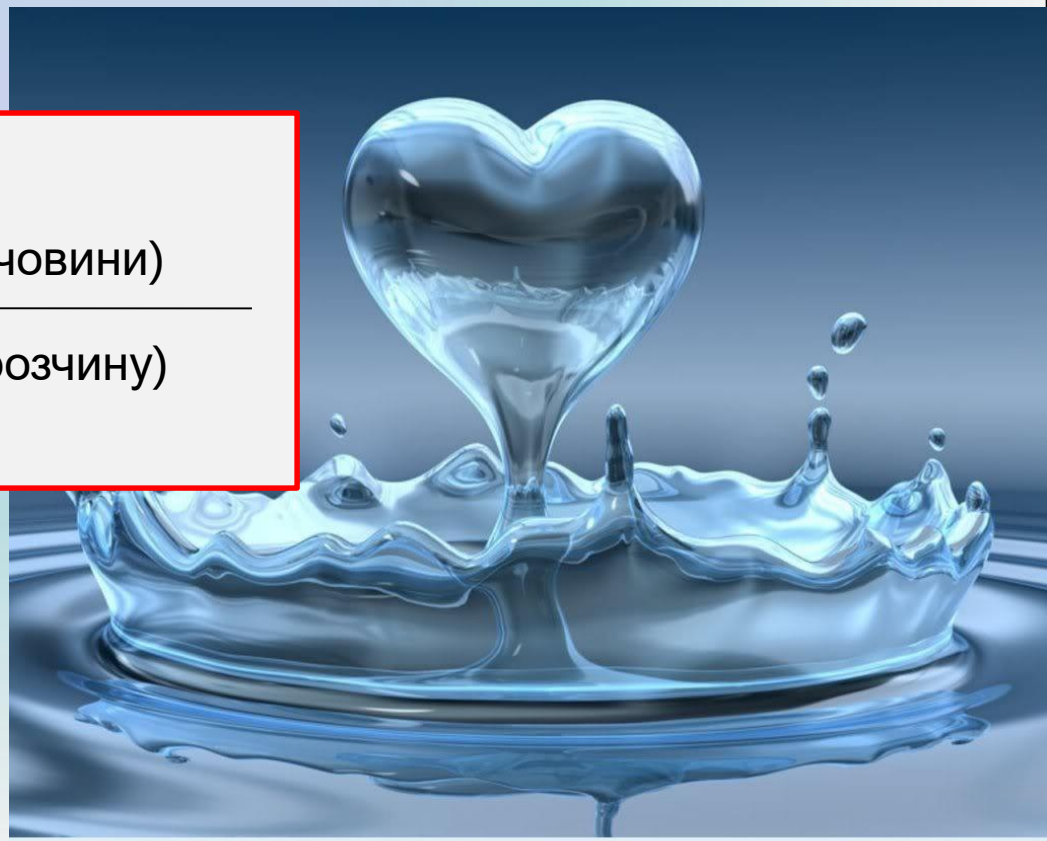
- показує кількість розчиненої речовини в 1 кг розчинника.

$$C_m = \frac{m(\text{розчиненої речовини})}{M(\text{розч. речовини}) \times m\ (\text{розчинника})}$$

Молярна концентрація еквіваленту (еквівалентна або нормальна концентрація) (C_H, моль/л)

- показує кількість моль-еквівалентів розчиненої речовини, в 1 л розчину

$$C_H = \frac{m(\text{розчиненоїречовини})}{M_{екв}\ (\text{розч. реч.}) \times V\ (\text{розчину})}$$



Еквівалентні маси:

$$M_{екв}\,(\overset{+1}{NaOH}) = M\,(NaOH)$$

$$M_{екв}\,(\overset{+1}{HCl}) = M\,(HCl)$$

$$M_{екв}\,(\overset{+1}{H_2SO_4}) = \frac{M\,(H_2SO_4)}{2}$$

$$M_{екв}\,(\overset{+2}{CaCO_3}) = \frac{M\,(CaCO_3)}{2}$$

$$M_{екв}\,(\overset{+3}{AlCl_3}) = \frac{M\,(AlCl_3)}{3}$$

Відповідно закону еквівалентів:

Об’єми реагуючих розчинів обернено пропорційні до їх молярних концентрацій еквівалентів.

$$C_{H_1} V_1 = C_{H_2} V_2$$

$$\frac{C_{H_1}}{C_{H_2}} = \frac{V_2}{V_1},$$

Завдання 3.

Обчисліть об’єм 0,25 н розчину сульфатної кислоти, необхідний для нейтралізації 50 мл 0,15 н розчину $Ca(OH)_2$.

$$C_H(H_2SO_4) \times V(H_2SO_4) = C_H(Ca(OH)_2) \times V(Ca(OH)_2$$

$$V(H_2SO_4) = \frac{C_H(Ca(OH)_2) \times V(Ca(OH)_2}{C_H(H_2SO_4)} =$$

50 мл 0,15 н

$$= \frac{50 \times 0{,}15}{0{,}25} = 30 \text{ мл}$$

Титр розчину (Т, г/мл)

- показує масу розчиненої речовини в одному мілілітрі розчину.

$$T = \frac{m(\text{розчиненої речовини})}{V(\text{розчину})}$$

Між титром і молярною концентрацією еквіваленту існує залежність:

$$T = \frac{C_H \cdot Э_m}{1000}$$

Завдання 4.

Обчисліть титр, молярну концентрацію і молярну концентрацію еквівалента розчину з масовою часткою манган (II) хлорида 8% (ρ = 1,085 г/мл).

Нехай **$V_{розчину}$ = 1л = 1000 мл**

$$m_{(р\text{-}ну)} = V \times \rho = 1000 \times 1{,}085 = 1085 \text{ г}$$

m (розчину) —— 100 %

$m(MnCl_2)$ —— 8 %

$$m(MnCl_2) = \frac{m_{(р\text{-}ну)} \times 8\%}{100\ \%} = \frac{1085 \times 8}{100} = 86{,}8 \text{ г}$$

$$T = \frac{m(MnCl_2)}{V_{р\text{-}ну}} = \frac{86{,}8 \text{ г}}{1000 \text{ мл}} = 0{,}0868 \text{ г/мл}$$

$$M(MnCl_2) = 55 + 35.5 \times 2 = 126 \text{ г/моль}$$

$$M_{екв}(MnCl_2) = 126/2 = 63 \text{ г/моль}$$

$$C = \frac{m(MnCl_2)}{M(MnCl_2) \times V_{р\text{-}ну}} = \frac{86{,}8}{126 \times 1л} = 0{,}69 \text{ моль/л}$$

$$C_H = \frac{m(MnCl_2)}{M_{екв}(MnCl_2) \times V_{р\text{-}ну}} = \frac{86{,}8}{63 \times 1л} = 1{,}38 \text{ моль/л}$$

ДЯКУЮ
ЗА УВАГУ