

Лекція 2. Класифікація розчинів. Розчинність. Криві розчинності.

Однією з найважливіших характеристик розчину є концентрація. Концентрацією розчину називається вміст розчиненої речовини в певній масі або об'ємі розчину (розчинника). Розрізняють розведені і концентровані розчини, які містять відповідно меншу і більшу кількість розчиненої речовини.

Концентрованими розчинами часто називають такі розчини, в яких кількість розчиненої речовини значно перевищує кількість розчинника.

Якщо в певному об'ємі розчину знаходиться відносно невелика кількість розчиненої речовини, то **розчин називається розведеним**.

Якщо молекулярні або іонні частинки в розчині знаходяться в ньому в такій кількості, що за даних умов не відбувається подальшого розчинення речовини, розчин називається насиченим. (Наприклад, якщо помістити 50 г NaCl в 100 г H₂O, то при 20°C розчиниться тільки 36 г солі).

Розчин, у якому дана речовина при даній температурі більше не розчиняється, називається насиченим. Насичений розчин – розчин, який знаходиться в динамічній рівновазі з надлишком розчиненої речовини.

Якщо в 100 г води при 20°C помістити менше 36 г NaCl ми отримаємо ненасичений розчин. **Розчин, у якому дана речовина ще може розчинятися, називається ненасиченим.**

Вміст речовини в насиченому розчині при певній температурі кількісно характеризує **розчинність (S)** цієї речовини.

Розчинність речовини - якісна і кількісна здатність утворювати розчини при змішуванні з іншою речовиною (розчинником).

Склад насиченого розчину може бути виражений будь-яким способом (масова частка, молярна концентрація та ін.) Частіше за інші величини застосовують **коефіцієнт розчинності (k_s)** - відношення маси безводної розчиненої речовини до маси води:

$$k_s = m(B) / m(\text{води})$$

Так, при 20°C коефіцієнт розчинності дорівнює 0,316 для KNO₃, що відповідає 24,012%-ному або 2,759 М розчину.

Розчинність (або коефіцієнт розчинності) визначається максимальною кількістю грамів речовини, яка може розчинитися в 100 грамах розчинника при даній температурі. **Розчинність залежить від природи речовини і її агрегатного стану, а також від природи розчинника і температури.**

Розчинність більшості твердих речовин збільшується з нагріванням. Є винятки, тобто такі речовини, розчинність яких із збільшенням температури мало змінюється (NaCl) або навіть падає (Ca(OH)₂).

Розчинність газів у воді падає при нагріванні і збільшується з підвищенням тиску. Розчинність речовин пов'язана з природою розчиненої речовини. Полярні і іонні з'єднання, як правило, добре розчиняються в полярних розчинниках, а неполярні сполуки - в неполярних розчинниках. Так, хлороводень і амоніак добре розчиняються у воді, тоді як водень, хлор, азот розчиняються у воді значно гірше.

За розчинністю при T = const речовини розрізняють:

- добре розчинні речовини (утворюють насичені розчини з концентрацією більше 0,1 моль / л)
- малорозчинні речовини (утворюють насичені розчини з концентрацією 0,1 - 0,001 моль / л)
- практично нерозчинні речовини (утворюють насичені розчини з концентрацією менш 0,001 моль / л)

Наприклад, MgCl_2 - добре розчинна у воді речовина (при 20°C утворює 5,75 М насичений розчин), MgCO_3 - малорозчинна речовина (утворює 0,02 М розчин) і $\text{Mg}(\text{OH})_2$ - практично нерозчинна речовина (утворює $1,2 \cdot 10^{-4}$ М розчин).

При нагріванні розчину до 100°C відбудеться розчинення 39,8 г NaCl в 100 г води. Але якщо з розчину видалити сіль що не розчинилася, а розчин обережно охолодити до 20°C , то надлишок солі не завжди випадає в осад. У цьому випадку ми маємо справу з перенасиченим розчином. Перенасичені розчини дуже нестійкі. Помішування, струшування, додавання частинок солі можуть викликати кристалізацію надлишку солі і перехід в насичений стійкий стан.

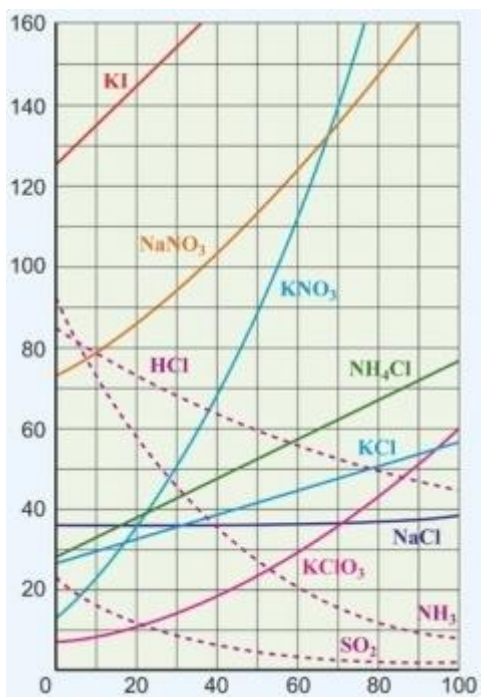
Перенасичений розчин - розчин, що містить більше речовини, ніж у насиченому.

Якщо вимірювати розчинність речовин при різних значеннях температури, то виявиться, що одні речовини помітно змінюють свою розчинність в залежності від температури, а інші - ні.

За отриманими даними можна побудувати графіки залежності розчинності від температури. Утворюються так звані криві розчинності різних речовин. Ці криві мають практичне значення. За ними легко дізнатися, скільки речовини (наприклад, KNO_3) випадатиме в осад

Речовина	Температура, $^\circ\text{C}$					
	0	20	50	80	100	
KBr	53,5	65,2	80,8	94,6	103,3	
NaCl	35,7	35,9	36,8	38,1	39,4	
CaSO ₄	0,176	0,206	0,180	0,102	0,066	

Розчинність, г на 100г води



Температура, $^\circ\text{C}$

якщо охолодити розчин до 20°C , виготовленого при 80°C .

За допомогою таких операцій очищують речовини. При охолодженні в осад випадає тільки чиста речовина, а домішки (разом з невеликою кількістю основної речовини) залишаються в розчині.

Чисті кристали відфільтровують. Цей спосіб очищення називається перекристалізацією. Так очищають, наприклад, лікарські препарати.