

Лекція 1. Розчини. Дисперсні системи. Розчинення. Вода – полярний розчинник. Значення розчинів в природі, в житті та практичній діяльності людини.

Розчини - це гомогенні (однофазні) системи змінного складу, що складаються з двох або більше речовин (компонентів). У розчині завжди містяться розчинник і розчинена речовина.

За характером агрегатного стану розчини можуть бути газоподібними, рідкими та твердими. Зазвичай компонент, який в даних умовах знаходиться в тому ж агрегатному стані, що й розчин, вважають розчинником, інші складові розчину - розчиненими речовинами. У випадку однакового агрегатного стану компонентів розчинником вважають той компонент, який переважає в розчині.

Розчинник — це компонент розчину, що перебуває в такому ж агрегатному стані, що й розчин, і кількісно переважає.

У природі й техніці широко використовують дисперсні системи. **Дисперсні системи** – це гетерогенні системи, в яких одна або декілька речовин (дисперсна фаза) розподілені в іншій (дисперсійне середовище) у вигляді дрібних частинок. До дисперсним системам належать звичайні (істинні) розчини, колоїдні розчини, а також суспензії та емульсії. Вони відрізняються один від одного розміром частинок, тобто ступенем дисперсності. Системи з розмірами часток більше 100 нм утворюють грубодисперсні системи - суспензії та емульсії.

Суспензії - це дисперсні системи, в яких дисперсною фазою є тверда речовина, а дисперсійним середовищем - рідина, до того ж тверда речовина нерозчинна у рідині. Щоб приготувати суспензію, треба тверду речовину подрібнити до тонкого порошку, висипати в рідину, в якій порошок не розчиняється, і добре збовтати. Отже, чим більш дрібніші частинки, тим довше зберігатиметься суспензія. З часом частинки випадають в осад.

Емульсії - це дисперсні системи, в яких і дисперсна фаза і дисперсійне середовище є рідинами, взаємно не змішуються. З води і масла можна приготувати емульсію тривалим струшуванням суміші. Прикладом емульсії є молоко, в якому дрібні кульки масла плавають у рідині.

Суспензії та емульсії - двофазні системи.

Колоїдні розчини - це високодисперсні двофазні системи, що складаються з дисперсійного середовища і дисперсної фази, де розміри частинок останньої лежать в межах від 1 до 100 нм. Отже, колоїдні розчини за розмірами частинок є проміжними між істинними розчинами і суспензіями та емульсіями. Колоїдні частинки звичайно складаються з великої кількості молекул та іонів.

Системи з двох або декількох фаз називають гетерогенними. Усередині таких систем є поверхні розділу, за якими стикаються окремі та однорідні частини цієї системи. До них відносяться суспензії, емульсії і колоїдні розчини.

Системи з розміром частинок менше 1 нм утворюють істинні розчини. Вони складаються з молекул, атомів або іонів розчиненої речовини. Їх слід розглядати як однофазні системи. **Системи, всередині яких відсутні поверхні розділу, всі частини однорідні за складом і властивостями називаються гомогенними.**

Розчинення - це фізико-хімічний процес. При фізичному явищі руйнується кристалічна решітка і відбувається дифузія молекул розчиненої речовини. При хімічному явищі в процесі розчинення молекули розчиненої речовини реагують з молекулами розчинника.

Процес розчинення супроводжується виділенням або поглинанням теплоти. Цю теплоту, віднесenu до одного молю речовини, називають тепловим ефектом розчинення, Q_r . Загальний тепловий ефект розчинення залежить від теплових ефектів: а) руйнування кристалічної ґратки (процес завжди йде з витратою енергії $-Q_1$);

б) дифузії розчиненої речовини в розчиннику (витрата енергії $-Q_2$);
в) гідратації (виділення теплоти, $+Q_3$, так як гідрати утворюються за рахунок виникнення нетривкої хімічної зв'язку, що завжди супроводжується виділенням енергії).

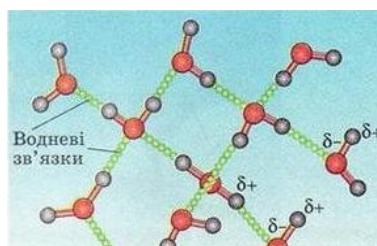
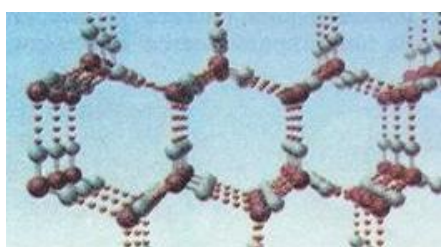
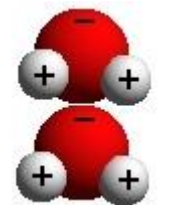
Загальний тепловий ефект розчинення Q_r буде дорівнювати сумі названих теплових ефектів: $Q_r = (-Q_1) + (-Q_2) + (+Q_3)$; якщо $Q_1 > Q_3$, то розчинення йде з поглинанням теплоти, тобто процес ендотермічний, якщо $Q_1 < Q_3$, то розчинення йде з виділенням теплоти, тобто процес екзотермічний. Наприклад, розчинення NaCl , KNO_3 , NH_4CNS йде з поглинанням теплоти, розчинення NaOH , H_2SO_4 - з виділенням теплоти.

Завдання. Чому при розчиненні у воді натрій хлориду температура розчину знижується, а при розчиненні сульфатної кислоти підвищується?

Відповідь. При розчиненні натрій хлориду йде руйнування кристалічної ґратки, що супроводжується витратою енергії. На процес дифузії витрачається незначна кількість енергії. Гідратація іонів завжди супроводжується виділенням енергії. Отже, якщо в процесі розчинення знижується температура, то енергія, необхідна для руйнування кристалічної ґратки, виявляється більшою, ніж енергія, що виділяється при гідратації, і в цілому розчин охолоджується.

Тепловий ефект розчинення сульфатної кислоти складається, головним чином, з теплоти гідратації іонів, тому розчин розігрівається.

Найпоширеніший рідкий розчинник - вода, для неї температура обмежується інтервалом $0-100^\circ\text{C}$. **Вода - полярний розчинник.** В молекулі води між атомами Оксигену і Гідрогену утворюються ковалентні полярні зв'язки, електронна густина зміщена в бік до Оксигену як більш електронегативного елемента. На атомі Оксигену внаслідок цього накопичується негативний заряд, а на атомах Гідрогену - позитивний. Тому молекула води полярна, вона називається диполем $\delta^- \quad \delta^+ \quad \delta^-$
 $-\text{O} \leftarrow \text{H} \cdots \text{:O} \searrow$
(два полюси - позитивний і негативний). Асиметричність розподілу електричних зарядів у молекулах води є причиною утворення між ними так званих водневих зв'язків. З наявністю цих зв'язків пов'язані аномально високі температури кипіння і плавлення води. Завдяки водневим зв'язкам між молекулами вода виявляє унікальні властивості. Ці міжмолекулярні зв'язки стабілізують нещільну кристалічну структуру льоду.



Значення розчинів у природі, в житті та практичній діяльності людини.

Розчини й сам процес розчинення мають велике значення в природі, в нашому житті, в науці й техніці. Найчастіше ми маємо справу не з чистими речовинами, а із сумішами або розчинами. Вода морів, річок, озер, ґрунтові води, питна вода — це розчини. Повітря — це розчин газів. Більшість мінералів — це тверді розчини. Соки рослин, напої — це розчини. Засвоєння їжі пов'язане з розчиненням поживних речовин. Розчинами є кров, лімфа, ліки, лаки, фарби. Розчини використовуються в промисловості: текстильній, металообробній, фармацевтичній, при виробництві пластмас, синтетичних волокон, мила та ін. У сільськогосподарській практиці користуються розчинами для боротьби з шкідниками і хворобами рослин і тварин, для боротьби з бур'янами і т.д.