6.09.23.

25 гр.

Основи техніки лабораторних робіт.

Тема: Поняття про розчини їх класифікація.

Ро́зчини (рос. *раствор*, англ. *solution*) — цілком однорідні суміші з двох (або кількох) речовин, в яких молекули (або іони) одної речовини рівномірно розподілені між молекулами іншої речовини[1].

Розчинність речовини в розчиннику може бути обмежена, в цьому випадку утворюється насичений розчин і надлишок речовини відокремлюється у власну фазу. Однак деякі речовини розчинні у будь-якому співвідношенні. У цьому випадку найпоширеніший компонент розчину зазвичай називають розчинником, а інші речовини — розчиненими речовинами[2].

Розчин — однофазна, гомогенна, багатокомпонентна система змінного хімічного складу. Практично усі рідини, що є в природі, являють собою розчини. Крім рідинних, існують газові (газуваті) розчини — їх прийнято називати газовими сумішами (наприклад, повітря) і тверді розчини (наприклад, деякі сплави). Як правило, під розчином розуміють рідку молекулярно-дисперсну систему (так звані істинні розчини, англ. *true solution*). Розчинником називають компонент, концентрація якого суттєво більша концентрації інших компонентів. Розчинник у чистому вигляді має той самий агрегатний стан, що й розчин. Процес утворення розчину полягає у руйнуванні зв'язків між молекулами (йонами) вихідної речовини і утворенні нових зв'язків між молекулами (йонами) розчиненої речовини і розчинника. За концентрацією розчиненої речовини розчини поділяють на насичені, ненасичені й пересичені. За наявністю чи відсутністю електролітичної дисоціації розчиненої речовини на йони розрізняють розчини електролітів і розчини неелектролітів. Крім того, виділяють розчини полімерів, головна особливість яких — дуже велика різниця у розмірах молекул розчинника і розчиненої речовини.

У розчинах протікає багато природних і промислових процесів. З ними пов'язане формування покладів ряду корисних копалин, їх видобування і переробка, розділення речовин, глибоке очищення тощо.

За своїми властивостями розчини займають проміжне місце між механічними сумішами і хімічними сполуками. Від механічних сумішей вони відрізняються головним чином своєю однорідністю і виділенням або поглинанням тепла при утворенні, а від хімічних сполук тим, що склад їх не сталий і може змінюватись у досить широких межах.

Властивості

Розчини характеризуються також рядом певних властивостей, відмінних від властивостей їх складових частин. Зокрема, вони відрізняються від своїх складових частин густиною, температурою замерзання і кипіння і іншими властивостями. Існує ряд властивостей розчинів, які залежать від концентрації, але не від природи розчинених речовин, такі властивості називаються колігативними. Розчини можуть бути в рідкому, твердому і газоподібному стані. Прикладом перших можуть служити

розчини цукру, солі і спирту у воді. Тверді розчини — це різні металічні сплави: міді або срібла в золоті, нікелю в міді тощо. Газоподібними розчинами є суміші різних газів, наприклад повітря.

Розчинник і розчинена речовина

Розчинник — це компонент розчину, агрегатний стан якого не змінюється при утворенні розчину, або вміст якого переважає над вмістом інших компонентів. Компонентами розчину є: розчинник та розчинена речовина.

Кожний розчин складається з розчинника і розчиненої речовини. Розчинником називають звичайну речовину, яка служить середовищем для розчиненої речовини і в чистому вигляді перебуває в тому ж агрегатному стані, що й утворюваний розчин. Однак інколи важко сказати, яка речовина є розчинником, а яка — розчиненою речовиною, особливо коли обидві речовини взаємно розчиняються одна в одній у необмеженій кількості (як спирт і вода). В таких випадках розчинником називають ту речовину, якої в розчині більше.

Найбільш поширеним і практично найважливішим розчинником є вода. Вода морів та океанів є природним розчином, який має солоно-гіркий смак. У середньому в 1 кг морської води міститься 35 г розчинених речовин — середня солоність морської води становить 35 ‰. До складу морської води входить понад сто речовин, утворених з майже всіх відомих у природі хімічних елементів. Як розчинники використовують також інші речовини: ацетон, бензин, спирт тощо, але значно рідше.

Класифікація розчинів.

1. За характером розчинника:

1) водні;

2) неводні: розчини в органічних розчинниках (спирти, ефіри, ацетон, бензол).

2. За точністю вираження концентрації: приблизні, точні і емпіричні.

3. За співвідношенням переважання числа частинок, які переходять в розчин або віддаляються з розчину, розрізняють розчини насичені, ненасичені та пересичені.

4. За відносним кількостей розчиненого речовини і розчинника розчини поділяють на розбавлені і концентровані.

Розбавлені розчини - розчини з невеликим вмістом розчиненого речовини; концентровані розчини - з великим вмістом розчиненого речовини.

5. По агрегатному стані розчинника: розчинення твердих речовин, рідин і газів.

Газоподібними розчинами є повітря і інші суміші газів.

До рідких розчинів відносять гомогенні суміші газів, рідин і твердих тіл з рідинами.

Твердими розчинами є багато сплавів, наприклад, металів один з одним, скла. Найбільше значення мають рідкі суміші, в яких розчинником є ??рідина. Найбільш поширеним розчинником з неорганічних речовин, звичайно ж, є вода. З органічних

речовин в якості розчинників використовують метанол, етанол, діетиловий ефір, ацетон, бензол та ін.

У процесі розчинення частинки (іони або молекули) розчиняється речовини під дією хаотичнорухомих частинок розчинника переходять в розчин, утворюючи в результаті безладного руху частинок якісно нову однорідну систему. Здатність до утворення розчинів виражена у різних речовин в різному ступені. Одні речовини здатні змішуватися один з одним в будь-яких кількостях (вода і спирт), інші - в обмежених (хлорид натрію і вода).

Залежно від того, електронейтральних або зарядженими частинками є компоненти розчину, їх підрозділяють на молекулярні (розчини неелектролітів) і іонні (розчини електролітів). Одна з характерних особливостей розчинів електролітів полягає в тому, що вони проводять електричний струм.

Розчинення речовин супроводжується тепловим ефектом: виділенням або поглинанням теплоти - в залежності від природи речовини. При розчиненні у воді, наприклад, гідроксиду калію, сірчаної кислоти спостерігається сильне розігрівання розчину, т. Е виділення теплоти, а при розчиненні нітрату амонію - сильне охолодження розчину, т. Е поглинання теплоти. У першому випадку здійснюється екзотермічний процес (?H <0), у другому - ендотермічний (?H> 0). Теплота розчинення ?H - це кількість теплоти, що виділяється або поглинається при розчиненні 1 моль речовини. Так, для гідроксиду калію ?H ° = -55,65 кДж / моль, а для нітрату амонію ?H ° = +26,48 кДж / моль.

В результаті хімічної взаємодії розчиненої речовини з розчинником утворюються сполуки, які називають сольватамі (або гідратами, якщо розчинником є ??вода). Утворення таких з'єднань ріднить розчини з хімічними сполуками.

розчинність - *Здатність речовини розчинятися в тому чи іншому розчиннику*. Вона характеризується концентрацією насиченого розчину. Розчинність часто висловлюють кількістю грамів речовини, що розчиняється в 100 г розчинника. Якщо розчин містить розчиненої речовини більше, ніж це відповідає розчинності при даній температурі, то він називається пересиченим. Можливість існування пересичені розчину пояснюється труднощами виникнення центрів кристалізації. У разі розчинення твердих або рідких речовин в рідинах розчинність зростає з підвищенням температури, а для газів - убуває. На розчинність газів великий вплив чинить тиск.

Процес розчинення твердої речовини в рідині протікає в такий спосіб. Якщо помістити тверде тіло в відповідний розчинник, від його поверхні поступово відриваються окремі молекули, які завдяки дифузії рівномірно розподіляються по всьому об'єму рідини. Причому відділення молекул від поверхні твердого речовини викликається двома причинами: з одного боку, їх власним рухом, а з іншого - тяжінням з боку молекул розчинника. У розчинах (як і в газах, але тільки набагато повільніше) протікають процеси дифузії, завдяки яким створюється і підтримується однакова у всьому об'ємі концентрація розчиненої речовини. Одночасно з руйнуванням кристалічної решітки твердого тіла відбувається взаємодія між розчинником і розчиняється речовини, при якому виділяється більше тепла, ніж його витрачається на руйнування кристалічної решітки.

У процесі розчинення більшості речовин їх молекули міцно зв'язуються з молекулами розчинника, утворюючи сольвати (гідрати, якщо розчинником є ??вода). Освіта цих сполук обумовлено полярністю молекул речовини, що розчиняється, завдяки якій вони притягують полярні молекули розчинника. У більшості випадків гідрати є досить

нестійкими сполуками, що розкладаються вже при випаровуванні розчинів. Але іноді молекули води дуже міцно пов'язані з молекулами розчиненої речовини, і при виділенні останнього з розчину гидратная вода входить до складу його кристалів (глюкоза, магнію сульфат, міді сульфат, галун, кодеїн, які є кристалогідрату).

Однак поряд з процесом розчинення відбувається зворотний процес - кристалізація. При постійному збільшенні концентрації розчину в міру розчинення речовини в певний момент швидкість розчинення стає рівною швидкості кристалізації, т. Е встановлюється стан динамічної рівноваги, при якому в одиницю часу розчиняється стільки ж молекул, скільки і виділяється назад з розчину. При цих умовах концентрація розчину перестає збільшуватися, т. Е розчин стає насиченим.

Великий російський хімік Д. І. Менделєєв створив хімічну теорію розчинів, яку він обгрунтував численними експериментальними даними, викладеними в його книзі «Дослідження водних розчинів за їх питомою вагою», що вийшла в 1887 р «Розчини суть хімічні сполуки, які визначаються силами, що діють між розчинником і розчиненим речовиною », - писав він в цій книзі. Тепер відома природа цих сил. Сольвати (гідрати) утворюються за рахунок донорно-акцепторного, іон-дипольної взаємодій, за рахунок водневих зв'язків, а також дисперсійного взаємодії (в разі розчинів споріднених речовин, наприклад бензолу і толуолу).

Таким чином, розчинення - не тільки фізичний, але і хімічний процес. Розчини утворюються шляхом взаємодії частинок розчиненої речовини з частинками розчинника. Учень Д. І. Менделєєва Д. П. Коновалов завжди підкреслював, що між хімічними сполуками і розчинами немає меж.

Д\З Опрацювати тему , зробити конспект.