
Растворы



Вопросы:

1. Общая характеристика растворов. Способы выражения состава раствора. Растворимость
2. Растворение как физико-химический процесс, его термодинамика. Закон Генри
3. Особые свойства воды как универсального растворителя



Вещество + Растворитель → Раствор

- Компонент, агрегатное состояние которого не изменяется при образовании раствора, принято называть **растворителем**, а другой компонент – **растворенным веществом**.



В зависимости от агрегатного состояния
растворителя:

Растворы



Газовые

Жидкие

Твердые

В зависимости от размера частиц дисперсной фазы:

Дисперсионная система

Истинные растворы
 $10^{-10} - 10^{-9}$ м

Коллоидные растворы
 $10^{-9} - 10^{-6}$ м

Грубодисперсные системы
 $10^{-6} - 10^{-4}$ м

Классификация растворов в зависимости от растворителей (примеры)

№	Наименование раствора	Примеры
1	Водные растворы Solutiones aquosae	Растворы кислот, щелочей, аммиака, глицерина, перекиси водорода, ароматные воды, сиропы, раствор основного ацетата алюминия, раствор основного ацетата свинца и т.д.
2	Спиртовые р-ры Solutiones spirituosae	Растворы : йода 5%, бриллиантового зеленого 1 и 2%, кислоты салициловой 1 и 2 %; ментола 1 и 2%; кислоты борной 0,5; 1; 2 и 3 %, нашатырно – анисовых капель, метиленового синего 1 % и др.
3	Глицериновые р-ры Solutiones glycerinatae	Раствор Люголя
4	Масляные р-ры Solutiones oleosae	Масло ментоловое, камфорное, растворы витаминов А и Е, гормональных препаратов

Истинный раствор

- -это термодинамически устойчивая **гомогенная система** переменного состава, состоящая **из двух и более** компонентов, между которыми существуют достаточно **сильные взаимодействия**.



Истинные растворы

- ✓ Молекулярные – это водные растворы неэлектролитов – органических веществ (спирта, глюкозы, сахарозы и т.д.);
- ✓ **Ионные** – это растворы сильных электролитов (щелочей, солей, кислот – NaOH, K₂SO₄, HNO₃, HClO₄);
- ✓ **Молекулярно – ионные** – это растворы слабых электролитов (азотистой, сероводородной кислот и др.).

Способы выражения состава раствора

Концентрация

точная

приблизительная

Приблизительная концентрация

- Концентрированный р-р
 - Разбавленный р-р
 - Ненасыщенный р-р
 - Пересыщенный р-р
-

Типы растворов

Насыщенные
-растворы,
в которых
вещество
больше не
растворяется

Ненасыщенные
-растворы,
в которых
вещества
еще могут
растворяться

Пересыщенные
-растворы,
в которых
вещества
содержится
больше, чем в его
насыщенном
растворе

Точная концентрация

- Массовая доля (w)
 - Титр (T)
 - Молярная концентрация (C)
 - Молярная концентрация эквивалента ($C_{\text{ЭКВ}}$)
 - Мольная доля (X, N)
 - Моляльная концентрация (b, C_m)
-

Растворимость

- способность вещества растворяться в том или ином растворителе.
- мерой растворимости вещества при данных условиях служит концентрация его насыщенного раствора.
- максимальное количество грамм вещества, которое при данной температуре может растворяться в 100 г растворителя.

По растворимости вещества делят:

- Хорошо растворимые
(в 100 г > 10г)
- Малорастворимые
(в 100 г - от 1 до 10г)
- Практически нерастворимые
(в 1000 г < 1г)



Растворимость зависит от:

- Природы вещества и растворителя
 - Температуры растворения
 - Давления
 - Агрегатного состояния
 - Реакции среды и др.
-

2. Растворение как физико-химический процесс

Процесс растворения складывается из:

- Химического взаимодействия растворенного вещества с растворителем (экзотермический процесс – q_1)
 - Разрушения кристаллической решетки и распределения частиц растворенного вещества по всему объему растворителя (эндотермический процесс – q_2)
-

Суммарный тепловой эффект растворения

$$Q_{\text{раств}} = q_1 + q_2$$

Если $q_1 > q_2$, то $Q_{\text{раств}} > 0$, р-р **нагревается**

Если $q_1 < q_2$, то $Q_{\text{раств}} < 0$, р-р **охлаждается**

Растворение идет самопроизвольно,
если $\Delta G < 0$

$$\Delta G = \Delta H_{\text{раств.}} - T \cdot \Delta S_{\text{раств.}}$$

$$\Delta H_{\text{раств.}} = \Delta H_{\text{разруш.}} + \Delta H_{\text{сольват.}}$$

$$\Delta H_{\text{разруш.}} > 0$$

эндо

$$\Delta H_{\text{сольват.}} < 0$$

экзо

Для твердых и жидких веществ:

при увеличении **давления** и **температуры**
растворимость **увеличивается**

Для газов:

$\Delta H_{\text{разруш.}} = 0$, $\Delta H_{\text{раств.}} = \Delta H_{\text{сольват.}}$

При увеличении **температуры** – растворимость
уменьшается!!!

При увеличении **давления** растворимость
увеличивается согласно закону Генри:

$$C(\text{газа}) = K \cdot P$$

K - константа Генри, характеризует способность газа
растворяться в данном растворителе

3. *Особые свойства воды как универсального растворителя*

Вода «жидкая руда»

Вода – прекрасный растворитель. Поэтому в природе нет воды, не содержащей растворимых веществ. При температуре 20°C в литре воды можно растворить 2 кг сахара, 359 г поваренной соли – хлорида натрия.



