

Физическая химия

Лекция №1

Продолжение

*Растворы. Первичные
понятия*

Раствóр — гомогенная (однородная) смесь гомогенная (однородная) смесь, образованная не менее чем двумя компонентами, один из которых называется растворителем, а другой растворимым веществом
---- это также система переменного состава, находящаяся в состоянии химического равновесия.

- равновесная однородная система, которая достигла минимума энергии Гиббса в результате взаимодействия всех ее частиц за счет всех возможных типов взаимодействия между ними.



Способы выражения концентрации (1)

- Мольная доля $N_2 = \frac{n_2}{n_1 + n_2}$ n_1, n_2 – число молей растворителя и растворенного вещества.

- Массовая доля $\frac{m_2}{m_1 + m_2}$

- Объемная доля $\frac{V_2}{V_1 + V_2}$

Способы выражения концентрации (2)

Моляльность – число молей растворенного вещества в 1 кг растворителя.

Молярность – число молей растворенного вещества в 1 л раствора

Нормальность – число эквивалентов растворенного вещества в 1 л раствора

Титр- число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора

Идеальные растворы.

- Раствор, в процессе образования которого отсутствуют тепловые и объемные эффекты, называется идеальным.
- $\Delta V=0$, $\Delta H=0$. (при смешении)
- силы межмолекулярного взаимодействия между однородными и разнородными частицами силы межмолекулярного взаимодействия между однородными и разнородными частицами примерно одинаковы, и образование раствора обусловлено лишь энтропией $\frac{(P_A^o - P_A)}{P_A^o} = X_B$ ром.
- Для идеальных растворов выполняется закон Рауля.
- Относительное понижение парциального давления пара растворителя над раствором не зависит от природы растворённого вещества и равно его

Растворимость (1)

- Процесс растворения $\Delta G < 0$
- Насыщенный раствор $\Delta G = 0$
- Пересыщенный раствор $\Delta G > 0$

Итак...

Растворимость данного вещества – его концентрация в **насыщенном** растворе.

Растворимость (2)

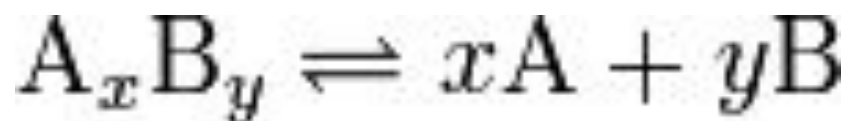
Факторы, влияющие на растворимость

- 1) Природа вещества (подобное растворяется в подобном)
- 2) Агрегатное состояние
- 3) Внешние условия (температура, давление)

Диссоциация кислот, солей и оснований в воде. (1)

- Распад электролитов на ионы под действием молекул растворителя.
- Процесс можно считать обратимым.
- Степень электролитической диссоциации α равна отношению числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу растворенных молекул.
- Формула для нахождения α $\alpha = \frac{i-1}{m-1}$
- i - изотонический коэффициент, находится экспериментально, m – число ионов, на которые диссоциирует 1 молекула.

Диссоциация кислот, солей и оснований в воде.(2)



Константа диссоциации

$$K_d = \frac{[A]^x \times [B]^y}{[A_x B_y]}$$

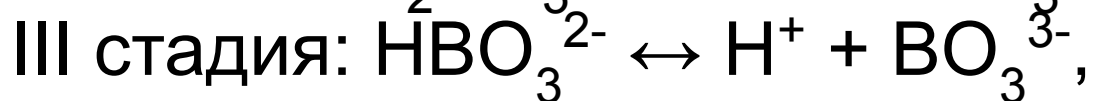
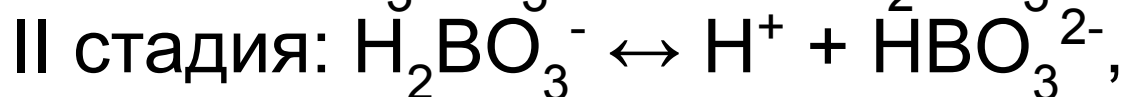
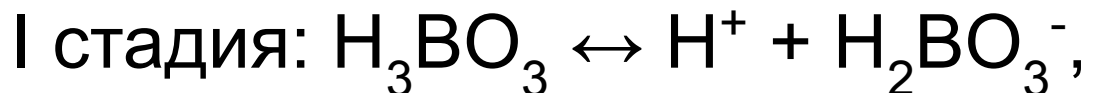
Диссоциация кислот, солей и оснований в воде.(2)

$$K = \frac{[K^+][A^-]}{[KA]} = \frac{\alpha \cdot c \cdot \alpha \cdot c}{c(1 - \alpha)} = \frac{\alpha^2 \cdot c}{1 - \alpha} = \text{const}$$

Это выражение называют законом разбавления Оствальда. При очень малых α ($\alpha \ll 1$) $K = c\alpha^2$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K}{c}}$$

Диссоциация по ступеням



$$K_I = \frac{[\text{H}^+][\text{H}_2\text{BO}_3^-]}{[\text{H}_3\text{BO}_3]} = 5,83 \cdot 10^{-10}$$

$$K_{II} = \frac{[\text{H}^+][\text{HBO}_3^{2-}]}{[\text{H}_2\text{BO}_3^-]} = 1,8 \cdot 10^{-13}$$

$$K_{III} = \frac{[\text{H}^+][\text{BO}_3^{3-}]}{[\text{HBO}_3^{2-}]} = 1,6 \cdot 10^{-14}$$

Уменьшается

Произведение растворимости.

- **Произведение растворимости** ($ПР$, K_{sp}) — произведение концентрации ионов малорастворимого электролита) — произведение концентрации ионов малорастворимого электролита в его насыщенном растворе при постоянной температуре и давлении. Произведение растворимости — величина постоянная.

$$K_{sp} = [A^{n+}(aq)]^m [B^{m-}(aq)]^n,$$