

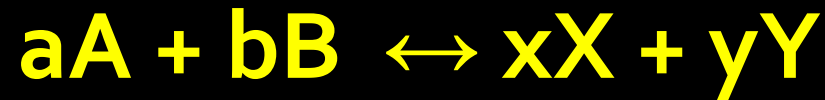
ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ И ЕГО ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ. ПРИНЦИП АДАПТИВНЫХ ПЕРЕСТРОЕК

Лекция №4 курса
«Общая химия»

Лектор: проф. Иванова Надежда Семёновна

Критерии равновесия

Для химической реакции общего вида



состояние равновесия может быть описано и с точки зрения кинетики и с точки зрения термодинамики. С точки зрения термодинамики макроскопические системы достигают равновесия, когда изменение энергии компенсируется энтропийной составляющей.

Критерии равновесия

Для постоянного давления и температуры:

$$\Delta H = T\Delta S, \text{ тогда } \Delta G = 0.$$

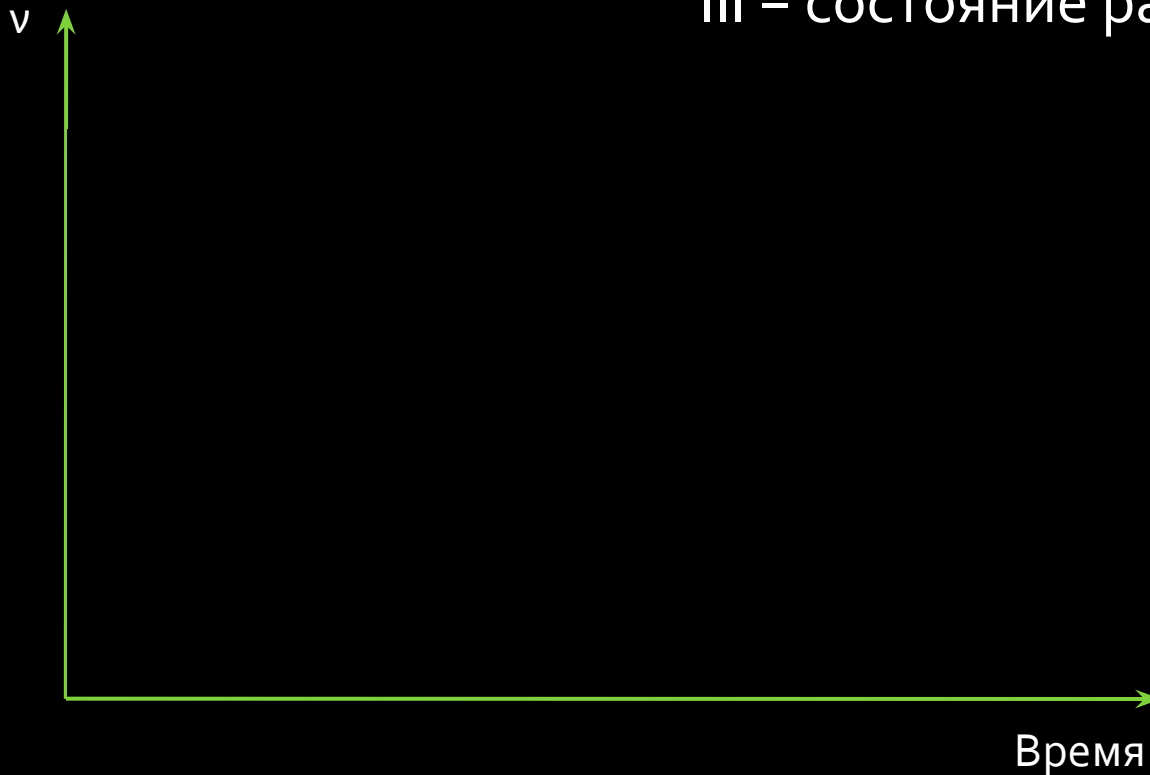
С точки зрения кинетики состояние равновесия характеризуется величиной

константы равновесия:

$$K_p = \frac{\text{[продукты]}}{\text{[реагенты]}} \quad (\text{при } T = \text{const})$$

Достижение равновесия в обратимой реакции

- I – прямая реакция
- II – обратная реакция
- III – состояние равновесия



Уравнение изотермы химической реакции

Для процесса в общем виде:

$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln \frac{p_{\text{продукты}}}{p_{\text{реагенты}}}$$

В положении равновесия

$$\Delta G = 0$$
$$\Delta G^\circ = -RT \ln K_p$$



Якоб Хендрик Вант-Гофф
(1852-1911)

Соотношение P_c и K_p

$$P_c = \frac{\frac{\text{[продукты]}}{\text{[реагенты]}}}{\frac{\text{[продукты]}}{\text{[реагенты]}}}$$

$P_c > K_p$	$\Delta G > 0$	←
$P_c < K_p$	$\Delta G < 0$	→
$P_c = K_p$	$\Delta G = 0$	↔

Принцип подвижного

равновесия

При изменении одного из условий химического равновесия оно смещается в сторону той реакции, которая уменьшает произведённое изменение.

Принцип адаптивных перестроек

Любая живая система при воздействии на неё перестраивается так, чтобы уменьшить это воздействие.



Анри-Луи Ле Шателье
(1850-1936)

Уравнение изобары химической реакции

$$\ln \frac{p_2}{p_1} = \frac{\Delta H}{RT_1} - \frac{1}{T_2}$$

Ограничение: ΔT – должна быть небольшой.

$\Delta H < 0$	$\ln \frac{p_2}{p_1} < 0$	←
$\Delta H > 0$	$\ln \frac{p_2}{p_1} > 0$	→
$\Delta H = 0$		↔

Влияние давления на смещение равновесия

$$\Delta n = (x + y) - (a + b)$$

Δn – изменение числа моль газов в реакции

$\Delta n > 0$	←
$\Delta n < 0$	→
$\Delta n = 0$	↔



Спасибо за внимание!

И ИДИТЕ **НАХУЙ!**