

Министерство образования Республики Беларусь

*Учреждение образования*

«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

**ОБЩАЯ ХИМИЯ.**  
**ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ**  
*Практикум*

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

Минск 2008

# Работа 7. Определение константы равновесия химической реакции

## Вопросы и задачи для подготовки к работе

Энтропия как мера неупорядоченности и термодинамической вероятности состояния. Стандартные энтропии веществ  $S^{\circ}_{298}$ . Расчет изменения энтропии  $\Delta S^{\circ}_{298}$  в различных процессах.

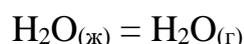
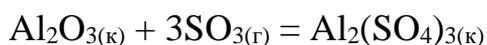
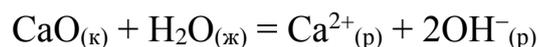
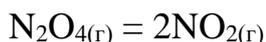
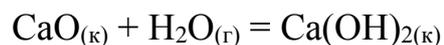
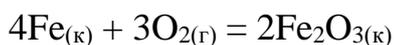
Изменение энергии Гиббса ( $\Delta G^{\circ}$ ) как термодинамический критерий направленности процесса. Уравнение изотермы реакции и стандартное изменение энергии Гиббса. Связь  $\Delta G^{\circ}_T$  с константой равновесия.

Стандартная энергия Гиббса образования соединения из простых веществ  $\Delta G^{\circ}_{f,298}$ . Связь изменения стандартной энергии Гиббса со стандартными изменениями  $\Delta H^{\circ}_{298}$  и  $\Delta S^{\circ}_{298}$  процесса и зависимость  $\Delta G^{\circ}_T$  от температуры. Расчет  $\Delta H^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta S^{\circ}_{298}$ ,  $\Delta G^{\circ}_{298}$  и  $\Delta G^{\circ}_T$  с использованием таблиц стандартных термодинамических величин.

Вычисление констант равновесия для различных температур.

Изменение стандартной энергии Гиббса как количественная мера глубины и направления химической реакции. Термодинамический анализ различных процессов (обратимых и необратимых).

1. Предскажите знак изменения энтропии в следующих реакциях и проверьте предположения расчетами:



2. При какой температуре давление разложения оксида серебра на простые вещества составит 1 атм (используйте стандартные термодинамические величины). (467 K)

3. Укажите, возможен ли процесс  $\text{Pb}_{(к)} + 2\text{AgCl}_{(к)} = 2\text{Ag}_{(к)} + \text{PbCl}_{2(к)}$ . Как изменяется вероятность его прохождения при повышении температуры? (Для расчета  $\Delta G^{\circ}_{298}$  используйте справочные данные). *(термодинамически процесс выгоден при температурах, меньших 2990 К)*
4. Вычислите термодинамические характеристики процесса (изменение энтальпии и изменение энтропии) испарения бромида индия (II), если известно, что давление его насыщенных паров при 328°C составляет 0,013 атм, а при температуре 494°C – 0,13 атм. *( $\Delta H^{\circ}_{298} = 53,2 \text{ кДж/моль}$ ;  $\Delta S^{\circ}_{298} = 52,36 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$ )*
5. Определите общее давление над нитратом серебра при 600 К в реакции  $\text{AgNO}_{3(г)} = \text{Ag}_{(г)} + \text{NO}_{2(г)} + 1/2\text{O}_{2(г)}$  *(0,765 атм)*
6. Определите парциальное давление хлорида фосфора (V) в равновесной газовой смеси  $\text{PCl}_{5(г)} = \text{PCl}_{3(г)} + \text{Cl}_{2(г)}$  ( $\Delta H^{\circ} > 0$ ) при 523 К и 202 650 Па. Для решения воспользуйтесь справочными данными. *(0,72 атм)*
7. При установившемся равновесии процесса  $\text{CO}_{2(г)} + \text{H}_{2(г)} = \text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)}$  константа равновесия равна 1 при 1000К. Какое количество оксида углерода (IV) подвергается превращению, если смешать 1 моль  $\text{CO}_2$  и 8 моль водорода? *(0,9 моль)*

**Литература:** 1, с. 192-200; 2, с. 185-187, 194-203; 3, с.163-179, 182-196