

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kontrolnaya-rabota/66944>

Тип работы: Контрольная работа

Предмет: Физическая химия

Задача 1

Для химической реакции (см. таблицу по номеру варианта) провести следующие термодинамические расчеты:

- При стандартной температуре 298 К рассчитать тепловой эффект реакции при постоянном давлении ΔH°_{298} и изменение энтропии ΔS°_{298} ;
- Вычислить тепловой эффект реакции ΔH и изменение энтропии ΔS при температурах T1, T2, T3 по закону Кирхгоффа
- Построить график зависимости теплового эффекта реакции от температуры. Определить температурный коэффициент теплового эффекта ΔC_p при температуре T2 К графическим и аналитическим методом;
- Рассчитать стандартное изменение энергии Гиббса реакции и термодинамическую константу равновесия реакции $K^{\circ}T$ при температурах T1, T2, T3 энтропийным (точным) методом и методом Темкина-Шварцмана; Провести сравнительный анализ точности каждого метода.
- На основании данных расчета константы равновесия по энтропийному методу построить график зависимости термодинамической константы равновесия от температуры в координатах $\ln K^{\circ}T = f(1/T)$. Определить тепловой эффект реакции при температуре T2 К графическим методом и сравнить полученное значение с результатами расчетов п.б);
- Укажите наиболее благоприятные условия для протекания данной реакции.

номер варианта Реакция T1, K T2, K T3, K

29 $4HCl + O_2 = 2H_2O_{\text{газ}} + 2Cl_2$ 650 800 1100

Задача 2 (решить одну задачу по номеру варианта).

29. Вычислите молярную энтропию монооксида углерода при 200 °С и давлении 50 атм., если его энтропия при 298 К и давлении 1 атм. равна 197,98 Дж/(моль·К), а зависимость теплоемкости от температуры выражается уравнением $C_p = 6,79 + 0,98 \cdot 10^{-3} T$ кал/(моль·К).

Задача 3 (решить одну задачу по номеру варианта).

29. В результате сжатия 16 кг кислорода при 400 К давление увеличилось в 100 раз. Вычислить изменение энергии Гельмгольца.

Задача 4 (решить одну задачу по номеру варианта).

29. Используя данные таблицы 1 построить диаграмму плавкости системы алюминий кремний.

Таблица 1

Si,

% мас. 0 5 20 40 60 100

T_н, °С 690 600 770 945 1160 1420

T_к, °С 690 600 600 600 600 1420

Где T_н - температура начала кристаллизации; T_к - температура конца кристаллизации сплава.

По диаграмме для сплава 70 % мас. Si определить:

- Температуры начала и конца кристаллизации;
- Состав первого кристалла и последней капли жидкости;
- Массу Si в твердом и жидком состоянии при охлаждении 1 кг сплава до температуры 1050 °С.

На диаграмме обозначить все области и линии, дать полное название диаграмме. Обозначить точкой расплав, находящийся в равновесии с твердыми Al и Si. Определить число степеней свободы в этой точке.

Задача 5 (решить одну задачу по номеру варианта).

1-8. Выразите концентрацию водного раствора через молярность, моляльность, мольные доли и

нормальность.

№ варианта Растворенное

вещество Масс.% ρ , г/см³ T, K

3 Al₂(SO₄)₃ 20 1,226 292

Задача 6 (решить одну задачу по номеру варианта).

29. Некоторое количество сахара растворили в 1000 г воды. Давление пара полученного раствора при 100°C равно 100200 Па. Вычислите температуру кипения и осмотическое давление указанного раствора при 100 °C. Эбуллиоскопическая постоянная воды равна 0,52 кг·К/моль, плотность раствора принять равной 1 г/см³.

Задача 7 (решить одну задачу по номеру варианта).

29. Для реакции $2CO = CO_2 + C$ при постоянной температуре в одном опыте давление CO уменьшилось с 786,6 до 693 мм рт.ст. за 30 минут, а в другом - с 535,3 до 468,1 мм рт.ст. за такой же промежуток времени. Определите порядок реакции и вычислите среднее значение константы скорости реакции.

Задача 8 (решить одну задачу по номеру варианта).

29. При какой температуре реакция закончится за 20 минут, если при 20°C на это требуется 3 часа? Температурный коэффициент скорости реакции принять равным 3.

Контрольная работа по «Физической химии металлургических процессов»

Задача 1

Для химической реакции (см. таблицу по номеру варианта) провести следующие термодинамические расчеты:

а) При стандартной температуре 298 К рассчитать тепловой эффект реакции при постоянном давлении ΔH°_{298} и изменение энтропии ΔS°_{298} ;

б) Вычислить тепловой эффект реакции ΔH и изменение энтропии ΔS при температурах T₁, T₂, T₃ по закону Кирхгоффа

в) Построить график зависимости теплового эффекта реакции от температуры. Определить температурный коэффициент теплового эффекта ΔC_p при температуре T₂ К графическим и аналитическим методом;

г) Рассчитать стандартное изменение энергии Гиббса реакции и термодинамическую константу равновесия реакции $K^{\circ T}$ при температурах T₁, T₂, T₃ энтропийным (точным) методом и методом Темкина-Шварцмана;

Провести сравнительный анализ точности каждого метода.

д) На основании данных расчета константы равновесия по энтропийному методу построить график зависимости термодинамической константы равновесия от температуры в координатах $\ln K^{\circ T} = f(1/T)$.

Определить тепловой эффект реакции при температуре T₂ К графическим методом и сравнить полученное значение с результатами расчетов п.б);

е) Укажите наиболее благоприятные условия для протекания данной реакции.

номер варианта Реакция T₁, K T₂, K T₃, K

29 $4HCl + O_2 = 2H_2O_{\text{газ}} + 2Cl_2$ 650 800 1100

Решение.

Табличные данные берём из справочника

HCl O₂ H₂O_{газ} Cl₂

ΔH°_{298} -92,31 0 -241,81 0

ΔS°_{298} 186,79 205,04 188,72 222,98

ΔC_p , а 26,53 31,46 30,00 37,03

ΔC_p , б•10³ 4,60 3,39 10,71 0,67

ΔC_p , с•10⁻⁵ 1,09 -3,77 0,33 -2,85

Энтальпийный метод без учета теплоемкости.

$\Delta H^{\circ}_{298x.p.} = (2\Delta H^{\circ}_{298H_2O} + 2\Delta H^{\circ}_{298Cl_2}) - (4\Delta H^{\circ}_{298HCl} + \Delta H^{\circ}_{298O_2})$

$\Delta H^{\circ}_{298x.p.} = (2(-241,81) + 2 \cdot 0) - (4 \cdot (-92,31) + 0) = -114,38$ кДж/моль

$\Delta S^{\circ}_{298x.p.} = (2 \cdot 188,72 + 2 \cdot 222,98) - (4 \cdot 186,79 + 205,04) = -128,8$ Дж/(мольК)

Энтальпийный метод с учетом температурной зависимости теплоемкости.

$$\Delta a = \Sigma n_{\text{aпр}} - \Sigma n_{\text{aисх}} = (2 \cdot 30 + 2 \cdot 37,03) - (4 \cdot 26,53 + 31,46) = -3,52,$$

$$\Delta b = \Sigma n_{\text{bпр}} - \Sigma n_{\text{bисх}} = [(2 \cdot 10,71 + 2 \cdot 0,67) - (4 \cdot 4,60 + 3,39)] \cdot 10^{-3} = 0,97 \cdot 10^{-3},$$

$$\Delta c' = \Sigma n_{\text{c'пр}} - \Sigma n_{\text{c'исх}} = (2 \cdot 0,33 + 2 \cdot (-2,85)) - (4 \cdot 1,09 + (-3,77)) \cdot 10^5 = -5,63 \cdot 10^5$$

$$\Delta H_{0650} = (-959810) - 3,52(650-298) + 9,7 \cdot 10^{-4} \cdot 0,5 \cdot (6502-2982) - 5,63 \cdot 10^5(650-1-298-1) = -1882772 \text{ Дж},$$

$$\Delta H_{0800} = (-959810) - 3,52(800-298) + 9,7 \cdot 10^{-4} \cdot 0,5 \cdot (8002-2982) - 5,63 \cdot 10^5(800-1-298-1) = -1092082 \text{ Дж},$$

$$\Delta H_{01100} = (-959810) - 3,52(1100-298) + 9,7 \cdot 10^{-4} \cdot 0,5 \cdot (11002-2982) - 5,63 \cdot 10^5(1100-1-298-1) = -1400575 \text{ Дж},$$

Расчет изменения энтропии:

$$\Delta S_{0650} = -137,3 - 3,52 \ln(1800/298) + 9,7 \cdot 10^{-4}(1800-298) - 5,63 \cdot 10^5(1800-2-298-2) =$$
$$= 157,3 \text{ Дж/К},$$

$$\Delta S_{0800} = -137,3 - 3,52 \ln(800/298) + 9,7 \cdot 10^{-4}(800-298) - 5,63 \cdot 10^5(800-2-298-2) =$$
$$= 382,4 \text{ Дж/К},$$

$$\Delta S_{01100} = -137,3 - 3,52 \ln(1300/298) + 9,7 \cdot 10^{-4}(1300-298) - 5,63 \cdot 10^5(1300-2-298-2) =$$
$$= 286,1 \text{ Дж/К},$$

-

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kontrolnaya-rabota/66944>