**Задание для практической работы Каменецкого А.Я.**

***Гр. НР зс-10-1 (ЦДО)***
Тема: Термодинамика химических процессов

1. При соединении 1,9 г алюминия с кислородом выделилось 31,1 кДж. Рассчитать энтальпию образования оксида алюминия.

Решение

Реакция горения алюминия в кислороде является экзотермической реакцией и выражается уравнением

4Al(тв) +3O2(г) =2Al2O3(тв)

Энтальпией образования сложного соединения называется тепловой эффект образования 1 моля этого соединения из простых веществ, взятых в устойчивом состоянии при заданных условиях. То есть для получения 1 моля Al2O3 , необходимо 2 моля атомов Al, что составляет 54 грамма.

Термохимическое уравнение:

2Al(тв) +11/2O2(г) =Al2O3(тв) ∆H< 0

Как видно из термохимического уравнения для образования одного моля оксида алюминия необходимо израсходовать 2 моля алюминия. Два грамм-моля алюминия имеют массу 54 г. (см. Периодическую систему Д.И.Менделеева).

Составим соотношение:

при взаимодействии 1,9 г алюминия выделилось (ΔΗ реакции) 31,1 кДж

при соединении 54 г алюминия ΔΗ реакции равна X кДж.

Q (тепловой эффект реакции) = (54\*31,1)/1,9= –883,89 кДж

2. Рассчитать [тепловой эффект реакции](http://educon.tsogu.ru:8081/mod/glossary/showentry.php?courseid=9797&concept=%D0%A2%D0%95%D0%9F%D0%9B%D0%9E%D0%92%D0%9E%D0%99+%D0%AD%D0%A4%D0%A4%D0%95%D0%9A%D0%A2+%D0%A0%D0%95%D0%90%D0%9A%D0%A6%D0%98%D0%98). Сделать вывод о необходимости подвода или отвода тепла для поддержания постоянной температуры реактора, в котором протекает процесс:

 С2Н2/г/ + О2/г/ → СО2/г/ + Н2О/г/

 Энтальпии образования ацетилена и продуктов сгорания равны:

 С2Н2 CO2 H2O(жидк.)

DHof кДж/моль +226,8 -393,5 -285,8

ΔН = 2\*(-393,5) - 285,8 - 226,8 = - 1299,6 кДж

Для поддержания постоянной температуры реактора необходим отвод тепла.

3. Указать возможность самопроизвольного протекания при стандартных условиях процесса:
СаО/тв/ + СО2/г/ → СаСО3/тв/

Реакция гетерогенная, экзотермическая н<0

Данная реакция описывает получение оксида кальция из раковин моллюсков. Их промывают, затем прокаливают в обжиговой печи и таким образом получают негашеную известь. В стандартных условиях самопроизвольно процесс протекать не может.

4. Рассчитать температуры, при которых возможно самопроизвольное протекание процесса. В расчете принять, что процесс начинается при значении энергии Гиббса равной нулю.
 Al2О3/тв/ + CO/г/ → Al/тв/ + СО2/г/

Число молей: 1 1 1 1

Найдем энергию Гиббса по таблице термодинамических функций:

 G0 298 =-1582 -137 -394

G0 298 = (1\* (-394) – ((-1582 \*1) + (1\*(-137))=-1325

Ответ: Самопроизвольное протекание процесса возможно при температуре К=1325

При расчете можно использовать таблицу термодинамических функций из учебного пособия Н.Л Глинка «Задачи и упражнения по общей химии»

Тема: Кинетика химических процессов

1.Как изменится скорость прямой реакции, если концентрацию хлороводорода в газовой смеси увеличить в 2 раза.
HCL(г) + O2(г) → СL2(г) + H2O(г)

Согласно закону действующих масс зависимость скорости прямой реакции от концентрации хлороводорода запишется уравнением:

V = k \* (HCL) \* O2

После увеличения концентрации хлороводоророда в 2 раза, уравнение скорости прямой реакции запишется в виде:

V1 = k \* (2HCL)\* O2

V1 : V = $\frac{k\*\left(2HCL\right)\*O2}{k\*\left(HCL\right)\*O2}$=2

Ответ: скорость увеличится в 2 раза

2.Как изменится скорость прямой реакции, если концентрацию кислорода увеличить в 3 раза.
S(тв) + O2(г) → SO3(г)

Согласно закону действующих масс зависимость скорости прямой реакции от конценртации действующих веществ запишется уравнением:

V = k \* (S) \* O2

После увеличения концентрации кислорода в 3 раза уравнение скорости прямой реакции запишется в виде:

V1 = k \* (S) \* 3O2

V1 / V = 3

Ответ: скорость реакции увеличится в 3 раза

3.Реакция протекает до конца, при 100 градусах за 20 сек. Сколько времени будет протекать реакция при 80 градусах, если температурный коэффициент реакции равен 3.

Ответ: за 3 мин

Тема: Химическое равновесие

1.Написать выражение константы равновесия через равновесные концентрации веществ
H2(г) + S(тв) <=>H2S(г)

∆ H O <0

Для прямой реакции константа равновесия запишется:

V пр = К пр \* $\left⌊Н2 \right⌋\*\left⌊O2\right⌋$

Для обратной реакции кинетическое уравнение запишется:

V обр = К обр \*$\left⌊Н2S\right⌋$

При состоянии равновесия. Когда скорости прямой и обратной реакций равны:

( V пр = V обр) или К пр \* $\left⌊Н2 \right⌋\*\left⌊O2\right⌋$ = К обр \*$\left⌊Н2S\right⌋$

Константа равновесия через равновесные концентрации запишется:

К равн = К пр / К обр = $\left⌊Н2 \right⌋\*\left⌊O2\right⌋$ /$\left⌊Н2S\right⌋$

Согласно принципу Ле Шателье для смещения равновесия в сторону Н2S (прямая реакция) необходимо понизить температуру системы, данная реакция является экзотермической и протекает с повышением температуры системы.

Указать направление смещения равновесия:

а) при увеличении температуры – равновесие сместится в сторону обратной реакции

б) при увеличении давления – равновесие сместится в сторону прямой реакции

в) при уменьшении концентрации исходных веществ, для реакции. – равновесие сместится в сторону прямой реакции

2.Реакция протекает по уравнению
SO2(г) + O2 (г) <=>SO3(г) ∆H O = -284 кДж/мол
Как изменить параметры состояния системы, чтобы сместить равновесие в сторону образования оксида серы (VI). Ответ обосновать.

Данная реакция является экзотермической и протекает с повышением температуры системы.

Чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции необходимо:

а) понизить температуру системы

б) повысить давление,

в) повысить концентацию исходных веществ