**ТЕРМОДИНАМИКА**

1. Привести формулировку следствия закона Гесса, определяющего тепловые эффекты реакций через теплоты сгорания. Записать уравнение реакции, отвечающее образованию глюкозы С6Н12О6. Исходя из ΔН°f,298 веществ рассчитать ΔН х.р. Найти соотношение ΔU и ΔН процессов.
2. Вычислить при 250С ΔН реакции [Fe2O3] + 2 [Al] → [Al2O3] + 2[Fe]
3. Исходя из теплот образования и сгорания. Сопоставить, сделать вывод. Пересчитать ΔН реакции для 800К, используя средние теплоёмкости.
4. Тепловой эффект сгорания нафталина до диоксида углерода и воды (ж) при постоянном объёме и 180С равен 5162 кДж/моль. Определить тепловой эффект сгорания нафталина при постоянном давлении и той же температуре.
5. Найти тепловой эффект гидратации ацетилена С2Н2 + Н2О → СН3СНО, исходя из значений ΔН°сгор. веществ при 298К.
6. Вычислить теплоту образования бензола 6С + 3Н2 → С6Н6, если теплоты сгорания водорода, углерода и бензола соответственно равны (кДж/ моль) 285; 394; 3282,4 (вода образуется в жидком состоянии).
7. Исходя из значения стандартной функции Гиббса, оценить возможность синтеза аммиака при стандартных условиях при 250С

(N2) + 3(H2) → 2(NH3)

1. Мольная теплоёмкость оксида углерода (II) при p=const равна 29,15 Дж/моль·К. До какой температуры нагрелся газ, взятый при 273К, если при его изобарном расширении энтропия возросла на 8 Дж/моль·К?
2. Найти тепловой эффект гидратации ацетилена С2Н2 + Н2О → СН3СНО, исходя из значений ΔН°сгор. веществ при 298К.
3. Вычислить тепловой эффект ΔН°298 через ΔНсгор. при 250С реакции, протекающей, в доменной печи: Сграфит + (СО2) – 2(СО). Тепловые эффекты процесса изохорного и изобарного режимов равны? Дать аргументированный ответ.
4. Используя термодинамические данные, сделать заключение: какая из двух модификаций серы, ромбическая или моноклинная, стабильна при температуре 250С и давлении 1 атм: [Sромб] ↔ [Sмонокл]. Определить приближённую температуру равновесия обеих модификаций, считая ΔН0298 ≈ ΔН0↑ и ΔS0298 ≈ ΔS0↑.

**ЭЛЕКТРОХИМИЯ**

1. Электродвижущая сила хингидронно-коломельной цепи при 250С равна 0,337в. Вычислить рН раствора.
2. Определить ЭДС цепи (-) Cd / Cd(NO3)2 // AgNO3 / Ag (+)

 *C1=0,01кмоль/м3  С2=0,1 кмоль/м3*

 при температуре 298К. Стандартные электродные потенциалы равны: φ0Ag/Ag+=0,799В, φ0Cd/Cd2+=-0,402В. Средние коэффициенты активности двухвалентного иона γ± = 0,53, одновалентного иона γ± = 0,78.

1. ЭДС гальванического элемента (-)Zn/ZnSO4//CuSO4/Cu(+), в котором концентрации ионов цинка и меди одинаковы, при 180 С равны 1,1 В. Вычислите ЭДС аналогичной цепи, в которой концентрация ионов меди равна 5 ∙ 10-4, а ионов цинка 0,5 моль/л (принять, что активности ионов равны концентрациям).
2. При Т=298К электродный потенциал электрода Cu**/**Cu2+ равен 0,2712В, активность ионов меди 0,005 моль/л. Определить стандартный потенциал медного электрода.
3. ЭДС хингидронно-каломельной цепи при t = 18°C равна 0,310 в. Вычислить рН раствора.
4. Определить ЭДС медно-цинкового гальванического элемента при 18°С, если СCu2+ = CZn2+ = 1 моль/л, а коэффициенты активности ионов 0,05 и 0,05.
5. Рассчитать потенциал медного электрода, представляющего медную проволоку, погруженную в 0,1 н. раствор СuSО4 (Т = 298 К).
6. Определить ЭДС медной концентрационной цепи при 180С, если концентрации Сu2+ в растворах равны 1 моль/л и 0,1 моль/л. Коэффициенты активности в растворах этих концентраций соответственно равны 0,05 и 0,16.

**КИНЕТИКА**

1. Для некоторой реакции первого порядка период полураспада равен 1000 сек. Вычислить время, необходимое для разложения первоначального количества вещества на 90% и для завершения реакции на 99%.
2. Константа скорости реакции СН3СООС2Н5 + NaOH → СH3COONa + C2H5OH равна 5,4 л/моль·мин при Т = 298К. Сколько % эфира прореагирует за 10 мин, если исходные концентрации щёлочи и эфира одинаковы и равны 0,02 моль/л?
3. Константа скорости реакции инверсии тростникового сахара равна 5,3·10-5. Определить период полураспада и время (в мин), в течении которого прореагирует 90% сахара.
4. Константа скорости некоторой реакции второго порядка равна 0,1095 л/моль·с. Определить время, необходимое для уменьшения начальной концентрации вещества, равной 0,0835 моль/л, наполовину.
5. Разложение N2O5 является реакцией первого порядка, константа скорости которой равна 0,002мин-1 при Т=300К. Определить сколько % оксида азота (V) разложится за 2 часа.
6. Константа скорости реакции CH3COOC2H5 + NaOH → CH3COONa + C2H5OH равна 5,4 л**/**моль·минпри Т=298 К. Сколько % эфира прореагирует за 10 мин, если исходные концентрации щелочи и эфира одинаковы и равны 0,02 моль/л?

**АДСОРБЦИЯ**

1. Рассчитать количество уксусной кислоты, адсорбированное 100 г почвы, если равновесная концентрация СН3СООН в растворе равна 15,5 ммоль/л, а константы уравнения Фрейндлиха К=0,95 и 1/п =0,22.
2. При адсорбции yкcycной кислоты почвой равновесная концентрация равнялась 3,5 моль/л, константы уравнения Фрейндлиха К и 1/n равны 9,5 и 0,22. Рассчитать адсорбированное количество уксусной кислоты в ммоль/100г почвы.
3. Рассчитать количество уксусной кислоты, адсорбированное 100г почвы, если равновесная концентрация СН3СООН в растворе равна 15,5 ммоль/л, а константы уравнения Фрейндлиха К=0,95 и 1/п=0,22.
4. При адсорбции СН3СООН на угле получены следующие данные:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Равновесная концентрация, моль/л | 0,018 | 0,031 | 0,062 | 0,126 | 0,471 |
| Адсорбция, моль/г | 0,467 | 0,624 | 0,801 | 1,11 | 2,04 |

 Определить значения констант в уравнении Фрейндлиха.

1. Зависимость поверхностного натяжения водных растворов пентилового спирта (С5Н11ОН) от концентрации при 25 0 С выражается следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
| Концентрация, моль/л  | Поверхностное натяжение,G,эрг/см2  |
|  0 |  72,0 |
|  0,015 |  61,7 |
|  0,030 |  55,3 |
|  0,060 |  46,6 |
|  0,120  |  38,0 |

 Определить адсорбцию ПАВ при Сспирта  = 0,060 моль/л.