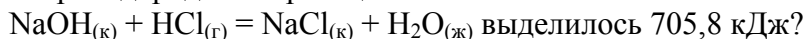


**Общая и неорганическая химия**  
**ЗАДАЧИ К СЕМИНАРАМ**

(к 14 сентября)

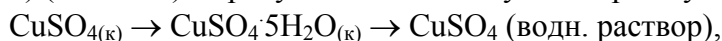
**Тепловые эффекты химических реакций**

1) (ВР 770) Сколько было взято гидроксида натрия, если при его нейтрализации хлороводородом по реакции



2) (ВР 772) При образовании 26,92 г  $\text{CuCl}_{2(к)}$  выделилось 34,48 кДж теплоты. Найдите энтальпию образования  $\text{CuCl}_{2(к)}$  в реакции  $\text{Cu}_{(к)} + \text{Cl}_{2(г)} = \text{CuCl}_{2(к)}$

3) (Г88 10-6) Нарисуйте энтальпийную диаграмму превращений



если энтальпия растворения безводного сульфата меди и его пентагидрата равны соответственно - 73,2 и + 7,15 кДж/моль. Вычислите энтальпию реакции образования кристаллогидрата из безводной соли:  $\text{CuSO}_{4(к)} + 5 \text{H}_2\text{O}_{(ж)} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}_{(к)}$

(к 21 сентября)

**Скорость химической реакции**

1) Период полураспада изотопа углерода-14 составляет 5730 лет.

В лабораторию принесли образец древесины, содержание углерода-14 в котором составляет 6,25% от современного уровня. Каков возраст образца древесины?

2) Зависимость константы скорости химической реакции от температуры выражается уравнением Аррениуса:

$$k = A \exp(-E_{\text{акт}}/RT),$$

где A - константа (предэкспоненциальный множитель),

$E_{\text{акт}}$  - энергия активации данной реакции,

R - газовая постоянная,

T - абсолютная температура.

В каком из двух случаев скорость реакции увеличится в большее число раз: при нагревании от  $-11^\circ\text{C}$  до  $0^\circ\text{C}$  или при нагревании от  $0^\circ\text{C}$  до  $+11^\circ\text{C}$ ? Ответ обоснуйте расчетной формулой.

(к 28 сентября)

**Химическое равновесие**

1) Константа равновесия системы  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$  при некоторой температуре равна 1. Вычислите объемный процентный состав смеси в состоянии равновесия, если начальные концентрации CO и  $\text{H}_2\text{O}$  равны 1 моль/л.

2) Исходные концентрации окиси азота и хлора в системе:

$2 \text{NO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NOCl}$  составляют соответственно 0,5 моль/л и 0,2 моль/л. Вычислите константу равновесия, если к моменту наступления равновесия прореагировало 20% окиси азота.

3) (Г88 24-15) Вычислите константу равновесия реакции  $3 \text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$  при комнатной температуре и при  $500^\circ\text{C}$ .

(к 12 октября) **Электролитическая диссоциация. pH, буферные растворы**

1) Чему равен pH 0,01 М раствора гидроксида калия?

2а) Чему равен pH 2 н раствора уксусной кислоты  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ?

2б) К раствору кислоты добавили равный объем 2 н раствора ацетата натрия  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . Как изменилось значение pH (стало больше или меньше исходного)?

2в) Запишите выражение для химического равновесия, которое при этом сдвигается (в виде  $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ ). Куда оно сдвигается?

2г) Приведите расчетную формулу для определения точного значения pH получившегося раствора.

Константа диссоциации уксусной кислоты:  $K_{\text{дис}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

3) При  $200^\circ\text{C}$  ионное произведение воды:  $K_w = 4 \cdot 10^{-12}$ . Какова величина pH чистой воды при  $200^\circ\text{C}$ ?

(к 19 октября) **Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей, произведение растворимости**

1) Напишите уравнения реакций гидролиза следующих солей:

$\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  в ионном виде (кроме малодиссоциированного продукта). Для каждой из солей укажите pH раствора ( $>$  или  $<$  7)

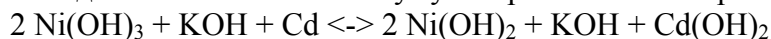
2) Напишите уравнение реакции между  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  при нагревании.

3) (ВР 1084) Произведение растворимости  $\text{PbSO}_4$  равно  $2,3 \cdot 10^{-8}$ . Сколько литров воды нужно для растворения при данной температуре 1 г сульфата свинца?

(к 26 октября) **Окислительно-восстановительные реакции, электрохимические процессы**

1. Для реакции:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$  напишите два **уравнения** – а) в соответствии с электронным балансом между окислителем и восстановителем; б) правильно уравненное, но не соответствующее электронному балансу. Является ли правильным уравнение (б)?

2. Работа кадмиево-никелевого аккумулятора основана на равновесии:



1) В какую сторону (вправо или влево) смещено равновесие при зарядке аккумулятора?

2) Какой химический элемент является при разрядке аккумулятора окислителем, а какой - восстановителем?

3) Какое вещество (формула) находится на положительном электроде заряженного аккумулятора?

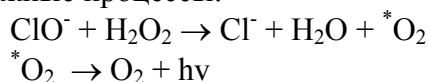
4) Почему в этом аккумуляторе в качестве электролита используют щелочь, а не кислоту?

(к 16 ноября) **Галогены**

1. Как изменяется энергия диссоциации молекулы  $\Gamma_2$  в ряду:  $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ ? Почему изменение не монотонное?
2. Какой из галогенводородов является более сильной кислотой – HF или HBr?
3. Напишите уравнения реакций, укажите окислитель и восстановитель:  
 $KI + H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow \dots$   
 $Cl_2 + I_2 + H_2O \rightarrow \dots$   
 $90^\circ C$   
 $NaOH + Cl_2 \rightarrow \dots$

4. В индивидуальных аптечках для защиты от оружия массового поражения есть таблетки иодистого калия. В каких случаях и зачем их нужно употреблять?

5. Активированные фагоциты вызывают в межклеточной среде хемилюминесценцию (свечение), причиной которого может быть образование возбужденного кислорода. Возможные процессы:



В результате какой реакции в живом организме может появиться сильный окислитель – ион  $ClO^-$ ?

(к 16 ноября) **Строение атома и периодический закон.**  
**Химическая связь.**

1. Могут ли электроны иона  $K^+$  находиться на следующих орбиталях:  
а) 3p; б) 2f; в) 4s; г) 4p? Ответ мотивируйте.
2. Приведите примеры 4-х частиц (атомы, ионы) с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^6$
3. Сколько элементов было бы в третьем периоде, если бы спиновое квантовое число имело единственное значение +1 (остальные квантовые числа имеют обычные значения)?
4. Какие квантовые числа и как должны, по вашему мнению, измениться при переходе от нашего мира к а) двумерному; б) четырехмерному?
5. Какое пространственное строение имеют молекулы  $BF_3$  и  $NF_3$ ? Чем определяется геометрическое строение данных молекул (теория гибридизации, теория ОЭПВО)? Равны ли валентные углы F-B-F и F-N-F в этих молекулах? Почему?
6. Трехфтористый бор и трехфтористый азот бурно реагируют друг с другом. Чему равны валентные углы F-B-F и F-N-F в продукте реакции?

(к 30 ноября) **Комплексообразование**

1. Один из промышленных способов извлечения мелких частиц золота из породы заключается в обработке сырья разбавленным раствором цианистого натрия. Золото (и серебро) легко растворяется в этом растворе. Напишите уравнение реакции.
2. Вопреки данным ряда стандартных электрохимических потенциалов, медь растворяется в концентрированной соляной кислоте с выделением водорода. Почему? Докажите возможность такого процесса, пользуясь уравнением Нернста.

Г88: Гузей Л.С., Кузнецов В.Н., Азиева Л.М. Общая и неорганическая химия, М., 1988