

Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

Типовые задания контролирующих материалов для текущей аттестации

Модуль 1. Окислительно-восстановительные реакции в растворах.

1. Определите степень окисления серы в соединениях:
 $K_2S, Na_2SO_3, SO_3, HSO_3F, (Al(OH)_2)_2SO_4$
2. Составьте уравнение и назовите процесс перехода электронов:
а) $N^{5+} \rightarrow N^{4+}$, б) $N^{2+} \rightarrow N_2^0$, в) $N^{3-} \rightarrow N^{3+}$, г) $N^{2-} \rightarrow N^{1+}$
3. Расставьте коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Определите окислитель и восстановитель и вычислите молярные массы их эквивалентов
 $CrCl_3 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + NaCl + H_2O$

Модуль 2. Химическая термодинамика.

1. Сформулируйте I закон термодинамики, запишите его математическое выражение. Не прибегая к вычислениям, определите, в каком из процессов $\Delta_r S < 0$:
А) $COCl_2(g) = CO(g) + Cl_2(g)$,
Б) $CaO(t) + H_2O(g) = Ca(OH)_2(t)$,
В) $4 HCl(g) + O_2(g) = 2 H_2O(g) + Cl_2(g)$
2. В каком направлении – прямом или обратном протекает реакция при 200 °С
 $FeSO_{4(k)} + CO_{2(r)} = FeCO_{3(k)} + SO_{3(r)}$

| | $CO_{2(r)}$ | SO_3 | $FeCO_3$ | $FeSO_4$ |
|---------------------------|-------------|--------|----------|----------|
| $\Delta_f H^0$, кДж/моль | -393,5 | -395,8 | -738 | -926 |
| S^0 Дж/моль·К | 213,7 | 239,7 | 95,4 | 49 |
3. Процесс восстановления железа идет по реакции:
 $Fe_2O_{3(r)} + H_2 = 2 Fe_{(r)} + 3 H_2O_{(r)}$
Какое количество теплоты выделится или поглотится при получении 168 г железа?
 $\Delta_f H^0 (Fe_2O_3) = -822$ кДж/моль, $\Delta_f H^0 (H_2O_{(r)}) = -241,8$ кДж/моль.

Модуль 3. Химическая кинетика и равновесие.

1. Дано уравнение реакции $2 NO(g) + Cl_2(g) = 2 NOCl(g)$. Запишите кинетические выражение для скорости прямой реакции. Как изменится скорость прямой реакции при повышении температуры на 20 °С, если температурный коэффициент $\gamma = 4,0$?
2. Во сколько раз изменится скорость химической реакции при повышении температуры от 500 до 1000 К, если $E_{акт} = 38,2$ кДж/моль?
3. Рассчитайте начальную скорость реакции $2 A + 3 B \rightarrow C$ и скорость данной реакции через некоторое время, когда концентрация А уменьшится на 0,2 моль/л. Начальная концентрация вещества А равна 0,5 моль/л, а вещества В = 1,5 моль/л. Константа скорости равна 0,1.
4. Как повлияет а) повышение температуры и б) понижение давления на равновесие следующих реакций:
а) $2 HI(g) = H_2(g) + I_2(g)$, $\Delta_r H_{298}^0 = -53$ кДж
б) $2 SO_2(g) + O_2 = 2 SO_3(g)$, $\Delta_r H_{298}^0 = -200$ кДж
в) $2 BrF_3(g) = Br_2(g) + 3 F_2(g)$, $\Delta_r H_{298}^0 = 540$ кДж

Модуль 4. Растворы электролитов. Диссоциация комплексных соединений. Коллоидные растворы.

1. Вычислите процентную (С%), молярную и молярную концентрацию эквивалентов раствора H_3PO_4 , полученного при растворении 18 г кислоты в 282 см^3 воды, если плотность его $1,031 \text{ г/см}^3$.
2. Сколько граммов HNO_3 содержалось в растворе, если на нейтрализацию его потребовалось 35 см^3 0,4 н. раствора NaOH ?
3. Какова растворимость (в моль/л и г/л) карбоната цинка, если $\text{PP}(\text{ZnCO}_3) = 1,45 \cdot 10^{-11}$.
4. Напишите ступенчатую диссоциацию электролита $\text{Cr}(\text{OH})_2$ и выражение $K_{\text{д}2}$.
5. Определить pH а) 0,001 М раствора серной кислоты, б) 0,001 М раствора гидроксида аммония ($K_{\text{д}} = 1,76 \cdot 10^{-5}$).
6. Напишите ионно-молекулярные и молекулярные реакции гидролиза K_3PO_4 по первой ступени. Как при этом изменится окраска раствора индикатора фенолфталеина. Рассчитайте константу, степень гидролиза и pH 0,01 М раствора данной соли.
7. Золь AgI получен смешением 8 мл 0,05 М раствора KI и 10 мл 0,02 М раствора AgNO_3 . Напишите формулу образовавшейся мицеллы и объясните, к какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле.
8. Дано комплексное соединение – $\text{Ca}[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]_2$:
 - а) укажите: величину и знак комплексного иона, атом-комплексообразователь, его заряд и координационное число; лиганды и их заряд;
 - б) напишите электронную формулу атома и одноименного иона комплексообразователя,
 - в) напишите уравнение диссоциации комплексного соединения и выражение для константы нестойкости комплексного иона.

Модуль 5. Электрохимические системы и процессы.

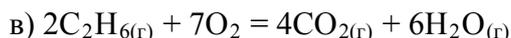
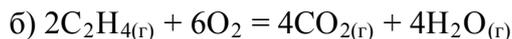
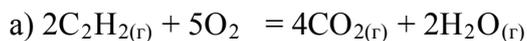
1. Даны два полуэлемента: $\text{Pb} | \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Ag} | \text{AgNO}_3$.
Запишите: а) электрохимическую схему гальванического элемента (ГЭ);
б) уравнения электродных реакций;
в) суммарную реакцию, определяющую работу ГЭ.
Рассчитайте равновесное напряжение ГЭ, если электроды погружены в растворы их солей с концентрацией 0,01 моль/л.
2. Дана суммарная реакция
$$2 \text{Al} + 3 \text{Cu}^{+2} \rightarrow 3 \text{Cu} + 2 \text{Al}^{3+}$$
Запишите: а) уравнения электродных реакций,
б) электрохимическую схему гальванического элемента.
Рассчитайте равновесное напряжение ГЭ:
 - а) используя стандартные электродные потенциалы;
 - б) по изменению энергии Гиббса суммарной реакции, если $\Delta_f G^\circ(\text{Cu}^{+2}) = 65,56 \text{ кДж/моль}$, $\Delta_f G^\circ(\text{Al}^{+3}) = -489,8 \text{ кДж/моль}$.
3. Запишите уравнения электродных реакций, протекающих на графитовых (инертных) электродах при электролизе водного раствора $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. Рассчитайте количество веществ, выделившихся на электродах, если через раствор электролита пропускали ток силой 5,5А в течение 8 часов?
4. Дана пара металлов $\text{Zn}-\text{Ag}$. Возможна ли коррозия металла в данной системе при $\text{pH}=10$.
 - а) запишите коррозионную электрохимическую систему,
 - б) уравнения электродных реакций при коррозии,
 - в) предложите для данной пары металлов катодное и анодное покрытие и запишите электрохимическую систему элементов, образующихся при нарушении целостности покрытия, уравнения электродных реакций при коррозии в данной среде.

Типовые задания контролируемых материалов для итоговой аттестации

1. Заполните таблицу:

| Валентные электроны | Элемент | Электронное семейство | Квантовые числа | | |
|----------------------------------|---------|-----------------------|-----------------|---|----------------|
| | | | n | l | m _l |
| 5s ² | | | | | |
| 4d ¹⁰ 4s ² | | | | | |
| 3s ² 3p ⁵ | | | | | |

2. Из уравнений реакций:

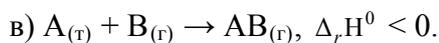
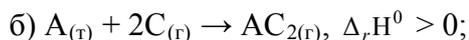
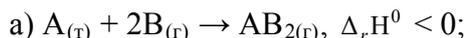


практически без изменения энтропии происходит ...

3. Из сочетаний: а) $\Delta_r H^0 < 0$ и $\Delta_r S^0$, б) $\Delta_r H^0 > 0$ и $\Delta_r S^0 > 0$, в) $\Delta_r H^0 < 0$ и $\Delta_r S^0 > 0$

характерно для самопроизвольного процесса при любой температуре ...

4. При одновременном повышении температуры и давления равновесие сместится в сторону прямой реакции в ...



5. Масса соли, необходимая для приготовления 200 мл 20% раствора хлорида натрия ($\rho=1,15$ г/л) равна

а) 46 б) 92 в) 53 г) 23

6. Для нейтрализации 100 мл 0,2 н. раствора азотной кислоты необходим раствор, содержащий _____ граммов гидроксида натрия

а) 0,4 б) 0,8 в) 8 г) 4

7. Фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет в водном растворе

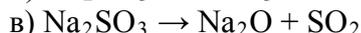
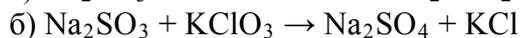
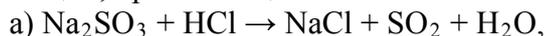
а) $C_6H_{12}O_6$ б) Na_2SO_4 в) $FeCl_3$ г) Na_2CO_3

8. Реакция протекает самопроизвольно в прямом направлении, если:

а) $\Delta_r G^0 = 100$ кДж, б) $\Delta_r G^0 = -100$ кДж, в) $\Delta_r G^0 = 0$.

9. Гидролиз соли Na_3PO_4 по первой ступени протекает по уравнению

10. Из реакций, протекающим по схемам:



окислительно-восстановительной является

Молярная масса эквивалентов окислителя равна

11. Температурный коэффициент реакции равен 2. При охлаждении системы от 100 до 60 °С скорость реакции

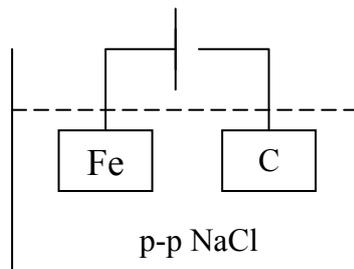
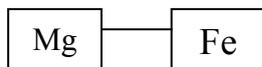
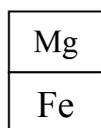
а) увеличивается в 16 раз

б) уменьшается в 4 раза

в) уменьшается в 8 раз

г) уменьшается в 16 раз

12. Под рисунком подпишите способ защиты металла Fe от коррозии:



13. Заполните таблицу:

| Раствор электролита | Электродный процесс | |
|---------------------|---------------------|---------------|
| | Катод | Анод инертный |
| K_2SO_4 | | |
| $CuCl_2$ | | |

14. Суммарная реакция $Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$ соответствует обозначению гальванического элемента $Zn \left| \begin{matrix} Zn^{2+} \\ 1M \end{matrix} \right| \left| \begin{matrix} Ni^{2+} \\ 10^{-2}M \end{matrix} \right| Ni$. Равновесное напряжение гальванического элемента составит ... В.

15. Метод анализа, основанный на зависимости потенциала электрода от концентрации ионов, называется

- а) полярография б) потенциометрия
в) кондуктометрия г) кулонометрия

16. Металлы, реагирующие в с HCl, располагаются в ряду:

- а) Mn, Be, Ag б) Cu, Al, Cr
в) Mg, Cd, Fe г) Zn, Na, Hg

17. Большинство полимеров проявляют свойства

- а) сверхпроводников б) проводников
в) полупроводников г) диэлектриков

18. При взаимодействии ионов Cu^{2+} с избытком раствора аммиака наблюдается образование

- а) голубого осадка б) кроваво-красного раствора
в) белого осадка г) Ярко-синего раствора

19. Коллоидная частица, образующаяся при взаимодействии нитрата серебра с избытком йодида калия, в электрическом поле

- а) остается нейтральной
б) перемещается к отрицательному электроду
в) совершает колебательные движения
г) перемещается к положительному электроду

20. Образование коллоидного раствора возможно в реакции:

- а) $AgNO_3 + KI \rightarrow$
б) $Cl_2 + KOH \rightarrow$
в) $KOH + H_2SO_4 \rightarrow$
г) $MnO_2 + HCl \rightarrow$