Комплект типовых заданий для текущей аттестации
(защита лабораторных работ)
по дисциплине Химия
(наименование дисциплины)

Дидактическая единица 1. Общая и неорганическая химия

Тема 1. Окислительно-восстановительные реакции.

1. Определите степень окисления хлора в его соединениях:
KCl, $NaClO$, Cl_2O_7, $HClO_2$, $KClO_3$

2. Составьте уравнение (запишите число принятых или отданных электронов) и назовите процесс перехода (окисление или восстановление):
а) $Mn^{7+} \rightarrow Mn^{4+}$, б) $Mn^{2+} \rightarrow Mn^{6+}$, в) $Mn^{4+} \rightarrow Mn^{7+}$

3. Расставьте коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса. Определите окислитель и восстановитель и вычислите молярные массы их эквивалентов
$FeS + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + S + NO + H_2O$

Тема 2. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.

4. К 1 л 10%-ного раствора КОН (плотность 1,092 г/см^3) прибавили 0,5 л 5%-ного раствора КОН (плотность 1,045 г/см^3). Вычислите молярную концентрацию и массовую долю КОН в полученном растворе.

5. Рассчитайте титр, молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалентов полученного раствора, полученного при растворении сульфата натрия массой 42,6 г в воде массой 300 г, если плотность полученного раствора равна 1,12 г/мл.

Тема 3. Растворы. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей. Произведение растворимости.

6. Запишите уравнения ступенчатой диссоциации раствора слабого электролита H_2Te и выражение $К_{д1}$.

7. Рассчитайте pH 0,01 М раствора NH_4OH, если $K_д(NH_4OH) = 1{,}76\cdot10^{-5}$.

8. Напишите ионно-молекулярные и молекулярные реакции гидролиза соли $FeCl_2$ по первой ступени. Укажите pH раствора данной соли. Как при этом изменится окраска раствора индикатора метилового оранжевого. Рассчитайте pH 0,01 М раствора данной соли. $К_{д2}(Fe(OH)_2=1{,}3\cdot10^{-4}$.

9. Рассчитайте молярную (моль/л) и массовую растворимость (г/л) карбоната серебра, если $ПР(Ag_2CO_3)= 8{,}2\cdot10^{-12}$.

Тема 4. Комплексные соединения. Химическая связь.

10. Дано комплексное соединение $Na_3[Cr(OH)_6]$.
А) укажите: а) величину и знак комплексного иона,
б) атом-комплексообразователь, его заряд и координационное число;
в) лиганды и их заряд;
Б) напишите:
а) электронную формулу атома и одноименного иона комлексообразователя,

б) уравнение диссоциации комплексного соединения,
в) выражение для константы нестойкости комплексного иона.

11. Каким образом образуются σ- и π- связи, какая из них прочнее.
12. Какой тип гибридизации атомных орбиталей углерода в молекуле CH_3Br.

Тема 5. Химический эквивалент.

13. На сжигание (н.у.) 1,5 г двухвалентного металла потребовалось 690 мл кислорода. Вычислите молярную массу эквивалентов металла и установите его природу.
14. Рассчитайте, сколько граммов HNO_3 содержалось в растворе, если на нейтрализацию его потребовалось 35 $см^3$ раствора NaOH с концентрацией 0,4 н?

Дидактическая единица 2. Физическая и коллоидная химия

Тема 6. Химическая термодинамика.

15. У какого из веществ – $N_{2(г)}$, $NO_{(г)}$ или $NO_{2(г)}$ – энтропия наибольшая? Объясните, почему?
16. На основе термодинамических расчетов определите, можно ли восстановить водородом оксид меди(I) при 25 °С и при 500 К по реакции:

$$Cu_2O_{(т)} + H_{2(г)} \rightarrow 2\ Cu_{(т)} + H_2O_{(г)}$$

	$Cu_2O_{(т)}$	$H_2O_{(г)}$	$Cu_{(т)}$	$H_{2(г)}$
$\Delta_fH°$, кДж/моль	–173,2	–241,8	0	0
S°, Дж/моль·К	92,9	188,7	33,1	130,5

17. В реакции ½ Fe_2O_3 + Al = Fe + ½ Al_2O_3 израсходовано 1 г алюминия. Рассчитайте, какое количество теплоты выделится, запишите термохимическое уравнение реакции.

$$\Delta_fH^0(Fe_2O_3) = –822{,}2 \text{ кДж/моль},\ \Delta_fH^0(Al_2O_3) = –1670 \text{ кДж/моль}$$

Тема 7. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.

18. Дано уравнение реакции $C_{(т)} + 2\ H_2O_{(г)} = CO_{2(г)} + 2\ H_{2(г)}$. Запишите кинетические уравнения для скорости прямой и обратной реакций. Рассчитайте, как изменится скорость прямой реакции при повышении температуры на 20 °С, если температурный коэффициент γ = 2,0?
19. Для реакции 2 $NO_{(г)} + O_{2(г)} = 2\ NO_{2(г)}$ константа скорости равна 0,8 $л^2/моль^2 \cdot с$.

Рассчитайте: а) начальную скорость реакции, если $c_o(NO) = 0{,}4$ моль/л, $c_o(O_2) = 0{,}3$ моль/л;
б) скорость данной реакции в момент, когда прореагирует 25% вещества NO.

20. Исходная смесь содержит 0,3 моль/л $H_{2(г)}$ и 0,2 моль/л $N_{2(г)}$. Равновесие наступит, когда прореагирует 0,24 моль/л H_2. Рассчитайте равновесные концентрации всех веществ, образующихся в системе $3\ H_2 + N_2 = 2\ NH_3$.
21. Реакция $3\ CaH_{2(т)} + N_{2(г)} = Ca_3N_{2(т)} + 3\ H_{2(г)}$ сопровождается выделением тепла. Какими способами можно сместить равновесие в сторону образования вещества Ca_3N_2?

Тема 8. Гальванический элемент. Электролиз.

22. Даны два полуэлемента: Sn |$SnCl_2$ и Fe |$FeCl_2$.
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.

23. Дана суммарная (токообразующая) реакция

$$Ni + 2Ag^{+} \rightarrow 2Ag + Ni^{2+}$$

Запишите уравнения электродных реакций и электрохимическую схему ГЭ и рассчитайте равновесное напряжение ГЭ двумя способами:

а) используя стандартные электродные потенциалы;

б) по изменению энергии Гиббса суммарной реакции, если $\Delta_f G°(Ag^{+}) = 77{,}1$ кДж/моль, $\Delta_f G°(Ni^{+2}) = -45{,}56$ кДж/моль.

24. Запишите уравнения электродных реакций, протекающих на графитовых (инертных) электродах при электролизе водного раствора $Al(NO_3)_3$. Рассчитайте количество веществ, выделившихся на электродах, если через раствор электролита пропускали ток силой 5 А в течение 8 часов?

Тема 9. Коррозия металлов и защита металлов от коррозии.

25. Дана пара металлов Mn–Ni. Возможна ли коррозия металла в данной системе при pH=3.

а) запишите коррозионную электрохимическую систему,

б) уравнения электродных реакций при коррозии,

в) предложите для окисляемого металла данной пары катодное и анодное покрытие. Запишите электрохимическую систему элементов, образующихся при нарушении целостности покрытия, уравнения электродных реакций при коррозии в данной среде.

26. Отверстия в медном самоваре и железном котелке запаяли оловом. Через некоторое время (в бытовых условиях) котелок прохудился, а самовар нет. Почему? Составьте уравнения коррозионных процессов.