

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кувардин Николай Владимирович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 03.09.2025 10:12:16
Уникальный программный ключ:
9e48c4318069d59a383b8e4c07e4eba99aa1cb28

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой
фундаментальной химии и химической
технологии

(наименование кафедры полностью)



Н.В. Кувардин

(подпись)

« 27 » июня 2025г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Неорганическая и органическая химия

(наименование дисциплины)

30.05.03 Медицинская кибернетика, Медицинские информационные системы
(код и наименование ОПОП ВО)

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Тема «Скорость химических реакций и её зависимость от различных факторов. Химическое равновесие»

1. При повышении температуры на 30°C скорость реакции возрастёт в ___ раз ($\gamma=3$).

Ответы: 1. 3 2. 9 3. 27 4. 1/9

2. На скорость реакции $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ не влияет: а/ концентрации реагирующих веществ; б/ температура; в/ граница раздела между фазами

Ответы: 1. в 2. б,в 3. б 4. а

3. Кинетическое уравнение для реакции: $\text{Zn}_{(ТВ)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(Г)} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_{2(ТВ)} + \text{H}_{2(Г)}$ - это

Ответ: 1. $V = k \cdot C_{\text{Zn}} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}^2$ 2. $V = k \cdot C_{\text{Zn}} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$ 3. $V = k \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}^2$ 4. $V = k \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$

4. При увеличении давления в 2 раза скорость реакции $\text{N}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{NO}_{(г)}$ _____.

Ответы: 1. возрастёт в 4 раза; 3. возрастёт в 2 раза;
2. уменьшится в 2 раза; 4. уменьшится в 4 раза.

5. Скорость реакции $\text{A} + \text{B} = \text{AB}$ при концентрациях веществ А и В равных 0,05 и 0,01 моль/л составила $5 \cdot 10^{-5}$ моль/л.мин. Константа скорости равна _____

Ответы: 1. 0,1 2. 10^{-3} 3. 1 4. $25 \cdot 10^{-9}$

6. При уменьшении температуры на 20°C скорость реакции уменьшится в ___ раз ($\gamma=2,2$).

Ответы: 1. 2,2 2. 4,84 3. 0,5 4. 1,1

7. На скорость обеих реакций - $\text{N}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{NO}_{(г)}$; и $\text{FeO}_{(м)} + \text{H}_{2(г)} = \text{Fe}_{(м)} + \text{H}_2\text{O}_{(м)}$ - влияют факторы: а/ концентрации реагирующих веществ; б/ температура; в/ граница раздела между фазами; г/ катализаторы.

Ответы: 1. а,б,в,г 2. а,б,в 3. б,в,г 4. а,б,г

8. Кинетическое уравнение для реакции: $\text{Ti}_{(ТВ)} + 2\text{Cl}_{2(Г)} \rightarrow \text{TiCl}_{4(Г)}$ - это

Ответ: 1. $V = k \cdot C_{\text{Ti}} \cdot C_{\text{Cl}_2}^2$ 2. $V = k \cdot C_{\text{Ti}} \cdot C_{\text{Cl}_2}$ 3. $V = k \cdot C_{\text{Cl}_2}$ 4. $V = k \cdot C_{\text{Cl}_2}^2$

9. При уменьшении давления в 3 раза скорость реакции $\text{CO}_{2(г)} + \text{C}_{(м)} = 2\text{CO}_{(г)}$ _____.

Ответы: 1. возрастёт в 4 раза; 3. возрастёт в 2 раза;
2. уменьшится в 2 раза; 4. уменьшится в 4 раза.

10. Скорость реакции $\text{A} + 2\text{B} = \text{AB}_2$ при концентрациях каждого из реагентов 0,4 моль/л равна _____ моль/л.с. Константа скорости - $2 \cdot 10^3$ л/(моль·с)

11. Введение катализатора в равновесную систему А) изменяет механизм реакции Б) приводит к смещению равновесия В) повышает тепловой эффект реакции; Г) ускоряет наступление химического равновесия. Ответы: 1. А, Б 2. Б, В 3. В, Г 4. А, Г

$$K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}]}{[\text{H}_2]}$$

12. _____ - это выражение константы равновесия реакции № _____.

Ответы: 1. $3\text{Fe}_{(к)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(н)} \leftrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4_{(к)} + 4\text{H}_2_{(г)}$ 2. $\text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2_{(г)} \leftrightarrow \text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(н)}$
3. $\text{H}_{2(г)} + \text{CuO}_{(к)} \leftrightarrow \text{Cu}_{(к)} + \text{H}_2\text{O}_{(н)}$ 4. $3\text{H}_{2(г)} + \text{Fe}_2\text{O}_3_{(к)} \leftrightarrow 2\text{Fe}_{(к)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(н)}$

13. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции $\text{H}_{2(г)} + \text{J}_{2(г)} = 2\text{HJ}_{(г)}$, $\Delta H > 0$: 1. повышение давления 2. понижение температуры

А. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции; В. не влияет. Ответы: 1. 1А, 2Б 2. 1Б, 2А 3. 1В, 2Б 4. 1А, 2В

14. Равновесие процесса $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \leftrightarrow 2\text{HCl}$, $\Delta H = -184,6$ кДж смещается вправо, если _____.

Ответы: 1. увеличить концентрации исходных веществ 2. повысить температуру
3. добавить катализатор 4. повысить давление.

15. Определите равновесную концентрацию кислорода, участвующего в реакции $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$, если его исходная концентрация равна 12 моль/л, в равновесная концентрация паров воды 10 моль/л. Ответы: 1. 7 2. 6 3. 2 4. 5.

16. Принципу Ле-Шателье отвечают заявления: А) Если на равновесную систему оказано внешнее воздействие, то равновесие сдвигается в сторону ослабления этого воздействия. Б) Повышение температуры сдвигает равновесие в сторону эндотермической реакции. В) Повышение давления сдвигает равновесие в сторону реакции, протекающей с уменьшением числа молей реагирующих веществ.

Ответы: 1. А, Б, В 2. А, Б 3. А, В 4. Б, В

$$K_c = \frac{[H_2O]^p}{[H_2]^p}$$

17. K_c - это выражение константы равновесия реакции № ____.

Ответы: 1. $3Fe_{(к)} + 4H_2O_{(н)} \leftrightarrow Fe_3O_{4(к)} + 4H_2_{(г)}$ 2. $CO_{2(г)} + H_{2(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_2O_{(н)}$
3. $H_{2(г)} + CuO_{(к)} \leftrightarrow Cu_{(к)} + H_2O_{(н)}$ 4. $3H_{2(г)} + Fe_2O_{3(к)} \leftrightarrow 2Fe_{(к)} + 3H_2O_{(н)}$

18. Найдите соответствие между внешним влиянием и смещением равновесия реакции $H_{2(г)} + J_{2(г)} = 2HJ_{(г)}$, $\Delta H > 0$: 1. увеличение концентрации H_2 2. повышение температуры
А. смещается в сторону прямой реакции; Б. смещается в сторону обратной реакции; В. не влияет. Ответы: 1. 1Б, 2Б 2. 1А, 2А 3. 1В, 2Б 4. 1А, 2В

19. Какими способами можно увеличить выход водяного пара в реакции $CO_2 + H_2 \leftrightarrow CO + H_2O$, $\Delta H^0 = 41,3$ кДж: А. увеличить давление, Б. уменьшить давление В. увеличить концентрацию водорода, Г. уменьшить концентрацию углекислого газа.

Ответы: 1. А, В 2. Б, В 3. В, Г 4. А, Б.

20. Равновесная концентрация оксида азота (II) в реакции $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO$ равна 4 моль/л, а исходная концентрация кислорода составляет 5 моль/л. Равновесная концентрация O_2 равна ____.

Ответы: 1. 1 моль/л 2. 2 моль/л 3. 3 моль/л 4. 4 моль/л.

Тема «Строение вещества»

1. Комплексный ион состоит из А. внешней сферы; Б. комплексообразователя; В. лигандов; Г. сольватной оболочки.

Ответы: 1. Б, В 2. Б, В, Г 3. А, Б, В 4. Б, Г.

2. Как называется комплексное соединение $[Cr(NH_3)_4H_2OCl]Cl_2$?

Ответы: 1. Хлорид тетрааммиохлороаквахрома (III) 2. Хлорид хлоротетрааммиогидратохрома (II) 3. Хлорид хлороакватетраамминхрома (III) 4. Дихлорид аквахлоротетраамминхрома

3. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

Ответы: 1. +2, +2, 6 2. +2, +3, 4 3. -2, +3, 6 4. +2, +3, 6

4. Координационной формулой комплексного соединения $CrCl_3 \cdot 4NH_3$ (к.ч. = 6) является

Ответы: 1. $[Cr(NH_3)_4]Cl_3$ 2. $[Cr(NH_3)_4Cl_2]Cl$ 3. $[Cl_3(NH_3)_4]Cr$ 4. $[Cr(NH_3)_3Cl_3](NH_3)$

5. Выражение K_{HECT} комплексного иона соединения $[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3$ - это

$$\frac{[Cr^{+3}] \cdot [NH_3]^4 \cdot [H_2O]^2}{[Cr^{+3}] \cdot [NH_3]^4 \cdot [H_2O]^2 \cdot [Cl^-]^3}$$

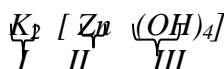
Ответы: 1. $K_{HECT} = \frac{[[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]^{3+}]}{[Cr^{+3}] \cdot [NH_3] \cdot [H_2O]}$ 2. $K_{HECT} = \frac{[[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3]}{[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]^{3+}}$

3. $K_{HECT} = \frac{[[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]^{3+}]}{[Cr^{+3}] \cdot [NH_3]^4 \cdot [H_2O]^2}$ 4. $K_{HECT} = \frac{[[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3]}{[Cr^{+3}] \cdot [NH_3]^4 \cdot [H_2O]^2}$

6. Концентрация ионов серебра в 0,1 М растворе $[Ag(NH_3)_2]NO_3$, содержащем 1 моль/л NH_3 , равна ____.

Ответы: 1. $9,3 \cdot 10^{-3}$ М 2. $4,7 \cdot 10^{-8}$ М 3. $9,3 \cdot 10^{-9}$ М 4. $1,8 \cdot 10^{-3}$ М

7. Найдите соответствие между номером на рисунке и названием:



А. лиганды; Б. комплексообразователь; В. внешняя сфера.

Ответы: 1. I A, II B, III B 2. I A, II B, III B 3. I B, II B, III A 4. I B, II A, III B.

8. Соединение № ___ называется хлорид хлородиамминтриаквахрома (III).

Ответы: 1. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 2. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ 3. $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}]\text{Cl}$
4. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_2]\text{Cl}$

9. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

Ответы: 1. —1, +3, 6 2. +1, +3, 4 3. +2, +3, 6 4. —1, +2, 6

10. Координационной формулой комплексного соединения $\text{FeCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$ (к.ч.=6) является

Ответы: 1. $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_3$ 2. $[\text{FeCl}_2(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}$ 3. $[\text{FeCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$ 4. $[\text{FeCl}_3(\text{NH}_3)_2](\text{NH}_3)_3$

11. Выражение K_{HECT} комплексного иона соединения $\text{K}_2[\text{Zr}(\text{OH})_6]$ - это

Ответы: 1. $K_{\text{HECT}} = \frac{[\text{K}^+]^2 \cdot [\text{Zr}^{4+}] \cdot [\text{OH}^-]^6}{[\text{K}_2[\text{Zr}(\text{OH})_6]] \cdot [\text{Zr}^{4+}] \cdot [\text{OH}^-]^6}$ 2. $K_{\text{HECT}} = \frac{[\text{K}^+] \cdot [\text{Zr}^{4+}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{K}_2[\text{Zr}(\text{OH})_6]] \cdot [\text{Zr}(\text{OH})_5^{3+}] \cdot [\text{OH}^-]}$
3. $K_{\text{HECT}} = \frac{[\text{Zr}(\text{OH})_6]^{2-}}{[\text{Zr}(\text{OH})_6]^{2-}}$ 4. $K_{\text{HECT}} = \frac{[\text{Zr}(\text{OH})_6]^{2-}}{[\text{Zr}(\text{OH})_6]^{2-}}$

12. Для реакции с 11 моль AgBr потребуется ___ г аммиака. (к.ч. образующегося комплексного соединения равно 2) Ответы: 1. 22 2. 17 3. 187 4. 374

13. Комплексообразователями в основном становятся

Ответы: 1. галогены 2. щелочные металлы 3. неметаллы 4. металлы побочных подгрупп.

14. Соединение № ___ называется хлорид дихлоротриамминаквахрома (III).

Ответы: 1. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 2. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ 3. $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}]\text{Cl}$
4. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_2]\text{Cl}$

15. Зарядом комплексного иона, степенью окисления комплексообразователя и координационным числом комплекса из задания 2 являются числа:

Ответы: 1. +1, +3, 6 2. —1, +3, 4 3. +2, +3, 6 4. —1, +2, 6

16. Координационной формулой комплексного соединения $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$ (к.ч.=6) является

Ответы: 1. $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 2. $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_2]\text{Cl}$ 3. $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 4. $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_3]$

17. . Выражение K_{HECT} комплексного иона соединения $\text{K}_2[\text{Zr}(\text{OH})_6]$ по I ступени - это

Ответы: 1. $K_{\text{HECT}} = \frac{[\text{K}^+]^2 \cdot [\text{Zr}^{4+}] \cdot [\text{OH}^-]^6}{[\text{K}_2[\text{Zr}(\text{OH})_6]] \cdot [\text{Zr}^{4+}] \cdot [\text{OH}^-]^6}$ 2. $K_{\text{HECT}} = \frac{[\text{K}^+] \cdot [\text{Zr}^{4+}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{K}_2[\text{Zr}(\text{OH})_6]] \cdot [\text{Zr}(\text{OH})_5^{3+}] \cdot [\text{OH}^-]}$
3. $K_{\text{HECT}} = \frac{[\text{Zr}(\text{OH})_6]^{2-}}{[\text{Zr}(\text{OH})_6]^{2-}}$ 4. $K_{\text{HECT}} = \frac{[\text{Zr}(\text{OH})_6]^{2-}}{[\text{Zr}(\text{OH})_6]^{2-}}$

18. Вычислите растворимость (моль/л) AgJ в 0,1 М растворе $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. (В реакции образуется $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$) Ответы: 1. 0,01 2. 0,1 3. 0,05 4. 0,5

19. Между комплексным ионом и ионом внешней сферы устанавливается ___ связь.

Ответы: 1. ионная 2. ковалентная по обменному механизму 3. металлическая
4. ковалентная по донорно-акцепторному механизму

20. Соединение № ___ называется хлорид хлородиамминтриаквахрома (II).

Ответы: 1. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 2. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ 3. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]\text{Cl}$
4. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_2]\text{Cl}$

Тема «Ионные равновесия в растворах электролитов»

1. Какими признаками определяется электролитическая диссоциация СИЛЬНЫХ электролитов? А) Диссоциируют обратимо. Б) Диссоциируют многоступенчато В) Диссоциируют практически необратимо. Г) Диссоциируют в одну ступень.

ОТВЕТЫ: 1. А, Г 2. Б, В 3. А, Б 4. В, Г

2. Какой из процессов соответствует указанному ионно-молекулярному уравнению:
 $\text{FeOH}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$ ОТВЕТ: 1. $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 2. $\text{FeOHCl} + \text{NaOH} \rightarrow$ 3. $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow$ 4. $\text{FeOHCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
3. В водном растворе какого вещества среда щелочная (*приведите уравнения гидролиза данной соли*)? ОТВЕТ: 1) K_2SO_4 2) CuCl_2 3) Na_2SiO_3 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
4. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору Na_2SiO_3 ослабит гидролиз А) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ Б) LiOH В) K_2CO_3 Г) H_2O Д) Na_3PO_4
 ОТВЕТ: 1) А,БД 2) Б,В,Д 3) В,Г 4) А,Г
5. Константа диссоциации синильной кислоты (циановодорода) $K_{\text{д}(\text{HCN})} = 8,1 \cdot 10^{-10}$. Найти степень диссоциации α в 0,001 М растворе HCN. *Расписать диссоциацию синильной кислоты*
 ОТВЕТЫ: 1. $\alpha = 9 \cdot 10^{-4}$ 2. $\alpha = 5,4 \cdot 10^{-5}$ 3. $\alpha = 8,1 \cdot 10^{-6}$ 4. $\alpha = 9 \cdot 10^{-3}$
6. Какими признаками определяется электролитическая диссоциация СЛАБЫХ электролитов?
 А) Диссоциируют обратимо. Б) Диссоциируют многоступенчато В) Диссоциируют практически необратимо. Г) Диссоциируют в одну ступень. (*Расписать диссоциацию сернистой кислоты*) ОТВЕТЫ: 1. А, Г 2. Б, В 3. А, Б 4. В, Г
7. Для осуществления реакции в соответствии с уравнением $\text{S}^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ можно использовать пару веществ: ОТВЕТ: 1. K_2S и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 2. K_2S и HCl 3. H_2S и KOH 4. K_2S и NaHCO_3
8. Гидролиз протекает при растворении в воде (*привести уравнение гидролиза этой соли*):
 ОТВЕТ: 1) CaBr_2 2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 3) Na_2SO_4 4) AlCl_3
9. Как влияет на процесс гидролиза соли BeCl_2 повышение температуры (*привести соответствующие уравнения реакций*)? ОТВЕТ: 1) гидролиз усиливается, рН раствора понижается. 2) гидролиз усиливается рН раствора повышается. 3) гидролиз подавляется, рН раствора повышается. 4) гидролиз подавляется, рН раствора понижается
10. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты HNO_2 будет равна 0,2? Константа диссоциации HNO_2 $K_{\text{д}} = 4 \cdot 10^{-4}$. *Расписать диссоциацию азотистой кислоты.* ОТВЕТЫ: 1. $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л 2. $5 \cdot 10^{-2}$ моль/л 3. $1 \cdot 10^{-1}$ моль/л 4. $2 \cdot 10^{-2}$ моль/л
11. Как диссоциируют в разбавленных водных растворах сернистая и угольная кислоты?
 А) В одну ступень и практически необратимо Б) Обратимо в две ступени ОТВЕТЫ: 1. Обе по типу А 2. Обе по типу - Б 3. Первая по типу Б, вторая по типу А 4. Первая по типу А, вторая по типу Б
12. Веществом, вступившим в реакцию, сокращенное ионное уравнение которой $\dots + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$, является ОТВЕТ: 1. нитрат железа (II) 2. карбонат железа (II) 3. гидроксид железа (II) 4. хлорид железа (II)
13. И по катиону, и по аниону гидролизуется соль (*привести уравнение гидролиза этой соли*):
 ОТВЕТ: 1) бромид калия 2) хлорид аммония 3) ацетат натрия 4) сульфид аммония
14. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору AlCl_3 усилит процесс гидролиза этой соли: А) H_2SO_4 Б) H_2O В) K_2SO_3 Г) ZnCl_2 ОТВЕТ: 1) А,Г 2) Б,В 3) А,В 4) Б,В
15. Какова концентрация ионов водорода в 0,005 М растворе уксусной кислоты? $K_{\text{д}} \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$. ОТВЕТЫ: 1. $5 \cdot 10^{-3}$ 2. 10^{-4} 3. $3 \cdot 10^{-4}$ 4. $9 \cdot 10^{-4}$
16. Как диссоциируют основные соли в водных растворах ?
 ОТВЕТЫ: 1. $\text{CuOHCl} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{OH}^- + \text{Cl}^-$ 2. $\text{CuOHCl} \leftrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{OH}^- + \text{Cl}^-$
 3. $\text{CuOHCl} \rightarrow \text{CuCl}^+ + \text{OH}^-$, затем $\text{CuCl}^+ \leftrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Cl}^-$ 4. $\text{CuOHCl} \rightarrow \text{CuOH}^+ + \text{Cl}^-$,
 затем $\text{CuOH}^+ \leftrightarrow \text{Cu}^+ + \text{OH}^-$ *Расписать диссоциацию $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$*
17. Молекулярному уравнению $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{KCl}$ соответствует сокращенное ионное уравнение: ОТВЕТЫ: 1. $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$ 2. $\text{Cl}^- + \text{K}^+ = \text{KCl}$ 3. $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{KCl}$ 4. $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{K}^+ + 2\text{Cl}^-$
18. По аниону гидролизуется соль (*приведите уравнение гидролиза данной соли*):
 ОТВЕТ: 1) хлорид бария 2) нитрид калия 3) сульфат меди (II) 4) нитрат натрия
19. Какие пары солей не могут существовать в одном растворе? *Приведите уравнения реакций.*
 А) FeCl_2 и NH_4Br Б) Na_2S и NH_4Cl В) AgNO_3 и KCN ОТВЕТ: 1) А,Б,В 2) Б,В 3) А,В 4) А,Б

20. Рассчитать концентрацию ионов NH_4^+ в растворе, 1 л которого содержит 1 моль NH_4OH и 0,1 моля NaOH , $K_{\text{дNH}_4\text{OH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$. ОТВЕТЫ: 1. $7,4 \cdot 10^{-5}$ моль/л 2. $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л 3. $2 \cdot 10^{-2}$ моль/л 4. $1,8 \cdot 10^{-4}$ моль/л

Тема «ОВР. Поведение металлов в агрессивных средах»

1. Выберите правильные утверждения для ОВР: а) ОВР протекает с изменением степеней окисления; б) одновременно протекает процесс окисления и процесс восстановления; в) в ОВР окислитель и восстановитель всегда находятся в разных молекулах.

ОТВЕТ: 1) А,Б 2) А,Б,В 3) А,В 4) Б,В

2. Выберите реакции внутримолекулярного окисления-восстановления:

ОТВЕТ: 1) $6\text{KOH} + 3\text{Cl}_2 = \text{KClO}_3 + 5\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{H}_2\text{S} + \text{HClO} = \text{S} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$

3) $\text{PbS} + 4\text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ 4) $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{PbO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$

3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \leftrightarrow \text{MnO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{KOH}$. Количество молекул воды, образующейся в реакции равно:

ОТВЕТ: 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

4. Возможно ли окислительное растворение сурьмы ($\varphi(\text{Sb}^{3+}/\text{Sb}) = 0,21\text{В}$) в концентрированных соляной и азотной кислотах при н.у. ОТВЕТЫ: 1) Оба процесса разрешены по ТДФ и КНФ 2) Оба процесса запрещены по ТДФ 3) Оба процесса разрешены по ТДФ, но запрещены по КНФ 4) Возможно растворение в HNO_3 , но не возможно в HCl из-за запрета по ТДФ 5) Возможно растворение в HNO_3 , но не возможно в HCl из-за запрета по КНФ

5. В 1 л раствора содержится 10 г HClO_4 . Нормальность раствора HClO_4 в реакции $\text{SO}_2 + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ равна: ОТВЕТ: 1) 1,12 н. 2) 0,81 н. 3) 0,22 н. 4) 0,53 н.

6. Выберите правильные утверждения для окислителя: А) сам восстанавливается; Б) его степень окисления понижается; В) его потенциал должен быть больше потенциала восстановителя, чтобы реакция протекала. ОТВЕТ: 1) А,Б,В 2) А,Б 3) Б,В 4) А,В

7. Выберите реакцию диспропорционирования :

ОТВЕТ: 1) $3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 4\text{KOH}$ 2) $\text{TiO}_2 + 2\text{C} + 2\text{Cl}_2 = \text{TiCl}_4 + 2\text{CO}$

3) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$

4) $10\text{CuI} + 16\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{KMnO}_4 = 10\text{CuSO}_4 + 5\text{I}_2 + 4\text{MnSO}_4 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 16\text{H}_2\text{O}$

8. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$. Количество молекул кислоты, участвующей в реакции равно: ОТВЕТ: 1) 4 2) 3 3) 2 4) 1

9. Учитывая, что стандартные окислительные потенциалы процессов $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$ и $\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 8\text{e} \rightarrow \text{S}^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$ равны 0,96 и 0,15 В, соответственно, оценить теоретическую возможность окислительного растворения висмута ($\varphi(\text{Bi}^{3+}/\text{Bi}) = 0,38\text{В}$) в 1М серной и азотной кислотах при н.у. ОТВЕТЫ: 1) Возможно, т.к. оба процесса разрешены по ТДФ и КНФ 2) Возможно растворение в HNO_3 , но не возможно в H_2SO_4 из-за запрета по ТДФ 3) Оба процесса разрешены по ТДФ, но запрещены по КНФ из-за нерастворимости продуктов реакций 4) Оба процесса запрещены по ТДФ 5) Возможно растворение в HNO_3 , но не возможно в H_2SO_4 из-за запрета по КНФ

10. Объем KMnO_4 , необходимый для окисления в кислой среде 0,05 л 0,2М NaNO_2 равен:

ОТВЕТ: 1) 11,2 л. 2) 200 мл. 3) 0,08 л 4) 1 л

11. Выберите правильные утверждения для восстановителя: А) сам окисляется; Б) его степень окисления повышается; В) чтобы реакция протекала, его потенциал должен быть меньше, чем у окислителя. ОТВЕТ: 1) А,Б 2) А,Б,В 3) Б,В 4) А,В

12. Выберите электронное уравнение процесса окисления с максимальным числом электронов:

ОТВЕТ: 1) $\text{I}_2 \rightarrow \text{IO}_3^-$ 2) $\text{ClO}_4^- \rightarrow \text{Cl}^-$ 3) $\text{CrO}_2^- \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$ 4) $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$

13. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции

$\text{FeSO}_4 + \text{KNO}_3 (\text{к}) \leftrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$. Сумма коэффициентов в уравнении реакции равна: ОТВЕТ: 1) 13 2) 7 3) 10 4) 9

14. Учитывая, что стандартные окислительные потенциалы процессов $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$ и $\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 8\text{e} \rightarrow \text{S}^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$ равны 0,96 и 0,15 В, соответственно, оценить теоретическую возможность окислительного растворения меди в одномолярных серной и азотной кислотах при н.у. ОТВЕТЫ: 1) Возможно, т.к. оба процесса разрешены по ТДФ и КНФ 2) Возможно растворение в HNO_3 , но не возможно в H_2SO_4 из-за запрета по ТДФ 3) Оба процесса разрешены по ТДФ, но запрещены по КНФ из-за нерастворимости продуктов реакций 4) Оба процесса запрещены по ТДФ 5) Возможно растворение в HNO_3 , но не возможно в H_2SO_4 из-за запрета по КНФ

15. Объем 2 н. раствора HBr , необходимый для взаимодействия с 0,25 моль $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ равен: ОТВЕТ: 1) 3,65 л. 2) 1,75 л 3) 11,35 л 4) 10,86 л

16. Чтобы ОВР протекала самопроизвольно должно выполняться соотношение:

ОТВЕТ: 1) $E(\text{ок}) > E(\text{вос})$ 2) $E(\text{ок}) < E(\text{вос})$ 3) $E(\text{ок}) = E(\text{вос})$ 4) идет при любом соотношении

17. Выберите электронное уравнение процесса восстановления с максимальным числом электронов: ОТВЕТ: 1) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}$ 2) $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ 3) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2$ 4) $\text{ClO}_3^- \rightarrow \text{ClO}^-$

18. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции

$\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$. Коэффициент перед окислителем равен:

ОТВЕТ: 1) 3 2) 2 3) 1 4) 4

19. Стандартные окислительные потенциалы процессов $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$ и $\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 6\text{e} \rightarrow \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$ равны 0,96 и 0,36 В, соответственно. Определить, будет ли растворяться ртуть в 1М серной и азотной кислотах. ОТВЕТЫ: 1) Будет, т.к. оба процесса разрешены по ТДФ и КНФ 2) Растворяется в HNO_3 , но не растворяется в H_2SO_4 из-за запрета по ТДФ 3) Оба процесса разрешены по ТДФ, но запрещены по КНФ из-за нерастворимости продуктов реакций 4) Оба процесса запрещены по ТДФ 5) Растворяется в HNO_3 , но не растворяется в H_2SO_4 из-за запрета по КНФ

20. Объем брома, выделившийся при взаимодействии 0,25 моль $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ с 2н. HBr , равен:

ОТВЕТ: 1) 5,6 л 2) 22,4 л. 3) 16,8 л. 4) 10,8 л

Тема «Галогены и их соединения»

1. Какие утверждения об электронном строении галогенов верны?

А) У фтора нет возбужденного состояния. Б) В своих соединениях галогены (без фтора) могут иметь по 6 степеней окисления В) Кроме фтора, все галогены имеют свободные d-орбитали. Г) Фтор стоит особняком, остальные галогены — полные электронные аналоги

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В, Г 2. Б, В, Г 3. А, В, Г 4. А, Б, Г 5. А, Б, В

2. Как изменяются термодинамические величины в ряду $\text{Cl}-\text{Br}-\text{I}-\text{At}$? А) Энергия ионизации падает Б) Сродство к электрону растет. В) Энергия ионизации растет

Г) Сродство к электрону падает ОТВЕТЫ: 1. А, Б; 2. А, Г; 3. Б, В; 4. В, Г;.

3. Как изменяются химические свойства в ряду $\text{HClO}-\text{HClO}_2-\text{HClO}_3-\text{HClO}_4$?

А) Кислотные свойства возрастают. Б) Кислотные свойства падают. В) Окислительные свойства падают Г) Окислительные свойства возрастают

ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. А, Г; 3. Б, Г; 4. Б, В;.

4. В каких из указанных реакций может выделяться бром (Дописать реакции, уравнять и доказать свой вывод сравнением потенциалов)?

А) $\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ Б) $\text{KBrO}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ В) $\text{KBr} + \text{KBrO}_3$ (в воде, $\text{pH} = 10$) \rightarrow

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В 2. А, Б 3. А, В 4. Б, В. 5. А

5. В каком направлении (\rightarrow или \leftarrow) будет самопроизвольное протекание реакций (Дописать реакции, уравнять и доказать свой вывод сравнением потенциалов):

$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HOCl} = \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ и $2\text{NaCl} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 2\text{FeSO}_4 + \text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

ОТВЕТЫ: 1. \rightarrow и \leftarrow 2. \leftarrow и \rightarrow 3. \rightarrow и \rightarrow 4. \leftarrow и \leftarrow

6. Какие утверждения об электронном строении галогенов верны?

А) Фтор не может окисляться. Б) Хлор, бром, йод могут иметь по 3 возбужденных состояния В) Валентные оболочки всех галогенов содержат по 7 электронов. Г) До заполнения валентных оболочек галогенов не хватает одного электрона.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В, Г 2. Б, В, Г 3. А, В, Г 4. А, Б, Г 5. А, Б, В

7. Как изменяются параметры связи в ряду $\text{Cl}_2\text{-Br}_2\text{-I}_2\text{-At}_2$?

А) Энергия связи падает Б) Длина связи растет. В) Энергия связи растет Г) Длина связи падает
ОТВЕТЫ: 1. А, Б; 2. А, Г; 3. Б, В; 4. В, Г;.

8. Как изменяются химические свойства в ряду HF-HCl-HBr-HI , учитывая, что их степени диссоциации в 0,1 М растворах составляют соответственно 9; 92,6; 93,5 и 95%?

А) Кислотные свойства возрастают. Б) Кислотные свойства падают. В) Восстановительные свойства падают Г) Восстановительные свойства возрастают

ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. А, Г; 3. Б, Г; 4. Б, В;.

9. В каких из указанных реакций может выделяться бром (Дописать реакции, уравнять и доказать свой вывод сравнением потенциалов)?

А) $\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ Б) $\text{KBrO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow$ В) $\text{KBr} + \text{KBrO}_3$ (в воде, $\text{pH} = 3$) \rightarrow

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В; 2. А, Б; 3. А, В; 4. Б, В;.

10. В каком направлении ожидается при стандартных условиях протекание реакций А и Б (Дописать реакции, уравнять и доказать свой вывод сравнением потенциалов)? А) $\text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{KI} = \text{KCl} + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$; Б) $\text{KIO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{KCl} = \text{KI} + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
ОТВЕТЫ: 1. А \rightarrow , Б \leftarrow ; 2. А \leftarrow , Б \leftarrow ; 3. А \rightarrow , Б \rightarrow ; 4. А \leftarrow , Б \rightarrow

11. Какой набор квантовых чисел описывает для йода состояние формирующего электрона (обеспечивающего переход из 6А в 7А группу ПС)? Заполнение магнитного и спинового квантовых чисел вести от "—" к "+".

ОТВЕТЫ: 1. 5, 2, —1, — $\frac{1}{2}$ 2. 6, 1, 1, — $\frac{1}{2}$ 3. 4, 1, 0, + $\frac{1}{2}$ 4. 5, 1, 1, + $\frac{1}{2}$ 5. 5, 1, 0 + $\frac{1}{2}$

12. Как изменяются физико-химические величины связи в ряду HF-HCl-HBr-HI ?

А) Дипольный момент растет Б) Длина связи растет В) Дипольный момент падает Б) Длина связи падает
ОТВЕТЫ: 1. А, Б; 2. А, Г; 3. Б, В; 4. В, Г;.

13. Как изменяются химические свойства в ряду $\text{HClO}_3\text{-HBrO}_3\text{-HIO}_3$?

А) Кислотные свойства возрастают. Б) Кислотные свойства падают. В) Окислительные свойства падают Г) Окислительные свойства возрастают

ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. А, Г; 3. Б, Г; 4. Б, В;.

14. В каких из указанных реакций можно получить йод (Дописать реакции, уравнять и доказать свой вывод сравнением потенциалов)? А) $\text{KI} + \text{Br}_2 \rightarrow$ Б) $\text{KIO}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ В) $\text{KI} + \text{KIO}_3$ (в воде, $\text{pH} = 4$)
ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В 2. А, Б 3. А, В 4. Б, В 5. А

15. В каком направлении ожидается при стандартных условиях протекание реакций А и Б (Дописать реакции, уравнять и доказать свой вывод сравнением потенциалов)?

А) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HOCl} = \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ Б) $\text{HClO} + 2\text{KI} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{I}_2 + 2\text{KOH}$

ОТВЕТЫ: 1. А \rightarrow , Б \leftarrow ; 2. А \leftarrow , Б \leftarrow ; 3. А \rightarrow , Б \rightarrow ; 4. А \leftarrow , Б \rightarrow ;

16. Какой набор квантовых чисел описывает состояние дополнительного электрона, переводящего Cl в Cl^- ? Заполнение магнитного и спинового квантовых чисел вести от "—" к "+".

ОТВЕТЫ: 1. 2, 1, 1, + $\frac{1}{2}$ 2. 4, 1, 1, — $\frac{1}{2}$ 3. 3, 1, 0, + $\frac{1}{2}$ 4. 3, 1, 1, + $\frac{1}{2}$ 5. 3, 1, 1 — $\frac{1}{2}$

17. Расположите эти окислители в порядке Понижения их окисляющей способности в стандартных условиях А) Хлор Б) Бром В) Кислород в кислой среде Г) Кислород в щелочной среде.
ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В, Г 2. А, В, Г; Б 3. В, А, Б, Г 4. А, В, Б, Г 5. В, Г, А, Б.

18. Как изменяются химические свойства в ряду $\text{HClO-HClO}_2\text{-HClO}_3\text{-HClO}_4$?

А) Кислотные свойства возрастают. Б) Кислотные свойства падают. В) Окислительные свойства падают Г) Окислительные свойства возрастают

ОТВЕТЫ: 1. А, В 2. А, Г 3. Б, Г 4. Б, В.

19. В каких процессах будет выделяться бром (Дописать реакции, уравнять и доказать свой вывод сравнением потенциалов)? А) $\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ Б) $\text{KBrO}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ В) $\text{KBrO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow$

ОТВЕТЫ: 1. А, В 2. А, Б 3. Б, В 4. А, Б, В.

20. Что является более сильным окислителем в процессе: $2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 2\text{Cl}_{2(г)} = 4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)}$ при стандартных условиях, O_2 или Cl_2 ? И до какой температуры?

ОТВЕТЫ: 1. До 520°C сильнее кислород, потом хлор. 2. До 520°C сильнее хлор, потом кислород. 3. До 620°C сильнее кислород, потом хлор. 4. До 620°C сильнее хлор, потом кислород. *Предъявите расчеты!*

Тема «Сера и её соединения»

1. Какие утверждения о сере верны?

А) В образовании связей могут участвовать орбитали трех подуровней. Б) Сера может иметь 5 степеней окисления и 4 значения валентности. В) У серы сродство к электрону выше, чем у фосфора. *ОТВЕТЫ:* 1. А, Б, В 2. А, В 3. А, Б 4. Б, В 5. А

2. Какие свойства имеет сульфид свинца?

1. Имеет основные свойства, растворяется в соляной кислоте. 2. Имеет кислотные свойства, растворяется в воде. 3. Имеет амфотерные свойства, растворяется в растворе сульфида натрия 4. Не растворяется ни в чем из данного набора

3. Что можно сказать о строении и свойствах тиосерной кислоты $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$?

А) Оба атома серы имеют степени окисления S^{+2} Б) Её соли являются сильными восстановителями. В) Её соли являются окислителями. Г) В её составе имеется S^{-2} и S^{+6}

ОТВЕТЫ: 1. А, Б 2. Б, Г 3. А, В 4. В, Г

4. В каком наборе есть сульфид, сульфат и гипосульфит натрия?

1. $\text{Na}_2\text{SO}_4, \text{Na}_2\text{SO}_3, \text{Na}_2\text{S}$ 2. $\text{Na}_2\text{SO}_3, \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}, \text{NaHS}$, 3. $\text{Na}_2\text{S}, \text{Na}_2\text{SO}_4, \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 4. $\text{Na}_2\text{SO}_4, \text{Na}_2\text{S}, \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 5. $\text{Na}_2\text{S}, \text{NaHSO}_4, \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

5. $\varphi(\text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}) = -0,93 \text{ В}$; $\varphi(\text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- + 4\text{H}^+ = \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}) = +0,17 \text{ В}$ $\varphi(\text{S}^{2-} - 2\text{e}^- = \text{S} \downarrow) = -0,48 \text{ В}$ $\varphi(\text{H}_2\text{S} - 2\text{e}^- = \text{S} \downarrow + 2\text{H}^+) = +0,14 \text{ В}$

Расположите ПО ВОЗРАСТАНИЮ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ: S^{+4} в кислой (А) и щелочной (Б) среде, S^{-2} в кислой (В) и щелочной (Г) среде

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В; Г 2. Г, А, В, Б 3. Б, Г, В; А 4. А, В; Б, Г 5. А, В, Г, Б

6. Какие утверждения о сере верны?

А) Она имеет 4 неспаренных электрона во ВТОРОМ возбужденном состоянии Б)

Ромбическая модификация серы стабильнее, чем моноклинная. В) Электроотрицательность серы выше, чем у азота. Г) У серы в основном состоянии нет d-электронов.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В 2. А, В, Г 3. А, Б, Г 4. Б, В 5. Б, Г.

7. Какие свойства имеет тиосульфат натрия? А) Он является окислителем. Б) Его формула $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ В) Его растворы имеют $\text{pH} > 7$. Г) Применяется для отбеливания материалов.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В 2. Б, В, Г 3. А, Б, Г 4. Б, В 5. Б, Г.

8. Что верно о свойствах серной кислоты? А) Она может окислять своими протонами. Б) Она может окислять своим анионом. В) Она образует соли, называемые сульфаты. Г) Она образует соли, называемые гидросульфаты. *ОТВЕТЫ:* 1. А, В 2. Б, В 3. А, Б, В, Г 4. А, В, Г 5. Б, В, Г

9. В каком наборе имеются сульфит, сульфат и тиосульфат натрия?

1. $\text{Na}_2\text{SO}_4, \text{Na}_2\text{SO}_3, \text{Na}_2\text{S}$ 2. $\text{Na}_2\text{SO}_3, \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}, \text{NaHS}$, 3. $\text{Na}_2\text{S}, \text{Na}_2\text{SO}_4, \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 4. $\text{Na}_2\text{SO}_4, \text{Na}_2\text{S}, \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 5. $\text{Na}_2\text{SO}_3, \text{Na}_2\text{SO}_4, \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

10. Будут ли реализовываться при н.у. следующие реакции: А) $\text{SO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ Б) $\text{SO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$ Для рассмотрения потенциалов используйте справочник *ОТВЕТЫ:* 1. А будет, Б не будет 2. А не будет, Б будет 3. Обе будут 4. Обе не будут

11. В какой аллотропной модификации сера имеет формулу S_∞ ? 1. В моноклинной 2. В ромбической. 3. В пластической 4. В жидкой

12. Какие заявления о солях верны? (При необходимости используйте таблицу растворимости) А) У металлов IIА-подгруппы растворимость сульфатов ниже, чем растворимость сульфидов.

Б) Средние соли растворимее, чем кислые. В) У металлов ПВ-подгруппы растворимость сульфидов ниже, чем растворимость сульфатов.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В 2. А, В 3. Б, В 4. А, Б 5. А

13. Какие из кислот НЕ СУЩЕСТВУЮТ в свободном виде? А) Сернистая Б) Тиосерная
В) Дисерная Г) Пероксодисерная ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В; Г 2. А, Б; В
3. Б, В 4. А, Б 5. А

14. В каких списках ЕСТЬ вещества, не содержащие S (VI)?

А) Олеум, купорос, гипс, нитроза Б) Алебастр, аккумуляторная кислота, барит, В) пирит, квасцы, мирабилит, ОТВЕТЫ: 1. А 2. Б 3. В 4. А, Б 5. Б, В

15. Будут ли реализовываться при н.у. следующие реакции:

А) $3\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S}\downarrow + 2\text{NaOH}$ Б) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{Na}_2\text{S} = 3\text{S}\downarrow + 6\text{NaOH}$

$\varphi(\text{S}^{2-} - 2e^- = \text{S}\downarrow) = -0,48 \text{ В}$, остальные в сб. Васильевой 3.Г.

ОТВЕТЫ: 1. А будет, Б не будет 2. А не будет, Б будет 3. Обе будут 4. Обе не будут

16. К какой аллотропной модификации серы относится следующий набор свойств?

Цвет – желтый, состав – S_8 , кристаллы - октаэдрические 1. Моноклинная 2. Ромбическая. 3. Пластическая. 4. Полимерная

17. Какие явления верны? (При необходимости используйте таблицу ПР) А) Сульфиды d-металлов менее растворимы, чем сульфаты. Б) Сульфаты щелочно-земельных металлов менее растворимы, чем сульфиды В) Сульфиты только у щелочных металлов растворимы в воде.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В 2. А, В 3. Б 4. А 5. В

18. Какие свойства имеет сульфид железа (II) ?

1. Растворим в разбавленной соляной кислоте. 2. Растворим в воде. 3. Растворим в растворе сульфида натрия 4. Не растворим ни в чем из данного набора

19. Сравните свойства H_2S и SO_2 ? А) У сероводорода выше восстановительные свойства. Б) У сероводорода выше растворимость в воде. В) Сероводород токсичнее.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В; 2. А, В; 3. В; 4. А, Б; 5. Б, В

20. $\varphi(\text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^- - 2e^- = \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}) = -0,93 \text{ В}$; $\varphi(\text{SO}_4^{2-} + 2e^- + 4\text{H}^+ = \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}) = +0,17 \text{ В}$
 $\varphi(\text{S}^{2-} - 2e^- = \text{S}\downarrow) = -0,48 \text{ В}$ $\varphi(\text{H}_2\text{S} - 2e^- = \text{S}\downarrow + 2\text{H}^+) = +0,14 \text{ В}$

Расположите ПО УБЫВАНИЮ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ: S^{4+} в кислой (А) и щелочной (Б) среде, S^{2-} в кислой (В) и щелочной (Г) среде

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В, Г 2. Г, А, В, Б 3. Б, Г, В, А 4. А, Б; В, Г 5. А, В, Б, Г

Тема «Свойства соединений подгруппы азота и фосфора»

1. Какое утверждение об азоте НЕВЕРНО? 1. В образовании связей могут участвовать 4 орбитали. 2. Может иметь 9 степеней окисления 3. Образует 5 оксидов. 4. Имеет 2 природных изотопа

2. Какое свойство верно для молекулы N_2 ? 1. Даже при 3000°C лишь 0,01% N_2 диссоциируют на атомы. 2. По прочности связи она уступает молекуле CO . 3. По прочности связи она превышает все другие молекулы. 4. С кислородом не реагирует ни при каких условиях.

3. Какое свойство нитридов ДАНО НЕВЕРНО? 1. Нитриды s-элементов могут гидролизаться. 2. В нитридах p-элементов связи ковалентные. 3. Нитриды d-элементов электропроводны. 4. Нитрид хлора взрывается при ударе. 5. Нитрид серы хороший диэлектрик.

4. Какое поведение соли при нагревании не соответствует действительности?

1. Нитрит натрия плавится без разложения. 2. $2\text{Cr}(\text{NO}_2)_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + 6\text{NO}$.

3. $2\text{KNO}_3 \rightarrow 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2\uparrow$ 4. $2\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{HgO} + \text{O}_2\uparrow + 4\text{NO}_2\uparrow$

5. $2\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{ZnO} + \text{O}_2\uparrow + 4\text{NO}_2\uparrow$

5. Чему равна концентрация $[\text{H}^+]$ в 0,001 М растворе NaN_3 (моль/л)? Подсказка: рН в растворах солей зависит от характера и степени гидролиза, необходимая для расчета $K_{\text{дисс}} \text{HN}_3 = 1,8 \cdot 10^{-5}$ (из Павлова) ОТВЕТЫ: 1. $0,75 \cdot 10^{-6}$ 2. $2 \cdot 10^{-8}$ 3. $1,33 \cdot 10^{-8}$ 4. $0,75 \cdot 10^{-9}$ 5. $0,5 \cdot 10^{-10}$

6. Что НЕВЕРНО в высказываниях об азотных удобрениях?

1. Для удобрений не используется азот в форме нитритов. 2. Азот в форме нитратов усваивается растениями, однако при избытке их овощи быстро гнивают, а человек может отравиться. 3. Все растения не могут усваивать атмосферный азот (N_2). 4. Аммофоска содержит азот в аммонийной форме. 5. Азот в форме амидов присутствует в самых эффективных удобрениях.

7. Какой из оксидов выпадает из последовательности.

1. N_2O 2. NO , 3. N_2O_3 4. NO_2 5. N_2O_4 , 6. N_2O_5

8. Какое свойство НЕ ИМЕЕТ отношения к азотистой кислоте HNO_2 ?

1. Является окислителем. 2. Эта кислота слабее уксусной. 3. Имеет две таутомерные формы. 4. Существует только в растворе. 5. При действии сильных кислот на её соли раствор синееет. 9. Что верно об ионе аммония? А) В растворах $(NH_4)_2S$ $pH > 7$ Б) В растворах CH_3COONH_4 $pH = 7$ В) В растворах NH_4Cl $pH < 7$ Г) Ион аммония не дает нерастворимых солей. ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В, Г 2. А, Б, Г 3. А, Б, В 4. Б, В, Г 5. А, В, Г

10. При какой температуре процесс $2NO_2 \leftrightarrow N_2O_4$ будет равновероятен в обоих направлениях? Для NO_2 : $\Delta H^0 = 33,5$ кДж/моль, $S^0 = 240,45$ Дж/моль·К; для N_2O_4 : $\Delta H^0 = 9,66$ кДж/моль, $S^0 = 304,3$ Дж/моль·К ОТВЕТЫ: 1. 201 К 2. 262 К 3. 273 К 4. 373 К 5. 325 К

11. Какое утверждение НЕВЕРНОЕ? 1. В природе существует 2 изотопа азота. 2. На образование связей атом может расходовать 4 орбитали. 3. При образовании молекулы N_2 6 электронов занимают 3 связывающих орбиталей и не занимают разрыхляющих. 4. Его максимальная валентность равна 5 5. Азот может принимать 9 степеней окисления.

12. Что верно о свойствах N_2 ? А). Энергия связи в N_2 уступает энергии связи в CO . Б) При фракционной перегонке жидкого воздуха сначала получают O_2 , а потом N_2 . В) С литием N_2 взаимодействует при обычных условиях. Г) Некоторые растения способны усваивать азот из воздуха. ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В, Г 2. Б, В, Г 3. А, В, Г 4. А, Б, Г 5. А, Б, В

13. Какое свойство НЕ СООТВЕТСТВУЕТ приведенному оксиду азота?

1. NO можно получить прямым синтезом из кислорода и азота 2. NO_2 самый устойчивый оксид азота. 3. N_2O_4 существует только при низких температурах 4. N_2O относится к несолеобразующим оксидам 5. N_2O_3 является сложным кислотным оксидом.

14. Что НЕВЕРНО в свойствах соединений азота с отрицательными степенями окисления?

1. NH_3 в приведенном ряду имеет самые сильные основные свойства 2. В составе NH_4^+ имеется донорно-акцепторная связь. 3. H_2NOH диспропорционирует при нагревании, давая аммиак, NO и воду. 4. $HNNH$ является кислотой, силы уксусной 5. H_2NNH_2 в этом ряду самый сильный восстановитель

15. Чему равна концентрация $[H^+]$ в 0,1 М растворе NaN_3 ? Подсказка: pH в растворах солей зависит от характера и степени гидролиза, необходимая для расчета $K_{дисс} HN_3 = 1,8 \cdot 10^{-5}$ (из Павлова) ОТВЕТЫ: 1. $1,33 \cdot 10^{-9}$ 2. $0,75 \cdot 10^{-5}$ 3. $1,33 \cdot 10^{-8}$ 4. $0,75 \cdot 10^{-9}$ 5. $0,5 \cdot 10^{-10}$

16. Какие операции приводят к получению HNO_3 ?

- А) Действие H_2SO_4 (конц) на нитрит калия. Б) Перегонка разбавленной кислоты HNO_3
В) Растворение в воде N_2O_3 Г) Растворение в воде N_2O_4 .

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В, Г 2. Б, В, Г 3. А, В, Г 4. А, Б, Г 5. Б, Г

17. Что верно об оксидах азота ? А) Все оксиды азота - сильные окислители Б) NO_2 , N_2O_4 - сложные кислотные оксиды. В) N_2O , NO - несолеобразующие оксиды. Г) N_2O_3 , N_2O_5 - простые кислотные оксиды. ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В, Г 2. Б, В, Г 3. А, В, Г 4. А, Б, Г 5. Б, Г

18. Что верно о солях азотсодержащих кислот? А) KNO_3 , NH_4NO_3 используются в качестве удобрений Б) AgN_3 , $Pb(N_3)_2$ разлагаются со взрывом при ударе. В) Соли HNO_3 . все растворимы в воде. Г) KNO_3 , $NaNO_3$ термически устойчивее всех остальных солей кислот азота. ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В 2. А, Б, В, Г 3. А, В, Г 4. А, Б, Г 5. Б, В, Г

19. Как влияет концентрация HNO_3 и природа металла на состав продуктов при окислении металлов? А) NO_2 - главный продукт при действии концентрированной HNO_3 на пассивные металлы (Cu) Б) NH_4NO_3 главный продукт при действии разбавленной HNO_3 на активные

металлы (Al). В) N_2O , N_2 никогда не получается много. Г) NO главный продукт при действии разбавленной кислоты на пассивные металлы (Cu)

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В 2. А, Б, В 3. А, Б, В, Г 4. А, Б, Г 5. Б, В, Г

20. При какой T в реакции $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO$ при н.у. \rightarrow и \leftarrow процессы равновероятны?

Для NO: $\Delta H^0 = 90,37$ кДж/моль, $S^0 = 210,62$ Дж/моль·К. Для N_2 : $\Delta H^0 = 0$ кДж/моль, $S^0 = 191,5$ Дж/моль·К. Для O_2 : $\Delta H^0 = 0$, $\Delta S^0 = 205,04$ Дж/моль·К.

ОТВЕТЫ: 1. 3765 К 2. 1236 К 3. 2118 К 4. 3533 К 5. 824 К

Тема «Свойства соединений углерода и кремния»

1. Какие заявления об аллотропных модификациях углерода верны? А) α - и β модификации карбина не различаются характером гибридизации орбиталей углерода. Б) Алмаз – термодинамически самая выгодная модификация углерода. В) Добавляя специальные примеси в синтетические алмазы, получают очень дорогие окрашенные бриллианты.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В 2. Б, В 3. А, Б 4. А 5. Б

2. Что верно об ионно-ковалентных карбидах?

А) Они делятся на метаниды и ацетилениды. Б) Их образуют активные s- и p-металлы и d-металлы I и II групп В) Карбид кальция, применяемый для получения ацетилена, относится к этой группе. Г) Они обладают большой твердостью, близкой к алмазу.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В; Г 2. Б, В, Г 3. А, Б, В 4. Б, В 5. В, Г

3. Что можно сказать о строении и свойствах оксида углерода (II)?

А) В нем связь между углеродом и кислородом прочнее, чем в оксиде углерода (IV) Б) Молекула имеет малый дипольный момент с положительным зарядом на атоме кислорода. В) Молекула имеет малый дипольный момент с отрицательным зарядом на атоме кислорода. Г) Восстановительные свойства CO проявляются сильнее, чем окислительные. ⁶

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, Г 2. А, В, Г 3. А, Б 4. А, В 5. Б, Г

4. В каком из представленных списков есть вещества, НЕ СОДЕРЖАЩИЕ кремний?

1. муллит, ортоклаз, иенское стекло 2. Горный хрусталь, агат, опал. 3. Яшма, аметист, асбест 4. гипс, жемчуг, доломит. 5. Жидкое стекло, силумин, алюминатный цемент

5. В закрытом сосуде установилось равновесие: $CO_{2(г)} + H_{2(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_2O_{(г)}$. $K_p = 1$.

Определить, сколько процентов CO_2 подвергнется превращению в CO при данной температуре, если смешать 1 моль CO_2 и 5 молей H_2 ?

ОТВЕТЫ: 1. 50% 2. 66,6% 3. 83,3% 4. 89,3% 5. 90,8%

6. Что верно о гибридизации орбиталей? А) sp^3 -гибридизация приводит к пространственно объемным, sp^2 -гибридизация — к плоским и sp -гибридизация — к линейным структурам.

Б) Каждая из аллотропных модификаций углерода имеет свой характер гибридизации орбиталей. В) Только sp -гибридизация встречается у кремния

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В 2. А, Б 3. А, В 4. Б, В 5. А.

7. Каковы свойства цианистоводородной кислоты и ее солей?

А) В молекуле цианид-иона CN^- имеется тройная связь. Б) В присутствии синильной кислоты табачный дым становится очень горьким. В) В молекуле синильной кислоты протон присоединен к азоту, т.к. электроотрицательность азота выше, чем углерода. Г) При комплексообразовании нет лиганда, сильнее, чем цианид-ион.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В, Г 2. Б, В, Г 3. А, Б, Г 4. А, В, Г 5. А, Б, В

8. Оксид углерода (IV) : А) ядовитый газ Б) молекула имеет линейную форму. В) молекула имеет малый дипольный момент. Г) не проявляет окислительных свойств.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б 2. Б, В 3. Б, Г 4. Б 5. Г

9. Какие свойства имеет диоксид кремния SiO_2 ?

А) Тугоплавкое и химически инертное соединение. Б) Молекулы связаны трехмерной сеткой связей. В) На его долю приходится 12% массы земной коры. Г) Имеет характер основного оксида.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В; Г 2. А, Б, В 3. А, Б, Г 4. Б, В, Г 5. А, В, Г

10. В закрытом сосуде установилось равновесие: $\text{CO}_{2(\text{Г})} + \text{H}_{2(\text{Г})} \leftrightarrow \text{CO}_{(\text{Г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})}$. Константа равновесия равна 1. Определить, в каких объемных соотношениях были смешаны CO_2 и H_2 , если к моменту наступления равновесия в реакцию вступило 90% первоначального количества водорода? *ОТВЕТЫ:* 1. 9:1 2. 8,1 :1 3. 1::9 4 1: 8,1 5. 1: 1

11. Какие формы существования углерода НЕ содержат изотоп ^{14}C ?

А) Активированный уголь марки БАУ (березовый активированный уголь) Б) Природные алмазы. В) Природный графит Г) Болотный торф

ОТВЕТЫ: 1. А, Б 2. Б, В 3. А, Б, В 4. Б 5. Все содержат

12. Интерметаллические карбиды:

А) имеют высокие температуры плавления. Б) являются соединениями внедрения. В) могут по твердости приближаться к алмазу. Г) все d-металлы образуют карбиды этого типа.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В; Г 2. А, Б, В 3. А, Б, Г 4. Б, В 5. Б, Г

13. Как получают CO_2 в промышленности?

А) Как один из продуктов при обжиге известняка. Б) Как побочный продукт при получении дрожжей и спирта. В) На специальных заводах при сжигании угля и мазута с избытком кислорода. Г) Выделяют из дымовых газов котельных и электростанций.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В; Г 2. А, Б; В 3. Б, В, Г 4. А, Б, Г 5. А, В, Г

14. Чем отличается от других стекол кварцевое стекло?

А) У него самая простая химическая формула. Б) Оно пропускает ультрафиолет. В) Оно не боится резких нагревов и охлаждений. Г) Не всякий стеклодув допускается к работе с кварцевым стеклом

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В; Г 2. А, Б; В 3. Б, В, Г 4. А, Б, Г 5. А,

В, Г

15. Константа равновесия реакции $\text{FeO}_{(\text{К})} + \text{CO}_{(\text{Г})} \leftrightarrow \text{Fe}_{(\text{К})} + \text{CO}_{2(\text{Г})}$ при некоторой температуре равна 0,5. Найти равновесные концентрации CO и CO_2 , если начальные концентрации $[\text{CO}]_0 = 0,05$ моль/л., $[\text{CO}_2]_0 = 0,01$ моль/л.

ОТВЕТЫ: (моль/л) 1. $[\text{CO}] = 0,02$, $[\text{CO}_2] = 0,04$ 2. $[\text{CO}] = 0,04$, $[\text{CO}_2] = 0,02$ 3. $[\text{CO}] = 0,03$, $[\text{CO}_2] = 0,02$ 4 $[\text{CO}] = 0,01$, $[\text{CO}_2] = 0,005$ 5. $[\text{CO}] = 0,04$, $[\text{CO}_2] = 0,03$

16. Какие из перечисленных свойств принадлежат графиту?

А) В слое графита атомы С-С связаны между собою прочнее, чем в алмазе. Б) Его структуру имеют древесный уголь и сажа. В) Атомы углерода в нем находятся в состоянии sp^2 -гибридизации. Г) Все атомы, образующие толщу кристалла, связаны сетью ковалентных связей в одну трехмерную макромолекулу.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В; Г 2. А, Б; В 3. Б, В, Г 4. Б, В 5. А, Г

17. Для чего применяются циановодород и цианиды? А) Для казни преступников в газовой камере (США). Б) Для обработки пищевых продуктов в целях дезинфекции и борьбы с грызунами (Россия). В) Для синтеза нитрильного каучука и пластмасс. Г) Для извлечения золота и серебра из породы.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В; Г 2. А, Б; В 3. А, В, Г 4. Б, В 5. В, Г

18. Какие процессы не используются в производстве кальцинированной соды?

А) Раствор поваренной соли сначала насыщают углекислым газом, потом аммиаком. Б) Раствор поваренной соли сначала насыщают аммиаком, потом углекислым газом. В) Отфильтровывают, затем прокаливают осадок гидрокарбоната натрия. Г) Отфильтровывают, затем прокаливают осадок кристаллической соды. *ОТВЕТЫ:* 1. А, Б, В; Г 2. Б; В

3. А, В, Г 4. А, Б, В 5. А, Г

19. Что верно про цементы? А) Портландцемент относится к силикатным цементам. Б) Алюминатные цементы более слабые, чем силикатные. В) Цементы твердеют из-за гидратации и поликонденсации силикатов и алюминатов. Г) По механизму твердения цементы близки к гипсу, но отличаются от извести.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В; Г 2. А, Б; В 3. Б, В, Г 4. А, Б, Г 5. А, В, Г

20. При восстановлении 12,7 г CuO углем (с образованием CO) поглощается 8,24 кДж.

Определить ΔH^0_{298} образования CuO . *ОТВЕТЫ:* (кДж/моль) 1. -162,1 2. -196,4

3. -80,6 4 +162,1 5. +196,4

Тема «Свойства d-элементов: марганца и хрома»

1. К какому металлу относится следующий набор свойств?

А) Окисляется соляной и разбавленными серной и азотной кислотами. Б) Концентрированными серной и азотной кислотами пассивируется. В) С водой и водными растворами щелочей не реагирует. Г) Соляная кислота может окислять его до С.О +2 или +3, в зависимости от концентрации. *ОТВЕТЫ:* 1. Zn 2. Fe 3 Cr 4. Cu 5. Mn

2. Что верно о солях хрома? А) Хроматы устойчивы в щелочной среде. Б) В кислой среде устойчивы бихроматы. В) Соли Cr^{2+} при стоянии разлагают воду. Г) Все соли Cr^{3+} в растворах имеют $\text{pH} < 7$. *ОТВЕТЫ:* 1. А, Б, В; Г 2. Б, В, Г 3. А, В, Г 4. А, Б, Г 5. А, Б, В

3. Какие свойства имеет перманганат калия? А) В кислой среде он восстанавливается до Mn^{2+} . Б) В сильнощелочной среде он восстанавливается до MnO_4^{2-} В) В нейтральной среде он восстанавливается до MnO_2 . Г) При нагревании он диспропорционирует. *ОТВЕТЫ:* 1. А, Б, В; Г 2. Б, В, Г 3. А, В, Г 4. А, Б, Г 5. А, Б, В

4. Сколько молекул воды участвует в реакции, протекающей в слабощелочной среде по схеме: $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{I}_2 + (\text{H}_2\text{O}, \text{KOH}) = \text{MnO}_2 + \text{KIO}_3 + (\text{H}_2\text{O}, \text{KOH})$?

ОТВЕТЫ: 1. 4 молекулы 2. 2 молекулы 3. 6 молекул 4. 1 молекула

5. Какую массу сульфата железа (II) можно окислить в кислой среде с помощью 20 мл 0,1 н раствора перманганата калия? *ОТВЕТЫ:* 1. 3,113 г 2. 0,661 г 3. 0,303 г 4. 0,392 5. 0,042 г

6. Какие методы используют для получения марганца в промышленности?

А) Электролиз растворов сульфата марганца (II) Б) Алумотермию смешанного оксида Mn_3O_4 В) Восстановление оксида марганца (II) коксом. Г) В производстве чистого марганца в качестве восстановителя применяют кремний.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В, Г 2. А, Б, В 3. А, Б, Г 4. Б, В, Г 5. А, В, Г.

7. Какие свойства придает сплавам хром? А) При легировании хромом больше 12 % сталь приобретает свойства "нержавеющей". Б) При легировании хромом 1,5 - 12 % получают инструментальные стали. В) Нихром – сплав никеля и хрома жаропрочен и применяется для получения нагревательных элементов. Г) Добавки хрома придают сплавам пластичность.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В, Г 2. А, Б, В 3. А, Б, Г 4. Б, В, Г 5. А, В, Г.

8. Какие заявления о соединениях марганца верны? А) В степени окисления +2 марганец не может проявлять окислительных свойств. Б) В воде ион MnO_4^{2-} диспропорционирует. В) Восстановительные свойства диоксида марганца слабее, чем окислительные. Г) Растворы солей Mn^{2+} имеют $\text{pH} < 7$. *ОТВЕТЫ:* 1. А, Б, В, Г 2. А, Б, В 3. А, Б, Г 4. Б, В, Г 5. А, В, Г.

9. Сколько молекул воды участвует в реакции, протекающей в слабощелочной среде по схеме: $\text{KMnO}_4 + \text{I}_2 + (\text{H}_2\text{O}, \text{KOH}) = \text{MnO}_2 + \text{KIO}_3 + (\text{H}_2\text{O}, \text{KOH})$? *ОТВЕТЫ:* 1. 4 2. 2 3. 6 4. 1 5. 8

10. На окисление FeSO_4 до $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ израсходовано 49 мл 0,1 н. раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Рассчитайте, сколько г FeSO_4 содержалось в растворе. *ОТВЕТЫ:* 1. 0,744 г 2. 0,332 г 3. 0,298 г 4. 1,362 г 5. 0,653 г

11. К какому металлу относится следующий набор свойств?

А) Окисляется соляной, серной и азотной кислотами. Б) В измельченном виде окисляется водой. В) С растворами щелочей не реагирует. Г) Его добавки придают сплавам твердость и снижают пластичность.. *ОТВЕТЫ:* 1. Zn 2. Fe 3 Cr 4. Cu 5. Mn

12. Что верно про карбонилы металлов? А) Все d-металлы способны образовывать карбонилы. Б) Это соединения металлов в нулевой степени окисления. В) Их используют для получения чистых металлов. Г) Это ядовитые, легколетучие жидкости. *ОТВЕТЫ:* 1. А, Б, В; Г 2. А, Б; В 3. Б, В, Г 4. А, Б, Г 5. А, В, Г

13. Какие заявления справедливы для Cr^{+3} ? А) Растворы солей трехвалентного хрома всегда имеют $\text{pH} < 7$. Б) В растворах он всегда существует в виде комплексов в кислой, либо в

сильнощелочной среде. В) Для него характерны окислительные свойства. Г) Его комплексы имеют полимерный характер. *ОТВЕТЫ:* 1. А, Б, В, Г 2. Б, В, Г 3. А, Б, Г 4. А, В, Г 5. А, Б, В

14. Сколько молекул воды участвует в реакции, протекающей в кислой среде по схеме: $\text{KMnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 (+ \text{H}_2\text{O}?) = \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cl}_2(+\text{H}_2\text{O}?)$?
ОТВЕТЫ: 1. 4 молекулы 2. 2 молекулы 3. 6 молекул 4. 1 молекула 5. 8 молекул

15. Рассчитайте, сколько мл 0,5 н. раствора перманганата калия потребуется для получения 1,12 л хлора (условия нормальные) по реакции п. 4 ?
ОТВЕТЫ: 1. 100 мл 2. 200 мл 3. 500 мл 4. 700 мл 5. 1000 мл

16. К какому металлу относится следующий набор свойств?
А) Окисляется всеми кислотами. Б) Окисляется растворами щелочей. В) С водой не реагирует. Г) Кроме нулевой, имеет только одну степень окисления.

ОТВЕТЫ: 1. Zn 2. Fe 3. Cr 4. Cu 5. Mn

17. Какие из перечисленных свойств относятся к диоксиду марганца? А) Обладает амфотерными свойствами. Б) Получается при "работе" перманганата калия в нейтральной среде. В) Имеет серо-зеленый цвет, полупроводник. Г) Обладает хорошими окислительными свойствами. *ОТВЕТЫ:* 1. А, Б, В; Г 2. А, Б; В 3. Б, В, Г 4. А, Б, Г 5. А, В, Г

18. Какие заявления справедливы для Cr^{+2} ? А) Получается при действии разбавленных соляной и серной кислот на хром. Б) Растворы его солей не применяются в аналитической практике, потому что они при стоянии разлагают воду. В) Для него характерны окислительные свойства. Г) Его гидроксид является основанием и не проявляет амфотерных свойств.

ОТВЕТЫ: 1. А, Б, В, Г 2. Б, В, Г 3. А, Б, Г 4. А, В, Г 5. А, Б, В

19. Сколько молекул воды участвует в реакции, протекающей в слабощелочной среде по схеме: $\text{KMnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH}$? *ОТВЕТЫ:* 1. 4 молекулы 2. 2 молекулы 3. 6 молекул 4. 1 молекула 5. 8 молекул

20. Для получения хлора в лабораторных условиях может быть использована реакция: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ Рассчитайте, сколько мл 30%-ной соляной кислоты ($\rho = 1,19 \text{ г/см}^3$) потребуется для получения 11,2 л хлора (н.у.)?. *ОТВЕТЫ:* 1. 102,5 мл 2. 204,5 мл 3. 510 мл 4. 720 мл 5. 1050,5 мл

Тема «Свойства d-элементов: железа, меди, цинка»

1. Как ведет себя железо в растворах щелочей? 1) Окисляется 2) Не окисляется, потому что имеет недостаточно низкий окислительный потенциал. 3) Не окисляется, потому что защищено пленкой нерастворимого в щелочах оксида. 4) Не окисляется, потому что имеет недостаточно низкий окислительный потенциал и защищен пленкой нерастворимого в щелочах оксида.

2. Какие из приведенных процессов термодинамически разрешены при нормальных условиях (н.у.)? А) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб}) \rightarrow$ Б) $\text{Hg} + \text{HCl} \rightarrow$ В) $\text{Mg} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ *ОТВЕТЫ:* 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Б; 4. А, Б, В.

3. Какие из приведенных процессов тормозятся (имеют запрет по кинетическому фактору) при н.у.? А) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow$ Б) $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow$ В) $\text{Cr} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ *ОТВЕТЫ:* 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Б; 4. А, Б, В

4. Какие растворы нельзя нагревать в алюминиевой посуде? А) Хлорид железа Б) Хлорид калия В) Нитрат ртути *ОТВЕТЫ:* 1. А, Б; 2. Б, В; 3. А, В; 4. А, Б, В

5. Учитывая, что стандартные окислительные потенциалы $\varphi(\text{HNO}_3 + \text{H}^+ / \text{NO} + \text{H}_2\text{O}) = 0,96 \text{ В}$, а $\varphi(\text{SO}_4^{2-} / \text{S}) = 0,36 \text{ В}$, определить отношение меди к 0,5 М серной и азотной кислотам.

А). Окисляется H_2SO_4 Б). Не окисляется H_2SO_4 В) Окисляется HNO_3 Г) Не окисляется HNO_3 *ОТВЕТЫ:* 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Г; 4. Б, Г.

6. Как ведет себя цинк с водой при н.у.? 1) Окисляется. 2) Не окисляется, потому что имеет недостаточно низкий окислительный потенциал. 3) Не окисляется, потому что защищен пленкой нерастворимого оксида. 4) Не окисляется, потому что имеет недостаточно низкий окислительный потенциал и защищен пленкой нерастворимого оксида.

7. Какие из процессов термодинамически разрешены при нормальных условиях (н.у.)? А) $\text{Cd} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб}) \rightarrow \text{CdSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ Б) $\text{Sn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{SnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ В) $\text{Fe} + 3\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3/2 \text{H}_2\uparrow$ ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Б; 4. А, Б, В.
8. Какие из приведенных процессов тормозятся (имеют запрет по кинетическому фактору) при н. у.? А) $\text{Fe} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$ Б) $\text{Al} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow$ В) $\text{Al} + \text{HNO}_3(\text{оч.разб.}) \rightarrow$ ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Б; 4. А, Б, В
9. Какие процессы нельзя проводить в оцинкованной посуде? А) Квасить капусту Б) Разводить известь В) Выпаривать раствор соли NaCl. ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Б; 4. А, Б, В
10. Учитывая, что стандартные окислительные потенциалы $\varphi(\text{HNO}_3 + \text{H}^+ / \text{NO} + \text{H}_2\text{O}) = 0,96 \text{ В}$, а $\varphi(\text{SO}_4^{2-} / \text{S}) = 0,36 \text{ В}$, определить отношение ртути к 1н. серной и азотной кислотам. А). Окисляется H_2SO_4 Б). Не окисляется H_2SO_4 В) Окисляется HNO_3 Г) Не окисляется HNO_3 ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Г; 4. Б, Г.
11. Как ведет себя марганец в растворах щелочей? 1) Окисляется, потому что имеет низкий окислительный потенциал и амфотерный оксид. 2) Не окисляется, потому что имеет недостаточно низкий окислительный потенциал. 3) Не окисляется, потому что защищен пленкой нерастворимого в щелочах оксида. 4) Не окисляется, потому что имеет недостаточно низкий окислительный потенциал и защищен пленкой нерастворимого оксида.
12. Какие из приведенных процессов термодинамически запрещены при нормальных условиях (н.у.)? А) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб}) \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ Б) $\text{Sn} + 4\text{HCl} \rightarrow \text{SnCl}_4 + 2\text{H}_2\uparrow$ В) $\text{Fe} + 3\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3/2 \text{H}_2\uparrow$ ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Б; 4. А, Б, В.
13. Какие из приведенных процессов тормозятся (имеют запрет по кинетическому фактору) при н. у.? А) $\text{Al} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$ Б) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.}) \rightarrow$ В) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Б; 4. А, Б, В
14. Какие растворы нельзя содержать в алюминиевой посуде? А) Гашеная известь Б) Хлорид натрия В) Нитрат ртути ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Б; 4. А, Б, В
15. Учитывая, что стандартные окислительные потенциалы $\varphi(\text{HNO}_3 + \text{H}^+ / \text{NO} + \text{H}_2\text{O}) = 0,96 \text{ В}$, а $\varphi(\text{SO}_4^{2-} / \text{S}) = 0,36 \text{ В}$, определить отношение ртути к концентрированным (10 М) серной и азотной кислотам. А). Окисляется H_2SO_4 Б). Не окисляется H_2SO_4 В) Окисляется HNO_3 Г) Не окисляется HNO_3 ОТВЕТЫ: 1. А, Г; 2. Б, В; 3. А, В; 4. Б, Г.
16. Как ведет себя железо в растворах щелочей? 1) Окисляется 2) Не окисляется, потому что имеет недостаточно низкий окислительный потенциал. 3) Не окисляется, потому что защищен пленкой нерастворимого в щелочах оксида. 4) Не окисляется, потому что имеет недостаточно низкий окислительный потенциал и защищен пленкой нерастворимого в щелочах оксида.
17. Какие из приведенных процессов термодинамически запрещены при нормальных условиях (н.у.)? А) $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб}) \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ Б) $\text{Sn} + 4\text{HCl} \rightarrow \text{SnCl}_4 + 2\text{H}_2\uparrow$ В) $\text{Fe} + 3\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3/2 \text{H}_2\uparrow$ ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Б; 4. А, Б, В.
18. Какие из приведенных процессов тормозятся (имеют запрет по кинетическому фактору) при н. у.? А) $\text{Fe} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$ Б) $\text{Fe} + \text{HCl}(\text{конц.}) \rightarrow$ В) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow$ ОТВЕТЫ: 1. А, Б; 2. Б, В; 3. А, В; 4. А, Б, В
19. Какие растворы нельзя содержать в алюминиевой посуде? А) Хлорид железа Б) Хлорид натрия В) Гашеную известь ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Б; 4. А, Б, В
20. Учитывая, что стандартные окислительные потенциалы $\varphi(\text{HNO}_3 + 4\text{H}^+ / \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}) = 0,96 \text{ В}$, а $\varphi(\text{SO}_4^{2-} / \text{S}) = 0,36 \text{ В}$, определить отношение серебра к одномолярной серной и азотной кислотам. А). Окисляется H_2SO_4 Б). Не окисляется H_2SO_4 В) Окисляется HNO_3 Г) Не окисляется HNO_3 ОТВЕТЫ: 1. А, В; 2. Б, В; 3. А, Г; 4. Б, Г.

Шкала оценивания: пятибалльная.

Критерии оценивания: Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

- **5 баллов** соответствуют оценке «отлично»;
- **4 балла** – оценке «хорошо»;
- **3 балла** – оценке «удовлетворительно»;
- **2 балла и менее** – оценке «неудовлетворительно».

1.6 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (индивидуальные задания и домашние индивидуальные задания)

Тема «Введение. Основные химические понятия и законы»

Задание 1

Укажите названия соединений, определите степени окисления элементов в соединениях.

Вариант	Вещества
А	$\text{Cr}_2\text{O}_3, \text{CoCl}_2, \text{H}_2\text{SO}_3, \text{Fe}(\text{OH})_3$
Б	$\text{H}_2\text{S}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{CuOHCl}, \text{LiOH}$
В	$\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}, \text{ZnO}, \text{Ca}(\text{OH})_2, \text{HNO}_2$
Г	$\text{V}_2\text{O}_5, \text{NaHSiO}_3, \text{Mn}(\text{OH})_2, \text{PH}_3$
Д	$\text{HF}, \text{Co}_2\text{O}_3, \text{AlOHSO}_4, \text{Sn}(\text{OH})_2$
Е	$\text{Cr}(\text{OH})_3, \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{CO}_2, \text{H}_3\text{BO}_3$
Ж	$\text{SO}_2, \text{Ag}_2\text{SO}_4, \text{Ni}(\text{OH})_2, \text{H}_3\text{PO}_4$
З	$\text{AlOHSO}_4, \text{SnO}, \text{Mn}(\text{OH})_2, \text{H}_3\text{PO}_3$
И	$\text{HClO}_4, \text{NaHS}, \text{KOH}, \text{SiO}_2$
К	$\text{P}_2\text{O}_5, \text{CuOH}, \text{KHSO}_3, \text{HClO}_3$

Задание 2

Запишите формулы следующих соединений. К какому классу они относятся (для оксидов укажите, какой оксид - кислотный, основной или амфотерный; для солей – средняя, кислая, основная)?

- гидроксосульфат алюминия, хлороводородная кислота, гидроксид марганца (II), оксид кремния (IV)
- гидроксид меди (II), кремниевая кислота, гидрокарбонат хрома (III), оксид азота (I);
- серная кислота, гидрокарбонат натрия, оксид марганца (VII);
- гидроксохлорид магния, сернистая кислота, оксид хрома (II), гидроксид олова (II);
- ортофосфорная кислота, перманганат калия, гидроксид никеля (II), оксид серы (IV);
- дигидроортофосфат натрия, оксид цинка (II), азотистая кислота, гидроксид свинца (II);
- угольная кислота, гидрокарбонат меди (II), оксид марганца (III), гидроксид серебра;
- гидросульфид калия, гидроксид натрия, оксид олова (IV), бромоводородная кислота;
- фтороводородная кислота, оксид магния, гидроксонитрат кальция, гидроксид аммония;
- дигидроксокарбонат алюминия, сероводородная кислота, оксид марганца (II), гидроксид лития;

Задание 3

- Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: калий \rightarrow гидроксид калия \rightarrow гидрокарбонат калия \rightarrow карбонат калия \rightarrow сульфат калия. К каким типам относятся составленные уравнения реакций?
- Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: хлорид железа (II) \rightarrow гидроксид железа (II) \rightarrow сульфат железа (II) \rightarrow железо \rightarrow хлорид железа (II). К каким типам относятся составленные уравнения реакций?
- Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: фосфор \rightarrow оксид фосфора (V) \rightarrow ортофосфорная кислота \rightarrow ортофосфат натрия \rightarrow ортофосфат кальция. К каким типам относятся составленные уравнения реакций?

- г) Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: азот → аммиак → сульфат аммония → хлорид аммония → аммиак → нитрат аммония. К каким типам относятся составленные уравнения реакций?
- д) Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: бромид калия → бром → бромоводородная кислота → бромид натрия → бромид серебра. К каким типам относятся составленные уравнения реакций?
- е) Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: сера → сульфид железа (II) → сероводородная кислота → гидросульфид калия → сульфид калия → сероводородная кислота. К каким типам относятся составленные уравнения реакций?
- ж) Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: сера → диоксид серы → сульфит натрия → гидросульфит натрия → сульфит кальция → нитрат кальция. К каким типам относятся составленные уравнения реакций?
- з) Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: кальций → гидрид кальция → гидроксид кальция → гидрокарбонат кальция → карбонат кальция → хлорид кальция. К каким типам относятся составленные уравнения реакций?
- и) Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: олово → хлорид олова (II) → гидроксохлорид олова (II) → гидроксид олова (II) → нитрат олова (II) → оксид азота (IV). К каким типам относятся составленные уравнения реакций?
- к) Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: медь → оксид меди (II) → хлорид меди (II) → гидроксид меди (II) → сульфат меди (II) → медь. К каким типам относятся составленные уравнения реакций?

Задание 4

- а) Плотность газа по кислороду 0,875. Вычислить молекулярную массу газа.
- б) Вычислить молекулярную массу газа, если относительная плотность его по воздуху равна 1,45 ($M_{\text{воздуха}} = 29$).
- в) Вычислить, какой объем (н.у.) займет 1 г водорода.
- г) Вычислить массу (н.у.) 1 л оксида углерода (II).
- д) Масса 87 мл паров некоторого вещества при температуре 62°C и давлении 1010451 Па равна 0,24 г. Вычислить его молярную массу.
- е) Масса 0,25 л газа (н.у.) равна 0,49. Вычислить молекулярную массу газа.
- ж) Вычислить, во сколько раз оксид серы (IV) тяжелее воздуха ($M_{\text{воздуха}} = 29$).
- з) Рассчитайте, какой объем (н.у.) занимают $3,01 \cdot 10^{22}$ молекул кислорода
- и) Вычислить, в какой руде выше содержание железа: Fe_2O_3 , FeS , FeCO_3 .
- к) Определите формулу оксида азота, для которого относительная плотность по воздуху ($M_{\text{воздуха}} = 29$) равна 1,586:

Задание 5

- а) Для получения в лаборатории CO_2 по реакции $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ было взято 50 г мрамора, содержащего 96% CaCO_3 . Сколько литров CO_2 (н.у.) при этом получится?
- б) Определите, сколько железа можно получить из 1 т железной руды, содержащей 92% (по массе) Fe_2O_3 .
- в) При сжигании 3 кг каменного угля получилось $5,3 \text{ м}^3$ диоксида углерода (н.у.). Сколько процентов углерода по массе содержал уголь?
- г) Карбонат кальция при нагревании разлагается на оксид кальция и диоксид углерода. Вычислить, какое количество известняка, содержащего 90% по массе карбоната кальция, потребуется для получения 7 т оксида кальция.
- д) При термическом разложении карбоната кальция получено 44,8 л углекислого газа (н.у.). Сколько карбоната кальция при этом израсходовано?
- е) Сколько литров водорода (н.у.) потребуется для восстановления до металла 120 г MoO_3 ? Сколько граммов металла при этом получится.

- ж) Сколько чугуна, содержащего 94% железа, можно получить из 1000 т оксида железа (III), содержащего 20% пустой породы?
- з) При производстве серной кислоты контактным методом из 14 т колчедана FeS_2 , содержащего 42,4% серы, получено 18 т серной кислоты. Вычислить процент выхода от теоретического.
- и) Для получения гидрофосфата кальция было взято 49 кг H_3PO_4 . сколько потребовалось сухого $\text{Ca}(\text{OH})_2$, содержащего 2% примесей?
- к) Вычислить, сколько кубических метров углекислого газа (н.у.) можно получить из 1 т известняка, содержащего 92% CaCO_3 .

Тема «Основы химической термодинамики»

Задание № 1.

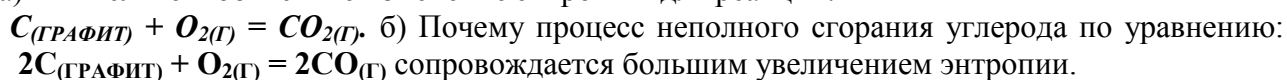
- А.** Напишите термохимическое уравнение реакции образования кристаллического хлорида аммония при взаимодействии $\text{NH}_3(\text{г})$ и $\text{HCl}(\text{г})$, вычислив энтальпию реакции из данных приложения. Сколько теплоты выделится, если в реакции было израсходовано 10 л аммиака?
- Б.** При сгорании 1л ацетилена $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г})$ (н. у.) с образованием паров воды и оксида углерода (IV) выделяется 56,056 кДж теплоты. Рассчитайте по этим данным мольную энтальпию горения ацетилена и запишите термохимическое уравнение реакции. Вычислите энтальпию образования $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г})$.
- В.** Запишите термохимическое уравнение образования гидроксида кальция из простых веществ, вычислив энтальпию этого процесса из следующих термохимических уравнений:
- $$\text{Ca}(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{т}) + \text{H}_2(\text{г}) \quad \Delta\text{H}_1 = -414,80 \text{ кДж}$$
- $$2\text{Ca}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CaO}(\text{т}) \quad \Delta\text{H}_2 = -1271,20 \text{ кДж}$$
- $$\text{CaO}(\text{т}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{т}) \quad \Delta\text{H}_3 = -65,06 \text{ кДж}$$
- Г.** Напишите термохимическое уравнение реакции между $\text{CO}(\text{г})$ и водородом, в результате которой образуются $\text{CH}_4(\text{г})$ и $\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ вычислив ее тепловой эффект на основе данных, приведенных в приложении. Сколько теплоты выделится в этой реакции при получении 67,2 л метана?
- Д.** При получении эквивалентной массы гидроксида кальция из $\text{CaO}(\text{к})$ и $\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ выделяется 32,53 кДж теплоты. Найдите отсюда тепловой эффект получения 1 моль гидроксида кальция, запишите термохимическое уравнение этой реакции и вычислите энтальпию образования оксида кальция.
- Е.** Напишите термохимическое уравнение образования оксида азота (IV) из простых веществ, вычислив энтальпию этого процесса из следующих термохимических уравнений:
- $$4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \quad \Delta\text{H}_1 = -1530,28 \text{ кДж}$$
- $$2\text{NH}_3(\text{г}) + 2,5\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \quad \Delta\text{H}_2 = -584,40 \text{ кДж}$$
- $$\text{NO}(\text{г}) + 0,5\text{O}_2(\text{г}) = \text{NO}_2(\text{г}) \quad \Delta\text{H}_3 = -56,52 \text{ кДж}$$
- Ж.** Напишите термохимическое уравнение реакции восстановления твердого оксида железа (III) металлическим алюминием, вычислив ее тепловой эффект по данным, приведенным в приложении. Сколько теплоты выделится при этой реакции, если было получено 335,1 г железа?
- З.** При сгорании 1л аммиака $\text{NH}_3(\text{г})$ (н.у.), в результате которого образуются газообразный азот и жидкая вода, выделяется 17,08 кДж теплоты. Найдите отсюда энтальпию горения 1 моль аммиака, запишите термохимическое уравнение этой реакции и вычислите энтальпию образования $\text{NH}_3(\text{г})$.
- И.** Напишите термохимическое уравнение образования оксида азота (II) из простых веществ, вычислив энтальпию этого процесса из следующих термохимических уравнений:
- $$4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \quad \Delta\text{H}_1 = -1530,28 \text{ кДж}$$
- $$4\text{NH}_3(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \quad \Delta\text{H}_2 = -1168,80 \text{ кДж}$$
- К.** По данным приложения вычислите тепловой эффект и напишите термохимическое уравнение горения 1 моль этана $\text{C}_2\text{H}_6(\text{г})$, в результате которого образуются пары воды и диоксид углерода. Сколько теплоты выделится при сгорании 1 м³ этана?

Задание № 2.

А. Вычислите и объясните изменение энтропии для реакции:



Б. а) Вычислите и объясните изменение энтропии для реакции:



В. Вычислите и объясните изменение энтропии при переходе воды в пар и графита в алмаз.

Г. Сделайте прогноз изменения энтропии для реакций получения из простых веществ оксидов азота (II) и азота (IV). Рассчитайте ΔS в этих реакциях по данным приложения. Объясните, почему резко различаются у них величины ΔS .

Д. Реакция горения метанола протекает по уравнению: $\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{ж})} + 1/2\text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$. Вычислите и объясните изменение энтропии в этом процессе. Объясните, как будет отличаться от найденной величина изменения энтропии при получении по этой реакции жидкой воды?

Е. Рассчитав изменение энтропии в реакции $2\text{NO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$ и учитывая, что $\text{NO}_2(\text{г})$ окрашен, а $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$ бесцветен, предскажите, усилится или ослабеет окраска в системе $\text{NO}_2\text{—N}_2\text{O}_4$ с ростом температуры.

Ж. Горение ацетилена: $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 2,5\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$. Вычислите и объясните изменение энтропии в этом процессе. Оцените, как будет отличаться изменение энтропии при получении по этой реакции жидкой воды.

З. Вычислите изменение энтропии для реакции получения карбида кальция: $\text{CaO}_{(\text{к})} + 3\text{C}_{(\text{ГРАФИТ})} = \text{CaC}_2(\text{к}) + \text{CO}_{(\text{г})}$. Объясните изменение энтропии в этом процессе.

И. Вычислите изменение энтропии для реакции горения бороводорода, протекающей по уравнению: $\text{B}_2\text{H}_6(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = \text{B}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$. Объясните изменение энтропии в этом процессе. Оцените, как будет отличаться величина изменения энтропии при получении по этой реакции жидкой воды.

К. Вычислите изменение энтропии в стандартных условиях для реакции горения водорода, протекающей по уравнению: $\text{H}_2(\text{г}) + 1/2\text{O}_2(\text{г}) = \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$. Объясните изменение энтропии в этом процессе. Оцените, как будет отличаться изменение энтропии при получении по этой реакции жидкой воды.

Задание № 3

А. Проанализируйте энтальпийный и энтропийный факторы в реакции $\text{FeO} + \text{Cu} = \text{CuO} + \text{Fe}$. Возможна ли эта реакция при н. у.? Можно ли подобрать температуру, выше или ниже которой реакция термодинамически была бы разрешена?

Б. При каких температурах возможно самопроизвольное протекание реакции $2\text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г})$?

В. При какой температуре меняется направление процесса в системе: $4\text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + 2\text{Cl}_2(\text{г})$? Хлор или кислород является более сильным окислителем при н. у.?

Г. Пользуясь стандартными величинами ΔG^0 химических веществ (приложение), вычислите ΔG реакций: $\text{PbO}_2(\text{к}) + \text{Pb}_{(\text{к})} = 2\text{PbO}_{(\text{к})}$ и $\text{SnO}_2(\text{к}) + \text{Sn}_{(\text{к})} = 2\text{SnO}_{(\text{к})}$. Какие степени окисления более характерны для свинца и олова?

Д. При каких температурах возможен процесс восстановления Fe_3O_4 по уравнению: $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к}) + \text{CO}_{(\text{г})} = 3\text{FeO}_{(\text{к})} + \text{CO}_2(\text{г})$? Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?

Е. В 30-х годах XX века при промышленном освоении ацетилена были часты случаи взрыва сжатого ацетилена $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г})$ из-за самопроизвольного распада его на составляющие элементы: $\text{C}_{(\text{ГРАФИТ})}$ и $\text{H}_2(\text{г})$. Почему возможен процесс распада ацетилена? Может ли взрываться подобным образом этан $\text{C}_2\text{H}_6(\text{г})$? Вывод подтвердите расчетом.

Ж. Проанализируйте энтальпийный и энтропийный факторы в реакции получения муравьиного альдегида $\text{H}_2\text{CO}_{(\text{г})}$ по реакции: $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2(\text{г}) = \text{H}_2\text{CO}_{(\text{г})}$ Возможна ли эта реакция при н.у.?

При каких температурах реакция термодинамически разрешена? Реально ли осуществить эту реакцию при этих условиях?

3. Рассчитав ΔG реакций, найдите, какие из карбонатов: $BeCO_3$, $CaCO_3$ или $BaCO_3$ — можно получить по реакции взаимодействия соответствующих оксидов с CO_2 при н.у.? Какая реакция идет наиболее энергично?

И. При каких температурах возможен процесс восстановления: $Fe_2O_3(к) + 3H_2(г) = 2Fe(к) + 3H_2O(г)$?

К. При каких температурах станет возможным протекание реакции: $WO_3(к) + 3C(ГРАФИТ) = W(к) + 3CO(г)$?

Тема «Скорость химических реакций и её зависимость от различных факторов. Химическое равновесие»

ДИЗ

Вариант 1.(А) 1. В реакции $A + B \rightarrow AB$ при $C_A = 0,05$ моль/л и $C_B = 0,01$ моль/л, при этой температуре скорость $V = 5 \cdot 10^{-5}$ моль/(л·сек). Найти константу скорости k .

2. Две реакции идут при $25^\circ C$ с одинаковой скоростью. У первой реакции температурный коэффициент $\gamma = 2,0$, у второй 2,5. Как относятся скорости этих реакций при $95^\circ C$?

3. Как изменится скорость реакции $2NO(г) + O_2(г) \rightarrow 2NO_2(г)$, если увеличить давление в системе в 3 раза?

4. Изменением каких факторов (P, C, T) можно сместить химическое равновесие системы (1) вправо, а системы (2) – влево:

(1) $2NO_{2(г)} \leftrightarrow N_2O_{4(г)}$, $\Delta H = -57$ кДж ;

(2) $Mn_{(тв)} + CO_{(г)} \leftrightarrow Mn_{(тв)} + CO_{2(г)}$?

5. В гомогенной системе $A + 2B \leftrightarrow C$ равновесные концентрации реагирующих газов: $[A] = 0,06$ моль/л; $[B] = 0,12$ моль/л; $[C] = 0,216$ моль/л. Вычислите константу равновесия системы и исходные концентрации веществ А и В.

Вариант 2.(Б) 1. В реакции $A + B \rightarrow AB$ при $C_A = 0,025$ моль/л и $C_B = 0,02$ моль/л, скорость при этой температуре $V = 5 \cdot 10^{-5}$ моль/(л·сек). Найти константу скорости k .

2. При $150^\circ C$ реакция идет 16 мин. Принимая температурный коэффициент реакции $\gamma = 2,5$, рассчитать, через какое время закончится эта реакция при $200^\circ C$.

3. Как изменится скорость реакции: $2A_{(г)} + B_{тв} + D_{(г)} \rightarrow 2E$ при повышении давления в системе в 3 раза при постоянной температуре?

4. Изменением каких факторов (P, C, T) можно сместить химическое равновесие системы (1) вправо, а системы (2) – влево:

(1) $FeO_{(тв)} + CO_{(г)} \leftrightarrow Fe_{(тв)} + CO_{2(г)}$, $\Delta H = -13,2$ кДж;

(2) $CO_{2(г)} + C_{(тв)} \leftrightarrow 2CO_{(г)}$?

5. В гомогенной газовой системе $A + B \leftrightarrow C + D$ равновесие установилось при концентрациях: $[B] = 0,05$ моль/л и $[C] = 0,02$ моль/л. Константа равновесия системы равна 0,04. Вычислите исходные концентрации веществ А и В.

Вариант 3.(В) 1. В системе объемом 2 л содержится 0,1 моль вещества А и 0,3 моль вещества В. Найти значение константы скорости реакции $A + B \rightarrow AB$, если при заданной температуре и приведенных концентрациях веществ А и В скорость реакции равна $5 \cdot 10^{-5}$ моль/(л·сек).

2. Чему равен температурный коэффициент γ , если при увеличении температуры на $30^\circ C$ скорость реакции возрастает в 15,6 раза?

3. Как изменится скорость реакции $2NO(г) + O_2(г) \rightarrow 2NO_2(г)$, если при постоянной температуре уменьшить объём системы в 3 раза?

4. Изменением каких факторов (P, C, T) можно сместить химическое равновесие системы (1) вправо, а системы (2) – влево:

(1) $C_{(тв)} + H_2O_{(н)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_2(г)$, $\Delta H = 130$ кДж;

(2) $H_{2(г)} + J_{2(г)} \leftrightarrow 2HJ_{(г)}$?

5. Равновесие гомогенной системы $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 2\text{Cl}_2_{(г)}$ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: $[\text{H}_2\text{O}] = 0,14$ моль/л; $[\text{Cl}_2] = 0,14$ моль/л; $[\text{HCl}] = 0,20$ моль/л; $[\text{O}_2] = 0,32$ моль/л. Вычислите исходные концентрации хлороводорода и кислорода.

Вариант 4.(Г) 1. В системе объемом 5 л содержится 0,2 моль вещества А и 0,5 моль вещества В. Найти значение константы скорости реакции $A + B \rightarrow AB$, если при заданной температуре и приведенных концентрациях веществ А и В скорость реакции равна $4 \cdot 10^{-4}$ моль/(л·сек).

2. Чему равен температурный коэффициент γ , если при понижении температуры на 30°C скорость реакции падает в 15,6 раза?
3. Как изменится скорость реакции $2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(г)}$, если при постоянной температуре уменьшить объем системы в 2 раза?
4. Изменением каких факторов (P, C, T) можно сместить химическое равновесие системы (1) вправо, а системы (2) – влево: (1) $2\text{CO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(г)}$, $\Delta H = -569$ кДж; (2) $\text{H}_{2(г)} + \text{S}_{(кр)} \leftrightarrow \text{H}_2\text{S}_{(г)}$?
5. Вычислите константу равновесия для гомогенной системы $\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \leftrightarrow \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2_{(г)}$ если равновесные концентрации реагирующих веществ: $[\text{CO}] = 0,004$ моль/л; $[\text{H}_2\text{O}] = 0,064$ моль/л; $[\text{CO}_2] = 0,016$ моль/л; $[\text{H}_2] = 0,016$ моль/л. Рассчитайте исходные концентрации воды и CO?

Вариант 5.(Д) 1. Дана реакция: $A + 2B \rightarrow AB_2$. Начальные концентрации: $[A]_0 = 0,03$ моль/л, $[B]_0 = 0,05$ моль/л. Найти начальную скорость реакции, если константа скорости при заданной температуре и условиях равна $0,4 \text{ л}^2/(\text{моль})^2 \cdot \text{сек}$.

2. При 150°C некоторая реакция заканчивается за 16 мин. При температурном коэффициенте скорости реакции равным 2,5, рассчитать, через какое время закончится эта реакция, если проводить ее при 80°C .
3. Как изменится скорость реакции $2\text{SO}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightarrow 2\text{SO}_3$, если объем замкнутой системы при $T_{\text{конст}}$ уменьшить в 3 раза?
4. Изменением каких факторов (P, C, T) можно сместить химическое равновесие системы (1) вправо, а системы (2) – влево: (1) $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(г)}$, $\Delta H = -92$ кДж; (2) $3\text{Fe}_{(тв)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(п)} \leftrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_{4(тв)} + 4\text{H}_{2(г)}$?
5. Константа равновесия гомогенной системы $\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2_{(г)}$ при некоторой температуре равна 1. Вычислите равновесные концентрации всех реагирующих веществ, если исходные концентрации: $C_{\text{CO}} = 0,10$ моль/л; $C_{\text{H}_2\text{O}} = 0,40$ моль/л.

Вариант 6.(Е) 1. Реакция между веществами А и В выражается уравнением $A + 2B \rightarrow AB_2$. Начальные концентрации составляют: $[A]_0 = 0,03$ моль/л, $[B]_0 = 0,05$ моль/л. Константа скорости при заданной температуре и условиях равна $0,4 \text{ л}^2/\text{моль}^2 \cdot \text{сек}$. Найти скорость реакции через некоторое время, когда концентрация вещества А уменьшится на 0,01 моль/л.

2. Как изменится скорость химической реакции при увеличении температуры на 40°C , если температурный коэффициент $\gamma = 2$?
3. Как изменится скорость реакции $2\text{CO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(г)}$, если при постоянной температуре давление повысить в два раза?
4. Изменением каких факторов (P, C, T) можно сместить химическое равновесие системы (1) вправо, а системы (2) – влево: (1) $\text{PCl}_{5(г)} \leftrightarrow \text{PCl}_{3(г)} + \text{Cl}_{2(г)}$, $\Delta H = 92,59$ кДж; (2) $4\text{H}_{2(г)} + \text{Fe}_3\text{O}_{4(тв)} \leftrightarrow 3\text{Fe}_{(тв)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(п)}$?
5. Константа равновесия гомогенной системы $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ при некоторой температуре равна 0,1. Равновесные концентрации водорода и аммиака соответственно равны 0,2 и 0,08 моль/л. Вычислите равновесную и исходную концентрацию азота.

Вариант 7.(Ж) 1. В системе объемом 3 л вещества **А** и **В** реагируют по уравнению: $A + 2B \rightarrow AB_2$. Вещества **А** содержится в системе 0,03 моль, вещества **В** 0,06 моль. Константа скорости при заданной температуре и условиях равна $0,4 \text{ л}^2/(\text{моль})^2 \cdot \text{сек}$. Найти начальную скорость реакции.

2. Как изменится скорость реакции при уменьшении температуры на 20°C , если температурный коэффициент скорости $\gamma = 3$?
3. Как изменится скорость реакции $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(г)}$, если давление фазе при постоянной температуре повысить в два раза?
4. Изменением каких факторов (P, C, T) можно сместить химическое равновесие системы (1) вправо, а системы (2) – влево: (1) $COCl_{2(g)} \leftrightarrow CO_{(г)} + Cl_{2(g)}$, $\Delta H = 113 \text{ кДж}$; (2) $Fe_3O_{4(тв)} + 4CO_{(г)} \leftrightarrow 3Fe_{(тв)} + 4CO_{2(г)}$?
5. При некоторой температуре равновесие гомогенной системы $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: $[NO] = 0,2 \text{ моль/л}$; $[O_2] = 0,1 \text{ моль/л}$; $[NO_2] = 0,1 \text{ моль/л}$. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации NO и O_2 .

Вариант 8.(З) 1. Реакция между веществами **А** и **В** выражается уравнением $A + 2B \rightarrow AB_2$. Объем системы 3 л. Вещества **А** содержится в системе 0,06 моль, вещества **В** 0,09 моль. Константа скорости при заданной температуре равна $0,5 \text{ л}^2/(\text{моль})^2 \cdot \text{сек}$. Найти начальную скорость реакции.

2. Как изменится скорость химической реакции при повышении температуры на 40°C , если температурный коэффициент $\gamma = 3,2$?
3. Как изменится скорость реакции $NH_{3(г)} + HCl_{(г)} \rightarrow NH_4Cl$, если при постоянной температуре давление повысить в два раза?
4. Изменением каких факторов (P, C, T) можно сместить химическое равновесие системы (1) вправо, а системы (2) – влево: (1) $2H_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2H_2O_{(л)}$, $\Delta H = -572 \text{ кДж}$; (2) $CO_{2(г)} + Fe_{(тв)} \leftrightarrow FeO_{(тв)} + CO_{(г)}$?
5. В гомогенной системе $2NO + Cl_2 \leftrightarrow 2NOCl$ исходные концентрации оксида азота и хлора составляют соответственно 0,5 и 0,2 моль/л. Вычислите константу равновесия, если к моменту наступления равновесия прореагировало 20% NO.

Вариант 9(И). 1. В системе объёмом 3 л протекает реакция: $A + 2B \rightarrow AB_2$. Вещества **А** содержится в системе 0,03 моль, вещества **В** 0,06 моль. Найти константу скорости реакции при заданной температуре и условиях, если начальная скорость реакции составляет $4 \cdot 10^{-7} \text{ моль/л} \cdot \text{сек}$.

2. При повышении температуры на 50° скорость реакции возросла в 1200 раз. Вычислить температурный коэффициент скорости.
3. Во сколько раз надо увеличить давление, чтобы скорость образования NO_2 по реакции $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \rightarrow 2NO_2$, возросла в 1000 раз?
4. Изменением каких факторов (P, C, T) можно сместить химическое равновесие системы (1) вправо, а системы (2) – влево: (1) $PCl_{5(кр)} + H_2O_{(л)} \leftrightarrow POCl_{3(ж)} + 2HCl_{(г)}$, $\Delta H = -111 \text{ кДж}$; (2) $H_{2(г)} + Br_{2(г)} \leftrightarrow 2HBr_{(г)}$?
5. В гомогенной системе $CO + Cl_2 \leftrightarrow COCl_2$ равновесные концентрации реагирующих веществ: $[CO] = 0,2 \text{ моль/л}$; $[Cl_2] = 0,3 \text{ моль/л}$; $[COCl_2] = 1,2 \text{ моль/л}$. Вычислите константу равновесия системы и исходные концентрации хлора и оксида азота.

Вариант 10(К). 1. Реакция между веществами **А** и **В** выражается уравнением $A + 2B \rightarrow C$. Начальные концентрации составляют $[A]_0 = 0,03 \text{ моль/л}$, $[B]_0 = 0,05 \text{ моль/л}$. Найти константу скорости реакции при заданной температуре, если начальная скорость реакции $V_0 = 3 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л} \cdot \text{сек}$

2. Как изменится скорость реакции при уменьшении температуры на 20°C , если температурный коэффициент реакции равен 2,2?

3. Как изменится скорость реакции $2NO_{(г)} + Cl_{2(г)} \rightarrow 2NOCl$, если при постоянной температуре объем системы повысить в два раза ?
4. Изменением каких факторов (P, C, T) можно сместить химическое равновесие системы (1) вправо, а системы (2) – влево: (1) $PCl_{3(ж)} + Cl_{2(г)} \leftrightarrow PCl_{5(тв)}$, $\Delta H = -127$ кДж; (2) $3Fe_{(тв)} + 4CO_{2(г)} \leftrightarrow 4CO_{(г)} + Fe_3O_{4(тв)}$?
5. При состоянии равновесия в системе $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ концентрации участвующих веществ равны: $[N_2] = 3$ моль/л; $[H_2] = 9$ моль/л; $[NH_3] = 4$ моль/л. Определить исходные концентрации водорода и азота.

Тема «Строение электронной оболочки атома»

ИЗ

ЗАДАНИЕ 1

Определите, какой заряд ядра и сколько электронов, протонов, нейтронов в атомах:

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1) (а) олова, | 6) (е) никеля, |
| 2) (б) магния, | 7) (ж) меди, |
| 3) (в) брома, | 8) (з) железа, |
| 4) (г) серебра, | 9) (и) марганца, |
| 5) (д) цинка, | 10) (к) хрома, |

ЗАДАНИЕ 2

Опишите состояние электрона с помощью набора квантовых чисел:

1. (а) 5-ый электрон на 4p подуровне	6. (е) 3-ий электрон на 5f подуровне
2. (б) 2-ый электрон на 3d подуровне	7. (ж) 4-ый электрон на 6p подуровне
3. (в) 9-ый электрон на 4f подуровне	8. (з) 6-ой электрон на 4d подуровне
4. (г) 1-ый электрон на 6s подуровне	9. (и) 2-ой электрон на 1s-подуровне
5. (д) 8-ой электрон на 5d-подуровне	10. (к) 7-ой электрон на 5d подуровне

ЗАДАНИЕ 3

- Укажите положение элементов в периодической системе Д.И. Менделеева (порядковый номер, номер периода, номер группы, подгруппа);
- напишите электронные конфигурации атомов, подчеркните валентные электроны; укажите, к какому электронному семейству относятся данные элементы;
- распределите валентные электроны подчеркнутого элемента по квантовым ячейкам в основном и возбужденном, объясните, какие валентности и степени окисления он может проявлять:

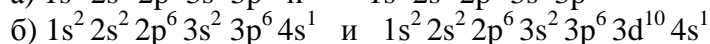
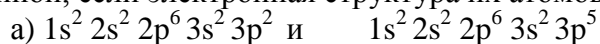
1. (а) литий, <u>бром</u> , цирконий;	6. (е) рубидий, <u>сера</u> , вольфрам;
2. (б) магний, <u>олово</u> , кадмий;	7. (ж) цезий, алюминий, <u>ванадий</u> ;
3. (в) натрий, <u>свинец</u> , кобальт;	8. (з) бериллий, таллий, <u>железо</u> ;
4. (г) кальций, сурьма, <u>марганец</u> ;	9. (и) барий, <u>селен</u> , ртуть;
5. (д) стронций, <u>йод</u> , титан;	10. (к) франций, <u>фосфор</u> , никель

ЗАДАНИЕ 4

- (а) Охарактеризуйте изменение радиусов атомов, энергии ионизации, электроотрицательности в ряду элементов 3-го периода.
- (б) Укажите взаимосвязь между величиной атомного радиуса и энергией ионизации. Исходя из периодической системы, расставьте следующие элементы в порядке возрастания этих величин: а) Cl, F, I, Br б) Li, F, B, C, Be, N, O.
- (в) Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов третьего периода периодической системы, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется кислотно-

основной характер этих соединений при переходе от натрия к хлору? (используйте приложение Г).

4. (г) Для какого из двух элементов ионизационный потенциал должен быть большей величиной, если электронная структура их атомов выражается следующими формулами:

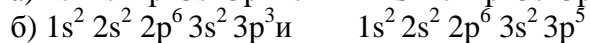
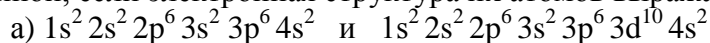


5. (д) Охарактеризуйте изменение радиусов атомов, энергии ионизации, электроотрицательности в ряду элементов главных подгрупп 4-го периода:

6. (е) Укажите взаимосвязь между величиной атомного радиуса и энергией ионизации. Исходя из периодической системы, расставьте следующие элементы в порядке понижения этих величин: а) O, S, Se, Te б) Na, Cl, S, Al, Mg, P, Si.

7. (ж) Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов главных подгрупп четвертого периода периодической системы, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется кислотно-основной характер этих соединений при переходе от калия к бромю? (используйте приложение Г).

8. (з) Для какого из двух элементов ионизационный потенциал должен быть большей величиной, если электронная структура их атомов выражается следующими формулами:



9. (и) Охарактеризуйте изменение радиусов атомов, энергии ионизации, электроотрицательности в ряду элементов главных подгрупп 5-го периода:

10. (к) Укажите взаимосвязь между величиной атомного радиуса и энергией ионизации. Исходя из периодической системы, расставьте следующие элементы в порядке повышения этих величин: а) K, Br, Ca, Se, Ge, As, Ga. б) Li, Na, K, Rb, Cs.

Тема «Растворы»

ДИЗ

Задание 1

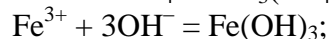
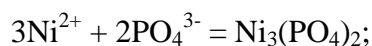
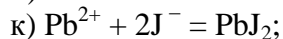
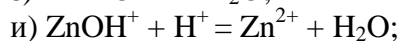
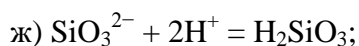
Составьте уравнения реакций (в молекулярной и ионно-молекулярной формах), происходящих в растворах между указанными веществами, и укажите, образованием какого вещества обусловлено протекание каждой реакции. При составлении уравнений используйте справочные данные о растворимости и диссоциации веществ:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| а) $AgNO_3$ и Na_2SO_4 ; | Na_2SO_3 и HCl ; |
| б) $Ba(NO_3)_2$ и H_2SO_4 ; | $Cu(OH)_2$ и HCl ; |
| в) $AgNO_3$ и $NaBr$; | $Al(OH)_3$ и H_2SO_4 ; |
| г) $Fe_2(SO_4)_3$ и $NaOH$; | KCN и HCl ; |
| д) $CaCl_2$ и $AgNO_3$; | $Fe(OH)_3$ и H_2SO_4 ; |
| е) $MgCl_2$ и Na_2CO_3 ; | $ZnOHNO_3$ и HNO_3 ; |
| ж) $CrCl_3$ и NH_4OH ; | FeS и HCl ; |
| з) $Cr_2(SO_4)_3$ и $NaOH$; | K_2S и HCl ; |
| и) $FeSO_4$ и $(NH_4)_2S$; | $Fe(OH)_2$ и H_2SO_4 ; |
| к) $CdCl_2$ и H_2S ; | CH_3COONa и H_2SO_4 ; |

Задание 2

Составьте молекулярные уравнения реакций, которым соответствуют следующим ионно-молекулярные уравнения:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| а) $CH_3COO^- + H^+ = CH_3COOH$; | $Cr^{2+} + 2OH^- = Cr(OH)_2$; |
| б) $Ag^+ + J^- = AgJ$; | $CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 + 2H_2O$; |
| в) $HCO_3^- + H^+ = H_2O + CO_2$; | $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS$; |
| г) $Zn^{2+} + H_2S = ZnS + 2H^+$; | $NH_4^+ + OH^- = NH_4OH$; |
| д) $HCO_3^- + OH^- = CO_3^{2-} + H_2O$; | $Zn(OH)_2 + 2H^+ = Zn^{2+} + 2H_2O$; |
| е) $H^+ + NO_2^- = HNO_2$; | $Fe^{2+} + SO_3^{2-} = FeSO_3$; |



Задание 3

а. Рассчитайте рОН 0,1 н раствора уксусной кислоты.

($K_{\text{д}} \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$).

б. Определите концентрацию ионов водорода в 0,01М растворе гидроксида аммония ($\alpha = 4,24 \cdot 10^{-2}$).

в. Вычислить рН 0,15 н раствора азотистой кислоты.

($K_{\text{д}} \text{HNO}_2 = 4 \cdot 10^{-4}$).

г. Определить молярную концентрацию раствора муравьиной кислоты, рН которого равен 2,2 ($K_{\text{д}} \text{HCOOH} = 1,8 \cdot 10^{-4}$).

д. Степень диссоциации уксусной кислоты в 0,1 М растворе равна $1,32 \cdot 10^{-2}$. Найти рН этого раствора.

е. Вычислить концентрацию ионов водорода и рН в 0,02 М растворе сероводородной кислоты ($\alpha = 0,07\%$). Диссоциацией кислоты по второй ступени пренебречь.

ж. Константа диссоциации муравьиной кислоты HCOOH равна $1,8 \cdot 10^{-4}$. Указать величину рН для 0,04 М раствора этой кислоты.

з. Определить молярную концентрацию раствора циановодородной кислоты, рН которого 5 ($K_{\text{д}} \text{HCN} = 7,2 \cdot 10^{-10}$).

и. Вычислить концентрацию ионов H^+ и рН в 0,01 М растворе плавиковой кислоты ($\alpha = 15\%$).

к. Рассчитать рН 0,2 М раствора гидроксида свинца ($K_{\text{д}}^1 \text{Pb}(\text{OH})_2 = 9,6 \cdot 10^{-4}$).

Задание 4

а. Какие из солей FeSO_4 , Na_2CO_3 , KCl подвергаются гидролизу? Почему? Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей по 1-ой ступени. Какое значение рН имеет 0,01 М раствор FeSO_4 ?

б. Укажите реакцию среды растворов Na_2S и NH_4NO_3 . Ответ подтвердите молекулярными и ионно-молекулярными уравнениями реакций. Назовите продукты гидролиза данных солей по 1-ой ступени. Определите рН 0,1 М раствора Na_2S .

в. Опишите поведение в воде соли FeCl_3 и рассмотрите равновесие в ее растворе при добавлении следующих веществ: а) HCl , б) NaCN , в) KOH . Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Укажите рН 0,05 М раствора FeCl_3 .

г. Какие из пар солей в водных растворах взаимно усиливают гидролиз друг друга: а) AlCl_3 и Na_2S ; б) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и ZnCl_2 ; в) FeCl_3 и K_2SO_3 ? Почему? Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения соответствующих реакций. Определите рН 0,1 М раствора AlCl_3 .

д. Какая из двух солей при равных условиях в большей степени подвергается гидролизу: FeCl_2 или FeCl_3 ; Na_2CO_3 или Na_2SO_3 ? Ответ подтвердите расчётом $K_{\text{Г}}^1$. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей.

е. При смешивании растворов $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и Na_2CO_3 каждая из взятых солей гидролизуется необратимо до конца с образованием соответствующих основания и кислоты. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза каждой из солей и уравнение совместного гидролиза. Определите рН 0,05 М раствора Na_2CO_3 .

ж. Какие из солей - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, K_2SO_3 , NaCl - подвергаются гидролизу? Почему? Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей по 1-ой ступени. Какое значение рН имеет 0,04 М раствор K_2SO_3 ?

з. Укажите реакцию среды растворов K_2S и $Cr(NO_3)_2$. Ответ подтвердите молекулярными и ионно-молекулярными уравнениями реакций. Назовите продукты гидролиза данных солей по 1-ой ступени. Определите концентрацию K_2S (моль/л), если pH этого раствора равен 10.

и. Опишите поведение в воде соли Na_3PO_4 и рассмотрите равновесие в ее растворе при добавлении следующих веществ: а) H_2SO_4 , б) KOH , в) $ZnSO_4$. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Укажите pH 0,001 М раствора Na_3PO_4 .

к. Какие из пар солей в водных растворах взаимно усиливают гидролиз друг друга: а) $FeCl_3$ и Na_2CO_3 ; б) $Fe_2(SO_4)_3$ и $AlCl_3$; в) NH_4Cl и K_2SO_3 ? Почему? Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения соответствующих реакций. Определите концентрацию $FeCl_3$ (моль/л), если pH этого раствора равен 4.

Тема «Окислительно-восстановительные реакции»

ДИЗ

1. Исходя из степени окисления подчеркнутого элемента, определите, какое соединение является только окислителем, только восстановителем и какое может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства.

а) $H\underline{C}l$, $H\underline{C}lO_3$, $\underline{C}lO_4^-$

б) \underline{S}^{2-} , $H_2\underline{S}O_4$, $H_2\underline{S}O_3$

в) $\underline{Mn}O_4^-$, \underline{Mn} , $\underline{Mn}O_2$

г) $H_3\underline{P}O_3$, $\underline{P}H_3$, $\underline{P}O_4^{3-}$

д) $K_2\underline{C}r_2O_7$, \underline{I} , $H_2\underline{S}O_3$

е) \underline{O}_2 , H_2O , H_2O_2

ж) \underline{Cr} , $\underline{C}r_2O_3$, $\underline{C}rO_4^-$

з) $H_2\underline{S}$, $K\underline{Mn}O_4$, $H\underline{N}O_2$

и) $\underline{C}l_2$, $\underline{Mn}O_4^-$, $\underline{S}O_2$

к) \underline{C} , $H_2\underline{Se}$, \underline{Sn}^{4+}

2. Пользуясь методом электронного баланса (или методом полуреакций), расставьте коэффициенты в данном уравнении реакции. Укажите, какое вещество является окислителем, какое-восстановителем. Рассчитайте эквивалентную массу окислителя.

Окислительно-восстановительная реакция выражается схемой

а) $KBr + KBrO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + K_2SO_4 + H_2O$

б) $H_2S + Cl_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HCl$

в) $Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + MnO_2 + KOH$

г) $PbS + HNO_3 \rightarrow S + Pb(NO_3)_2 + NO + H_2O$

д) $KMnO_4 + Na_2SO_3 + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$

е) $K_2S + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow S + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$

ж) $NaCrO_2 + PbO_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + Na_2PbO_2 + H_2O$

з) $K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow S + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$

и) $KMnO_4 + HBr \rightarrow Br_2 + MnBr_2 + H_2O + KBr$

к) $H_3AsO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow H_3AsO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

3. Оцените термодинамическую возможность взаимодействия в системах, приведенных ниже. Ответ подтвердите расчетом ЭДС.

Проанализируйте практическую возможность этого взаимодействия, учитывая растворимость продукта реакции. Если реакция протекает, составьте уравнение, используя метод полуреакций:

а) алюминий в серной кислоте (конц.) и цинк в растворе $NaOH$;

б) цинк в серной кислоте (конц.) и алюминий в растворе $NaOH$;

в) медь в азотной кислоте (конц.) и олово в растворе KOH ;

г) висмут в азотной кислоте (конц.) и цинк в растворе KOH ;

- д) магний в серной кислоте (конц.) и медь в растворе NaOH;
- е) медь в разбавленной азотной кислоте и олово в растворе NaOH;
- ж) медь в серной кислоте (конц.) и галлий в растворе KOH;
- з) магний в разбавленной азотной кислоте и хром в растворе NaOH;
- и) цинк в серной кислоте (конц.) и бериллий в растворе KOH;
- к) висмут в серной кислоте (конц.) и золото в растворе NaOH;

Тема «Электрохимические системы»

ДИЗ «Гальванический элемент. Электролиз»

Задача 1

А. Из каких электродов состоит гальванический элемент? Составьте уравнения реакций, протекающих на электродах при работе данного гальванического элемента, а также схему элемента. Рассчитайте значение стандартного ЭДС данного гальванического элемента. Суммарное уравнение для процессов, протекающих на электродах в гальваническом элементе – $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$.

Б. См. условие варианта А. $2Al + 3Cd^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cd$

В. См. условие варианта А. $Ni + H_2SO_4 \rightarrow NiSO_4 + H_2$

Г. См. условие варианта А. $Ti + Sn^{2+} \rightarrow Ti^{2+} + Sn$

Д. Схема гальванического элемента – (-) Mg/ Mg²⁺ // 2H⁺/H₂, Pt (+). Напишите уравнения электродных процессов, а также суммарное уравнение. Какие электроды составляют этот элемент. Какой электрод является катодом, какой – анодом? Почему? Определите ЭДС в стандартных условиях.

Е. См. условие варианта Д. (-) Cd/ Cd²⁺ // Ag⁺/ Ag (+)

Ж. См. условие варианта Д (-) Cu/ Cu(NO₃)₂ // Hg(NO₃)₂ / Hg (+)

З. См. условие варианта Д. (-) Cr/ CrCl₂ // NiCl₂ / Ni (+)

И. Гальванический элемент состоит из железного и свинцового электродов. Какой из них будет катодом, какой – анодом? Напишите уравнения процессов, протекающих на каждом из электродов, а также суммарное уравнение и схему данного гальванического элемента. Рассчитайте значение ЭДС.

К. См. условие варианта И. Ванадиевый и кобальтовый электроды.

Задача 2

А. Рассчитайте потенциал водородного электрода, рН раствора которого равен 3. Сделайте вывод о процессах, протекающих на данном водородном электроде, если другим электродом в гальваническом элементе будет стандартный свинцовый? Произойдут ли изменения в процессах, протекающих на электродах, если водородный электрод также будет стандартным?

Б. Рассчитайте потенциал водородного электрода, [H⁺] в котором равна 0,01 моль/л. Сделайте вывод о процессах, протекающих на данном водородном электроде, если другим электродом в гальваническом элементе будет стандартный медный? Произойдут ли изменения в процессах, протекающих на электродах, если водородный электрод также будет стандартным?

В. Рассчитайте потенциал водородного электрода рН раствора, которого равен 4. Сделайте вывод о процессах, протекающих на данном водородном электроде, если другим электродом в гальваническом элементе будет стандартный кобальтовый? Произойдут ли изменения в процессах, протекающих на электродах, если водородный электрод также будет стандартным?

Г. Определите рН раствора электролита водородного электрода, потенциал которого составляет -0,118 В.

Д. Потенциал водородного электрода равен -0,18 В. Определите концентрацию ионов водорода в нём. Сравните её значение с [H⁺] в стандартном водородном электроде.

Е. Рассчитайте ЭДС концентрационного марганцового гальванического элемента, если концентрации ионов марганца в растворах электродов следующие: 0,1 моль/л и 0,01 моль/л. Какой из электродов будет катодом, какой – анодом?

Ж. Рассчитайте ЭДС концентрационного оловянного гальванического элемента, если концентрации ионов олова в растворах электродов следующие: 1 моль/л и 0,001 моль/л. Какой из электродов будет катодом, какой – анодом?

З. Раствор, какой концентрации соли никеля нужно приготовить, чтобы получить никелевый электрод с потенциалом, равным – 0,31 В. В каком электроде – данном или стандартном – выше концентрация ионов никеля?

И. Какой электрод в гальваническом элементе, состоящем из кадмиевого и железного электродов, будет окисляться, если концентрация ионов кадмия в растворе составляет 0,001 моль/л, а железный электрод стандартный. Произойдут ли изменения в электродных процессах, если кадмиевый электрод также будет стандартным?

К. Какой электрод в гальваническом элементе, состоящем из свинцового и оловянного электродов, будет окисляться, если концентрация ионов свинца в растворе составляет 0,01 моль/л, а концентрация ионов олова – 1,0 моль/л. Произойдут ли изменения в электродных процессах, если свинцовый электрод будет стандартным?

Составьте схемы электролиза растворов веществ (на угольных анодах):

K_2SO_4 ; $NiCl_2$. При электролизе, какого из предложенных вам веществ выделяется кислород? Сколько кислорода выделится при электролизе током силой 30 А в течение 1,5 часов?

Б. $NaOH$; $AgNO_3$. При электролизе, какого из предложенных вам веществ выделяется водород? Сколько водорода выделится при электролизе током силой 25 А в течение одних суток?

В. H_2SO_4 ; $CaCl_2$. Сколько грамм серной кислоты подвергнется электролитическому разложению в течение 20 мин под действием тока силой 120 А?

Г. $NaNO_3$; $SnCl_2$. Какое соединение образуется на катоде при электролизе нитрата натрия. Найдите его массу, если электролиз протекал 2 часа силой тока 100 А.

Д. $CuSO_4$; $FeCl_2$. Сколько грамм меди выделится на электроде при пропускании через раствор электролита заряда 241,25 Кл?

Е. HCl ; $Cr(NO_3)_2$. Рассчитайте силу тока, который выделит 50 г водорода из раствора HCl в течение 20 мин.

Ж. KOH ; $CuCl_2$. Найдите силу тока, с которой проводят электролиз раствора $CuCl_2$, массой 16,79 г, в течение 20 мин.

З. $AgNO_3$; $CoCl_2$. Определите массу серебра, выделившегося на катоде при пропускании через раствор нитрата серебра тока силой 50 А в течение 50 мин.

И. $BeCl_2$; $CdSO_4$. Рассчитайте электрохимический эквивалент хлорида бериллия.

К. HNO_3 ; $CuBr_2$. При электролизе, какого из предложенных вам соединений образуется водород? Определите объем водорода, если электролитическое разложение проводят током силой 200 А в течение 2 часов.

Тема «Свойства элементов VII группы»

ДИЗ

Вариант 1

1. Какие из веществ, формулы которых даны ниже, взаимодействуя попарно, образуют хлороводород: $NaCl$, KCl , $NaHSO_4$, H_2SO_4 ? Напишите уравнения всевозможных реакций.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $Cl_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Определите массу бромной воды, которая необходима для окисления 15,2 г сульфата железа (II) в серноокислом растворе, если в 100 г воды при 20⁰С растворяется 3,6 г брома. Напишите уравнение соответствующей реакции.

Вариант 2

1. В одну пробирку налили соляную кислоту, а в другую хлорид натрия. Какими реактивами можно определить в какой пробирке соляная кислота, а в какой поваренная соль?

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $I_2 + Cl_2 + H_2O \rightarrow HIO_3 + \dots$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Какая масса йода выделится, если в реакцию вступило 0,3л раствора перманганата калия ($\rho = 1,04$ г/мл) с массовой долей 6%? Напишите уравнение соответствующей реакции.

Вариант 3

1. На чем основано дезинфицирующее и белящее действие хлорной извести? Дайте объяснение и приведите уравнения реакций.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $Br_2 + KOH \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Определите молярную концентрацию эквивалента HCl, если из 0,2л HCl после прибавления $AgNO_3$ образовалось 0,574 г осадка. Напишите уравнение соответствующей реакции.

Вариант 4

1. Исследуя соль белого цвета К. Шееле (1742-1786) обнаружил, что в темноте она не пахнет, а на свету начинает темнеть и по- является запах хлора. Что это за соль?

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $I_2 + KI \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Вычислите массовую долю (%) KIO_3 , если 6,5 г раствора, реагирует с избытком KI в серноокислом растворе, образуя 0,636 г йода. Напишите уравнение соответствующей реакции.

Вариант 5

1. Почему можно получить хлорную воду, но нельзя получить фторную воду? Дайте обоснованный ответ. 2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $KClO_3 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. В 1 л раствора содержится 8г $HClO_4$. Определите эквивалентную концентрацию кислоты, если реакция протекает по уравнению $HClO_4 + SO_2 + H_2O \rightarrow HCl + H_2SO_4$.

Вариант 6

1. Водный раствора иодоводорода на воздухе быстро бурет, между тем как в отсутствии воздуха раствор остается бесцветным. Чем это объясняется? Написать уравнения протекающих реакций.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $KMnO_4 + HI \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Рассчитайте молярную концентрацию HCl, если в результате прибавления избытка нитрата серебра к 0,1л HCl образовался 1г осадка. Напишите уравнение соответствующей реакции.

Вариант 7

1. В одной колбе содержится раствор хлорида натрия, в другой иодида натрия. Как определить, что где находится? Написать уравнения соответствующих реакций.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $KBrO_3 + KBr + H_2SO_4 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. В результате реакции 6 г раствора HClO_3 с избытком HCl образовалось 14,2 л хлора (н.у.). Вычислите массовую долю(%) HClO_3 в растворе. Напишите уравнение соответствующей реакции.

Вариант 8

1. Какова относительная плотность иодоводорода по хлороводороду?
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. Рассчитайте объем брома вступившего в реакцию с 0,5 л 0,5 М раствора хлорноватистой кислоты, если один из продуктов HBrO_3 ? Напишите уравнение соответствующего процесса.

Вариант 9

1. Какая из галогенводородных кислот не образует свободного галогена при действии окислителей? Дайте обоснованный ответ.
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. Вычислите объем хлора (н.у.) и массу гидроксида калия, которые необходимы для получения 50 кг бертолетовой соли, если выход продукта составляет 87%.

Вариант 10

1. В трех пробирках находятся хлорид натрия, бромид натрия, йодид натрия. Как определить в какой пробирке что находится? Приведите уравнения реакций.
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{KClO}_3 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. Технический хлорат калия содержит 5% примесей. Определите массу хлората калия, необходимую для получения кислорода в объеме, достаточном для окисления 14 л аммиака (н.у.) без катализатора. Напишите уравнения соответствующих реакций.

Тема «Свойства элементов VI группы»

ДИЗ

Вариант 1

1. Известно, что сера нерастворима в воде, но растворяется при нагревании в водных растворах сульфита и сульфида натрия. Чем это объясняется?
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. Какую реакцию имеют растворы Na_2SO_3 и NaHSO_3 ? Вычислите константу гидролиза для сульфит и гидросульфит –ионов, пользуясь значением констант диссоциации H_2SO_3 по I и II ступеням.

Вариант 2

1. Почему сероводородная вода при стоянии мутнеет?
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. Какой объем SO_2 (н.у.) потребуется для полного обесцвечивания раствора KMnO_4 объемом 250 мл, если его молярная концентрация эквивалента составляет 0,1 моль/л?

Вариант 3

1. Как избавиться от примеси сульфита в сульфате калия?
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Раствор, содержащий 5,12 г серы в 100 г сероуглерода, кипит при $46,67^{\circ}\text{C}$. Температура кипения чистого сероуглерода $46,20^{\circ}\text{C}$. Эбуллиоскопическая константа сероуглерода 2,37. Вычислить молекулярный вес серы и установить, из скольких атомов состоит молекула серы.

Вариант 4

1. Какие из перечисленных ниже газов нельзя сушить пропусканием их через концентрированную серную кислоту: CO_2 , CO , H_2S , SO_2 , NH_3 , HCl ? Объясните почему?
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. При 900°C плотность паров серы по воздуху равна 2,207. Сколько атомов серы входит в состав серы в этом состоянии?

Вариант 5

1. Как получить сероводород, имея в своем распоряжении цинк, серу и серную кислоту?
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{Na}_2\text{SeO}_3 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. В 1 л воды растворены 2,2 л сероводорода при 750 мм. рт. ст. и 25°C . Вычислить процентную концентрацию раствора.

Вариант 6

1. С помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения: $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4$?
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{H}_2\text{SeO}_4 + \text{SO}_2 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. Хлорангидрит серной кислоты массой 0,675 г растворен в воде. Масса осажденного из этого раствора сульфата бария была равна 1,167 г. Сульфат бария был отфильтрован. К фильтрату прибавили раствор AgNO_3 в избытке. Масса выпавшего осадка 1,433 г. Найти состав и формулу хлорангидрида.

Вариант 7

1. Как изменяется электропроводность раствора серной кислоты по мере прибавления воды к концентрированной серной кислоте?
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{H}_2\text{SeO}_3 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. Сколько мл 0,5 н. раствора $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ потребуется, чтобы осадить весь цинк, содержащий в 20 мл 0,15 М раствора ZnSO_4 ?

Вариант 8

1. Почему нельзя сушить сероводород пропуская его через концентрированную серную кислоту? Ответ мотивируйте.
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{Na}_2\text{SeO}_3 + \text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя.
3. К 100 мл 0,2 М раствора сульфита натрия, прибавили такой же объем 0,2 М раствора хлорида кальция. Выпадает ли осадок и какова будет его масса?

Вариант 9

1. Почему нельзя путем выпаривания или перегонки раствора сернистой кислоты получить безводную сернистую кислоту?
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{H}_2\text{SeO}_3 + \text{KMnO}_4 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. При обезвоживании кристаллического сульфата натрия из 1,288 г его получено 0,568 г безводной соли. Сколько молекул кристаллизационной воды содержится в молекуле кристаллогидрата?

Вариант 10

1. Приведите примеры известных вам реакций сернистого газа, в которых степень окисления серы: а) не меняется; б) повышается; в) понижается.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{H}_2\text{TeO}_3 + \text{SO}_2 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. 2г кристаллического сульфата магния растворили в воде. Сколько миллилитров 0,5н. раствора BaCl_2 требуется для осаждения всех ионов SO_4^{2-} , содержащихся в растворе.

Тема «Свойства элементов IV-V группы»

Вариант 1

1. Какими способами получают азот в промышленности и в лаборатории? Приведите уравнения реакций.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{KNO}_2 + \text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Какой объем азота (н.у.) и сколько кг карбида кальция необходимо для получения 1 т технического цианамид кальция, содержащего 69% CaCN_2 ?

Вариант 2

1. Какие вещества следует брать в качестве осушителей для получения сухого газообразного аммиака? Можно ли для этих целей применять серную кислоту, хлорид кальция, оксид фосфора (V)?

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{KNO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Какой объем воздуха (21% O_2) теоретически необходим для окисления в NO 100 м^3 NH_3 при 25°C и 101,3 кПа?

Вариант 3

1. Чем объясняется легкая димеризация молекул диоксида азота? Почему подобный процесс не характерен для сернистого газа?

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{HgCl}_2 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Каким объемом 20%-ного раствора NH_4Cl ($\rho = 1,06$ г/мл) можно заменить 1 л 14%-ного раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ($\rho = 1,08$ г/мл) для получения равных количеств аммиака при действии KOH на растворы этих солей?

Вариант 4

1. Имеются три склянки без надписей с разбавленными растворами соляной, серной, и азотной кислот. Как определить где что находится?

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{NO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Вычислите концентрацию NH_4^+ (в моль/л) в растворе сульфата аммония, если при окислении 50 мл его раствора гипоброматом натрия в щелочной среде образовалось 56 мл N_2 (н.у.).

Вариант 5

1. Напишите уравнения принципиально отличающихся реакций термического разложения солей аммония.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{HNO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. рН 0,1 М раствора азидата натрия составляет 8,85. Вычислить Константу диссоциации азидоводородной кислоты.

Вариант 6

1. Как из воздуха, угля, воды и известняка получить азотную кислоту, нитраты аммония и кальция, карбонат аммония?

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{NO} + \text{KMnO}_4 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Какой объем 4н. КОН потребуется для поглощения 23 г NO_2 ?

Вариант 7 1. Напишите уравнения реакций, в которых азотистая кислота подвергается самоокислению и самовосстановлению.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. При 27°C установилось определенное состояние равновесия в системе $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$. 1 г вещества при указанной температуре и 101,3 кПа занял объем, равный 0,321 л. Вычислите какая доля грамма вещества находится в виде простейших молекул и какая в виде димера.

Вариант 8

1. На некоторую соль аммония подействовали концентрированной серной кислотой. Выделившиеся при этом газообразные продукты окрашены в бурый цвет и полностью поглощаются раствором щелочи. Определите исходную соль и напишите уравнения соответствующих реакций.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{KNO}_3 + \text{C} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \dots$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Сколько граммов йода и сколько мл 36%-ного раствора HNO_3 ($\rho = 1,22$ г/мл) следует взять для получения 1 л 21%-ного раствора HIO_3 ($\rho = 1,21$ г/мл)?

Вариант 9

1. Изменится ли электрическая проводимость воды при растворении в ней а) азота; б) оксида азота (IV)? Дайте обоснованный ответ.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. При прокаливании 7,28 г смеси нитритов калия и натрия образовалось 6 г смеси нитритов. Определите процентный состав исходной смеси.

Вариант 10 1. При работе в химической лаборатории ученик собирал оксид азота (II) в открытый цилиндр. На основании опыта он пришел к выводу, что оксид азота (II) – бурый газ. Прав ли ученик? Если нет, то, что произошло? 2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KNO}_3 + \dots$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. При прокаливании 6,05 г кристаллогидрата нитрата меди (II) получено 2,00 г остатка. Определите формулу исходной смеси.

Вариант 11

1. Сравните свойства графита и алмаза. Чем объясняется разница в их свойствах?

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{CH}_4 + \text{S} \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. При растворении 0,5 г известняка в соляной кислоте получено 75 мл газа при 23°C и 104 кПа. Вычислите процентное содержание CaCO_3 в известняке.

Вариант 12

1. Какую реакцию на лакмус имеют растворы карбонатов щелочных металлов? Чем это объясняется?
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{CO} + \text{S} \rightarrow$ Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. Какой объем воздуха необходимо подать в известково-обжигательную печь, в которую загружена шихта, состоящая из 1 т CaCO_3 и 120 кг угля? Каковы объемы (н.у.) и процентный состав газовой смеси, получающейся при обжиге этой массы?

Вариант 13

1. Какие соединения называются карбидами? Как они классифицируются и какими свойствами обладают? Приведите уравнения соответствующих реакций.
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. Продуктами окисления щавелевой кислоты являются CO_2 и H_2O . Сколько мл раствора щавелевой кислоты, содержащего 7% $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ($\rho = 1,02$ г/мл), можно окислить в сернокислом растворе при действии 75 мл 0,08н. раствора KMnO_4 ?

Вариант 14

1. Карбид кремния химически очень стойкое вещество. Однако в присутствии кислорода он взаимодействует с расплавленными щелочами. Составьте уравнение соответствующей реакции.
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{C} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. Вычислить объемы (25°C и 101,3 кПа) аммиака и углекислого газа, необходимые для получения 0,6 т мочевины.

Вариант 15.

1. Как получается оксид углерода (II)? На каком свойстве основано его применение в металлургии? Приведите примеры соответствующих реакций. За счет чего эти молекулы образуют комплексные соединения с металлами? Как их называют и где используются?
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{C} \rightarrow \text{CO} + \dots$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. Цианид калия при 18°C гидролизован на 1,2% в растворе концентрации 0,1 моль/л. Вычислите константу гидролиза этой соли.

Тема «Свойства металлов побочных подгрупп»

ДИЗ

Вариант 1

1. Как значения стандартных электродных потенциалов определяют отношение металлов Cr, Mo, W к кислотам? Привести примеры.
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{CrCl}_2 + \text{O}_2 + \text{HCl} \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.
3. Какая масса нитрата серебра потребуется для осаждения хлорид ионов из раствора $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ объемом 200 мл, если концентрация его равна 0,1 моль/л?

Вариант 2

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения $\text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{CrO}_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{KCrO}_2 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{CrCl}_3$.
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{W} + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Какую массу CrO_3 можно получить из $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ массой 147 г и какую массу этилового спирта можно им окислить до альдегида?

Вариант 3

1. Почему при растворении металлического хрома в соляной или разбавленной серной кислоте образуются растворы различной окраски в зависимости от того, проводится ли реакция в контакте с воздухом или в среде инертного газа? Напишите уравнения соответствующих реакций.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определите термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Какая масса хлорной извести потребуется для окисления сульфата хрома (III) массой 18 г?

Вариант 4

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения $\text{WO}_3 \rightarrow \text{W} \rightarrow \text{WO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{WO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{WO}_4 \rightarrow \text{W}_2\text{O}_5$.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{CrCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определите термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Какой объем 3%-ного раствора пероксида водорода ($\rho = 1 \text{ г/мл}$) потребуется для окисления $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$ в 0,5 л раствора, если концентрация соли 0,1 моль/л?

Вариант 5

1. Покажите различие в распределении электронов в атомах d и p -элементов VI группы. Совпадают ли для них: а) число валентных электронов, б) число АО, в) максимальная степень окисления?

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определите термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Какой объем водорода (н.у.) необходим для получения 92 кг вольфрама (VI)? Выход продукта реакции 91%.

Вариант 6

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения $\text{Cr} \rightarrow \text{CrCl}_2 \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{MoS}_2 + \text{O}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определите термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Какой объем раствора KOH концентрации 2 моль/л расходуется при взаимодействии Cl_2 объемом 5,6 л (н.у.) с $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$?

Вариант 7

1. Какими реакциями можно получить оксиды хрома? Как меняется их характер с увеличением степени окисления хрома? Какова растворимость в воде и какому из них соответствует гидроксид, который нельзя выделить в свободном виде?

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{W} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определите термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Найдите объемы раствора KOH концентрации 2 моль/л и 3%-ного раствора пероксида водорода ($\rho = 1 \text{ г/мл}$), которые потребуются для реакции с сульфатом хрома (III) массой 200 г.

Вариант 8

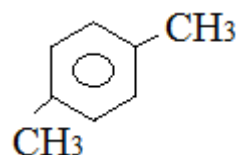
1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{CrO}_3 \rightarrow \text{CrO}_2\text{Cl} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{CrCl}_3$.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс: $\text{Na}_2\text{WO}_4 + \text{C} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3 + \dots$. Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определите термодинамическую вероятность этой реакции.

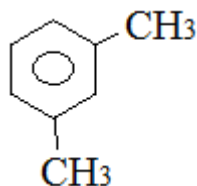
В



Г



Д

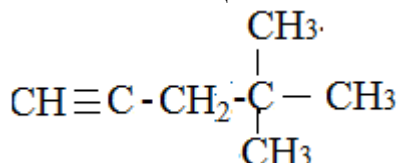


Е

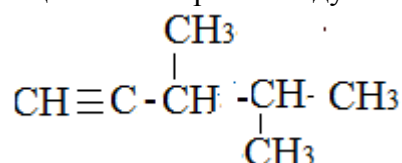


4. Дайте названия веществам. Укажите, какие из веществ изомерны между собой.

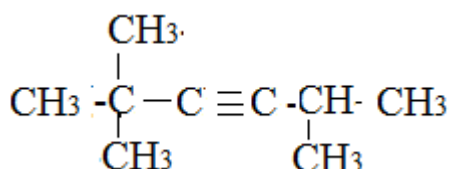
А



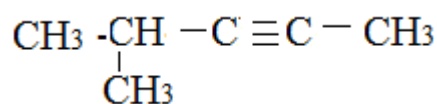
Б



В



Г



5. Для веществ, названия которых приведены ниже, напишите структурные формулы, укажите принадлежность к классу соединений.

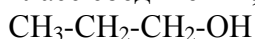
А) м-нитрофенол; Б) бутанол-2; В) этиленгликоль; Г) 3-метилбутаналь; Д) диметилкетон; Е) изопропиловый спирт; Ж) уксусный альдегид; З) м-крезол; И) бутанон; К) бензойная кислота.

6. Для веществ, названия которых приведены ниже, напишите структурные формулы, укажите принадлежность к классу соединений.

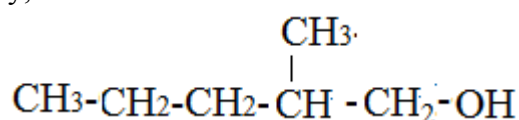
А) 2-метилпропаналь; Б) 2-метилпропанон-2; В) 3-метилбутанон-2; Г) этилпропионат; Д) диэтиловый эфир; Е) 2-метилпентаналь; Ж) пропилацетат; З) этилат натрия; И) глицерин; К) метилбензол.

7. Укажите класс соединений, общую формулу, название.

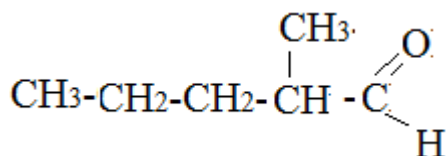
А



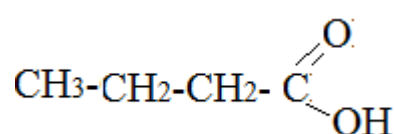
Б



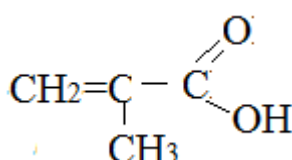
В



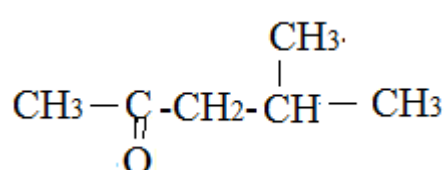
Г



Д



Е



8. Составьте структурные формулы всех изомеров C_6H_{14} . Приведите их названия. Приведите пример двух гомологов указанного соединения.

9. Составьте структурные формулы всех изомеров C_7H_{14} . Приведите их названия. Приведите пример двух гомологов указанного соединения.

Тема «Предельные и непредельные алифатические соединения»

1. Составьте структурные формулы:

- А) бутена-2; Б) циклобутана; В) 2-метилбутена-1; Г) 2-метилпропена;
 Д) метилциклобутана; Е) 1,2-диметилциклопропана.

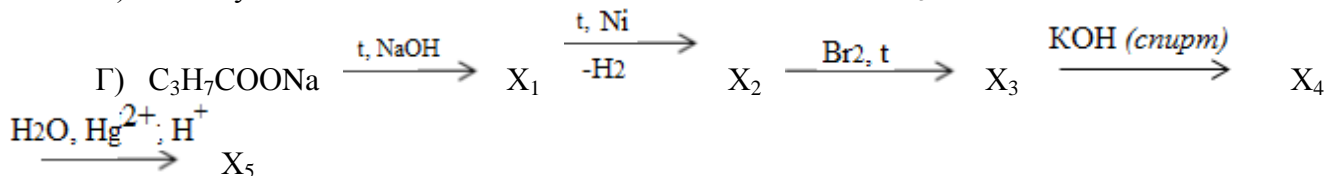
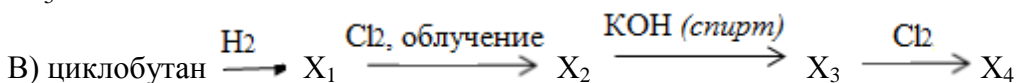
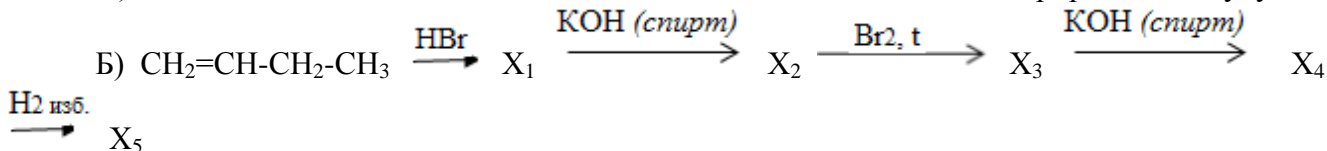
2. Составьте уравнения реакций:

- А) этана с бромом при облучении
 В) дегидрирования пропана
 Г) изомеризации пентана
 Д) каталитического окисления бутана
 Е) крекинг декана
 Ж) хлорэтана и хлорметана с натрием
 З) 1,3-дибромпропана с цинком.

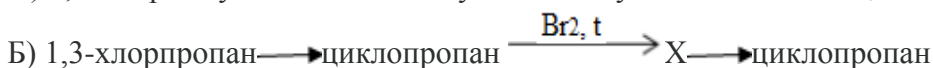
3. Составьте уравнения реакций:

- А) пропена и ацетилена с водородом
 В) бутен-1 с хлором и ацетилена с бромной водой;
 Г) бутин-1 и бутин-2 с водой
 Д) бутин-1 и бутин-2 с натрием и аммиачным раствором серебра
 Е) пропилена и ацетилена с натрием и аммиачным раствором серебра, хлоридом меди (I)

4. Составьте уравнения реакций, которые позволяют осуществить следующие превращения.



5. Составьте уравнения реакций в соответствии со схемами превращений:



6. Выведите молекулярную формулу циклоалкана, если плотность его паров по водороду 42. Составьте структурные формулы изомеров такого состава, относящихся к различным классам углеводородов, и назовите их. Укажите, каким образом можно отличить один изомер от другого.

7. Определите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 88,2% углерода и 11,8% водорода. Плотность его паров по гелию равна 17.

8. Тепловой эффект реакции горения этилена равен 1400 кДж. Вычислите количество теплоты, которое выделится при сжигании 201,6 л этилена (н.у.).

9. При пропускании 20 л (н.у.) смеси этана и этилена через склянку с бромной водой масса склянки увеличилась на 7 г. Определите объемные доли газов в смеси.

10. Вычислите объем спирта с массовой долей этанола 95% ($\rho=0,84$ г/мл), который можно получить из 1 м³ природного газа, если объемная доля этилена в нем составляет 6 %, а выход спирта равен 80%.

11. Вычислите массу бром производного, которое вступает в реакцию с избытком спиртового раствора гидроксида калия, если в результате выделяется газ с плотностью по

гелию 10,5, который при пропускании через 1 л 0,2 М бромной воды уменьшает концентрацию брома до 0,175 моль/л.

12. При обработке карбида алюминия 22% раствором соляной кислоты массой 320 г выделилось 6,72 л (н.у.) метана. Рассчитайте массовую долю хлороводорода в полученном растворе.

13. При хлорировании на свету 0,12 г алкана было получено дихлорпроизводное. Продукты хлорирования пропустили через избыток раствора нитрата серебра и получили 1,148 г белого осадка. Определите формулу алкана.

14. Рассчитайте количество теплоты, которое выделяется при сгорании 1 м³ природного газа, содержащего негорючие примеси с объемной долей 3,68%. Тепловой эффект реакции горения метана равен 802 кДж.

15. При сжигании 3,2 г алкана образовалось 9,9 г оксида углерода (IV) и 4,5 г воды. Относительная плотность паров этого соединения по кислороду равна 4. Установите молекулярную формулу вещества.

Тема «Алифатические спирты, альдегиды, карбоновые кислоты»

1. Составьте уравнения реакций, позволяющие осуществить превращения. Назовите образующиеся вещества.

А) этилен → этанол → хлорэтан → X → 2-хлорбутан → бутанол-2

Б) карбид кальция → X₁ → бензол → толуол → о-нитротолуол

В) CH₄ → хлорметан $\xrightarrow{\text{Na}}$ X₁ $\xrightarrow[t, \text{Ni}]{-\text{H}_2}$ X₂ $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}_3\text{PO}_4}$ X₃ $\xrightarrow[t, \text{CuO}]{} X_4$

Г) ацетат натрия → метан → ацетилен → этаналь → этанол → этаналь → уксусная кислота

Д) 1-хлорпропан → пропанол-1 → пропаналь → пропионовая кислота → метилпропионат.

2. Составьте структурные формулы четырех изомерных кислот, соответствующих формуле C₅H₁₀O₂. Назовите их.

3. Напишите уравнения реакций:

А) пропанола-2 с натрием

В) пропанола-1 с бромоводородом

Г) пропанола-2 с уксусной кислотой

Д) дегидрирование пропанола-2

Е) бутанола-2 с оксидом меди (II).

Ж) уксусного альдегида с метанолом в присутствии сухого хлороводорода

З) уксусного альдегида с аммиаком

4. Напишите уравнения реакций:

А) муравьиной кислоты с аммиачным раствором оксида серебра

В) бутановой кислоты с хлором

Г) бензойной кислоты с нитрующей смесью

Д) этерификация уксусной кислоты этиловым спиртом

Е) уксусной кислоты с аммиаком

Ж) пропионового альдегида с хлоридом фосфора (V)

З) трихлоруксусного альдегида с водой

5. Составьте структурные формулы четырех изомерных кислот, соответствующих формуле C₄H₈O. Назовите их.

6. Напишите формулы перечисленных ниже веществ и выберите те, которые являются изомерами масляной кислоты: 2-метилпропаналь, метилформиат, 3-гидроксибутаналь, 2-метилпропановая кислота, циклобутанол, этилацетат.

7. Какие продукты образуются в результате поликонденсации формальдегида и фенола? Составьте схему реакции.

8. Опишите, как можно одним реактивом распознать муравьиную кислоту, этандиол и формальдегид. Составьте уравнения реакций, назовите образующиеся продукты.

9. Плотность паров одноосновной карбоновой кислоты по водороду равна 37. Вычислите объем 20% раствора гидроксида натрия ($\rho=1,2$ г/мл), необходимого для нейтрализации 22,2 г этой кислоты.

10. В 200 г раствора с массовой долей уксусной кислоты 30% поместили 26,5 г. карбоната натрия. Определите массовую долю ацетата натрия в образовавшемся растворе.

11. В реакции «серебряного зеркала» 0,18 г альдегида восстановила 0,54 г серебра. Определите молекулярную формулу альдегида. Составьте формулы возможных изомеров и дайте им названия.

12. К смеси ацетальдегида и пропионового альдегида массой 1,46 г добавили избыток аммиачного раствора оксида серебра и получили осадок массой 6,48 г. Определите массовые доли в смеси.

13. При действии избытка натрия на смесь этанола и фенола выделилось 6,72 л водорода (н.у.). Для полной нейтрализации этой же смеси потребовался 25 мл 40% раствора гидроксида калия ($\rho=1,4$ г/мл). Определите состав смеси.

14. При окислении 9 г предельного одноатомного спирта оксидом меди (II) получили 9,6 г меди. Определите молекулярную формулу спирта. Вычислите массу образовавшегося альдегида, если его выход составляет 90%.

15. При дегидратации 1,5 г спирта получено 0,56 л этиленового углеводорода (н.у.). Определите молекулярную формулу спирта.

Тема «Ароматические соединения»

1. Напишите уравнения реакций:

- А) фенола с натрием
- В) фенола с гидроксидом натрия
- Г) фенолята калия с углекислым газом
- Д) фенолята калия с соляной кислотой
- Е) фенола с бромной водой
- Ж) нитрования фенола
- З) фенолята калия с бромэтаном.

2. Напишите уравнения реакций получения фенола:

- А) гидролизом хлорбензола
- В) щелочным гидролизом хлорбензола
- Г) из бензола и пропилена

3. Напишите уравнения реакций:

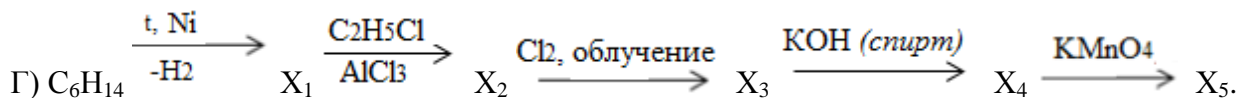
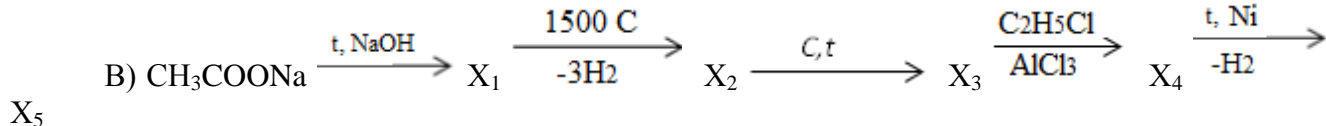
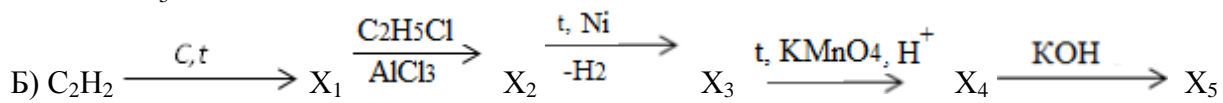
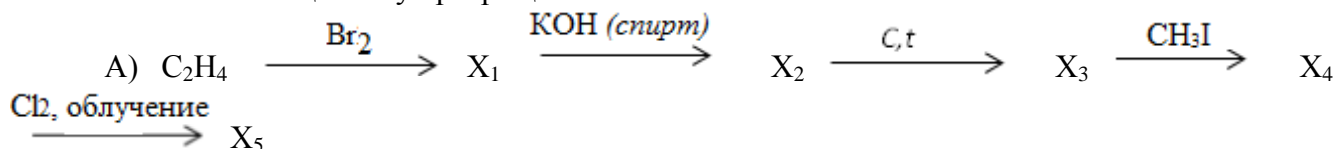
- А) бензола с хлором в присутствии катализатора
- В) бензола с нитрующей смесью
- Г) бензола с хлорметаном
- Д) бензола с этиленом
- Е) бензола с хлором при облучении
- Ж) бензола с водородом
- З) горения бензола.

4. Составьте уравнения реакций получения бензола или его производных, используя приведенные ниже вещества.

- А) н-гексан
- В) гептан
- Г) ацетилен
- Д) хлорбензол и хлорметан
- Е) бензол и этилен
- Ж) циклогексан

3) бензол и хлорметан.

5. Выполните цепочку превращений.



6. Определите молекулярную массу углеводорода, содержащего 90% углерода и 10% водорода, если плотность его паров по водороду равна 60.

7. Смесь бензола с гексеном-1 массой 20г обесцвечивает 381 г 4,2%-ного раствора брома в тетрахлорметане. Определите массовые доли бензола и гексена-1 в исходной смеси.

8. Смесь бензола и стирола обесцвечивают бромную воду массой 500г с содержанием брома 3,2%. При сжигании смеси такой же массы выделилось 44,8 л (н.у.) оксида углерода (IV). Определите массовую долю бензола в смеси.

9. При каталитическом дегидрировании смеси бензола, циклогексана, циклогексена образовалось 23,4 г бензола и выделилось 11,2 л водорода. Исходная смесь такой же массы может присоединить 16г брома. Определите массовые доли веществ в исходной смеси.

10. Сколько грамм фенолята образовалось при взаимодействии 9,4 г фенола с 240 г 14% раствора KOH.

11. При восстановлении нитробензола массой 73,8 грамм получили анилин массой 48 грамм. Вычислите выход продукта в %.

12. Составьте уравнения реакций в соответствии со схемой превращения: гексан \longrightarrow бензол \longrightarrow хлорбензол \longrightarrow фенол. Вычислите массу 50% раствора гидроксида натрия, который потребуется для взаимодействия с фенолом, полученным из бензола объемом 100 мл ($\rho=0,8$ г/мл).

13. Соединение А, в котором 91,3% углерода и 8,7% водорода нитруются с образованием соединений Б и В. Окисление вещества А перманганатом калия в кислой среде приводит к образованию вещества Г. Установите формулы веществ А,Б,В,Г. Дайте им названия.

Тема «Углеводы»

1. Составьте схемы реакций для получения глюконата кальция из крахмала.

2. Какое общее свойство характерно сахарозе, крахмалу и целлюлозе. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

3.

Составьте уравнения реакций в соответствии со схемами превращений:

А) целлюлоза \longrightarrow глюкоза \longrightarrow этанол \longrightarrow бутадиен-1,3 \longrightarrow бутадиеновый каучук;

Б) крахмал \longrightarrow глюкоза \longrightarrow этанол \longrightarrow оксид углерода(IV) \longrightarrow глюкоза;

В) сахароза \longrightarrow X₁ \longrightarrow этанол \longrightarrow X₂ \longrightarrow сложный эфир \longrightarrow CO₂

Г) глюкоза \longrightarrow X₁ \longrightarrow X₂ \longrightarrow этилбензол $\xrightarrow{Cl_2, FeCl_3} X_3 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} X_4$

4. Как можно распознать растворы глюкозы, сахарозы и крахмала? Составьте уравнения реакций.

5. Как можно свежеприготовленным гидроксидом меди(II) распознать растворы глюкозы и сахарозы? Напишите уравнения реакции.

6. Белое твёрдое вещество А, дающее синее окрашивание с раствором иода, образует при гидролизе вещество Б. Обработывая вещество Б одним и тем же реагентом В, в зависимости от условий получают вещество Г или вещество Д ярко-синего цвета. Напишите уравнения реакций и дайте названия веществам.

7. Составьте уравнения реакций в соответствии со схемой превращений: крахмал \longrightarrow глюкоза \longrightarrow этанол \longrightarrow оксид углерода(IV). Вычислите, используя приведённую схему, количество вещества оксида углерода(IV), образующегося на третьей стадии, если был взят крахмал массой 243 г.

8. Дерево при фотосинтезе способно превращать за сутки приблизительно 50 г оксида углерода(IV) в углеводы, определите, сколько литров кислорода (н. у.) при этом выделяется.

9. При сжигании 0,9 г органического вещества образовалось 672 мл (н.у.) оксида углерода(IV) и 0,54 мл воды. Установите молекулярную формулу вещества, если его молярная масса 180 г/моль.

10. Сахарозу массой 25 г подвергли кислотному гидролизу. Вычислите выход продуктов, если при их нагревании с аммиачным раствором оксида серебра образовалось 27 г осадка.

11. При сбраживании 200 г глюкозы выделился оксид углерода(IV), который пропустили через раствор гидроксида кальция. При этом выпал осадок массой 20г. Вычислите массовую долю глюкозы в растворе.

12. В 200 г воды растворили 10 г сахарозы. Затем раствор упарили так, что его масса уменьшилась вдвое. Определите массовую долю (%) углевода в конечном растворе.

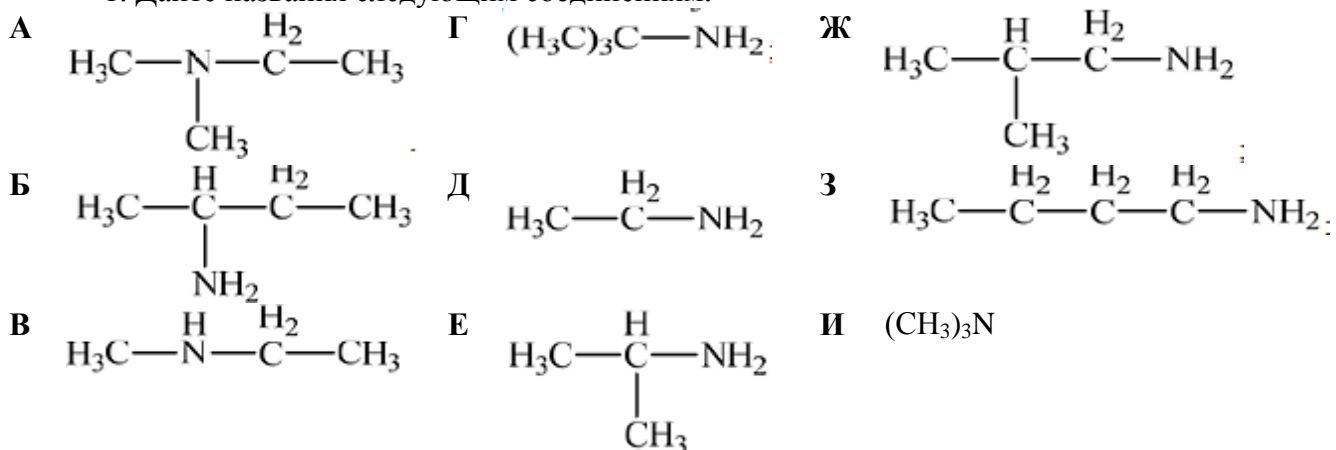
13. Рассчитайте массу древесных опилок, которые нужно взять, чтобы в результате ряда последовательных химических реакций получить 896 л этилена (н. у.). Известно, что в древесных опилках содержится 50% чистой целлюлозы. Приведите уравнения всех протекающих реакций.

14. Некоторую порцию глюкозы разделили на две части в соотношении 1:2 по массе. Первую (меньшую) окислили аммиачным раствором оксида серебра, при этом выделилось 216 г осадка. Вычислите массу шестиатомного спирта, который можно получить при восстановлении второй части глюкозы, если выход продукта этой реакции составляет 75%.

15. При спиртовом брожении глюкозы получили этанол, который окислили до кислоты. На полученную кислоту подействовали избытком гидрокарбоната калия, при этом выделилось 8,96 л газа (н. у.). Определите массу глюкозы, подвергшейся брожению.

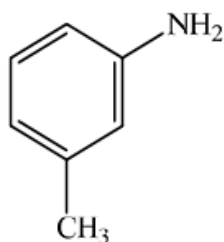
Тема «Азотсодержащие соединения. Амины. Аминокислоты. Белки»

1. Дайте названия следующим соединениям.

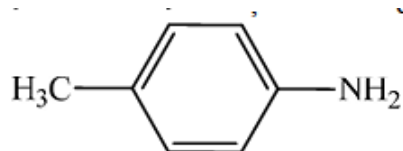


2. Дайте названия следующим соединениям.

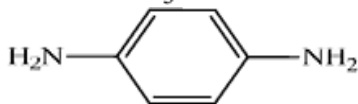
A



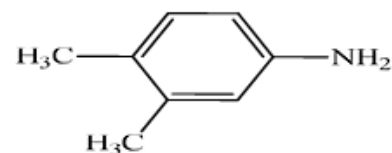
B



Б



Г



3. Составьте структурные формулы следующих соединений.

- А) 1-аминопропан, триэтиламин,
 Б) 1-амино-2,2-диметилпропан, пропилбутиламин,
 В) 4-амино-2-метилбутан, изобутиламин,
 Г) 1,5-диаминопентан, трет-бутиламин
 Д) 3-аминопропен-1, втор-бутиламин
 Е) 3-амино-3-метилпентен-1, метилдиэтиламин,
 Ж) 3-амино-1-метилбензол, тетраметилендиамин,
 З) 1,4-диаминобензол, хлористый тетраэтиламмоний.

4. При восстановлении нитробензола массой 73,8 грамм получили анилин массой 48 грамм. Вычислите выход продукта в %.

5. Определите формулу вторичного амина, если известно, что в состав молекулы амина входит 61 % углерода, 15,3 % водорода и 23,7 % азота.

6. При восстановлении нитробензола массой 24,6 г. получен анилин массой 17 г. Рассчитайте массовую долю выхода анилина.

7. Для нейтрализации 100 г раствора метиламина и анилина в этаноле потребовалось 83,4 мл 36,5%-ной соляной кислоты ($\rho = 1,19$ г/мл). Определите массу каждого амина в растворе, если известно, что на полное сжигание газообразного метиламина такой же массы, как и в растворе, необходимо 22,4 л (н. у.) кислорода.

8. Напишите структурные формулы изомерных аминокислот состава $C_4H_9O_2N$ и назовите их.

9. Составьте уравнение конденсации двух молекул аминокислоты с одной молекулой аланина (α -аминопропионовой кислоты). Укажите число пептидных связей в трипептиде.

10. Напишите структурные формулы следующих аминокислот.

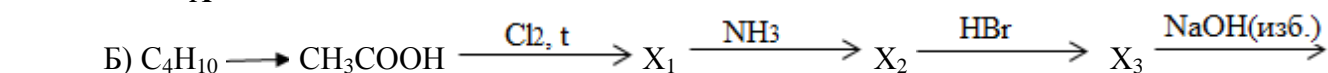
- А) 3-аминопропановой кислоты;
 Б) 2-амино-4-метилпентановой кислоты-
 В) 2,3-диамино-2,3-диметилгексановой кислоты-
 Г) 2-амино-3-фенилпропановой кислоты.

11. Напишите уравнения реакций получения:

- А) аминокислоты исходя из карбоната кальция;
 Б) этилового эфира аминокислоты из этанола.

12. Напишите уравнения реакций, подтверждающие, что β -аминопропионовая кислота проявляет амфотерные свойства.

13. Составьте уравнения реакций в соответствии со схемами превращения веществ:



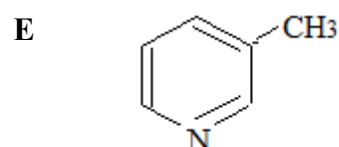
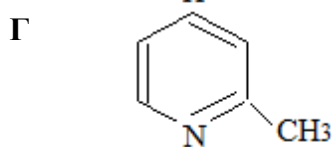
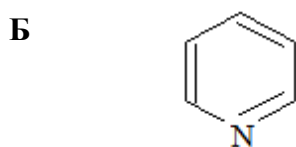
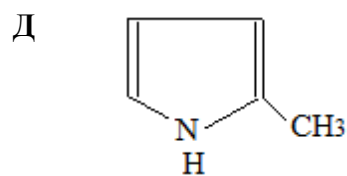
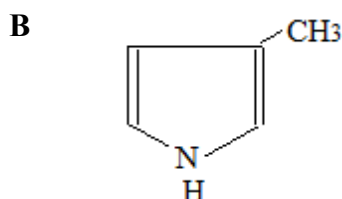
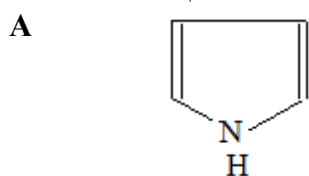
14. При сжигании 18,3 г аминокислоты получено 8,1 г воды, 6,72 л углекислого газа и 3,36 л азота (н.у.) Выведите молекулярную формулу аминокислоты.

15. Массовая доля брома в продукте взаимодействия бромоводорода с аминокислотой составляет 51,3%. Выведите формулу продукта и вычислите молярную массу аминокислоты.

Тема «Нуклеиновые кислоты»

1. Напишите электронные формулы пиррола и пиридина. Объясните, почему пиррол в отличие от пиридина не обладает основными свойствами.

2. Из приведённых гомологов и ниже формул выпишите формулы гомологов и изомеров, назовите вещества:



3. Составьте структурные формулы веществ: А) 2-метилпиридина; Б) 3-этилпиррола; В) 2,3-диметилпиррола; Г) 2,2,6,6-тетраметилпиперидина.

4. Укажите, с какими из приведённых веществ взаимодействует пиридин: а) вода; б) гидроксид калия; в) калий г) соляная кислота; д) водород; е) кислород. Напишите уравнения соответствующих реакции, укажите условия их протекания и назовите образующиеся вещества.

5. Как отделить пиррол от пиридина? Составьте план опыта.

6. В чём сходство и в чём различие химических свойств: А) аммиака и пиридина; Б) пиридина и бензола; В) пиридина и пиррола? Ответ проиллюстрируйте уравнениями химических реакций.

7. При действии калия на 20 г смеси пиррола и пиридина выделилось 2,24 л (н. у.) водорода. Определите массовую долю пиридина в исходной смеси.

8. Определите объем воздуха (объемная доля кислорода 21%), необходимого для сгорания 1,58 г пиридина.

9. Определите массу пиррола, способного присоединить водород, полученный при действии 800 мл 10% раствора серной кислоты ($\rho = 1,2$ г/мл) на 28 г железа.

10. Определите массу пиррола, который должен прореагировать с калием, чтобы выделившегося водорода хватило на гидрирование 39,5 г пиридина.

11. Определите объём соляной кислоты ($\rho = 1,1$ г/мл) с массовой долей хлороводорода 20%, необходимой для взаимодействия с 20 г пиримидина.

12. Кислотные свойства нуклеиновым кислотам придают: остатки аминокислот, остатки ортофосфорной кислоты, остатки азотистых оснований, гидроксильные группы остатков углевода?

13. С каким из веществ РНК не реагирует: KOH, CuSO₄, Ag₂O, HCl?

14. РНК в отличие от ДНК содержит: а) урацил и рибозу; б) урацил и дезоксирибозу; в) рибозу и тимин; г) урацил и тимин.

15. Комплементарными основаниями в макромолекулах нуклеиновых кислот являются: а) тимин и гуанин, аденин и цитозин; б) тимин и аденин, гуанин и цитозин; в) цитозин и аденин, гуанин и тимин; г) тимин и цитозин, аденин и гуанин.

Шкала оценивания: пятибалльная.

Критерии оценивания:

5 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 100-90% заданий.

4 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 89-75% заданий.

3 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 74-60% заданий.

2 балла (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно решено 59% и менее % заданий.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1.1 0,493 г хлорида металла после обработки нитратом серебра образовали 0,861 г AgCl. Эквивалентная масса металла равна: **ОТВЕТ:** 1) 46,67 г/моль 2) 56,7 г/моль 3) 9г/моль 4) 20г/моль

1.2. Для олова и свинца в реакциях $2\text{Sn}(\text{т})+\text{O}_2=2\text{SnO}(\text{т})$; $\text{Sn}(\text{т})+\text{O}_2=\text{SnO}_2$ и $2\text{Pb}(\text{т})+\text{O}_2=2\text{PbO}(\text{т})$; $\text{Pb}(\text{т})+\text{O}_2=\text{PbO}_2$ наиболее характерна степень окисления:

ОТВЕТ: 1) Sn^{+4} , Pb^{+4} 2) Sn^{+2} , Pb^{+2} 3) Sn^{+4} , Pb^{+2} 4) Sn^{+2} , Pb^{+4}

1.3. Полярность связи уменьшается, а кислотные свойства увеличиваются для водородных соединений элементов ряда:

ОТВЕТ: 1) селен, сера, теллур 2) фтор, хлор, бром 3) селен, сера, кислород 4) иод, бром, хлор

1.4. Для увеличения скорости образования аммиака $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ в 81 раз надо увеличить давление системы, изменяя объём: **ОТВЕТ:** 1) в 3 раза 2) в 9 раз 3) в 27 раз 4) в 81 раз

1.5. Сместить равновесие системы $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{тв})+4\text{CO}(\text{г})\leftrightarrow 3\text{Fe}(\text{тв})+4\text{CO}_2(\text{г})$ в сторону обратного процесса можно:

ОТВЕТ: 1) уменьшив концентрацию CO 2) увеличив концентрацию CO
3) увеличив давление 4) увеличив концентрацию Fe_3O_4

1.6. В гомогенной газовой системе $\text{A}+\text{B}\leftrightarrow\text{C}+\text{D}$ равновесие установилось при концентрации $[\text{B}]=0,05$ моль/л и $[\text{C}]=0,02$ моль/л. Исходная концентрация вещества В равна:

ОТВЕТ: 1) 0,01 моль/л 2) 0,07 моль/л 3) 0,1 моль/л 4) 0,7 моль/л

1.7. Среда раствора фосфата калия:

ОТВЕТ: 1) щелочная 2) кислая 3) слабокислая 4) нейтральная

1.8. В ряду содержатся только сильные электролиты:

ОТВЕТ: 1) H_2SO_4 , PbCl_2 , HNO_3 2) H_2S , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3
3) H_3PO_3 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$, NH_4OH 4) $\text{Fe}(\text{OH})_2$, H_2SO_4 , PbCl_2

1.9. При электролизе расплава CuCl_2 хлор выделяется на :

ОТВЕТ: 1) медном аноде 2) медном катоде 3) платиновом катоде 4) платиновом аноде

1.10. 0,493 г металла образовали 0,655 г хлорида. Эквивалентная масса металла равна:

ОТВЕТ: 1) 108 г/моль 2) 56 г/моль 3) 28г/моль 4) 32,5 г/моль

11. Ион, в составе которого 16 протонов и 18 электронов, имеет заряд:

ОТВЕТ: 1)+4 2)- 2 3)+2 4)-1

1.12. Изменение энтропии будет больше нуля в реакции:

ОТВЕТ: 1) $\text{CO}(\text{г})+\text{H}_2(\text{г})\rightarrow\text{C}(\text{т})+\text{H}_2\text{O}(\text{г})$; 2) $\text{CS}_2(\text{ж})+\text{O}_2(\text{г})\rightarrow\text{CO}_2(\text{г})+\text{SO}_2(\text{г})$
3) $2\text{H}_2(\text{г})+\text{O}_2(\text{г})\rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ 4) $2\text{CuO}(\text{т})+4\text{NO}_2(\text{г})+\text{O}_2(\text{г})\rightarrow 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{т})$

1.13. Между атомами элементов с порядковыми номерами 11 и 9 образуется химическая связь:

ОТВЕТ: 1) ионная 2) металлическая 3) атомная 4) молекулярная

1.14. При уменьшении температуры с 70 до 10^0C , $\gamma = 2$ скорость реакции:

ОТВЕТ: 1) уменьшится в 128 раз 2) уменьшится в 140 раз 3) уменьшится в 64 раза
4) увеличится в 8 раз.

1.15. Сместить равновесие системы $3\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$; $\Delta H < 0$ в сторону прямого процесса можно:

ОТВЕТ: 1) уменьшив концентрацию H_2 2) увеличив давление 3) уменьшив температуру
4) введением катализатора

1.16. Электродный потенциал медного электрода при концентрации Cu^{2+} 0,001 моль/л равен:

ОТВЕТ: 1) 0,34 В 2) 0,25 В 3) 0,28 В 4) 1 В

1.17. При электролизе соли двухвалентного металла ток силой 1 А в течение 1 часа выделил на катоде 2,219 г металла. Этот металл:

ОТВЕТ: 1) никель 2) свинец 3) олово 4) медь

1.18. Соединение с ионной связью образуется при взаимодействии:

ОТВЕТ: 1) ацетилена и кислорода 2) оксида серы (IV) и кислорода
3) лития и кислорода 4) аммиака и кислорода

1.19. При уменьшении концентрации вещества В в 2 раза скорость реакции $\text{A}(\text{р-р}) + 2\text{B}(\text{р-р}) = \text{C}(\text{р-р})$ останется неизменной при увеличении концентрации вещества :

ОТВЕТ: 1) в 2 раза 2) в 6 раз 3) в 8 раз 4) в 4 раз

1.20. На третьем энергетическом уровне имеет по 8 электронов каждая из частиц:

ОТВЕТ: 1) Na^+ и Ar^0 2) K^+ и Ar^0 3) F^- и Ne^0 4) Mg^{2+} и S^0

1.21. В уравнении реакции $\text{HNO}_3 + \text{Hg} \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ коэффициент перед формулой азотной кислоты равен:

ОТВЕТ: 1) 8 2) 2 3) 3 4) 4

1.22. В гальваническом элементе в паре с железом катодом будет:

ОТВЕТ: 1) Zn 2) Cr 3) Pb 4) Mg

1.23. Продуктами электролиза раствора MgS на угольных электродах являются:

ОТВЕТ: 1) Mg, S 2) H_2 , S 3) Mg, O_2 4) H_2 , O_2

1.24. Выбрать набор квантовых чисел для 4 электрона на 4f подуровне:

ОТВЕТ: 1) $n=4, l=3, m_l=0, m_s=1/2$ 2) $n=4, l=2, m_l=2, m_s=-1/2$
3) $n=4, l=3, m_l=0, m_s=-1/2$ 4) $n=4, l=2, m_l=0, m_s=-1/2$

1.25. Прямая и обратная реакции станут равновероятными в системе $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Fe}(\text{тв}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$; $\Delta S = 138,7 \text{ Дж/К}$ при температуре равной:

ОТВЕТ: 1) 760 К 2) 1510 К 3) 2440 К 4) 697 К

1.26. Формулы веществ только с ионной связью записаны в ряду:

ОТВЕТ: 1) NaCl , PCl_5 , Na_3PO_4 2) Na_2O , NaOH , H_2O_2 3) CS_2 , CaC_2 , CaO 4) CaF_2 , CaO , CaCl_2

1.27. Константа скорости реакции $\text{A} + 2\text{B} = 3\text{C}$ равна 0,6 л²/моль с. Начальные концентрации вещества А и В соответственно равны 2,0 моль/л и 2,5 моль/л. Начальная скорость реакции равна:

ОТВЕТ: 1) 2,58 2) 3,35 3) 7,5 4) 2,88

1.28. Чтобы сместить равновесие системы $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$; $\Delta H < 0$, в сторону обратного процесса нужно:

ОТВЕТ: 1) объём увеличить, температуру уменьшить 2) объём уменьшить, температуру увеличить

3) объём уменьшить, температуру уменьшить 4) объём увеличить, температуру увеличить

1.29. В гомогенной системе $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$ равновесные концентрации реагирующих веществ $[\text{CO}] = 0,2$ моль/л; $[\text{Cl}_2] = 0,3$ моль/л; $[\text{COCl}_2] = 1,2$ моль/л. Исходные концентрации (моль/л) Cl_2 и CO равны:

ОТВЕТ: 1) $\text{Сисх}(\text{Cl}_2) = 1,4$; $\text{Сисх}(\text{CO}) = 1,5$ 2) $\text{Сисх}(\text{Cl}_2) = 1,5$; $\text{Сисх}(\text{CO}) = 1,4$
3) $\text{Сисх}(\text{Cl}_2) = 0,14$; $\text{Сисх}(\text{CO}) = 0,15$ 4) $\text{Сисх}(\text{Cl}_2) = 0,15$; $\text{Сисх}(\text{CO}) = 0,14$

1.30. Веществом, вступившим в реакцию, сокращенное ионное уравнение которой $\dots + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$, является

ОТВЕТ: 1) нитрат меди (II) 2) карбонат меди (II) 3) гидроксид меди (II) 4) хлорид меди (II)

1.31. Гидролиз в водном растворе не подвергается:

ОТВЕТ: 1) карбонат натрия 2) фосфат натрия 3) сульфид натрия 4) нитрат натрия

1.32. Если у платины к.ч.=4, то ряду соединений а)PdCl₂ 2NH₃ H₂O, б)PdCl₂ 3NH₃, в)2KCl PdCl₂ малодиссоциирующее соединение:

ОТВЕТ: 1) а 2)б 3) в 4) такого вещества нет

1.33. Наименьшую ЭДС будет иметь гальванический элемент составленный из:

ОТВЕТ: 1) Ag и Cu 2) Cu и Al 3) Ag и Al 4) Ca и Al

1.34. При электролиза раствора MgCl₂на одном из электродов выделяется хлор. Электроды из:

ОТВЕТ: 1)меди 2)платины 3)цинка 4)алюминия

1.35. Квантовые числа формирующего электрона для элемента Se равны:

ОТВЕТ: 1) n=4, l=1, m_l=0, m_s=1/2 2) n=4, l=0, m_l=0, m_s= -1/2
3) n=4, l=1, m_l= -1, m_s=1/2 4) n=4, l=1, m_l= 1, m_s= -1/2

1.36. Вещество с ковалентной полярной связью: **ОТВЕТ:** 1) K₂O 2) BaO 3) H₂O 4) Al₂O₃

1.37. Сместить равновесие системы CaO(к)+ CO₂(г) ↔ CaCO₃(к); ΔH<0 в сторону прямого обратного процесса можно:

ОТВЕТ: 1)увеличив давление, уменьшив температуру 2)уменьшив давление, увеличив температуру

3)увеличив давление, увеличив температуру 4)уменьшив давление, уменьшив температуру

1.38. Сокращенное ионное уравнение реакции между водными растворами хлорида кальция и карбоната натрия:

ОТВЕТ: 1) CaCl₂ + 2Na⁺ = 2NaCl + Ca²⁺ 2) Ca²⁺ + Na₂CO₃ = CaCO₃↓ + 2Na⁺
3) Ca²⁺ + CO₃²⁻ = CaCO₃↓ 4) Ca²⁺ + 2Cl⁻ + 2Na⁺ = 2NaCl + CaCO₃

1.39. Координационное число и заряд комплексного иона [Cr(NH₃)₄PO₄], если валентность хрома равна III, равны.

ОТВЕТ: 1) 6, 0 2) 4, 0 3) 5,-1 4) 4,-1

1.40. При увеличении концентраций исходных веществ увеличить в 3 раза скорость реакции A₂(г)+B₂(г)=2AB(г):

ОТВЕТ: 1) не изменится 2) увеличится в 3 раза 3) увеличится в 6 раз 4) увеличится в 9 раз.

1.41 В какой аллотропной модификации сера имеет формулу S_∞ ?

ОТВЕТ:1. В моноклинной 2. В ромбической. 3. В пластической 4. В жидкой

1.42 Какие свойства верны для аммиака: А) имеет меньшую массу и более высокую температуру кипения, чем PH₃ Б) При взаимодействии с кислотами образует соли В) Взаимодействует с основаниями Г) является хорошим лигандом Д) при горении в кислороде в присутствии катализатора окисляется до NO.

ОТВЕТ: 1. А,Б,В,Г, Д 2. А,Б,В 3. Б,В,Г 4. А,Б,Г,Д

1.43 Полная энергия двух свободных атомов водорода и одного атома кислорода значительно больше, чем энергия молекулы воды. Понижение энергии в основном осуществляется за счет уменьшения энергии _____.

ОТВЕТ:1. связи 2. броуновского движения 3. вращения 4. колебания

1.44 Какое утверждение для фосфора неверно:

ОТВЕТ: 1. размер атома больше, чем у азота 2. рπ- рπ связывание не характерно 3. в земной коре находится в виде фосфитов 4. входит в состав костей, зубов, клеток мозга

1.45 Что верно для синильной кислоты:**ОТВЕТ:**1. является сильной кислотой 2. В ней углерод находится в степени окисления +4 3. сильный окислитель 4. имеет две таутомерные формы.

1.46 Выберите правильные утверждения о карбиде кремния А) диэлектрик; Б) тугоплавко; В) по твердости близок к алмазу; Г) легко взаимодействует с любыми веществами

ОТВЕТ: 1. А,Б,В,Г 2. А,Б,В 3. Б,В,Г 4. А,Б,Г 5. А,В,Г

1.47 Выберите верное утверждение о свойствах алюминия:

ОТВЕТ: 1. имеет большую энергию ионизации, чем бор; 2. восстановительные свойства сильнее выражены в кислой среде; 3. при растворении при нагревании в концентрированной серной кислоте выделяется сероводород; 4. в щелочах не растворяется

1.48 ЭО Na, Mg, Ca соответственно равны 1,01; 1,23; 1,04. Какова последовательность катодных процессов при электролизе расплава смеси хлоридов этих элементов

ОТВЕТ: 1. Na, Mg, Ca 2. Mg, Ca, Na 3. Mg, Na, Ca 4. Ca, Na, Mg 5. Ca, Mg, Na

1.49 Что верно о свойствах ионов хрома? А) в растворах ион Cr^{3+} существует только в центре комплекса Б) Cr^{3+} обладает амфотерными свойствами, а Cr^{2+} — нет В) растворы солей Cr^{2+} без доступа воздуха при стоянии восстанавливают воду, выделяя водород Г) соли Cr^{3+} в растворах имеют $\text{pH} < 7$

ОТВЕТЫ: 1. А,Б,В,Г 2. Б,В,Г 3. А,В,Г 4. А,Б,Г 5. А,Б,В

1.50 Какова сумма коэффициентов уравнения реакции, протекающей в щелочной среде по схеме: $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{I}_2 + (\text{H}_2\text{O}, \text{KOH}) = \text{MnO}_2 + \text{KIO}_3 + (\text{H}_2\text{O}, \text{KOH})$?

ОТВЕТ: 1. 25 2. 26 3. 27 4. 28 5. 29

1.51 По Бутлерову, соединения атомов в молекулах органических соединений в определенной последовательности происходит в соответствии с их :

ОТВЕТ: 1. валентностью 2. относительной атомной массой 3. атомным радиусом 4. электроотрицательностью

1.52 Тип гибридизации атома углерода в алканах

ОТВЕТ: 1. sp^3d^2 2. sp 3. sp^2 4. sp^3

1.53 Группа атомов $-\text{CH}_2-$ имеет название

ОТВЕТ: 1. гомологическая разница 2. изомер 3. гомолог 4. радикал

1.54 Структурные формулы показывают:

ОТВЕТ: 1. последовательность соединения атомов в молекулах 2. общее количество атомов в молекуле 3. количество атомов углерода в молекуле 4. расположение атомов в пространстве

1.55 Изомеризация возможна у алкана

ОТВЕТ: 1. C_3H_8 2. C_2H_6 3. CH_4 4. C_4H_{10}

1.56 Формула 2,2-дибромбутана

ОТВЕТ: 1. $\text{CH}_3-\text{C}(\text{Br})_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2. $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_3$ 3. $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
4. $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{CH}_2(\text{Br})$

1.57 Молекулярная формула алкена, имеющего массовую долю углерода 85,7% и плотность по азоту 1,5

ОТВЕТ: 1. C_3H_6 2. C_4H_8 3. C_6H_{12} 4. C_8H_{16}

1.58 Термокатализированное гидрирование возможно для

ОТВЕТ: 1. циклопропана 2. циклогексана 3. циклооктана 4. циклопентана

1.59 Общая формула циклопарафинов

ОТВЕТ: 1. C_nH_{2n} 2. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 3. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 4. C_nH_n

1.60 28г алкена присоединяют 64г брома. Алкен - это

ОТВЕТ: 1. C_5H_{10} 2. C_2H_4 3. C_8H_{16} 4. C_3H_6

1.61 Диеновые углеводороды содержат связи

ОТВЕТ: 1. две двойные 2. две тройные 3. одну двойную 4. одну тройную

1.62. Атомы в молекуле этилового спирта соединены:

ОТВЕТ: 1. σ -связями 2. π -связями 3. σ -связями и π -связями 4. водородными связями

1.63 Нуклеозид состоит из а) гетероциклическое основание б) глюкоза в) рибоза г) дезоксирибоза д) кислотные остатки фосфорной кислоты

ОТВЕТ: 1. а, в, г, д 2. а, б, в, г, д 3. а, б, г, д 4. б, г

1.64 Аминокислота $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$ имеет изомеров

ОТВЕТ: 1. 5 2. 6 3. 3 4. 4

1.65 Наличие в составе глюкозы альдегидной группы подтверждает реакция с

ОТВЕТ: 1. Ag_2O (аммиачный раствор) 2. CuSO_4 3. NaOH 4. H_2SO_4

1.66 Общая формула ароматических углеводов

ОТВЕТ: 1. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 2. $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ 3. C_nH_{2n} 4. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

1.67 Спирт $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5) - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{OH}$ называется по систематической номенклатуре:

ОТВЕТ: 1. 2-метилпентанол-1 2. гептанол-2 3. 2,3-диметилпентанол-2 4. 2,2-диметилпентанол-1

1.68 При взаимодействии бензола с бромом в присутствии FeBr_3 получается:

ОТВЕТ: 1. бромбензол 2. гексабромциклогексан 3. 1,3,5-трибромбензол 4. 1,2-дибромбензол

1.69 На содержание в молекуле глюкозы нескольких спиртовых групп указывает:

ОТВЕТ: 1. ярко-синее окрашивание раствора гидроксида меди (II) 2. выпадением красного осадка красного цвета оксида меди (I) 3. выпадение осадка желтого цвета гидроксида меди (I) 4. отсутствие видимых признаков реакции

1.70 Название аминокислоты $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)(\text{NH}_2) - \text{COOH}$ по систематической номенклатуре

ОТВЕТ: 1. 2-аминоэтановая кислота 2. 2-амино-2-метилпропановая кислота 3. α -амино- α -метилпропановая кислота 4. 2-метилбутановая кислота

1.71 В состав АТФ входят: а) аденин б) урацил в) рибоза г) дезоксирибоза д) кислотные остатки фосфорной кислоты

ОТВЕТ: 1. а, в, д 2. а, г, д 3. а, б, г, д 4. б, г

1.72 В состав РНК входят: а) пуриновое основание б) пиримидиновое основание в) рибоза г) дезоксирибоза д) кислотный остаток фосфорной кислоты

ОТВЕТ: 1. а, б, в, д 2. а, г, д 3. а, б, г, д 4. б, г

1.73 Из аминокислот построены

ОТВЕТ: 1. жиры 2. белки 3. углеводы 4. пластмассы

1.74 Наличие пяти гидроксильных групп в молекуле глюкозы доказано

ОТВЕТ: 1. реакция с раствором $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 2. реакция «серебряного зеркала» 3. образование пяти молекул уксусной кислоты при гидролизе эфира глюкозы 4. реакция «медного зеркала»

1.75 Продукт реакции нитрования бензола:

ОТВЕТ: 1. 1,4-динитробензол 2. нитробензол 3. 1,3,5-тринитробензол 4. смесь нитробензола и хлорбензола

1.76 При нагревании с концентрированной серной кислотой в качестве катализатора бутанол-2 превращается в

ОТВЕТ: 1. бутан 2. бутен-1 3. бутен-2 4. бутин-1

2 Вопросы в открытой форме.

2.1 Константа равновесия реакции $\text{FeO}(\text{к}) + \text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow \text{Fe}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$ при некоторой температуре равна 0,5. Начальные концентрации CO равна 0,05 моль/л, CO_2 – 0,01 моль/л. Определите равновесную концентрацию CO_2 .

2.2 Рассчитайте степень диссоциации 0,1 М раствора синильной кислоты. ($K_d = 7,9 \cdot 10^{-10}$).

2.3 Рассчитайте нормальную концентрацию 2 М раствора фосфорной кислоты.

2.4 Степень диссоциации фосфорной кислоты по 1-ой ступени в 0,1 М растворе 0,17.

Определите концентрацию водородных ионов в растворе (диссоциацией по другим ступеням пренебречь).

2.5 При 25°C растворимость хлорида натрия равна 36 г в 100 г воды. Рассчитайте процентную концентрацию хлорида натрия в насыщенном растворе.

2.6 Рассчитайте концентрацию ионов водорода в водном растворе муравьиной кислоты, степень диссоциации которого составляет 0,03 ($K_d = 1,76 \cdot 10^{-4}$).

2.7 Для получения из 4 М раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,2 М, во сколько раз нужно разбавить 4М раствор.

- 2.8 Рассчитайте концентрацию уксусной кислоты, если степень диссоциации ее ($K_d = 1,75 \cdot 10^{-5}$) будет $1,32 \cdot 10^{-2}$.
- 2.9 Определите моляльную концентрацию 20 %-ного раствора CaCl_2 ($\rho = 1,178$ г/мл).
- 2.10 При какой концентрации Cu^{2+} потенциал медного электрода равен потенциалу стандартного водородного электрода.
- 2.11 При сгорании 9,3 г фосфора выделяется 229,5 кДж теплоты. Определите стандартную теплоту образования P_2O_5 .
- 2.12 Рассчитайте титр 20 %-ного раствора CaCl_2 ($\rho = 1,178$ г/мл).
- 2.13 Определите концентрацию ионов водорода в растворе синильной кислоты HCN ($K_d = 7,9 \cdot 10^{-10}$), концентрация которой составляет $1,15 \cdot 10^{-2}$ моль/л.
- 2.14 Константа диссоциации циановодородной кислоты HCN $K_d = 8,1 \cdot 10^{-10}$. Определите степень диссоциации α в 0,001М растворе HCN .
- 2.15 При 25⁰С растворимость хлорида натрия равна 36 г в 100 г воды. Определите процентную концентрацию хлорида натрия в насыщенном растворе.
- 2.16 При электролизе соли двухвалентного металла ток силой 1 А в течение 1 часа выделил на катоде 2,219г металла. Определите что это за металл.
- 2.17 В какой массе воды надо растворить 67,2 л хлороводорода (н.у.), чтобы получить 9 %-ный (по массе) раствор HCl .
- 2.18 Считая диссоциацию полной, определите концентрация ионов OH^- (моль/л) в 0,001н растворе $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
- 2.19 В гомогенной газовой системе $\text{A} + \text{B} \leftrightarrow \text{C} + \text{D}$ равновесие установилось при концентрации $[\text{B}] = 0,05$ моль/л и $[\text{C}] = 0,02$ моль/л. Определите исходную концентрацию вещества В.
- 2.20 Рассчитайте нормальную концентрацию 16%-ного раствора хлорида алюминия ($\rho = 1,149$ г/мл).
- 2.21 Составьте уравнения, соответствующие цепочке:
 бутен-1 ($\text{HBr}, \text{H}_2\text{O}_2$) $\rightarrow \text{X}_1$ (сир. p-p KOH) $\rightarrow \text{X}_2$ (Br_2) $\rightarrow \text{X}_3$ (водн. p-p KOH) $\rightarrow \text{X}_4$
- 2.22 Составьте уравнения, соответствующие цепочке:
 $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa}$ (t, NaOH тв.) $\rightarrow \text{X}_1$ (t, Ni) $\rightarrow \text{X}_2$ (Br_2) $\rightarrow \text{X}_3$ (сирт. p-p KOH) $\rightarrow \text{X}_4$

3 Вопросы на установление последовательности

- 3.1 В какой последовательности восстанавливаются из растворов ионы $\text{H}^+, \text{Fe}^{2+}, \text{Cu}^{2+}, \text{Mg}^{2+}$?
- 3.2 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке усиления окислительных свойств катионов: Li, Ar, Na, Cs.
- 3.3 Запишите вещества в порядке возрастания значений pH их водных растворов: 1. фосфат натрия, 2. гидрофосфат натрия, 3. оксид серы (IV), 4. сульфат натрия
- 3.4 Запишите вещества в порядке убывания значений pH их водных растворов: 1. фосфат натрия, 2. гидрофосфат натрия, 3. оксид серы (IV), 4. сульфат натрия
- 3.5 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке усиления восстановительных свойств: O, Se, N, S.
- 3.6 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке уменьшения электроотрицательности: Ga, B, In, S.
- 3.7 Запишите вещества в порядке возрастания значений pH их водных растворов: 1. KClO_3 , 2. K_2SiO_3 , 3. $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$, 4. K_2S
- 3.8 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке возрастания их атомных радиусов: O, Se, N, S.
- 3.9 Запишите вещества в порядке убывания значений pH их водных растворов: 1. NH_4NO_3 , 2. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, 3. KNO_3 , 4. CH_3COONa
- 3.10 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке убывания их атомных радиусов: O, Se, N, S.
- 3.11 Запишите вещества в порядке возрастания значений pH их водных растворов: 1. дигидрофосфат натрия, 2. ацетат натрия, 3. нитрат калия, 4. цианид натрия

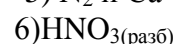
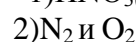
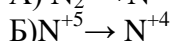
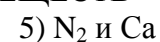
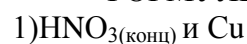
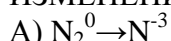
- 3.12 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке возрастания их энергии ионизации: O, Se, N, S.
- 3.13 Запишите вещества в порядке убывания значений pH их водных растворов: 1. сульфид натрия, 2. нитрат магния, 3. нитрат кальция, 4. сульфит натрия
- 3.14 Расположите элементы, находящиеся в главной подгруппе одной группы, в порядке убывания их энергии ионизации: N, P, Sb, Bi.
- 3.15 Выберите три элемента-неметалла и расположите их в порядке убывания валентности в летучих водородных соединениях: Ca, Mn, P, S, Si.
- 3.16 Запишите вещества в порядке возрастания значений pH их водных растворов: 1. нитрат калия, 2. сульфат меди (II), 3. силикат натрия, 4. сульфит натрия
- 3.17 Запишите вещества в порядке убывания значений pH их водных растворов: 1. NH_4NO_3 , 2. K_2SO_4 , 3. $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$, 4. $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Na}$
- 3.18 Выберите три элемента-неметалла и расположите их в порядке возрастания валентности в летучих водородных соединениях: Ca, Mn, P, S, Si.
- 3.19 Запишите вещества в порядке возрастания значений pH их водных растворов: 1. CaH_2 , 2. Cl_2 , 3. NH_3 , 4. H_2S
- 3.20 Запишите вещества в порядке возрастания значений pH их водных растворов: 1. сульфид натрия, 2. нитрат магния, 3. нитрат кальция, 4. сульфит натрия

4 Вопросы на установление соответствия

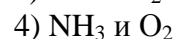
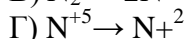
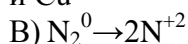
4.1 Установите соответствие между изменением степени окисления азота и формулами веществ, при взаимодействии которых это изменение происходит.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ



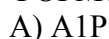
и Cu



4.2 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления фосфора в нем.

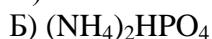
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА



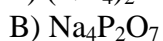
1)-3

5)+5

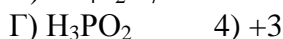


2) 0

6)+7



3)+1



4.3 Установите соответствие между названием соли и ее способностью к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ

А) перманганат калия

1) гидролизуется по катиону

Б) сульфат марганца(II)

2) гидролизуется по аниону

В) фенолят натрия

3) гидролизуется по катиону и аниону

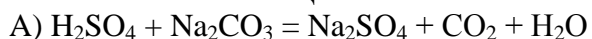
Г) хлорид рубидия

4) гидролизу не подвергается

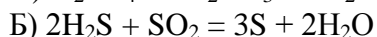
4.4 Установите соответствие между уравнением реакции и свойствами серы, которые она проявляет в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

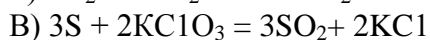
СВОЙСТВА СЕРЫ



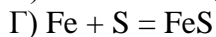
1) окислитель



2) восстановитель



3) и окислитель, и восстановитель

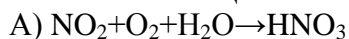


4) ни окислитель, ни восстановитель

4.5 Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и формулой вещества, являющегося в ней восстановителем.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ВОССТАНОВИТЕЛЬ



1) NH_3

5) O_2

- Б) $\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ 2) CuO
 В) $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 3) NO_2
 Г) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 4) Cu

4.6 Установите соответствие между свойствами серы и уравнением окислительно-восстановительной реакции, в котором она проявляет эти свойства.

СВОЙСТВА СЕРЫ	УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ
А) окислитель	1) $3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{пар})} \rightarrow 2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2$
Б) восстановитель	2) $\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$
В) и окислитель, и восстановитель	3) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$
Г) ни окислитель, ни восстановитель	4) $2\text{SO}_3 \rightarrow 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$

4.7 Установите соответствие между формулой вещества и коэффициентом перед ним в уравнении реакции: $\text{KOH} + \text{NO} \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВ	КОЭФИЦИЕНТ В УРАВНЕНИИ РЕАКЦИИ	
А) KOH	1) 1	5) 5
Б) NO	2) 2	6) 6
В) KNO_2	3) 3	
Г) N_2	4) 4	

4.8 Установите соответствие между названием соли и ее способностью к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ
С) перманганат калия	1) гидролизуется по катиону
Б) сульфат марганца(II)	2) гидролизуется по аниону
Д) фенолят натрия	3) гидролизуется по катиону и аниону
Г) хлорид рубидия	4) гидролизу не подвергается

4.9 Установите соответствие между реагирующими веществами продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ	
А) $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_3(\text{конц})$	1) $\text{CuNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	5) $\text{CuSO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{CuO} + \text{HNO}_3(\text{конц})$	2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	6) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S}$
В) $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{конц})$	3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
Г) $\text{CuS} + \text{HNO}_3(\text{конц})$	4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$	

4.10 Установите соответствие между изменением степени окисления азота и формулами веществ, при взаимодействии которых это изменение происходит.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА	ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	
А) $\text{N}_2^0 \rightarrow \text{N}^{-3}$	1) $\text{HNO}_3(\text{конц})$ и Cu	5) N_2 и Ca
Б) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+4}$	2) N_2 и O_2	6) $\text{HNO}_3(\text{разб})$
и Cu		
В) $\text{N}_2^0 \rightarrow 2\text{N}^{+2}$	3) NO и O_2	
Г) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+2}$	4) NH_3 и O_2	

4.11 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления фосфора в нем.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА	
А) AlP	1) -3	5) +5
Б) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	2) 0	6) +7
В) $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$	3) +1	
Г) H_3PO_2 4) +3		

4.12 Установите соответствие между формулой соли и pH ее водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	pH СРЕДЫ
А) Cs_2S	1) $\text{pH} = 7,0$
Б) KClO_4	2) $\text{pH} > 7,0$
В) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	3) $\text{pH} < 7,0$
Г) $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$	

4.13 Установите соответствие между уравнением реакции и свойствами серы, которые она проявляет в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

СВОЙСТВА СЕРЫ

- А) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 1) окислитель
 Б) $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 2) восстановитель
 В) $3\text{S} + 2\text{KClO}_3 = 3\text{SO}_2 + 2\text{KCl}$ 3) и окислитель, и восстановитель
 Г) $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$ 4) ни окислитель, ни восстановитель

4.14 Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- А) NaClO 1) нейтральная
 Б) NaClO_4 2) кислотная
 В) BeCl_2 3) щелочная
 Г) LiNO_3

4.15 Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ
ОКИСЛИТЕЛЯ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

- А) $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 1) $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$ 5) $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$
 Б) $\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{Mn}^{+2} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$ 6) $\text{Mn}^{+4} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$
 В) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{O}_2^0 \rightarrow 2\text{O}^{-2}$
 Г) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$ 4) $2\text{O}^{-1} \rightarrow \text{O}_2^0$

4.16 Установите соответствие между изменением степени окисления хлора и схемой реакции.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{Cl}^{+4} \rightarrow \text{Cl}^{+3}$ 1) $\text{Cl}_2 + \text{Al}_4\text{C}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{CCl}_4$ 5) $\text{HClO} + \text{HI} \rightarrow \text{HCl} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Б) $\text{Cl}^{+1} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$ 2) $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 6) $\text{KClO}_4 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
 В) $\text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$ 3) $\text{KClO}_3 + \text{P} \rightarrow \text{KCl} + \text{P}_2\text{O}_5$
 Г) $\text{Cl}^{-1} \rightarrow \text{Cl}^0$ 4) $\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO}_2$

4.17 Установите соответствие между формулой соли и соотношением концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов в растворе этой соли

ФОРМУЛА СОЛИ

СООТНОШЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ $[\text{H}^+]$ И $[\text{OH}^-]$

- А) Rb_2SO_4 1) $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$
 Б) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}$ 2) $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
 В) CuSO_4 3) $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$
 Г) Na_2SiO_3

4.18 Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- А) нитрат свинца (II) 1) кислая
 Б) карбонат калия 2) щелочная
 В) нитрат натрия 3) нейтральная
 Г) сульфид лития

4.19 Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления восстановителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

- А) $\text{C} + \text{Cl}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{CO}$ 1) $\text{C}^{-2} \rightarrow \text{C}^{+4}$ 5) $\text{C}^0 \rightarrow \text{C}^{+2}$
 Б) $\text{CO} + \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$ 2) $\text{C}^{-4} \rightarrow \text{C}^{+4}$ 6) $\text{C}^{+4} \rightarrow \text{C}^{+2}$
 В) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{C}^0 \rightarrow \text{C}^{+4}$
 Г) $\text{HCHO} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{HCOOH} + \text{Ag}$ 4) $\text{C}^{+2} \rightarrow \text{C}^{+4}$

4.20 Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- А) нитрат олова (II) 1) кислая

- Б) сульфид калия 2) щелочная
 В) нитрат калия 3) нейтральная
 Г) карбонат лития

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) СТУ 02.02.005–2021 и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом (привести одну из двух нижеследующих таблиц):

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее не зачтено	не зачтено

Критерии оценивания результатов тестирования: Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 2 балла, не выполнено – 0 баллов.

2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Определите молярную концентрацию эквивалента HCl, если из 0,2л HCl после прибавления AgNO₃ образовалось 0,574 г осадка. Напишите уравнение соответствующей реакции.
2. Электролиз раствора AgNO₃ проводили при силе тока 2А в течение 4 ч. Составьте электродные уравнения процессов, происходящих на электродах. Определите массу вещества, выделившегося на катоде за время работы электролизёра.
3. Определите процентную концентрацию раствора, полученного растворением 100г FeSO₄·7H₂O в 900 г воды. Сколько грамм гидроксида натрия потребуется на реакцию с этим раствором?
4. Вычислите потенциал электрода Cr²⁺|Cr, если концентрация ионов хрома в растворе составляет 0,01моль/л и температура 10⁰ С. Сравните полученное значение с величиной стандартного потенциала.
5. При обработке сплава цинка с медью массой 20 г соляной кислотой выделилось 2,8 л водорода (15⁰ С, 98,3 кПа). Какова масса меди в сплаве.
6. Найдите массовую долю пероксида водорода в растворе, если при действии перманганата на 200 г раствора пероксида водорода выделилось 16,8 л кислорода (н.у.). Реакция проводилась в сернокислой среде.
7. Сколько тонн цианида кальция можно получить из 5400 м³ азота (20⁰С, давление нормальное) при взаимодействии его с карбидом кальция, если потери азота составляют 40%?
8. При сгорании фосфора массой 3г получен оксид массой 6,87 г. Какова истинная формула этого оксида, если плотность его пара по воздуху равна 9,8?
9. Сколько грамм FeCl₃·6H₂O потребуется для приготовления 150 г 5%-го раствора FeCl₃.

Определите молярную концентрацию эквивалентов данного раствора.

10. При работе свинцово-серебряного гальванического элемента масса серебряной пластины увеличилась на 1,08 г. Как изменилась масса свинцовой пластины? Какое количество электричества при этом получили (условия стандартные). Составьте схему этого гальванического элемента.

11. На окисление 256,95 г сульфата железа (II) в кислой среде израсходовано 400 мл 0,06 М раствора перманганата калия. Определите молярную концентрацию солей в образовавшемся растворе.

12. Сплав содержит алюминий (86%) и магний (14%). Какой объем водорода (25⁰ С, 98,5 кПа) выделится при н.у. после растворения в соляной кислоте 100 г такого сплава?

13. Через растворы CuSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ проходит 3600 Кл электричества. Какова масса каждого металла, выделившегося на катоде (выход по току 80%)? Составьте схемы электролизом растворов всех солей.

14. Какой объем 0,01 М раствора перманганата калия потребуется для окисления 11,4г FeSO_4 в нейтральной и кислой среде?

15. Хром получают алюминотермическим методом. Сколько хрома (г) можно получить этим методом из 10 г технического оксида хрома(III), содержащего 20% примесей? Составьте уравнение реакции.

16. При работе свинцово-серебряного гальванического элемента масса серебряной пластины увеличилась на 1,08 г. Как изменилась масса свинцовой пластины? Какое количество электричества при этом получили (условия стандартные). Составьте схему этого гальванического элемента.

17. Сколько грамм $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ потребуется для приготовления 150 г 5%-го раствора FeCl_3 .

Определите молярную концентрацию эквивалентов данного раствора.

18. При работе свинцово-медного гальванического элемента масса медной пластины увеличилась на 6,4 г. Как изменилась масса свинцовой пластины? Какое количество электричества при этом получили (условия стандартные). Составьте схему этого гальванического элемента.

19. Через растворы CuSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ проходит 3600 Кл электричества. Какова масса каждого металла, выделившегося на катоде (выход по току 80%)? Составьте схемы электролизом растворов всех солей.

20. Вычислите потенциал электрода $\text{Cr}^{2+}|\text{Cr}$, если концентрация ионов хрома в растворе составляет 0,01 моль/л и температура 10⁰ С. Сравните полученное значение с величиной стандартного потенциала.

21. Сколько грамм хлората калия, содержащего 4% примесей, следует взять для получения 25л кислорода при 37⁰ С и 101,3 кПа?

22. Какой объем 0,002 н. раствора хлорида кальция надо прибавить к 0,06л 0,002 н. AgNO_3 , чтобы частицы золя имели отрицательный заряд. Составьте формулу мицеллы золя AgCl .

23. рН 0,1М раствора сульфита натрия 8,85. Вычислите концентрацию гидроксид ионов, степень гидролиза соли, константу диссоциации сернистой кислоты.

24. Какой объем 0,006 н. AgNO_3 надо прибавить к 0,03л 0,012н. раствора KCl , чтобы получить отрицательно заряженные частицы золя иодида серебра. Напишите формулу мицеллы.

25. Какой объем 0,003 н. раствора хлорида меди (II) надо прибавить к 0,06л 0,002 н. AgNO_3 , чтобы частицы золя имели отрицательный заряд. Составьте формулу мицеллы золя AgCl .

26. рН 0,1М раствора азиды натрия 8,85. Вычислите концентрацию гидроксид ионов, степень гидролиза соли, константу диссоциации HN_3 .

27. Какой объем 0,006 н. AgNO_3 надо прибавить к 0,03л 0,012н. раствора KCl , чтобы получить отрицательно заряженные частицы золя иодида серебра. Напишите формулу мицеллы.

28. Сколько алюминия можно получить при электролизе 1 т глинозема, содержащего 94,5% оксида алюминия? Какова продолжительность электролиза при силе тока 30 000А, если коэффициент использования тока составляет 95,5%.

29. Получили коллоидный раствор кремниевой кислоты при взаимодействии BaCl_2 и H_2SO_4 . В

электрическом поле частицы золя перемещаются к аноду. Определите заряд гранулы, составьте формулу мицеллы. Какой из исходных электролитов был взят в избытке?
30 На восстановление 0,05л 0,2 н $K_2Cr_2O_7$ в присутствии HCl затрачено 0,2 л раствора $SnCl_2$. Рассчитайте нормальность $SnCl_2$

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее не зачтено	не зачтено

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.