

Олимпиадные задания

Химия 10

1-часть. Каждое задание оценивается 0,9 баллом.

1. Какая проба элемента массой 1,00 г содержит наибольшую количество молекул?

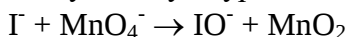
- A) Бакминстерфуллерен, C_{60} B) Озон, O_3
C) Белый фосфор, P_4 D) Сера, S_8

2. Образец 0,1 М раствора иона двухвалентного металла объемом 1 мл имеет бледно-розовый цвет. К нему добавляют 1 мл концентрированной HCl , что вызывает изменение цвета на ярко-синий.

Определите ион металла.

- A) Ca^{2+} B) Mn^{2+}
C) Co^{2+} D) Cu^{2+}

3. Иодид-ион окисляется перманганатом до гипойодит-иона в основном растворе согласно следующему неуравновешенному уравнению:



Каково соотношение гидроксид-ионов к йодид-ионам в сбалансированном уравнении?

- A) 3 : 1 B) 2 : 1
C) 1 : 1 D) 2 : 3

4. В комплексе $Na[V(CO)_6]$ какова степень окисления ванадия?

- A) -1 B) +3
C) +5 D) +6

5. Какой из следующих наборов квантовых чисел можно применить к реальным атомам? Порядок расположения квантовых чисел следующий - [главное квантовое число (n), орбитальное квантовое число (l), магнитное квантовое число (m_l), спиновое квантовое число (m_s)]

- A) [1, 0, +1/2, +1/2] B) [3, 0, 0, -1/2]
C) [2, 2, 1, +1/2] D) [3, 2, 1, 1]

6. Какова гибридизация центрального атома I в I_3^- ?

- A) sp^2 B) sp^3
C) dsp^3 D) d^2sp

7. Расположите нижеприведенные элементы в порядке уменьшения атомного радиуса:

Pb, P, Cl, F, Si

- A) $Cl > F > Pb > Si > P$ B) $Pb > Si > P > F > Cl$
C) $Pb > Si > P > Cl > F$ D) $Pb > Cl > P > Si > F$

8. Какая из следующих двухатомных молекул имеет наибольшую энергию связи?

- A) CO B) N_2
C) O_2 D) H_2

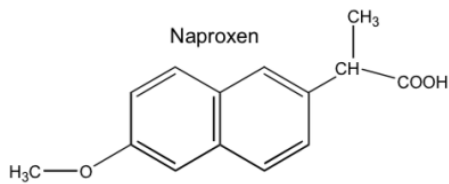
9. Образец 1,50 г руды, содержащей серебро, растворяли, и весь Ag^+ превращался в 0,124 г Ag_2S . Каково процентное содержание серебра в руде?

- A) 6,41% B) 7,20%
C) 8,27% D) 10,8%

10. Сколько атомов C с sp -, sp^2 - и sp^3 -гибридизацией вы найдете в напроксене и сколько всего π -связей в молекуле?

Олимпиадные задания

Химия 10



- A) $sp = 0$, $sp^2 = 10$, $sp^3 = 4$, $\pi = 5$ B) $sp = 0$, $sp^2 = 11$, $sp^3 = 3$, $\pi = 6$
C) $sp = 0$, $sp^2 = 11$, $sp^3 = 3$, $\pi = 5$ D) $sp = 1$, $sp^2 = 9$, $sp^3 = 4$, $\pi = 5$

2-часть. Каждое задание оценивается 1,5 баллом

11. Константа ионного произведения для воды при 45 °С составляет $4,0 \times 10^{-14}$. Каков pH чистой воды при этой температуре?

- A) 6,7
B) 7,0
C) 7,3
D) 13,4

12. Реакция имеет константу прямой скорости $2,3 \times 10^6 \text{ с}^{-1}$, константа равновесия $4,0 \times 10^8$. Чему равна константа скорости обратной реакции?

- A) $1,1 \times 10^{-15} \text{ c}^{-1}$ B) $5,8 \times 10^{-3} \text{ c}^{-1}$
C) $1,7 \times 10^2 \text{ c}^{-1}$ D) $9,2 \times 10^{14} \text{ c}^{-1}$

13. Исходя из константы равновесия для приведенной ниже реакции,
 $2\text{SO}_3(\text{г}) = 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ $K = 1,8 \times 10^{-5}$

чему равна константа равновесия реакции
 $\text{SO}_2(\text{г}) + 1/2\text{O}_2(\text{г}) = \text{SO}_3(\text{г})$ $K = ?$

- A) $2,1 \times 10^{-3}$ B) $4,2 \times 10^{-3}$
C) $2,4 \times 10^2$ D) $5,6 \times 10^4$

14. Каков процент ионизации 0,010 М раствора HCN? ($K = 6,2 \times 10^{-10}$ константа кислотности)

- A) 0,0025% B) 0,025%
C) 0,25% D) 2,5%

15. Сколько изомеров имеют формулу C_3H_8O ?

- A) 1
C) 4
- B) 2
D) 3

16. Сколько г углекислого газа образуется из 50 г известняка, содержащий в своем составе 10 % примеси?

- A) 5
C) 10
- B) 5.6
D) 19.8

17. Сколько г оксида меди (II) можно получить из 200 г минерала, содержащий 75% чистого малахита в своём составе ($\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3 = 2\text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$)? Выход реакции — 0.9

- A) 144.15
B) 108.11
C) 97.3
D) 87.57

18. 1 г соли, состава $\text{Na}_x\text{SO}_{x+2}$, содержит $4.24 \cdot 10^{21}$ атомов серы. Определите x

- A) 1
C) 3
- B) 2
D) 4

Олимпиадные задания

Химия 10

19. Найдите ряд, в котором указан электронная конфигурация Cl^-

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^0$ B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^0$
C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^0 4s^0$ D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^0$

20. $\text{CaCO}_3 + Q (\text{теплота}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{CaO}$. какие из перечисленных способствуют смещению равновесия вправо?

1) повысить температуру; 2) повысить давления; 3) понизить температуру; 4) понизить концентрацию CO_2

- A) 2, 3 B) 1, 4
C) 2, 4 D) 1, 3

3-часть. Каждое задание оценивается 2,6 баллом

21. Сколько электронных уровней имеется у атома с порядковым номером 19?

22. Сколько различных молекул оксида серы (IV) можно получить, используя изотоп ^{32}S и изотопы ^{16}O , ^{17}O и ^{18}O ?

23. Сколько литр кислорода при н.у. можно получить из 2.45 г бертолетовой соли, если выход реакции 0.7?

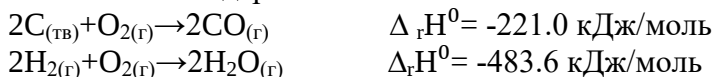
24. Медь встречается в природе в виде изотопов 63 и 65, и имеет атомную массу равной 63.54. Определите соответствующую мольную долю каждого изотопа в природе.

25 В каком агрегатном состоянии все вещества проводят электрический ток?

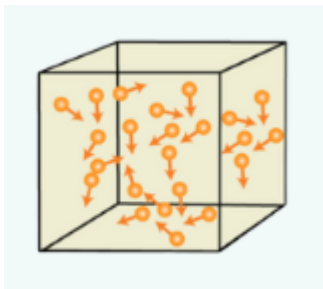
26 Молярное соотношение водорода и азота 3:1, их помещают в герметичный контейнер с фиксированной температурой и объемом, в присутствии подходящего катализатора и образуется газообразный аммиак. При достижении равновесия, если отношение квадрата парциального давления водорода к парциальному давлению аммиака равно 0,2, какова константа равновесия K_p реакции $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$?

27 В процессе газификации уголь превращают в горючую смесь монооксида углерода и водорода, которая называется водяным газом: $\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{C}_{(\text{тв})} \rightarrow \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$

Вычислите изменение энтальпии данной реакции на основании следующих химических уравнений и изменений стандартной энтальпии:



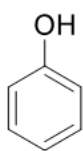
28. На рисунке слева изображены круглые молекулы внутри сосуда. Стрелки указывают направления и скорость движения молекул. Анализируйте рисунок и скажите, какое агрегатное состояние вещества изображено на рисунке.



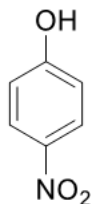
Олимпиадные задания
Химия 10

29. Раствор готовили растворением 0,050 моль HSCN, в 500 мл воды. В растворе была найдена равновесная концентрация $8.88 \cdot 10^{-6}$ моль/л водородных ионов. Рассчитайте константу кислотности (K_a) для HSCN.

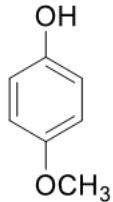
30. Расположите следующие соединения в порядке уменьшения кислотности.



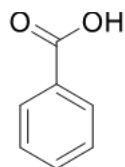
1



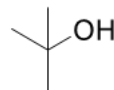
2



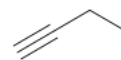
3



4



5



6