**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии 2016–2017 гг.**

**10 класс**

**Продолжительность - 5 часов**

**Максимальный балл - 56**

**Задание 1.**

Рассмотрим следующие степени окисления элементов: азот (+5), кремний (+4), хром (+2), сера (+6), таллий (+1), кальций (+2).

1. Напишите формулу оксида с такой степенью окисления для каждого элемента.

2. Какие оксиды из вопроса 1 реагируют с водой? Напишите уравнения реакций и расставьте коэффициенты.

3. Какой из этих оксидов легко разлагается при нагревании? Напишите уравнение реакции.

4. Какова степень окисления калия в KO3?

**Задание 2**.

Вещество **А** состоит из трех элементов и содержит 53,0% углерода и 7,73% водорода по массе.

1. Определите простейшую формулу **А** и установите третий элемент **X**, входящий в его состав.

Известно, что молекулярная формула **А** совпадает с простейшей, а углеродный скелет молекулы **А** линеен (нет разветвлений и циклов).

2. Изобразите все возможные структурные формулы **А** на основе этой информации.

Вещество **А** было получено в виде смеси двух оптических изомеров путем взаимодействия алкена **B** с элементарным **X** при ультрафиолетовом облучении. Известно, что **B** не имеет геометрических изомеров.

3. Определите структуру алкена **B** и вещества **А**.

**Задание 3 – тест.**

**В тетради нужно указать только номер вопроса и одну букву правильного варианта ответа. Объяснений писать не нужно. На каждый вопрос верен только один вариант ответа, если вы укажете два разных варианта, получите 0 баллов.**

1. Какой объем 0,500 М серной кислоты потребуется для нейтрализации 40 мл 0,250 М раствора гидроксида натрия?

1) 40 мл

2) 20 мл

3) 10 мл

4) 5 мл

2. Для производства фотопленки завод закупает в больших количествах

1) ртуть

2) фосфор

3) нитрат серебра

4) тиосульфат натрия

3. Большая энергия активации реакции означает, что

1) реакция проходит самопроизвольно

2) реакция протекает очень быстро

3) реакция равновесна

4) константа скорости реакции сильно зависит от температуры

4. При нагревании до 1000 °C NO2 полностью разлагается на NOи O2. Чему равно парциальное давление (в мм рт. ст.) образовавшегося NO, если общее давление равно после реакции равно 795 мм рт. ст.?

1) 199

2) 398

3) 795

4) 530

5. Какое из следующих веществ имеет ионную кристаллическую решетку?

1) COF2

2) C

3) Co

4) CoF2

6. Какое из приведенных веществ является сильным электролитом в водном растворе?

1) CH4

2) Sr(NO3)2

3) CO

4) C3H7OH

7. Сколько тепла выделится при сжигании 42,7 г аммиака согласно следующей реакции:

4NH3 + 5O2 = 4NO + 6H2O ∆*H*° = – 904 кДж/моль

1) 2,27∙103 кДж

2) 568 кДж

3) 904 кДж

4) 9,65∙103 кДж

8. Какой из следующих наборов квантовых чисел (*n*, *l*, *m*) описывает одну из 6p-орбиталей?

1) (6, 3, –1)

2) (6, 1, –1)

3) (6, 2, 0)

4) (6, 0, 0)

9. Какие из следующих пар ионов имеют одинаковое количество электронов?

1) N3– и P3–

2) Fe2+ и Co2+

3) Al3+ и F–

4) Ca2+ и Br–

10. Энергия частицы с массой *m*, помещенной в одномерную коробку с длиной *L* и находящейся в состоянии с квантовым числом *n*, описывается следующей формулой:



Какую энергию необходимо затратить, чтобы перевести частицу из состояния с *n* = 2 в состояние с квантовым числом 3?

1) 

2) 

3) 

4) 

11. Какое из утверждений **неверно**?

1) Бензол имеет формулу C6H6

2) Бензол имеет плоскую структуру, в которой все валентные углы равны 120°

3) Бензол обесцвечивает бромную воду

4) В бензольном кольце 6 π-электронов

12. Элемент бор получил свое название благодаря

1) Нильсу Бору

2) городу в Нижегородской области

3) своей твердости

4) минералу буре

13. Чему равно давление в сосуде объемом 4,58 литра, в который поместили 12,5 г CO при температуре 53°С?

1) 11,9 атм

2) 0,424 атм

3) 0,955 атм

4) 2,61 атм

14. Какой из следующих ионов в основном состоянии имеет электронную конфигурацию [Ar]3d1? ([Ar] – электронная конфигурация аргона)

1) Tc4+

2) Mn4+

3) Cr4+

4) V4+

15. Какой из этих атомов не имеет неподеленных электронных пар?

1) B в BCl3

2) O в H2O

3) N в NH2F

4) P в PH3

**Задание 4.**

Недавно было опубликовано сообщение о синтезе нового вещества с чрезвычайно высокой ионной проводимостью. Его формула Li*x*Ge**A**2**B**12 (символами **A** и **B** мы зашифровали два разных химических элемента, а символом *x* – некоторое целое число). Массовая доля лития в этом соединении составляет 11,79%, а германия – 12,34%. Побочным продуктом реакции является соединение Li4**A**2**B**6, массовая доля лития в котором 9,84%.

1. Определите значение *x* в формуле ионного проводника.

2. Определите элементы **A** и **B**.

3. Определите среднюю степень окисления элемента **A** в обоих соединениях.

**Задание 5.**

В нижеприведенных реакциях два соединения реагируют между собой, при этом известны продукты реакций и коэффициенты при них.

1) ? + ? = 2Ni(OH)3

2) ? + ? = 3S + 2H2O

3) ? + ? = 2O2 + H2O

4) ? + ? = Na2SO4 + O2

5) ? + ? = Na2SO4 + (NH4)2SO4 + CO2 + H2O

6) ? + ? = MgCO3 + CaCO3 + 2H2O

7) ? + ? = 10CuO + P4O10 + 20NO2

8) ? + ? = Ca3(PO4)2 + 2Ba3(PO4)2 + 12H2O

Для каждой реакции запишите формулы обоих исходных веществ.