

Задания первого этапа республиканской олимпиады по учебному предмету
«Химия» 2021/2022 учебный год

IX класс

Тест

(за каждый правильный ответ 1 балл, максимум 10 баллов)

1. Одинаковую электронную конфигурацию имеют:

- а) Cl и Ar б) Cl⁻ и Ar в) Cl⁻ и F⁻ г) Na⁺ и Ar

2. Металлические свойства элементов постепенно увеличиваются в ряду:

- а) K, Na, Li в) Na, K, Cs
 б) Li, K, Na г) Na,
 Mg, Al

3. Химическая связь в оксиде магния:

- а) ковалентная полярная б) ионная в) ковалентная неполярная г) металлическая

4. В реакцию с оксидом магния вступают:

- 1) кислород 2) оксид серы (VI) 3) гидроксид калия 4) соляная кислота
а) 1, 2, 3, 4 б) 2, 4 в) 2, 3 г) 2, 3, 4

5. Высшую степень окисления азот и сера проявляют соответственно в соединениях:

- 1) KNO₃ и H₂S 2) N₂O₅ и SO₃ 3) NH₃ и H₂SO₃ 4) HNO₃ и H₂SO₄
а) 1, 2, 4 б) 2, 4 в) 2, 3 г) 2, 3, 4

6. Массовая доля кислорода в муравьиной кислоте равна:

- а) 9,3% б) 34,78% в) 69,57% г) 39,4%

7. Масса атома неизвестного элемента равна 2,656 * 10 г. Какой это элемент?

- а) O б) N в) F г) Ca

8. Взаимодействию соляной кислоты и гидроксида натрия отвечает краткое ионное уравнение:

- а) HCl + OH → H₂O + Cl б) H⁺ + OH⁻ → H₂O
в) H⁺ + NaOH → H₂O + Na⁺ г) H + OH → H₂O

9. Сложным является каждое из двух веществ:

- а) аммиак и хлороводород б) азот и водород в) водород и золото г) бензол и фтор

10. Из приведенных молекулярных формул органических соединений выберите формулу алкенов:

- 1) C_2H_6 2) C_2H_2 3) C_2H_4 4) C_3H_8 5) C_3H_4 6) C_7H_{10} 7) C_6H_{12}
а) 3,7 б) 2,4,6 в) 2,5,6 г) 1,4,7

Задачи

№1 (10 баллов) Металл А легко растворяется в воде с выделением газа В, причём полученный раствор имеет щелочную реакцию. Газ В легко воспламеняется, а также способен реагировать с оранжевым веществом С с образованием серебристо-серой жидкости D. Жидкость D можно получить также при нагревании вещества С. Назовите вещества А, В, С и D. Напишите уравнения упомянутых здесь реакций. Металл А – самый лёгкий из всех известных.

№2 (10 баллов) Жемчуг в основном состоит из арагонита $CaCO_3$. Определите массу и количество $CaCO_3$ в одной из наиболее крупных жемчужин, описанной Жюлем Верном в романе «20 тысяч лье под водой». Эта жемчужина едва «убиралась» в мужскую ладонь (что составляет объём около 400 см^3). Плотность жемчуга в 3,5 раза больше, чем воды.

№3 (8 баллов) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения (все реакции протекают в одну стадию):



—₅

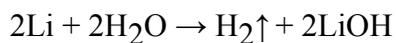


Ответы

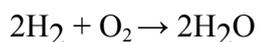
Тест: 1б; 2в; 3б; 4б; 5б; 6в; 7а; 8б; 9а; 10а (за каждый правильный ответ 1 балл, максимум 10 баллов)

Задача 1 (10 баллов)

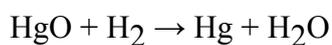
Самый лёгкий металл – Li, следовательно металл А – это литий. Уравнение растворения лития в воде:



Отсюда газ В – это H_2 . Реакция горения водорода следующая:



Водород восстанавливает металл из оксидов. Оксид металла оранжевого цвета – это оксид ртути (II) HgO , при восстановлении которого образуется металлическая ртуть – единственный металл, находящийся в жидком состоянии при обычных условиях. Значит, С – HgO , а вещество D – Hg . Таким образом,



Задача 2 (10 баллов)

Вычисляем плотность жемчуга, зная плотность воды (1 г/см^3):

$$\rho(\text{CaCO}_3) = 1 \text{ г/см}^3 \cdot 3,5 = 3,5 \text{ г/см}^3.$$

Найдём массу жемчужины:

$$m(\text{CaCO}_3) = V \cdot \rho = 400 \text{ см}^3 \cdot 3,5 \text{ г/см}^3 = 1400 \text{ г}.$$

Определяем количество арагонита в этой жемчужине:

$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{1400 \text{ г}}{100 \text{ г/моль}} = 14 \text{ моль}$$

Ответ. Масса жемчужины равна 1400 г; количество вещества в ней $n(\text{CaCO}_3) = 14$ моль.

Задача 3 (8 баллов)

