

**Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области**  
**Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского**  
**Всероссийская олимпиада школьников по химии Муниципальный (районный) этап**  
**9 класс**

**Задание 1**

Газообразный кислород объемом  $5 \text{ м}^3$ , находящийся при температуре  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  и давлении  $790 \text{ мм рт.ст.}$ , охладили до температуры  $60 \text{ К}$  с образованием бледно-голубой жидкости, занимающей объем  $6 \text{ л}$ . При ее дальнейшем охлаждении до  $50 \text{ К}$  образовались синие кристаллы, обладающие плотностью  $1.27 \text{ г/см}^3$ , которые спрессовали в куб.

1.1. На основании приведенных данных рассчитайте плотность жидкого кислорода при  $60 \text{ К}$ .

1.2. Рассчитайте длину ребра куба, изготовленного из твердого кислорода.

(20 баллов)

**Задание 2**

После полного растворения навески карбоната кальция в  $500 \text{ г}$  раствора азотной кислоты с массовой долей растворенного вещества  $30 \%$  выпал осадок нитрата кальция в форме тетрагидрата массой  $5.9 \text{ г}$ . Растворимость безводного нитрата кальция в условиях опыта составляет  $140 \text{ г}$  на  $100 \text{ г}$  растворителя.

2.1. Запишите уравнения всех протекающих реакция, упомянутых в условии задачи.

2.2. Рассчитайте массу исходной навески образца карбоната кальция.

2.3. Приведите тривиальное название тетрагидрата нитрата кальция.

(30 баллов)

**Задание 3 (50 баллов)**

1. Какое(-ие) из этих химических элементов может образовывать высший оксид состава  $\text{ЭO}_4$ ?

А. Fe                                      Б. Хе                                      В. As                                      Г. Os

2. В каком(-их) из этих соединений водород проявляет отрицательную степень окисления?

А.  $\text{CaH}_2$                                       Б.  $\text{Na}[\text{AlH}_4]$                                       В.  $\text{AsH}_3$                                       Г.  $\text{NH}_3$

3. В каком(-их) из этих соединений массовая доля хлора наибольшая?

А.  $\text{KClO}$                                       Б.  $\text{KClO}_2$                                       В.  $\text{KClO}_3$                                       Г.  $\text{KClO}_4$

4. Какое(-ие) из этих соединений при нормальных условиях является жидкостью?

А. Ртуть                                      Б. Галлий                                      В. Бром                                      Г. Цезий

5. Как называются атомы химических элементов, имеющих одинаковое количество нейтронов в ядре?

А. Изотопы                                      Б. Изобары                                      В. Изомеры                                      Г. Изотоны

6. Какое(-ие) из этих ядерных превращений сопровождается испусканием электрона?

А.  $\alpha$  – распад                                      Б.  $\beta^-$  – распад                                      В.  $\beta^+$  – распад                                      Г.  $\gamma$  – распад

7. Какой химический элемент считается самым распространенным во Вселенной?

А. Азот                                      Б. Водород                                      В. Кислород                                      Г. Гелий

8. Какой(-ие) из этих продуктов образуется при растворении меди в избытке концентрированной азотной кислоты?

А.  $\text{N}_2$                                       Б.  $\text{N}_2\text{O}$                                       В.  $\text{NO}$                                       Г.  $\text{NO}_2$

9. Какой(-ие) из этих газов не может выделяться на аноде?

А.  $\text{O}_2$                                       Б.  $\text{H}_2$                                       В.  $\text{NH}_3$                                       Г.  $\text{HCl}$

10. Какой(-ие) из этих газов легче, чем азот?

А. Кислород                                      Б. Хлор                                      В. Аммиак                                      Г. Метан

11. Какой(-ие) из этих металлов взаимодействуя с йодоводородной кислотой выделяет водород?  
А. Ртуть                      Б. Магний                      В. Золото                      Г. Серебро
12. Какое(-ие) из этих веществ растворимо в водном растворе аммиака?  
А.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$                       Б.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$                       В.  $\text{Zn}(\text{OH})_2$                       Г.  $\text{Al}(\text{OH})_3$
13. Какое(-ие) из этих соединений образуется при взаимодействии раствора нитрата серебра и гидроксида калия?  
А.  $\text{Ag}_2\text{O}$                       Б.  $\text{AgO}$                       В.  $\text{Ag}_2\text{O}_2$                       Г.  $\text{Ag}$
14. Водный раствор какого(-их) вещества позволит различить осадки гидроксида магния и алюминия?  
А.  $\text{AgNO}_3$                       Б.  $\text{NH}_4\text{Cl}$                       В.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$                       Г.  $\text{KOH}$
15. Какая(-ие) химическая формула у имида натрия?  
А.  $\text{NaNH}_2$                       Б.  $\text{Na}_2\text{NH}$                       В.  $\text{Na}_3\text{N}$                       Г.  $\text{NaN}_3$
16. В каком(-их) из этих соединений присутствует тройная связь?  
А.  $\text{N}_2$                       Б.  $\text{CO}_2$                       В.  $\text{CO}$                       Г.  $\text{NH}_3$
17. Какой(-ие) из этих металлов пассивирует в концентрированной серной кислоте?  
А. Магний                      Б. Алюминий                      В. Хром                      Г. Железо
18. Какой(-ие) из этих химических элементов был назван Д.И. Менделеевым *экасилиций*?  
А. Германий                      Б. Мышьяк                      В. Сурьма                      Г. Гафний
19. Какой номер в Периодической таблице Д.И. Менделеева имеет химический элемент с названием «Унтриоктий»?  
А. 148                      Б. 138                      В. 183                      Г. 128
20. Какое(-ие) название носит производное магния  $\text{MgB}_2$ ?  
А. Борит                      Б. Борат                      В. Борид                      Г. Борил
21. Какое(-ие) из этих соединений образуется при сплавлении металлического натрия с его гидроксидом?  
А.  $\text{Na}_2\text{O}_2$                       Б.  $\text{Na}_2\text{O}$                       В.  $\text{NaO}_2$                       Г.  $\text{NaO}_3$
22. Как называются соли гремучей кислоты?  
А. Фульминаты                      Б. Цианаты                      В. Цианиды                      Г. Цианиты
23. Какая(-ие) химическая формула у Азана?  
А.  $\text{N}_2\text{H}_4$                       Б.  $\text{NH}_4$                       В.  $\text{NH}_3$                       Г.  $\text{HN}_3$
24. Какое(-ие) из этих веществ НЕ может быть получено в водном растворе?  
А.  $\text{CaH}_2$                       Б.  $\text{Ca}_3\text{N}_2$                       В.  $\text{Ca}(\text{N}_3)_2$                       Г.  $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$
25. При взаимодействии с каким(-ими) из этих веществ кислород будет проявлять восстановительные свойства?  
А. Фтор                      Б. Углерод                      В. Азот                      Г. Сера

*Желаем удачи!*