

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник главного управления по  
образованию  
Могилевского облисполкома  
\_\_\_\_\_ А. Б. Заблоцкий

«\_\_\_\_\_» октября 2023 г.

**ЗАДАНИЯ**  
для проведения второго этапа республиканской олимпиады  
по учебному предмету «Химия»  
(теоретический тур)

Дата проведения: 30 октября 2023 г.

Время выполнения заданий: 10.00 – 14.00

**XI класс**

**Тестовое задание**

1. Количество веществ из перечня Al, S, C, P, Zn, Si, не растворяющихся в горячем концентрированном растворе щелочи, составляет:

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| а) 1; | в) 3; | д) 5; |
| б) 2; | г) 4; | е) 6. |

2. В перексоазотной кислоте  $\text{HNO}_4$  валентность атома азота равна:

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| а) 1; | в) 3; | д) 5; |
| б) 2; | г) 4; | е) 6. |

3. Наибольшее значение рН имеет 0,1 М раствор:

- |                   |                                |                                |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| а) $\text{HCl}$ ; | в) $\text{KCl}$ ;              | д) $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ; |
| б) $\text{HF}$ ;  | г) $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ; | е) $\text{NH}_4\text{Cl}$ .    |

4. К раствору гидроксида бария добавили бромоводородную кислоту. В образовавшемся растворе концентрация бромид-ионов составила  $0,55 \text{ моль/дм}^3$ , а рН стало равно 2. Молярная концентрация ( $\text{моль/дм}^3$ ) ионов  $\text{Ba}^{2+}$  в образовавшемся растворе составляла:

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| а) 1,12; | в) 0,56; | д) 0,27; |
|----------|----------|----------|

- б) 1,10;                      г) 0,55;                      е) невозможно рассчитать.

5. При действии гидроксидом натрия на твердое вещество А среди продуктов присутствует газ, при растворении которого в воде образуется прозрачный раствор, окрашивающий лакмус в синий цвет. При значительном нагревании вещество А разлагается с образованием газа Б, пропускание которого через раствор нитрата серебра(I) приводит к образованию желтого осадка. Формула вещества А:

- а)  $\text{NaHCO}_3$ ;                      в)  $\text{NaHS}$ ;                      д)  $\text{NaHSO}_4$ ;  
б)  $\text{NaHSO}_3$ ;                      г)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;                      е)  $\text{NH}_4\text{Br}$ .

6. Длины связей в молекулах  $\text{NH}_3$  и  $\text{SbH}_3$  равны соответственно 1,01 Å и 1,70 Å. Длины связей (Å) в молекулах  $\text{PH}_3$  и  $\text{AsH}_3$  равны, соответственно:

- а) 1,42 и 1,51;                      в) 1,20 и 1,92;                      д) 1,83 и 1,92;  
б) 0,82 и 1,51;                      г) 1,51 и 1,33;                      е) 0,98 и 1,83.

7. При электролизе раствора хлорида бария на катоде образуется:

- a) Ba;                      в) H<sub>2</sub>;                      д) H<sup>+</sup>;  
б) Cl<sub>2</sub>;                    г) H<sub>2</sub>O;                  е) HCl.

8. Сплавлением фосфата кальция с углем и песком получают:

- a) Ca;                      в) P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;                      д) SiC;  
б) Si;                      г) CaC<sub>2</sub>;                      е) P.

9. При температуре 0 °С некоторая реакция идет в 9 раз медленнее, чем при 30 °С. При 60 °С по сравнению с 0 °С эта реакция будет идти:

- а) быстрее в 12 раз;      в) быстрее в 81 раз;      д) медленнее в 18 раз;  
б) быстрее в 18 раз;      г) медленнее в 12 раз;      е) медленнее в 81 раз.

10. Укажите сумму коэффициентов перед всеми веществами в уравнении окислительно-восстановительной реакции  $S + NaOH \xrightarrow{t^{\circ}} Na_2SO_3 + \dots$ :

- а) 6;                      в) 10;                      д) 14;  
б) 9;                      г) 12;                      е) 15.

## Задача 11-1

Моносахариды – органические соединения, относящиеся к классу углеводов. Примерами моносахаридов являются глюкоза, фруктоза, арабиноза (содержит пять атомов углерода).

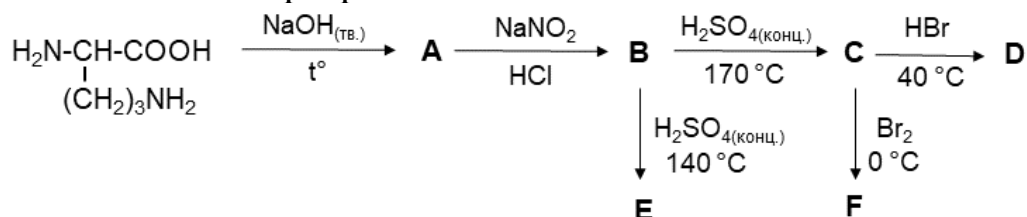
Некоторый моносахарид массой 3,60 г полностью сожгли в токе кислорода. Выделившийся газ был поглощен избытком баритовой воды, в

результате чего образовалось 23,64 г белого осадка. Взаимодействие такой же порции моносахарида со свежееосажденным гидроксидом меди (II) при нагревании привело к образованию 5,76 г кислородсодержащего красного осадка.

- Расчетом определите химическую формулу моносахарида. Приведите название этого моносахарида.
- Укажите, сколько стереоизомеров имеет данный моносахарид. Свой ответ поясните.
- Приведите структурные формулы D- и L-изомеров данного моносахарида.

### Задача 11-2

Имеется цепочка превращений:



- Запишите уравнения реакций, необходимые для осуществления превращений в соответствии с приведенной схемой, расставьте в уравнениях необходимые коэффициенты. Известно, что вещество **A** не содержит кислорода и массовая доля азота в нем составляет 31,8%, вещество **B** – двухатомный спирт, вещество **C** – диен, вещество **E** – гетероцикл.
- Приведите названия веществ **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**.

### Задача 11-3

Навеску безводного нитрата меди (II) подвергли полному термическому разложению. Образовавшуюся при этом газовую смесь пропустили через избыток раствора гидроксида калия. Газ, объемом 13,44 дм<sup>3</sup> (н.у.), не поглотился раствором щелочи и полностью прореагировал с 19,84 г белого фосфора.

- Запишите уравнения всех реакций, описанных в условии задачи.
- Приведите химический состав и массу двух кислородсодержащих продуктов взаимодействия белого фосфора и газа, не поглотившегося раствором гидроксида калия.

К щелочному раствору, оставшемуся после пропускания газовой смеси, добавили избыток водного раствора перманганата калия. В результате в растворе образовался бурый осадок.

*в) Запишите уравнение описанной реакции. Рассчитайте максимально возможную массу бурого осадка, которая могла образоваться в таких условиях.*

Образовавшийся в эксперименте бурый осадок обработали концентрированной соляной кислотой, что привело к образованию 15,60 дм<sup>3</sup> газа (24 °С, 1 атм).

*г) Определите практический выход бурого осадка, образовавшегося в реакции с раствором перманганата калия.*

#### **Задача 11-4**

При анализе некоторого бинарного соединения **X** было установлено, что оно содержит 41,03% кислорода и 58,97% одновалентного металла. При растворении навески **X** в воде было получено 0,5 дм<sup>3</sup> раствора, 200 см<sup>3</sup> которого использовали для нейтрализации 50 см<sup>3</sup> 1 М серной кислоты. Также было отмечено, что при растворении **X** в воде наблюдалось выделение кислорода.

*а) Расчетom установите химическую формулу **X**.*

*б) Запишите уравнение реакции растворения **X** в воде.*

*в) Рассчитайте массу **X**, растворенного в воде.*