

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник главного управления  
по образованию  
Могилевского облисполкома



А. Б. Заблоцкий

29 ноября 2021 г.

## ЗАДАНИЯ

для проведения второго этапа республиканской олимпиады  
по учебному предмету «Химия»

Дата проведения: 20 ноября 2021 г.

Время выполнения заданий: 10.00 – 15.00.

## XI класс

### Тестовое задание

1. Для атома, имеющего электронное строение  $[\text{Ne}]3s^23p^2$  в соединениях наиболее вероятна валентность:

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| а) 0; | в) 2; | д) 4; |
| б) 1; | г) 3; | е) 5. |

2. Наибольшее число атомов содержится в порции:

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| а) серы массой 12,0 г;                       | г) калия массой 9,8 г;                |
| б) газообразного хлора массой 17,8 г;        | д) аргона объемом 5,0 дм <sup>3</sup> |
| (н.у.);                                      |                                       |
| в) азота объемом 5,0 дм <sup>3</sup> (н.у.); | е) газообразного неона массой 5,0 г.  |

3. Массовая доля элемента VIB группы в высшем оксиде молибдена составляет:

- |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| а) 25,0%; | в) 40,0%; | д) 66,7%; |
| б) 33,3%; | г) 60,0%; | е) 75,0%. |

4. Смешали водные растворы, содержащие 1 моль  $\text{AlCl}_3$  и 3 моль  $\text{KOH}$ . Химическое количество ионов в растворе после завершения реакции равно:

- |            |             |             |
|------------|-------------|-------------|
| а) 3 моль; | в) 6 моль;  | д) 16 моль; |
| б) 4 моль; | г) 10 моль; | е) 20 моль. |

5. Орбитальный радиус атома уменьшается в ряду:

- |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| а) Li-Na-K;  | в) O-S-Se;   | д) Sb-Sn-In; |
| б) Na-Mg-Al; | г) Ca-Sr-Ba; | е) S-As-Sn.  |

6. Сумма всех коэффициентов в уравнении окисления иодоводорода азотной кислотой до молекулярного иода с выделением оксида азота(II) равна:

- |        |        |        |
|--------|--------|--------|
| а) 8;  | в) 12; | д) 16; |
| б) 10; | г) 14; | е) 17. |

7. При титровании концентрация раствора титранта:

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| а) неизвестна;                   | г) определяется непосредственно в титровании; |
| б) известна приблизительно;      | д) может измениться;                          |
| в) известна с высокой точностью; | е) зависит от объема титранта.                |

8. В состав элементарного звена природного каучука входит:

- |                      |                       |                       |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| а) 4 атома углерода; | в) 4 атома водорода;  | д) 1 атом кислорода;  |
| б) 3 атома углерода; | г) 8 атомов водорода; | е) 6 атомов водорода. |

9. Межклассовым изомером бутаналь является:

- |                      |               |               |
|----------------------|---------------|---------------|
| а) 2-метилпропаналь; | в) бутанол-2; | д) гексен;    |
| б) бутанол-1;        | г) бутанон-2; | е) пропаналь. |

10. Для молекулы гептадиена-1,3 число геометрических изомеров равно:

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| а) 0; | в) 2; | д) 4; |
| б) 1; | г) 3; | е) 5. |

### Задача 11-1

При прокаливании хлората калия выделился газ объемом 16,5 дм<sup>3</sup> (н.у.), что составило 98,2% от теоретического за счет присутствия в хлорате калия инертных примесей. Твердый продукт реакции А растворили в 500 см<sup>3</sup> воды и провели полный электролиз полученного раствора с образованием раствора продукта электролиза вещества Б. К полученному после электролиза раствору добавили 490 см<sup>3</sup> 0,5 М раствора фосфорной кислоты, в результате чего получили раствор вещества В.

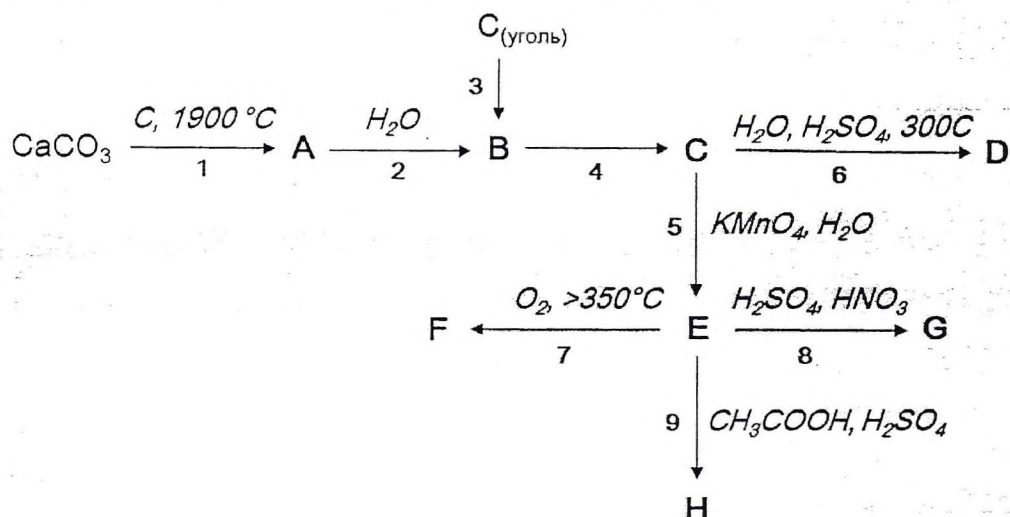
- а) Запишите уравнение реакции термического разложения хлората калия. Рассчитайте массу прокаленного хлората калия. Приведите химическую формулу вещества А.



- б) Запишите химическое уравнение, соответствующее процессу электролиза раствора А. Какой химический процесс идет на аноде? Какой химический процесс идет на катоде?
- в) Рассчитайте массовую долю (%) вещества В в растворе после завершения электролиза, считая что процесс электролиза прошел без потерь.
- г) Установите химическую формулу вещества В и приведите его название. Ответ подтвердите расчетом.

### Задача 11-2

Имеется следующая схема химических превращений:



Для веществ А-Н известны следующие данные:

Вещество	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н
$\omega(\text{C}), \%$	37,5	92,3	85,7	52,2	38,7	27,3	26,6	49,3
$\omega(\text{O}), \%$	-	-	-	34,8	51,6	72,3	71,1	43,8

- а) Запишите уравнения химических реакций, необходимых для получения веществ А-Н в соответствии с приведенной в условии схемой. При необходимости используйте несколько стадий.
- б) Приведите названия веществ А-Н.

### Задача 11-3

Углеводород **X** существует в виде двух геометрических изомеров. При температуре 75 °С и давлении 1,28 атм плотность паров углеводорода **X** составляет 3,05 г/дм<sup>3</sup>.

- а) Расчетom установите молярную массу углеводорода **X**.
- б) Приведите молекулярную формулу углеводорода **X**.
- в) Основываясь на данных условия задачи, установите строение углеводорода **X**.
- г) Приведите структурные формулы всех ациклических углеводородов, изомерных углеводороду **X**.

**Справочные данные:** Для расчета необходимо использовать уравнение Менделеева-Клапейрона:

$$pV = nRT,$$

где  $p$  – давление, при котором находится газ, кПа;  $V$  – объем газа, дм<sup>3</sup>;  $n$  – химическое количество газа, моль;  $R$  – универсальная газовая постоянная,  $R=8,314$  Дж/(моль·К);  $T$  – температура, К. Необходимо также помнить, что 1 атм = 101 325 Па,  $T(K) = t(^{\circ}C) + 273,15$ .

### Задача 11-4

Для очистки солей от примесей используют метод перекристаллизации. Метод основан на различии растворимости вещества в воде (или других растворителях) при различных температурах. Для очистки соли готовят ее насыщенный раствор при высокой температуре, после чего раствор охлаждают, обычно до 0 °С. Из-за разницы растворимости при различных температурах при охлаждении из раствора выделяются кристаллы растворенного вещества, причем примеси остаются в растворе, поскольку по отношению к примесям раствор является ненасыщенным. Известно, что растворимость карбоната натрия при температуре 32 °С составляет 30,80 г на 100 г раствора, а при 0 °С растворимость  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  равна 6,75 г.

- а) Рассчитайте объем воды ( $\text{см}^3$ ), который необходимо взять для того, чтобы из 10,0 г кристаллической соды приготовить насыщенный при  $32\text{ }^{\circ}\text{C}$  раствор.
- б) При охлаждении до  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  насыщенного при  $32\text{ }^{\circ}\text{C}$  раствора карбоната натрия выделилось 14,3 г кристаллической соды. Рассчитайте, сколько воды ( $\text{см}^3$ ) и кристаллической соды (г) было взято для приготовления такого насыщенного при  $32\text{ }^{\circ}\text{C}$  раствора.
- в) Рассчитайте массовую долю нерастворимых примесей в кристаллической соде, если насыщенный при  $32\text{ }^{\circ}\text{C}$  раствор был приготовлен из 18,0 г кристаллической соды и 3,5 г воды и после охлаждения этого раствора до  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  было получено 10,0 г кристаллической соды, а выход очищенного вещества составил 69,8%.