

*Всероссийская олимпиада школьников по химии 2021-2022 уч. гг./ муниципальный этап*

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ**  
**ЗАДАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ЭТАПА**  
**2021/2022 УЧ. ГГ.**

ЯКУТСК 2020

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

### 10 КЛАСС

#### Задача 10-1

В герметичный теплонепроницаемый сосуд объёмом 1 л, заполненный воздухом (н.у.) (объёмная доля кислорода 21%) поместили подожженный свечной фитиль. Горение фитиля происходит в две стадии. Сначала под действием теплоты происходит термическое разложение вещества фитиля (1). Собственно горение (т.е. реакцию с кислородом (2)) обеспечивает (А) – продукт термического разложения вещества фитиля. Некоторое время спустя фитиль погас: обгоревший кончик фитиля (практически незначительный) был черного цвета, масса фитиля уменьшилась на 0,42 г, а на стенках сосуда были заметны капельки бесцветной жидкости.

1. Полагая, что химическая формула материала фитиля  $C_6H_{10}O_5$ , приведите уравнение реакции, приводящее к образованию простого вещества черного цвета (А) под воздействием тепла.
2. Приведите 2 газообразных продукта сгорания (А) на воздухе. Напишите уравнения сгорания (А), протекающие в сосуде.
3. Фитиль погас из-за того, что в сосуде не осталось кислорода. Оцените объёмную долю продуктов сгорания в сосуде, считая, что количество несгоревшего вещества (А) пренебрежимо мало.

7 баллов

#### Задание 10-2

Даны правые части уравнений химических реакций. Каждое из них описывает взаимодействие двух веществ. Запишите эти уравнения полностью.

1.  $= 2MnO_2 + 3S\downarrow + 2KOH + 2H_2O$  (16)
2.  $= I_2\downarrow + 2FeCl_2 + 2KCl$  (16)
3.  $= MnCl_2 + 5Cl_2\uparrow + 2KCl + 8H_2O$  (16)
4.  $= NaCl + NaClO + H_2O$  (16)
5.  $= NaAlO_2 + 2 H_2O$  (16)
6.  $= Ca_3P_2 + 8CO\uparrow$  (16)
7.  $= H_3PO_4 + 8NO_2\uparrow + 4H_2O$  (16)
8.  $= 2Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 3H_2O$  (16)
9.  $= 4Al(OH)_3\downarrow + 3CH_4\uparrow$  (16)
10.  $= SO_2\uparrow + S\downarrow + 2H_2O$  (16)

10 баллов

**Задание 10-3**

Смесь двух газообразных углеводородов с открытой цепью имеет плотность по водороду 17. Известно, что 560 мл этой смеси обесцвечивают 31,25 мл 6,4%-ного раствора брома в четыреххлористом углероде ( $\rho = 1,6$  г/мл), при этом объем газа уменьшается до 336 мл (н.у.). Определите молекулярные формулы взятых углеводородов. Какие структурные формулы могут им соответствовать?

**12 баллов**

**Задание 10-4**

При действии соляной кислоты на смесь железных, медных и золотых опилок масса раствора увеличилась на 2,7 г. Нерастворившуюся часть смеси обработали горячей концентрированной серной кислотой, при этом выделилось 1,12 л газа (н.у.), а нерастворившийся остаток имел массу 4,02 г.

Установите массовые доли металлов в смеси.

**11 баллов**

**Задание 10-5**

Из перечисленных соединений выберите для 4,4 - диметилпентина-1: 2,2-диметил-5-этилнонан, ацетилен, гептадиен-1,3, 3-этилпентадиен-1,3, этан, 3,3-диметил-5-этилоктин-1, этилен, гексан. Напишите структурные формулы этих веществ.

- а) изомеры,
- б) гомологи.

**10 баллов**