

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**

*Химия  
11 класс*

**ОБЩЕЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ – 4(ЧЕТЫРЕ) ЧАСА**

*Вводная часть:* для выполнения заданий необходимо иметь калькулятор, таблицу растворимости веществ, периодическую систему Д.И.Менделеева.

**МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ (за все задания) – 100 БАЛЛОВ.**

Внимательно читайте условия заданий, перечитывайте вопросы задания несколько раз.  
**Желаем успеха!**

**Задание 1.**

Какую массу квасцов  $\text{KAl(SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$  необходимо добавить к 500 г 6% -ного раствора сульфата калия, чтобы массовая доля последнего увеличилась вдвое?

Найдите объем газа (при н.у.), который выделится при действии на полученный раствор избытка сульфида калия.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**

**Задание 2.**

Какие два вещества вступили в реакцию, если в результате образовались следующие вещества (указаны все продукты реакции без коэффициентов).

Напишите левую часть и подберите коэффициенты.

- 1)  $\text{—————} \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{—————} \rightarrow \text{KCl} + \text{P}_2\text{O}_5$
- 3)  $\text{—————} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{S} + \text{HCl}$
- 4)  $\text{—————} \rightarrow \text{CaBr}_2 + \text{HBr}$
- 5)  $\text{—————} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$
- 6)  $\text{—————} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 7)  $\text{—————} \rightarrow \text{I}_2 + \text{NO} + \text{KOH}$
- 8)  $\text{—————} \rightarrow \text{I}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- 9)  $\text{—————} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 10)  $\text{—————} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{HCl}$

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**

**Задание 3.**

В результате нитрования 7,8 г бензола смесью концентрированных азотной и серной кислот получена смесь органических соединений, для восстановления которых на катализаторе израсходовано 8,50 л водорода при 23°C и давлении 1,2 атм.

Установите качественный и количественный (в граммах) состав смеси органических соединений, полученных в результате восстановления.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**

**Задание 4.**

В медицине в качестве дезинфицирующего средства, а также для сохранения анатомических препаратов используется формалин, который представляет собой 37%-ый водный раствор формальдегида, содержащий 8% метанола в качестве ингибитора.

Основной способ получения формальдегида – окисление метанола кислородом воздуха с использованием серебряного катализатора при температуре 650°C и атмосферном давлении, выход формальдегида составляет 99%.

*Вопросы:*

Рассчитайте массу метанола, необходимую для приготовления 1 л формалина (плотность раствора формалина составляет 1,1121 г/мл).

Ингибитором какого нежелательного процесса является метанол?

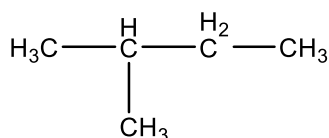
Напишите уравнение этого процесса.

Как называется продукт, образующийся в результате этого процесса.

### КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20

#### Задание 5.

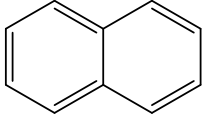
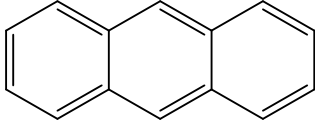
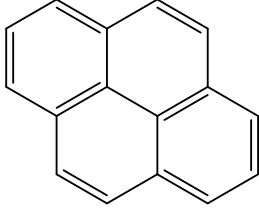
Теплоты образования органических веществ в разных агрегатных состояниях можно оценить, применив метод групповых вкладов. Для примера рассмотрим молекулу метилбутана, в которой есть три вида групп атомов: одна СН, одна СН<sub>2</sub> и три СН<sub>3</sub>. Вклады этих групп в теплоту образования жидких алканов известны: СН 9,2 кДж/моль; СН<sub>2</sub> 25,5 кДж/моль и СН<sub>3</sub> 48,5 кДж/моль.



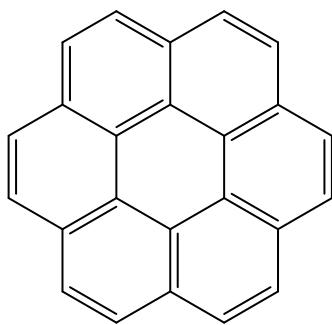
метилбутан C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>

$$Q_{\text{обр.}}(\text{C}_5\text{H}_{12}(\text{ж})) = 9,2 + 25,5 + 3 \cdot 48,5 = 180,2 \text{ кДж/моль}$$

Даны теплоты образования следующих полиароматических соединений:

 <p style="text-align: right;">А</p>	$Q_{\text{обр.}}(\text{C}_{10}\text{H}_8(\text{т})) = - 78,0 \text{ кДж/моль}$
 <p style="text-align: right;">В</p>	$Q_{\text{обр.}}(\text{C}_{14}\text{H}_{10}(\text{т})) = - 127,5 \text{ кДж/моль}$
 <p style="text-align: right;">С</p>	$Q_{\text{обр.}}(\text{C}_{16}\text{H}_{10}(\text{т})) = - 125,2 \text{ кДж/моль}$

1. Оцените  $Q_{\text{обр.}}$  твердого коронена на основе метода групповых вкладов.



коронен  $C_{24}H_{12}$

2. Дайте тривиальные названия полиароматическим соединениям А-С?

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**