

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**  
**Школьный этап, 10 класс**  
**04 октября 2017 года**

**Время выполнения – 120 минут.**

**Задание 1.**

Навеску гидрокарбоната натрия массой 42 г нагрели. Полученный твёрдый остаток растворили в избытке соляной кислоты, выделился газ объёмом 6,72 л (н.у.). Сколько процентов гидрокарбоната натрия разложилось. Составьте необходимые уравнения реакций и приведите полное решение задачи.

**23 балла**

**Задание 2.**

При хлорировании навески смеси железа, меди и алюминия потребовалось 17,92 л хлора при (н.у.). Такая же навеска смеси металлов взаимодействует с 300 г 12,17 % раствора соляной кислоты, а при обработке этой же навески металлов раствором щёлочи расходуется 8 г гидроксида натрия. Вычислите массовые доли металлов в исходной смеси. Составьте необходимые уравнения реакций и приведите полное решение задачи.

**23 балла**

**Задание 3.**

Даны вещества:

а) 2,2- диметилпропан, б) н-пентан, в) 2-метилбутан, г) циклопентан.

1. Сколько разных монохлорпроизводных может образоваться при их хлорировании?
2. Составьте структурные формулы исходных веществ и их хлорпроизводных.
3. Назовите хлорпроизводные алканов.
4. Какие из этих хлорпроизводных имеют оптические изомеры?

**25 баллов**

**Задание 4 (С.А.Серяков)**

Одна из самых острых проблем, стоящих перед мировым сообществом в XXI веке – обеспеченность энергетическими ресурсами, главным из которых по сей день остаётся ископаемое сырьё: уголь, нефть и газ. Ещё в конце XIX века Д. И. Менделеев вывел уравнение для расчёта удельной теплоты сгорания топлива по массовому содержанию (%) элементов в его составе:

$$Q(\text{кДж/кг}) = 339,3 \cdot \omega_{\text{C}} + 1256 \cdot \omega_{\text{H}} - 109 \cdot (\omega_{\text{O}} - \omega_{\text{S}}) - 25,2 \cdot (9 \cdot \omega_{\text{H}} + \omega_{\text{W}}).$$

Переменными величинами в уравнении являются соответствующие массовые доли (в %) элементов (C, H, O и S) и воды (W).

1.Используя формулу Менделеева, определите вещество, обладающее наивысшей удельной теплотой сгорания. Объясните свой выбор.

2.Какой из видов топлива, о которых идет речь в задаче, будет обладать наибольшей удельной теплотой сгорания?

3.В таблице приведен состав топлива.

Состав, %	C	H	O	S	W
нефть	83	10,4	0,7	2,8	3
уголь	55,2	3,8	5,8	3,2	8

Природный газ состоит в основном из метана.

Проведя необходимые расчеты, определите тепловые эффекты (кДж/кг) сгорания нефти, угля и природного газа.

3.Выразите объём кислорода V (л, н. у.), необходимый для полного сжигания 1 кг топлива через массовые доли (в %) элементов C, H, O и S.

**29 баллов**

ЖЕЛАЕМ УСПЕХА!