

**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.

**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.

**Задание 3.** Даны вещества:

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

1. Сколько разных моноклорпроизводных 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?

**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 (С, Н, О и S) и воды (W).

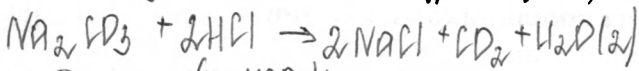
1. Используя формулу Менделеева, определите вещество, обладающее наивысшей удельной теплотой сгорания. Объясните свой выбор.
2. Какой из видов топлива, о которых идет речь в задаче, будет обладать наибольшей удельной теплотой сгорания?
3. В таблице приведен состав топлива.

Состав, %	С	Н	О	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 С, Н, О и S.



мыслим  $x$  -  $n(\text{NaHCO}_3)$  /  $n(\text{Na}_2\text{CO}_3)$  /  $n(\text{CO}_2)$

$n(\text{NaHCO}_3) = \frac{48}{84} = 0,5$  моль

Тогда  $n(\text{NaHCO}_3)$  добавим еще 0,5 -  $x$   
 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$  (3)

$n(\text{CO}_2) = 0,5 - x$  (из 3-й реакции)

$n(\text{CO}_2)$  из 2-й реакции =  $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{x}{2}$

Всего  $n(\text{CO}_2) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3$  моль (из 2-й реакции)

$\frac{1}{2}x + (0,5 - x) = 0,3$

$0,5x + 0,5 - x = 0,3$

$0,2 = 0,5x$

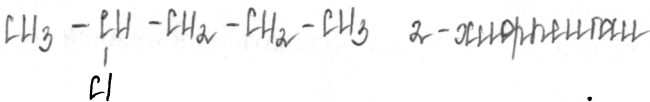
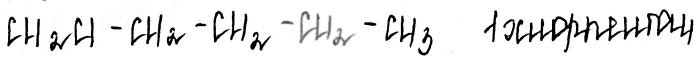
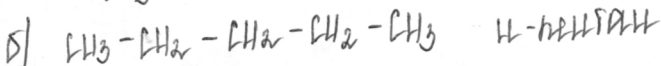
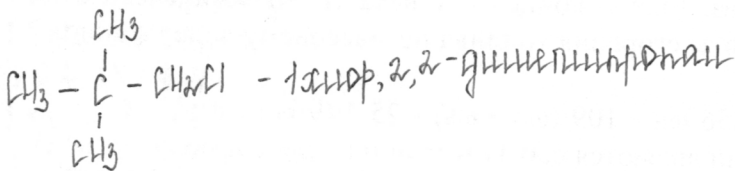
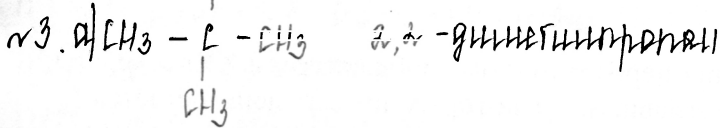
$x = 0,4$

$n(\text{NaHCO}_3) / \text{пробн} = 0,4$  моль

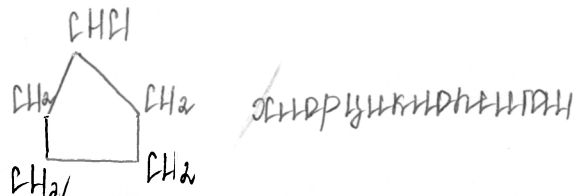
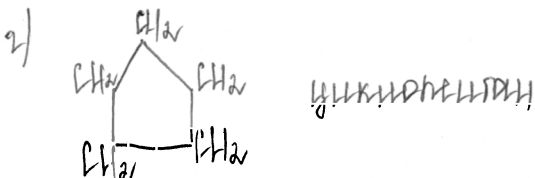
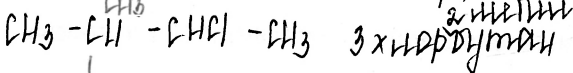
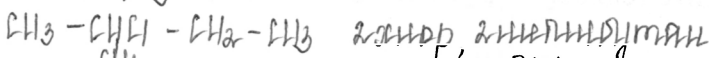
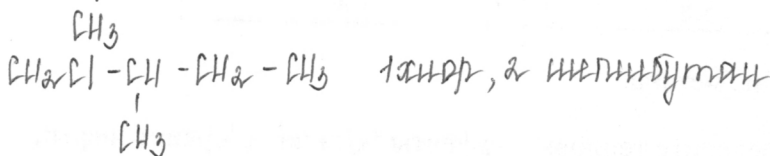
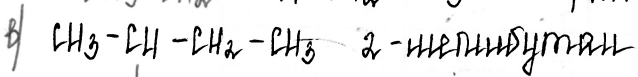
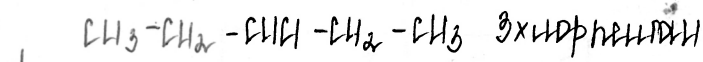
Всего было 0,5 моль

$\xi = \frac{0,4}{0,5} \cdot 100\% = 80\%$

235



236



4. 3-хлор-2-метилбутан имеет две стереоцентры углерод.

