

Часть 1

Олимпиада: **Химия 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21300637**

ID профиля: **366974**

Вариант 1

лист 1

Вариант 1

Итого баллов

Задача 1

1) А: $w(O) = 60\%$; $Э_2O_n$

Найдем оксид:

$$\frac{16n}{27+16n} = 0,6$$

$$Э = 5,333n.$$

подставим различные целые n , получаем
при $n=6$ оксид SO_3 .

А - SO_3 - оксид серы (VI)

Б: $w(O) = 20\%$; X_2O_n

$$\frac{16n}{2X+16n} = 0,2$$

$X = 32n$; подставим целые n , при

$n=2$ получаем

Б - SnO - оксид олова (II)

В - $SnSO_4$ - сульфат олова

Г - SO_2 - оксид серы (IV)

Д - Sn - олово.

2) Схема 1: $3SO_3 + 2NH_3 \rightarrow 3SO_2 + N_2 + 3H_2O$

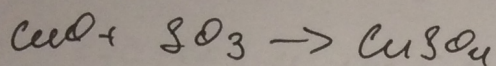
Схема 2: $3SnO + 2NH_3 \rightarrow 3Sn + N_2 + 3H_2O$

(Продолжение решения задачи 1 на след. листе)

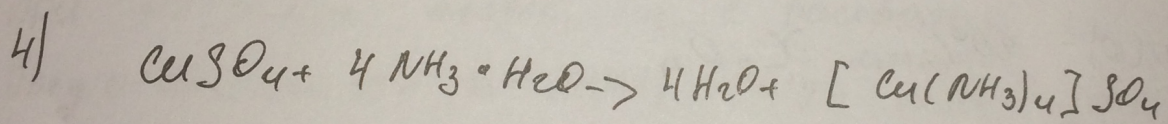
Задача Источник Лист 2 Вариант 1

1 - продолжим решение

Р-я. получение в-ва В:



3) Если в-во В растворить в воде, то цвет раствора станет синим, поскольку к соединению присоединяется гидратированная вода, из-за которой меняется форма и конфигурация $3d$ орбиталей иона, и изменяется спектр поглощаемого света



Цвет раствора в результате данного взаимодействия изменится с синего на фиолетовый.

лист 3
Источник. Вариант 1
Задача 2

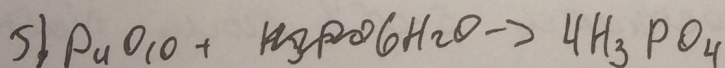
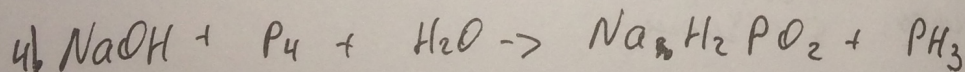
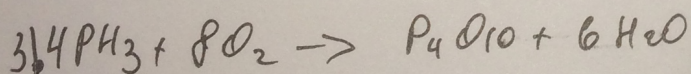
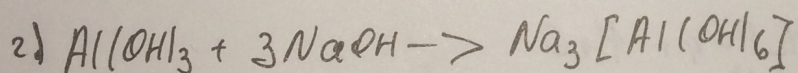
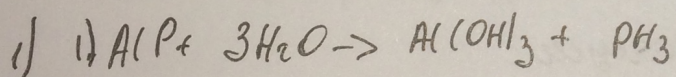
Найдем молярную массу А: при гидролизе
обр. осадок и газ; предположим, что количество
аниона (атомов/монов) в соед. А равно количеству
катиона в б-ве В (в р-н коэф. перед А = коэф. В),
тогда $n(B) = n(A)$.

$$n(B) = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ моль} = n(A)$$

$$M(A) = \frac{5,8}{0,1} = 58 \text{ г/моль}$$

А состоит из металла и неметалла (В-газ), давая
при гидролизе осадок, в-е. е. растворяется в щелочи.
Предположим, что В- $Al(OH)_3$, тогда ^{молярная} масса аниона равна
31 г/моль, что соответствует фосфору. Тогда:

А - AlP ; Б - $Al(OH)_3$; В - PH_3 ; Г - P_2H_6 ; Х - PH_4 ; Д - H_3PO_4



2) А - AlP - фосфид алюминия

Б - $Al(OH)_3$ - гидроксид алюминия

(Продолжение решения задачи №2 на след. листе)

В - PH_3 - фосфин - гидрид фосфора (III)

Х - P_4 - белый фосфор

Г - P_2H_6 - дифосфин

Д - H_3PO_4 - ортофосфорная кислота

(Расчеты, требующие для определения 6-6 приведены на предыдущем листе)

3) Исходя из уравнений реакций можно сделать вывод, что $n(\text{HPO}) = n(\text{PH}_3) = n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,1 \text{ моль}$.

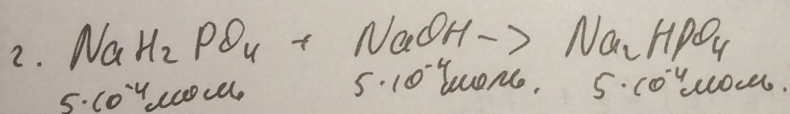
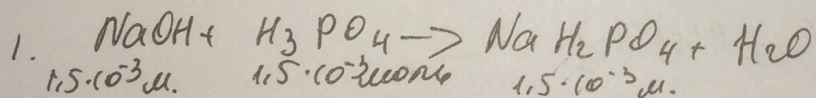
Концентрация получаемого раствора кислоты: $0,01 \frac{\text{моль}}{\text{лтр}}$

В 150 мл. данного р-ра содержится:

$$n = 0,01 \cdot 0,15 = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль } \text{H}_3\text{PO}_4.$$

В 50 мл. 0,04 М р-ра NaOH находится $2 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$
 NaOH

Тогда, исходя из заданных концентраций, можно составить уравнения реакции:



после р-и 1. у нас осталось $5 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$ NaOH , которая прореаг. с получившемся NaH_2PO_4 .

$$n(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 1,5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-4} = 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 5 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 10^{-3} \text{ моль. (Продолжение на след. листе).}$$

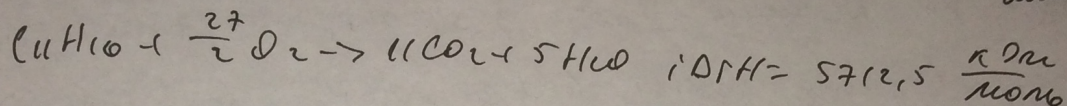
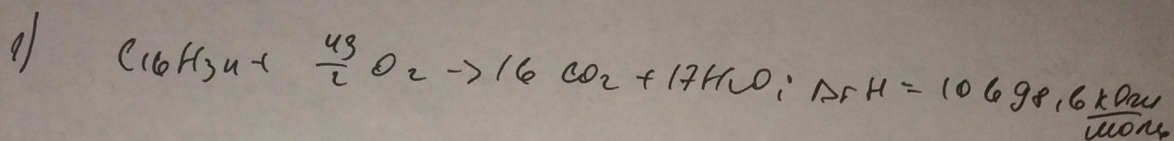
мет 5 Вариант 1
Исходник. Задача 2. Продолжение.

Все образовавшиеся в-ва в реакциях указаны.

- 3) Полученный раствор, содержащий две соли, слабой кислоты и сильного основания при гидролизе будет давать щелочную реакцию среды, и проявлять щелочные свойства.

лист 6 ВАРИАНТ 1

Задача 3



V_1 моль угтана = 292,3674 мп.

V_2 моль $C_{11}H_{20}$ = 139,2157 мп.

100 мп. угтана даст 3659,29998 кДж теплоты

100 мп. $C_{11}H_{20}$ даст 4103,344666 кДж тепла.

Составим систему уравнений:

$$\begin{cases} 3659,29998x + 4103,344666y = 3927,8 \\ x + y = 1 \end{cases}$$

x - объемная доля угтана; y - объемная доля $C_{11}H_{20}$

$$x = 0,3953310175; \quad y = 0,6046689825$$

Угтановое число керосина равно: 39,53310175

2) Плотность керосина равна: $\rho = 0,92235324 \text{ г/см}^3$

1 тонна керосина это 1084,183222 м.

1 моль H_2 = 22,4 м. он дает 285,8 кДж теплоты

1 м H_2 дает 12,75892857 кДж теплоты

1084,183222 м. керосина даст 42584552,53 кДж тепла

$$V(H_2) = \frac{42584552,53}{12,75892857} = 3337627,63 \text{ м.}$$

(Продолжим решение задачи 3 на след. листе)

лист 7 Вариант 1

$$3) \quad \eta = \frac{P_u}{P_T} = \frac{40 \cdot \frac{19,6 \cdot 10^6}{101,325}}{8,314 \cdot 298} = 3123,008498 \text{ мДж}$$

Данное кол-во водорода дает 264 018 014,2 кДж
Тепла.
76,5 кг. керосина дает 3257 718,263 кДж Тепла.

Первая величина больше второй, поэтому, да, целесообразно
заменить а высококалорийный керосин на водород.

Часть 2

Олимпиада: **Химия 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21300637**

ID профиля: **366974**

Вариант 1

Вариант 1 лист 1

Итоговым заданием 4

1) $n(C) = n(CO_2) = 0,7 \text{ моль}$

$n(H) = 2n(H_2O) = 1,4 \text{ моль}$

$$n(O) = \frac{(n(C) \cdot M(C) + n(H) \cdot M(H)) + 16}{16} = 0,2 \text{ моль}$$

$n(C) : n(H) : n(O) = 7 : 14 : 2$

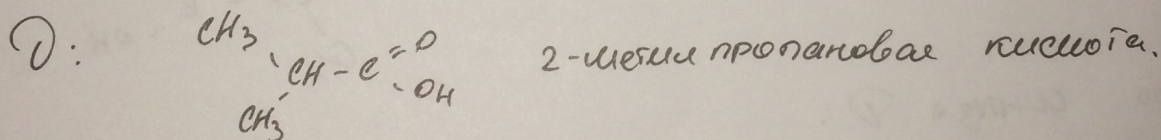
Брутто-формула А - $C_7H_{14}O_2$

$$M(B) = \frac{m(B)}{V(NaOH) \cdot c(NaOH)} = 60 \text{ г/моль}$$

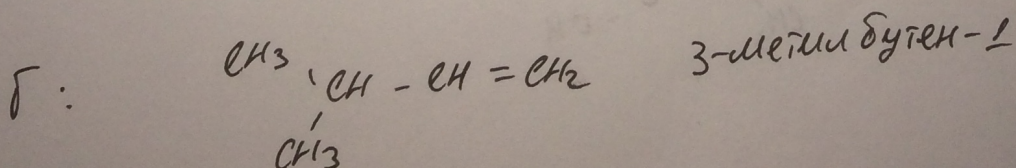
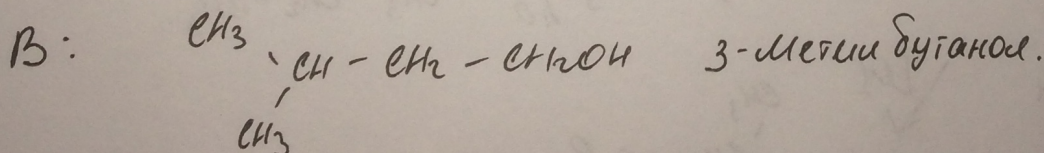
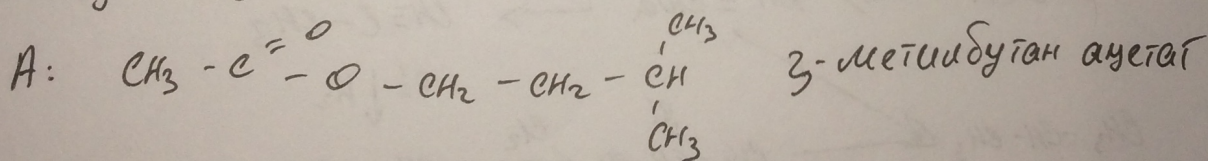
Б - дикарбоновая кислота ($CH_3-C(=O)-COOH$)

$$M(D) = \frac{32}{0,3636} = 88 \text{ г/моль}$$

с условием, что в D есть третичный атом углерода



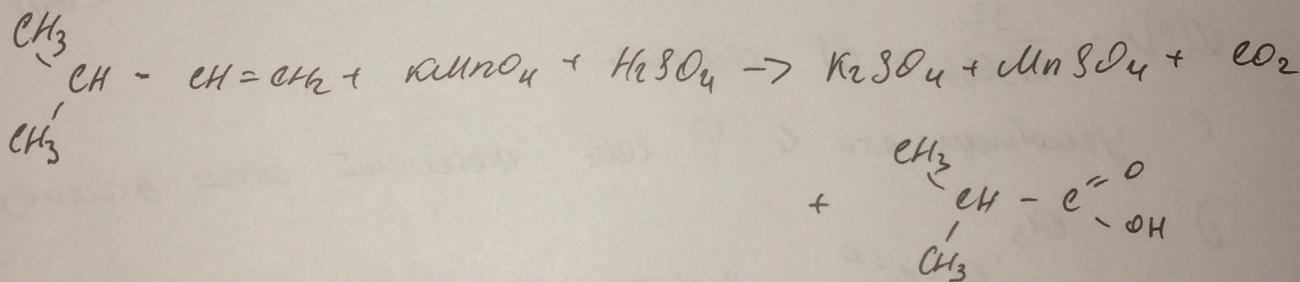
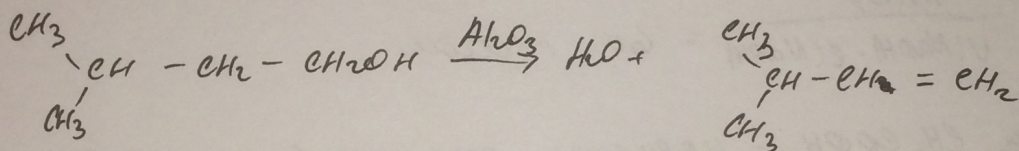
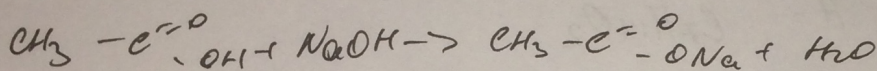
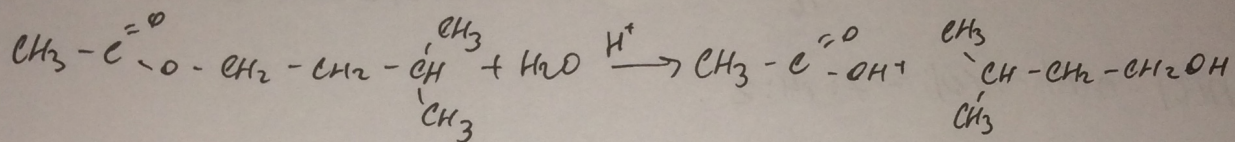
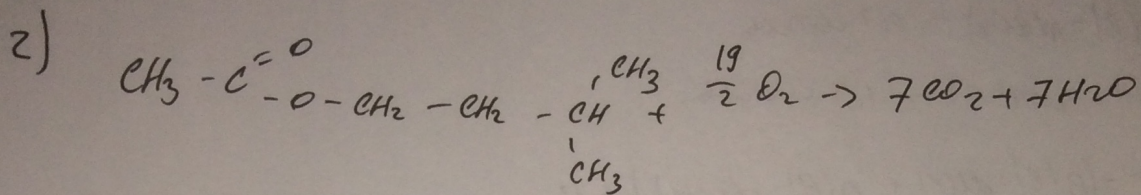
Исходя из данных веществ можно найти остальные:



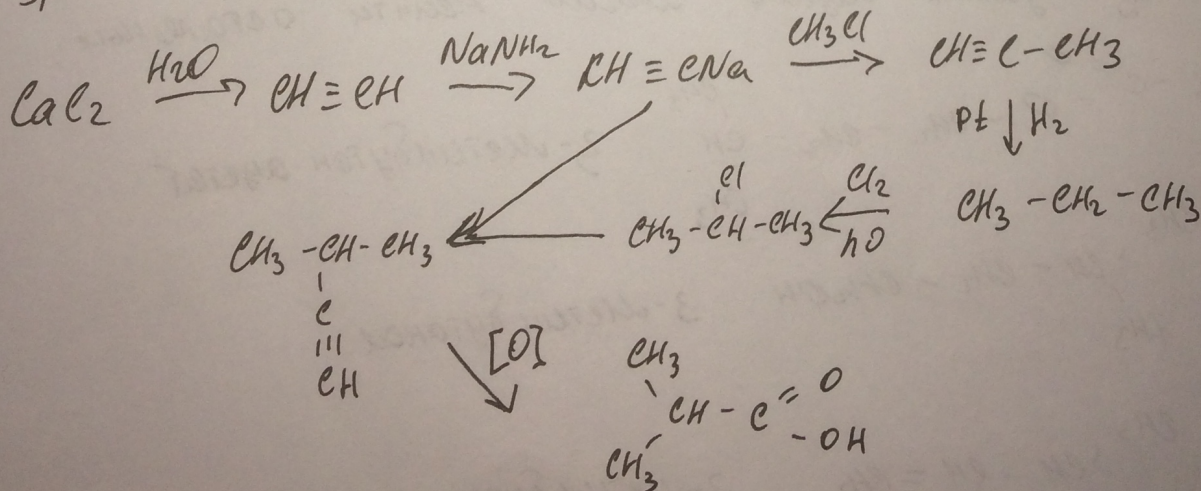
(Продолжение на следующей странице)

Вариант 1 лист 2

исполнение



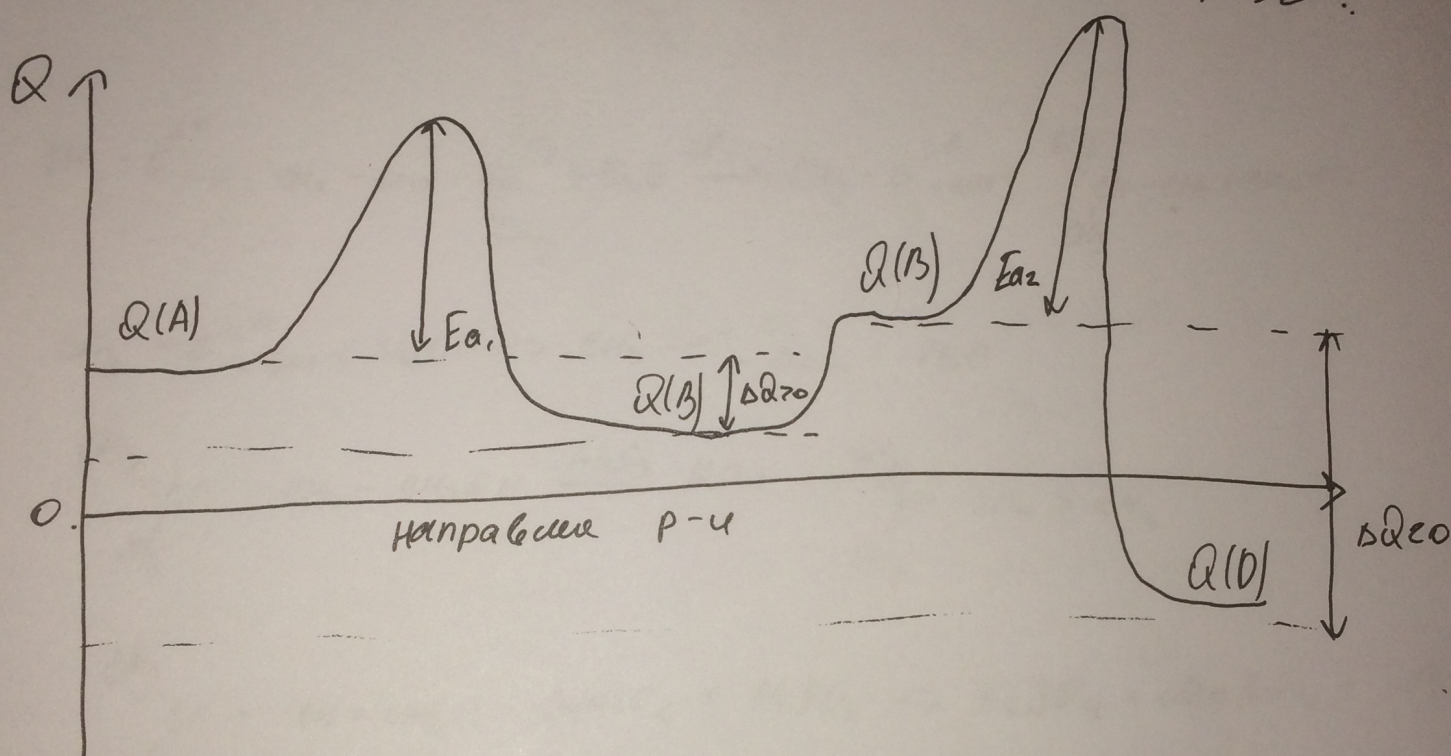
3) схема синтеза D:



Вариант 1 Лист 3

Задача 5 Термодинамика.

1) Энергетическая дисперсия превращения $A \rightarrow D$.



2) Общий тепловой эффект будет эндотермический, поскольку в р-и $B \rightarrow D$ потр в 2 раза больше.