



## Задания 10 класс

### 1 вариант

---

#### ЗАДАНИЕ № 1

Смесь медных и магниевых опилок общей массой 1,5 г обработали избытком соляной кислоты. В результате реакции выделился газ объемом 500 мл (н.у.).

Определите массовую долю (в %) меди в исходной смеси.

Задание оценивается в 7 баллов.

#### ЗАДАНИЕ № 2

При сгорании 0,5 л некоторого газообразного углеводорода  $C_nH_m$  получены 2 л диоксида углерода и 2,009 г воды.

Определите формулу углеводорода. Вычислите процентный состав исследуемого углеводорода. Напишите структурные формулы изомеров данного углеводорода.

Задание оценивается в 18 баллов.

#### ЗАДАНИЕ № 3

Установите строения и дайте названия соединениям формулы  $C_6H_{13}Br$  если известно, что при нагревании со спиртовым раствором щелочи образуется одно вещество, которое в условиях жесткого окисления превращается в ацетон  $(CH_3)_2C=O$  и пропионовую кислоту  $CH_3CH_2COOH$ .

Задание оценивается в 10 баллов.

#### ЗАДАНИЕ № 4

К какому типу соединений (ароматические, неароматические, антиароматические) относятся *циклонона-1,3,5,7-тетраен «а»*, а также ионы полученные отнятием от него  $H^+$  «б», отнятием от него  $H^-$  «в». Ответ обоснуйте.

Задание оценивается в 10 баллов.

#### ЗАДАНИЕ № 5

Исходя из метана и неорганических реагентов, рассмотрите способ синтеза препарата *амбен (памба)* (*пара*-аминометилбензойная кислота), который используют в медицине для остановки кровотечений.

Задание оценивается в 24 балла.

#### ЗАДАНИЕ № 6

Газ, выделившийся при взаимодействии хлороводорода с бертолетовой солью, прореагировал с алюминием. К продукту реакции добавили гидроксид натрия и получили осадок, который отделили и прокалили.

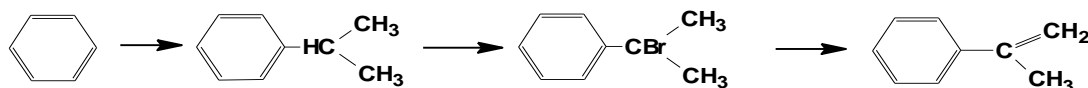
Запишите четыре уравнения указанных превращений.

Окислительно-восстановительные реакции уравняйте методом электронного баланса.

Задание оценивается в 12 баллов.

#### ЗАДАНИЕ № 7

Осуществите последовательность превращений, дайте название конечному продукту:



Задание оценивается в 9 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 8

При электролизе водного раствора *натриевой соли одноосновной карбоновой кислоты* на аноде образовались газ и жидкость, содержащая 84,21 % углерода. Назовите неизвестную соль и напишите уравнение реакции электролиза.

Задание оценивается в 3 балла.

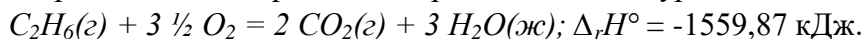
### ЗАДАНИЕ № 9

Олеиновая и элаидиновая кислоты имеют одну и ту же структурную формулу  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ . Чем обусловлено различие их физических свойств (олеиновая кислота плавится при  $+14^\circ$ , а элаидиновая при  $50-51^\circ\text{C}$ )?

Задание оценивается в 3 балла.

### ЗАДАНИЕ № 10

Реакция горения *этана* выражается термохимическим уравнением:



Вычислите теплоту образования этана, если известны стандартные теплоты образования ( $\Delta_f H^\circ_{298}$ ) для  $\text{CO}_2(\text{г})$  и  $\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ :

$$\Delta_f H^\circ_{298} \text{CO}_2(\text{г}) = -393,51 \text{ кДж/моль,}$$

$$\Delta_f H^\circ_{298} \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = -285,84 \text{ кДж/моль.}$$

Задание оценивается в 4 балла.

**ЗАДАНИЕ № 1**

На смесь меди и оксида меди (II) массой 75 г подействовали избытком концентрированной азотной кислоты. При этом образовался газ объемом 26,88 л (н.у.).

Определите массовую долю (в %) оксида меди (II) в исходной смеси.

Задание оценивается в 7 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 2**

При полном сгорании 10 л некоторого газообразного углеводорода  $C_nH_m$  получено 40 л  $CO_2$  и 24,11 г  $H_2O$  (объемы газов измерены при нормальных условиях).

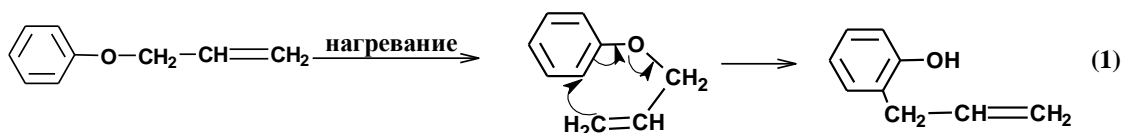
А. Вычислите процентное содержание углерода и водорода в исследуемом углеводороде.

В. Вычислите объем кислорода (при нормальных условиях), необходимый для сжигания данного количества углеводорода.

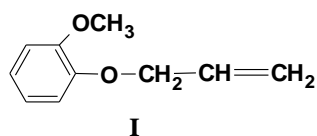
Задание оценивается в 18 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 3**

Перегруппировка Кляйзена предусматривает образование *орто*-аллилфенола из аллилфенилового эфира:



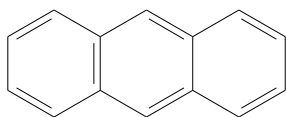
Образования какого продукта можно ожидать в результате аналогичной перегруппировки для 2-метоксифенилаллилового эфира:



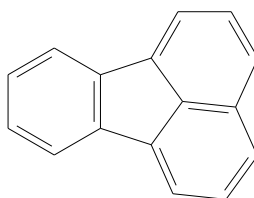
Задание оценивается в 10 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 4**

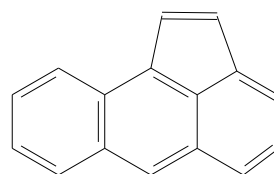
Определите, к какому типу соединений (ароматические, неароматические, антиароматические) относятся следующие соединения. Свой выбор обоснуйте.



Антрацен



Флуорантен

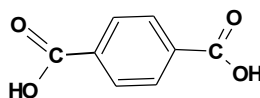


Ацантрилен

Задание оценивается в 10 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 5

Соединение  $C_9H_{10}$  обесцвечивает бромную воду и раствор  $KMnO_4$  на холоде. При нагревании с водным раствором  $KMnO_4$  образуется *para*-фталевая кислота:



Определите строение исходного углеводорода, дайте ему название.

Задание оценивается в 24 балла.

### ЗАДАНИЕ № 6

Красный фосфор сожгли в избытке хлора. Полученный продукт обработали водой и в полученный раствор при нагревании добавили цинк. Выделяющийся газ пропустили над нагретым оксидом железа (II).

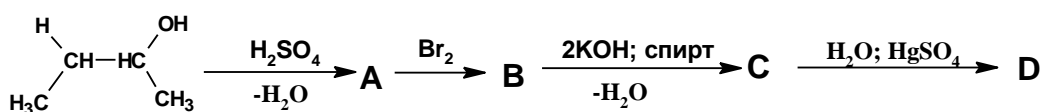
Запишите четыре уравнения указанных превращений.

Окислительно-восстановительные реакции уравняйте методом электронного баланса.

Задание оценивается в 12 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 7

Осуществите превращения:



Задание оценивается в 9 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 8

При электролизе 16 г расплава химического соединения некоторого одновалентного элемента на аноде выделился водород количеством вещества 1 моль. Напишите уравнения реакций, протекающих во время электролиза и установите формулу вещества, взятого для электролиза.

Задание оценивается в 3 балла.

### ЗАДАНИЕ № 9

В 1901 г была опубликована статья французского химика Виктора Гриньяра о применении *магнийорганических* соединений в синтезе органических соединений. Его открытие породило важнейшие препаративные методы синтеза *спиртов, кетонов и*

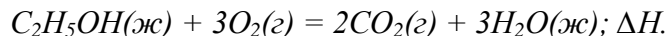
*кислот* самого разнообразного строения. За выдающийся вклад В.Гриньяра в развитие органического синтеза, ему была присуждена Нобелевская премия по химии за 1912 г.

Предложите способ получения *пропилсульфиновой кислоты*  $C_3H_7S(O)OH$ . Все необходимые органические вещества получите из метана. Неорганические реагенты используйте любые.

Задание оценивается в 3 балла.

#### **ЗАДАНИЕ № 10**

Реакция горения этилового спирта выражается термохимическим уравнением:



Вычислите тепловой эффект реакции, если известно, что молярная теплота парообразования  $C_2H_5OH(ж)$  равна +42,36 кДж, а теплоты образования участников равны:  $\Delta H C_2H_5OH(г) = -235,31$  кДж/моль,  $\Delta H CO_2(г) = -393,51$  кДж/моль,  $\Delta H H_2O(ж) = -285,84$  кДж/моль.

Задание оценивается в 4 балла.

### ЗАДАНИЕ № 1

Смесь оксида и карбоната кальция массой 0,8 г обработали избытком соляной кислоты. В результате выделился газ объемом 112 мл (н.у.).

Определите массовую долю (в %) оксида кальция в исходной смеси.

Задание оценивается в 7 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 2

При сгорании 0,5 л некоторого газообразного углеводорода  $C_nH_m$  получены 2 л диоксида углерода и 1,2 г воды.

Определите формулу углеводорода. Вычислите процентный состав исследуемого углеводорода. Напишите структурные формулы изомеров данного углеводорода.

Задание оценивается в 18 баллов.

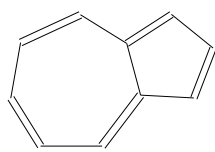
### ЗАДАНИЕ № 3

Каковы причины геометрической изомерии у некоторых этиленовых углеводородов? Существует ли *цис*-, *транс*-изомерия у следующих углеводородов: а) бутен-1; б) бутен-2; в) 2-метилбутен-1; г) 2,4-диметилгексен-3; д) пентен-2. Дайте проекционные формулы *цис*- и *транс*-изомеров.

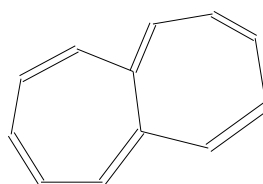
Задание оценивается в 10 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 4

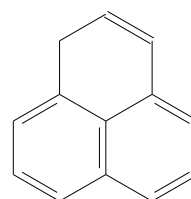
Определите, к какому типу соединений (ароматические, неароматические, антиароматические) относятся следующие соединения. Свой выбор обоснуйте.



Азулен



Гептален

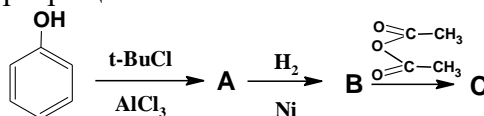


Фенален

Задание оценивается в 10 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 5

Осуществите цепь превращений:



На схеме приведён синтез душистого вещества, применяемого в парфюмерии.

Напишите структурные формулы неизвестных в задаче веществ и назовите их.

Задание оценивается в 24 балла.

### ЗАДАНИЕ № 6

Концентрированную серную кислоту добавили к кристаллическому хлориду калия, в результате чего образовалась кислая соль и выделился газ. Полученный газ ввели в реакцию порошком оксида марганца (IV) и получили новый газ, одна часть которого провзаимодействовала с горячим раствором гидроксида калия, а другая часть с холодным раствором гидроксида калия.

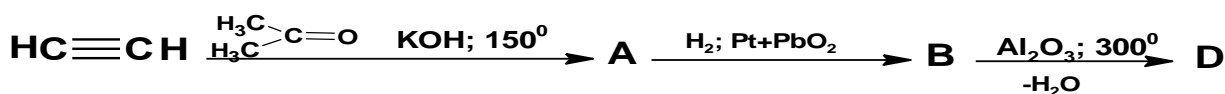
Запишите четыре уравнения указанных превращений.

Окислительно-восстановительные реакции уравняйте методом электронного баланса

Задание оценивается в 12 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 7

Осуществите превращение, дайте название конечному продукту:



Задание оценивается в 9 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 8

Увеличится или уменьшится масса цинковой пластинки, помещенной в растворы:  
а)  $\text{NiSO}_4$ , б)  $\text{AgNO}_3$ ?

Стандартные электродные потенциалы металлов:

$$\text{Ag}^+/\text{Ag} \quad E^\circ = +0,80 \text{ В};$$

$$\text{Ni}^{2+}/\text{Ni} \quad E^\circ = -0,25 \text{ В};$$

$$\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} \quad E^\circ = -0,76 \text{ В}.$$

Задание оценивается в 3 балла.

### ЗАДАНИЕ № 9

В 1901 г была впервые опубликована статья французского химика Виктора Гриньяра о применении *магнийорганических* соединений в синтезе *кислот, спиртов и углеводов*. Позже, за выдающийся вклад В. Гриньяра в развитие органического синтеза, ему была присуждена Нобелевская премия по химии за 1912 г.

Приведите схему получения *1-метилциклогексена*. Все необходимые органические вещества получите из *метана*. Неорганические реагенты используйте любые.

Задание оценивается в 3 балла.

### ЗАДАНИЕ № 10

Определите теплоту растворения  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в *воде*. Известно, что тепловой эффект растворения одного моля  $\text{BaCl}_2$  в *воде* равен  $-8661 \text{ Дж}$ , а теплота гидратации  $\text{BaCl}_2$  с образованием одного моля  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  равна  $-29162 \text{ Дж}$ .

Задание оценивается в 4 балла.

**ЗАДАНИЕ № 1**

На сплав меди и никеля массой 1,5 г подействовали избытком раствором соляной кислоты. При этом выделился газ объемом 114 мл (н.у.).

Определите массовую долю (в %) меди в исходной смеси.

Задание оценивается в 7 баллов.

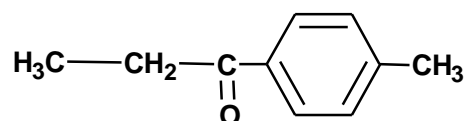
**ЗАДАНИЕ № 2**

К 30 л смеси, состоящей из *аргона* и *этиламина*, добавили 20 л *бромоводорода*, после чего плотность газовой смеси по *воздуху* стала равна 1,814. Вычислите объёмные доли газов в исходной смеси.

Задание оценивается в 18 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 3**

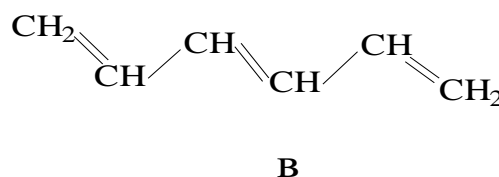
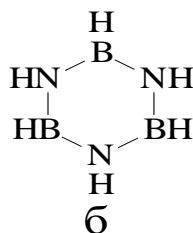
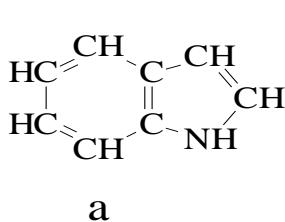
Исходя из толуола и пропанола-1, а также с использованием необходимых неорганических реагентов получите *этил-пара-толилкетон*:



Задание оценивается в 10 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 4**

Определите, к какому типу соединений (ароматические, неароматические, антиароматические) относятся следующие соединения. Свой выбор обоснуйте.



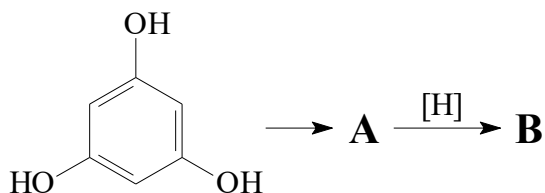
Задание оценивается в 10 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 5**

Явление, когда вещество может существовать в виде нескольких изомерных форм, легко переходящих друг в друга и находящихся в динамическом равновесии, называют таутомерией. Переходящие друг в друга формы называют таутомерами, а их взаимный переход – таутомерным превращением. *Флороглюцин* (1,3,5-триоксибензол) –



трёхатомный *фенол*. Изобразите формулу таутомера *флороглюцина* – «А» и напишите для «А» уравнение реакции *гидрирования*. Продукт назовите.



Задание оценивается в 24 балла.

### ЗАДАНИЕ № 6

Простое вещество, полученное при нагревании фосфата кальция с коксом и оксидом кремния, сплавили с кальцием. Продукт реакции обработали водой, а выделившийся газ пропустили через раствор соляной кислоты.

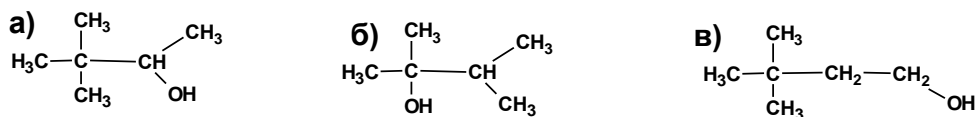
Запишите четыре уравнения указанных превращений.

Окислительно-восстановительные реакции уравняйте методом электронного баланса.

Задание оценивается в 12 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 7

Гидратация *трет*-бутилэтилена в присутствии кислоты приводит к спиртам а) и б), но не к в)



Объясните, почему это происходит.

Задание оценивается в 9 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 8

Сплав содержит *железо* и *никель*. Какой из названных компонентов будет разрушаться при атмосферной коррозии? Приведите уравнения анодного и катодного процессов.

Электродные потенциалы металлов:

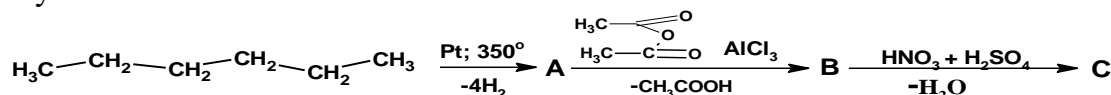
$$E_{Fe^{2+}/Fe} = -0,440 \text{ В};$$

$$E_{Ni^{2+}/Ni} = -0,250 \text{ В}.$$

Задание оценивается в 3 балла.

### ЗАДАНИЕ № 9

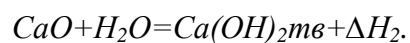
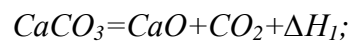
Осуществите превращения, установите строение и дайте название конечному продукту С:



Задание оценивается в 3 балла.

### ЗАДАНИЕ № 10

Определите теплоту образования  $Ca(OH)_{2(m)}$  на основе реакций:



Термодинамические константы участников реакций:

$$\Delta H^0_{298}(CaO)_{(к)} = -635,1 \text{ кДж/моль},$$

$$\Delta H^0_{298}(CaCO_3)_{(к)} = -1206,0 \text{ кДж/моль},$$

$$\Delta H^0_{298}(Ca(OH)_2)_{(к)} = -986,2 \text{ кДж/моль},$$

$$\Delta H^0_{298}(CO_2)_{(г)} = -393,51 \text{ кДж/моль},$$

$$\Delta H^0_{298}(H_2O)_{(ж)} = -285,84 \text{ кДж/моль}.$$

Задание оценивается в 4 балла.

---

**ЗАДАНИЕ № 1**

На смесь марганца и цинка массой 5 г подействовали водным раствором гидроксида калия. При этом выделился газ объемом 896 мл.

Определите массовую долю (в %) марганца в исходной смеси.

Задание оценивается в 7 баллов.

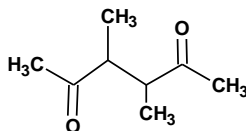
**ЗАДАНИЕ № 2**

Навеску неизвестного минерала массой 4,42 г прокалили. При этом его масса уменьшилась на 28,05 %, частично за счет выделения 0,448 л (н.у.) газа с плотностью по воздуху примерно 1,52. Такую же навеску минерала растворили в *серной кислоте*, при этом выделилось 0,448 л (н.у.) того же газа. К образовавшемуся голубому раствору, содержащему только один вид катионов и анионов, прибавили избыток раствора *сульфида натрия*, образовавшийся осадок отфильтровали и прокалили без доступа воздуха. Его масса составила 3,82 г. Определите состав минерала.

Задание оценивается в 18 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 3**

Установите строение полимера, при озонировании которого образуется следующее соединение:

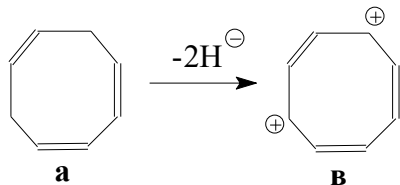
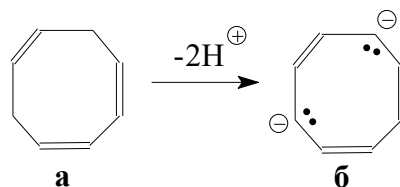


Установите строение исходного непредельного соединения, дайте ему название.

Задание оценивается в 10 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 4**

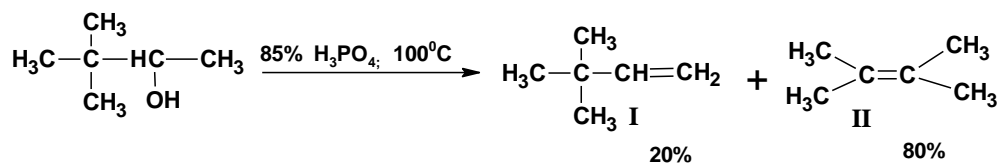
К какому типу соединений (ароматические, неароматические, антиароматические) относятся соединение «а», а также ионы полученные отнятием от него двух  $H^+$  «б», и отнятием от него двух  $H^-$  «в». Ответ обоснуйте.



Задание оценивается в 10 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 5

Дегидратация 3,3-диметилбутанола-2 в присутствии фосфорной кислоты при нагревании приводит к получению двух алкенов.



Объясните полученный результат.

Задание оценивается в 24 балла.

### ЗАДАНИЕ № 6

Неизвестная соль при взаимодействии с раствором нитрата серебра образует осадок белого цвета и окрашивает пламя горелки в желтый цвет. При взаимодействии исходной соли с концентрированной серной кислотой образуется кислая соль и выделяется газ, хорошо растворимый в воде. В полученном растворе растворили железо, а полученный газ использовали для получения меди из ее оксида.

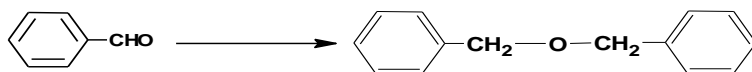
Запишите четыре уравнения указанных превращений.

Окислительно-восстановительные реакции уравняйте методом электронного баланса.

Задание оценивается в 12 баллов.

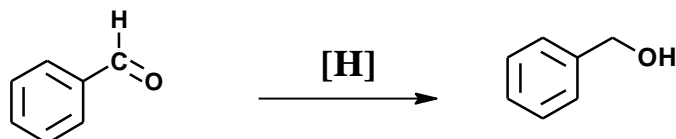
### ЗАДАНИЕ № 7

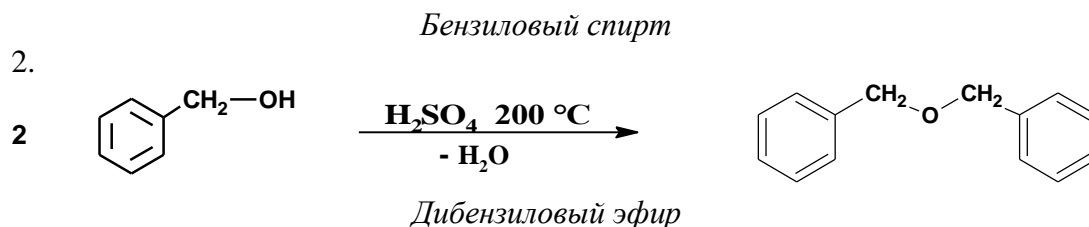
Осуществите цепочку превращений



Решение:

1.





Задание оценивается в 9 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 8

При электролизе 47,2 мл 11,1 % раствора хлорида кальция (плотность раствора 1,06 г/мл) на аноде выделилось 3,36 л газообразных веществ (н. у.). Полученные газы при нагревании пропущены через трубку, содержащую 15 г металлического магния.

Вычислите массовые доли веществ, находящихся в трубке после окончания опыта.

Задание оценивается в 3 балла.

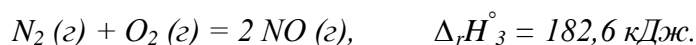
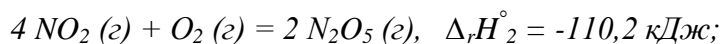
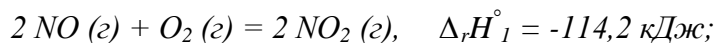
### ЗАДАНИЕ № 9

Предложите схему получения *циклооктатетраена-1,3,5,7*.

Задание оценивается в 3 балла.

### ЗАДАНИЕ № 10

Рассчитайте теплоту образования  $N_2O_5$  (г) при 298 К ( $\Delta_f H^\circ_x$ ) на основании следующих данных:



Задание оценивается в 4 балла.

**ЗАДАНИЕ № 1**

На смесь хрома и алюминия массой 1,5 г подействовали водным раствором гидроксида калия. При этом выделился газ объемом 784 мл.

Определите массовую долю (в %) хрома в исходной смеси.

Задание оценивается в 7 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 2**

При полном сгорании 10 л некоторого газообразного углеводорода  $C_nH_m$  получено 40 л  $CO_2$  и 32,1 г  $H_2O$  (объемы газов измерены при нормальных условиях).

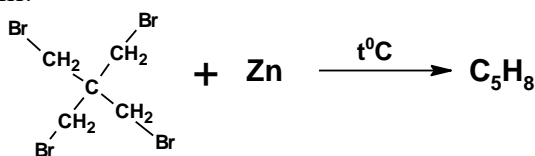
А. Вычислите процентное содержание углерода и водорода в исследуемом углеводороде.

В. Вычислите объем кислорода (при нормальных условиях), необходимый для сжигания данного количества углеводорода.

Задание оценивается в 18 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 3**

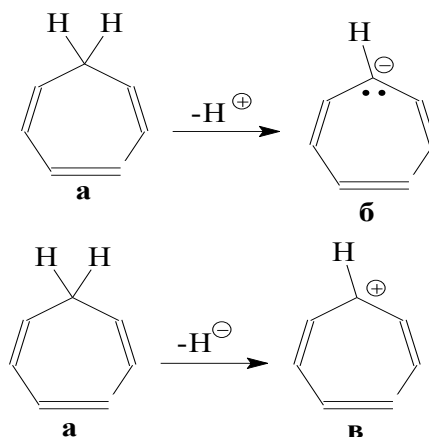
Каково строение углеводорода  $C_5H_8$ , образующегося в результате следующей реакции:



Задание оценивается в 10 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 4**

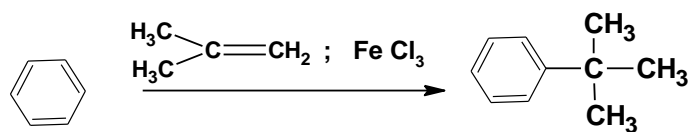
К какому типу соединений (ароматические, неароматические, антиароматические) относятся *циклогептатриен-1,3,5* «а», а также ионы, полученные отнятием от него  $H^+$  «б», отнятием от него  $H^-$  «в». Ответ обоснуйте.



Задание оценивается в 10 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 5

Предложите схему механизма следующей реакции:



Задание оценивается в 24 балла.

### ЗАДАНИЕ № 6

Как происходит коррозия *цинка*, находящегося в контакте с *кадмием* в *нейтральном* и *кислом* растворах? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?

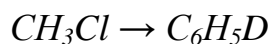
Электродные потенциалы металлов:  $E^0(\text{Zn}) = -0,763 \text{ В}$ ,  $E^0(\text{Cd}) = -0,403 \text{ В}$ .

Задание оценивается в 12 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 7

В 1901 г была впервые опубликована статья химика Виктора Гриньяра о применении *магнийорганических* соединений в синтезе *кислот*, *спиртов* и др. За выдающийся вклад В.Гриньяра в развитие органического синтеза, ему была присуждена Нобелевская премия по химии за 1912 г.

Предложите схему получения *монодейтеробензола* из *хлорметана*:



Задание оценивается в 9 баллов.

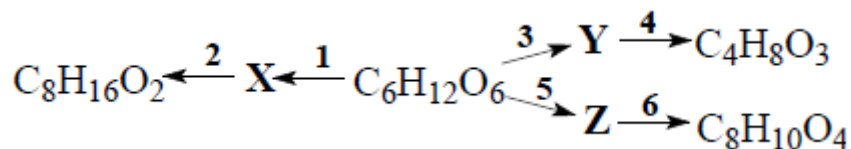
### ЗАДАНИЕ № 8

Частичный электролиз раствора *сульфата меди (II)* прекратили в момент, когда масса раствора уменьшилась всего на *10 г*. Определите массы продуктов, выделившихся на инертных электродах.

Задание оценивается в 3 балла.

### ЗАДАНИЕ № 9

Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей последовательности превращений:



Укажите структурные формулы веществ и условия протекания реакций.

Задание оценивается в 3 балла.

### ЗАДАНИЕ № 10

Вычислите тепловой эффект реакции восстановления *оксида железа (II)* *водородом*, исходя из следующих термохимических уравнений:



Задание оценивается в 4 балла.

**ЗАДАНИЕ № 1**

Смесь оксида и карбоната бария массой 60 г обработали избытком соляной кислоты. В результате выделился газ объемом 5,6 л (н.у.).

Определите массовую долю (в %) оксида бария в исходной смеси.

Задание оценивается в 7 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 2**

Три ненасыщенных углеводорода имеют одинаковый процентный состав: 85,7% С и 14,3% Н.

Установите формулы этих углеводородов, если плотность их паров по отношению к воздуху соответственно равна 0,98; 1,45; 1,93.

Задание оценивается в 18 баллов.

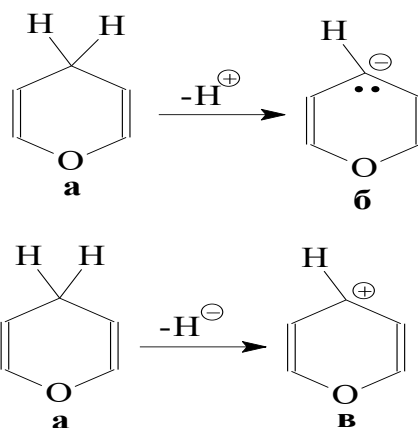
**ЗАДАНИЕ № 3**

Алкан А имеет молярную массу 86 г/моль и температуру кипения 68,7°C. Алкан В имеет такую же молярную массу и температуру кипения 49,7 °С. Оба алкана при монохлорировании образуют по три изомерных хлоралканов. Дайте строение алканов.

Задание оценивается в 10 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 4**

К какому типу соединений (ароматические, неароматические, антиароматические) относится соединение «а», а также ионы полученные отнятием от него  $H^+$  «б», отнятием от него  $H^-$  «в». Свой выбор обоснуйте.



Задание оценивается в 10 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 5**



Три изомерные соединения состава  $C_5H_{10}$  при гидрировании образуют 2-метилбутан. Какой изомер при озонировании образует формальдегид  $HCHO$  и метилэтилкетон  $CH_3COCH_2CH_3$ ?

Задание оценивается в 24 балла.

### ЗАДАНИЕ № 6

Концентрированную серную кислоту добавили к кристаллической поваренной соли, в результате чего образовалась кислая соль и выделился газ. Полученный газ ввели в реакцию с раствором перманганата калия и получили новый газ, который пропустили через раствор сульфида натрия. В результате последней реакции образовался осадок желтого цвета, который при нагревании растворили в концентрированном растворе гидроксида натрия.

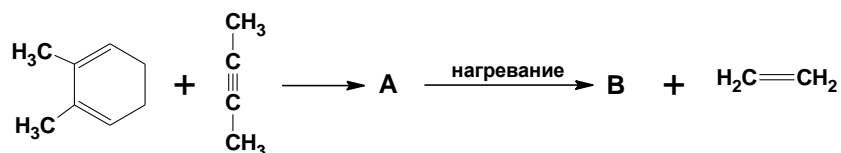
Запишите четыре уравнения указанных превращений.

Окислительно-восстановительные реакции уравняйте методом электронного баланса.

Задание оценивается в 12 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 7

Осуществите цепь превращений:



Установите строение вещества В.

Задание оценивается в 9 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 8

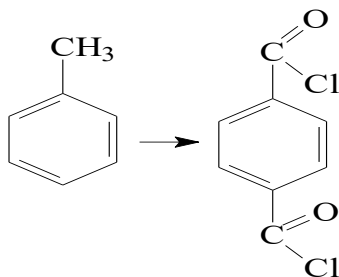
Электролиз 470 г 8 %-ного раствора нитрата меди (II) продолжали до тех пор, пока масса раствора не уменьшилась на 19,6 г. Вычислите массовые доли соединений в растворе, полученном после окончания электролиза, и массы веществ, выделившихся на инертных электродах.

Задание оценивается в 3 балла.

### ЗАДАНИЕ № 9

Виктор Гриньяр - французский химик. Исследовал реакции, в которых металл использовался для переноса органического радикала от одной молекулы к другой. Результаты его исследований позволили другим исследователям эффективно и просто синтезировать широкий спектр органических соединений. За выдающийся вклад В.Гриньяра в развитие органического синтеза, ему была присуждена Нобелевская премия по химии за 1912 г.

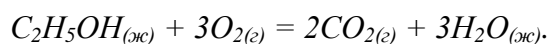
Расшифруйте все стадии превращения:



Задание оценивается в 3 балла.

### ЗАДАНИЕ № 10

Реакция окисления *этилового спирта* выражается уравнением:



Определите теплоту образования  $C_2H_5OH_{(ж)}$ , зная, что  $\Delta H$  реакции =  $-1366,87$  кДж.

Стандартные теплоты (энтальпии) образования некоторых участников реакции,  $\Delta H^0_{298}$ :

$$\Delta H^0_{CO_2} = -393,51 \text{ кДж/моль},$$

$$\Delta H^0_{H_2O} = -285,84 \text{ кДж/моль}.$$

Задание оценивается в 4 балла.

**ЗАДАНИЕ № 1**

На смесь меди и оксида меди массой 6 г подействовали разбавленной азотной кислотой. При этом выделился газ объемом 1,12 л (н.у.).

Определите массовую долю (в %) оксида меди в исходной смеси.

Задание оценивается в 7 баллов.

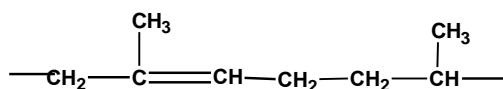
**ЗАДАНИЕ № 2**

Образец метана ( $CH_4$ ) (н.у.) занимает объем, равный 4,48 л. Масса образца равна 3,4 г. Углерод в составе метана представлен двумя изотопами –  $^{12}C$  и  $^{14}C$ , водород – одним изотопом  $^1H$ . Определите массовую долю (в процентах)  $^{14}CH_4$  в образце.

Задание оценивается в 18 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 3**

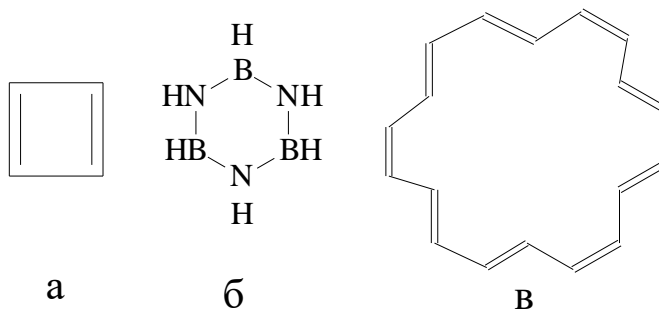
Какое вещество получится при озонировании сополимера 2-метилбутадиена-1,3 и пропилена, мономерное звено которого имеет следующее строение:



Задание оценивается в 10 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 4**

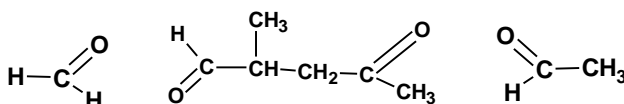
Определите, к какому типу соединений (ароматические, неароматические, антиароматические) относятся следующие соединения. Свой выбор обоснуйте.



Задание оценивается в 10 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 5**

Установите строение и дайте название алкену, при озонировании которого образовались следующие соединения:



Задание оценивается в 24 балла.

### ЗАДАНИЕ № 6

Концентрированную соляную кислоту добавили к порошку оксида марганца (IV). Выделившийся газ пропустили через холодный раствор гидроксида натрия и к полученному раствору прибавили йодоводородной кислоты – при этом появился осадок и темное окрашивание. Полученное простое вещество может взаимодействовать с концентрированной азотной кислотой.

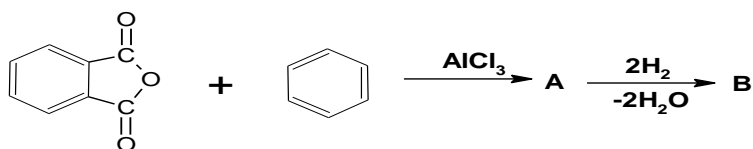
Запишите четыре уравнения указанных превращений.

Окислительно-восстановительные реакции уравняйте методом электронного баланса.

Задание оценивается в 12 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 7

Осуществите превращение, установите строение и дайте название конечному продукту:



Задание оценивается в 9 баллов.

### ЗАДАНИЕ № 8

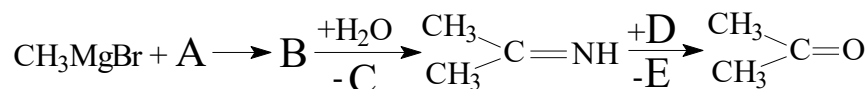
Через электролизер, содержащий раствор гидроксида калия объемом 300 мл с массовой долей вещества 22,4% (плотность 1,2 г/мл), пропустили электрический ток. Рассчитайте массовую долю гидроксида калия в растворе после отключения тока, если известно, что на катоде выделился газ объемом 89,6 л (н.у.).

Задание оценивается в 3 балла.

### ЗАДАНИЕ № 9

В 1901 г была впервые опубликована статья химика Виктора Гриньяра о применении *магнийорганических* соединений в синтезе органических соединений. Позже, за выдающийся вклад В.Гриньяра в развитие органического синтеза, ему была присуждена Нобелевская премия по химии за 1912 г.

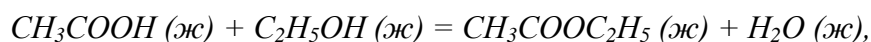
Расшифруйте приведенную схему превращений. Укажите структурные формулы всех участников реакции.



Задание оценивается в 3 балла.

### ЗАДАНИЕ № 10

Определите тепловой эффект реакции, протекающей по уравнению



если теплоты сгорания участников реакции при 298 К равны:

$$\Delta_c H_{298, \text{CH}_3\text{COOH}}^\circ = -873,79 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta_c H_{298, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}^\circ = -1366,91 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta_c H_{298, \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5}^\circ = -2254,21 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta_c H_{298, \text{H}_2\text{O}}^\circ = 0 \text{ кДж/моль}.$$

Задание оценивается в 4 балла.