

**11 класс, вариант 1**

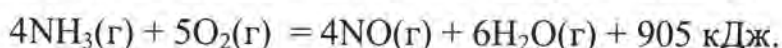
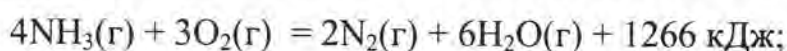
**ЗАДАЧА 1**

В книге известного ученого первой половины XX в. О.Д. Хвольсона «Физика наших дней» читаем: «Ряды радиоактивных элементов. Таких рядов

существует три... 2. Ряд тория. Его родоначальник торий (альфа,  $Z=90$ ), который затем дает мезоторий 1 (бэ́та), мезоторий 2 (бэ́та), радиоторий (альфа), торий X (альфа), эманацию тория (альфа), торий А (альфа), торий В (бэ́та), торий С (сперва альфа, потом бэ́та или в обратном порядке), торий D...». Запишите представленную цепочку радиоактивных распадов. Изотопы каких элементов упомянуты в тексте? Является ли торий D радиоактивным изотопом? Каково в нем число нейтронов?

### ЗАДАЧА 2

Процесс окисления аммиака кислородом может приводить к образованию различных продуктов в зависимости от условий его осуществления. Так, в этой системе возможны следующие реакции:



Предложите третий путь окисления аммиака, запишите соответствующую реакцию. Какой из двух указанных выше путей наиболее термодинамически обусловлен? Почему? Какую реакцию, и с какой целью используют в химической промышленности? Как «заставить» систему пойти по нужному пути? Рассчитайте тепловой эффект процесса образования оксида азота (II) из исходных простых веществ.

### ЗАДАЧА 3

Напишите названия веществ по систематической номенклатуре, обозначенных латинскими буквами А, В, С, D в цепи превращений



Напишите уравнения реакций и условия, при которых их можно осуществить.

## ЗАДАЧА 4

Продукт, который по предположениям исследователя представлял собой смесь двух веществ  $C_6H_{14}O$  и  $C_4H_{10}O$ , был, для выделения чистого вещества, подвергнут нагреванию с натрием и затем перегонке. В результате было получено вещество, перегоняющееся в пределах одного градуса ( $91,5 - 92,5$  °C), т.е. обладающее необходимой частотой. Анализ дал следующие результаты: 70,05 % C; 13,91 % H.

Вычислите молекулярную формулу для вещества, которое удалось выделить в чистом виде. К какому классу веществ относятся оба соединения ( $C_6H_{14}O$  и  $C_4H_{10}O$ ) и на чем основан метод их разделения? Поясните реакции схемами.

## ЗАДАЧА 5

Некоторый алкин X, не содержащий концевую тройную связь, содержит углерода в 8 раз больше по массе, чем водорода. Пропускание X над катализатором (активированный уголь) при нагревании приводит к образованию продукта тримеризации - ароматического соединения Y. Изобразите структурные формулы X и Y. С помощью какого реагента можно доказать, что X - неконцевой алкин. Приведите структурную формулу продукта, полученного при окислении соединения Y подкисленным раствором  $KMnO_4$ .

### 11 класс, вариант 2

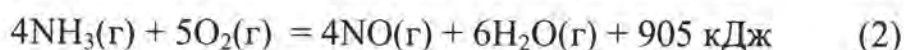
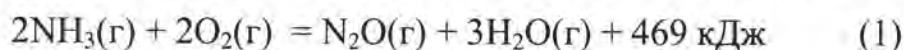
## ЗАДАЧА 1

В книге известного ученого первой половины XX в. О.Д. Хвольсона «Физика наших дней» читаем: «Ряды радиоактивных элементов. Таких рядов существует три... 1. Ряд урана. Его родоначальником является уран 1 (альфа,

$Z=92$ ), который переходит в уран  $X_1$  (бэ́та), уран  $X_2$  (бэ́та), уран II (изотоп урана I, альфа), ионий (альфа), радий (альфа), эманация радия (альфа), радий А (альфа), радий В (бэ́та), радий С (сперва альфа, потом бэ́та или в обратном порядке), радий D (бэ́та), радий Е (бэ́та), радий F (альфа), радий G». Запишите представленную цепочку радиоактивных распадов. Изотопы каких элементов упомянуты в тексте? (14 баллов)

### ЗАДАЧА 2

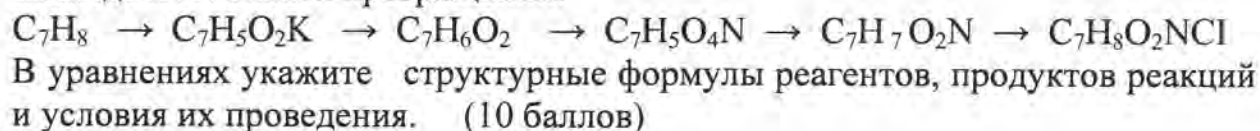
Процесс окисления аммиака кислородом может приводить к образованию различных продуктов в зависимости от условий его осуществления. Так, в этой системе возможны следующие реакции:



Предложите третий путь окисления аммиака, запишите соответствующую реакцию. Рассчитайте её тепловой эффект, если тепловой эффект процесса синтеза оксида азота (II) из элементов равен  $-90 \text{ кДж/моль}$ . Какой из путей наиболее термодинамически обусловлен? Почему? Какую реакцию, и с какой целью используют в химической промышленности? Как «заставить» систему пойти по нужному пути? (10 баллов)

### ЗАДАЧА 3

Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей последовательности превращений:



### ЗАДАЧА 4

Соединение А – жидкость с приятным запахом, При гидролизе А образуются два соединения с одинаковым числом атомов углерода. Одно из соединений В используется в производстве искусственного волокна. При взаимодействии В с хлором на свету образуются две кислоты, разных по силе, из них кислота С – более слабая. Приведите формулы соединений А, В

и С. Напишите уравнения реакций. Какое волокно получают с использованием соединения В? (8 баллов)

### ЗАДАЧА 5

При пропускании смеси метиламина и бутана через склянку с соляной кислотой масса последней увеличилась на 7,75 г. Массовая доля бутана в исходной смеси составляла 25 %. Определите объем исходной газовой смеси (н.у.). Назовите продукт реакции. (8 баллов)