

10 класс

Задача 1. 20 баллов

Вариант 1. В 1808 году Гей-Люссак при проведении реакции между бесцветными газами **А** и **В** (плотности по водороду 8.5 и 33.9 соответственно) при комнатной температуре в закрытом стеклянном сосуде наблюдал образование твердого белого порошка **С** в качестве единственного продукта. При кипячении **С** со щёлочью выделяется газ **А**. При термическом разложении соединения **С** образуется огнеупорный керамический материал **Д**.

Определите соединения **А**, **В**, **С**, **Д**, напишите уравнения всех протекающих реакций. Какого типа связь реализуется в соединении **С**? Изобразите его пространственную структуру.

Вариант 2. При проведении реакции между бесцветными газами **А** и **В** (плотности по азоту 0.607 и 4.184 соответственно) при комнатной температуре в закрытом стеклянном сосуде наблюдается образование твердого белого порошка **С** в качестве единственного продукта. При кипячении **С** со щёлочью выделяется газ **А**. При термическом разложении соединения **С** образуется огнеупорный керамический материал **Д**.

Определите соединения **А**, **В**, **С**, **Д**, напишите уравнения всех протекающих реакций. Какого типа связь реализуется в соединении **С**? Изобразите его пространственную структуру.

Вариант 3. При проведении реакции между бесцветными газами **А** и **В** (плотности по метану 1.063 и 6.5 соответственно) при комнатной температуре в закрытом стеклянном сосуде наблюдается образование твердого белого соединения **С** в качестве единственного продукта. При кипячении **С** со щёлочью выделяется газ **А**. При термическом разложении соединения **С** образуется термостойкий керамический материал **Д**.

Определите соединения **А**, **В**, **С**, **Д**, напишите уравнения всех протекающих реакций. Какого типа связь реализуется в соединении **С**? Изобразите его пространственную структуру.

Вариант 4. Бесцветные газы **А** и **В** (плотности по гелию 8.5 и 31.98, соответственно) при комнатной температуре в закрытом стеклянном сосуде реагируют с образованием твердого белого соединения **С** в качестве единственного продукта реакции. При обработке **С** раствором щёлочи в инертной атмосфере выделяется газ **А**. Газ **В** термически неустойчив и при нагревании разлагается.

Определите соединения **А**, **В**, **С**, напишите уравнения всех протекающих реакций. Какую среду имеет водный раствор соединения **В**? Какого типа связь реализуется в соединении **С**? Предложите лабораторные способы синтеза газа **А**.

Задача 2. 20 баллов

Вариант 1. Смесь фосфористой и фосфорной кислот обработали стехиометрическим количеством йода, необходимого для ее окисления. На последующую нейтрализацию полученной смеси (до получения средних солей) было потрачено 100 г 4,4% раствора NaOH. Определить содержание кислот в исходной смеси в мас%, если на нейтрализацию исходной смеси было потрачено 72,7 г раствора щелочи такой же концентрации.

Вариант 2. Смесь фосфорноватистой и фосфористой кислот обработали стехиометрическим количеством йода, необходимого для ее окисления. На последующую нейтрализацию полученной смеси (до получения средних солей) было потрачено 532 г 20% раствора KOH. Определить содержание кислот в исходной смеси в масс%, если на нейтрализацию исходной смеси было потрачено 364 г раствора щелочи такой же концентрации.

Вариант 3. Смесь фосфорноватистой и фосфористой кислот обработали стехиометрическим количеством йода, необходимого для ее окисления. На последующую нейтрализацию полученной смеси (до получения средних солей) было потрачено 923 г 5% раствора RbOH. Определить содержание кислот в исходной смеси в масс%, если на нейтрализацию исходной смеси было потрачено 205 г раствора щелочи такой же концентрации.

Задача 3. 20 баллов

На планете Кассиопея инопланетяне научились управлять электронами и получать химические соединения, используя максимальное для данного элемента число электронов. При этом степень окисления другого элемента может остаться привычной для нас. Например, на планете Кассиопея возможно получение соединения натрия с хлором состава NaCl_{11} , или для железа с кислородом состава FeO_{13} .

Известно, что число атомов галогена, которые могут присоединить элементы X и Y отличается на 4. Если для элемента X галоген заменить кислородом, то число присоединенных атомов галогена для Y и кислорода для X будет отличаться на 6.

О каких элементах идет речь? Могут ли эти элементы взаимодействовать между собой на планете Земля? Если могут, то напишите уравнение этой химической реакции

Вариант 2. На планете Кассиопея инопланетяне научились управлять электронами и получать химические соединения, используя максимальное для данного элемента число электронов. При этом степень окисления другого элемента может остаться привычной для нас. Например, на планете Кассиопея возможно получение соединения натрия с хлором состава NaCl_{11} , или для железа с кислородом состава FeO_{13} .

Известно, что число атомов галогена, которые могут присоединить элементы X и Y на планете Кассиопея отличается на 2. Если для элемента X галоген заменить кислородом, то число присоединенных атомов галогена для Y и кислорода для X будет отличаться на 5.

О каких элементах идет речь? Могут ли эти элементы взаимодействовать между собой на планете Земля?

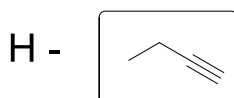
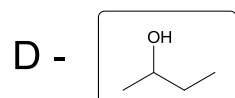
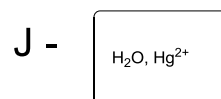
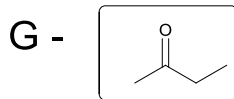
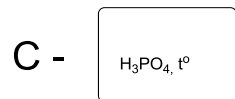
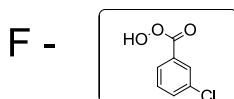
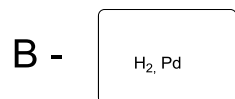
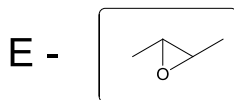
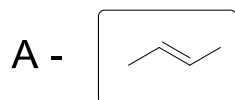
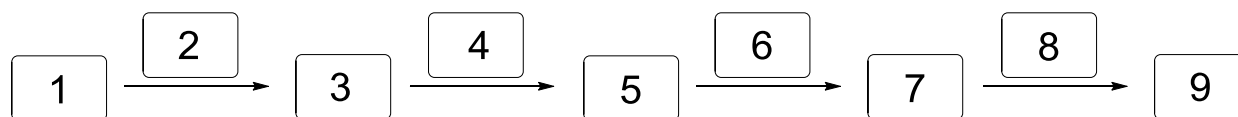
Вариант 3. На планете Кассиопея инопланетяне научились управлять электронами и получать химические соединения, используя максимальное для данного элемента число электронов. При этом степень окисления другого элемента может остаться привычной для нас. Например, на планете Кассиопея возможно получение соединения натрия с хлором состава NaCl_{11} , или для железа с кислородом состава FeO_{13} .

Известно, что число атомов галогена, которые могут присоединить элементы X и Y на планете Кассиопея отличается на 13. Если для элемента X галоген заменить кислородом, а для Y азотом, то число присоединенных атомов кислорода и азота будет отличаться на 10.

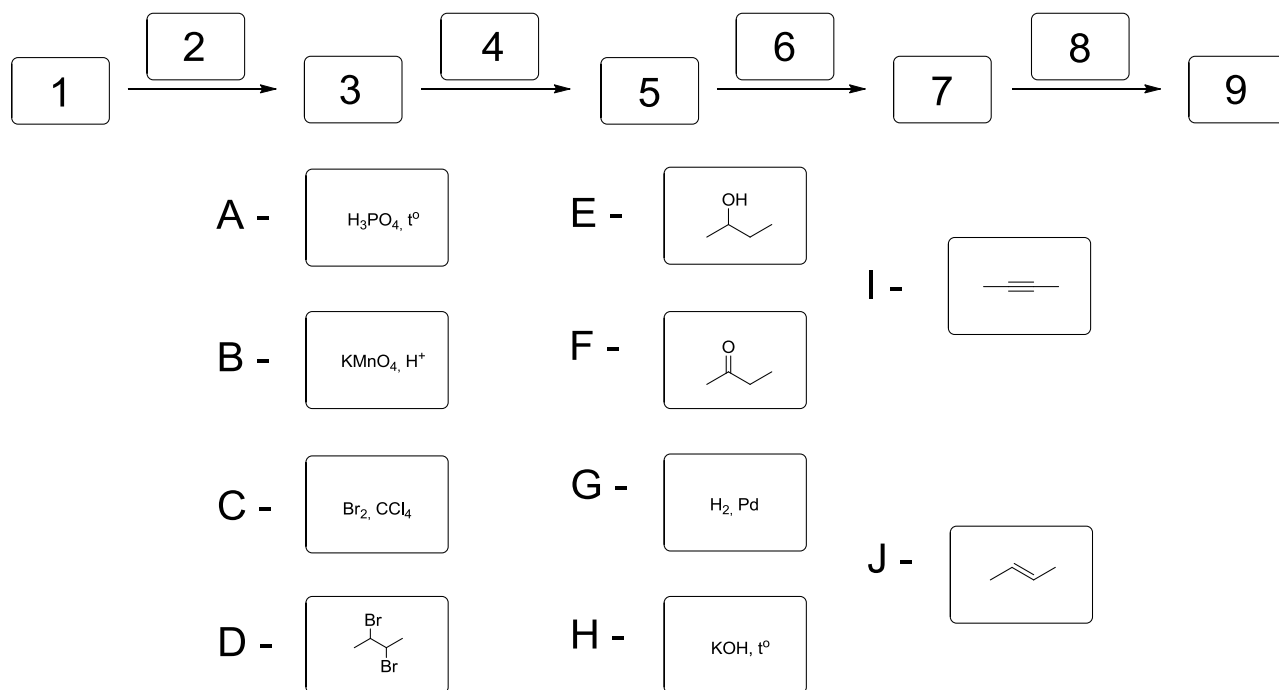
О каких элементах идет речь? Могут ли эти элементы взаимодействовать между собой на планете Земля?

Задача 4. 20 баллов

Вариант 1. Из предложенного перечня реагентов и катализаторов составьте синтетическую 4-х стадийную схему превращений, обратите внимание, что один из реагентов или катализаторов является лишним. Ответ представьте в виде буквенной последовательности.



Вариант 2. Из предложенного перечня реагентов и катализаторов составьте синтетическую 4-х стадийную схему превращений, обратите внимание, что один из реагентов или катализаторов является лишним. Ответ представьте в виде буквенной последовательности.



Задача 5. 20 баллов

Вариант 1. В газовых плитах многоквартирных домов обычно используется природный газ – метан, в то время как на дачах приготовление пищи происходит с использованием бутана, пропана или их смеси. Напишите термохимические уравнения реакций горения метана и пропана. Исходя из справочных данных, рассчитайте, при полном сгорании одинаковой массы какого газа, метана или пропана, выделяется больше тепла? $Q_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{O}_{(г)}) = 242 \text{ кДж/моль}$, $Q_{\text{обр}}(\text{CO}_{2(г)}) = 394 \text{ кДж/моль}$, $Q_{\text{обр}}(\text{CH}_{4(г)}) = 75 \text{ кДж/моль}$, $Q_{\text{обр}}(\text{C}_2\text{H}_{6(г)}) = 85 \text{ кДж/моль}$, $Q_{\text{обр}}(\text{C}_3\text{H}_{8(г)}) = 105 \text{ кДж/моль}$, $Q_{\text{обр}}(\text{C}_4\text{H}_{10(г)}) = 126 \text{ кДж/моль}$.

Вариант 2. В газовых плитах многоквартирных домов обычно используется природный газ – метан, в то время как на дачах приготовление пищи происходит с использованием бутана, пропана или их смеси. Напишите термохимические уравнения реакций горения метана и бутана. Исходя из справочных данных, рассчитайте, при полном сгорании одинаковой массы какого газа, метана или бутана, выделяется больше тепла? $Q_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{O}_{(г)}) = 242 \text{ кДж/моль}$, $Q_{\text{обр}}(\text{CO}_{2(г)}) = 394 \text{ кДж/моль}$, $Q_{\text{обр}}(\text{CH}_{4(г)}) = 75 \text{ кДж/моль}$, $Q_{\text{обр}}(\text{C}_2\text{H}_{6(г)}) = 85 \text{ кДж/моль}$, $Q_{\text{обр}}(\text{C}_3\text{H}_{8(г)}) = 105 \text{ кДж/моль}$, $Q_{\text{обр}}(\text{C}_4\text{H}_{10(г)}) = 126 \text{ кДж/моль}$.