

ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО (РАЙОННОГО) ЭТАПА

Теоретический тур

11 класс

Задача 1. Вариант 1

В трех плотно закрытых емкостях без надписей находятся смеси следующих бесцветных твердых веществ (в каждой емкости по одной смеси): а) нитрат калия и гидрокарбонат натрия; б) карбонат натрия и сульфат алюминия; в) оксид фосфора (V) и карбонат калия. Предложите, как с помощью только одного реактива идентифицировать содержимое всех стаканчиков. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите их наблюдаемые признаки.

Задача 1. Вариант 2

В трех стаканчиках без надписей находятся смеси следующих бесцветных твердых веществ (в каждой емкости по одной смеси): а) нитрат аммония и хлорид натрия; б) сульфид натрия и хлорид алюминия; в) гидроксид натрия и хлорид аммония. Предложите, как с помощью только одного реактива идентифицировать содержимое всех стаканчиков. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите их наблюдаемые признаки.

Задача 2. Вариант 1

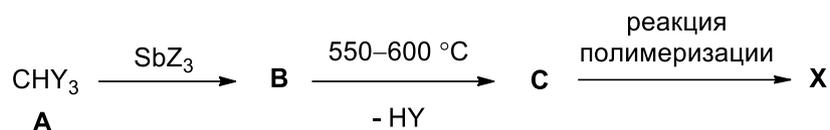
При прокаливании 5,00 г нитрата некоторого металла получилось 2,15 г твердого остатка и выделился газ с относительной плотностью по воздуху 1,52, а при прокаливании кристаллогидрата того же нитрата металла – газовая смесь, имеющая относительную плотность по воздуху 0,87. Считая, что при прокаливании нитраты разлагаются полностью, определите состав кристаллогидрата и запишите уравнения упомянутых в задаче реакций. Приведите Ваши расчёты.

Задача 2. Вариант 2

При прокаливании 3,00 г нитрата некоторого металла получилось 1,46 г твердого остатка и выделился газ с относительной плотностью по воздуху 1,59, а при прокаливании кристаллогидрата того же нитрата металла – газовая смесь, имеющая относительную плотность по воздуху 0,94. Считая, что при прокаливании нитраты разлагаются полностью, определите состав кристаллогидрата и запишите уравнения упомянутых в задаче реакций. Приведите Ваши расчёты.

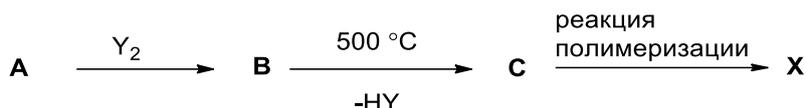
Задача 3. Вариант 1

1. Полимер **X** широко применяется в науке и технике, а также при изготовлении посуды и создании имплантатов. Его молекулы состоят только из двух элементов: углерода и **Z**. Ниже представлена схема получения **X**. Вещества **B** и **C** являются устойчивыми газообразными веществами. Известно, что массовая доля элемента **Y** в соединении **A** равна 89,1%. Расшифруйте все неизвестные вещества на схеме и назовите полимер **X**.



Задача 3. Вариант 2

Полимер **X** широко используется в технике, в качестве изолятора и для изготовления труб. Ниже представлена схема получения **X**. Вещество **A** также является исходным для синтеза самого распространенного синтетического полимера в мире. Вещества **B** и **C** содержат элемент **Y**, причем массовая доля этого элемента в соединении **B** равна 71,7%. Расшифруйте все неизвестные вещества на схеме и назовите полимер **X**.



Задача 4. Вариант 1

Некоторую соль одноосновной карбоновой кислоты массой 459,25 г растворили в воде и полученный раствор подвергли электролизу. В результате на катоде выделился единственный продукт – металл, а на охлаждаемом аноде – смесь газов объемом 92,4 л и плотностью 1,756 г/л (н.у.), включающая только одно органическое вещество. Определите формулу соли (ответ подтвердите расчётами), а также приведите уравнение протекавшей реакции.

Задача 4. Вариант 2

Некоторую соль одноосновной карбоновой кислоты массой 367,5 г растворили в воде и полученный раствор подвергли электролизу. В результате на катоде выделился единственный продукт – металл, а на охлаждаемом аноде – смесь газов объемом 117,6 л и плотностью 2,173 г/л (н.у.), включающая только одно органическое вещество. Определите формулу соли (ответ подтвердите расчётами), а также приведите уравнение протекавшей реакции.

Задача 5. Вариант 1

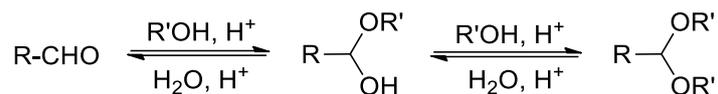
Ароматический углеводород **X** ($\omega(\text{C}) = 89,5\%$) массой 10,0 г окислили при нагревании избытком подкисленного раствора перманганата калия. При этом выделилось 3,7 л газа (25 °С, 750 мм. рт. ст.). Углеводород **X** не реагирует с бромом в темноте, а при его обработке нитрующей смесью образуется только одно мононитропроизводное. Определите строение углеводорода **X** и напишите уравнения упомянутых реакций.

Задача 5. Вариант 2

Ароматический углеводород **Y** ($\omega(\text{C}) = 88,8\%$) массой 9,1 г окислили при нагревании избытком подкисленного раствора перманганата калия. При этом выделилось 4,2 л газа (20 °С, 730 мм. рт. ст.). Углеводород **Y** не реагирует с бромом в темноте, а при его обработке нитрующей смесью образуется только одно мононитропроизводное. Определите строение углеводорода **Y** и напишите уравнения упомянутых реакций.

Задача 6. Вариант 1

Альдегиды обратимо взаимодействуют со спиртами с образованием полуацеталей и ацеталей:

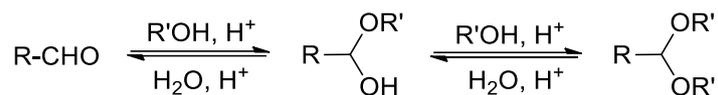


При образовании циклических ацеталей равновесие легко удается сместить вправо. Так, для получения соединения **X** бут-3-еналь прокипятили с этиленгликолем в кислой среде. Продукт реакции ($\omega(\text{O}) = 28\%$) окислили водным раствором перманганата калия при $0\text{ }^\circ\text{C}$, после чего провели кислый гидролиз.

- 1) Изобразите структурные формулы веществ, образующихся в результате последовательных превращений при получении соединения **X**.
- 2) Можно ли получить соединение **X** путем прямого взаимодействия бут-3-енала с водным раствором перманганата калия? Ваш ответ поясните. Запишите уравнение соответствующей реакции.
- 3) Какие факторы, помимо образования устойчивых пяти- и шестичленных циклов, будут способствовать смещению равновесия в сторону образования ацетала?

Задача 6. Вариант 2

Альдегиды обратимо взаимодействуют со спиртами с образованием полуацеталей и ацеталей:



При образовании циклических ацеталей равновесие легко удается сместить вправо. Так, для получения соединения **X** пент-3-еналь прокипятили с этиленгликолем в кислой среде. Продукт реакции ($\omega(\text{O}) = 25\%$) окислили водным раствором перманганата калия при $0\text{ }^\circ\text{C}$, после чего провели кислый гидролиз.

- 1) Изобразите структурные формулы веществ, образующихся в результате последовательных превращений при получении соединения **X**.
- 2) Можно ли получить соединение **X** путем прямого взаимодействия пент-3-енала с водным раствором перманганата калия? Ваш ответ поясните. Запишите уравнение соответствующей реакции.
- 3) Какие факторы, помимо образования устойчивых пяти- и шестичленных циклов, будут способствовать смещению равновесия в сторону образования ацетала?