

10, 11 классы

Вариант 1

1. Платина широко применяется в устройствах каталитического окисления CO до CO₂ в выхлопных газах автомобилей. Особенно эффективно каталитические свойства проявляет платина, находящаяся в виде наночастиц. Сколько наночастиц состава Pt₂₀ можно получить из 3,5 см³ металла? Плотность платины составляет 21,45 г/см³?

2. Как с помощью одного реактива распознать следующие вещества: хлорид аммония; карбонат кальция; гидросульфат калия; карбонат калия?

3. Имеется смесь сероводорода и водорода. Плотность этой смеси равна плотности воздуха. Определите, в каком объемном соотношении находятся сероводород и водород в смеси.

4. Запишите окончание окислительно-восстановительной реакции, приведите схему электронного баланса и напишите полное молекулярное уравнение:



5. В колбе находится некоторое количество раствора фенола в этаноле. Установлено, что для нейтрализации этой смеси потребовалось 41,7 мл 20%-го раствора гидроксида натрия с плотностью $\rho = 1,2$ г/мл. При обработке этой же смеси избытком натрия выделилось 6,7 л (н.у.) газа. Определите массовые доли (%) компонентов исходной смеси.

6. Образец магнезита (MgCO₃) массой 135 г, содержащий 44% пустой породы, подвергли обжигу. Газ, выделившийся при обжиге этого образца, пропустили через раствор, полученный при растворении 20,7 г металлического натрия в 200 мл воды. Определите состав и массовую долю (%) образовавшейся соли в растворе.

7. Ситуационная задача. В один из дней 1845 г. профессор химии Христиан Фридрих Шёнбейн, уже открывший к тому времени необычный газ озон, работал в своей лаборатории в швейцарском городе Базель. Нечаянно пролив на пол смесь серной и азотной кислот, он машинально вытер лужу хлопчатобумажным фартуком своей жены. «Кислоты могут прожечь фартук» — подумал Х.Ф. Шёнбейн, прополоскал фартук в воде и повесил его сушиться над печкой. К приходу жены ничто не должно было напоминать об участии фартука в химических опытах. Когда ткань подсохла, раздался не очень громкий взрыв и... фартука не стало. Конечно, ученый понял причину этих событий. Хлопчатобумажная ткань превратилась в тринитроцеллюлозу – взрывчатое вещество «бездымный порох». Официально об этом веществе профессор К.Ф. Шёнбейн сообщил общественности в марте 1846 г. на заседании Базельского общества, назвав это вещество пироксилином.

Приведите уравнение реакции образования пироксилина из целлюлозы. Определите объем (мл) разлитой на пол нитрующей смеси, которая могла быть собрана фартуком массой 100 г. Ткань фартука на 90% (по массе) состояла из хлопчатобумажных волокон, содержащих до 95% (по массе) целлюлозы.

Нитрующая смесь представляла собой смесь из концентрированных серной ($w = 98\%$ (по массе) и азотной кислот ($w = 60\%$ (по массе) в соотношении 1:1 (по массе); плотность нитрующей смеси 1,67 г/мл.

Заключительный этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»
по общеобразовательному предмету Химия

10, 11 классы

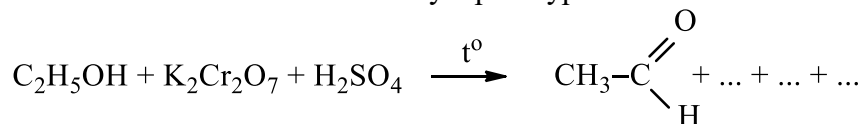
Вариант 2

1. Платина широко применяется в устройствах каталитического окисления CO до CO₂ в выхлопных газах автомобилей. Особенно эффективно каталитические свойства проявляет платина, находящаяся в виде наночастиц. Сколько наночастиц состава Pt₃₀ можно получить из 5,5 см³ металла? Плотность платины составляет 21,45 г/см³?

2. Как с помощью одного реактива распознать следующие вещества: хлорид аммония; карбонат кальция; гидросульфат калия; карбонат калия?

3. Имеется смесь кислорода и водорода. Плотность этой смеси равна плотности воздуха. Определите, в каком объемном соотношении находятся кислород и водород в смеси.

4. Запишите окончание окислительно-восстановительной реакции, приведите схему электронного баланса и напишите полное молекулярное уравнение:



5. В колбе находится некоторое количество раствора фенола в этаноле. Установлено, что для нейтрализации этой смеси потребовалось 48,5 мл 15%-го раствора гидроксида натрия с плотностью $\rho = 1,1$ г/мл. При обработке этой же смеси избытком натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите массовые доли (%) компонентов исходной смеси.

6. Образец цинкового шпата (ZnCO₃) массой 110 г, содержащий 20% пустой породы, подвергли обжигу. Газ, выделившийся при обжиге этого образца, пропустили через раствор, полученный при растворении 16,1 г металлического натрия в 200 мл воды. Определите состав и массовую долю (%) образовавшейся соли в растворе.

7. Ситуационная задача. В один из дней 1845 г. профессор химии Христиан Фридрих Шёнбейн, уже открывший к тому времени необычный газ озон, работал в своей лаборатории в швейцарском городе Базель. Нечаянно пролив на пол смесь серной и азотной кислот, он машинально вытер лужу хлопчатобумажным фартуком своей жены. «Кислоты могут прожечь фартук» — подумал Х.Ф. Шёнбейн, прополоскал фартук в воде и повесил его сушиться над печкой. К приходу жены ничто не должно было напоминать об участии фартука в химических опытах. Когда ткань подсохла, раздался не очень громкий взрыв и... фартука не стало. Конечно, ученый понял причину этих событий. Хлопчатобумажная ткань превратилась в тринитроцеллюлозу – взрывчатое вещество «бездымный порох». Официально об этом веществе профессор К.Ф. Шёнбейн сообщил общественности в марте 1846 г. на заседании Базельского общества, назвав это вещество пироксилином.

Приведите уравнение реакции образования пироксилина из целлюлозы. Определите объем (мл) разлитой на пол нитрующей смеси, которая могла быть собрана фартуком массой 90 г. Ткань фартука на 85% (по массе) состояла из хлопчатобумажных волокон, содержащих до 90% (по массе) целлюлозы.

Нитрующая смесь представляла собой смесь из концентрированных серной ($w = 98\%$ (по массе) и азотной кислот ($w = 60\%$ (по массе) в соотношении 1:1 (по массе); плотность нитрующей смеси 1,67 г/мл.