

Задание теоретического тура РХО-2004 для 9 класса

№9-1-2004респ. Какое количество серного ангидрида растворяется в 1 т олеума, если его концентрация при протекании через поглотительную башню возрастает с 19,5 до 20,5 %.

№9-2-2004респ. Имеется смесь трех газов, в которой на долю одного газа приходится a_1 объемных процентов, а на долю второго – a_2 объемных процентов, а остальное – на долю третьего газа. Обозначив молекулярные массы газов соответственно через M_1 , M_2 , M_3 , выразите (алгебраически): а) состав рассматриваемой смеси газов в процентах; б) массу 1 м³ этой смеси (при нормальных условиях); в) плотность смеси по водороду; г) среднюю молекулярную массу смеси.

№9-3-2004респ. Массовая доля элемента водорода в смеси одного из боранов B_nH_{n+6} с одним из силанов Si_kH_{2k+2} равна 14,09%. Для сжигания этой газовой смеси требуется кислород объемом в 5,333 раза большим, чем объем самой смеси. Какие соединения, и в каких молярных соотношениях могут входить в указанную смесь? (Несуществующие соединения исключите из рассмотрения.).

№9-4-2004респ. Как осуществить следующий цепь превращений: магнитный железняк → углекислый газ → гидрокарбонат кальция → питьевая сода → растворимое стекло → глауберова соль → гипс → известняк → карбид кальция → ацетальдегид → этанол? Напишите уравнения реакций и укажите условия проведения.

№9-5-2004респ. При частичном окислении метанола получили смесь альдегида и спирта. Массовая доля водорода в смеси равна 10%. Определите массовую долю (в процентах) альдегида в полученной смеси.

№9-6-2004респ. Если смешать газообразные при обычных условиях вещества X и Y в объемном соотношении a:b ($a > b$), на сжигание образовавшейся смеси требуется 10-кратный объем воздуха, и в итоге образуются CO₂ и H₂O в массовом соотношении 1,222 :1. Если же смешать X и Y в объемном соотношении b:a, на сжигание требуется более чем 30-кратный объем воздуха. Назовите вещества X и Y.

№9-7-2004респ. В лаборатории обнаружены 5 баночек с утерянными этикетками, содержащие бесцветные кристаллические вещества. Для идентификации веществ были приготовлены насыщенные при комнатной температуре растворы, с которыми был проведен ряд экспериментов. Полученные результаты приведены в таблице.

Реагент	1	2	3	4	5
р-р HCl	↑, б.ц, б.з.	↑, б.ц, б.з.	↑, б.ц, н.з.	↑, окр, н.з	↑, окр, н.з
р-р CaCl ₂	↓, бел. ↑, б.ц, н.з.	↓, бел.	↓, бел.	-	-
р-р KMnO ₄ (H ⁺)	↑, б.ц, б.з.	↑, б.ц, б.з.	Обесцвечива ние	обесцвечива ние	-
р-р KI (H ⁺)	↑, б.ц, б.з.	↑, б.ц, б.з.	-	↓, темн.	↓, темн.

Условные обозначения:

↑ - выделение газа, б.ц. – без цвета, окр.-окрашенный, б.з.- без запаха, н.з.- неприятный запах,
↓ -осадок, бел.- белый, темн.- темный, (H⁺) – подкисленный раствор (напр., H₂SO₄).

Задание:

1. Определите, что могло содержаться в банках (1-5), учитывая, что растворы 1-3 окрашивают пламя газовой горелки в желтый цвет, а растворы 4 и 5 практически не меняют окраски пламени, придавая ему слабый фиолетовый оттенок.
2. Напишите уравнения реакций, использованных для определения веществ.
3. На этикетках банок надо сделать надписи названий веществ: напишите их в соответствии с номерами.

№9-8-2004респ.

Часть А.

Напишите уравнения химических реакций, положенных в основу промышленного получения цианамиды кальция и аммиака из него

Часть Б.

Напишите три уравнения реакций получения азидоводородной кислоты.

Часть С.

Смесь концентрированных растворов азидоводородной и соляной кислот действует подобно «царской водке»(переводит в раствор золото и платину). Напишите уравнения этих реакций.

Часть Д.

Тиосульфат натрия широко применяется в фотографии. Действие его как закрепителя основано на его свойство растворять неразложившийся бромид серебра фотопленки. Тиосульфат натрия также применяют в текстильной промышленности для удаления остатков хлора после отбеливания тканей. Реакцию тиосульфата с соляной (или серной) кислотой часто применяют как модель для первоначального знакомства с кинетикой химических реакций. Напишите уравнения всех упомянутых химических реакций.

Часть Е.

Золото отделяется от песка и измельченной кварцевой породы промыванием водой, которая уносит частицы песка, как более легкие, или обработкой песка жидкостями, растворяющими золото. Чаще всего применяется раствор цианида калия или натрия в присутствии кислорода. Из полученного раствора затем золото вытесняется более активным металлом. Напишите уравнения упомянутых реакций в молекулярном и кратком ионном виде. Какой металл чаще всего применяется для этих целей?

Часть Ж.

Напишите уравнения реакций, протекающих при взаимодействии галогенов с водой и со щелочами