

«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ» 2014-2015.

Химия. Заочный отборочный тур

11 класс

Задание 1. Газообразную смесь аммиака и углекислого газа полностью растворили в 200 мл воды при температуре 20°C. Полученный прозрачный раствор перенесли в мерную колбу объемом 500 мл и довели до метки дистиллированной водой. Аликвоту полученного раствора объемом 10.00 мл обработали избытком баритовой воды, в результате чего образовалось 29.6 мг белого осадка.

- 1) вычислите, каков объем исходной газовой смеси при 20°C и 105 кПа, учитывая, что число молекул одного реагента в 2.5 раза больше, чем другого?
- 2) какова плотность исходной газовой смеси при стандартных условиях?
- 3) рассчитайте массовые доли веществ в растворе, полученном путем растворения первоначальной газовой смеси в воде.
- 4) газовая смесь аналогичного качественного состава используется для производства белого кристаллического соединения X, содержание водорода в котором 7.74% по массе. Когда X нагревают в автоклаве при 100 атм и 150 °C, образуется соединение Y. Приведите графические формулы веществ X и Y; напишите химические реакции их получения.
- 5) какова плотность стехиометрической смеси газов, используемых для получения соединения X?

Задание 2. Неизвестная кислота A может быть приготовлена путем нитрования фенола при соответствующих условиях. A это желтоватое кристаллическое соединение, которое содержит менее 40% углерода по массе. Титрование 229 мг образца требует 19.52 мл 0.05124 М КОН.

- 1) определите молекулярную формулу кислоты и нарисуйте ее графическую формулу.
- 2) каково название вещества A в соответствии с правилами IUPAC? Каково его тривиальное название?
- 3) соединение A частично растворимо в воде. В растворе A ведет себя как слабая кислота, однако, более сильная, чем фенол. Рассмотрите эти свойства A.
- 4) соединение A взрывается при определенных условиях. Напишите уравнение этой химической реакции.

Задание 3. Для определения содержания сурьмы в триметилдихлорсурьме $(\text{CH}_3)_3\text{SbCl}_2$ 0.2 г его минерализовали длительным нагреванием с избытком водного раствора перманганата калия в серноокислой среде, при этом выделился хлор. К полученному окрашенному раствору добавили избыток концентрированной HCl и нагревали до обесцвечивания раствора. В нем сурьма находится в форме комплексной кислоты с молярной массой 336 и массовой долей хлора 63.39%. Раствор разбавили водой, добавили 5 г твердого KI и титровали 0.1 молярным раствором тиосульфата натрия до исчезновения коричневой окраски. Определите формулу комплексной кислоты. Напишите уравнения всех реакций,

лежащих в основе методики. Вычислите эквивалентный объем раствора тиосульфата натрия.

Задание 4. Воздушный шар диаметром 12 м наполнен теплым воздухом 50°C. Окружающий воздух имеет 0°C и 1 атм. Какова может быть максимальная масса оболочки шара и корзины, чтобы шар мог лететь?

ЖЕЛАЕМ УСПЕХА!