

Задание экспериментального тура РХО-2018 для 9 класса
(Время выполнения работы 2 часа), 30 баллов

В пяти пронумерованных пробирках находится неорганические соли, основания кислоты. Используя данные растворы, определите, что находится в каждой из пробирок. Напишите формулы соединений, предложенных вам для анализа, если в качестве катионов в растворе могут присутствовать ионы водорода, аммония, натрия, кальция, магния, бария, свинца, цинка, марганца, железа (II), железа (III) и алюминия. В качестве анионов могут присутствовать – сульфат-, хлорид-, бромид-, иодид-, карбонат-, гидроксид-, нитрат- ионы. Результаты анализа занесите в практическую матрицу, используя следующие обозначения: образование осадка ↓_{цвет}, растворение осадка и образование растворимых комплексов _{раств}↓, выделение газов↑. На основании наблюдений в ячейки матрицы запишите формулы определяемых соединений. Напишите уравнения химических реакций (в молекулярном и ионном виде), с помощью которых вы определили каждое вещество.

9 сыныпқа арналған РХО-2018 тәжірибелік тур тапсырмасы
(Жұмыстың орындалу уақыты 2 сағат), 30 балл

Нөмірленген бес пробиркада әртүрлі бейорганикалық тұздар, негіздер, қышқылдар берілген. Берілген ерітінділерді пайдалана отырып әрбір пробиркадағы қосылысты анықтаңыздар. Ерітіндіде катиондар ретінде сутек, аммоний, натрий, кальций, магний, барий, корғасын, мырыш, марганец, темір (II), темір (III) және алюминий болуы мүмкін. Ал аниондар ретінде – сульфат-, хлорид-, бромид-, иодид-, карбонат-, гидроксид-, нитрат- иондары болу мүмкін деп есептеп талдауға берілген әрбір пробиркадағы қосылысты атаңыздар. Талдау нәтижелерін келесі белгілерді қолдана отырып практикалық матрицаға енгізіңіздер: тұнбаның түзілуі ↓_{цвет}, тұнбаның еруі және суда ерітін комплексінің түзілуі _{ерітін}↓, газдың бөлінуі ↑. Талдау нәтижелері бойынша анықталған қосылысты матрицадағы ұяшыққа белгілеңіз. Әрбір қосылыстың анықталу реакцияларының химиялық теңдеулерін (молекулалық және иондық түрде) жазыңыздар.

Методика.

I. Установка титра рабочего раствора

- Бюретку заполнить стандартным раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$;
- В коническую колбу объемом 200-250 мл внести:
 - пипеткой аликвотную часть раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;
 - 5 мл 10%-ного раствора KI ;
 - 10 мл 2н раствора H_2SO_4 ;
 - перемешать смесь и дать колбе постоять 5 минут в темном месте;
 - добавить 35-40 мл дистиллированной воды;
- Оттитровать раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ из бюретки, прибавляя его вначале быстро, затем медленно по каплям, до бледно-желтой окраски;
- Прибавить 2-3 мл раствора крахмала и продолжить титрование раствора по каплям до полного обесцвечивания синей окраски;
- Измерить и записать значение объема титранта с точностью до 0,01 мл (V^I , мл);
- Выполнить титрование не менее 3 раз до сходимых результатов, разности в титровании не должно превышать 0,1мл.

II. Определение меди в анализируемом растворе

Анализируемый раствор (задача) в мерной колбе вместимостью 100,0 мл разбавить до метки дистиллированной водой и тщательно перемешать;

- В коническую колбу объемом 200-250 мл внести:
 - пипеткой аликвотную часть анализируемого раствора;
 - 5 мл 10%-ного раствора KI ;
 - 2 мл 2н раствора H_2SO_4 ;
 - тщательно перемешать смесь и дать колбе постоять 5 минут в темном месте;
- Оттитровать раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ из бюретки, прибавляя его вначале быстро, затем медленно по каплям, до бледно-желтой окраски;
- Прибавить 2-3 мл раствора крахмала и продолжить титрование раствора по каплям до полного обесцвечивания синей окраски;
- Измерить и записать значение объема титранта с точностью до 0,01 мл (V^{II} , мл);
- Выполнить титрование не менее 3 раз до сходимых результатов, разности в титровании не должно превышать 0,1мл.

Задание экспериментального тура РХО-2018 для 10 класса
Определение содержания соляной и борной кислоты при их совместном
присутствии в растворе методом кислотно-основного титрования
(Время для выполнения работы – 2,5 часа) 30 баллов

Методика работы

1. Стандартизация раствора NaOH по щавелевой кислоте:

Бюретку ополосните 2 раза малыми порциями (3-5 мл) раствора NaOH, затем заполните ее раствором щелочи. Отберите аликвотную часть стандартного раствора $H_2C_2O_4$ в коническую колбу для титрования, прилейте 15-20 мл дистиллированной воды. 1 каплю фенолфталеина и титруйте раствором NaOH до появления бледно-розовой окраски, устойчивой в течение 30 сек.

Титровать необходимо сначала быстро, перед точкой эквивалентности – по одной капле. Раствор не следует перемешивать слишком интенсивно во избежание поглощения CO_2 из воздуха.

Титрование повторите несколько раз до получения хорошо воспроизводимых результатов. Результаты титрования запишите в лист ответа.

По результатам титрования рассчитайте концентрацию раствора NaOH.

Выполнить титрование не менее 3 раз до сходных результатов, разности в титровании не должно превышать 0,1 мл.

2. Определение содержания HCl и H_3BO_3 в задаче.

Раствор задачи в мерной колбе, содержащий HCl и H_3BO_3 , разбавьте до метки дистиллированной водой и тщательно перемешайте. Затем пипеткой отберите аликвотную часть этого раствора в коническую колбу для титрования, прибавьте 15-20 мл дистиллированной воды, 1 каплю метилоранжа и титруйте раствором NaOH до изменения окраски раствора из розовой в чисто-желтую. Запишите объем раствора титранта (V^1 , мл).

Затем в титруемый раствор добавьте 10,0 мл глицерина, перемешайте, добавьте 1 каплю фенолфталеина и продолжайте титрование до перехода окраски раствора из бледно-оранжевой через желтой в светло-оранжевую от одной капли титранта. Запишите объем раствора титранта (V^2 , мл).

Титрование повторите несколько раз до получения хорошо воспроизводимых результатов. Результаты титрование запишите в лист ответа.

По результатам титрования рассчитайте содержание (массу в граммах) HCl и H_3BO_3 в выданной задаче