

10 класс

Решение:

Количественно осадить сульфат кальция из водного раствора не удастся – реально образуется только муть. Добавление этанола снижает растворимость, однако количественное осаждение по-прежнему маловероятно. Тогда можно сначала осадить магний в виде гидроксида из сильнощелочного раствора и определить вначале сумму, а затем концентрацию одного кальция.

Для проведения анализа выданной пробы доведите до метки исследуемый раствор, выданный в мерной колбе. Заполните бюретку раствором трилона Б. Для определения суммарного содержания кальция и магния отберите аликвоту выданного Вам раствора и перенесите ее в колбу для титрования. Разбавьте водой до объема примерно 100 мл, добавьте около 10 мл аммиачного буфера и небольшое количество индикатора эриохрома черного Т. Оттитруйте пробу до перехода окраски из красной через фиолетовую в синюю. Повторите титрование для проверки сходимости результатов. Для определения кальция повторите титрование, взяв вместо аммиачного буфера 8 мл 2М раствора щелочи, а в качестве индикатора – мурексид. Титрование проводите до перехода окраски из розовой в лиловую. Содержание магния рассчитайте по разности.

Для лучшей фиксации перехода окраски можно использовать «свидетели» - аналогичным образом приготовленные растворы, для которых вместо пробы выданной задачи берется вода, а раствор трилона Б не добавляется.

Рекомендации к оцениванию:

Выбор правильной методики:

Описание трилонометрического определения – 3 балла (без формул для расчетов – 1 балл)

Обоснование невозможности количественного осаждения ионов кальция – 1 балл (с расчетом – 3 балла)

Обоснование недостаточности использования этанола – 1 балл

Обоснование возможности осаждения только гидроксида магния – 1 балл (с расчетом - 3 балла)

Методика пробоподготовки (озоление нагреванием с азотной кислотой + удаление цинка за счет амфотерности) – 5 баллов

Определение суммарной концентрации ионов (судим по объему, пошедшему на титрование):

Погрешность в пределах 3% - 5 баллов

Погрешность 3-5% - 4 баллов

Погрешность 5-8% - 3 балла

Погрешность 8-12% - 2 балла

Погрешность более 12% - 1 балл

Определение концентрации кальция (судим по объему, пошедшему на титрование):

Погрешность в пределах 5% - 5 баллов

Погрешность 5-8% - 4 балла

Погрешность 8-12% - 3 балла

Погрешность 12-15% - 2 балла

Погрешность более 15% - 1 балл

Правильный выбор минерального комплекса – 1 балл

Расчет масс кальция и магния – по 2 балла