

### 1.3.2. Задание 10 класса

Соли аммония являются распространенными азотными удобрениями. Наибольшее распространение в сельском хозяйстве получили аммиачная селитра, сернокислый аммоний и аммофос. Количество питательных веществ в удобрении (в нашем случае азота) вычисляют в мас. % или кг азота / т удобрения.

Наиболее простым способом определения содержания аммиачного азота в удобрениях является метод заместительного кислотно-основного титрования. При взаимодействии солей аммония с формальдегидом образуется гексаметилентетраамин (уротропин) и соответствующая кислота, количества, которых эквиваленты количеству взятой соли. Титрованием образовавшейся кислоты определяют содержание соли аммония в растворе или навеске.

#### **Методика эксперимента**

*К аликвоте исследуемого раствора объемом 10,0 мл прибавляют 5,0 мл предварительно нейтрализованного 20 % раствора формальдегида и 2–5 капель 1% раствора фенолфталеина. Смесь перемешивают и оставляют на 3–5 минут, после чего титруют ее раствором гидроксида натрия до появления не исчезающей розовой окраски. Титрование повторяют до получения двух результатов, отличающихся не более чем на 0,1 мл.*

**Реактивы:** 0,10 моль/л NaOH, 20 % водный раствор формальдегида, 1% р-р фенолфталеина.

**Оборудование:** мерная колба на 100 мл с задачей, бюретка на 25 мл, пипетка Мора на 10 мл, мерный цилиндр, колбы для титрования (150–200 мл)

- 1. Какими солями образованы описанные выше удобрения? Каким образом их получают в промышленности?*
- 2. Напишите уравнения химических реакций, используемых для определения солей аммония в растворе?*
- 3. В мерной колбе выдан раствор сернокислого аммония, доведите его до метки дистиллированной водой. Зная массу навески, из которой приготовлен раствор, определите массовую долю сульфата аммония в удобрении и вычислите массовую долю азота в удобрении.*