23-27.03 Гр.23 Аналитическая химия

**Предмет и методы количественного анализа**

Аналитическая химия состоит из двух разделов: качественного анализа и количественного анализа. При помощи качественного анализа устанавливают, из каких элементов (или ионов) состоит исследуемое вещество. Задачей количественного анализа является определение количественного содержания элементов, ионов или химических соединений, входящих в состав исследуемых веществ и материалов. Результаты качественного анализа не дают возможности судить о свойствах исследуемых материалов, так как свойства определяются не только тем, из каких частей состоит исследуемый объект, но и количественным их соотношением. Например, два различных минерала — каолинит и пирофиллит — имеют оди-' наковый качественный состав и состоят из SiO2, AI2O3 и H2O. Различие в свойствах этих минералов определяется различным соотношением названных компонентов.

Результаты анализа обычно выражают в процентах. Например, при анализе карбоната кальция указывают, сколько процентов кальция, углерода и кислорода в нем содержится. Однако СаСОз можно рассматривать как продукт соединения окиси кальция CaO с двуокисью углерода СОг, поэтому состав этой соли нередко выражают через процентное содержание окислов CaO и CO2.

Иногда определения только общего количества отдельных элементов (или их окислов) в исследуемом образце недостаточно для суждения о его свойствах, необходимо также знать, в виде каких соединений эти элементы присутствуют в нем и каковы относительные количества этих соединений. Например, углерод может присутствовать в сплавах черных металлов как в свободном состоянии — в виде графита, так и в связанном — в виде карбидов. В зависимости от этого свойства сплава весьма сильно изменяются. Поэтому наряду с общим содержанием углерода иногда определяют также количество свободного и связанного углерода в сплаве. Подобно этому, при анализе глин или бокситов, кроме общего содержания SiCb, Al2O3, Fe2Oa, химически связанной воды и т. д., определяют также, сколько SiO2 присутствует в виде кварца и сколько — в виде различных силикатов. Определение отдельных соединений того или иного элемента, входящих в состав исследуемого объекта, составляет задачу так называемого фазового анализа. При фазовом анализе определяемое соедин ение каким-либо способом предварительно отделяют от других соединений данного элемента, присутствующих в анализируемом веществе, после чего это соединение анализируют.

Иногда вещества с одинаковым качественным и количественным составом обладают различными свойствами из-за различия

в структуре. Поэтому в некоторых случаях приходится прово-. дить так называемый рентгеноструктурный анализ.

Аналитическая химия, и в частности количественный анализ, имеет огромное значение для науки и производства. Например, химическую формулу неизвестного вещества устанавливают по процентному содержанию его составных частей, найденному при анализе. Химический анализ является важнейшим методом исследования и применяется во всех областях науки, которые так или иначе соприкасаются с химией. Так, с помощью количественного анализа изучают не только состав земной коры, вод, атмосферы, но и внеземную материю. Количественный анализ широко используется в минералогии, геологии, физиологии, микробиологии, медицинских, агрономических и технических науках. Не менее важное значение имеет химический анализ в производстве. Инженер-технолог на любой стадии производственного процесса должен знать как качественный, так и количественный состав перерабатываемых материалов.

В настоящее время ни один из материалов не поступает в производство и не выпускается без данных химического анализа, характеризующих его качество и пригодность для тех или иных целей. На основании этих данных не только строятся все технологические расчеты процесса производства, но и определяется стоимость соответствующих материалов, лежащая в основе экономических расчетов.

Огромное значение имеет анализ технологического процесса (например, контроль плавки в металлургическом производстве и т. п.). Зная результаты такого анализа, технолог может наилучшим способом использовать сырье, устранить неполадки технологического процесса и тем самым предупредить возникновение брака.

Все это ясно показывает, что одним из важнейших участков' производства на каждом заводе или фабрике является аналитическая лаборатория, осуществляющая химический контроль производства.

Приступая к количественному анализу, необходимо точно знать качественный состав исследуемого вещества; к качественному анализу приходится прибегать даже и тогда, когда наличие определяемого элемента в веществе заведомо известно, так как, только зная качественный состав его и лримерное содержание компонентов, можно правильно выбрать метод количественного определения интересующего нас элемента.

На практике, однако, стоящая перед аналитиком задача обычно значительно упрощается благодаря тому, что качественный состав большинства исследуемых материалов (руд, сплавов, удобрений и'т. п.) хорошо известен. Нередко известно даже и приблизительное содержание отдельных элементов в них.

143,3

= 0,03192 г

Учитывая, что весь найденный хлор содержался раньше во взятой «навеске» (т. е. в отвешенном для анализа количестве) поваренной соли NaCl, легко вычислить процентное содержание хлора:

в 0,536 г NaCl содержится 0,03192 г Cl в 100 г NaCl » у г Cl

0,03192- 100 ..... У- 0,0536 =59'6%

Такой метод анализа называется гравиметрическим (весовым) анализом, поскольку о количестве определяемого элемента судят по массе продукта реакции.

Определить количество хлора в поваренной соли можно, однако, и иначе, а именно при помощи так называемого титрования, т. е. измерения объема раствора реактива (AgNO3) точно известной концентрации, затрачиваемого на осаждение С1~-ионов. Этих двух величин — объема и концентрации раствора реактива — вполне достаточно для вычисления содержания хлора в исследуемом веществе. Если, например, на осаждение всего хлора из раствора, полученцого при растворении навески вещества в воде,

Понятно, что в таких случаях не только отпадает необходимость в предварительном качественном исследовании вещества, но и сильно облегчается выбор наиболее подходящего метода количественного анализа.

ЗАДАНИЕ.

Составить тесты по данной теме