**Лабораторная работа. Определение плотности жидкостей пикнометром**

Пикнометр представляет собой тонкостенный стеклянный сосуд, откалиброванный на емкость от 2 до 50 мл. Существуют колбообразные пикнометры с термометром и без термометра, пикнометры с капилляром для вязких жидкостей и пипеткообразные.

**Методика определения.** Чистый сухой пикнометр взвешивают с точностью до 0,0001 г, затем его наполняют дистиллированной водой немного выше метки и помещают на 20-30 мин в ванну с водой температурой 20° С; при темперировании пикнометра колебание температуры воды в ванне не должно превышать ±0,5°. Когда вода в пикнометре достигает требуемой температуры, о чем можно судить по неподвижному положению мениска, объем воды доводят до метки, не вынимая пикнометр из ванны. При этом излишек воды удаляют жгутиком фильтровальной бумаги. Затем пикнометр вынимают из ванны и, придерживая его за верхнюю часть шейки, вытирают фильтровальной бумагой как внутреннюю поверхность шейки, так и весь пикнометр снаружи. Выдержав пикнометр несколько минут около весов, его взвешивают с точностью до 0,0001 г.

Водное число пикнометра (массу дистиллированной воды в пикнометре) устанавливают на основании результатов двух-трех параллельных определений, расхождение между которыми составляет не более 0,001 г.

Воду выливают, пикнометр сушат в сушильном шкафу при температуре 60-80° С и еще в горячем состоянии продувают воздухом из груши. Пикнометр, высушенный и охлажденный до комнатной температуры, наполняют исследуемой жидкостью и в дальнейшем поступают так же, как и при определении водного числа пикнометра. Плотность испытуемой жидкости вычисляют по формуле:

Формула

где m - масса пустого пикнометра, г; m1 - масса пикнометра с дистиллированной водой, г; m2 - масса пикнометра с испытуемой жидкостью, г.

При определении плотности вязких жидкостей применяют пикнометры с капиллярами. Пикнометр доверху наполняют испытуемой жидкостью, затем закрывают притертой пробкой с капиллярным каналом. Жидкость заполняет весь канал, и избыток ее выдавливается наружу. Температура жидкости должна быть несколько меньше 20° С, чтобы при последующей выдержке пикнометра при 20° С канал оставался заполненным доверху. При темперировании излишек жидкости, вышедшей из капилляра наружу, удаляют. При установлении требуемой температуры выделение жидкости из капилляра прекращается. Чистую пробку закрывают колпачком, вынимают пикнометр из ванны, тщательно вытирают и взвешивают.

Водное число пикнометра определяют тем же методом. Плотность испытуемой вязкой жидкости вычисляют по приведенной выше формуле.

**Интересно! Применение данного метода.**

* Нефтегазовая промышленность. Плотность нефти и нефтепродуктов измеряется с целью определения их массы для коммерческих расчетов.
* Пищевая промышленность. Измерение данного показателя позволяет измерить содержание и концентрацию определенных веществ (сахаров, соли и др.). Также он необходим для контроля качества пищевых продуктов: растительных и животных масел, молока и молочных продуктов, безалкогольных и газированных напитков, фруктовых соков и др.
* Электрохимия. Показатель плотности измеряется для определения концентрации травильных растворов в гальванических жидкостях, используемых в поточной линии.
* Химическая промышленность. Измерение плотности необходимо для контроля качества и определения свойств конечного продукта.
* Фармацевтика. Исследования помогают установить соответствие характеристик готового продукта установленным стандартам.

**Точность метода**

**Определение плотности**жидкостей с помощью пикнометра дает очень точные результаты. Если исследование было произведено в строгом соответствии с установленными требованиями – точность результатов составит ±0,001 г/cм3. Но данный метод достаточно трудоемкий и занимает много времени, поэтому в лабораторных условиях можно вместо стеклянного пикнометра использовать гелиевый. Тогда на проведение анализа будет затрачено всего 2-3 минуты, а результаты также будут максимально точными.