06-08.05.20 г. Гр.23 Предмет: Аналитическая химия

Внимательно изучите лекцию и законспектируйте вторую часть и составить 5 тестов

Тема: Аналитические весы и разновесы. Техника взвешивания.

Закон сохранения массы вещества экспериментально доказан М. В. Ломоносовым на основе точного взвешивания вещества до и после реакции. Д. И. Менделеев также указывал, что точное взвешивание составляет начало и окончание количественного анализа.

В аналитических лабораториях применяют различные виды весов: технические (технохимические) весы 1-го класса для предельной нагрузки 1 кг с точностью взвешивания 0,01 г; аналитические — до 200 г с точностью 0,0002 г; микровесы — до 20 г; пробирные — до 0,5 г. Аналитические весы и в настоящее время остаются необходимым прибором, применяемым в химическом анализе. Правильность его результатов часто определяется точностью измерения массы.

Работа на аналитических весах требует соблюдения определенных правил. Обычно аналитические весы устанавливают в специальной весовой комнате на мраморном (или деревянном) столе, прикрепленном к стене кронштейнами. В весовой комнате не должно быть агрессивных веществ, прямого солнечного освещения, резких колебаний температуры.

Отечественное приборостроение выпускает аналитические весы различных конструкций. Широко распространены двухчашечные (равноплечие) весы, в частности аналитические демпферные весы типа АДВ (АДВ-200, АДВ-200М), а также весы лабораторные аналитические ВДА- 200 и весы лабораторные равноплечие ВДР-200. Процедура установки разновесов на этих весах частично (или полностью) механизирована.

В агрохимических лабораториях широко применяются автоматические одночашечные весы ВАО-200, Л-200 и другие с зеркальной или цифровой индикацией. Эти весы исключают ошибку оператора.

Для исследовательских работ предназначены электронные весы отечественного производства ЭМ-1 или фирмы «Сарториус» с автоматической регистрацией изменения массы (рис. 2. 47 и 2.48)

Весы АДВ-200, ВДА-200 и ВДР-200 предназначены для взвешиваний с предельной нагрузкой 200 г. Они снабжены воздушными успокоителями (демпферами), останавливающими стрелку весов после одного- двух колебаний, а также автоматическим устройством для добавления миллиграммовых разновесов.

Важное правило работы на аналитических весах: **нельзя прикасаться к весам, когда они не аррегированы, т. е. находятся в рабочем состоянии!**Прежде чем поместить разновес на чашку весов (или убрать его с чашки), необходимо арретировать весы. Кроме того, работа на аналитических весах не допускает резких движений и толчков, приводящих к быстрому их изнашиванию.



*Рис. 2.47.* **Технические электронные весы**



*Рис. 2.48.* **Аналитические электронные весы**

Результаты взвешивания будут правильными только тогда, когда предмет имеет температуру весов. Взвешивание горячего предмета приводит к неправильной работе весов (из-за удлинения соответствующего плеча коромысла). Кроме того, это вызывает движение воздуха снизу вверх и еще более увеличивает погрешность взвешивания. Чтобы взвешиваемый предмет (тигель, сушильный стакан, пробирка) принял температуру весов, его помещают в эксикатор на 15—20 мин.

Твердые вещества взвешивают в небольших тиглях, бюксах или на часовых стеклах. Летучие и гигроскопические вещества, а также жидкости можно взвешивать только в герметически закрывающихся стаканах-бюксах.

К аналитическим весам предъявляют особые требования: они должны быть чувствительными, устойчивыми и правильными.

Чувствительность весов характеризует отклонение стрелки по шкале при небольшой перегрузке одной из чашек. Например, весы считают достаточно чувствительными, если при перегрузке в 1 мг стрелка отклоняется на 3—5 делений от середины шкалы.

Весы устойчивы, если их коромысло, выведенное из горизонтального положения, возвращается через некоторое время в состояние равновесия. Напротив, если коромысло не изменяет положения, в котором его установили, или «опрокидывается», то весы неустойчивы.

Наконец, весы называют правильными, если несколько взвешиваний одного и того же предмета дают одинаковый результат.

Обязательная принадлежность весов АДВ-200, ВДА-200 и ВДР-200 — аналитический разновес, который представляет собой комплект гирек, расположенных в футляре в определенной последовательности. Каждая гирька помещается в отдельное гнездо футляра, обклеенного внутри мягкой тканью.

Разновесы с массой в 1 г и более имеют вид гирек. Обычно они покрыты золотом или платиной для предотвращения окисления и быстрого изменения массы.

Чтобы не загрязнять разновесы, их берут только пинцетом, который также находится в футляре.

Закончив взвешивание, записывают его результат (в граммах) по пустым гнездам набора разновесов. Правильность записи проверяют, перенося разновесы пинцетом с чашки весов в предназначенные для них гнезда футляра (помещать разновесы на стол, тетрадь, книгу недопустимо).

Аналитические разновесы заводом-изготовителем тщательно проверяются. Каждый комплект снабжен свидетельством, в котором указаны значения массы всех разновесов. При взвешивании учитывают приведенные в свидетельстве поправки.

После длительного пользования разновесы изменяют свою массу. Поэтому действительное значение их массы периодически проверяют.

Поскольку номинальная (т. е. обозначенная на разновесах) масса несколько отличается от истинной, все взвешивания при выполнении каждого анализа производят с применением одного и того же разновеса, на одних и тех же весах. Так сводят к минимума ошибки, обусловленные неточностью разновесов

Техника взвешивания.

Важнейшей операцией в количественном анализе, и осо­бенно в гравиметрическом анализе, является взвешивание. В зависимости от задачи, стоящей перед аналитиком, исполь­зуют весы различных типов (рис.1, 2). Для приближенного взвешивания масс до 1кг с точностью 0,1 — 0,01 г применяют технохимические весы. Для аналитических работ использу­ют аналитические весы с предельной нагрузкой 100 или 200 г и точностью 0,2 мг. Аналитические весы представляют со­бой прибор высокой точности, требующий осторожного об­ращения. Чтобы избежать влияния механических колебаний, весы ставят на кронштейнах, укрепленных в капитальной стене. Не допускается установка весов вблизи отопитель­ных приборов, так как изменение температуры снижает их точность. Для анализа взвешивают определенную массу ве­щества, называемую навеской. В химическом анализе при­нято выражение «взять навеску», т. е. отвесить на аналити­ческих весах определенное количество вещества. Величина навески зависит от свойств вещества и методики анализа. Химическое вещество нельзя взвешивать на чашке весов не­посредственно. Для взвешивания его помещают в бюкс — стаканчик с притертой крышкой или на часовое стекло.

*Существуют различные правила взвешивания на аналитиче­ских весах, ниже приведены некоторые из них:*

*1. К каждым весам дается свой аналитический равновес.*

*2. Все взвешивания необходимо проводить на одних и техже весах и одним и тем же равновесом.*

*3. Установленные весы нельзя сдвигать с места. После престановки вновь установить весы по уровню.*

*4. Нагрузка на весах изменяется только после арретирования (выключения).*

*5. Взвешиваемый предмет должен находиться в темпера­турном равновесии с весами.*

*6. Взвешиваемый предмет должен быть сухим и не иметь загрязнений на поверхности.*

*7. Во время взвешивания открывают только боковые дверцы весов.*

*8. Нельзя нагружать весы выше их предельной нагрузки.*

*9. Равновес берут только пинцетом.*

*10.Равновес помещают в центре чашки.*

*11.Твердые вещества взвешивают только на часовом стекле, в пробирке или в стаканчике. Жидкости, летучие и гидростатические вещества — в бюксе сзакрытой
крышкой (рис. 3).*

*12.Пред взвешиванием на аналитических весах предварительно определяют вес на технических весах с боль­шей нагрузкой.*

*13.Взвешивают на аналитических весах только сидя.*

*14.Перед взвешиванием устанавливают нулевую точку весов и уровень.*

*15. Взвешиваемый предмет помещают на левую чашку весов, а гирьки на правую.*

16.*Гирьки подбирают равномерно, последовательно.*

*17 Кольцевой равновес подбирают последовательно (сначала десятые, затем сотые). Записывают в журнал массу взвешиваемого вещества, весы выключают.*

*18.Убирают равновес.*

*19.Лимфы ставят на нулевое положение.*

*20.Проверяют нулевую точку весов.*