



# ЛАБОРАТОРНАЯ МЕБЕЛЬ

Невозможно перечислить все оборудование химической лаборатории, которым она может быть оснащена. Мы постараемся назвать наиболее необходимое. Химическая лаборатория должна иметь подводку воды, электричества, газа (при необходимости) и принудительную вентиляцию (вытяжной шкаф). Соблюдение требований техники безопасности обязывает использовать огнеупорные и химически стойкие материалы для изготовления лабораторных столов, шкафов с реактивами и вытяжных шкафов.



Вытяжной шкаф



Лабораторный стол с керамической столешницей и встроенной раковиной



Мойка с сушилкой для лабораторной посуды



Штатив для хранения мерных пипеток



Штатив лабораторный



Штатив для пробирок

# ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТИВЫ



Химические реактивы, которыми оснащена лаборатория, в зависимости от степени очистки могут иметь разные марки:

**технически чистый** (т.ч.), содержание примесей 1-2%;

**чистый** (ч.), содержание примесей 1.0-0.1%;

**чистый для анализа** (ч.д.а.), содержание примесей не более 0.1%;

**химически чистый** (х.ч.), содержание примесей не более 0.05%.

В химическом анализе применяют наиболее очищенные препараты (обычно х.ч. или ч.д.а.)

Твердые реактивы хранят в стеклянной или полиэтиленовой таре. При взвешивании их насыпают при помощи фарфорового или стеклянного шпателя. Жидкие реактивы и растворы хранят в склянках с пробкой (желательно притёртой). Для хранения веществ, разлагающихся на свету, используют тару из темного стекла. Вещества, растворяющие стекло, хранят в полиэтиленовой таре. Летучие соединения должны находиться под тягой. Взрывчатые и легко воспламеняющиеся вещества – в отдельном специальном шкафу.

**Все реактивы обязательно должны иметь этикетку с указанием названия вещества, его формулы, марки, концентрации его раствора и даты приготовления.**



Дистиллятор ДЭ-10

Растворы, используемые в анализе, готовят на **дистиллированной воде**, очищенной от примесей путем перегонки водопроводной воды с помощью дистилляторов. Дважды перегнанную воду называют **бидистиллятом** и используют для приготовления особо очищенных реактивов.

# ВЕСЫ И ПРАВИЛА ВЗВЕШИВАНИЯ

В лабораторной практике для измерения массы используют **технические (технохимические)** и **аналитические** весы. Они отличаются предельной нагрузкой и точностью взвешивания. На технических весах взвешивают с точностью  $\pm 0,01$  г, при взвешивании на аналитических весах точность составляет  $\pm 0,0001$  г. По принципу действия весы классифицируются на **рычажные** (сравнивают массу объекта с эталонной массой), **пружинные** (компенсация нагрузки выполняется пружинным механизмом) и **электронные** (масса объекта преобразуется в электрический сигнал).

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕСЫ



**Технические рычажные лабораторные весы ВА-4М**

**Предел взвешивания 1000 г**

**Погрешность  $\pm 0,05$  г**



**Технохимические пружинные лабораторные весы ВЛКТ-500**

**Предел взвешивания 500 г**

**Погрешность  $\pm 0,02$  г**



**Технохимические электронные лабораторные весы**

**Предел взвешивания 600 г**

**Погрешность  $\pm 0,01$  г**

## АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВЕСЫ

Широкое распространение получили **рычажные равноплечие демпферные аналитические весы** со встроенными гирями и рычажным устройством для их наложения и снятия, снабженные специальным демпферным устройством – **арретиром**, для остановки и разгрузки подвески (коромысла) весов при подготовке к взвешиванию. Эти весы очень чувствительны к колебаниям воздуха и снабжены застекленным футляром с дверцами, а также вибрациям стола, на котором стоят, и поэтому их обычно устанавливают на прочных основаниях.

**Предел взвешивания аналитических весов 200 г, точность взвешивания  $\pm 0,0001$  г**



Аналитические весы АДВ-200



Аналитические весы ВЛР-200



Стол для весов, предназначенный для устранения вибрации.



Весы могут быть снабжены одной, либо двумя чашками. Если весы имеют две чашки, то на одну из них (**левую**) помещается взвешиваемый предмет, на другую (**правую**) – **гирьки-разновесы**. Обычно в комплект входят гири массой от 1 до 100 г, иногда дополнительно – миллиграммовые разновесы от 10 до 500 мг.

**Гири и разновесы нельзя брать руками**, для этого используют специальный пинцет из набора разновесов. Периодически весы и разновесы *поверяют*, т.е. проверяют правильность их показаний.

В настоящее время широкое распространение получили **электронные аналитические весы**, с помощью которых массу объекта определяют путем преобразования действующей силы тяжести в электрический ток с автоматическим высвечиванием на табло цифры, отражающей массу объекта.



По сравнению с лабораторными весами традиционных типов электронные весы характеризуются большими функциональными возможностями. Они обладают более высокими метрологическими показателями и способны автоматически учитывать и вводить поправки на изменение внешних условий взвешивания. Электронные весы более устойчивы к вибрации, чем механические, т.к. встроенный микропроцессор автоматически усредняет показания массы, многократно измеряемые за малый промежуток времени, создавая сигнал, практически свободный от помех при малых колебаниях основания. Подготовка весов к работе занимает меньше времени, т.к. чашка весов меньше подвержена колебаниям.

**Предел взвешивания электронных весов такой же, как и у механических, точность взвешивания  $\pm 0,0002$  г**

#### **Правила взвешивания:**

- **Все действия с взвешиваемыми предметами и гирьками (постановка объекта на весы, добавление или убавление взвешиваемого вещества и др.) производят только при арретированных (выключенных) весах.**
- **Перед каждым взвешиванием необходимо проводить определение нулевой точки – точки равновесия ненагруженных весов.**
- **Сыпучие и жидкие вещества взвешивают в чистой и сухой таре, в качестве которой используют часовые стекла, химические стаканы, бюгсы. Массу тары следует учитывать с той же точностью, что и масса навески.**

- Перед взвешиванием предметы и вещества термостатируют при температуре помещения.
- Необходимо следить за чистотой разновесов и чашек весов.
- При взвешивании дверцы футляра аналитических весов должны быть закрытыми.
- На аналитических весах выполняют точные взвешивания предметов, примерная масса которых уже известна. Поэтому производят предварительное взвешивание на технических весах с точностью  $\pm 0,01$  г.

## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАГРЕВАНИЯ И ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ

Часто для проведения анализа требуются такие операции как нагревание, прокаливание или термостатирование при постоянной температуре. С этой целью в лабораториях используют спиртовки, газовые горелки, муфельные печи, электрические плитки и нагреватели, а также водяные бани, сушильные шкафы и термостаты.



Спиртовка используется для получения низкотемпературного пламени до  $900^{\circ}\text{C}$



Газовая горелка для получения пламени с температурой до  $1800^{\circ}\text{C}$



Муфельная печь ПМ-8 для обжига при температурах до  $900^{\circ}\text{C}$



Муфельная печь SNOL для обжига при температурах до  $1200^{\circ}\text{C}$



Сушильный шкаф предназначен для проведения работ, связанных с сушкой, стерилизацией, определением влажности материалов и для других работ, проведение которых не требует нагрева свыше 130 °С.



Водяная баня предназначена для работ, связанных со стерилизацией и постоянным нагревом при 100°С.



Термостат водяной предназначен для проведения работ, связанных с поддержанием постоянной температуры от 30 до 100°С.