

Техника постановки химического эксперимента

Вводная часть

Химический эксперимент начал внедряться в медицину очень давно, в 1500-х годах. Первым примером биологического эксперимента считают исследования итальянского врача Санторио, который, соорудив специальные весы, провел изучение влияния питания на общее состояние организма. Исследования физиологических процессов химическими методами начал английский ученый Роберт Бойль, изучавший природу горения и дыхания. В середине XIX века ученый-врач Клод Бернар, поставивший перед собой задачу создать экспериментальную медицину, писал: «Экспериментальная медицина не отрывается от больного, она постоянно к нему возвращается, каждый раз в лучшем вооружении. Врач-экспериментатор – это врач будущего».

В настоящее время в практической медицине все шире применяют физико-химические методы исследования, такие как электрофоретическое разделение белковых фракций, хроматография различных компонентов биологических жидкостей, определение концентрации ионов водорода на приборах рН-метрах и т.д. В современной фармакологии постоянно исследуются механизмы превращений химических веществ в организмах и на основе полученных знаний ведется непрерывающийся поиск лекарственных средств. Известно, что полезный эффект врачебной деятельности во многом определяется наличием необходимых лекарств, большинство которых синтезировано химиками. Великий русский ученый М.В.Ломоносов писал: «Медик без довольного познания химии совершенен быть не может».

Согласно ФГОС – 3 у студентов лечебного и педиатрического факультетов за период обучения в ВУЗЕ должны быть сформированы определенные компетенции . Среди них можно отметить компетенции, формированию которых способствует обучение на нашей кафедре:

- 1. Способность и готовность проводить и интерпретировать результаты современных лабораторно-инструментальных исследований.**
- 2. Способность и готовность к работе с медико-технической аппаратурой, используемой в работе с пациентами.**
- 3. Способность и готовность использовать методы оценки природных и медико-социальных факторов среды в развитии болезней у взрослого населения и подростков, проводить их коррекцию и осуществлять профилактические мероприятия по предупреждению заболеваний.**

Учеба на элективных курсах нашей кафедры, называемых «Постановка химического эксперимента», способствует приобретению студентами практических навыков исследовательской работы за время учебы в ВУЗе и практической деятельности врача.

Элективный курс включает следующие разделы:

- 1. Растворы; способы приготовления и выражения концентрации растворов - 6 час.**
- 2. Определение молярной концентрации эквивалента методом титриметрического анализа - 4 час.**
- 3. Очистка химических реактивов методами перекристаллизации и возгонки - 4 час.**
- 4. Разделение смесей веществ методами перегонки, центрифугирования и экстрагирования - 8 час.**
- 5. Подведение итогов, заслушивание рефератов студентов - 2 час.**

Способы приготовления растворов

Растворами являются все важнейшие физиологические жидкости (плазма и сыворотка крови, лимфа, внутриклеточная жидкость, желудочный сок). Лекарства также часто применяют в виде растворов. Анализ растворов очень удобен в экспериментальном отношении. Обычные растворы и растворы, моделирующие биологические жидкости можно приготовить различными способами. Важнейший из них – растворение навески вещества в определенном объёме растворителя, который мы с Вами будем осуществлять. Выполнение опыта: в начале точно рассчитанную навеску вещества отвешивают на аналитических весах в бюксах.



На рисунке изображен стеклянный бюкс, который представляет собой тонкостенную ёмкость различной вместимости с притертой стеклянной крышкой.

Аналитические весы –точные и хрупкие приборы различных конструкций. На нашей кафедре используются весы марки ВЛР-200.



Весы ВЛР-200 предназначены для очень точного взвешивания различных веществ. Это двухчашечные весы с равноплечим коромыслом. Наибольший предел взвешивания -200 г.

Отвешенную навеску переносят в мерную колбу и добавляют растворитель до метки.



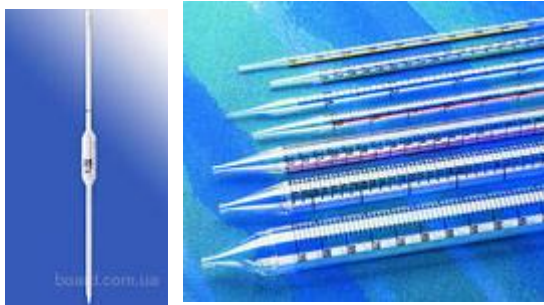
На нижнем рисунке изображена мерная колба, которая является одним из главных приспособлений для приготовления растворов определенной концентрации. На узкой горловине колбы нанесена метка, означающая границу отмериваемого раствора

Определение концентрации растворов методом титриметрического анализа

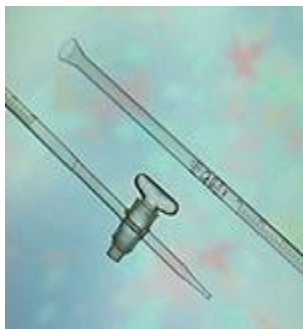
Важнейшей характеристикой раствора является численное выражение состава раствора или его концентрация. Концентрация может быть выражена различными способами: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, моляльность, молярная доля. Методом титриметрического анализа определяют молярную концентрацию эквивалента. Химическая посуда, которая используется для этого:



Колба для титрования – представляет собой стеклянную плоскодонную емкость с широким горлышком.



Пипетки – это стеклянные трубочки с вытянутым носиком с помощью которых отмеривают точный объем анализируемого раствора.



Бывают пипетки Мора, рассчитанные на определенный объём жидкости и пипетки с делениями, которые используют для отбора различных объемов анализируемого раствора.

Для измерения объема рабочего (стандартного) раствора используют бюретку, которая изображена на рис. Титриметрический анализ осуществляют, добавляя рабочий раствор из бюретки к анализируемому раствору до полного израсходования реагирующих веществ. После окончания опыта рассчитывают концентрацию исследуемого раствора по закону эквивалентов. Процесс титрования изображен на следующем слайде:

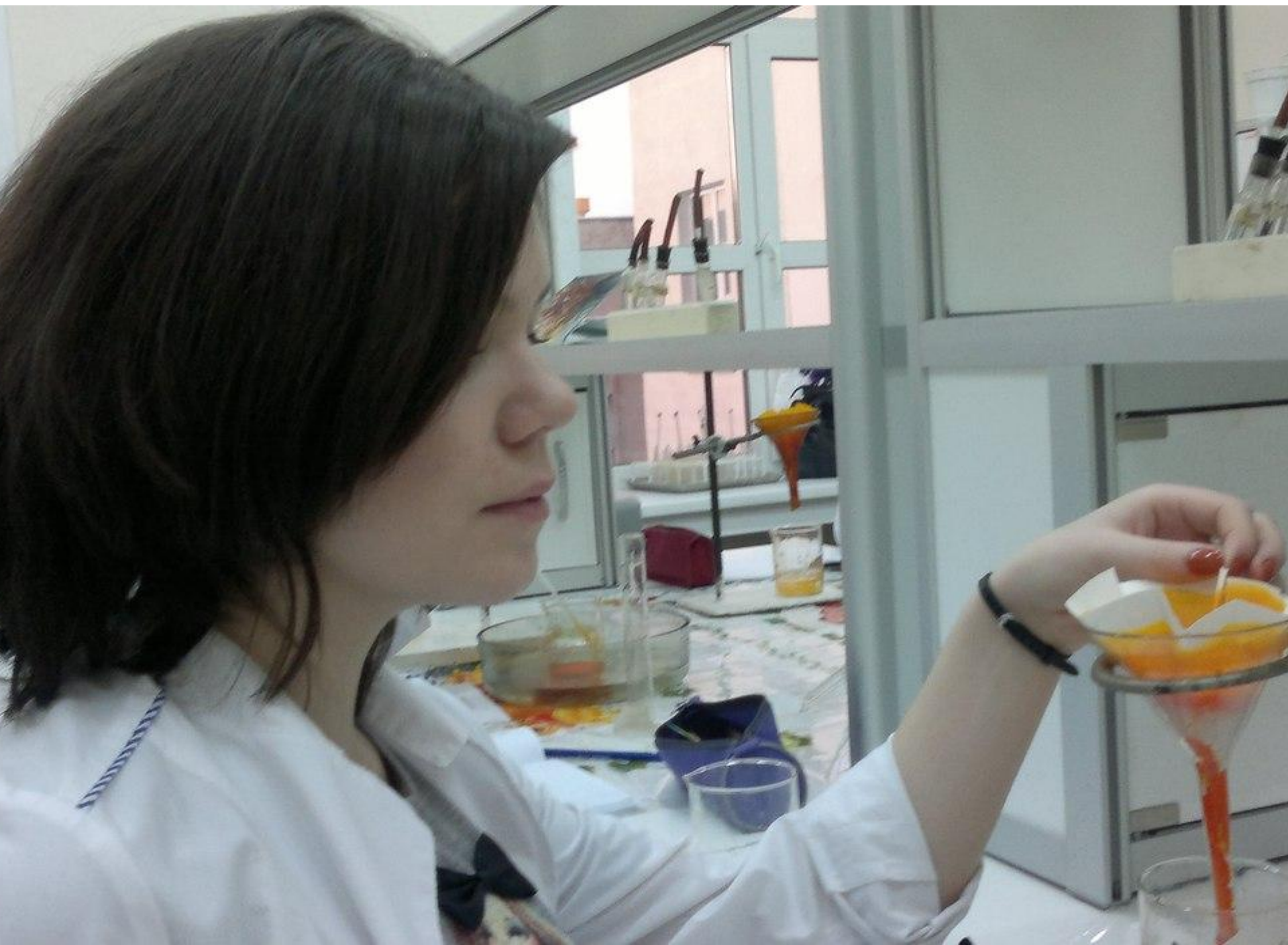


**Студенты лечебного и педиатрического факультетов на
элективных курсах определяют концентрацию щелочи
методом титриметрического анализа**



Очистка химических реактивов

В клинических лабораториях используются чистые для анализа и химически чистые вещества. Мы познакомим Вас с некоторыми способами очистки реактивов Одним из них является перекристаллизация, который используется на нашей кафедре для обучения студентов. Метод основан на различной растворимости вещества в растворителе при различных температурах: плохо растворяется при низких температурах, хорошо – при высоких. При нагревании колбы вещество растворяется, а после охлаждения образуется пересыщенный раствор, из которого растворенное вещество выпадает в виде осадка. После отделения осадка получаем очищенное растворенное вещество.



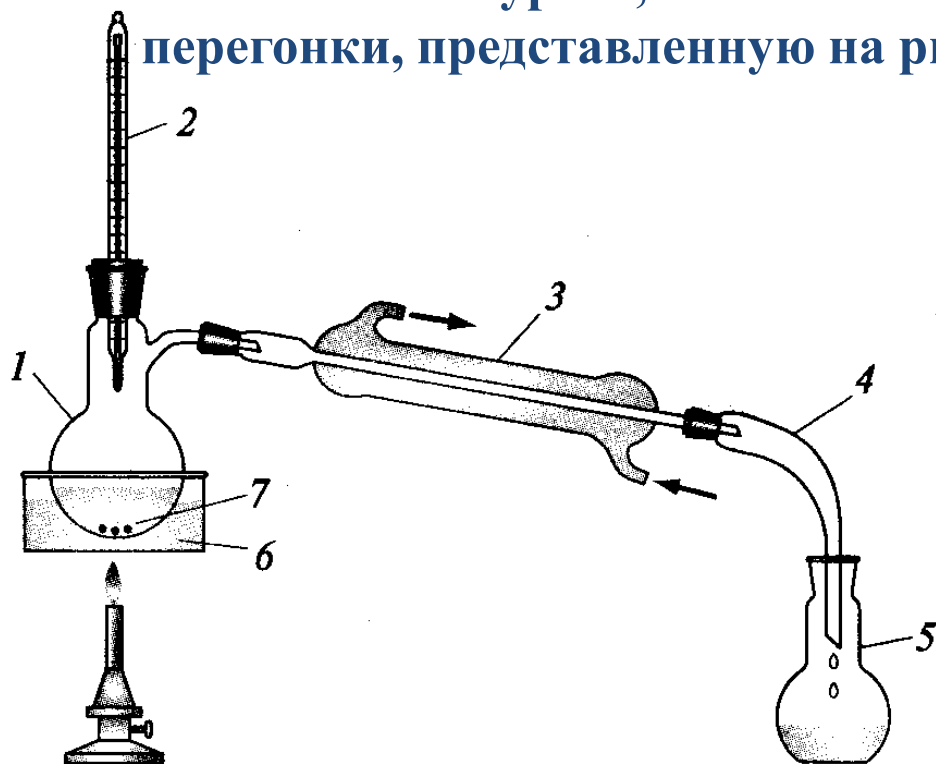
Другим эффективным методом очистки химических реактивов является возгонка. Возгонка основана на способности вещества при нагревании переходить из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое. Далее пары очищаемого вещества конденсируются, а примеси, не способные возгоняться, отделяются. На рисунке представлено устройство для возгонки йода. Термостойкий стакан, содержащий кристаллы йода, помещается на песчаную баню; при нагревании йод переходит в газообразное состояние, пары йода конденсируются на дне колбы, охлаждаемой водой.



Разделение веществ.

Метод перегонки

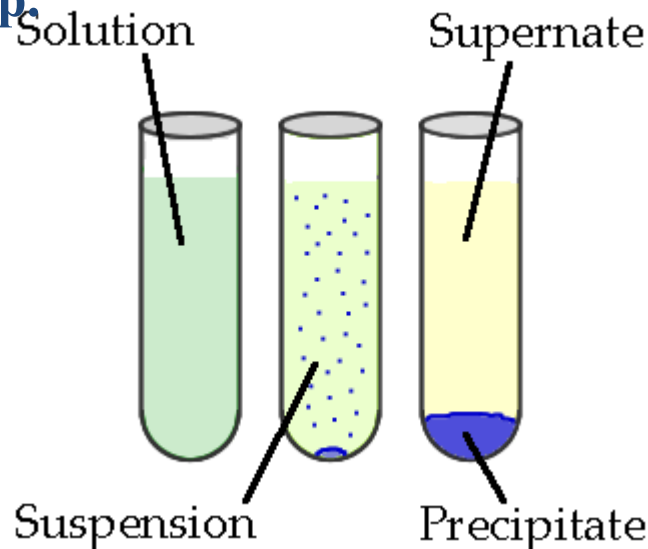
Перегонка – это разделение жидких смесей на отличающиеся по составу фракции; основана на различии в составах жидкости и образующегося из нее пара. Студенты, обучающиеся на элективных курсах, самостоятельно собирают установку для перегонки, представленную на рисунке, и осуществляют процесс .





Центрифугирование

Процесс основан на различном поведении частиц в центробежном поле. Суспензию частиц, помещенную в пробирку, загружают в ротор, установленный на валу привода центрифуги. Частицы, имеющие разную плотность форму или размеры, осаждаются с различной скоростью. На рисунке изображена центрифуга и пробирки с разделяемой смесью до и после центрифугирования. Центрифуги используются в медицине для разделения биологических жидкостей, таких как кровь, лимфа и др.



Спасибо за внимание.

**Ждем Вас на нашей
кафедре для участия в
работе элективных курсов**