**Методические рекомендации для студентов**

**Тема** «Фильтрование и центрифугирование»

**Значение темы:**

В лабораторной практике в различных методах исследования используют процесс фильтрования и центрифугирования. Он позволяет отделять осадки от жидкости. Эта операция необходима при очистке химических реактивов от механических примесей, в гравиметрическом анализе для количественного определения различных веществ.

На специальных дисциплинах «Проведение химико-микроскопических исследований» этот метод используется для отделения осадков мочи.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен

**знать**:

* сущность процессов фильтрования, центрифугирования, их отличительные особенностями;
* виды фильтров, и правила их выбора;
* способы фильтрования, применяемая посуда, приборы;
* правила фильтрования;
* виды центрифуг;
* правила центрифугирования и отбор центрифугата.

**уметь:**

* изготовление бумажных простых и складчатых фильтров,
* изучение способов фильтрования, применяемая посуда, приборы.
* проведение фильтрования различными способами.
* проведение центрифугирования,

**овладеть ОК и ПК**

ОК-1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК-2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК-5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК-7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК-9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК-1.1 Проводить физико-химические исследования и владеть техникой лабораторных работ

ПК-1.2 Обеспечивать требования охраны труда, правил техники безопасности, санитарно-эпидемиологического и гигиенического режимов при выполнении клинических лабораторных исследований и инструментальных исследований при производстве судебно-медицинских экспертиз (исследований).

ПК-1.4 Вести медицинскую документацию при выполнении лабораторных исследований с учетом профиля лаборатории.

ПК-1.5 Оказывать медицинскую помощь в экстренной форме.

**План изучения темы:**

**Актуализация знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Перечислите посуду общего назначения, используемую для фильтрования.

2. Какое оборудование необходимо для фильтрования?

3. Как правильно закрепить на штативе муфту и кольцо?

**2. Содержание темы.**

**Фильтрованием** называется процесс отделения от жидкости находящихся в ней твердых частиц. Жидкость, отделяемая при фильтровании, называется **фильтратом**.

**Бумажные фильтры**

Виды фильтровальной бумаги

обычная

беззольная

(обеззоленная)

«черная (красная) лента»

«белая лента»

«голубая (синяя) лента»

Для фильтрования служит фильтровальная бумага. В отличие от обычной бумаги она изготовляется из более чистого материала.

Из фильтровальной бумаги делают простые и складчатые фильтры.

**Этапы складывания простого и складчатого фильтра**



Рис.1 Этапы изготовления простого бумажного фильтра

Рис.2 Этапы изготовления складчатого бумажного фильтра

.

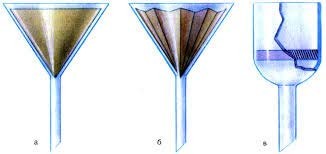


Рис. 3. Фильтры: а – гладкий фильтр, б – складчатый фильтр, в – стеклянный фильтр

**Схема прибора для фильтрования**

**(**рис 4**)**

Оборудование: штатив, кольцо

Посуда: химическая воронка, химический стакан, стеклянная палочка, промывалка.

**Этапы фильтрования**

1. Получение осадка в химическом стакане.
2. Отстаивание. Перенесение фильтруемой жидкости на фильтр с помощью стеклянной палочки.
3. Этапы промывания осадка:

- промывание декантацией

- перенесение осадка на фильтр

- промывание осадка на фильтре

**Центрифугирование**

Для отделения осадка от раствора часто применяют центрифугу. Прибор, в котором используется центробежная сила, развивающаяся при быстром вращении. В лабораторной практике используют электрические центрифуги, последние могут развивать скорость до 3000 об/мин. Обычно центрифуги имеют 04 до 16 гнёзд для пробирок.

Отделение осадков на центрифуге проводят с различной скоростью и в различное время в зависимости от характера осадка. Полученный в результате центрифугирования прозрачный раствор (центрифугат) отделяют от осадка, погружая в раствор пипетку и медленно наклоняя пробирку под углом 45 радусов; при этом капилляр должен опираться на край пробирки. Кончик капилляра нельзя приближать к поверхности осадка ближе, чем на 1мм.

**Центрифуга состоит:**

1. Ротор

2. Привода ротора (электродвигатель и редуктор)

3. Узел управления привода ротора

4. Защитный корпус

5. Система охлаждения (не во всех центрифугах)

**Центрифуга медицинская Центрифуга медицинская настольная ЦЛМН-Р10-01 - «Элекон»**

**настольная ЦЛМН-Р10/2700 - «Элекон»**

**Классификация центрифуг**

Общепринятой классификации центрифуг нет. Условно их можно разделить на следующие виды в зависимости от:

**1) Объема максимальной загрузки ротора пробирками**

· центрифуги низкой производительности (12-15 шт),

· средней производительности (15-60 шт),

· высокой производительности (60-120 шт);

· центрифуги для микрообъемов (микропробирки от 0,2 до 2,0 мл),

· центрифуги для средних объемов (пробирки от 0,2 до 50,0 мл),

· универсальные центрифуги, имеющих набор сменных роторов и дополнительных принадлежностей, что позволяет выполнять весь спектр задач по центрифугированию;

**2) Температурных условий центрифугирования:**

· центрифуги без охлаждения,

· с системой вентиляции,

· рефрижераторные центрифуги;

**3) Места установки:**

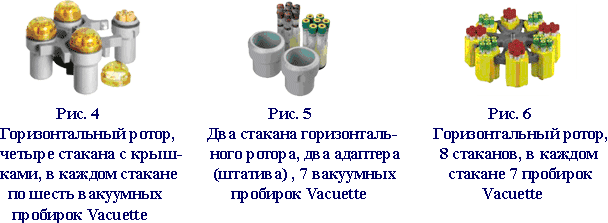
· настольные

· подстольные (встроенные)

· напольные (стационарные)

Все роторы делятся на два типа: горизонтальные и угловые.





**В угловых роторах** (Рис. 7, 8, 9) центрифужные пробирки находятся под определенным углом к оси вращения (от 20° до 45°).



**Правила работы с центрифугой.**

1. Центрифуга должна быть на устойчивом, тяжёлом столе.
2. Во время центрифугирования крышка центрифуги должна быть плотно закрыта.
3. Центрифугировать можно только чётное число пробирок, с равным количеством по весу вещества, поставленных одни против другой.

Если число пробирок нечётное ставят одну пробирку с дистиллированной водой.

1. После выключения центрифуги нужно подождать, пока не закончится вращение, а затем уже открывать крышку.

# **Алгоритм подключения центрифуги**

1. Включить в сеть
2. Нажать кнопку «Сеть», открыть крышку
3. Составить пробирки, в соответствии с правилом
4. Закрыть крышку
5. Задать время и скорость вращения ротора
6. нажать кнопку «Старт»
7. Открыть крышку можно после полной остановки центрифуги.

**3. Самостоятельная работа.**

**Практическая работа 1**

**«Получение осадка сульфата свинца и фильтрование его через простой фильтр»**

1. В стакан вместимостью 400 мл поместите 10 мл 2% раствора нитрата свинца РЬ(NOз)2.

2. Аккуратно по стенке при одновременном перемешивании раствора стеклянной палочкой прилейте 10 мл 5% раствора сульфата натрия Na2S04.

3. Выпавшему осадку сульфата свинца PbS04 дайте отстояться и профильтруйте через простой фильтр, соблюдая все правила фильтрования.

4. Промойте осадок 3 раза декантацией, перенесите на фильтр и промойте 5 раз на фильтре.

5. Осадок промывайте холодной дистиллированной водой.

6. Весь процесс работы распишите в тетради для лабораторных работ.

**Практическая работа 2**

**«Приготовление и разделение смеси жидкого и нерастворимого твердого вещества»**

1. Разотрите в фарфоровой ступке несколько кусочков мела.

2. Полученный порошок поместите в химический стакан на 100 мл. Прилейте к порошку 50 мл воды (можно водопроводной).

3. Для измерения объема воды используйте мерный цилиндр.

4. Стеклянной палочкой размешайте приготовленную водную суспензию порошка мела в стакане и сразу же приступите к разделению смеси.

5. Профильтруйте раствор в чистый стакан.

6. Для проведения фильтрования стеклянную воронку укрепите на кольце штатива (рис.4).

7. В воронку поместите бумажный фильтр и смочите его водой.

8. Фильтруемую жидкость (часть приготовленной суспензии) аккуратно влить по стеклянной палочке в воронку с фильтром. Воронку следует устанавливать таким образом, чтобы конец ее касался стенки сосуда для сборки фильтрата. Чтобы фильтр не прорвался, наливайте раствор по палочке, направляя струю не в центр, а на боковую часть фильтра.

Нарисуйте схему и назовите оборудование, использованное для фильтрования через бумажный фильтр.

**Практическая работа**

**«Получение сульфата бария BaS04 и центрифугирование полученной смеси».**

1. В центрифужную пробирку поместите 15 капель раствора хлорида бария ВаСl2, добавьте 15 капель раствора сульфата натрия Na2S04.

2. В другую пробирку поместите дистиллированную воду.

3. Пробирку поместите в центрифугу в противоположные гнёзда.

4. Центрифугируйте 2 минуты при скорости 1000 оборотов в минуту (согласно алгоритму центрифугирования).

5. Отделите раствор пипеткой (см. алгоритм).

6. Весь процесс работы распишите в тетради для лабораторных работ.

**4. Итоговый контроль (**тестирование**)**

**5.Подведение итогов.**

**6. Домашнее задание**

(1) с. 64 - 73