

ГОУ ВПО Кемеровская государственная медицинская академия
Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию

Л. И. Маренкова, О. И. Бибик, Н. Г. Демидова

РУКОВОДСТВО

К ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ОБЩЕЙ ХИМИИ

Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов России
в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальностям
060101 – Лечебное дело, 060103 – Педиатрия,
060104 – Медико-профилактическое дело

**Кемерово
КемГМА
2008**

УДК 546 (075)

Маренкова, Л. И., Бибик, О. И., Демидова, Н. Г. **Руководство к лабораторно-практическим занятиям по общей химии:** учебное пособие для студентов. – Кемерово: КемГМА, 2008. – 67 с.

Руководство к лабораторно-практическим занятиям для студентов специальностей: лечебное дело, педиатрия, медико-профилактическое дело. Данный лабораторный практикум содержит описание и порядок выполнения лабораторных работ, принципы обработки эксперимента и вопросы по защите работ, а также вопросы для подготовки по разделам программы общей химии. Содержание большинства экспериментальных опытов отражает методы, используемые в клинических и санитарно-гигиенических исследованиях. Руководство предназначено для аудиторной и внеаудиторной работы студентов I курса лечебного, педиатрического и медико-профилактического факультетов, и позволяет приобрести навыки и умения самостоятельной работы в лаборатории.

Рецензенты:

Некрасова М. Ф. – д. м. н., проф., зав. кафедрой общей и биоорганической химии Новосибирской государственной медицинской академии;
Юсубов М. С. – д. х. н., проф., зав. кафедрой химии Сибирского государственного медицинского университета.

© Кемеровская государственная медицинская академия, 2008.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| ПРЕДИСЛОВИЕ | 4 |
| Занятие 1. Введение в практикум | 5 |
| Занятие 2. Способы выражения состава раствора | 9 |
| Занятие 3. Титриметрические методы количественного анализа. Кислотно-основное титрование | 11 |
| Занятие 4. Ациди- и алкалиметрия | 14 |
| Занятие 5. Оксидиметрия (для МПФ) | 18 |
| Занятие 6. Химическая термодинамика. Химическое равновесие | 23 |
| Занятие 7. Химическая кинетика | 25 |
| Занятие 8. Катализ | 28 |
| Занятие 9. Лигандообменные процессы и равновесия | 29 |
| Занятие 10. Коллоквиум № 1 | 34 |
| Занятие 11. Редокс-процессы и редокс-равновесия | 36 |
| Занятие 12. Потенциометрия | 39 |
| Занятие 13. Осмотические свойства растворов | 42 |
| Занятие 14. Свойства растворов электролитов | 46 |
| Занятие 15. Протолитические процессы и равновесия | 49 |
| Занятие 16. Буферные растворы и их свойства | 52 |
| Занятие 17. Коллоквиум № 2 | 55 |
| Занятие 18. Физико-химия поверхностных явлений | 56 |
| Занятие 19. Физико-химия дисперсных систем | 62 |
| ЛИТЕРАТУРА | 67 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Химия – одна из фундаментальных наук и важный инструмент исследования и познания процессов в живых системах, поэтому лабораторно-практические работы по химии являются основным этапом учебного процесса, позволяющим совершенствовать теоретическую и практическую подготовку студентов.

Данное руководство к лабораторно-практическим занятиям составлено в соответствии с программой по дисциплине «Общая химия» для студентов медицинских вузов (2002 г.) и учитывает направления развития преподавания современной общей химии.

Цель издания – оказать помощь студентам в самостоятельной подготовке к занятиям и выполнении лабораторных работ.

Руководство содержит все материалы, необходимые студентам для полной ориентации в объеме курса: вопросы самостоятельной подготовки к занятиям; правила безопасной работы в химической лаборатории; рекомендации по ходу выполнения экспериментальных заданий; контрольные вопросы. Многие задания пособия рассчитаны на получение количественных результатов, что способствует более глубокому изучению химии.

В руководстве учтены новые рекомендации ИЮПАК, касающиеся уточнения терминов «эквивалент», «концентрация».

Содержание некоторых лабораторных опытов отражает методы, используемые в клинических и санитарно-гигиенических исследованиях.

Данное руководство позволит студентам приобрести навыки и умения самостоятельной работы в лаборатории и использовать знания в будущей деятельности.

Авторы выражают благодарность за ценные замечания рецензентам: д. м. н., проф. М. Ф. Некрасовой и д. х. н., проф. М. С. Юсубову.

Занятие 1

Тема: Введение в практикум

Цель занятия:

1. Ознакомиться с правилами безопасной работы в химической лаборатории.
2. Ознакомиться со способами выражения состава растворов.

1. Правила безопасной работы в химической лаборатории.

При работе в химической лаборатории необходимо знать и соблюдать следующие правила:

- 1) Все работы в химической лаборатории проводить в специальной одежде (халатах).
- 2) На рабочих столах не должно быть посторонних предметов.
- 3) Работать можно только с исправным оборудованием и приборами.
- 4) Лабораторную работу можно начинать только после изучения методики и ознакомления с правилами работы на соответствующих приборах. Проводить только те опыты, которые предусмотрены в соответствующем руководстве.
- 5) На склянках с реактивами и растворами должны быть этикетки с отчетливыми названиями реактивов. Все склянки с растворами держать закрытыми.
- 6) Опыты с легко воспламеняющимися веществами проводить вдали от огня.
- 7) Опыты с летучими, ядовитыми и сильно пахнущими веществами проводить только в вытяжном шкафу. Особенно осторожно работать с соединениями мышьяка (As), ртути (Hg) и другими ядами. Остатки ядовитых веществ собрать в специальные склянки.
- 8) При разбавлении концентрированных кислот, особенно серной (H_2SO_4), кислоту в воду (а не наоборот!) вливать осторожно и небольшими порциями.
- 9) При нагревании растворов в пробирке пользоваться держателем и отверстие пробирки всегда направлять в сторону от работающего и соседей по рабочему столу.
- 10) Со стеклянной посудой и приборами следует обращаться бережно и осторожно. Осколки разбитой посуды убирать.
- 11) После выполнения любых опытов необходимо тщательно вымыть руки.
- 12) В лаборатории запрещается принимать пищу.
- 13) В конце занятия дежурный (назначается преподавателем на первом занятии) проверяет порядок на рабочих местах, закрывает водопроводные краны, выключает электроприборы и ставит в известность лаборанта.

2. Оказание первой помощи.

Для оказания первой помощи пострадавшему необходимо:

- 1) При попадании на кожу (рук, лица и т. д.) концентрированных кислот (серной (H_2SO_4), азотной (HNO_3) и др.) немедленно промыть обожжённое место большим количеством воды, после чего наложить повязку со спиртовым раствором таннина или 3-процентным раствором перманганата

- 3) Результаты эксперимента занесите в таблицу 2.
- 4) Сделайте вывод, в котором укажите точность приготовленного раствора.

Таблица 2

Данные приготовления раствора заданной массовой доли

| Заданный раствор (ω), % | Плотность ($\rho_{\text{теор.}}$), г/см ³ | Масса для приготовления раствора, г | | Плотность ($\rho_{\text{эксп.}}$), г/см ³ | Концентрации приготовленного раствора | | | Относительная погрешность, % |
|----------------------------------|--|-------------------------------------|------|--|---------------------------------------|------------------|----------------------|------------------------------|
| | | соли | воды | | C (x), моль/л | C(1/z x), моль/л | T, г/см ³ | |
| | | | | | | | | |

Вопросы к защите лабораторной работы:

- 1) Какими весами пользовались для взвешивания соли?
- 2) Какова точность взвешивания для приготовления процентных растворов?
- 3) С какой точностью следует рассчитывать объем воды для отмеривания мерным цилиндром?
- 4) Нужно ли выливать в цилиндр весь приготовленный раствор для измерения плотности раствора?

Занятие 3

**Тема: Титриметрические методы количественного анализа.
Кислотно-основное титрование**

Цель занятия: научиться готовить растворы молярной и нормальной концентрации из процентных, производить расчеты, связанные с их приготовлением, и определять точную концентрацию титрованием.

Вопросы для подготовки к занятию:

- 1) Основные понятия титриметрического анализа (титрование (прямое и обратное), анализируемый раствор, рабочий раствор (титрант), скачок титрования, точка эквивалентности).
- 2) Классификация методов титриметрического анализа.
- 3) Сущность метода кислотно-основного титрования (метод нейтрализации).
- 4) Водородный показатель (рН) как мера кислотности и щелочности.
- 5) Кислотно-основные индикаторы (интервал изменения окраски, выбор индикатора для титрования, кривые титрования).
- 6) Мерная посуда, применяемая в титриметрическом анализе (мерные колбы, бюретки, пипетки) и правила работы с ней.

Решить задачи:

Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для вузов. – Л.: Химия, 1985. – № 417, 422, 438, 442, 444.

Таблица 5

Результаты определения щелочности воды

| № опыта | V, мл H ₂ O | C (½ x) HCl, моль/л | V HCl, мл | Щелочность, мэкв/л |
|---------|------------------------|---------------------|-----------|--------------------|
| | | | | |

Вопросы к защите лабораторной работы:

- 1) Чем обусловлено несовпадение результатов отдельных титрований?
- 2) Почему фактор эквивалентности гидроксида натрия равен 1, а щавелевой кислоты – 2?
- 3) Какую навеску щавелевой кислоты необходимо взять для приготовления 0,5 л раствора, применяемого для установки титра с приближительной концентрацией ($C(\frac{1}{2} \text{NaOH}) = 0,1$ моль/л)?
- 4) Для определения общей кислотности желудочного сока 5 мл его оттитровали раствором щелочи с концентрацией 0,095 моль/л в присутствии фенолфталеина. На титрование пошло 2,8 мл раствора щелочи. Рассчитайте кислотность анализируемого сока в титрационных единицах.
- 5) Для стимуляции желудочной секреции готовят отвар из сухой капусты: 21 г сухой капусты заливают 500 мл воды и кипятят 30–40 мин., пока не останется 300 мл жидкости. Определите массовую долю (%) сухой капусты в отваре ($\rho = 1$ г/мл).

Занятие 5

Тема: Оксидиметрия (для МПФ)

Цель занятия: научиться определять количество окислителей и восстановителей методами перманганатометрии и йодометрии.

Вопросы для подготовки к занятию:

- 1) Оксидиметрия, классификация методов.
- 2) Сущность метода перманганатометрии (количественное определение восстановителей, условия проведения определений):
 - рабочие растворы: приготовление, установка титра;
 - примеры определений.
- 3) Сущность метода йодометрии (количественное определение окислителей и восстановителей, условия проведения определений):
 - рабочие растворы: приготовление, установка титра;
 - примеры определений.
- 4) Варианты титрования в перманганатометрии и йодометрии.

Решить задачи:

- 1) Вычислить молярную массу эквивалента перманганата калия в кислой, нейтральной и щелочной среде.

Вопросы к защите лабораторной работы:

- 1) В какой среде хромат-ион превращается в дихромат-ион?
- 2) Какой знак имеет энтальпия реакции образования иодокрахмала?
- 3) При растворении углекислого газа в воде устанавливается равновесие: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$.

В каком направлении смещается равновесие при добавлении в систему кислоты? Щелочи?

4) Нативное состояние белка \leftrightarrow денатурированное состояние белка. При повышении температуры состояние равновесия этого процесса смещается вправо:

- а) Что можно сказать о знаке ΔH^0 в соответствии с принципом Ле-Шателье?
- б) Если при некоторой температуре величина $\Delta G^0 < 0$, а $\Delta H^0 > 0$, то каковы будут знак и величина ΔS^0 ? Что это означает с точки зрения структуры полимера?

5) Парциальное давление кислорода ($P_{(\text{O}_2)}$) в артериальной крови 80–90 мм. рт. ст., а в венозной – 40 мм. рт. ст. В каком направлении протекает процесс оксигенации гемоглобина (Hb) в альвеолах легких? В тканях?

Занятие 7

Тема: Химическая кинетика

Цель занятия: Экспериментально изучить факторы, влияющие на скорость реакции.

Вопросы для подготовки к занятию:

- 1) Кинетические закономерности, определяющие протекание химических и биохимических процессов:
 - скорость гомогенных химических реакций и методы ее измерения;
 - закон действующих масс (ЗДМ) для скорости реакции;
 - молекулярность и порядок реакции;
 - кинетическое уравнение реакций первого порядка; период полупревращения.
- 2) Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов.
- 3) Энергия активации. Уравнение Аррениуса.

Решить задачи:

Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для вузов. – Л.: Химия, 1985. – № 332, 335, 342, 343, 390.

Задание 2. Изучить специфическое действие фермента.

В одну пробирку налейте 1 мл 5-процентного раствора мочевины, во вторую – 1 мл 5-процентного раствора тиомочевины или ацетамида. В обе пробирки добавьте несколько капель раствора фенолфталеина и 5 мл фермента уреазы (2-процентная суспензия). Содержимое пробирок перемешайте и оставьте стоять при комнатной температуре на 15–20 мин. Отметьте цвет растворов в пробирках.

Обработка результатов эксперимента:

- 1) Сделайте вывод о скорости реакции в присутствии различных катализаторов (Fe^{2+} , J^- , MnO_2 , каталаза).
- 2) Напишите формулы мочевины, тиомочевины, ацетамида и соответствующие реакции, характеризующие действие фермента на субстрат.
- 3) Сделайте вывод о действии фермента уреазы на различные субстраты (мочевину, тиомочевину). С чем связана специфичность действия уреазы на данные субстраты?

Вопросы к защите лабораторной работы:

- 1) Зависит ли константа скорости реакции от наличия катализатора?
- 2) Отразится ли на величине константы скорости замена одного катализатора другим?
- 3) Как согласуются экспериментальные данные (задание 1) с теоретическими выводами, сделанными на основании анализа энергии активации реакции разложения H_2O_2 , E_A (кДж/моль): без катализатора – 71–75; в присутствии J^- – 56,5; в присутствии Fe^{2+} – 42,3; в присутствии MnO_2 – 49,0; в присутствии каталазы печени – 5,4; в присутствии каталазы крови – 7,1–33,0?
- 4) С чем связано появление розовой окраски раствора в пробирке с мочевиной в присутствии индикатора фенолфталеина?

Занятие 9

Тема: Лигандообменные процессы и равновесия

Цель занятия: изучить способы получения, устойчивость комплексных соединений и приобрести навыки определения направления протекания лигандообменных процессов.

Вопросы для подготовки к занятию:

- 1) Основные понятия: комплексные соединения, комплексный ион, комплексообразователь, лиганды, координационное число, дентатность лиганда.
- 2) Классификация комплексов по заряду и природе лигандов.
- 3) Номенклатура комплексных соединений.
- 4) Характеристика связей в комплексах с точки зрения метода валентных связей.
- 5) Комплексообразующая способность s-, p-, d- элементов.
- 6) Хелатные комплексы: макроциклические, многоядерные (металлоферменты, цитохромы, гемоглобин, хлорофилл, витамин B_{12}).

Занятие 11

Тема: Редокс-процессы и редокс-равновесия

Цель занятия: научиться определять окислительно-восстановительные свойства веществ, имеющих медико-биологическое значение и прогнозировать направление протекания редокс-процессов.

Вопросы для подготовки к занятию:

- 1) Окислительно-восстановительные (редокс) процессы (реакции):
 - типы окислительно-восстановительных реакций;
 - составление окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций.
- 2) Электрохимическая система. Электроды, их классификация.
- 3) Редокс-системы. Окисленная (ox) и восстановленная (red) формы вещества.
- 4) Электродные и редокс-потенциалы:
 - механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов;
 - уравнения Нернста и Петерса;
 - факторы, влияющие на величину электродных и редокс-потенциалов;
 - влияние лигандного окружения центрального атома на величину редокс-потенциалов.
- 5) Сравнительная сила окислителей и восстановителей.
- 6) Влияние условий на направление протекания редокс-процессов.
- 7) Прогнозирование направления протекания редокс-процессов:
 - по величине редокс-потенциалов;
 - по величине ЭДС (E) редокс-системы;
 - по величине свободной энергии (ΔG) редокс-системы.
- 8) Редокс-системы организма.
- 9) Токсическое действие окислителей (нитраты, нитриты, оксиды азота).
- 10) Применение редокс-реакций для детоксикации.

Решить задачи:

Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для вузов. – Л.: Химия, 1985. – № 610, 625, 631.

Лабораторная работа

Задание 1. Изучить влияние pH среды на протекание окислительно-восстановительной реакции.

Выполнение эксперимента:

В три пробирки внесите по 3–4 капли раствора перманганата калия. В одну пробирку добавьте 2–3 капли разбавленного раствора серной кислоты, во вторую – столько же воды, в третью – такое же количество концентрированного раствора гидроксида калия (KOH). Во все три пробирки внесите кри-

Занятие 13

Тема: Осмотические свойства растворов

Цель занятия: изучить явление осмоса и научиться проводить криометрические измерения на растворах неэлектролитов и электролитов.

Вопросы для подготовки к занятию:

- 1) Коллигативные свойства растворов неэлектролитов:
 - понижение давления пара растворителя над раствором;
 - понижение температуры замерзания раствора;
 - повышение температуры кипения раствора;
 - осмотическое давление раствора и их зависимость от концентрации раствора (законы Рауля и Вант-Гоффа).
- 2) Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент.
- 3) Осмос и изоосмия. Биологическое значение осмоса (лизис, плазмолиз, гемолиз, кренация).
- 4) Осмолярность и осмоляльность биологических жидкостей и перфузионных растворов.
- 5) Гипо-, гипер- и изотонические растворы, применение в медицине.
- 6) Принцип осмометрических и криометрических определений и их применение в медико-биологических исследованиях.

Решить задачи:

Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для вузов. – Л.: Химия, 1985. – № 465, 473, 477, 483, 516, 519, 522.

Лабораторная работа

Задание 1. Изучить проницаемость воды через искусственные полупроницаемые мембраны.

Выполнение эксперимента:

а) «Силикатный сад».

В стакан налейте 30–40 мл 10-процентного раствора силиката натрия (Na_2SiO_3) и 5–6 мл раствора HCl (1:3). Затем бросьте в стакан крупные кристаллы хлоридов меди (II), кобальта (II), никеля (II), железа (III). Понаблюдайте за стаканом в течение нескольких минут и затем опишите наблюдаемые явления.

б) «Клетка Траубе».

В стакан или большую пробирку с раствором соли меди (II) бросьте кристаллик гексацианоферрата (II) калия и опишите наблюдаемые явления.

Занятие 15

Тема: Протолитические процессы и равновесия

Цель занятия: приобрести навыки экспериментального определения водородного показателя (рН) и его расчета для водных растворов и биологических жидкостей.

Вопросы для подготовки к занятию:

- 1) Основные положения протолитической теории кислот и оснований Бренстеда – Лоури.
- 2) Изолированное и совмещенное протолитические равновесия.
- 3) Условия смещения протолитических равновесий.
- 4) Водородный показатель среды (рН); шкала кислотности и щелочности.
- 5) Расчет рН протолитических систем.
- 6) Сравнительная характеристика силы кислот и оснований по величинам рН.
- 7) Принцип колориметрических и потенциометрических измерений рН.
- 8) Гидролиз солей в свете протолитической теории.

Решить задачи:

Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для вузов. – Л.: Химия, 1985. – № 540–543, 590, 596.

Лабораторная работа

Задание 1. *Определить рН растворов и биологических жидкостей колориметрическим методом.*

Сущность метода. Колориметрический метод измерения рН растворов основан на способности кислотно-основных индикаторов изменять свою окраску в зависимости от активности ионов водорода в растворе. В соответствии с законом Бугера – Ламберта – Бера для двух растворов, одинаково поглощающих свет, произведение толщины слоя раствора « ℓ » на его концентрацию при равных условиях есть величина постоянная:

$$C_1 \cdot \ell_1 = C_2 \cdot \ell_2 = \text{const}$$

Следовательно, концентрации двух растворов одного и того же вещества будут равны, если при одинаковой толщине слоя они имеют одинаковую окраску. На этом и основано визуальное колориметрирование по шкале эталонных растворов с известными значениями рН; рН исследуемого раствора равен тому значению, которое имеет равноокрашенный эталонный раствор.

Выполнение эксперимента:

а) *Определить рН исследуемых растворов с помощью универсального индикатора (приблизительное).*

Для этого несколько капель исследуемого раствора поместите на индикаторную бумагу и сравните полученную окраску на бумаге с окраской бумажной цветной шкалы универсального индикатора.

Занятие 17

Тема: Коллоквиум № 2

Коллоквиум включает следующие вопросы по темам программы:

1. Редокс-равновесия и процессы.

- 1) Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов.
- 2) Уравнение Нернста – Петерса.
- 3) Прогнозирование направлений редокс-процессов по величинам редокс-потенциалов.
- 4) Потенциометрия (редоксметрия и ионометрия).
- 5) Измерение электродных потенциалов.
- 6) Стандартный водородный электрод.
- 7) Электроды сравнения и определения, применяемые в лабораторном практикуме.
- 8) Влияние среды на окислительные свойства перманганата калия.
- 9) Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода.

2. Коллигативные свойства растворов.

- 1) Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры замедления и повышение температуры кипения растворов.
- 2) Криометрия и ее применение в медицине.
- 3) Осмос, осмотическое давление.
- 4) Закон Вант-Гоффа для осмотического давления, изотонический коэффициент.
- 5) Осмомолярность и осмомолярность биологических жидкостей.
- 6) Гипо-, гипер- и изотонические растворы.
- 7) Плазмолиз и цитолиз.
- 8) Онкотическое давление крови.
- 9) Эндосмос и экзосмос.
- 10) Объяснение наблюдаемых в лабораторном практикуме явлений: «силикатный сад» и «клетка Траубе».

3. Ионные и гетерогенные равновесия.

- 1) Сильные и слабые электролиты, степень диссоциации.
- 2) Константа ионизации слабого электролита, закон разведения Оствальда.
- 3) Ионная сила раствора, активность и коэффициент активности ионов.
- 4) Кажущаяся степень диссоциации сильных электролитов и способы ее определения.
- 5) Электролиты в организме.
- 6) Константа растворимости, условия образования и растворения осадков.
- 7) Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани (гидроксидфосфата кальция) и замещение гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция – на ионы стронция.

3) Сделайте вывод:

- Укажите природу адсорбента и его эффективность для адсорбции NH_3 ;
- Какой из адсорбентов обладает наибольшей суммарной поверхностью?

Вопросы к защите лабораторной работы:

- 1) Что такое поверхностное натяжение и какими методами его измеряют?
- 2) Почему определение поверхностного натяжения исследуемых растворов проводят в порядке возрастания концентраций?
- 3) Что такое поверхностно-активные вещества? Приведите примеры.
- 4) Как экспериментально можно определить адсорбцию на подвижной поверхности раздела фаз?
- 5) Как экспериментально можно обнаружить адсорбцию из растворов на твердом сорбенте?
- 6) Приведите примеры полярных и неполярных адсорбентов, наиболее часто использующихся в практике.
- 7) Почему природа растворителя оказывает влияние на адсорбцию?
- 8) Как экспериментально можно определить влияние на адсорбцию природы растворителя?
- 9) Перечислите основные этапы методики хроматографии на бумаге.
- 10) Почему полоску бумаги помещают в хроматографическую камеру таким образом, чтобы пятна нанесенных проб не погружались в жидкость?
- 11) Под действием каких сил перемещается подвижная фаза в хроматографии на бумаге?
- 12) Как рассчитывают величину R_f ?

Занятие 19

Тема: Физико-химия дисперсных систем

Цель занятия: изучить основные методы получения лиозолов и их свойства.

Вопросы для подготовки к занятию:

- 1) Дисперсные системы и их классификация. Коллоидно-дисперсные системы (КДС).
- 2) Методы получения коллоидных растворов:
 - диспергационные методы (физические и химические);
 - конденсационные методы (физические и химические).
- 3) Методы очистки коллоидных растворов:
 - диализ, электродиализ;
 - компенсационный (вивидиализ);
 - ультрафильтрация.
- 4) Свойства КДС:
 - молекулярно-кинетические свойства (броуновское движение, диффузия, седиментация);
 - оптические свойства (рассеивание света, конус Фарадея – Тиндаля);

Отпечатано редакционно-издательским отделом
Кемеровской государственной медицинской академии

650029, Кемерово,
ул. Ворошилова, 22а.
Тел./факс. +7(3842)734856;
epd@kemsma.ru



Подписано в печать 07.07.2008.
Гарнитура таймс. Тираж 200 экз.
Формат 21×30½ У.п.л. 3,9.
Печать трафаретная.

Требования к авторам см. на <http://www.kemsma.ru/rio/forauth.shtml>
Лицензия ЛР № 21244 от 22.09.97