

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Фармацевтический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом
Протокол № 10 от 01.11.2023

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Фармацевтическая и пищевая биотехнология

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 7 з.е.
в академических часах: 252 ак.ч.

Разработчики:

Кандидат химических наук Тверякова Е.Н.

Оценочные материалы составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 736, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ", утвержден приказом Минтруда России от 22.07.2020 № 441н; "Специалист по валидации (квалификации) фармацевтического производства", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 434н; "Специалист в области биотехнологий продуктов питания", утвержден приказом Минтруда России от 24.09.2019 № 633н.

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ОПК-1.4 Анализирует и использует знания в области математики, физики, химии для решения профессиональных задач

Знать:

ОПК-1.4/Зн1 Статистические методы обработки данных, в том числе с использованием информационных систем и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», программного обеспечения для проведения статистических расчетов

ОПК-1.4/Зн2 Основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения

ОПК-1.4/Зн3 Биофизические и физико-химические процессы и явления, происходящие в клетках

ОПК-1.4/Зн4 Основные теории и законы химии, виды и способы образования химической связи, факторы, влияющие на изменение скорости химической реакции

ОПК-1.4/Зн5 Состояние химического равновесия основные положения теории ионных равновесий применительно к кислотно-основным, окислительно-восстановительным реакциям, реакциям комплексообразования и образования малорастворимых соединений, химические свойства s, p, d –элементов и их соединений

ОПК-1.4/Зн6 Химические свойства элементов и соединений, методы, приемы и способы выполнения химического и физико-химического анализа для установления качественного состава и количественных определений

ОПК-1.4/Зн7 Основные законы, уравнения и методы описаний физических, химических и электрохимических процессов в биологических системах в равновесных и неравновесных условиях протекания

ОПК-1.4/Зн8 Взаимное влияние атомов в органических молекулах и способы его передачи, сопряженные системы и ароматичность

ОПК-1.4/Зн9 Кислотность и основность органических соединений

ОПК-1.4/Зн10 Строение и реакционную способность важнейших классов гомо- и гетерофункциональных органических соединений, биополимеров и органических веществ – участников биохимических процессов

Уметь:

ОПК-1.4/Ум4 Характеризовать общие свойства химических элементов и их соединений на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева

Владеть:

ОПК-1.4/Нв2 Способами и методами решения поставленных профессиональных задач с применением теоретико-вероятностного и статистического подходов

ОПК-1.4/Нв4 Техника проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами, экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов, простейшими операциями при выполнении качественного и количественного анализа веществ

ОПК-1.4/Нв5 Навыки определения наличия и типов кислотных и основных центров, сравнительная оценка силы кислотности и основности органических соединений

2. Шкала оценивания

2.1. Уровни овладения

Компетенция: ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-1.4 Анализирует и использует знания в области математики, физики, химии для решения профессиональных задач.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
---------	----------------	-----------------

Повышенный	<p>Студент знает способы расчета основных физико-химических характеристик химических процессов. Умеет рассчитывать тепловой эффект процесса; изменение изобарно-изотермического потенциала системы в заданных условиях; число степеней свободы; температуру кипения и замерзания растворов с нелетучим растворенным веществом при известном составе раствора; изотонический коэффициент; степень диссоциации; электродные потенциалы; электродвижущую силу реакции; поверхностное натяжение и величину адсорбции ПАВ; пороги коагуляции электролитов; степень набухания. Анализировать математические уравнения и графические зависимости, используемые в изучаемом курсе, полученные в ходе лабораторных работ экспериментальные данные. Представлять -результаты экспериментальной работы в виде графиков и таблиц. Владеет способностью к анализу полученных экспериментальных данных, расчетов и графических зависимостей.</p>	80-100
Базовый	<p>Студент знает способы расчета основных физико-химических характеристик химических процессов. Умеет рассчитывать тепловой эффект процесса; изменение изобарно-изотермического потенциала системы в заданных условиях; число степеней свободы; температуру кипения и замерзания растворов с нелетучим растворенным веществом при известном составе раствора; изотонический коэффициент; степень диссоциации; степень набухания. Анализировать математические уравнения и графические зависимости, используемые в изучаемом курсе, полученные в ходе лабораторных работ экспериментальные данные. Представлять - результаты экспериментальной работы в виде графиков и таблиц. Владеет способностью к анализу полученных экспериментальных данных, расчетов и графических зависимостей.</p>	70-79
Пороговый	<p>Студент знает способы расчета основных физико-химических характеристик химических процессов. Умеет рассчитывать тепловой эффект процесса; изменение изобарно-изотермического потенциала системы в заданных условиях; температуру кипения и замерзания растворов с нелетучим растворенным веществом при известном составе раствора; степень набухания. Представлять -результаты экспериментальной работы в виде графиков и таблиц.</p>	60-69

Ниже порогового	Студент показал пробелы в знании основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Студент не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	0-59
-----------------	---	------

2.2. Формирование оценки по результатам промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Зачет, Третий семестр.

Оценка	зачтено	не зачтено
Итоговый рейтинг	60-100	0-59

Промежуточная аттестация: Экзамен, Четвертый семестр.

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Итоговый рейтинг	80-100	70-79	60-69	0-59

3. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестовый контроль Решение задач Письменный опрос Контрольная работа Отчет по лабораторной работе Устный опрос
Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
		Текущий	Промежут. аттестация
1	Основы химической термодинамики	Устный опрос Письменный опрос Контрольная работа	Зачет Экзамен
2	Основы учения о растворах	Тестовый контроль Решение задач Устный опрос Контрольная работа	Зачет Экзамен
3	Электрохимия	Письменный опрос Контрольная работа Устный опрос Отчет по лабораторной работе	Зачет Экзамен
4	Кинетика химических реакций и катализ	Тестовый контроль Устный опрос	Зачет Экзамен
5	Основы учения об адсорбции	Устный опрос Письменный опрос Контрольная работа Отчет по лабораторной работе	Зачет Экзамен
6	Свойства дисперсных систем	Устный опрос Письменный опрос Отчет по лабораторной работе Контрольная работа	Зачет Экзамен

7	Свойства растворов высокомолекулярных соединений	Устный опрос Отчет по лабораторной работе	Зачет Экзамен
8	Свойства коллоидных ПАВ	Устный опрос	Зачет Экзамен

4. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основы химической термодинамики

Тема 1.1. Первый закон термодинамики.

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Какие из следующих термодинамических функций относятся к функциям состояния: теплота, работа расширения, внутренняя энергия, энтропия?

2. Уравнение первого закона термодинамики для микро- и макропроцессов.

3. Теплота и работа – это функции состояния или функции процесса?

4. Какие существуют основные формулировки первого закона термодинамики?

5. Согласно первому закону термодинамики, теплота есть функция процесса. Закон Гесса утверждает, что теплота не зависит от пути процесса. Дайте объяснение этому противоречию.

6. Как рассчитать энтальпию образования органического соединения, располагая данными об энтальпиях сгорания соответствующих веществ?

7. Укажите отличительные особенности изолированных, закрытых, открытых систем.

8. Запишите и прочитайте математическую запись I закона термодинамики. Какие виды энергии включаются в понятие «внутренняя энергия»?

9. Чем отличаются функции процесса от функций состояния? Приведите примеры.

Тема 1.2. Термохимия.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Что такое система? Какие системы называются изолированными, закрытыми, открытыми?

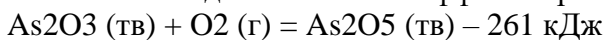
2. Какие термодинамические функции называются функциями состояния? Приведите примеры функций состояния.

3. I закон термодинамики; формулировки, математическая запись, смысл внутренней энергии.

4. Закон Гесса. Его доказательство при V-const.

5. Что такое энтальпия образования? Расчет тепловых эффектов по энтальпиям образования.

6. Исходя из тепловых эффектов реакций окисления As₂O₃ (тв) кислородом и озоном:



$3\text{As}_2\text{O}_3 (\text{тв}) + 2\text{O}_3 (\text{г}) = 3\text{As}_2\text{O}_5 (\text{тв}) - 1070 \text{ кДж}$, вычислите теплоту превращения кислорода в озон.

7. Чайник с кипящей водой является системой: а) изолированной, б) закрытой, в) открытой, для которой: а) $\Delta H \neq 0$, $\Delta m \neq 0$, б) $\Delta H = 0$, $\Delta m = 0$, в) $\Delta H \neq 0$, $\Delta m = 0$? Ответ аргументируйте.

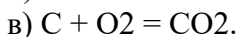
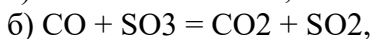
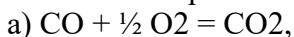
8. Одна из формулировок I закона термодинамики говорит «Внутренняя энергия является однозначной, непрерывной и конечной функцией состояния». Что это значит и откуда это следует?

моль,

9. Какие формы передачи энергии существуют и чем отличаются друг от друга?

10. Сформулируйте закон Гесса и докажите его справедливость при постоянном давлении.

11. Что такое энтальпия образования? Тепловой эффект какой реакции соответствует энтальпии образования CO₂?



12. Какое количество теплоты потребуется для образования 100 г этилацетата по реакции $C_2H_5OH + CH_3COOH = CH_3COOC_2H_5 + H_2O$, если энтальпии сгорания этилового спирта 1374 кДж/моль, уксусной кислоты – 871,6 кДж/моль,

Тема 1.3. Второй закон термодинамики.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Запишите уравнение, которое отражает свойство энтропии быть критерием направления самопроизвольных процессов и равновесия.

2. Какие параметры системы необходимо поддерживать постоянными, чтобы по знаку изменения энтропии можно было бы судить о направлении самопроизвольного протекания процесса?

3. Укажите знак изменения энтропии (ΔS) для реакций:

1) $NH_3 (г) + HCl (г) = NH_4Cl (тв)$;

2) $COCl_2 (г) = CO (г) + Cl_2 (г)$;

3) $PCl_3 (г) + Cl_2 (г) = PCl_5 (г)$.

4. Расположите системы в порядке увеличения энтропии (ΔS):

1) 1 моль $H_2O (г)$ при 1000С

2) 1 моль $H_2O (тв)$ при 00С

3) 1 моль $H_2O (г)$ при 1200С

4) 1 моль $H_2O (ж)$ при 250С

5. Как изменится энтропия изолированной системы, в которой обратимо кристаллизуется вещество?

6. Дайте кинетический вывод закона действующих масс.

7. Определите направление реакции при 450°С:



если константа равновесия $K_c = 1,93$, а начальные концентрации водорода, азота и аммиака соответственно равны 5, 3, 6 моль/л.

8. На какую величину различаются:

а) энтальпия от внутренней энергии;

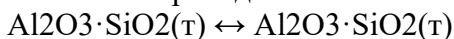
б) изохорно-изотермический потенциал от внутренней энергии;

в) изобарно-изотермический потенциал от изохорно-изотермического потенциала;

г) изобарно-изотермический потенциал от энтальпии;

е) тепловые эффекты при постоянном давлении и постоянном объеме.

9. Переход силлиманита в андалузит



при 298 К сопровождается повышением энергии Гиббса на 30,2 КДж/моль. Какая кристаллическая форма алюмосиликата более устойчива при 293 К?

10. Предскажите знак изменения энтропии в следующих реакциях:

а) $CaO (к) + CO_2 (г) = CaCO_3 (к)$

б) $NH_3(г) + HCl (г) = NH_4Cl (к)$

в) $CaO (к) + H_2O (ж) = Ca(OH)_2 (к)$

г) $H_2O (г) = 2H_2 (г) + 1/2O_2 (г)$

11. В изолированной системе самопроизвольно протекает химическая реакция с образованием некоторого продукта. Как изменяется энтропия такой системы?

12. Путем анализа уравнения $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ определите возможность самопроизвольного протекания реакции при следующих условиях:

а) $\Delta H > 0$; $\Delta S > 0$;

б) $\Delta H < 0$; $\Delta S < 0$;

в) $\Delta H > 0$; $\Delta S < 0$;

г) $\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$.

13. Второй закон термодинамики. Вывод, формулировки, математическая запись.

14. Расположите следующие системы в порядке увеличения энтропии

- а) 1 моль H_2O (г) при 1000С и 1 атм;
- б) 1 моль H_2O (тв) при 00С и 1 атм;
- в) 1 моль H_2O (г) при 1200С и 1 атм;
- г) 1 моль H_2O (ж) при 250С и 1 атм;
- д) 1 моль H_2O (ж) при 00С и 1 атм;
- е) 1 моль H_2O (г) при 1500С и 1 атм.

15. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Формула, анализ, применение.

16. Расположите следующие системы в порядке увеличения энтропии

- а) 1 моль H_2O (г) при 1000С и 1 атм;
- б) 1 моль H_2O (тв) при 00С и 1 атм;
- в) 1 моль H_2O (г) при 1200С и 1 атм;
- г) 1 моль H_2O (ж) при 250С и 1 атм;
- д) 1 моль H_2O (ж) при 00С и 1 атм;
- е) 1 моль H_2O (г) при 1500С и 1 атм.

Тема 1.4. Фазовое равновесие

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. В каком случае число составляющих веществ не равно числу независимых компонентов?

2. Как изменяется температура плавления льда при повышении давления? С чем это связано?

3. Объясните при помощи уравнения Клапейрона-Клаузиуса, почему давление насыщенного пара над жидкостью растет при увеличении температуры.

4. Система, состоящая из водного раствора натрия сульфата, кристаллов этой соли и водяного пара, находится при постоянном давлении. Сколько степеней свободы имеет данная система?

5. Сформулируйте правило фаз Гиббса.

6. Начертите диаграмму состояния воды. Подсчитайте число степеней свободы в поле, на линии и в тройной точке.

7. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Опишите с его помощью линии испарения, сублимации и плавления.

8. Термический анализ. Сущность метода и его разновидности.

9. Принципы непрерывности и соответствия.

Тема 1.5. Фазовое равновесие

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Анализ кривых охлаждения одно- и двухкомпонентных систем. Построение диаграммы состояния по кривым охлаждения.

2. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы без химических соединений, твердых растворов и одной эвтектикой. Раскройте смысл полей, пограничных линий и эвтектической точки.

3. Рассчитайте число степеней свободы в полях, на линиях ликвидуса и солидуса.

IV. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы без химических соединений, твердых растворов и одной эвтектикой

4. Начертите для рассмотренной системы кривую охлаждения в соответствии с диаграммой состояния.

5. Эвтектические смеси, их применение.

6. Значение диаграмм в фармации.

Тема 1.6. Коолоквиум № 1

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Энтальпия образования и энтальпия сгорания. Их использование для расчета тепловых эффектов реакций.

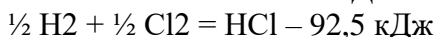
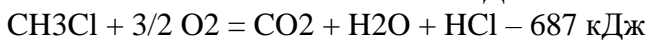
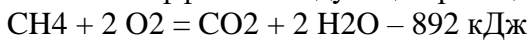
2. Правило фаз Гиббса. Математическая запись. Раскройте смысл понятий: составляющее вещество (компонент), независимый компонент, степень свободы, фаза.

3. При 10000 С константа равновесия реакции



равна 0,5. Каковы равновесные концентрации CO и CO₂, если начальные концентрации этих веществ были равны $c(\text{CO}) = 0,05$ моль/л, $c(\text{CO}_2) = 0,01$ моль/л?

4. Рассчитайте тепловой эффект реакции $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$, если известны тепловые эффекты следующих реакций:



5. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал) как критерий возможности и направленности процесса в закрытой системе.

6. Принцип непрерывности и соответствия. Анализ на их основе кривых охлаждения одно- и двухкомпонентных систем.

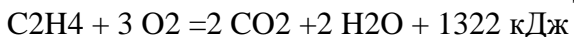
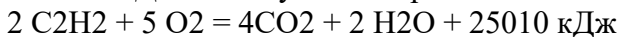
7. Для реакции $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$ при 6000С $K_c = 6,386$. В каком направлении будет протекать реакция при следующих исходных концентрациях реагирующих веществ:

а) 1 моль CO 1 моль Cl₂ 4 моль COCl₂

б) 1 моль CO 1 моль Cl₂ 8 моль COCl₂

в) 1 моль CO 1,565 моль Cl₂ 10 моль COCl₂

8. Даны следующие термохимические уравнения



Найдите энтальпию реакции гидрирования ацетилена с образованием этилена $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_4$

9. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Формула, анализ, применение.

10. Диаграмма состояния воды. Смысл полей пограничных линий, тройной точки. Подсчет числа степеней свободы.

11. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Формула, анализ, применение.

2. Диаграмма состояния воды. Смысл полей пограничных линий, тройной точки. Подсчет числа степеней свободы.

3. Химическое равновесие реакции $\text{A} + \text{B} \leftrightarrow \text{C} + \text{D}$ установилось при концентрациях А, В, С и D, равных соответственно 1, 2, 3 и 4 моль/л. В системе вдвое увеличили количество вещества В. Вычислить новые равновесные концентрации веществ.

Раздел 2. Основы учения о растворах

Тема 2.1. Коллигативные свойства растворов

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Мочевину массой 3 г растворили в 200 г воды. Вычислите молярную концентрацию раствора. Ответ: 0,25 моль/кг

2. Вычислите молярную долю хлорида натрия в системе, которая состоит из 0,2 моль хлорида натрия и 0,8 моль воды. Ответ: $n_{\text{NaCl}} = 0,2$

3. Рассчитайте молярную концентрацию 0,9 % раствора хлорида натрия (физиологический раствор) ($\rho = 1 \text{ г/мл}$). Ответ: 0,154 моль/л

4. Какова степень диссоциации хлоруксусной кислоты в растворе, содержащем в 100 г воды 1 г хлоруксусной кислоты, если понижение температуры замерзания этого раствора 0,218? Ответ: $\alpha = 0,11$

5. Рассчитайте давление насыщенного пара над раствором, содержащим 6,4 г нафталина (C₁₀H₈) в 90 г бензола (C₆H₆) при 200 С. Давление насыщенного пара над бензолом при данной температуре 9953,82 Па.

Ответ: $P = 9535,75 \text{ Па}$

6. Изотоничны ли 0,6 %-ный раствор мочевины $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ и 0,05 м раствор хлорида натрия NaCl , если последний полностью диссоциирован?

Ответ: растворы изотоничны.

7. Определите степень диссоциации хлоруксусной кислоты в растворе, содержащем в 100 г воды 1 г CH_2ClCOOH , если понижение температуры замерзания этого раствора 0,2180.

Ответ: $\alpha=0,11$

8. Вычислите температуру кипения водного раствора фруктозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ с массовой долей 5 %. $E(\text{H}_2\text{O}) = 1,86$ град·кг/моль.

Ответ: $T_{\text{кип}} = 100,150\text{C}$

9. Общее давление пара над смесью бензола и толуола равно 8691,1 Н/м² при 30 °С. Вычислите мольные доли бензола и толуола в жидкой смеси при указанной температуре, если $p_0(\text{C}_6\text{H}_6) = 15758,6$ Н/м², а $p_0(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3) = 4892,9$ Н/м².

10. Изотоничны ли 0,6 % раствор мочевины $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ и 0,05 М раствор NaCl , если последний полностью диссоциирован?

Тема 2.2. Двойные жидкие системы (занятие 1)

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Системы с полной взаимной растворимостью компонентов.
2. Идеальные двойные жидкие системы. Вывод формулы для расчета полного давления пара над системой. Закон Рауля. Диаграмма состояния идеальной системы.
3. Отклонения от законов идеальности, их причины.
5. Диаграммы состояния: «давление-состав», «температура-состав», их анализ. Законы Коновалова. Азеотропные смеси.

6. На диаграмме состояния идеальной двойной жидкой системы возьмите систему состава N_i , обогащенную компонентом В. Покажите, каковы парциальные давления компонентов А и В и каково полное давление пара.

7. Перегонка как метод разделения жидких смесей на исходные компоненты. Ректификация, её использование для получения медицинского спирта.

Тема 2.3. Двойные жидкие системы (занятие 2)

Форма контроля/оценочное средство: Тестовый контроль

Вопросы/Задания:

1. Дайте ответы на тестовые задания:

Уравнение $P = P_{A0} \cdot N_A + P_{B0} \cdot N_B$ описывает системы

- а) с положительными отклонениями от закона идеальности;
- б) с отрицательными отклонениями от закона идеальности;
- в) идеальные

Если силы взаимодействия между разнородными молекулами больше, чем между однородными, то система

- а). подчиняется закону идеальности;
- б) обнаруживает положительные отклонения от закона идеальности;

в) обнаруживает отрицательные отклонения от закона идеальности

Положительные отклонения от закона идеальности наблюдаются в том случае, когда силы взаимодействия между разнородными молекулами

- а) такие же, как между однородными;
- б) меньше, чем между однородными;
- в) больше, чем между однородными

Идеальной двойной жидкой системой будет

- а) вода – анилин;
- б) вода – соляная кислота;
- в) метиловый спирт – этиловый спирт

При температуре 600 С давление насыщенного пара бензола 51809 Н/м², а этилбензола – 10484 Н/м². Из этого следует

- а) бензол более летучий компонент, чем этилбензол;
- б) температура кипения бензола выше, чем у этилбензола;
- в) температура кипения бензола ниже, чем у этилбензола

Системы II типа

- а) подчиняются законам идеальности;
- б) обнаруживают значительные положительные отклонения от идеальности;
- в) характеризуются значительными отрицательными отклонениями от идеальности

В системах III типа азеотроп

- а) обогащает жидкую фазу;
- б) распределяется между жидкой и паровой фазами в одинаковой степени;
- в) обогащает паровую фазу

Перегонка жидких систем с полной взаимной растворимостью компонентов основана на различии

- а) химического состава компонентов;
- б) температур кипения компонентов;
- в) состава равновесных фаз

Перегонка систем II типа приводит к получению

- а) азеотропа;
- б) двух чистых компонентов;
- в) азеотропа и одного чистого компонента

ри перегонке систем II типа можно получить

Перегонка систем III типа позволяет получить

- а) два чистых компонента;
- б) чистый компонент в паровой фазе и азеотроп в жидкой;
- в) чистый компонент в жидкой фазе и азеотроп в паровой

Азеотроп нельзя разделить на исходные компоненты перегонкой при атмосферном давлении, потому что

- а) система двухфазна;
- б) оба компонента летучи;
- в) равновесные фазы имеют одинаковый состав

Пар, представляющий собой азеотропную смесь, получается при перегонке систем

- а) I типа;
- б) II типа;
- в) III типа

Фракционная перегонка используется для разделения смесей из

- а) нерастворяющихся жидкостей;
- б) ограниченно растворимых жидкостей;
- в) компонентов с полной взаимной растворимостью.

Кривая расслоения устанавливает зависимость

- а) состава системы от температуры;
- б) температуры расслоения от состава системы;
- в) растворимости одного компонента в другом от температуры

Если с ростом температуры растворимость компонентов только увеличивается, то система

характеризуется

- а) верхней критической температурой;
- б) нижней критической температурой;
- в) верхней и нижней критической температурой

Система «триэтиламин – вода» характеризуется нижней критической температурой. Это означает, что с ростом температуры растворимость одного компонента в другом

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не изменяется

Если с ростом температуры растворимость компонентов друг в друге только увеличивается, то на диаграмме состояния имеется

- а) нижняя критическая температура;
- б) верхняя критическая температура;
- в) верхняя и нижняя критические температуры

Если А и В – две несмешивающиеся жидкости с температурами кипения T_A и T_B , то температура кипения их смеси $T_{см}$

- а) $T_A < T_{см} < T_B$;
- б) $T_A > T_{см} < T_B$;
- в) $T_A > T_{см} > T_B$

Имеется смесь из двух несмешивающихся жидкостей А и В. Если Р – полное давление насыщенного пара, а P_A и P_B – парциальные давления компонентов, то

- а) $P_A < P < P_B$;
- б) $P_A > P < P_B$;
- в) $P_A > P > P_B$

Если А и В – две несмешивающиеся жидкости, то полное давление пара над системой Р

- а) $P > P_A + P_B$;
- б) $P < P_A + P_B$;
- в) $P = P_A + P_B$

Бромбензол фактически не растворим в воде. Смесь этих компонентов кипит при температуре

- а) 100°;
- б) выше 100°;
- в) ниже 100°

Перегонка с водяным паром используется для систем с

- а) полной взаимной растворимостью;
- б) ограниченной взаимной растворимостью;
- в) нерастворяющимися жидкостями

Процесс извлечения вещества, растворенного в одном растворителе другим растворителем, который не смешивается с первым и лучше растворяет извлекаемое вещество, называется

- а) перегонкой с водяным паром;
- б) экстракцией;
- в) фракционной перегонкой

При проведении экстракции роль третьего компонента играет

- а) растворитель – вода;
- б) органический растворитель;
- в) растворяемое в двух растворителях вещество

Чтобы экстрагировать иод из водного раствора, надо взять

- а) спирт;
- б) раствор КОН;
- в) сероуглерод

Закон распределения справедлив, если одинаковы

- а) размеры молекул третьего компонента в двух равновесных фазах;
- б) объемы равновесных фаз;
- в) концентрации равновесных фаз

Коэффициент распределения зависит от

- а) температуры;

- б) давления;
- в) концентрации третьего компонента в системе

Экстракцию целесообразно проводить

- а) однократно;
- б) большим объемом растворителя;
- в) дробно

Для экстрагирования неполярных БАВ из лекарственного сырья в качестве экстрагента можно использовать

- а) хлороформ;
- б) метанол;
- в) воду

Ароматные воды получают с помощью

- а) фракционной перегонки;
- б) перегонки с водяным паром;
- в) экстракцией

Экстракция основана на

- а) законе Коновалова;
- б) законе Рауля;
- в) законе распределения Нернста

Тема 2.4. Коллоквиум №2

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Третий компонент в двухслойной системе. Уравнение Нернста. Экстракция. Вывод формулы для расчета количества вещества, оставшегося в растворе после n экстракций.

2. Раствор, растворитель, растворенное вещество. Способы выражения концентрации раствора.

3. Определите давление пара над 10% раствором формальдегида при 140С, если давление пара над чистой водой при этой температуре составляет 1,6 кПа.

4. Какое количество растворенного вещества содержится:

- а) в 200 см³ 0,5 М раствора;
- б) в 500 г 10% раствора NaCl?

5. Закон Рауля для идеальных двойных жидких систем. Вывод уравнения, построение и анализ диаграммы состояния. Отклонение от закона Рауля, их причины.

6. Нерастворяющиеся жидкости. Перегонка с водяным паром, ее особенности. Получение ароматных вод.

7. Какова молярная концентрация эквивалента (нормальная концентрация);

- а) 0,1 молярного раствора серной кислоты;
- б) раствора, содержащего в 500 см³ 2,8 г ортофосфорной кислоты?

8. При 20 °С давление пара над водой равно 2,34 кПа. Сколько граммов глицерина C₃H₅(ОН)₃ необходимо растворить в 360 г воды, чтобы понизить давление пара на 0,1 кПа?

9. Диаграмма равновесия «жидкость - пар». Смысл полей, линий. Первый Коновалова. Перегонка двойных жидких систем I типа.

10. Следствие закона Рауля для разбавленных растворов неэлектролитов о понижении температуры замерзания раствора. Криоскопия, её использование для нахождения изотонического коэффициента, степени диссоциации и молярной массы вещества - неэлектролита.

11. Какое количество нитрата калия нужно взять для приготовления:

- а) 150 г 4 % раствора;
- б) 400 см³ 0,01 М раствора?

12. В 1 л водного раствора содержится 0,15 г иода. Какова степень извлечения иода из данного раствора 40 см³ CCl₄, если коэффициент распределения иода между H₂O и CCl₄ равен 0,0117?

Раздел 3. Электрохимия

Тема 3.1. Электрическая проводимость растворов

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Электрическая проводимость растворов

Тема 3.2. Кондуктометрическое титрование

Форма контроля/оценочное средство: Отчет по лабораторной работе

Вопросы/Задания:

1. Лабораторная работа

Тема 3.3. Потенциометрия (занятие 1)

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Что называют условным электродным потенциалом? Ответ: условным электродным потенциалом называется ЭДС элемента, составленного из данного электрода (справа) и СВЭ (слева).

2. Какая реакция (окисления или восстановления) протекает на положительном электроде гальванического элемента?

3. Напишите уравнение Нернста для электрода первого рода.

4. Напишите уравнение Нернста для хлорсеребряного электрода.

5. Какие гальванические элементы называют химическими? Ответ: химическими называются элементы, электрический ток в которых получается за счет химической реакции, идущей в элементе.

6. По какому принципу построен ряд напряжений?

7. Какова роль инертного металла в окислительно-восстановительном электроде?

8. Существует ли потенциал на границе металл-вода? Ответ обоснуйте.

9. Хингидронный электрод: устройство, электродная реакция, расчет электродного потенциала, назначение.

10. Как возникает скачок потенциала в электродах второго рода?

Тема 3.4. Потенциометрия (занятие 2)

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Как возникает скачок потенциала в электродах первого рода?

2. Устройство окислительно-восстановительных электродов, расчет потенциала. Физический смысл стандартного окислительно-восстановительного потенциала.

3. На каком электроде может протекать следующая реакция: $\text{Ag}^0 - e^- + \text{Cl}^- \leftrightarrow \text{AgCl}$?

4. Потенциал водородного электрода в растворе уксусной кислоты равен -120 мВ по отношению к стандартному водородному электроду. Чему равен рН раствора?

5. Как возникает скачок потенциала в газовых электродах? Рассмотрите на примере водородного электрода.

6. Выведите уравнение Нернста для расчета электродного потенциала. Каков физический смысл стандартного электродного потенциала?

7. Потенциал окислительно-восстановительного электрода $\text{Pt}(\text{FeCl}_3, \text{FeCl}_2)$ равен 0,888 В, а $\varphi_0\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 0,77\text{В}$. Каково соотношение концентраций окисленной и восстановленной форм при 250С?

8. Приведите пример амальгамного электрода.

Тема 3.5. Коллоквиум №3

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Как возникает скачок потенциала в электродах первого рода?

2. Устройство окислительно-восстановительных электродов, расчет потенциала. Физический смысл стандартного окислительно-восстановительного потенциала.

3. Потенциал водородного электрода в растворе уксусной кислоты равен -120 мВ по отношению к стандартному водородному электроду. Чему равен рН раствора?

4. На каком электроде может протекать следующая реакция: $\text{Ag}^0 - e^- + \text{Cl}^- \leftrightarrow \text{AgCl}$?

5. Как возникает скачок потенциала в газовых электродах? Рассмотрите на примере водородного электрода.

6. Выведите уравнение Нернста для расчета электродного потенциала. Каков физический смысл стандартного электродного потенциала?

7. Приведите пример амальгамного электрода.

8. Потенциал окислительно-восстановительного электрода Pt(FeCl₃, FeCl₂) равен 0,888 В, а $\varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,77\text{В}$. Каково соотношение концентраций окисленной и восстановленной форм при 250С?

9. Хлорсеребряный электрод: устройство, причина возникновения электродного потенциала, расчет электродного потенциала, электродная реакция, назначение.

10. Что представляет собой стандартный водородный электрод? В каком качестве он используется?

11. К какому типу относится электрод, на котором протекает реакция:

12. Как изменится потенциал хингидронного электрода при 180С, если 1н раствор HCl, в который погружен электрод, разбавить в 1000 раз (степень диссоциации равна 100%)?

Раздел 4. Кинетика химических реакций и катализ

Тема 4.1. Кинетика химических реакций и катализ (занятие 1)

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

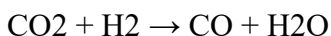
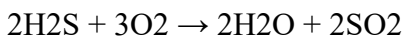
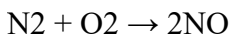
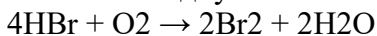
Вопросы/Задания:

1. Какова молекулярность и порядок реакции



2. Можно ли сравнивать величины констант скоростей реакций разных порядков?

3. В одну или несколько стадий наиболее вероятно протекание следующих реакций:



4. Какие экспериментальные данные требуются для определения порядка реакции?

5. Две реакции протекают при 200С с одинаковой скоростью. Как соотносятся скорости этих реакций при 700С, если температурный коэффициент скорости одной из них равен 2,0, а другой – 3,0? Ответ: 1:7,6

6. Каковы причины увеличения скорости реакции с повышением температуры? Что такое температурный коэффициент скорости реакции?

7. Период полураспада некоторого вещества составляет 9,93 мин. Рассчитайте, сколько процентов этого вещества разложится за 1 час.

8. При изучении кинетики некоторой реакция первого порядка были получены следующие данные:

Время, мин 0 15 30

Концентрация исходного вещества, моль/л 0,20 0,08 0,03

Рассчитайте константу скорости.

9. Образование фосгена, протекающее по уравнению $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$, является реакцией второго порядка при одинаковых начальных концентрациях реагирующих веществ, изменение концентрации которых приведено в таблице:

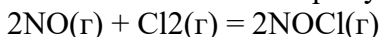
Время, мин 0 12 24 42

Концентрация исходного вещества, моль/л 0,01873 0,01794 0,01734 0,01644

Рассчитайте константу скорости.

10. Рассчитайте предэкспоненциальный множитель в уравнении Аррениуса при 393 К, если при этой температуре константа скорости реакции равна $4,02 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$, а при 413 К константа скорости составляет $19,83 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$

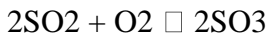
11. Во сколько раз увеличится или уменьшится скорость реакции



при увеличении концентрации Cl₂ в 2 раза?

12. Теория активных столкновений Аррениуса. Энергия активации.

13. Как изменится скорость реакции



если объем системы уменьшить вдвое?

14. Основные понятия химической кинетики: скорость и константа скорости, молекулярность и порядок реакции.

15. Энергия активации. Её трактовка с позиций теорий активных столкновений и переходного состояния.

16. При 508 °С константа скорости реакции водорода с парами иода равна 0,16. Исходные концентрации водорода и иода составляли 0,05 и 0,06 моль/л соответственно. Чему равна начальная скорость реакции, а также её скорость в момент, когда концентрация иода уменьшилась вдвое.

Тема 4.2. Кинетика химических реакций и катализ (занятие 2)

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Сложные реакции. Принцип независимости. Какие реакции называются сложными? Чем они отличаются от простых?
2. Какие виды сложных реакций вы знаете?
3. Какие реакции относятся к последовательным?
4. Скоростью какой стадии определяется скорость последовательной реакции?
5. Как протекают параллельные реакции?
6. Как рассчитываются константы скорости отдельных реакций?
7. В чем особенность протекания обратимых реакций?
8. Какие реакции называются сопряженными?
9. Катализ, его виды. Закономерности катализа. Роль катализатора в процессе
10. Какие виды катализа существуют?
11. Что понимают под активностью и селективностью катализатора?
12. Каковы общие закономерности катализа?
13. Что понимают под активностью и селективностью катализатора?
14. Каковы отличительные особенности каждого вида катализа?

Тема 4.3. Итоговая контрольная работа

Форма контроля/оценочное средство: Тестовый контроль

Вопросы/Задания:

1. Дайте ответ на тестовые задания

Простая реакция протекает в газовой фазе при столкновении молекул. Если удвоить концентрацию каждого из реагирующих веществ, сохраняя при этом одинаковыми все остальные условия взаимодействия, то скорость реакции

- а) увеличится в 2 раза;
- б) увеличится в 4 раза;
- в) не изменится.

Скорость прямой реакции при увеличении концентрации в 3 раза увеличится

- а) в 3 раза;
- б) в 6 раз;
- в) в 9 раз

2. Константа скорости численно равна скорости реакции, когда

- а) концентрации реагирующих веществ равны единице;
- б) температура протекания реакции равна 250 С;
- в) давление, при котором идет реакция, равно 1 атм

3. На величину константы скорости реакции не влияет

- а) природа реагирующих веществ;
- б) концентрация реагирующих веществ;
- в) температура;
- г) катализатор

4. Средняя скорость реакции, если начальная концентрация исходных веществ 6 моль/л, а через 2 минуты 2 моль/л равна

- а) 1 моль/л·мин
- б) 2 моль/л·мин
- в) 3 моль/л·мин

5. На скорость реакции между молекулами в растворе влияют

- а) природа реагирующих веществ
- б) температура
- в) давление

Чтобы выяснить влияние природы веществ на скорость процесса, надо сравнить

- а) скорости реакций
- б) молекулярность реакций
- в) константы скорости реакций одного порядка

Порядок реакции показывает

- а) сколько молекул участвует в элементарном акте реакции;
- б) в какой последовательности протекают стадии процесса;
- в) в какой степени скорость реакции зависит от концентрации.

Время, за которое концентрация исходного вещества уменьшилась в два раза, называется _____

22. Молекулярность реакции определяется

- а) числом молекул, принимающих участие в реакции;
- б) коэффициентами, стоящими в левой части химического уравнения;
- в) числом молекул, участвующих в элементарном акте взаимодействия.

Вывод о молекулярности реакции делается на основании

- а) вида химического уравнения;
- б) изучения механизма реакции;
- в) определения порядка реакции;

Реакции радиоактивного распада относятся к

- а) тримолекулярным реакциям;
- б) бимолекулярным реакциям;
- в) мономолекулярным реакциям.

Раздел 5. Основы учения об адсорбции

Тема 5.1. Адсорбция – общие положения

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Что изучает коллоидная химия.
2. Определение дисперсной системы, дисперсной фазы и дисперсионной среды. Признаки и примеры дисперсных систем.
3. Понятие свободной поверхностной энергии; причину избытка свободной поверхностной энергии на любой границе раздела фаз и пути самопроизвольного уменьшения свободной энергии для систем с жидкой дисперсионной средой.
4. Что называют поверхностным натяжением.
5. Виды поверхностных явлений (адсорбция, смачивание, адгезия) и причины их протекания.
6. Понятия: адсорбция, адсорбент, адсорбат.
7. Отличительные особенности физической и химической адсорбции.
8. Основные положения теории мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.
9. Понятие поверхностной активности; факторы, влияющие на нее.
10. Характеристику поверхностно-активных, поверхностно-инактивных и поверхностно-неактивных веществ.
11. Что такое положительная и отрицательная адсорбция.

Тема 5.2. Адсорбция на границе жидкость-газ (занятие 1)

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Что такое адсорбция?
2. В каких агрегатных состояниях может находиться адсорбент?
3. Как изменяется свободная поверхностная энергия при адсорбции и почему?
4. Сущность сталагмометрического метода определения поверхностного натяжения. Его достоинства и недостатки.
5. Какие вещества относятся к ПАВ?
6. Что такое поверхностная активность? Как влияет строение молекулы ПАВ на поверхностную активность?
7. Строение газообразных мономолекулярных пленок.
8. Почему ПИВ не способны накапливаться в поверхностном слое жидкости?
9. Найдите площадь, приходящуюся на одну молекулу в насыщенном адсорбционном слое анилина на поверхности его водного раствора, если $\Gamma_{\infty} = 6,0 \cdot 10^{-9}$ кмоль/м².
10. Чем адсорбция отличается от абсорбции?
11. Что такое адсорбат?
12. Что является причиной появления свободной поверхностной энергии?
13. Метод капиллярного поднятия как метод определения поверхностного натяжения.
14. Начертите изотерму поверхностного натяжения, дайте объяснение.
15. Классификация ПАВ.
16. Сформулируйте правило Дюкло-Траубе, дайте объяснение.
17. Какие вещества относятся к ПИВ?

18. Определите σ масляной кислоты, если давление пузырька при проскакивании его через воду равно $12,3 \cdot 10^2$ н/м², а через раствор масляной кислоты $10,1 \cdot 10^2$ н/м², σ воды при 20° С равно $72,75 \cdot 10^{-3}$ н/м.

Тема 5.3. Адсорбция на границе жидкость-газ (занятие 2)

Форма контроля/оценочное средство: Отчет по лабораторной работе

Вопросы/Задания:

1. Лабораторная работа

Тема 5.4. Адсорбция на границе твердое тело-раствор

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Дайте определения следующим понятиям: «адсорбция», «адсорбент», «адсорбат». Каким может быть агрегатное состояние адсорбента и адсорбата?

2. Что является адсорбентом и адсорбатом при адсорбции из растворов?

3. Твердые адсорбенты: полярные и неполярные; пористые и непористые. Приведите примеры.

4. Что такое адсорбционное равновесие? Как долго оно устанавливается?

5. Сущность молекулярной адсорбции. Какие факторы влияют на величину адсорбции? Условия выбора адсорбента и растворителя. Особенности адсорбции на границе твердое тело-жидкость молекул ПАВ.

6. Избирательная адсорбция ионов. Правила избирательной адсорбции.

7. Приведите схему адсорбции ионов на поверхности микрокристаллика гидроксида железа (III) в растворе хлорида железа (III). Как называются ионы железа? Какой заряд они придают поверхности микрокристаллика? К какому электроду будет двигаться частица в электрическом поле?

8. Области применения твердых адсорбентов.

9. Какой ионит следует взять для уменьшения жесткости воды? Приведите схему ионного обмена.

10. Ионный обмен, его сущность. Что такое иониты?. Какие они бывают?.

11. Начертите график зависимости величины адсорбции от концентрации (изотерму адсорбции).

12. Нарисуйте ориентацию молекул ПАВ при контакте активированного угля с раствором ПАВ в воде и ориентацию молекул ПАВ при контакте силикагеля с раствором ПАВ в бензоле.

13. Приведите уравнение Фрейндлиха к уравнению прямой. Найдите графическим способом константы.

Тема 5.5. Адсорбция на границе жидкость-жидкость

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Определение дисперсной системы, дисперсной фазы и дисперсионной среды.

2. Понятие свободной поверхностной энергии; причину избытка свободной поверхностной энергии на любой границе раздела фаз и пути самопроизвольного уменьшения свободной энергии для систем с жидкой дисперсионной средой.

3. Понятия: адсорбция, адсорбент, адсорбат.

4. Что называют поверхностным натяжением.

5. Свойства ПАВ.

6. Какие дисперсные системы относятся к эмульсиям?

7. Какова степень дисперсности частиц эмульсий?

8. Классификация эмульсий по полярности дисперсной фазы и дисперсионной среды.

9. Как определяется тип эмульсии?

10. Классификация эмульсий по концентрации частиц дисперсной фазы.

11. В чем причина термодинамической неустойчивости эмульсий?

12. Что называют коалесценцией? Способы предотвращения коалесценции.

13. Классификация эмульгаторов.

14. Факторы устойчивости, обеспечивающие стабильность эмульсий в присутствии ПАВ, ВМС, неорганических электролитов, тонкодисперсных порошков.

15. Гидрофильные и гидрофобные эмульгаторы. Правило Банкрофта.

16. Как можно провести обращение фаз? Приведите примеры.

17. Способы разрушения эмульсий.

Тема 5.6. Коллоквиум №4

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Дайте определения понятиям - адсорбция, адсорбент, адсорбат. Физическая и химическая адсорбция, их особенности. Изотерма адсорбции, уравнения, ее описывающие.

2. Дайте определения понятиям - адсорбция, адсорбент, адсорбат. Физическая и химическая адсорбция, их особенности. Изотерма адсорбции, уравнения, ее описывающие.

3. Почему в адсорбционной терапии широкое применение нашел активированный уголь?

4. Вычислите σ масляной кислоты, если давление пузырька при проскакивании его через воду равно $12,3 \cdot 10^2$ н/м², а через раствор масляной кислоты $10,1 \cdot 10^2$ н/м². $\sigma = 72,55 \cdot 10^{-3}$ н/м.

5. Активная поверхность 1 г силикагеля составляет 456 м². Рассчитайте, сколько молекул Br₂ поглощается 1 см² поверхности адсорбента, если на 10 г силикагеля адсорбируется 5 мг Br₂.

6. Ионная адсорбция. Факторы, влияющие на нее. Правила избирательной адсорбции (подтвердите примерами).

7. Обоснуйте необходимость эмульгатора в эмульсиях. Правило Банкрофта.

8. Фильтрующая коробка противогАЗа, в которой находится адсорбент, имеет определенный срок действия. Почему противогАЗ не защищает, если он проработал дольше указанного срока?

9. При 293 К поверхностное натяжение раствора ПАВ с концентрацией 0,01 моль/л равно $6 \cdot 10^{-2}$ Н/м, а с концентрацией 0,1 моль/л – $5,5 \cdot 10^{-2}$ Н/м. Вычислите поверхностную активность ПАВ в данном интервале концентраций.

10. Какова площадь, приходящаяся на молекулу изомасляной кислоты на поверхности раздела водный раствор - воздух, если $\Gamma_{\infty} = 5,42 \cdot 10^{-9}$ кмоль/м²?

Раздел 6. Свойства дисперсных систем

Тема 6.1. Классификация, получение, очистка дисперсных систем (занятие 1)

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Какие системы называются дисперсными? Приведите примеры.

2. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности. Отличительные особенности коллоидных систем.

3. Пептизация как метод получения золей. Непосредственная пептизация.

4. Механическое диспергирование.

5. Строение мицеллы. Рассмотрите на примере золя MnO₂, стабилизированного KMnO₄. В соответствии с какой теорией строения ДЭС расписывается мицелла?

6. Гидрозоль HgS получен пропусканием H₂S через водный раствор ртути. Напишите формулу мицеллы золя, если в электрическом поле гранула перемещается к аноду. Укажите метод получения золя и путь образования ДЭС.

7. Какие дисперсные системы называются коллоидными?

8. Классификация коллоидных систем по интенсивности взаимодействия между частицами фазы и среды.

9. Укажите методы получения коллоидных систем. Сущность химической конденсации.

10. Строение ДЭС по теории Штерна.

11. Каков заряд частиц золя AgBr, полученного из растворов NaBr (избыток) и AgNO₃? Напишите мицеллу, укажите метод ее получения и путь образования ДЭС.

12. Постройте мицеллу золя, образованного при взаимодействии 15 мл 0,001 н H₂SO₄ и 20 мл 0,02 н BaCl₂. Как будут вести себя частицы золя в электрическом поле?

13. Спиртовой раствор серы по каплям добавили к воде. В результате получили золь серы. Укажите метод получения.

14. Строение мицеллы. Рассмотрите на примере золя берлинской лазури, полученной посредственной пептизацией.

Тема 6.2. Классификация, получение, очистка дисперсных систем (занятие 2)

Форма контроля/оценочное средство: Отчет по лабораторной работе

Вопросы/Задания:

1. Проведите эксперимент, запишите наблюдения и дайте ответы на следующие вопросы:

Дайте характеристику коллоидных растворов по четырем классификациям дисперсных систем.

Что означает термин «конденсация»?

Какие виды физической конденсации существуют?

К чему сводится химическая конденсация?

Какие условия необходимо выполнить, чтобы в ходе химической реакции получить золь, а не осадок малорастворимого вещества?

Какой метод получения золь называется пептизацией?

Чем отличается непосредственная пептизация от посредственной?

Как очищают золи от молекул и ионов – примесей?

Как можно интенсифицировать процесс диализа?

С какой целью применяют ультрафильтрацию?

Тема 6.3. Устойчивость, коагуляция и стабилизация гидрофобных золь (занятие 1)

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Влияние на их величины индифферентных и неиндифферентных электролитов

2. На какой границе раздела возникает ϕ -потенциал?

3. Чем определяется величина ϕ -потенциала?

4. Почему ξ -потенциал называется электрокинетическим?

5. Как графически находится величина ξ -потенциала?

6. Как влияет толщина диффузного слоя на величину ξ -потенциала?

7. Какие электролиты называются индифферентными?

8. Какой потенциал и как изменяется при добавлении в золь индифферентного электролита?

9. Какие электролиты относятся к неиндифферентным?

10. На какие потенциалы и как оказывает влияние добавление в золь неиндифферентного электролита?

11. Виды устойчивости дисперсных систем. Электролитная коагуляция

12. Особые явления, наблюдающиеся при электролитной коагуляции

13. При каком условии может наблюдаться привыкание золь?

14. Какова причина привыкания золь?

15. Что понимают под аддитивностью, антагонизмом и синергизмом электролитов?

16. Что приводит к антагонизму электролитов?

17. Что понимают под «коллоидной защитой»? Дайте определение «золотому числу».

Тема 6.4. Устойчивость, коагуляция и стабилизация гидрофобных золь (занятие 2)

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Скрытая стадия коагуляции

2. Как можно вызвать коагуляцию золь?

3. Как зависит коагулирующая сила иона от его радиуса? Записать лиотропный ряд для одновалентных катионов.

4. Какие электролиты следует взять для золь $\text{Fe}(\text{OH})_3$, чтобы подтвердить правило Шульце-Гарди?

5. Как заряжены частицы золь $\text{Cd}(\text{OH})_2$, если пороги коагуляции электролитов оказались равными

Спк $\text{KNO}_3 = 39,25$ ммоль/л

Спк $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 0,71$ ммоль/л

Спк $\text{Na}_3\text{PO}_4 = 0,0546$ ммоль/л?

6. Влияние индифферентных электролитов на величину ξ -потенциала.

8. Какими видами устойчивости обладает коллоидный раствор?

Тема 6.5. Оптические и молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Какие свойства систем относятся к молекулярно-кинетическим?
2. Какова причина броуновского движения частиц дисперсных систем?
3. Какой количественной величиной описывается это свойство? Как эта величина зависит от размера частиц?
4. Значение открытия броуновского движения для химии.
5. Что такое диффузия? В каком случае наблюдается этот процесс?
6. Как рассчитывается количество продиффундированного вещества?
7. Раскройте физический смысл коэффициента диффузии.
8. От каких факторов зависит коэффициент диффузии?
9. Какой процесс называется осмосом? Что такое осмотическое давление, как оно рассчитывается для растворов неэлектролитов?
10. Как зависит осмотическое давление зольей от размера частиц?
11. Что представляет собой гипсометрическое распределение частиц по высоте?
12. Какие оптические явления могут наблюдаться при прохождении света через дисперсную систему?
13. Почему коллоидные растворы способны рассеивать свет?
14. Что такое опалесценция?
15. Проанализируйте уравнение Релея.
16. Как работает нефелометр? Какие задачи решаются с помощью нефелометрии?
17. Что можно изучать и определять с помощью ультрамикроскопии?
18. Как проявляется поглощение света золями?

Тема 6.6. Коллоквиум №5

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Что такое диализ? Изобразите схему аппарата для проведения диализа. Как можно ускорить диализ? Что такое ультрафильтрация и чем она отличается от диализа?
2. Зависимость энергии взаимодействия двух коллоидных частиц от расстояния между ними. Какие варианты поведения коллоидной системы возможны в зависимости от соотношения величины энергетического барьера, глубины потенциальных ям и кинетической энергии частиц дисперсной фазы по теории ДЛФО?
3. К 100 мл 0,03% раствора NaCl добавлено 250 мл 0,001 раствора AgNO₃ (укажите метод получения золя, напишите формулу мицеллы золя). Для коагуляции к полученному золю добавлены следующие электролиты: KBr, Ba(NO₃)₂, MnSO₄, AlCl₃. Какой из электролитов имеет наименьший порог коагуляции, почему? Что такое порог коагуляции?
4. Сущность пептизации, её виды. Поясните, как формируется мицелла в соответствии с правилом Панета – Фаянса при пептизации свежеприготовленного осадка PbCl₂ раствором HCl. Назовите составные части мицеллы.
5. Коллоидная защита – особое явление при электролитной коагуляции. Значение коллоидной защиты в физиологии, фармации.
6. Даны золи: а) гидроксида железа (III), стабилизированного хлоридом железа (III); б) SiO₂, стабилизированного кремниевой кислотой; в) йодида серебра, стабилизированного иодидом калия. Напишите формулы мицелл зольей. При смешении каких зольей произойдет взаимная коагуляция? В чем сущность взаимной коагуляции? Как используется этот процесс на практике? Какие виды устойчивости теряются при коагуляции?
7. Теория ДЛФО – теория коагуляции электролитами. Проанализируйте два возможных механизма влияния электролитов на устойчивость гидрозолей на примере золя сульфата бария, полученного при взаимодействии равных объемов 0,08н Ba(NO₃)₂ и 0,01н Na₂SO₄, для коагуляции которого используют а) NaNO₃; б) Na₂SO₄.
8. Что такое осмос, осмотическое давление? Как зависит осмотическое давление от размеров частиц дисперсной фазы? Назовите особенности осмотического давления коллоидных систем. Как влияет присутствие электролитов на величину осмотического давления?
9. Золь серы получен добавлением 1 см³ раствора серы в спирте к 10 см³ дистиллированной воды. Каким методом получен данный золь? Чем объяснить красновато-оранжевый оттенок золя в проходящем свете и голубой при боковом рассмотрении?

10. Коагуляция смесью электролитов. Аддитивное действие, синергизм, антагонизм электролитов.

11. Теория Штерна строения двойного электрического слоя на поверхности раздела фаз (рассмотрите на примере золя BaSO_4 , стабилизированного BaCl_2). Пути возникновения двойного электрического слоя на межфазной поверхности.

12. Какие оптические явления наблюдаются при падении света на: а) водный раствор хлорида натрия, б) водный раствор сульфата меди (II), в) коллоидный раствор канифоли, г) красный коллоидный раствор золота, д) взвесь глины в воде с размерами частиц $10^{-2} - 10^{-1}$ см?

Раздел 7. Свойства растворов высокомолекулярных соединений

Тема 7.1. Классификация ВМС. Особенности строения. Взаимодействие ВМС с растворителем.

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Какие вещества относятся к высокомолекулярным? Какова их природа?
2. Какие реакции используются при получении синтетических ВМС? Какое строение могут иметь макромолекулы?
3. Какие виды сил действуют между атомами и макромолекулами?
4. С чем связана гибкость макромолекул?
5. От каких факторов зависит гибкость макромолекул?
6. Что такое конформация?
7. Какой процесс называется набуханием?
8. Что является причиной набухания? Как количественно можно описать процесс набухания?
9. Чем отличается ограниченное набухание от неограниченного?
10. Как количественно можно описать процесс набухания?
11. Чем отличается ограниченное набухание от неограниченного?
12. Каков механизм набухания? Опишите термодинамику набухания.

Тема 7.2. Свойства растворов ВМС: осмотическое давление и вязкость (занятие 1)

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Что такое вязкость и какова причина её возникновения?
2. Какое течение жидкости называется ламинарным и турбулентным?
3. Сформулируйте и запишите закон Ньютона.
4. О чем говорит постулат Пуазейля? Запишите соответствующее уравнение.
5. Между какими величинами устанавливает связь закон Эйнштейна?
6. Для каких систем справедливы рассмотренные законы? Приведите пример ньютоновских и неньютоновских жидкостей.
7. В чем проявляется и как объясняется аномальный характер вязкости растворов ВМС?
8. Что такое удельная и относительная вязкость? Как их рассчитывают?
9. Уравнение Штаудингера. Введите понятие приведенной вязкости.
10. Дайте определение характеристической вязкости. Запишите уравнение Марка-Хаувинка.

Тема 7.3. Свойства растворов ВМС: осмотическое давление и вязкость (занятие 2)

Форма контроля/оценочное средство: Отчет по лабораторной работе

Вопросы/Задания:

1. Определите вязкость с помощью капиллярного вискозиметра. Рассчитайте удельную вязкость. Постройте график $\eta = f(\text{pH})$. Найдите изоэлектрическую точку желатина вискозиметрическим методом. Дайте ответы на вопросы. Почему в ИЭТ вязкость растворов белков имеет минимальное значение? Рассмотрите влияние на вязкость таких факторов, как температура, концентрация раствора, время, добавки, pH среды.

Раздел 8. Свойства коллоидных ПАВ

Тема 8.1. Гели

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Гели : получение, характерные и отличительные особенности. Факторы, влияющие на процесс структурирования

2. Какие системы относятся к гелям ?

3. Какими способами можно получить гель?

4. Что такое «свободная» и «связанная» вода?

5. Какие условия способствуют структурированию золь и растворов ВМС?

6. Какой процесс называется синерезисом?

7. Почему со временем в структурированных системах возможен синерезис?

8. Как проявляются тиксотропные свойства систем?

9. За счет каких сил образуются структуры, если они обладают тиксотропными свойствами?

10. Как проходит диффузия в гелях и студнях? Рассмотрите влияние концентрации студня, структуры и размера диффундирующих частиц на скорость диффузии. Какими процессами может сопровождаться диффузия?

Тема 8.2. Классификация. Свойства водных растворов. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ)

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Какие ПАВ относятся к коллоидным?

2. Классификация коллоидных ПАВ.

3. Что называется критической концентрацией мицеллообразования (ККМ)?

4. Как можно экспериментально определить ККМ?

5. Что представляют собой сферические мицеллы?

6. Что представляют собой сферические мицеллы?

7. Как строятся пластинчатые мицеллы?

8. Чем раствор коллоидного ПАВ принципиально отличается от типичного коллоидного раствора (золя)?

9. Чем отличается прямая солюбилизация от обратной?

10. Практическое применение коллоидных ПАВ и солюбилизации.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Четвертый семестр, Экзамен

Вопросы/Задания:

1. Адсорбция, адсорбент, адсорбтив. Физическая и химическая адсорбция. Значение адсорбции в технике, медицине, фармации.

2. Теория Ленгмюра о мономолекулярном слое. Изотерма адсорбции.

3. Мономолекулярные пленки, их строение, биологическое значение.

4. Поверхностно-активные вещества, их свойства. Применение поверхностно-активных веществ.

5. Поверхностная активность, правило Дюкло-Траубе, его практическая значимость.

6. Поверхностное натяжение, его связь со свободной поверхностной энергией и адсорбцией. Методы измерения поверхностного натяжения.

7. Молекулярная адсорбция. Влияние различных факторов на ее величину. Уравнение Фрейндлиха. Практическое значение молекулярной адсорбции.

8. Ионная адсорбция. Влияние различных факторов на ее величину. Правила избирательной адсорбции. Роль ионной адсорбции при образовании золь.

9. Ионообменная адсорбция, ее специфические особенности. Катиониты, аниониты. Практическое использование ионного обмена.

10. Эмульсии, их классификация, определение типа эмульсии. Значение эмульсий и эмульгирования.
11. Стабилизация эмульсий. Правило Банкрофта. Эмульгаторы, применяющиеся в аптечной технологии.
12. Дисперсные системы, их классификация. Роль дисперсных систем в природе, технике, фармации.
13. Методы очистки коллоидных растворов.
14. Конденсационный метод получения коллоидных растворов. Стабилизация полученных золей.
15. Получение коллоидных растворов методом диспергирования.
16. Оптические свойства коллоидных растворов, их использование для определения размеров, форм, концентрации коллоидных частиц.
17. Броуновское движение и диффузия как молекулярно-кинетические свойства, методы их изучения. Философское значение открытия броуновского движения.
18. Осмос и гипсометрическое распределение частиц в поле тяжести как молекулярно-кинетические свойства. Седиментационное равновесие.
19. Электрокинетические явления, их использование для определения электрокинетического потенциала. Практическая значимость электрофореза и электроосмоса.
20. Пути образования двойного электрического слоя.
21. Строение двойного электрического слоя. Строение мицеллы.
22. Электротермодинамический и электрокинетический потенциалы, влияние электролитов на их величины.
23. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция и факторы, ее вызывающие.
24. Правила электролитной коагуляции.
25. Теория электролитной коагуляции Дерягина.
26. Привыкание золей – особое явление, наблюдающееся при электролитной коагуляции. Биологическая роль явления привыкания.
27. Коагуляция золей смесью электролитов и коллоидная защита как особые явления, наблюдающиеся при электролитной коагуляции. Значение коллоидной защиты в биологии и фармации

28. Аэрозоли как микрогетерогенные системы. Значение аэрозолей в медицине.
29. Суспензии и порошки как микрогетерогенные системы, их использование в фармации.
30. Высокомолекулярные соединения: методы получения, структура и форма макромолекул, гибкость макромолекул, эластичность и текучесть.
31. Полимерные электролиты. Изоэлектрическая точка. Высаливание. Коацервация, ее биологическое значение.
32. Набухание и растворение ВМС. Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Использование процесса набухания.
33. Степень набухания, влияние различных факторов на ее величину. Практическое значение процесса набухания.
34. Аномальный характер вязкости растворов ВМС и его объяснение.
35. Удельная, приведенная и характеристическая вязкость. Уравнение Штаудингера.
36. Осмотическое давление растворов ВМС. Уравнение Галлера. Определение молекулярной массы полимерных неэлектролитов осмометрическим способом.
37. Уравнение Доннана. Биологическое значение равновесия Доннана. Гели, факторы, влияющие на процесс структурирования.
38. Свойства гелей: тиксотропия, синерезис, диффузия и периодические реакции. Роль гелей в фармации.
39. Особенности и классификация коллоидных ПАВ.
40. Критическая концентрация мицеллообразования. Методы её экспериментального определения.
41. Гидрофобные взаимодействия. Солюбилизация. Моющее действие.
42. Золь $\text{Cd}(\text{OH})_2$ получен при взаимодействии CdCl_2 и NaOH , взятых в равных объемах. Напишите формулу мицеллы золя, если при электрофорезе гранула перемещается к катоду. Концентрация какого электролита больше?
43. Золь канифоли получен добавлением 5 см³ раствора канифоли в спирте к 10 см³ дистиллированной воды. Каким методом получен золь? Чем объяснить красновато-оранжевый оттенок золя в проходящем свете и голубой – при боковом рассмотрении?
44. Золь AgCl получен сливанием растворов KCl и AgNO_3 . Написать формулу мицеллы золя, если пороги коагуляции электролитов оказались следующие: $\text{Спк}(\text{NaCl}) = 25,5 \text{ экв/м}^3$, $\text{Спк}(\text{KNO}_3) = 26,0 \text{ экв/м}^3$, $\text{Спк}(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 0,6 \text{ экв/м}^3$. Укажите метод получения золя.

45. 4. При сливании разбавленных растворов K_2CrO_4 и $AgNO_3$ (избыток) получен золь Ag_2CrO_4 . Напишите формулу мицеллы золя и дайте ответы на вопросы:

- а) каким методом получен золь;
- б) каков размер частиц золя;
- в) какими видами устойчивости обладает золь.

46. Золь сульфата бария получен при взаимодействии равных объемов 0,08 н $Ba(NO_3)_2$ и 0,01 н Na_2SO_4 . Напишите формулу мицеллы золя. Какой из двух электролитов $Mg_3(PO_4)_2$ или $FeCl_3$ будет иметь наименьший порог коагуляции?

47. К 50 мл 0,03% $NaCl$ добавлено 250 мл 0,001 н $AgNO_3$. Для коагуляции полученного золя взяты следующие электролиты: $NaCl$, Na_2SO_4 , $MgCl_2$, K_3PO_4 . Какой из электролитов имеет наименьший порог коагуляции? Какие потенциалы и как изменятся, если к золю добавить $NaCl$?

48. Золь гидроксида железа (III) получен при добавлении к 85 мл кипящей дистиллированной воды 15 мл 2%-ного раствора хлорида железа (III). Напишите формулу мицеллы золя $Fe(OH)_3$. Укажите метод получения золя, путь образования ДЭС, знак заряда частиц.

49. Золь сульфата бария получен при взаимодействии равных объемов 0,08н $Ba(NO_3)_2$ и 0,01н Na_2SO_4 . Напишите формулу мицеллы золя. Какой из двух электролитов $Mg_3(PO_4)_2$ или $FeCl_3$ будет иметь наименьший порог коагуляции?

50. Золь серы получен добавлением 5 см³ раствора серы в спирте к 10 см³ дистиллированной воды. Каким методом получен данный золь? Чем объяснить красновато-оранжевый оттенок золя в проходящем свете и голубой при боковом рассмотрении?

51. В воде содержатся ультрамикроскопические радиоактивные частицы. Предварительно установлено, что частицы при электрофорезе движутся к катоду. Для очистки воды от них предложено вводить электролиты хлорид алюминия или фосфат натрия. Какой электролит следует предпочесть в данном случае?

52. Золь $AgBr$ получен при взаимодействии 25 мл 0,008н KBr и 18 мл 0,0096н $AgNO_3$. Напишите формулу мицеллы золя, укажите метод получения, определите знак заряда частиц золя.

53. Почему в адсорбционной терапии широкое применение нашел активированный уголь?

54. Почему при взбалтывании бензола в воде наблюдается быстрое расслаивание жидкостей, а при взбалтывании в присутствии мыла получается устойчивая система? Как называется такая система? Какова роль мыла?

55. Жировые загрязнения не смываются водой, даже горячей. Однако в присутствии мыла они легко удаляются. Почему? Какова роль мыла?

56. Золь гидроксида алюминия получен при смешении равных объемов $AlCl_3$ и $NaOH$. Напишите формулу мицеллы золя, если известно, что при электрофорезе гранула перемещается к катоду. Каким методом получен золь, опишите его по четырем классификациям.

57. Глазные лекарственные пленки представляют собой гель, в который введено лекарственное вещество. Как объяснить тот факт, что терапевтическая концентрация препарата в тканях глаза сохраняется длительное время (до 24 часов).

58. Лекарственные формы изготавливают с использованием вспомогательных веществ, среди которых часто применяют природный неорганический полимер бентонит $Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot mH_2O$. Способность к набуханию и гелеобразованию позволяют использовать его при производстве мазей, таблеток, порошков, пилюль. Bentonиты обладают эмульгирующим действием, обеспечивают лекарственным препаратам высокие адсорбционные свойства. Раскройте содержание понятий:

- а) гелеобразование;
- б) эмульгирующее действие;
- в) адсорбционные свойства.

59. Частицы $Fe(OH)_3$ находятся в растворе, где присутствуют ионы FeO^+ , Cl^- , H^+ . Какие ионы адсорбируются на поверхности $Fe(OH)_3$?

60. Какой тип ионообменника следует взять для устранения жесткости воды? Напишите схему ионного обмена.

61. Для увеличения сроков хранения донорской крови из неё удаляют ионы Ca^{2+} . Как это можно сделать?