

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра общей химии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по самостоятельной внеаудиторной работе**

Дисциплина Химия

Специальность (код, название) 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

Курс 1

Семестр 1, 2

Уфа

Рецензенты:

1. Чемерис Алексей Викторович - главный научный сотрудник Института биохимии и генетики - обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, доктор биологических наук, профессор

2. Башкатов Сергей Александрович, декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, доктор биологических наук, профессор

Автор: доцент Сафиулова Г.И

Утверждено на заседании кафедры общей химии №7 от «29» марта 2023 г.

Содержание

	стр.
Тема № 1. Основы количественного анализа.	4
Тема № 2. Теории растворов электролитов. Роль воды и растворов в жизнедеятельности.	5
Тема № 3. Общая, активная и потенциальная кислотность биосистем. Расчет рН протолитических систем.	7
Тема № 4. Реакции осаждения и растворения.	8
Тема № 5. Лигандобменные равновесия и процессы.	10
Тема № 6. Биоэнергетика.	14
Тема № 7. Биокатализ.	16
Тема № 8. Электрическая проводимость растворов.	18
Тема № 9. Редокс-процессы. Потенциометрия.	19
Тема № 10. Хроматография.	21
Тема № 11. Дисперсные системы.	23
Тема № 12. Ультрамикроретерогенные системы.	24
Тема № 13. Физическая химия биополимеров и их растворов.	26
Тема № 14. Стереоизомерия органических соединений.	27
Тема № 15. Функциональные производные угольной и сульфоновых кислот, и их медико-биологическое значение.	29
Тема № 16. Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства.	31
Тема № 17. Структура белков. Типы связей, определяющих пространственную структуру белковых молекул.	33
Тема № 18. Гетерополисахариды. Медико-биологическое значение	34
Тема № 19. Нуклеозидполифосфаты, никотинамиднуклеотиды (АТФ, АДФ, НАД, НАДФ, ФАД). Роль коферментов в биохимических процессах.	36
Тема № 20. Витамины группы терпенов. Строение, применение, медико-биологическое значение.	37
Тема № 21. Алкалоиды. Строение и применение в медицине.	39
Литература	40

Тема 1. Основы количественного анализа

Цель изучения темы:

- знать основные методы количественного анализа;
- титриметрический анализ: объемный анализ, оксидометрия, метод нейтрализации.
- рассчитывать концентрации растворов;

Задачи:

рассмотреть

- способы выражения концентраций;
- методику кислотно-основного титрования.

Изучить:

- растворимость веществ и зависимость её от различных факторов;
- титриметрический метод анализа.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

- растворы;
- массовую долю, молярную концентрацию;
- реакции ионного обмена;

после изучения темы:

- молярную, молярную концентрацию эквивалента;
- закон эквивалентов, лежащий в основе титриметрического метода анализа.

Обучающийся должен уметь:

- рассчитывать концентрации;
- экспериментально определять концентрации.

Обучающийся должен владеть:

- навыками титрования и расчета концентрации.

должен сформировать компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Сущность титриметрического анализа. На каком законе основан этот метод, в каких случаях он применим?
2. На какие методы делится титриметрический анализ?
 - а) по типу реакции?
 - б) по способу титрования?
3. Какие объемные измерители бывают? Какие из них являются точными? Что такое бюретка, пипетка, мерная колба? Их применение.
4. Что такое ацидиметрия? Алкалиметрия? Какие вещества можно этими методами определять?
5. Приготовление рабочего раствора щелочи, кислоты. Почему их растворы нельзя приготовить по точной навеске?

3) Решить ситуационные задачи.

1. Сколько граммов $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ следует растворить в 250г воды для получения 5%-ного раствора Na_2SO_4 ? (Ответ: 32г).
2. Сколько граммов Na_2CO_3 содержится в 500 мл 0,1н. раствора? (Ответ: 2,65г.).
3. Сколько мл 0,1н. раствора H_3PO_4 можно приготовить из 80 мл 0,75н. раствора H_3PO_4 ? (Ответ: 500мл).
4. Вычислить молярность, моляльность и нормальность 40%-го раствора H_3PO_4 ($\rho = 1,25$ г/мл). (Ответ: 5,1М; 6,8моль/кг; 15,3н.).
5. Сколько мл 0,1н. раствора щелочи потребуется для осаждения в виде $\text{Fe}(\text{OH})_3$ всего железа, содержащегося в 250 мл 0,2н. раствора FeCl_3 ? (Ответ: 500мл).

4) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.
Тестовые задания.

1. Молярная концентрация - это

- 1) масса вещества в 1 л раствора,
- 2) количество вещества в 1 л раствора,
- 3) масса вещества в 1 мл раствора,
- 4) количество вещества в 1кг растворителя.

2. Фактор эквивалентности для $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

- 1) 1
- 2) 1/2
- 3) 1/3
- 4) 1/6

3. В основе титриметрического метода анализа лежит закон.

- 1) Авогадро
- 2) эквивалентов
- 3) действия масс
- 4) Вант-Гоффа

4. В методе нейтрализации используют реакции

- 1) осаждения
- 2) комплексообразования

3) окисления-восстановления

4. кислотно-основного взаимодействия

5. Титр измеряется в

- 1) %
- 2) моль/л
- 3) г/мл
- 4) г/л.

Ответы:

1. 4;
2. 4;
3. 2;
4. 1;
5. 3.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе:
тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]

Дополнительная: [2].

Тема 2. Теории растворов электролитов. Роль воды и растворов в жизнедеятельности.

Цель изучения темы:

- формирование теоретических знаний в области учения о растворах.
- Изо-, гипер- и гипотонические растворы. Цитолиз (лизис), плазмолиз.
- Осмомоляльность, осмомолярность. Изоосмия.
- Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.
- Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Ионная сила. Активность.
- Гидролиз солей, основные типы гидролиза.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы:

- общие положения современной теории растворов;
- растворы газов в жидкостях;

после изучения темы:

- растворимость твердых веществ в жидкостях;
- понятие о коллигативных свойствах растворов;
- осмос и осмотическое давление. Роль осмоса в биосистемах.

Уметь:

- применять для расчета свойств растворов законы растворимости, Генри, Дальтона, Сеченова и закон осмоса Вант-Гоффа.

Владеть:

- навыками интерпретации рассчитанных значений с целью прогнозирования свойств растворов.

должен сформировать компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

для самоподготовки к освоению данной темы

1. Что называют растворимостью веществ?
2. Какие термодинамические факторы определяют возможность самопроизвольного растворения веществ?
3. Энтальпийный и энтропийный факторы растворения. Как они изменяются при растворении жидких, твердых веществ и газов?
4. Как изменяется растворимость газов в воде при изменении температуры и давления?
5. Сформулируйте законы Генри, Дальтона, Сеченова?
6. Какие свойства растворов называют коллигативными и почему?
7. Что такое осмос и осмотическое давление?
8. Сформулируйте закон Вант-Гоффа для осмотического давления?
9. Что происходит с клеткой в гипо- и гипертоническом растворах?
10. Какова биороль осмоса в живых и растительных организмах?

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля:
 1. При растворении NaCl в воде поглощается теплота $\Delta H^0 = 3,84$ кДж/моль. Пользуясь принципом Ле-Шателье установите, как влияет температура на растворимость этой соли.
 2. Вычислите осмотическое давление при 27^0 С раствора сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$, в одном литре которого содержится 91 г. растворенного вещества. Ответ: 663,5 кПа
 3. Сколько грамм глюкозы содержится в 200 мл. раствора, осмотическое давление которого при 37^0 С составляет 810,4 кПа. Ответ: 11,3 г.
 4. Осмотическое давление некоторого раствора при -3^0 С составляет 2735 кПа. При какой температуре осмотическое давление достигнет 3040 кПа? Ответ: 27^0 С

5. Раствор 1 мл. которого содержит 0,0405 г. некоторого растворенного вещества, изотоничен с 0,225 М раствором сахара. Вычислите молярную массу растворенного вещества. Ответ: 180

6. Вычислите осмотическое давление при 18,5°C раствора, в 5 л. которого содержится 62,4 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$. Кажущаяся степень диссоциации соли в растворе 0,38. Ответ: 167,1 кПа

7. Раствор содержит 3,38% нитрата кальция, кажущаяся степень диссоциации которого составляет 0,65. Вычислите осмотическое давление раствора при 0°C, приняв плотность его равной 1,01 г/мл. Ответ: 1086 кПа

Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Раствор 1 имеет большее осмотическое давление, чем раствор 2, то раствор 1 является..... по отношению к раствору 2.

- а) изотоничным; в) гипотоничным;
б) гипертоничным; г) осмомолярным.

2. Факторы, влияющие на величину осмотического давления:

- а) температура; в) концентрация;
б) давление; г) катализатор.

3. Разрушение животных и растительных клеток под влиянием различных причин, а чаще всего разницы осмотических давлений по обе стороны полупроницаемой оболочки клетки, есть явление:

- а) гемолиза; в) плазмолиза;
б) лизиса; г) тургора.

4. Коллигативные свойства растворов зависят от

- а) температуры;
б) природы растворенного вещества;
в) числа растворенных частиц;
г) природы растворителя.

5. Эмпирическое уравнение Вант-Гоффа:

- а) $P = P_0 \cdot N$; б) $P = CRT$; в) $P = K \cdot C$; г) $C = P / RT$

6. Осмотическое давление раствора, содержащего 40 г. гемоглобина на 0,5 л. раствора, при 4°C равно 2634Па. Молярная масса гемоглобина составляет:

- а) $6,99 \cdot 10^4$; б) $4,8 \cdot 10^4$; в) $5,9 \cdot 10^5$; г) $52,99 \cdot 10^4$

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе: тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]

Дополнительная: [2].

Тема3. Общая, активная и потенциальная кислотность биосистем. Расчет pH протолитических систем.

Цель изучения темы: научиться

- готовить буферные растворы;
- определять ёмкость буферных растворов;

-пользоваться справочной литературой.

Задачи: рассмотреть

- буферные системы, буферные системы в организме;
- механизм буферного действия;
- ёмкость буферных систем, её зависимость от различных факторов.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

- сильные и слабые электролиты;
- водородный показатель;

после изучения темы

- основные буферные системы в организме и механизм их действия;
- уравнение Гендерсона-Гассельбаха.

Обучающийся должен уметь:

- готовить буферные растворы;
- рассчитывать рН буферных растворов.

Обучающийся должен владеть:

- навыками расчета водородного показателя.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение буферных растворов и их классификацию.
2. Как можно приготовить буферные растворы?
3. В чем механизм буферного действия? Покажите это на примерах ацетатного и фосфатного буферов.
4. Как рассчитывают рН буферных растворов различных типов по уравнениям Гендерсона-Гассельбаха?
5. От каких факторов зависит рН буферных растворов?

3) Решить ситуационные задачи.

1. При определении альбумина по реакции с бромкрезоловым зеленым применяют ацетатный буфер. Уксусную кислоту объемом 50 мл смешивают с 13,2 мл раствора гидроксида натрия (концентрация каждого раствора равна 1 моль/л) и объем доводят дистиллированной водой до 1 литра. Вычислите рН используемого раствора.
2. Рассчитайте молярное соотношение компонентов буферной системы, содержащей аммиак и хлорид аммония, имеющей рН=9,8, если $pK_{NH_3}=4,75$.
3. Как изменится рН фосфатного буфера, содержащего 12 мл 0,05 М гидрофосфата натрия и 8 мл 0,05 М дигидрофосфата натрия, после добавления 2 мл 0,05 М раствора NaOH?

4) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

Тестовые задания.

1. Буферными системами являются смеси:

- 1) NaOH и H_2SO_4
- 2) CH_3COONa и NaOH
- 3) HCOOH и HCOONa
- 4) NaCl и HCl

5) NaH_2PO_4 и K_2HPO_4

Ответ: 3,5.

2. рН аммонийного буфера рассчитывают по формуле:

А) $pH = pK_a + \lg \frac{C_{осн}}{C_{кислота}}$ Б) $pH = 7 + \frac{1}{2} pK_a + \frac{1}{2} \lg C_{соли}$

В) $pH = 14 - \frac{1}{2} pK_b + \frac{1}{2} \lg C_{осн}$ Г) $pH = 14 - pK_b - \lg \frac{C_{соли}}{C_{осн}}$

Д) $pH = -\lg C_{осн}$

Ответ: Г.

3. Фосфатный буфер способен поддерживать рН в интервале:

А) $2,4 \div 3,7$ Б) $6,4 \div 8,4$ В) $8 \div 10$

Г) $3,75 \div 5,75$ Д) $1 \div 10$

Ответ: Б.

4. Максимальная буферная емкость наблюдается при соотношении $C_{сопр.осн.} : C_{кисл.}$:

А) 1:1 Б) 1:10 В) 10:1 Г) 2:8 Д) 5:10

Ответ: А.

5. Для развития бактерий пневмококка наиболее благоприятны значения рН:

А) $7,0 \div 7,4$ Б) 7,4 В) $7,6 \div 7,8$

Г) 0,9 Д) $5,4 \div 6,9$

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе:
тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]

Дополнительная: [2].

Тема 4. Реакции осаждения и растворения.

Цель изучения темы: Приобретение навыков расчета количественных характеристик растворов (активности ионов, ионной силы, изотонического коэффициента, константы и степени ионизации) и прогнозирования протекания химических реакций в растворах электролитов.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

- основные положения теории растворов и теории электролитической диссоциации;
- теорию растворов сильных электролитов П. Дебая и Э. Хюккеля;
- роль ионов в создании осмотического давления;

после изучения темы

- теорию гетерогенных равновесий для понимания процессов выделения и очистки лекарственных веществ, производства и применения гетерофазных лекарственных препаратов.

Обучающийся должен уметь и владеть:

- рассчитывать активность ионов, ионную силу растворов;
- смещать равновесия в растворах электролитов;
- прогнозировать протекание химических реакций в растворах электролитов.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области

2. Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля:
 1. Что называют произведением растворимости или коэффициентом растворимости? Какое свойство вещества характеризуется этой величиной?
 2. При каких условиях осадки выпадают, растворяются и находятся в равновесии с раствором?
 3. Как влияет на растворимость вещества введение в его насыщенный раствор одноименного иона?
 4. При некоторой температуре растворимость SnS_2 равна $1,1 \cdot 10^{-6}$ моль/л. Вычислите PP_{SnS_2} .
Ответ: $5,32 \cdot 10^{-18}$
 5. Сколько мг серебра содержится в 100 мл насыщенного раствора AgCl ? $\text{PP}_{\text{AgCl}} = 1,8 \cdot 10^{-10}$.
Ответ: $145 \cdot 10^{18}$ мг.

Примеры типовых задач с эталонами решений

Задача 1. Вычислите ионную силу 0,01 М раствора $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, к 1 л которого добавили 0,05 моль NaCl .

Решение:

Концентрации ионов Ca^{2+} , NO_3^- , Na^+ , Cl^- равны соответственно 0,01; 0,02; 0,05; 0,05 моль/л, а ионная сила раствора составляет:

$$I = 1/2 \cdot (0,01 \cdot 2^2 + 0,02 \cdot 1^2 + 0,05 \cdot 1^2 + 0,05 \cdot 1^2) = 0,08$$

Ответ: 0,08

Задача 2. Вычислите ионную силу раствора и активность ионов в 0,025 М растворе CuSO_4 .

Решение:

Ионная сила раствора: $I = 1 / 2 \cdot (0,025 \cdot 2^2 + 0,025 \cdot 2^2) = 0,1$

Известно (табличная величина), что для ионов с зарядом, равным 2, при $I = 0,1$ средний коэффициент активности $f = 0,33$. Следовательно, активности ионов равны: $a_{\text{Cu}^{2+}} = a_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,025 \cdot 0,33 = 8,25 \cdot 10^{-3}$ моль/л

Ответ: $8,25 \cdot 10^{-3}$ моль/л.

Задача 3. Вычислите ионную силу раствора и активность ионов в 0,01 М растворе MgCl_2 , содержащем кроме того 0,05 моль/л MgSO_4 .

Решение:

$I = 1 / 2 \cdot (0,01 \cdot 2^2 + 0,02 \cdot 1^2 + 0,05 \cdot 2^2 + 0,05 \cdot 2^2) = 0,05$

По табличным данным находим коэффициент активности Mg^{2+} , SO_4^{2-} и Cl^- для раствора с $I = 0,05$:

$$f_{\text{Mg}^{2+}} = f_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,44; \quad f_{\text{Cl}^-} = 0,81,$$

отсюда: $a_{\text{Mg}^{2+}} = f_{\text{Mg}^{2+}} \cdot c_{\text{Mg}^{2+}} = (0,01 + 0,005) \cdot 0,44 = 6,6 \cdot 10^{-3}$ моль/л;

$$a_{\text{SO}_4^{2-}} = f_{\text{SO}_4^{2-}} \cdot c_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,05 \cdot 0,44 = 2,2 \cdot 10^{-3}$$
 моль/л;

$$a_{\text{Cl}^-} = f_{\text{Cl}^-} \cdot c_{\text{Cl}^-} = 0,01 \cdot 2 \cdot 0,81 = 1,62 \cdot 10^{-2}$$
 моль/л.

Ответ: 0,05, $6,6 \cdot 10^{-3}$ моль/л, $2,2 \cdot 10^{-3}$ моль/л, $1,62 \cdot 10^{-2}$ моль/л.

Задача 4. Вычислите молярную растворимость S и концентрацию ионов в растворе Ag_3PO_4 ($\text{PP}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 1,3 \cdot 10^{-20}$).

Решение:

Для четырёхионного электролита зависимость ПР от S определяется выражением $ПР = 27 S^4$, откуда:

$$S = \sqrt[4]{\frac{1,3 \cdot 10^{-20}}{27}} = \sqrt[4]{0,048 \cdot 10^{-20}} = \sqrt[4]{480 \cdot 10^{-24}} = 4,7 \cdot 10^{-6} \text{ моль/л};$$

$$[PO_4^{3-}] = S = 4,7 \cdot 10^{-6} \text{ моль/л};$$

$$[Ag^+] = 3S = 3 \cdot 4,7 \cdot 10^{-6} = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л};$$

Ответ: $4,7 \cdot 10^{-6}$ моль/л, $4,7 \cdot 10^{-6}$ моль/л, $1,4 \cdot 10^{-5}$ моль.

Задача 5. При комнатной температуре растворимость хлорида свинца (II) составляет 10,58 г/л. Чему равно ПР $PbCl_2$?

Решение:

$$M(PbCl_2) = 278,1;$$

$$S_{PbCl_2} = [Pb^{2+}] = [PbCl_2] = 10,58/278,1 = 3,93 \cdot 10^{-2} \text{ моль/л}$$

Так как $PbCl_2$ трёхионный электролит, то

$$ПР_{PbCl_2} = 4S^3 = 4 \cdot (3,93 \cdot 10^{-2})^3 = 2,24 \cdot 10^{-4}.$$

Ответ: $2,24 \cdot 10^{-4}$.

Задача 6. Произойдёт ли осаждение малорастворимого $AgNO_2$ ($ПР_{AgNO_2} = 1,6 \cdot 10^{-4}$) по реакции $AgNO_3 + KNO_2 \rightarrow AgNO_2 + KNO_3$ при смешивании равных объёмов 0,02 М растворов $AgNO_3$ и KNO_2 ?

Решение:

После смешивания равных объёмов растворов $AgNO_3$ и KNO_2 объём раствора будет в 2 раза больше каждого из исходных, а концентрации $AgNO_3$ и KNO_2 соответственно уменьшатся во столько же раз, т.е. будут равны 0,01 М. В таком растворе, ионная сила которого $I = 2 \cdot 10^{-1}$, а средний коэффициент активности $f = 0,87$, активности ионов Ag^+ и NO_2^- значительно отличаются от их молярных концентраций и равны:

$$a_{Ag^+} = a_{NO_2^-} = 0,01 \cdot 0,87 = 8,7 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л},$$

а их произведение:

$$ПР = 8,7 \cdot 10^{-3} \cdot 8,7 \cdot 10^{-3} = 75 \cdot 10^{-6} = 0,75 \cdot 10^{-4}$$

Полученная величина меньше значения произведения растворимости $AgNO_2$, поэтому образование осадка не произойдёт.

Ответ: не произойдет

Задача 7. Во сколько раз уменьшится растворимость $BaSO_4$ в растворе H_2SO_4 с концентрацией 0,1 моль/л по сравнению с его растворимостью в чистой воде?

Решение:

В воде $S_{BaSO_4} = [Ba^{2+}] = [SO_4^{2-}] = 10^{-5}$ моль/л. Присутствие в растворе кислоты даёт одноимённый ион SO_4^{2-} в концентрации 0,1 моль/л, которую можно считать общей, поскольку она в 10^4 раз больше концентрации ионов SO_4^{2-} из осадка $BaSO_4$ ($10^{-1} / 10^{-5}$). Во сколько раз увеличивается $[SO_4^{2-}]$, во столько же раз уменьшается $[Ba^{2+}]$ и соответственно $BaSO_4$. Действительно:

$$S = [Ba^{2+}] = ПР / [SO_4^{2-}] = 10^{-10} / 10^{-4} = 10^{-9}.$$

Так как 10^{-9} меньше 10^{-5} в 10^4 раз, то S_{BaSO_4} в растворе H_2SO_4 меньше S_{BaSO_4} в чистой воде в 10^4 раз. Таким образом, избыток осадителя приводит к более полному осаждению данного иона, что важно при его количественном определении.

Ответ: в 10^4 раз

Задача 8. Вычислите растворимость Ag_3PO_4 ($ПР_{Ag_3PO_4} = 1,3 \cdot 10^{-20}$) в 0,005 М растворе $MgSO_4$ и сопоставить её с растворимостью той же соли в воде.

Решение:

$$\text{Ионная сила } 0,005 \text{ М раствора } MgSO_4 \text{ равна: } I = 0,005 \cdot 4 = 0,02$$

Средние коэффициенты активности одновалентных и трёхвалентных ионов для раствора с ионной силой 0,02 соответственно составляют 0,87 и 0,28. Находим активности ионов Ag^+ и PO_4^{3-} :

$$a_{\text{Ag}^+} = 3S \cdot 0,87 \text{ моль/л};$$

$$a_{\text{PO}_4^{3-}} = S \cdot 0,28 \text{ моль/л}.$$

Зная произведение растворимости ($\text{ПР}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 1,3 \cdot 10^{-20}$), мы можем найти молярную растворимость из выражения:

$$\text{ПР} = (3S \cdot 0,87)^3 \cdot S \cdot 0,28 = 27S^4 \cdot 0,87^3 \cdot 0,28 = 1,3 \cdot 10^{-20},$$

$$\text{отсюда } S = \sqrt[4]{\frac{1,3 \cdot 10^{-20}}{27 \cdot 0,87^3 \cdot 0,28}} = 0,71 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}.$$

Сопоставляя полученную величину с растворимостью Ag_3PO_4 (пример 1), находим, что солевой эффект выразился в увеличении растворимости Ag_3PO_4 в

$$\frac{0,71 \cdot 10^{-5}}{4,7 \cdot 10^{-6}} = 1,5 \text{ раза}.$$

Ответ: $0,71 \cdot 10^{-5}$ моль/л, в 1,5 раз.

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

Тестовые задания.

1. Отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу растворённых молекул называется

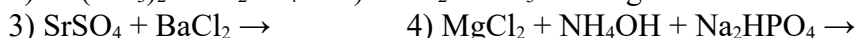
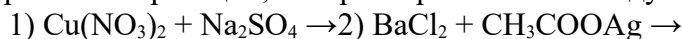
1) ионной силой

2) константой диссоциации

3) степенью диссоциации

4) произведением растворимости

2. Перечислите реакции, которые практически пойдут до конца:



3. Ионы, оставшиеся в растворе при взаимодействии сульфата цинка с избытком раствора едкого натрия:

1) Na^+

2) OH^-

3) SO_4^{2-}

4) Zn^{2+}

5) $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

4. Факторы, влияющие на степень ионизации:

1) температура 2) разбавление 3) природа электролита

4) природа растворителя 5) присутствие катализатора

5. Осмотическое давление 0,125 М раствора КВг равно $5,63 \cdot 10^5$ Па при 25°C. Кажущаяся степень диссоциации (в %) этой соли в растворе:

1) 72

2) 82

3) 62

4) 42

5) 32

6. Степень диссоциации NH_4OH в 0,1 н растворе, если в 1 л этого раствора содержится $6,045 \cdot 10^{23}$ растворённых частиц:

1) 0,2%

2) 0,31%

3) 0,61%

4) 0,51%

5) 0,41%

7. Ионная сила раствора, содержащего 1,68 г $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ в 250 г воды:

1) 0,18

2) 0,28

3) 0,38

4) 0,028

5) 0,038

8. Выражение $\text{ПР} = 108 S^5$ соответствует:

1) Ag_3PO_4

2) Ag_2SO_4

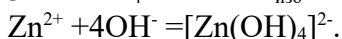
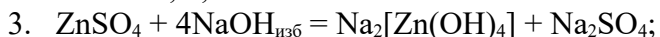
3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

4) $\text{Mg}(\text{OH})_2$

5) $\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

1. Ответ: 3.

2. Ответ: 2, 3, 4.



Ответ: 2, 4, 5.

4. Ответ: 1, 2, 3, 4.

5. $P_{\text{осм}} = i \cdot C_M \cdot R \cdot T;$ $i = P_{\text{осм}} / C_M \cdot R \cdot T;$

$\alpha = (i-1) \cdot 100\% / (m-1) = (1,82-1) \cdot 100\% / (2-1) = 82\%;$

Ответ: 2.

6. $\alpha = n \cdot 100\% / N$; Ответ: 1.
 7. $I = 0,5(C(\text{Ca}^{2+}) \cdot z^2(\text{Ca}^{2+}) + C(\text{HCO}_3^-) \cdot z^2(\text{HCO}_3^-)) = 0,18$.
 Ответ: 1.
 8. Ответ: 3.

Задания для самоподготовки

1. Напишите уравнения диссоциации следующих сильных электролитов: хлорид калия, нитрат кальция, сульфат алюминия, тетрагидроксоцинкат натрия.

2. Вычислите ионную силу раствора, содержащего 0,1 моль/л нитрата кальция.

Ответ: 0,3

3. Константа диссоциации фосфорной кислоты по первой ступени равна $7,11 \cdot 10^{-3}$. Пренебрегая диссоциацией по другим ступеням, вычислите концентрацию водородных ионов в 0,5 М растворе. Ответ: 0,12 моль/л

4. Можно ли приготовить раствор, содержащий одновременно следующие пары веществ:

1) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH}$ 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CaCl}_2$ 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaOH}$

Ответ: 1, 2 – нельзя

5. Составьте по два молекулярных уравнения к каждому из молекулярно-ионных уравнений:

1) $\text{Au}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightarrow [\text{Au}(\text{OH})_4]^-$ 2) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

3) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow [\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$

6. Почему CaCO_3 растворяется и в HCl и в CH_3COOH , а CaC_2O_4 растворяется в HCl , а в CH_3COOH не растворяется?

Ответ: $PP(\text{CaCO}_3) < PP(\text{CaC}_2\text{O}_4)$

7. Вычислите PP фосфата серебра, если его растворимость в воде при 20°C равна $0,5 \cdot 10^{-3}$ г/л.

8. $PP_{\text{MgS}} = 2 \cdot 10^{-15}$. Образуется ли осадок сульфида магния при сливании равных объёмов 0,002 н $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ и 0,0006 н Na_2S ? Степень диссоциации этих электролитов принять равной единице.

Ответ: осадка нет

9. Определите растворимость Ag_2CO_3 в воде ($PP_{\text{Ag}_2\text{CO}_3} = 6,15 \cdot 10^{-12}$).

10. Насыщенный раствор AgIO_3 объёмом 3 л содержит в виде ионов 0,176 г серебра. Вычислите PP_{AgIO_3} .

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе: тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]
 Дополнительная: [2].

Тема 5. Лигандообменные равновесия и процессы.

Цель изучения темы: научиться

- составлять по названию комплексы;
- называть комплексные соединения по формулам;
- оценивать прочность комплексных соединений по константам нестойкости;
- проводить комплексонометрическое титрование.

Задачи: рассмотреть

- теорию строения комплексов;
- номенклатуру комплексов;

- реакции диссоциации комплексов;
- комплексонометрическое титрование (определение общей жесткости воды).

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

- простые и сложные вещества;
- электролитическую диссоциацию;
- жесткость воды, её виды;

- после изучения темы

- строение и номенклатуру комплексов;
- константы стойкости и нестойкости.

Обучающийся должен уметь:

- называть комплексные соединения;
- писать выражения для констант нестойкости;
- рассчитывать общую жесткость воды по результатам титрования.

Обучающийся должен владеть:

- навыками комплексонометрического титрования;
- навыками расчета концентраций.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. В чем различие простых и комплексных соединений?
2. В чем сущность координационной теории А. Вернера?
3. Классификация комплексных соединений: а) по заряду комплексного иона, б) по природе лиганда.
4. Внутрикомплексное соединения (хелаты).
5. Константы устойчивости и нестойкости комплексных соединений. Связь между ними.

3) Решить ситуационные задачи.

1. Вычислите концентрации иона цинка в растворе тетрацианоцинката натрия с концентрацией 0,01 моль/л, если цианид-ионы имеют концентрацию 0,3 моль/л, а константа нестойкости комплекса равна $2,4 \cdot 10^{-20}$.
2. Напишите уравнения диссоциации комплексных соединений: $K_3[Co(NO_2)_6]$; $[Ni(NH_3)_6]SO_4$; $[Co(NH_3)_4Cl_2]SO_4$; $Mg[Pt(CN)_4]$. Приведите выражения полных констант нестойкости комплексных ионов.
3. Константа нестойкости комплексного иона $[Ag(NH_3)_2]^+$ равна $6 \cdot 10^{-8}$. Рассчитайте концентрацию ионов комплексообразователя в 0,001 М растворе.

4) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

Тестовые задания.

1. Названию трифторогидроксобериллат магния соответствует формула комплексного соединения:



В) Be[MgF₃(OH)]
 Д) Be[Mg(OH)₂F₂]

Г) Mg[BeF₂(OH)₂]

Ответ: Б.

2. Заряд комплексобразователя в комплексном соединении Ba[Pt(NO₃)₂Cl₂] равен:
 А) +2 Б) -1 В) +4 Г) 0 Д) -4

Ответ: А.

3. Тип гибридизации центрального иона в комплексе Na[AlF₄]:
 А) sp Б) sp² В) sp³ Г) d¹sp³ Д) d²sp³

Ответ: В.

4. Данные лиганды являются бидентантными:

1) Cl⁻ 2) S₂O₃²⁻ 3) NH₂CH₂COOH
 4) CN⁻ 5) NH₃

Ответ: 2,3.

5. В комплексных соединениях [Co(NH₃)₆][Cr(CN)₆] и [Co(CN)₆][Cr(NH₃)₆] имеется вид изомерии:

А) гидратная; Б) ионизационная;
 В) координационная; Г) геометрическая;
 Д) межрядовая.

Ответ: В.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе:
 тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]
 Дополнительная: [2].

Тема 6. Биоэнергетика.

Цель изучения темы: научиться

- рассчитывать тепловые эффекты химических реакций,
- прогнозировать возможность протекания и направление химических реакций по термодинамическим характеристикам;
- пользоваться справочной литературой.

Задачи:

рассмотреть

- основные понятия термодинамики;
- законы термодинамики;
- закон Гесса и следствия из него.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

- основные понятия химической термодинамики: внутренняя энергия, теплота, работа;
- термохимические уравнения
- процессы: изобарные, изохорные, изотермические, экзо- и эндотермические, адиабатические;

- после изучения темы

- понятия: энтропия, энтальпия, энергия Гиббса;
- закон Гесса и следствия из него;
- законы термодинамики;
- критерии направления протекания самопроизвольных процессов.

Обучающийся должен уметь:

- рассчитывать тепловые эффекты реакций;

- на основе расчета термодинамических функций прогнозировать направление протекания процессов.

Обучающийся должен владеть:

- навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функции с целью прогнозирования возможности осуществления химических процессов.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Что такое термодинамическая система, какие системы рассматривает химическая термодинамика и чем они отличаются?
2. Какие состояния системы бывают? Что такое равновесная, стационарная система? Что такое переходное состояние системы?
3. Что такое термодинамические параметры системы? Какие термодинамические параметры знаете?
4. Что такое термодинамические функции состояния? Какие термодинамические функции состояния знаете?
5. К каким типам систем относится организм человека?

3) Решить ситуационные задачи.

1. Вычислите ΔG° реакции гидратации яичного альбумина при 298° К, если для этого процесса $\Delta H^\circ = -6,58$ кДж/моль; $\Delta S^\circ = -9,5 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}^\circ}$. Оцените роль энтальпийного и энтропийного факторов.
2. Вычислите стандартное изменение энергии Гиббса каталитического окисления этанола в присутствии фермента каталазы: $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{ж})} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{ж})} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COH}_{(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$, если стандартные энтропии $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{ж})}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{ж})}$, $\text{CH}_3\text{COH}_{(\text{г})}$ и $\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$ соответственно равны 110, 161, 250 и 70 $\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}^\circ}$; а стандартные энтальпии этих веществ равны -188, -278, -166 и 286 кДж/моль.
3. Расчетом изменения энергии Гиббса покажите, при каких температурах возможно самопроизвольное протекание реакции $8\text{Al}_{(\text{кр})} + 3\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{кр})} = 9\text{Fe}_{(\text{кр})} + 4\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{кр})}$, если $\Delta S^\circ = -216,6 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}^\circ}$; $\Delta H^\circ = -3352,7$ кДж/моль.

4) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

Тестовые задания:

1. Закрытой называется система, если:

- а) $\Delta m = 0$; $\Delta E \neq 0$ б) $\Delta m = 0$; $\Delta E = 0$ в) $\Delta m \neq 0$; $\Delta E \neq 0$; г) $\Delta m \neq 0$; $\Delta E = 0$

Ответ: а

2. К термодинамическим параметрам системы относятся:

- а) H, U, S, P, V б) P, V, T, S, G в) H, S, G, U, F
г) P, V, T, m, C д) H, U, S, T, m

Ответ: г

3. Математическое выражение I начала термодинамики:

- а) $G=H-T \cdot S$ б) $\eta \leq \frac{\Delta G}{\Delta H}$
в) $Q=\Delta U+A$ г) $\Delta H_{p-ции}^o = \sum m \cdot \Delta H_{prod}^o - \sum m \cdot \Delta H_{исх.}^o$

Ответ: в

4. Экзергоническими называются реакции, если:

- а) $\Delta H < 0$ б) $\Delta S > 0$ в) $\Delta G < 0$;
г) $\Delta H > 0$ д) $\Delta S < 0$ е) $\Delta G > 0$

Ответ: в

5. Теплота образования этих веществ равна нулю:

- а) CH_4 б) P_2O_5 в) C_2H_5OH г) N_2 д)
 H_2S е) Ca

Ответ: г, е

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе:
контрольные вопросы и ситуационные задачи, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]

Дополнительная: [2]

Тема 7. Биокатализ.

Цель изучения темы: научиться

- рассчитывать скорость химических реакций, период полупревращения, энергию активации;
- рассчитывать скорость химических реакции при изменении концентраций реагирующих веществ и температуры.

Задачи:

рассмотреть

- основные понятия химической кинетики: скорость реакции, константа скорости, кинетическое уравнение реакции, кинетическая кривая, молекулярность, порядок реакции, энергия активации, период полупревращения;
- основной закон кинетики;
- зависимость скорости реакции от температуры;
- классификация сложных реакций;
- механизм действия катализаторов и особенности ферментов, как биокатализаторов.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

- основные понятия: скорость реакции;
- факторы, влияющие на скорость;

после изучения темы

- понятия: элементарная, сложная реакции;
- кинетическое уравнение, кинетическая кривая;
- уравнение Аррениуса;
- виды катализа, механизм действия катализаторов и особенности ферментов, как биокатализаторов.

Обучающийся должен уметь:

- рассчитывать скорость химической реакции;
- рассчитывать период полупревращения и энергию активации реакции.

Обучающийся должен владеть:

- навыками расчета скорости реакции;

- навыками построения кинетических кривых.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля
 1. Что такое скорость химической реакции, и какие виды ее бывают? Как они обозначаются? Единица измерения скорости реакции?
 2. Как подразделяются по механизму химические реакции? Приведите примеры каждого типа реакции. К какому типу относятся биохимические реакции?
 3. Чем определяется скорость сложных реакций? Что такое лимитирующая стадия? Элементарный акт?
 4. Как зависит скорость реакции от концентрации реагирующих веществ? Когда справедлив закон действующих масс в химической кинетике?
 5. Что такое константа скорости реакции и каков ее физический смысл? От каких факторов она зависит?

3) Решить ситуационные задачи

1. В результате некоторой реакции в единице объема в единицу времени образовалось 3,4 г аммиака, а в результате другой реакции в тех же условиях – 3,4 г фосфина. Одинаковы ли скорости этих реакций?
2. Как изменится скорость образования NO_2 в соответствии с реакцией:
 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$, если давление в системе увеличить в 3 раза, а температуру оставить неизменной?
3. Скорость некоторой реакции увеличивается в 2,5 раза при повышении температуры на каждые 10°C в интервале от 0° до 60° . Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 20° до 45°C ?

4) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

Тестовые задания

1. Сумма показателей степеней концентраций реагентов в кинетическом уравнении реакции называется

- 1) молекулярностью;
- 2) порядком реакции;
- 3) энергией активации;
- 4) скоростью реакции.

Ответ 2

2. $k=A \cdot e^{-E/(RT)}$ – это уравнение

- 1) Вант - Гоффа;
- 2) Аррениуса;
- 3) Больцмана;
- 4) изотермы.

Ответ 2

3. Вещество, ускоряющее реакцию, но к концу процесса остающееся неизменным, называется

- 1) промотором;
- 2) ингибитором;
- 3) катализатором.

Ответ 3

4. Ускоряющее действие катализаторов обусловлено

1) существенным уменьшением энергии активации соответствующего превращения; 2) существенным увеличением энергии активации соответствующего превращения; 3) образованием активированного комплекса; 4) существенным увеличением числа столкновений.

Ответ 1

5. Лимитирующей стадией сложной химической реакции называется

1) самая быстрая стадия; 2) самая медленная стадия ; 3) самая сложная стадия; 4) стадия, имеющая низкую E_a .

Ответ 2.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе: тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: основная: [1].

Дополнительная: [2]

Тема 8. Электрическая проводимость растворов.

Цель изучения темы:

- овладеть методикой окислительно-восстановительного титрования – перманганатометрией ;

- научиться рассчитывать концентрации восстановителей по результатам титрования;

- пользоваться справочной литературой;

- прогнозировать направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

Задачи:

рассмотреть:

- основные понятия окислительно-восстановительных реакций;

- окислительные свойства $KMnO_4$ в различных средах;

- особенности перманганатометрического титрования;

- алгоритм расчетов по определению содержания определяемого вещества по результатам титриметрического анализа;

- окислительно-восстановительный потенциалы и их расчет по уравнению Нернста-Петерса.;

- гальванический элемент и измерение электродвижущей силы.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

- основные понятия окислительно-восстановительных реакций;

- основы титриметрического метода анализа;

после изучения темы

- особенности перманганатометрического титрования;

- расчеты электродвижущей силы гальванических элементов.

Обучающийся должен уметь:

- рассчитывать концентрации по результатам перманганатометрического титрования;

- составлять схемы гальванических элементов;

- прогнозировать направление реакций

Обучающийся должен владеть:

- навыками титрования и расчета концентраций.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Механизм возникновения электродного потенциала на границе раздела фаз: металл-раствор. Стандартный электродный потенциал.
2. Что такое окислительно-восстановительный потенциал? Стандартный и реальный редокс-потенциалы?
3. Что такое электродвижущая сила (ЭДС), гальванический элемент, полуэлемент?
4. Какая связь между энергией Гиббса и ЭДС гальванического элемента?
5. От каких факторов зависимость электродного потенциала показывает уравнение Нернста? Как влияет pH раствора на величину редокс-потенциала?

3) Решить ситуационные задачи.

1. Образец дигидрата шавелевой кислоты массой 0,700 г растворили в мерной колбе на 100 мл. На титрование 10,0 мл полученного раствора затрачено 10,6 мл 0,1 молярного раствора NaOH. Рассчитайте массовую долю вещества в образце.
2. Для определения общей кислотности желудочного сока 5,0 мл его оттитровали 0,095 моль/л раствором щелочи в присутствии фенолфталеина. На реакцию израсходовано 2,8 мл раствора щелочи. Рассчитайте кислотность анализируемого сока в титриметрических единицах.
3. На нейтрализацию 40,0 мл раствора щелочи израсходовано 25,0 мл 0,5 моль/л серной кислоты по эквиваленту. Какова молярная концентрация эквивалента раствора щелочи? Какой объем 0,2 моль/л раствора щелочи потребовался бы для той же цели?

4) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.
Тестовые задания.

1. Молярная концентрация - это
 - 1) масса вещества в 1 л раствора,
 - 2) количество вещества в 1 л раствора,
 - 3) масса вещества в 1 мл раствора,
 - 4) количество вещества в 1 кг растворителя.
2. Фактор эквивалентности для Na_2SO_4
 - 1) 1
 - 2) 1/2
 - 3) 1/3
 - 4) 1/6
3. В основе титриметрического метода анализа лежит закон.
 - 1) Авогадро
 - 2) эквивалентов
 - 3) действия масс
 - 4) Вант-Гоффа
4. В методе нейтрализации используют реакции
 - 1) осаждения
 - 2) комплексообразования
 - 3) окисления-восстановления
 4. кислотно-основного взаимодействия
5. Титр измеряется в
 - 1) %
 - 2) моль/л
 - 3) г/мл
 - 4) г/л.

Ответы:

1. 2;
2. 3;
3. 2;
4. 1;
5. 3.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе:
тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]
Дополнительная: [2].

Тема 9. Редокс-процессы. Потенциометрия.

Цель изучения темы: научиться

- рассчитывать электродные потенциалы;
- рассчитывать ЭДС гальванических элементов;
- электрометрически определять pH растворов;
- пользоваться справочной литературой.

Задачи:

- рассмотреть
- механизм возникновения электродного и окислительно-восстановительного потенциалов;
 - составление гальванических элементов;
 - различные типы электродов;
 - редокс-процессы, протекающие в живых организмах.
 - методы потенциометрического титрования.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

- основные понятия окислительно-восстановительных процессов;
- водородный показатель;

после изучения темы:

- механизм возникновения электродных потенциалов;
- различные типы электродов;
- гальванические элементы.

Обучающийся должен уметь:

- составлять схемы гальванических элементов;
- рассчитывать ЭДС гальванических элементов;
- рассчитывать pH растворов по результатам потенциометрического титрования.

Обучающийся должен владеть:

- навыками расчета ЭДС для прогнозирования возможности протекания процесса;
- навыками расчета pH растворов;

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля:
 1. Что называют редокс-системой? Приведите примеры двух разных редокс-систем, в состав которых входят: а) Fe^{2+} ; б) NO_2^- ; в) H_2O_2 .
 2. Что называют стандартным и формальным редокс-потенциалом?
 3. Какие факторы влияют на величину редокс-потенциала?

4. Объясните, почему нитрат-ион не окисляет ион Fe(II) в растворе с pH=7, но окисляет в растворе с pH=1.
5. Приведите примеры редокс-процессов в живых системах, сопровождающихся изменением степени окисления d-элементов.

3) Решить ситуационные задачи.

1. Вычислите при 310° K потенциал водородного электрода погруженного в слюну с pH=6,3. Давление газообразного водорода равно 101,3 кПа.

2. Вычислите стандартное значение ЭДС при 25° C гальванического элемента, составленного из серебряного и хлорсеребряного электродов. Какой процесс протекает на аноде?

3. Для измерения pH крови составлена гальваническая цепь из нормального каломельного и водородного электродов. Вычислите диапазон возможных значений ЭДС составленной цепи (T=310° K).

4. Для измерения pH слезной жидкости была составлена гальваническая цепь из водородного и насыщенного хлорсеребряного электродов. Измеренная при 25° C ЭДС составила 0,705 В. Вычислите pH слезной жидкости.

4) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

1. Редокс-система состоит из:

- А) окисленной формы Б) кислотной формы
В) щелочной формы Г) восстановленной формы
Д) сольватной формы

Ответ: А,Г.

2. Окислительно-восстановительный потенциал зависит от:

- А) природы редокс-пары
Б) температуры
В) ионной силы раствора
Г) соотношения концентраций окисленной и восстановленной форм
Д) электроотрицательности атомов

Ответ: А,Б,Г.

3. Измерение ЭДС проводят:

- А) в калориметрическом стакане
Б) в колбе для титрования
В) в гальваническом элементе
Г) на аналитических весах
Д) на спектрофотометре

Ответ: В.

4. Измерительными электродами являются:

- А) медный Б) хлорсеребряный В) водородный
Г) стеклянный Д) каломельный

Ответ: А,В,Г.

5. Гальванический элемент составляется:

- А) из двух измерительных электродов
Б) из двух электродов сравнения
В) из измерительного электрода и электрода сравнения
Г) из стеклянного электрода и хлорсеребряного электрода
Д) из двух водородных электродов

Ответ: В,Г,Д.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе:
тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]
Дополнительная: [2].

Тема 10. Хроматография.

Цель изучения темы: научиться

-применять хроматографические методы разделения для качественного и количественного анализа.

Задачи:

рассмотреть

-сущность адсорбционной и ионообменной хроматографии;

-классификация хроматографических методов разделения;

-типы ионитов и их характеристики;

-основные сорбенты и их характеристики.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

-адсорбция, десорбция;

после изучения темы

-типы ионитов;

-основные сорбенты;

-суть хроматографического разделения смесей.

Обучающийся должен уметь:

-подобрать соответствующий адсорбент для разделения смеси веществ;

-рассчитать адсорбционную ёмкость ионита.

Обучающийся должен владеть:

-навыками расчета адсорбции;

-прогноза разделения смесей на адсорбентах.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Сущность хроматографического метода разделения смесей.
2. Классификация методов хроматографии (по технике выполнения, по доминирующему механизму разделения, по агрегатному состоянию подвижной фазы, по технике выполнения).
3. Адсорбционная хроматография, ее сущность и применение.
4. Иониты, их классификация, емкость ионитов.
5. Механизм ионного обмена и сущность ионообменной хроматографии.

3) Решить ситуационные задачи

1. При обнаружении катионов Hg^{2+} и Cu^{2+} , содержащихся в анализируемом растворе, методом бумажной хроматографии с использованием в качестве подвижной фазы н –

бутанола, насыщенного HCl, получены следующие данные: расстояние от линии старта до линии фронта растворителя $L = 100\text{ мм}$ расстояние от линии старта до центров пятен разделяемых компонентов $l(\text{Hg}^{2+}) = 72\text{ мм}$; $l(\text{Cu}^{2+}) = 7\text{ мм}$. Рассчитайте коэффициент подвижности R_f и коэффициент разделения α .

2. В лабораторию поступила кровь школьника, применяющего метаквалон (сильнодействующее вещество, содержащееся в составе героина). Предложите метод хроматографического анализа, позволяющего определить содержание этого вещества в крови школьника, и тактику действий хроматографиста.

3. Для определения содержания акролеина (пропеналя) в атмосферном воздухе применяют газовую хроматографию методом абсолютной калибровки. Площадь пика на хроматограмме для акролеина равна $8,5\text{ мм}^2$. Используя данные таблицы, найдите содержание акролеина в воздухе

C(акролеина) %	0	0,01	0,03	0,05	0,07	0,1
S, мм ²	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20	0,27

4) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

Тестовые задания

- В хроматографии имеются:
 - подвижная и неподвижная фаза;
 - две подвижные фазы;
 - две неподвижные фазы;
 - две несмешивающиеся жидкости.
- Исторически первой является:
 - газовая хроматография;
 - жидкостная хроматография;
 - адсорбционная хроматография;
 - распределительная хроматография.
- Качественной характеристикой веществ в хроматографии является:
 - площадь сигнала;
 - время удерживания;
 - высота пика;
 - R_f - фактор.
- Хроматография, в которой неподвижной фазой является хроматографическая бумага или тонкий слой адсорбента на стекле или фольге, называется:
 - колоночная;
 - плоскостная;
 - осадочная;
 - газовая.
- Для количественного определения неустойчивых лекарственных веществ можно применять:

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе: тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]

Дополнительная: [2].

Тема 11: Дисперсные системы.

Цель изучения темы: научиться

- рассчитывать величину адсорбции на границе раздела фаз;
- пользоваться справочной литературой.

Задачи:

рассмотреть

- основные понятия: поверхностная энергия Гиббса, коэффициент поверхностного натяжения, адсорбция, (абсорбция, хемосорбция), поверхностная активность;
- поверхностно - активные и поверхностно - неактивные вещества;

- уравнение Гиббса, правило Дюкло-Траубе;
- уравнение Ленгмюра и графический способ определения предельной адсорбции.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

- понятия: адсорбция, десорбция, гидрофильные частицы и гидрофобные радикалы;

после изучения темы

- абсорбция и её виды;
- формулы для расчета адсорбции.

Обучающийся должен уметь:

- рассчитывать величину адсорбции по различным формулам.

Обучающийся должен владеть:

- навыками расчета величин адсорбции.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Поверхностное натяжение и факторы, влияющие на его величину. Сущность измерения поверхностного натяжения.
2. Классификация веществ по их способности изменять поверхностное натяжение воды.
3. Построение изотермы поверхностного натяжения.
4. Поверхностная активность; факторы, влияющие на ее величину.
5. Уравнение Гиббса. Изотерма адсорбции;

3) Решить ситуационные задачи:

1. Сравните поверхностную активность метилпропанола и метилбутанола в водных растворах.

C, моль/л	σ, мН/м	
	Метилпропанол	Метилбутанол
0,125	52,8	47,6
0,25	44,1	23,7

Выполняется ли правило Дюкло-Траубе?

2. При уменьшении концентрации новокаина с 0,2 моль/л до 0,15 моль/л поверхностное натяжение возросло с $6,9 \cdot 10^{-2}$ н/м до $7,1 \cdot 10^{-2}$ н/м, а у раствора кокаина с $6,5 \cdot 10^{-2}$ н/м до $7,0 \cdot 10^{-2}$ н/м. Сравните величины адсорбции двух веществ в данном интервале концентраций при 293° К.

3. Площадь поперечного сечения молекулы этилацетата равна $2,2 \cdot 10^{-19}$ м². Определите длину молекулы данного вещества, если плотность этилацетата равна 0,9 г/мл.

4) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

Тестовые задания

1. Для поверхностно-активных веществ является верным:

- а) $\Delta\sigma/\Delta C > 0$; б) $\Delta\sigma/\Delta C = 0$; в) $\Delta\sigma/\Delta C < 0$;
 г) $\Gamma > 0$; д) $\Gamma = 0$; е) $\Gamma < 0$.

2. Адсорбтивом в случае водного раствора бутанола-1 будет:
 а) бутанол-1; б) вода;
 в) воздух г) здесь нет адсорбтива.
3. К поверхностно-активным веществам относятся.
 а) $C_6H_{12}O_6$; б) $C_{17}H_{35}COOH$; в) CH_3COOH ;
 г) H_2SO_4 ; д) $C_8H_{17}OH$; е) $NaCl$.
4. Величина адсорбции для подвижных поверхностей раздела выражается в:
 А) моль/г; Б) моль/л; В) моль/м²; Г) % Д) г/мл.
5. Гемосорбция применяется:
 а) для удаления вирусов из крови;
 б) для очистки крови от электролитов;
 в) для удаления токсических веществ;
 г) для создания постоянства рН в крови;
 д) для очистки крови от бактерий.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе:
 тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]

Дополнительная: [2]

Тема 12. Ультрамикрогетерогенные системы.

Цель изучения темы: научиться

- отличать коллоидные растворы от истинных растворов;
- писать формулы мицелл;
- рассчитывать порог коагуляции.

Задачи:

рассмотреть

- классификацию дисперсных систем;
- основные способы получения коллоидных растворов;
- способы определения заряда коллоидных частиц;
- строение мицеллы;
- устойчивость систем;
- явления коагуляции, порог коагуляции;
- методы очистки коллоидных растворов.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

- понятия: истинный раствор, дисперсные системы;
- свойства дисперсных систем;

после изучения темы

- классификацию дисперсных систем;
- свойства коллоидных растворов;
- понятия: коагуляция, порог коагуляции, седиментация.

Обучающийся должен уметь:

- писать формулы мицелл;
- рассчитывать порог коагуляции.

Обучающийся должен владеть:

- навыками прогнозирования устойчивости и разрушения коллоидных растворов.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля
 1. Классификация дисперсных систем.
 2. Конденсационные способы получения коллоидных растворов.
 3. Дисперсионные способы получения коллоидных растворов.
 4. Способы очистки коллоидных растворов от примесей:
 - а) растворенных низкомолекулярных веществ;
 - б) грубодисперсных частиц.
 5. Диализ и ультрафильтрация, их применение в медико-биологических исследованиях.
- 3) Решить ситуационные задачи
 1. Напишите формулу мицеллы для золя AgI , полученного добавлением к 30 мл раствора KJ с концентрацией 0,006 моль/л 40 мл, раствора AgNO_3 , с концентрацией 0,004 моль/л. Обозначьте части мицеллы.
 2. Смешали равные объемы 1%-ных растворов CaCl_2 и H_2SO_4 (плотности принять равными 1г/мл). Напишите формулу мицеллы образовавшегося золя CaSO_4 .
 3. Какой объем раствора AgNO_3 с концентрацией 0,001 моль/л следует добавить к 10 мл раствора NaCl с концентрацией 0,002 моль/л, чтобы получить золь, гранулы которого заряжены положительно? Напишите схему строения мицеллы золя.

4) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

Тестовые задания

1. Лиофобные коллоидные растворы образуются при:
 - а) малой растворимости дисперсной фазы;
 - б) определенном размере частиц дисперсной фазы;
 - в) присутствии стабилизатора;
 - г) хорошей растворимости дисперсной фазы.
2. К дисперсным методам получения коллоидных растворов относят следующие методы:
 - а) механические; б) ультразвукой; в) пептизация;
 - г) окисления; д) восстановления.
3. К электрокинетическим свойствам дисперсных систем относят:
 - а) электродиализ; б) электроосмос; в) электрофорез;
 - г) эффект Тиндаля; д) опалесценцию.
4. Сгусток крови – это ...
 - а) золь; б) гель; в) эмульсия; г) суспензия.
5. При образовании мицеллы потенциалоопределяющие ионы адсорбируются по правилу:
 - а) Шульце - Гарди; б) Ребиндера;
 - в) Панета - Фаенса; г) Шилова.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе:
тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]
Дополнительная: [2]

Тема 13: Физическая химия биополимеров и их растворов.

Цель изучения темы: научиться

- рассчитывать величину адсорбции на границе раздела фаз;
- пользоваться справочной литературой.

Задачи:

рассмотреть

- основные понятия: поверхностная энергия Гиббса, коэффициент поверхностного натяжения, адсорбция, (абсорбция, хемосорбция), поверхностная активность;
- поверхностно - активные и поверхностно - неактивные вещества;
- уравнение Гиббса, правило Дюкло-Траубе;
- уравнение Ленгмюра и графический способ определения предельной адсорбции.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

- понятия: адсорбция, десорбция, гидрофильные частицы и гидрофобные радикалы;

после изучения темы

- абсорбция и её виды;
- формулы для расчета адсорбции.

Обучающийся должен уметь:

- рассчитывать величину адсорбции по различным формулам.

Обучающийся должен владеть:

- навыками расчета величин адсорбции.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Поверхностное натяжение и факторы, влияющие на его величину. Сущность измерения поверхностного натяжения.
6. Классификация веществ по их способности изменять поверхностное натяжение воды.
7. Построение изотермы поверхностного натяжения.
8. Поверхностная активность; факторы, влияющие на ее величину.
9. Уравнение Гиббса. Изотерма адсорбции;

3) Решить ситуационные задачи:

1. Сравните поверхностную активность метилпропанола и метилбутанола в водных растворах.

С, моль/л	σ, мН/м	
	Метилпропанол	Метилбутанол
0,125	52,8	47,6

0,25	44,1	23,7
------	------	------

Выполняется ли правило Дюкло-Траубе?

2. При уменьшении концентрации новокаина с 0,2 моль/л до 0,15 моль/л поверхностное натяжение возросло с $6,9 \cdot 10^{-2}$ н/м до $7,1 \cdot 10^{-2}$ н/м, а у раствора кокаина с $6,5 \cdot 10^{-2}$ н/м до $7,0 \cdot 10^{-2}$ н/м. Сравните величины адсорбции двух веществ в данном интервале концентраций при 293° К.

3. Площадь поперечного сечения молекулы этилацетата равна $2,2 \cdot 10^{-19}$ м². Определите длину молекулы данного вещества, если плотность этилацетата равна 0,9 г/мл.

4) Поверить свои знания с использованием тестового контроля

Тестовые задания

1. Для поверхностно-активных веществ является верным:

- а) $\Delta\sigma/\Delta C > 0$; б) $\Delta\sigma/\Delta C = 0$; в) $\Delta\sigma/\Delta C < 0$;
 г) $\Gamma > 0$; д) $\Gamma = 0$; е) $\Gamma < 0$.

2. Адсорбтивом в случае водного раствора бутанола-1 будет:

- а) бутанол-1; б) вода;
 в) воздух г) здесь нет адсорбтива.

3. К поверхностно-активным веществам относятся.

- а) $C_6H_{12}O_6$; б) $C_{17}H_{35}COOH$; в) CH_3COOH ;
 г) H_2SO_4 ; д) $C_8H_{17}OH$; е) $NaCl$.

4. Величина адсорбции для подвижных поверхностей раздела выражается в:

- А) моль/г; Б) моль/л; В) моль/м²; Г) % Д) г/мл.

5. Гемосорбция применяется:

- а) для удаления вирусов из крови;
 б) для очистки крови от электролитов;
 в) для удаления токсических веществ;
 г) для создания постоянства рН в крови;
 д) для очистки крови от бактерий.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе:
 тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]

Дополнительная: [1],

Тема 14. Стереоизомерия органических соединений.

Цель изучения темы состоит в формировании знаний о пространственном строении молекул и влияния этого строения на физические и химические свойства вещества, а также на проявляемую ими биологическую активность.

Задачи:

- 1) рассмотреть основные виды стереоизомерии (конфигурационная конформационная);
- 2) обучить изображать конформационные изомеры, используя формулы Ньюмена и оптические изомеры – проекционными формулами Фишера;
- 3) рассмотреть на конкретных примерах, как пространственное строение соединений взаимосвязано не только с физическими и химическими свойствами, но и с их биологической активностью.

Обучающийся должен знать:

1. До изучения темы (базисные знания):

Химия, школьный курс: основные положения теории строения А.М. Бутлерова. Предпосылки создания теории. Химическое строение и свойства органических веществ. Электронное облако и орбиталь, их формы: *s* и *p*. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь, ее полярность и кратность. Валентные состояния атома углерода. Геометрия органических молекул и характеристика видов ковалентной связи в них. Виды изомерии в органической химии: структурная и пространственная. Разновидности структурной изомерии: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Разновидности пространственной изомерии. Оптическая изомерия на примере аминокислот.

2. После изучения темы:

- 1) основы стереохимии как раздела химии, изучающего пространственное строение органических молекул;
- 2) конформационные, конфигурационные изомеры и способы их изображения;
- 3) стереохимическая номенклатура органических соединений;
- 4) связь пространственного строения органических молекул с физическими и химическими свойствами, а также их биологической активностью.

должен владеть:

навыками отнесения моносахаридов и α -аминокислот к определенным стереохимическим рядам.

должен уметь:

- используя проекции Ньюмена приводить конформационные изомеры для соединений с sp^3 -гибридизованным атомом углерода;
- используя проекционные формулы Фишера приводить оптические изомеры предложенных соединений;
- проводить отнесение оптических стереоизомеров к D- или L-ряду и называть их по R, S-номенклатуре.

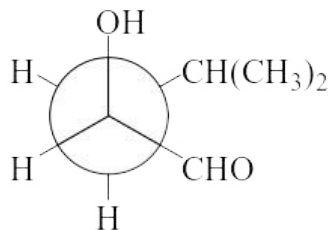
должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся:

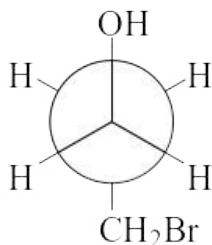
- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля:
 1. Конфигурация и способы изображения конфигурационных изомеров стереохимическими формулами.
 2. Конформационная изомерия. Конформации соединений с открытой и замкнутой цепью и их энергетические характеристики. Проекция Ньюмена.
 3. Оптическая изомерия и оптическая активность. Энантиомерия. Молекулы с одним центром асимметрии (глицериновый альдегид). Проекционные формулы Фишера. D-, L- и R, S-номенклатуры оптических изомеров.
 4. Молекулы с двумя и более центрами хиральности (на примере винной кислоты) (энантиомеры, диастереомеры, мезосоединения).
 5. Геометрическая (*цис*-, *транс*-) изомерия ахиральных молекул.
 6. Взаимосвязь пространственного строения молекулы органического соединения с их биологической активностью.
- 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля
Тестовое задание

1. На рисунке с помощью проекционной формулы Ньюмена изображен:



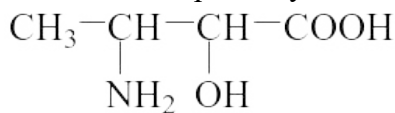
- А) 2-гидроксигексаналь;
 Б) 2-гидрокси-4-метилпентаналь;
 В) 3-гидрокси-4-метилпентаналь;
 Г) 2-гидрокси-3-метилпентаналь.

2. На рисунке с помощью проекционной формулы Ньюмена изображен;



- А) 3-бромoproпанол-2;
 Б) 2-бромoproпанол-2;
 В) 3-бромoproпанол-1;
 Г) 2-бромoproпанол-1.

3. 3-Амино-2-гидроксибутановая кислота существует в виде ... изомеров:



- А) 2;
 Б) 8;
 В) 4;
 Г) 6.

4. Какое из нижеперечисленных соединений принято за конфигурационный стандарт:

- А) Глицериновый альдегид;
 Б) Молочная кислота;
 В) Глицериновая кислота;
 Г) 2-Аминопропановый альдегид.

5. В построении большинства известных в настоящее время белков участвуют α -аминокислоты, принадлежащие к:

- А) D-стереохимическому ряду;
 Б) L-стереохимическому ряд.

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ:

№ п/п	правильный ответ
1	Б
2	В
3	В
4	А
5	Б

- 4) Написать реферат по предложенным темам:

- «Конфигурация и конформация органических соединений. Способы изображения конформационных изомеров проекциями Ньюмена».
- Оптическая изомерия и оптическая активность. Связь пространственного строения с биологической активностью. Принадлежность к определенным стереохимическим рядам моносахаридов и аминокислот».
- «Рацематы, способы их разделения. Относительная и абсолютная конфигурация. D, L и R, S-системы конфигурации».

Рекомендуемая литература (см. приложение)

Тема 15. Функциональные производные угольной и сульфоновых кислот, и их медико-биологическое значение.

Цель изучения темы: сформировать знания о функциональных производные угольной и сульфоновых кислот, и их медико-биологическом значении.

Задачи:

- рассмотреть основных представителей функциональных производных угольной кислоты, применяемых в медицине;
- рассмотреть основных представителей функциональных производных сульфоновых кислот, применяемых в медицине;
- изучить химические свойства функциональных производных угольной и сульфоновых кислот;

Обучающийся должен знать:

1. До изучения темы (базисные знания):

Химия, школьный курс: формула угольной кислоты, химические свойства; строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы; классификация и номенклатура карбоновых кислот; физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул; карбоновые кислоты в природе; биологическая роль карбоновых кислот; общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями); влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты; реакция этерификации, условия ее проведения; отдельные представители кислот.

2. После изучения темы:

- функциональные производные угольной кислоты, и их медико-биологическое значение;
- функциональные производные сульфоновых кислот, и их медико-биологическое значение;
- способы получения ряда биологически активных функциональных производных угольной и сульфоновых кислот и их применение в медицине.

Обучающийся должен уметь:

- прогнозировать направление и результат химических превращений, характеризующих химические свойства функциональных производных угольной и сульфоновых кислот;
- приводить структурные формулы функциональных производных угольной и сульфоновых кислот, применяемых в медицине.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по теме занятия:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.
 1. Угольная кислота и её функциональные производные. Производные угольной кислоты, применяемые в медицине и фармации.
 2. Сульфоновые кислоты и их функциональные производные. Производные сульфоновых кислоты, применяемые в медицине и фармации.
- 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

Тестовое задание

1. Мочевина $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – функциональное производное кислоты
 - 1) молочной;
 - 2) угольной;
 - 3) гликолевой;
 - 4) яблочной;
2. При взаимодействии с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ образует хелатное соединение синего цвета:

- 1) сульфоновая кислота;
 - 2) угольная кислота;
 - 3) биурет;
 - 4) малоновая кислота.
3. Стрептоцид – противомикробный препарат, являющийся производным:
- 1) сульфоновой кислоты;
 - 2) *para*-аминосульфоновой кислоты;
 - 3) бензойной кислоты;
 - 4) салициловой кислоты.

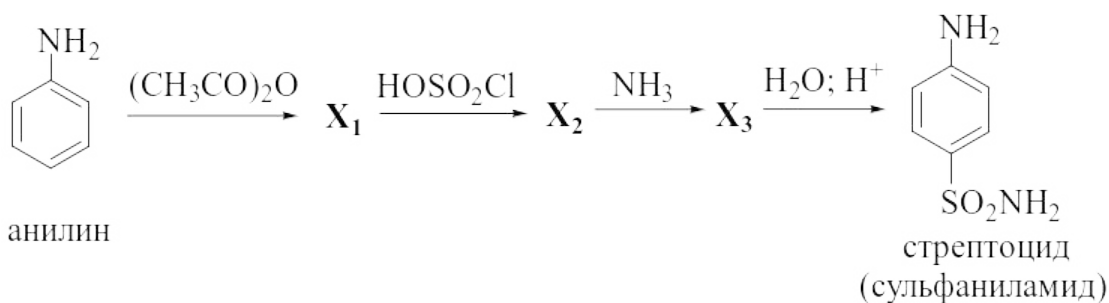
ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ:

№ п/п	правильный ответ
1	2
2	3
3	2

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе по данной теме.

Ситуационные задачи

1. Напишите реакцию взаимодействия мочевины с азотистой кислотой. С какой целью проводится данная реакция?
2. При медленном нагревании до 150-160 °С мочевина разлагается с выделением аммиака и биурета. Напишите уравнение этой реакции.
3. Приведите реакцию взаимодействия уксусной кислоты с мочевиной. Назовите полученное соединение.
4. Уреид α -бромизовалериановой кислоты (бромурал, бромизовал) используется как мягкое снотворное средство. Напишите реакцию его гидролиза.
5. Таурин - сульфокислота, образующаяся в организме из аминокислоты цистеина. Напишите реакцию взаимодействия таурина с гидроксидом натрия.
6. Решите цепочку химических превращений:



Рекомендуемая литература: Основная: [1]
Дополнительная [2]

Тема 16. Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства.

Цель изучения темы: сформировать знания о реакционной способности гетерофункциональных производных бензола с учетом взаимного влияния функциональных групп, а также о применении в медицине.

Задачи:

- рассмотреть основных представители этого класса гетерофункциональных соединений (*para*-аминобензойная кислота и ее функциональные производные, *para*-аминосалициловая кислота, *para*-аминофенол и его производные);

- изучить химические свойства гетерофункциональных производных бензола, обусловленные наличием различных функциональных групп;
- рассмотреть медико-биологическое значение гетерофункциональных производных бензола.

Обучающийся должен знать:

1. До изучения темы (базисные знания).
Химия, школьный курс: химические свойства карбоновых кислот, фенолов, аминов, бензола.
2. После изучения темы:
 - строение основных представителей гетерофункциональных производных бензола (*пара*-аминобензойная кислота и ее функциональные производные, *пара*-аминосалициловая кислота, *пара*-аминофенол и его производные);
 - химические свойства гетерофункциональных производных бензола, обусловленные наличием различных функциональных групп;
 - применение гетерофункциональных производных бензола как лекарственных средств в медицине.

должен уметь:

- приводить уравнения реакций, характеризующих химические свойства гетерофункциональных производных бензола, которые обусловлены наличием различных функциональных групп;
- прогнозировать направление и результат химических превращений соединений, содержащих различные функциональные группы.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по теме занятия:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.
 1. Функциональные производные бензола (*пара*-аминобензойная кислота и ее функциональные производные, *пара*-аминосалициловая кислота, *пара*-аминофенол и его производные) и их применение в медицине.
 2. Влияние гетерофункционального заместителя на реакционный центр.
 3. Химические свойства гетерофункциональных производных бензола, обусловленные наличием различных функциональных групп.
- 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

Тестовое задание

1. Новокаин и Анестезин - производные:
 - 1) *пара*-аминобензойной кислоты;
 - 2) салициловой кислоты;
 - 3) фолиевой кислоты;
 - 4) угольной кислоты 2.
2. Аспирин является производным:
 - 1) *пара*-аминобензойной кислоты по аминогруппе;
 - 2) салициловой кислоты по карбоксильной группе;
 - 3) салициловой кислоты по гидроксильной группе;
 - 4) *пара*-аминобензойной кислоты по карбоксильной группе.
3. Парацетамол является производным:
 - 1) салициловой кислоты по карбоксильной группе;
 - 2) *пара*-аминобензойной кислоты по аминогруппе;

3) *para*-аминобензойной кислоты по карбоксильной группе;

4) *para*-аминофенола по аминогруппе.

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ:

№ п/п	правильный ответ
1	1
2	3
3	4

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе по данной теме.

Ситуационные задачи

1) Напишите реакции взаимодействия *para*-аминофенола с:

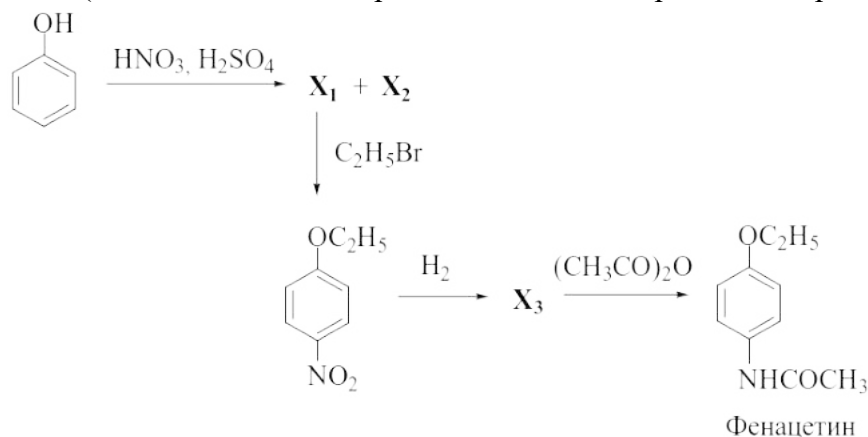
а) гидроксидом натрия;

б) уксусным ангидридом;

в) хлоридом железа (III).

С участием каких функциональных групп протекают данные реакции? Назовите продукт реакции б), к какой группе лекарственных средств он относится?

2) Решите цепочку химических превращений, приводящей к получению фенаcetина (обезболивающее, жаропонижающее лекарственное средство):



3) Напишите реакцию кислотного гидролиза анестезина. Назовите полученные продукты.

4) Приведите реакцию взаимодействия *para*-аминобензойной кислоты с *N,N*-диэтиламиноэтанол-1. Назовите полученное соединение, в качестве чего оно нашло свое применение в медицине?

Рекомендуемая литература: Основная: [1]

Дополнительная [2]

Тема 17. Структура белков. Типы связей, определяющих пространственную структуру белковых молекул.

Цель изучения темы:

- ознакомиться со строением и свойствами важнейших α – аминокислот.

Задачи:

рассмотреть

-номенклатуру важнейших α – аминокислот;

-химические свойства аминокислот;

-синтез пептидов;

-гидролиз белков.

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

- строение и свойства простейших α – аминокислот;
- структуры белков;

после изучения темы

- строение и классификацию аминокислот;
- номенклатуру аминокислот, пептидов;
- свойства аминокислот, белков;
- синтез α – аминокислот по реакции трансаминирования.

Обучающийся должен уметь:

- называть аминокислоты по международной и биологической классификациям;
- прогнозировать реакционную способность аминокислот, белков.

Обучающийся должен владеть:

- правилами номенклатуры аминокислот, белков.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.
 - 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.
1. Особенности строения и классификация природных аминокислот.
 2. Химические свойства α - аминокислот по карбоксильной группе (на примере аланина).
 3. Химические свойства α - аминокислот по аминогруппе (на примере лейцина).
 4. Специфические реакции аминокислот при нагревании.
 5. В каких условиях проводится декарбоксилирование α - аминокислот *in vitro*? Напишите схему реакции декарбоксилирования серина.
- 3) Решить **ситуационные задачи**
1. Напишите реакции взаимодействия лизина: а) PCl_5 ; б) $\text{NH}_3(\text{t})$; в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{H}^+)$.
 2. Напишите реакцию взаимодействия валина с азотистой кислотой. Для чего эта реакция используется?
 3. При длительном хранении водных растворов цистеина на воздухе выпадает осадок цистина. Напишите схему происходящей реакции.

- 4) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

Тестовые задания

1. Укажите незаменимые аминокислоты:
а) глицин; б) пролин; в) триптофан;
г) аспарагиновая кислота; д) лизин.
2. В цепочке превращений $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$ веществом «X» является:
а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$; б) $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$;
в) $\text{CH}_3\text{-CHCl-COOH}$; г) $\text{CH}_2=\text{CH-COOH}$.
3. Сколько существуют изомерных трипептидов, содержащих по одному остатку глицина, аланина и 3-валина?
а) 3; б) 6; в) 9; г) 15.
4. Спиралевидное состояние полипептидной цепи является структурой белка:

- а) первичной; б) вторичной; в) третичной; г) четвертичной.
5. В полимерной цепи белков соседние остатки аминокислот связаны друг с другом связью:
а) водородной; б) амидной; в) пептидной; г) дисульфидной.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе:
тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]
Дополнительная [2]

Тема 18. Гетерополисахариды. Медико-биологическое значение.

Цель изучения темы:

-ознакомиться со строением и свойствами моно-, ди- и полисахаридов; их биологической ролью;

Задачи:

рассмотреть
- строение, стереоизомерию, химические свойства моносахаридов;
-формулы Фишера, Хеурса для моносахаридов;
-важнейшие производные моносахаридов (дезоксисахара, аminosахара, нейраминовые и сиаловые кислоты), их химические свойства;
-строение и свойства сложных эфиров моносахаридов;
-строение и свойства дисахаридов;
-строение и биологическую роль полисахаридов (крахмала, гликогена, декстранов, целлюлозы).

Обучающийся должен знать:

до изучения темы

-понятия: углеводы (моно-, ди-, и полисахариды);
-строение и свойства глюкозы;

после изучения темы

-формулы Фишера и Хеурса для моносахаридов;
-строение и свойства важнейших моносахаридов;
-строение и свойства дисахаридов;
-строение и свойства полисахаридов.

Обучающийся должен уметь:

- составлять формулы моно-, ди- и полисахаридов;
-прогнозировать реакционную способность углеводов.

Обучающийся должен владеть:

- правилами номенклатуры углеводов.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме «Углеводы» с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы.
2. Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Дайте классификацию углеводов.
2. Что такое оптическая изомерия? D- и L-ряды моносахаридов.
3. Цикло - цепная таутомерия моносахаридов. Проекционные формулы Колли-Толленса и перспективные формулы Хеуорса.
4. Кето - енольная таутомерия моносахаридов.
5. Важнейшие химические свойства моносахаридов (окисление, восстановление, этерификация, образование гликозидов).

2. Решить ситуационные задачи

1. Напишите реакцию взаимодействия этиламина с α -D-глюкопиранозой. К какому типу гликозидов относится полученное соединение?
2. Какие биологически важные продукты могут быть получены при окислении D-глюкозы в различных условиях? Приведите схемы реакций с указанием условий их осуществления.
3. При восстановлении какого моносахарида получается сорбит? Приведите схему реакции.

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля

Тестовые задания

1. Качественные реакции глюкозы:
 - А) восстановление борогидридом натрия;
 - Б) взаимодействие со спиртами в присутствии кислотного катализатора;
 - В) взаимодействие с реактивом Толленса;
 - Г) окисление азотной кислотой;
 - Д) взаимодействие с реактивом Фелинга.
2. К альдогексозам относятся:
 - А) D-рибоза; Б) D-ксилоза; В) D-манноза; Г) D-фруктоза.
3. Гликозидной называется ОН-группа:

А) у 1-атома С;	Б) у 6-атома С;
В) все ОН-группы;	Г) у 2, 3, 4 и 6 атомов С.
4. Аровые кислоты получают при окислении:

А) мягким окислителем;	Б) реактивом Фелинга;
В) разбавленной HNO_3 ;	Г) в щелочной среде.
5. Целлобиоза относится к:
 - А) дисахаридам невосстанавливающим;
 - Б) моносахаридам восстанавливающим;
 - В) моносахаридам невосстанавливающим;
 - Г) дисахаридам восстанавливающим.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе:
тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]

Дополнительная [2]

Тема 19. Нуклеозидполифосфаты, никотинамиднуклеотиды. (АТФ, АДФ, НАД, НАДФ, ФАД). Роль коферментов в биохимических процессах.

Цель изучения темы:

-ознакомиться со строением, свойствами и биологической ролью нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот;

Задачи:

рассмотреть

- пиримидиновые и пуриновые основания;
- нуклеозиды;
- нуклеотиды, нуклеиновые кислоты;
- номенклатуру нуклеозидов, нуклеотидов;
- реакции образования и гидролиза нуклеозидов, нуклеотидов;
- правила комплементарности в ДНК;
- биологическую роль РНК, ДНК, их виды.

Обучающийся должен знать:**до изучения темы**

- пиримидиновые основания;
- пуриновые основания;
- моносахариды;
- реакции этерификации;

после изучения темы

- нуклеозиды;
- нуклеотиды;
- нуклеиновые кислоты;
- номенклатуру нуклеозидов, нуклеотидов;
- строения РНК, ДНК.

Обучающийся должен уметь:

- составлять формулы нуклеозидов;
- составлять формулы нуклеотидов;
- составлять формулы участков РНК, ДНК.

Обучающийся должен владеть:

- правилами номенклатуры нуклеозидов, нуклеотидов.

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.

1. Производные каких гетероциклических соединений входят в состав нуклеиновых кислот?
2. Какой вид таутомерии характерен для азотистых оснований?
3. Приведите формулы пиримидиновых оснований и их таутомерные формы.
4. Приведите формулы пуриновых оснований. Какой из них не имеет таутомерную форму?
5. Какие моносахариды входят в состав нуклеиновых кислот? Приведите их формулы.

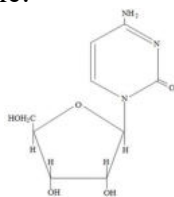
3) Решить ситуационные задачи

1. Какие компоненты нуклеопротеидов обнаруживаются биуретовой реакцией? Напишите уравнение реакции.
2. Как обнаружить пуриновые основания? На примере аденина напишите уравнение реакции.
3. Напишите строение нуклеотидов РНК (рибонуклеотиды - адениловая, гуаниловая, цитидиловая, уридиловая кислоты).

4) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

Тестовые задания

1. Назовите приведенное соединение:



А) аденозин; Б) тимидин; В) цитидин; Г) гуанин.

2. В состав нуклеотидных фрагментов РНК входят:

А) тимин; Б) пурин; В) гуанин; Г) урацил.

3. При фосфорилировании аденозина образуется связь:

А) N-ликозидная; Б) сложноэфирная;
В) амидная; Г) ангидридная.

4. При гидролизе в кислой среде ДНК образуются:

А) H_3PO_4 ; Б) рибоза; В) аденин; Г) дезоксирибоза; Д) пурин.

5. В структуре РНК аденину комплементарен:

А) цитозин; Б) гуанин; В) урацил; Г) тимин.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе:
тестовые задания, ситуационные задачи.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]

Дополнительная [2]

Тема 20. Витамины группы терпенов. Строение, применение, медико-биологическое значение.

Цель изучения темы: сформировать знания принципов строения важнейших витаминов группы терпенов и их медико-биологическое значение.

Задачи:

- изучить изопреновое правило терпенов;
- рассмотреть строение и биороль витаминов группы терпенов (витамин А (ретинол), α -токоферол, витамин K_2).

Обучающийся должен знать:

До изучения темы (базисные знания)

Химия, школьный курс: понятие о витаминах и их классификация и обозначение; профилактика авитаминозов.

После изучения темы:

- строение витаминов группы терпенов (витамин А (ретинол), α -токоферол, витамин K_2);
- медико-биологическое значение витаминов группы терпенов.

должен владеть:

навыками составления химических уравнений, характеризующих химические свойства терпенов.

должен уметь:

- приводить структуры витаминов группы терпенов и выделять изопреновые звенья;
- приводить уравнения реакций, связанных с реакционной способностью функциональных групп терпеноидов;

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ

проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по теме занятия:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля.

1. Терпены, классификация. Изопреновое правило.

2. Витамины группы терпенов. Строение и биороль витаминов (витамин А (ретинол), α -токоферол, витамин К₂).

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

Тестовое задание

1) Структура каротиноидов соответствует утверждение:

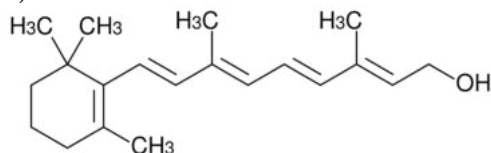
1. в основе структуры каротиноидов лежит скелет гонана;

2. большинство каротиноидов относится к монотерпенам;

3. для каротиноидов характерна *цис*-конфигурация двойных связей;

4. молекулы каротиноидов содержат значительное количество сопряженных двойных связей, поэтому имеют желто-красную окраску.

2) Ретинол является:



1. дитерпеном;

2. тетратерпеном;

3. монотерпеном;

4. тритерпеном.

3) Витамины группы К:

1. участвуют в процессах фоторецепции;

2. обеспечивают нормальную свертываемость крови;

3. проявляет антиоксидантные свойства в процессе обмена веществ.

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ:

№ п/п	правильный ответ
1	4
2	1
3	2

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе по данной теме.

Ситуационные задачи

1) Отметьте структурные звенья в молекуле α -токоферола. Какова биологическая роль токоферолов?

2) Приведите формулу витамина А. Покажите связь между витамином А и световосприятием. В связи с чем может возникнуть «куриная слепота»?

3) Витамин К₂ является антигеморрагическим фактором. Назовите его синтетический аналог. Напишите реакцию взаимодействия витамина К₂ с избытком бромной воды, каков аналитический эффект данной реакции.

Рекомендуемая литература: Основная: [1]

Дополнительная [2]

Тема21. Алкалоиды. Строение и применение в медицине.

Цель изучения темы: сформировать знания принципов классификации, строения и важнейших свойств алкалоидов как химическую основу для дальнейшей ориентации в лекарственных средствах алкалоидной природы.

Задачи:

- рассмотреть классификацию, номенклатуру алкалоидов;
- рассмотреть алкалоиды группы пиридина и пиперидина (никотин, анабазин) и их применение;
- рассмотреть алкалоиды группы хинолина (хинин) и их применение в медицине;
- рассмотреть алкалоиды группы изохинолина и изохинолинфенантрена (морфин, кодеин, папаверин) и их применение в медицине;
- рассмотреть алкалоиды группы тропана (атропин, кокаин) и их применение в медицине.

Обучающийся должен знать:

До изучения темы (базовые знания)

Химия, школьный курс.

После изучения темы:

- классификация, номенклатура алкалоидов;
- рассмотреть алкалоиды группы пиридина и пиперидина (никотин, анабазин) и их применение;
- алкалоиды группы хинолина (хинин) и их применение в медицине;
- алкалоиды группы изохинолина и изохинолинфенантрена (морфин, кодеин, папаверин) и их применение в медицине;
- алкалоиды группы тропана (атропин, кокаин) и их применение в медицине.

должен уметь:

- использовать знания реакционной способности гетероциклических соединений в синтезе лекарственных веществ;
- приводить уравнения реакций, связанных с основными и нуклеофильными свойствами азотсодержащих конденсированных алкалоидов;

должен сформировать компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по теме занятия:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.

Вопросы для самоконтроля:

- классификация, номенклатура алкалоидов;
- алкалоиды группы пиридина и пиперидина (никотин, анабазин) и их применение;
- алкалоиды группы хинолина (хинин) и их применение в медицине;
- алкалоиды группы изохинолина и изохинолинфенантрена (морфин, кодеин, папаверин) и их применение в медицине;
- алкалоиды группы тропана (атропин, кокаин) и их применение в медицине.

- 1) Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

Тестовое задание

1) Алкалоид хинин - производное хинолина. Он содержит ядра хинолина и хинуклидина, винильный радикал, спиртовую группу, метоксигруппу. В какую из перечисленных ниже реакций не будет вступать хинин?

1. взаимодействие с хлоридом железа (III);
2. реакция этерификации;
3. обесцвечивание бромной воды;
4. взаимодействие с металлическим натрием.

2) Алкалоид кокаин содержит ядро тропана, две сложноэфирные связи, основной атом азота. В какую из перечисленных ниже реакций будет вступать морфин:

1. реакция с хлороводородной кислотой;
2. взаимодействие с металлическим натрием;
3. реакция с бромной водой;
4. взаимодействие с ангидридом уксусной кислоты.

3) Лекарственное средство папаверин в виде хлороводородной соли применяется в медицине в качестве лекарственного средства, обладающего:

1. обезболивающим действием;
2. спазмолитическим, сосудорасширяющим действием;
3. сосудосуживающим действием;
4. успокаивающим, снотворным действием.

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ:

№ п/п	правильный ответ
1	1
2	3
3	2

4) Написать реферат по предложенным темам:

1. «Алкалоиды группы пиридина и пиперидина (никотин, анабазин) и их применение»;
2. «Алкалоиды группы хинолина (хинин) и их применение в медицине»;
3. «Алкалоиды группы изохинолина и изохинолинфенантрена (морфин, кодеин, папаверин) и их применение в медицине»;
4. «Алкалоиды группы тропана (атропин, кокаин) и их применение в медицине».

Рекомендуемая литература

1. Основная литература

Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник / Ю. А. Ершов [и др.] ; под ред. Ю. А. Ершова. - 7-е изд., стереотип. - М.: Высш. шк., 2009. - 559 с.

Жолнин, А. В. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2014. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»

<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970429563.html>

Общая химия [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В.А. Попкова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421086.html>

Биоорганическая химия: учебник для студ. Вузов. Н. А. Тюкавкина, Ю. Н. Бауков М.: Дрофа, 2005.

2.Дополнительная литература
Общая химия: руководство / ГОУ ВПО БГМУ ; сост.: Р. М. Бадакшанов, Е. В. Пастушенко, Л. Л. Костюкевич, Р. И. Мустафина, С. Х. Нафикова. - Уфа, 2008. - .Ч. 1. - 142 с.
Общая химия [Электронный ресурс] : руководство / Баш. гос. мед. ун-т ; сост.: З. Ф. Рахимова, Е. В. Пастушенко. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2008. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc\elib68.doc
Общая химия [Текст] : руководство / ГОУ ВПО БГМУ ; сост.: Р. М. Бадакшанов, Е. В. Пастушенко, Л. Л. Костюкевич, Р. И. Мустафина, С. Х. Нафикова. - Уфа, 2008 - .Ч. 2. - 2008. - 142 с.
Общая химия [Электронный ресурс] : руководство / ГОУ ВПО БГМУ ; сост.: Р. М. Бадакшанов, Е. В. Пастушенко, Л. Л. Костюкевич, Р. И. Мустафина, С. Х. Нафикова. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2008. - Ч. 2. - 2008. - on-line. - Режим доступа:БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc\elib182.pdf .
Общая химия [Электронный ресурс] : руководство к самостоятельной работе студентов / ГОУ ВПО БГМУ ; сост.: Р. М. Бадакшанов, Е. В. Пастушенко, Л. Л. Костюкевич, Р. И. Мустафина, С. Х. Нафикова. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2009. - Ч. 2. - 2009. - on-line. -Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc\elib235.doc .
Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО
База данных «Электронная учебная библиотека»
Электронно-библиотечная система eLIBRARY. Коллекция российских научных журналов по медицине и здравоохранению