



Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета
Протокол № 1 от 01.09.2023 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине	«Физическая и коллоидная химия»
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа специалитета по специальности 33.05.01 Фармация
Квалификация	провизор
Форма обучения	очная

Разработчик (и): кафедра фармацевтической химии и фармакогнозии

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
И.В. Черных	д-р биол. наук, доц.	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой фармацевтической химии и фармакогнозии
О.В. Калинкина	-	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Старший преподаватель

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
Д.А. Кузнецов	д.ф.н., доцент	РязГМУ им. И.П. Павлова	доцент
А.Н. Николашкин	к.ф.н., доцент	РязГМУ им. И.П. Павлова	зав. кафедрой

Одобрено учебно-методической комиссией по специальности Фармация и Промышленная фармация

Протокол № 11 от 26.06.2023г.

Одобрено учебно-методическим советом.

Протокол № 10 от 27.06.2023г.

**Фонды оценочных средств
для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)
по итогам освоения дисциплины**

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

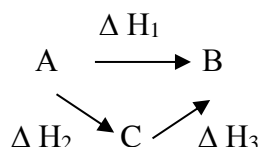
Примеры заданий в тестовой форме

«Основные понятия и законы термодинамики»

1. Математическим выражением I закона термодинамики является ...

А. $ds \geq dQ/T$
Б. $ds \geq 0$
В. $\delta Q = dU + \delta A$
Г. $H = U + pV$

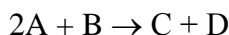
2. Реакция $A \longrightarrow B$ может идти двумя путями, как показано на схеме



ΔH – тепловые эффекты соответствующих стадий.

Если $\Delta H_1 = -50$ Кдж, а $\Delta H_3 = -20$ Кдж, то ΔH_2 будет равно (в кДж)...

- А. -30
Б. 0
В. +30
Г. +70
3. Реакция протекает по уравнению



Если теплоты образования веществ (Кдж) соответственно равны -20 , -50 , 0 , $+50$, то тепловой эффект реакции (ΔH) равен (в кДж) ...

- А. -50
Б. -20
В. 0
Г. +140
4. Если при кристаллизации 1 моля чистого кристаллического вещества при 300^0 К выделилось 10^5 Дж теплоты, то изменение энтропии составит (в дж/К) ...
- А. 3
Б. 33
В. 333
Г. 3330
5. Для предсказания возможности протекания процесса в условиях постоянства давления и температуры следует использовать функцию состояния ...
- А. энтропию;
Б. внутреннюю энергию;
В. энергию Гиббса;
Г. энергию Гельмгольца

«Термодинамика разбавленных растворов»

1. К коллигативным свойствам раствора относится ...
 - А. температура кипения
 - Б. температура кристаллизации
 - В. концентрация
 - Г. осмотическое давление
2. При самой низкой температуре замерзает разбавленный водный раствор (при одинаковой молярной концентрации и без учета теплоты растворения)...
 - А. хлорида натрия
 - Б. сульфата калия
 - В. глюкозы
 - Г. хлорида калия
3. Криоскопическая постоянная воды равна 1,86, а температура кристаллизации разбавленного раствора неэлектролита $-0,19^{\circ}\text{C}$. Молярная концентрация раствора будет равна...
 - А. 0,01
 - Б. 0,1
 - В. 0,2
 - Г. 0,5
4. Наибольшее осмотическое давление при одинаковой молярной концентрации и одинаковой температуре имеет разбавленный водный раствор...
 - А. BaCl_2
 - Б. HCl
 - В. KCl
 - Г. NaCl
5. Чтобы утверждать, что растворенное вещество является неэлектролитом, изотонический коэффициент должен иметь значение...
 - А. -1
 - Б. 0
 - В. 1
 - Г. 2

Номер вопроса	1	2	3	4	5
Основные понятия и законы термодинамики	В	А	Г	В	В
Термодинамика разбавленных растворов	Г	Б	Б	А	В

Критерии оценки тестового контроля:

- Оценка «отлично» выставляется при выполнении без ошибок более 85 % заданий.
- Оценка «хорошо» выставляется при выполнении без ошибок более 65 % заданий.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок более 50 % заданий.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок равного или менее 50 % заданий.

Примеры контрольных вопросов для собеседования

«Диаграммы состояния различных систем. Жидкостная экстракция»

1. Основной закон фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
2. Фазовая диаграмма воды. Ее анализ.
3. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем.
4. Физико-химический анализ. Термический анализ.
5. Диаграммы плавления трехкомпонентных систем.
6. Определение числа степеней свободы по фазовым диаграммам.
7. Количественные расчеты по «правилу рычага».
8. Равновесие раствор-насыщенный пар. Диаграммы кипения.
9. Состав раствора и его насыщенного пара. Законы Коновалова.
10. Азеотропные смеси. Примеры.
11. Объясните сущность процессов перегонки и ректификации с помощью диаграмм кипения.
12. Ограниченно растворимые жидкости. Диаграммы расслаивания. Правила Алексеева.
13. Сущность метода перегонки с водяным паром (водой).
14. Закон распределения. Основные уравнения.
15. Жидкостная экстракция. Значение метода в фармации.
16. Количественные расчеты, связанные с методом жидкостной экстракции.
17. Оптимальные условия экстракции.

«Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ, температуры и катализаторов. Сложные химические реакции»

1. Значение химической кинетики для фармации и медицины
2. Факторы, от которых зависит скорость химических реакций
3. Закон действующих масс и основной постулат химической кинетики
4. Молекулярность и порядок реакции
5. Кинетические уравнения односторонних (необратимых) реакций первого, второго и нулевого порядков
6. Зависимость скорости реакций от температуры. Температурный коэффициент скорости. Энергия активации реакции. Вычисление констант скоростей при разных температурах
7. Цепные реакции и их особенности
8. Фотохимические реакции. Квантовый выход реакции. Особенности фотохимических реакций.
9. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ.
10. Гетерогенный катализ. Особенности гетерогенного катализа
11. Ферментативный катализ. Кинетические закономерности. Уравнение Михаэлиса-Ментен
12. Кинетический анализ уравнения Михаэлиса-Ментен и определение констант уравнения

Критерии оценки при собеседовании:

- Оценка "отлично" выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

- Оценка "хорошо" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

- Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Примеры ситуационных задач

1. Определите возможное направление реакции $\text{CH}_3\text{OH}(\text{г}) \rightarrow \text{HCHO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$ при стандартных условиях. Стандартные теплоты образования метанола и формальдегида равны -201,2 и -115,9 кДж/моль, а стандартные энтропии метанола, формальдегида и водорода 239,7, 218,8 и 130,6 Дж/моль*К соответственно.

Решение:

Направление реакции зависит от знака ΔG^0_{298} , для определения которого воспользуемся формулой:

$$\Delta G^0_{298} = \Delta H^0_{298} - T\Delta S^0_{298}$$

В свою очередь ΔH^0_{298} и ΔS^0_{298} можно рассчитать по известным значениям стандартных теплот образования и стандартных значений энтропий участников реакции, а именно:

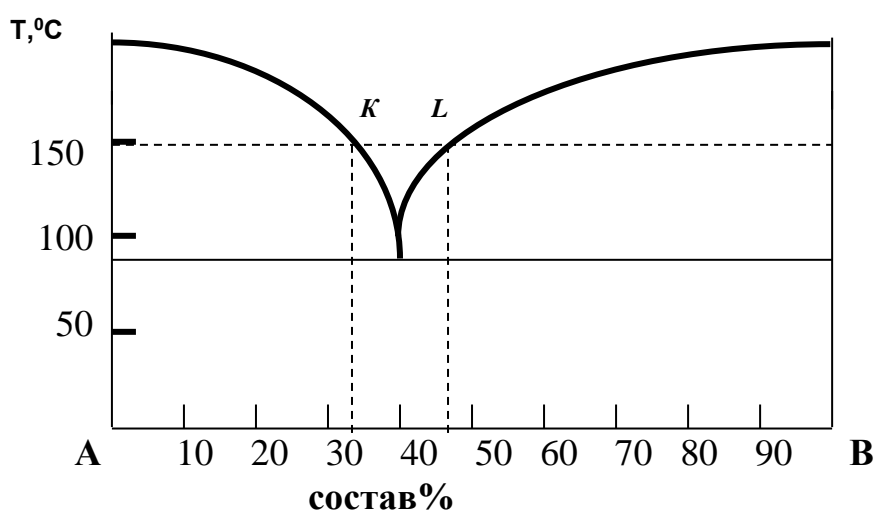
$$\Delta H^0_{298} = \Delta H^0_{298}(\text{HCHO}) - \Delta H^0_{298}(\text{CH}_3\text{OH}) = 115,9 - (-201,2) =$$

85,3 кДж/моль

$$\Delta S^0_{298} = S^0_{298}(\text{HCHO}) + S^0_{298}(\text{H}_2) - S^0_{298}(\text{CH}_3\text{OH}) = 218,8 + 130,6 - 239,7 = 109,7 \text{ Дж/моль К,}$$

Отсюда $\Delta G^0_{298} = 85,3 \cdot 10^3 - 298 \cdot 109,7 = 52690 \text{ Дж/ моль}$. Таким образом, ΔG^0_{298} имеет положительное значение, а это означает, что равновесие смещено в сторону образования метанола.

2. Какой состав расплава соответствует температуре 150°C на диаграмме плавления:



если при добавлении к нему 5% вещества А температура плавления расплава понижается?

Решение:

Указанной температуре соответствует два возможных состава расплава (как показано пунктирными линиями на диаграмме), а именно 33% В и 67% А, и 47% В и 53% А. Из

диаграммы плавления видно, что при увеличении содержания вещества А приводит к уменьшению температуры плавления расплава только во втором случае, соответствующем точке L на диаграмме и составу 47% В и 53% А.

Критерии оценки при решении ситуационных задач:

- Оценка «отлично» выставляется, если задача решена грамотно, ответы на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента, которое хорошо обосновано теоретически.
- Оценка «хорошо» выставляется, если задача решена, ответы на вопросы сформулированы недостаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но недостаточно хорошо обосновано теоретически.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задача решена не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задача не решена или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы

Примеры заданий для контрольных работ

Контрольная работа «Фазовые равновесия. Растворы электролитов»

1. Диаграмма состояния воды, ее анализ.
2. Идеальные растворы.
3. Чему равен изотонический коэффициент Вант – Гоффа растворенного вещества, если осмотическое давление раствора равно 0,8 МПа при нормальных условиях и при концентрации вещества 0,1 моль/л. Температуру принять равной 298 К.
4. Механизм действия буферных систем.
5. Сколько миллилитров растворов ацетата натрия и уксусной кислоты равных концентраций надо смешать, чтобы получить 500 мл буферного раствора с $\text{pH}=5,2$? $\text{p}K_{\text{CH}_3\text{COOH}}=4,75$

Контрольная работа «Электрохимия»

1. Гальванический элемент Вестона
2. Электроды первого и второго рода. Их особенности и значение. Примеры
3. Вычислить равновесный потенциал свинцового электрода, находящегося в 0,02 М растворе нитрата свинца при 25⁰С, если стандартный потенциал этого электрода – 0,13 В, а средний ионный коэффициент активности в этом растворе 0,85.
4. Определить, сколько электронов участвует в электрохимической окислительно – восстановительной реакции, если равновесный потенциал редокс – электрода равен 0,169 В, стандартный потенциал этого же электрода 0,110 В и известно, что количество окисленной формы в 100 раз меньше, чем восстановленной.
5. Рассчитать pH раствора, который определяется при помощи каломельно – водородной цепи по следующим данным: температура 25⁰С, ЭДС гальванического элемента 0,509 В, равновесный потенциал электрода сравнения + 0,247 В.

Контрольная работа включает в себя теоретические вопросы и задачи. На ее выполнение студентам отводится 90 минут, после чего проверяется преподавателем.

Критерии оценки выполнения студентами письменной контрольной работы

Оценка «отлично» - ответ полный и правильный на теоретические вопросы, решена задача, возможна одна незначительная ошибка.

Оценка «хорошо» - ответ на теоретические вопросы неполный, но правильный, при этом правильно решена задача.

Оценка «удовлетворительно» - работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная или 2-3 несущественных ошибки. Задача решена, но с ошибками.

Оценка «неудовлетворительно» - работа выполнена меньше, чем наполовину или содержит множество существенных ошибок. При этом задача не решена; либо работа не выполнена.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Форма промежуточной аттестации во 2 семестре – зачет, в 3 семестре - экзамен

Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет – результат промежуточной аттестации за 2 семестр, не являющийся завершающим изучение дисциплины «*Физическая и коллоидная химия*», оценивается как средний балл, рассчитанный как среднее арифметическое значение за все рубежные контроли семестра (учитываются только положительные результаты).

Процедура проведения и оценивания экзамена

Экзамен проводится по билетам в форме устного собеседования. Студенту достается экзаменационный билет путем собственного случайного выбора и предоставляется 45 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 20 минут.

Экзаменационный билет содержит четыре вопроса (теоретические и практические).

Критерии выставления оценок:

– Оценка «отлично» выставляется, если студент показал глубокое полное знание и усвоение программного материала учебной дисциплины в его взаимосвязи с другими дисциплинами и с предстоящей профессиональной деятельностью, усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой учебной дисциплины, знание дополнительной литературы, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний.

– Оценки «хорошо» заслуживает студент, показавший полное знание основного материала учебной дисциплины, знание основной литературы и знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой, способность к пополнению и обновлению знаний.

– Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, показавший при ответе на экзамене знание основных положений учебной дисциплины, допустивший отдельные погрешности и сумевший устранить их с помощью преподавателя, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой.

– Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Фонды оценочных средств

для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)

для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

ОПК-1:

Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и

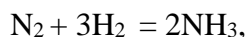
1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

1. Предмет физической химии и ее значение в фармации. Основные разделы. Роль выдающихся ученых в развитии физической химии.
2. Первое начало термодинамики и его математическое выражение. Значение первого начала термодинамики. Термохимия.
3. Тепловые эффекты химических превращений. Связь между тепловыми эффектами при постоянном давлении и постоянном объеме.
4. Закон Гесса. Его применение для расчета тепловых эффектов реакций.
5. Энтропия как характеристическая функция состояния системы. Изменение энтропии в изотермических процессах и при изменении температуры системы.
6. Химический потенциал. Условия химического равновесия. Связь химического потенциала с давлением, концентрацией, активностью компонента.
7. Различные способы выражения констант равновесия. Связь между ними.
8. Термодинамическое равновесие в гетерогенных системах. Понятие о фазе, компоненте, числе степеней свободы. Вывод правила фаз Гиббса.
9. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Анализ диаграммы состояния воды.
10. Диаграмма плавления двухкомпонентных систем с полной нерастворимостью компонентов в твердом состоянии и в случае образования промежуточного химического соединения. Эвтектические смеси. Их значение.
11. Равновесие двухкомпонентной системы раствор-насыщенный пар. Закон Рауля. Отклонения от закона Рауля. Закон Генри.
12. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем (для веществ неограниченно растворимых друг в друге): диаграммы давление насыщенного пара-состав и температура кипения-состав. Значение этих диаграмм для объяснения процессов перегонки и ректификации.
13. Давление и состав пара над взаимно нерастворимыми жидкостями. Сущность метода перегонки с водным паром. Значение.
14. Системы с ограниченной растворимостью компонентов в жидкой фазе. Диаграммы расслаивания и их значения.
15. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Примеры вычисления ионной силы раствора.
16. Основные положения электростатической теории сильных электролитов. Уравнения Дебая-Гюккеля.
17. Возникновение равновесного скачка потенциала на границе раздела электрод-электролит. Понятие об электродном потенциале.
18. Вычисление тепловых эффектов химических реакций по теплотам образования и сгорания. Значение термохимических расчетов в фармации.
19. Уравнение Кирхгофа. Зависимость тепловых эффектов реакции от температуры.
20. Энтропия и ее связь с термодинамической вероятностью состояния системы.
21. Третье начало термодинамики. Постулат Планка. Абсолютные и стандартные значения энтропии. Расчет абсолютных энтропий.
22. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Их связь с максимальной и максимально полезной работами процесса. Энергии Гиббса и Гельмгольца как характеристические функции.

23. Условия термодинамического равновесия в изохорно- и изобарно-изотермических процессах. Расчет изменения энергии Гиббса и Гельмгольца по справочным данным.
24. Уравнение изотермы химической реакции. Определение направления протекания реакции в изобарно-изотермических условиях.
25. Зависимость константы равновесия от температуры (уравнения изобары и изохоры химических реакций).
26. Расчет константы равновесия с помощью таблиц стандартных термодинамических величин.
27. Количественные расчеты по фазовым диаграммам двухкомпонентных систем.
28. Осмос и осмотическое давление разбавленных растворов. Уравнение Вант-Гоффа. Осмометрия.
29. Криометрия. Эбулиометрия. Основные понятия и уравнения. Определение молярной массы растворенных веществ криометрическим методом.
30. По данным, приводимым в таблице, определить. Описывается ли адсорбция уксусной кислоты на активированном угле изотермой Фрейндлиха:

Равновесная концентрация уксусной кислоты, моль/л	Количество кислоты, адсорбированной 1 г адсорбента, ммоль
2	80
1	40
0,5	20
0,25	10

31. Константа равновесия K_p реакции синтеза аммиака,

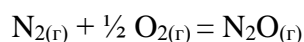


равна при 300 К $6,0 \cdot 10^{-3}$. Стандартная теплота образования 1 моль аммиака равна – 46,2 кДж. Рассчитайте константу равновесия K_p при 340 К.

32. Каким станет значение рН раствора, если к 999 мл воды добавить 1 мл КОН (концентрация 1 моль/л)? Ответ обосновать.

33. При 25⁰С потенциал медного электрода, погруженного в 0,005 М раствор $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ равен 0,266. Допуская, что коэффициент активности соли в растворе равен 1, вычислить нормальный потенциал меди по отношению к нормальному водородному электроду.

34. Теплота образования оксида азота(I) N_2O из простых веществ равна при 298 К – 81,56 кДж/моль, а изменение энергии Гиббса при этих условиях составляет 16,5 кДж/моль. Вычислить значение константы равновесия и изменение энтропии в процессе,



35. Сущность и значение физико-химического анализа. Принципы непрерывности и соответствия. Термический анализ.

36. Законы Коновалова для равновесия раствор-пар. Азеотропные смеси. Сущность процессов перегонки и ректификации. Значение этих процессов в фармации.

37. Потенциометрическое титрование. Значение в фармации.

38. Методы получения коллоидных растворов. Значение коллоидных растворов в фармации.
39. Методы очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.
40. Применение оптических методов исследования для определения формы и размеров частиц дисперсной фазы, а также концентрации коллоидных растворов.
41. Нефелометрия. Сущность и возможности метода. Применение в биохимии и фармации.
42. Адсорбционная хроматография. Сущность метода разделения. Варианты проведения хроматографического анализа.
43. Для реакции гидролиза этилацетата константы скорости реакции при 443°C и 508°C равны $0,0007$ и $0,1059 \text{ с}^{-1}$ соответственно. Определить значение энергии активации данной реакции.
44. Вычислить ЭДС концентрационного гальванического элемента
 $+\text{Cd}(\text{Hg}) \mid \text{CdSO}_4 \mid \text{Cd}(\text{Hg}) -$
 если концентрация амальгам равны $1,75 \cdot 10^{-1}$ и $1,75 \cdot 10^{-2}$ моль/л.
45. Вычислить молекулярную массу нитроцеллюлозы по следующим данным: характеристическая вязкость раствора нитроцеллюлозы в ацетоне равна $2,05$, константы уравнения Марка-Хаувинка $K=0,9 \cdot 10^{-4}$, $\alpha = 0,9$.
46. Скорость перемещения растворителя при хроматографировании на бумаге в $2,5$ раза больше скорости перемещения разделяемого вещества. Чему равен коэффициент удерживания для данного вещества?
47. По уравнению Гиббса рассчитать количество адсорбированного вещества для следующих $0,1$ моль/л органических кислот, если поверхностная активность имеет следующие значения: пропионовая $0,85 \cdot 10^{-3}$, н-капроновая $2,4 \cdot 10^{-3}$, н-гептиловая $7,6 \cdot 10^{-3} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кмоль}$.
48. Даны пороги коагуляции для следующих электролитов (моль/л): хлорид кальция $0,75$, фосфат калия 45 , нитрат натрия 48 , сульфат калия 52 , сульфат магния $0,81$, хлорид алюминия $0,1$. Каков знак заряда частиц золя?
49. Для коагуляции 20 мл золя йодида серебра требуется $0,6$ мл раствора хлорида бария, концентрация которого $0,05$ моль/л. Определить порог коагуляции золя данным электролитом.
50. В каком случае и во сколько раз интенсивность светорассеяния коллоидного раствора больше: при освещении светом с длиной волны 450 нм или с длиной волны 630 нм ?
51. Золь йодида серебра получен при добавлении к 32 мл раствора йодида калия (концентрация $0,001$ моль/л) 25 мл $0,02\%$ - ного раствора нитрата серебра. Каков знак заряда золя и строение мицеллы?

2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):

1. Уравнение Нернста для равновесных электродных потенциалов. Стандартные электродные потенциалы.
2. Редокс-электроды. Разновидности. Примеры. Применение в потенциометрическом титровании.
3. Гальванический элемент Вестона. Применение.
4. Понятие о скорости химической реакции. Факторы, от которых она

зависит. Теория активных столкновений Аррениуса.

5. Кинетические уравнения простых необратимых реакций 1 и 2 порядка. Применение кинетических уравнений.

6. Гетерогенные химические реакции. Кинетика гетерогенных химических процессов. Примеры.

7. Современные представления теории активных столкновений Аррениуса. Энергия активации. Стерический фактор.

8. Цепные реакции. Их особенности. Применение. Кинетические уравнения цепных реакций. Применение метода электронного парамагнитного резонанса для обнаружения и исследования свободных радикалов.

9. Фотохимические реакции. Закон фотохимических эквивалентов. Квантовый выход фотохимической реакции.

10. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Значение.

11. Предмет коллоидной химии и ее значение в фармации и медицине. Основные этапы развития коллоидной химии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии коллоидной химии.

12. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Мера дисперсности. Значение дисперсных систем в фармации.

13. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.

14. Адсорбция на границе раздела твердое тело - газ и твердое тело-разбавленный раствор.

15. Адсорбция растворенных веществ на границе раздела раствор - газ. Изотерма адсорбции Гиббса.

16. Поверхностно-активные вещества. Свойства. Применение. Значение.

17. Изотермы поверхностного натяжения для различных веществ. Уравнение Шишковского

18. Буферные растворы. Зависимость рН от состава раствора. Ацетатный, бикарбонатный, фосфатный буферы. Буферная емкость. Значение буферных растворов.

19. Приготовление буферных растворов с данным значением рН и определение их буферной емкости.

20. Активность сильного электролита. Средние ионные величины. Связь между средней ионной активностью, средним ионным коэффициентом активности и средней ионной концентрацией.

21. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Процессы, происходящие при работе элемента. Потенциометрия. Сущность метода.

22. Потенциометрическое определение рН. Индикаторные электроды для определения рН растворов (водородный, хингидронный, стеклянный). Приборы для определения рН.

23. Основной постулат химической кинетики. Физический смысл константы скорости реакции. Закон действующих масс в химической кинетике. Кинетика сложных химических реакций.

24. Молекулярность и порядок реакции. Методы определения порядка реакции.

25. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Применение правила Вант-Гоффа и уравнения Аррениуса для вычисления скоростей реакций при разных температурах.

26. Физико-химическая сущность процесса катализа. Значение катализа в фармации и биохимии. Кислотно-основной катализ.

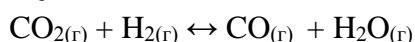
27. Гетерогенный катализ. Особенности процесса. Примеры. Значение катализа в химии и фармации. Некоторые представления о мультиплетной теории гетерогенного катализа.

28. Седиментация дисперсионных систем. Уравнение Стокса. Седиментационная устойчивость дисперсных систем.
29. Адсорбция. Основные понятия. Количественное выражение адсорбции. Изотерма адсорбции. Значение адсорбции в фармации.

30. Вычислить, при какой концентрации раствора CH_3COOH степень электролитической диссоциации равна 2,5%. Какова при этом концентрация ионов водорода? $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,75 \cdot 10^{-5}$.

31. Вычислить при 25°C равновесный потенциал водородного электрода, находящегося в дистиллированной воде, при $p_{\text{H}_2} = 1$ атм.

33. Константы равновесия K_p реакции получения оксида углерода (II),



при 1100 и 1200 К соответственно равны 0,25 и 0,36. Определить тепловой эффект этой реакции.

34. Вычислить ЭДС гальванического элемента Даниэля-Якоби, если концентрация ZnSO_4 и CuSO_4 равны соответственно 0,01 и 0,001 моль/л. Стандартные электродные потенциалы Zn/Zn^{2+} и Cu/Cu^{2+} равны $-0,76$ и $+0,34$ в.

35. Коэффициент распределения йода между водой и CCl_4 равен 0,0117. Один литр воды взбалтывают с 200 см^3 раствора йода в CCl_4 , содержащем 10 г/л йода. Определить равновесную концентрацию йода в водном слое (моль/л).

36. Распределительная хроматография. Сущность метода разделения. Применение для анализа различных фармпрепаратов.

37. Бумажная хроматография. Тонкослойная хроматография. Значение методов в фармации.

38. Газовая хроматография. Качественный и количественный хроматографический анализ.

39. Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем. Факторы устойчивости. Проблема устойчивости лекарственных форм в фармации.

40. Правила коагуляции зелей электролитами. Коагуляция зелей смесями электролитов. Проблема устойчивости в фармации.

41. Понятие о коллоидной защите. Применение коллоидной защиты в фармации и медицине.

42. Аэрозоли. Классификация аэрозолей. Получение и свойства. Применение аэрозолей в фармации.

43. Получение и свойства суспензий. Седиментационный анализ суспензия. Пасты. Применение в фармации.

44. Написать формулы зелей: иодида серебра, стабилизированного иодидом натрия, и гидроксида железа (III), стабилизированного сульфатом железа. Каков знак заряда частиц дисперсной фазы?

45. Рассчитать электрофоретическую подвижность частиц, если электрокинетический потенциал частиц равен 50 мВ, а к электродам, расположенным на расстоянии 40 см друг от друга, приложено напряжение 200 В. Вязкость дисперсионной среды равна $1 \cdot 10^{-2} \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}^2$, а ее относительная диэлектрическая проницаемость 72.

46. Реакция термического разложения оксида этилена при 378 К протекает как реакция первого порядка. Период полупревращения при этой температуре равен

363 мин. Энергия активации реакции 217 кДж/моль. Определить константу скорости при 415 К.

47. Предельная степень набухания полимера в растворителе равна 15. Плотность растворителя 880 кг/м³. Какой объем данного растворителя может поглотить при набухании образец массой 5 грамм?

48. Определить скорость процесса седиментации водной монодисперсной суспензии сульфата бария, если радиус частиц дисперсной фазы равен $2 \cdot 10^{-3}$ см. Плотность сульфата бария принять равной 3 г/см³, а вязкость воды в нормальных условиях $1 \cdot 10^{-3}$ Па*с.

49. Константа равновесия реакции $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$ при 360⁰С равна 66,67, а при 445⁰С – 50,00. Вычислить среднее значение теплового эффекта этой реакции в указанном интервале температур.

50. Вычислить рН желудочного сока, если ЭДС хингидронно-хлорсеребряной цепи равна 0,246 В при 25⁰С. $\varphi_{\text{х.г.}}^0 = 0,699$ В, $\varphi_{\text{х.с.}} = 0,222$ В.

60. При изучении процесса седиментации монодисперсной суспензии крахмала в воде установлено, что скорость этого процесса равна 0,02 см/с. Определить размеры частиц дисперсной фазы, если плотность крахмала равна 1,5 г/см³, а вязкость воды $1 \cdot 10^{-3}$ Па*с.

61. Предполагая диссоциацию полной, определить, при какой температуре будет кипеть раствор, содержащий 10 г хлорида бария в 500 мл воды. Эбуллиоскопическая постоянная воды 0,52.

3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть» (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

1. Особенности ионной адсорбции. Правило Панета-Фаянса.
2. Хроматография. Определение. Классификация хроматографических методов. Применение в фармации.
3. Коллоидные системы. Разновидности. Особенности. Примеры.
4. Гидрофобные золи. Строение коллоидной частицы. Условная форма записи. Механизм возникновения заряда коллоидной частицы. Примеры.
5. Понятие об электрокинетическом потенциале. Влияние электролитов на величину электрокинетического потенциала. Значение электрокинетического потенциала.
6. Кинетика процесса коагуляции зольей. Порог коагуляции. Медленная и быстрая коагуляция.
7. Теории процесса коагуляции. Основные представления современной физической теории коагуляции (теории ДЛФО).
8. Некоторые явления, наблюдаемые при процессе коагуляции; явление привыкания, чередование зон коагуляции, взаимная коагуляция коллоидных растворов.
9. Классификация эмульсий. Свойства разбавленных, концентрированных и высококонцентрированных эмульсий. Применение эмульсий в фармации.
10. Коллоидные поверхностно-активные вещества. Классификация. Свойства растворов. Применение в фармации и медицине.
11. Количественная характеристика коллоидных поверхностно-активных веществ.
12. Высокомолекулярные соединения. Фазовое и физическое состояние полимеров. Термомеханическая кривая. Особенности растворов ВМС.

13. Классификация высокомолекулярных соединений. Значение ВМС в медицине и фармации. Молекулярно-кинетические и оптические свойства ВМС
14. Осмотическое давление растворов высокомолекулярных соединений (неэлектролитов и полиэлектролитов). Уравнение Галлера.
15. Застудневание. Влияние различных факторов на скорость застудневания.
16. Студии (гели). Свойства. Значение в медицине, биологии, фармации. Получение. Особенности. Вязкость студней. Уравнение Бингама.
17. Коагуляционные процессы, происходящие в дисперсных системах.
18. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Его значение.
19. Построение изотермы адсорбции Гиббса по изотерме поверхностного натяжения.
20. Ионобменная адсорбция. Уравнение Никольского. Применение ионобменной адсорбции в биологии и медицине.
21. Смачивание. Понятие о краевом угле. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Значение смачивания в фармации и медицине.
22. Адгезия. Работа адгезии. Связь адгезии со смачиванием. Растекание.
23. Связь скорости электрофореза с величиной электрокинетического потенциала коллоидной частицы. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Электрофоретическая подвижность.
24. Способы определения типа эмульсии. Обращение фаз эмульсии.
25. Влияние природы эмульгатора на устойчивость и тип эмульсии. Правило Банкрофта. Энергетическая и геометрическая теория стабилизации эмульсий.
26. Мицеллярные коллоидные системы и их особенности. Процесс солюбилизации и его значение.
27. Мембранное равновесие Доннана. Влияние мембранного равновесия Доннана на осмотическое давление растворов полиэлектролитов.
28. Виды вязкости. Методы определения вязкости. Вязкость растворов высокомолекулярных веществ.
29. При какой приблизительно температуре будет кипеть 50%-ный раствор фруктозы в воде? Эбуллиоскопическая постоянная воды 0,52.
30. Вычислить ЭДС газового концентрационного гальванического элемента при 20⁰С, составленного из двух водородных электродов. Давление водорода p₁ = 0,28 атм., p₂ = 3,52 атм. Написать схему элемента.
31. Вычислить при 22⁰С потенциал водородного электрода, погруженного в чистую дистиллированную воду.
32. Зная, что теплота сгорания этана равна – 1562 кДж/моль, метана – 821,2 кДж/моль, а теплота образования воды – 286,3 кДж/моль, вычислить тепловой эффект реакции

$$\text{C}_2\text{H}_6 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{CH}_4$$
33. Пороги коагуляции данного золя электролитами KCl, MgSO₄, Al₂(SO₄)₃ соответственно равны 50,0; 6,72; 0,0093 моль/л. Какие ионы вызывают коагуляцию? Как относятся между собой коагулирующие способности этих веществ?
34. Вычислить концентрацию ионов никеля в растворе, если ЭДС гальванического элемента

$$+ \text{Ag} | \text{AgNO}_3 || \text{NiSO}_4 | \text{Ni} -$$
 равна 1,062 В, потенциал серебряного электрода 0,68В, а φ⁰_{Ni/Ni²⁺} = - 0,23 В.
35. Методы получения и свойства эмульсии. Типы эмульсии. Эмульгаторы и механизм их действия.

36. Мицеллообразование в растворах коллоидных ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) в растворах коллоидных ПАВ. Ее определение.
37. Набухание и растворение высокомолекулярных соединений. Механизм набухания. Влияние различных факторов на величину набухания. Значение явления набухания в медицине, биологии, фармации.
38. Полиэлектролиты. Зависимость свойств растворов полиэлектролитов от pH среды. Изоэлектрическая точка и методы её определения. Белки и их значение в фармации.
39. Вязкость жидкостей. Законы Ньютона и Пуазейля. Вязкость концентрированных растворов высокомолекулярных веществ. Вискозиметрия.
40. Вязкость растворов высокомолекулярных соединений. Уравнения Штаудингера и Марка-Хаувинка. Влияние вязкости на устойчивость лекарственных форм.
41. Методы определения молярной массы высокомолекулярных веществ.
42. Реакция разложения H_2O_2 в водном растворе протекает как реакция первого порядка. Разложение 99% H_2O_2 протекает за 1 час 24 мин. Определить период полураспада H_2O_2 .
43. Имеются водные растворы фенола $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и мочевины $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, содержащие в 1 литре равные массы растворенного вещества. Температура растворов одинакова. У какого из этих растворов осмотическое давление больше? Во сколько раз?
44. Определить степень набухания полимера в растворителе, если масса полимера до набухания была равна 250 г. Объем растворителя до набухания 500 мл, после набухания – 350 мл. Плотность растворителя принять равной 800 кг/м^3 .
45. На сколько милливольт изменится равновесный потенциал цинкового электрода, находящегося в 0,2 М растворе сульфата цинка, если этот раствор разбавить в 15 раз?
46. Рассчитать pH раствора, если известно, что при определении его потенциометрическим методом ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух водородных электродов, равна 0,324 В. Кроме того, известно, что потенциал электрода сравнения, помещенного в раствор с $\text{pH} = 1,85$, более положителен, чем потенциал индикаторного электрода.
47. Вычислить ЭДС концентрационного элемента, указать знаки электродов цепи:
- $$\text{Ag} \mid 0,005 \text{ моль/л } \text{AgNO}_3 \parallel 1,5 \text{ моль/л } \text{AgNO}_3 \mid \text{Ag}$$
48. Вычислить константу скорости реакции разложения HI при 356°C , если при 324°C она равна $0,00809 \text{ с}^{-1}$. Температурный коэффициент скорости реакции в данной области температур равен 2,4.
49. Рассчитать при 25°C pH буферного раствора, содержащего 3,6 мл 0,2 М NH_4Cl и 2,3 мл 0,1 М NH_4OH . $K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
50. Найти тепловой эффект реакции образования 1 моля аммиака при постоянном давлении и при 1000°C , если его значение при 25°C – $46,2 \text{ кДж/моль}$, а молярные теплоемкости участвующих в реакции веществ равны соответственно 28,0, 29,0, 30,0 Дж/моль*К для азота, водорода и аммиака (газообразных).
51. При растворении 5 г неэлектролита в 200 г воды образуется раствор, замерзающий при $-1,55^\circ\text{C}$. Определите молекулярную массу растворенного вещества.