

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Химия»
для обучающихся 2026 года поступления
по образовательной программе
12.03.04 Биотехнические системы и технологии,
направленность (профиль) Клиническая инженерия
(бакалавриат),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н):

ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.1. Знает: ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования	з-1. Знает теоретические основы строения вещества: строения атома, молекулы, природу химической связи

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

1	Модуль 1. Общая химия Модульная единица 1. Химическая идентификация веществ. Модульная единица 2. Предмет и методы химической термодинамики. Модульная единица 3. Предмет и основные понятия химической кинетики. Модульная единица 5. Равновесия в жидких средах организма	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Состояние электрона в поле ядра атома характеризуется: 1) его энергией 2) квантовыми числами: n, ℓ, m, s 3) формой орбитали 4) квантовыми числами: n, ℓ 5) квантовыми числами: n, m 6) квантовыми числами: n, ℓ, m	1) его энергией 2) квантовыми числами: n, ℓ, m, s 3) формой орбитали	да	да	нет
	Модуль 2. Физическая и коллоидная химия Модульная единица 1. Электрохимические явления Модульная единица 2. Коррозия. Модульная единица 3. Структура дисперсных систем.	2. Ситуационные задачи/кейсы	В лаборатории получили образец неизвестного вещества. При анализе установили: температура плавления $-101,5^{\circ}\text{C}$, температура кипения $-34,1^{\circ}\text{C}$ в твёрдом состоянии хрупкий, не проводит электрический ток, хорошо растворяется в воде с образованием кислотного раствора. Определите тип химической связи в образце.	ковалентная полярная связь	да	нет	да

ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.1. Знает: ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования	з-2. Знает зависимость химических свойств веществ от их строения

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1	Модуль 1. Общая химия Модульная единица 1. Химическая идентификация веществ. Модульная единица 2. Предмет и методы химической термодинамики. Модульная единица 3. Предмет и основные понятия химической кинетики. Модульная единица 5. Равновесия в жидких средах организма	1. Установите соответствие	Установите соответствие характеристики строения вещества и химическими свойствами. Характеристики строения веществ 1. молекулярная кристаллическая решётка, ковалентные полярные связи 2. ионная кристаллическая	молекулярная кристаллическая решётка, ковалентные полярные связи - низкая температура плавления и кипения, летучесть, способность к сублимации ионная кристаллическая решётка -	да	да	нет

	Модуль 3. Биоорганическая химия Модульная единица 1. Кислотность и основность органических соединений. Модульная единица 2. Природные аминокислоты, пептиды, белки. Модульная единица 3. Углеводы. Модульная единица 4. Нуклеиновые кислоты.		решётка 3. атомная кристаллическая решётка с ковалентными неполярными связями 4. металлическая кристаллическая решётка Химические свойства А. высокая электропроводность, пластичность, металлический блеск Б. низкая температура плавления и кипения, летучесть, способность к сублимации В. высокая твёрдость, нерастворимость в воде, низкая электропроводность Г. растворимость в воде с диссоциацией на ионы, высокая температура плавления, электропроводность в расплаве	растворимость в воде с диссоциацией на ионы, высокая температура плавления, электропроводность в расплаве атомная кристаллическая решётка с ковалентными неполярными связями - высокая твёрдость, нерастворимость в воде, низкая электропроводность металлическая кристаллическая решётка - высокая электропроводность, пластичность, металлический блеск			
		2. Ситуационные задачи/кейсы	Для анализа имеются водные растворы хлорида натрия и уксуснокислого натрия одинаковой	уксуснокислого натрия	да	да	да

			концентрации. В котором из них концентрация ионов водорода ниже?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.1. Знает: ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования	з-3. Знает закономерности протекания химических и физико-химических процессов

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1	Модуль 1. Общая химия Модульная единица 1. Химическая идентификация веществ. Модульная единица 2. Предмет и методы химической термодинамики. Модульная единица 3.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Чтобы сместить вправо равновесие химической реакции $2\text{SO}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 (\text{г.}) + Q$, необходимо: 1) увеличить давление 2) уменьшить концентрацию исходных	1) увеличить давление 3) увеличить концентрацию исходных веществ 6) понизить температуру	да	да	нет

	Предмет и основные понятия химической кинетики. Модульная единица 5. Равновесия в жидких средах организма		веществ 3) увеличить концентрацию исходных веществ 4) уменьшить давление 5) повысить температуру, 6) понизить температуру.				
	Модуль 2. Физическая и коллоидная химия Модульная единица 1. Электрохимические явления Модульная единица 2. Коррозия. Модульная единица 3. Структура дисперсных систем.	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Дайте ответ в виде целого числа: Растворение образца цинка в соляной кислоте при 20°C заканчивается через 27 минут, а при 40°C такой же образец металла растворяется за 3 минуты. За какое время (в секундах) данный образец цинка растворится при 55°C?	35	да	нет	да

ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных и общетехнических наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и	ОПК-1.2. Умеет: ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных и общетехнических наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а	у-1. Умеет работать с периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; таблицей растворимости кислот, оснований и солей, таблицей стандартных электродных потенциалов

эксплуатации биотехнических систем	также для решения задач цифровой экономики	
------------------------------------	--	--

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1	Модуль 1. Общая химия Модульная единица 1. Химическая идентификация веществ. Модульная единица 2. Предмет и методы химической термодинамики. Модульная единица 3. Предмет и основные понятия химической кинетики. Модульная единица 5. Равновесия в жидких средах организма Модуль 2. Физическая и коллоидная химия Модульная единица 1. Электрохимические явления Модульная единица 2. Коррозия. Модульная единица 3. Структура дисперсных	1. Установите последовательность	Установите последовательность расположения элементов по увеличению радиуса атома используя периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева. Запишите соответствующую последовательность цифр. 1) Cl 2) Br 3) N 4) I 5) F	3) N 5) F 1) Cl 2) Br 4) I	да	нет	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как можно определить валентность элемента, в основном высшую, пользуясь периодической системой химических элементов	по номеру группы	да	нет	да

	систем.		Д.И. Менделеева?				
--	---------	--	------------------	--	--	--	--

ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных и общинженерных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.2. Умеет: ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных и общинженерных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики	у-2. Умеет решать расчетные и экспериментальные задачи

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1	Модуль 1. Общая химия Модульная единица 1. Химическая идентификация веществ. Модульная единица 2. Предмет и методы	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных факторов усиливают почвенную коррозию 1) влажность 2) наличие в почве	1) влажность 2) наличие в почве органических кислот 3) аэрация почвы	да	да	нет

	химической термодинамики. Модульная единица 3. Предмет и основные понятия химической кинетики. Модульная единица 5. Равновесия в жидких средах организма		органических кислот 3) аэрация почвы 4) наличие в почве ионов Mg^{2+} 5) наличие тяжелых металлов 6) наличие в почве ионов Ca^{2+}				
	Модуль 2. Физическая и коллоидная химия Модульная единица 1. Электрохимические явления Модульная единица 2. Коррозия. Модульная единица 3. Структура дисперсных систем.	2. Ситуационные задачи/кейсы	В лаборатории разрабатывают электрохимический биосенсор для определения глюкозы в крови. Для калибровки прибора необходимо приготовить стандартный раствор глюкозы с концентрацией 10мМ. Рассчитайте объёмы исходного 1М раствора глюкозы необходимый для приготовления этого стандартного раствора объёмом 100мл. Ответ дайте в целых миллилитрах.	1	да	нет	да

ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных и общинженерных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.2. Умеет: ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных и общинженерных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики	у-3. Умеет анализировать уравнения протекающих химических реакций

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1	Модуль 1. Общая химия Модульная единица 1. Химическая идентификация веществ. Модульная единица 2. Предмет и методы химической термодинамики. Модульная единица 3. Предмет и основные понятия химической кинетики. Модульная единица 5.	1. Установите соответствие	Установите соответствие изменения величины скорости химической реакции горения водорода и концентрации реагирующих веществ. Изменения концентрации реагирующих веществ 1) концентрации	концентрации увеличили в 2 раза - скорость увеличится в 8 раз. концентрации уменьшили в 4 раза - скорость уменьшится в 64 раза концентрации	да	нет	нет

	Равновесия в жидких средах организма Модуль 2. Физическая и коллоидная химия Модульная единица 1. Электрохимические явления Модульная единица 2. Коррозия. Модульная единица 3. Структура дисперсных систем.		увеличили в 2 раза 2) концентрации уменьшили в 4 раза 3) концентрации уменьшили в 6 раз Изменения величины скорости химической реакции горения водорода А. скорость увеличится в 8 раз. Б скорость уменьшится в 64 раза В скорость уменьшится в 216 раз	уменьшили в 6 раз - скорость уменьшится в 216 раз			
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Укажите, в каком направлении при стандартных условиях возможно протекание следующей реакции: $\text{H}_2\text{O}_2 (\text{ж}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} (\text{ж}) + 1/2 \text{O}_2 (\text{г})$	прямое направление	да	нет	да

ОПК-3.1.1. Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять	ОПК-3.1. Знает: ОПК-3.1.1 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с	з-1. Знает методики работы с химической посудой, приборами и оборудованием

полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	использованием цифровых средств	
---	---------------------------------	--

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1	Модуль 1. Общая химия Модульная единица 1. Химическая идентификация веществ. Модульная единица 2. Предмет и методы химической термодинамики. Модульная единица 3. Предмет и основные понятия химической кинетики. Модульная единица 5. Равновесия в жидких средах организма	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какая химическая посуда используется для сборки фильтровальной установки при выделении осадка сульфата бария от над осадочные жидкости: 1) воронка 2) муфельная печь 3) штатив 4) фильтровальная бумага 5) термометр 6) аллонж	1) воронка 3) штатив 4) фильтровальная бумага	да	да	нет
	Модуль 2. Физическая и коллоидная химия Модульная единица 1. Электрохимические явления Модульная единица 2. Коррозия. Модульная единица 3.	2. Ситуационные задачи/кейсы	Дайте ответ в виде целого числа: В лаборатории для получения раствора хлорида натрия с помощью электронных весов взвесили 20г кристаллического хлорида натрия,	9	да	нет	да

	Структура дисперсных систем.		полученную навеску перенесли в мерную колбу на 250мл и довели до метки дистиллированной водой. Определить процентную концентрацию полученного раствора хлорида натрия.				
--	------------------------------	--	--	--	--	--	--

ОПК-3.1.1. Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	ОПК-3.1. Знает: ОПК-3.1.1 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств	з-2. Знает принципы и методы термодинамических и кинетических закономерности, определяющие протекание химических и биохимических процессов

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1	Модуль 1. Общая химия Модульная единица 1. Химическая идентификация веществ. Модульная единица 2.	1. Установите последовательность	Установить последовательность процессов, происходящих в ходе фотосинтеза. Запишите соответствующую	4) поглощение квантов света. 6) возбуждение электронов в молекуле хлорофилла. 3) переход электронов	да	нет	нет

	Предмет и методы химической термодинамики. Модульная единица 3. Предмет и основные понятия химической кинетики. Модульная единица 5. Равновесия в жидких средах организма Модуль 3. Биоорганическая химия Модульная единица 1. Кислотность и основность органических соединений. Модульная единица 2. Природные аминокислоты, пептиды, белки. Модульная единица 3. Углеводы. Модульная единица 4. Нуклеиновые кислоты.		последовательность цифр. 1) образование АТФ за счёт энергии возбуждённых электронов. 2) образование глюкозы. 3) переход электронов на высшие уровни. 4) Поглощение квантов света. 5) фиксация углекислого газа. 6) возбуждение электронов в молекуле хлорофилла.	на высшие уровни. 1) образование АТФ за счёт энергии возбуждённых электронов. 5) фиксация углекислого газа. 2) образование глюкозы			
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Дайте ответ в виде целого числа: Определить эффективность гидролиза АТФ в процентах, если для образования определённого количества АТФ требуется 273 ккал, а при гидролизе 12.5 молекул АТФ высвобождается 91.3 ккал/моль энергии.	33	да	нет	да

ОПК-3.2.1. Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	ОПК-3.2. Умеет: ОПК-3.1.1 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств	у-1. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные работы в химических лабораториях и освоение техники химического анализа, а также объяснение результатов исследования

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1	Модуль 2. Физическая и коллоидная химия Модульная единица 1. Электрохимические явления Модульная единица 2. Коррозия. Модульная единица 3. Структура дисперсных систем. Модуль 3. Биоорганическая	1. Установите соответствие	Установите соответствие между названием процесса и его физическим смыслом. Название процесса 1. коагуляция 2. коалесценция 3. седиментация Физический смысл процесса	коагуляция - переход золя в гель коалесценция - слияние мелких капель в крупные седиментация - осаждение коллоидных частиц в поле тяжести	да	нет	нет

	химия Модульная единица 1. Кислотность и основность органических соединений. Модульная единица 2. Природные аминокислоты, пептиды, белки. Модульная единица 3. Углеводы. Модульная единица 4. Нуклеиновые кислоты.		А. осаждение коллоидных частиц в поле тяжести Б. слияние мелких капель в крупные В. переход золя в гель				
		2. Ситуационные задачи/кейсы	Дайте ответ в виде целого числа: В лаборатории синтезировали трипептид, в состав которого вошли остатки одной и той же аминокислоты. Нужно определить молекулярную массу использованной аминокислоты, если молекулярная масса трипептида равна 405.	147	да	нет	да

ОПК-3.2.1. Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики	ОПК-3.2. Умеет: ОПК-3.1.1 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для	у-2. Умеет работать с научной литературой, справочниками

биотехнических систем и технологий	получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств	
------------------------------------	--	--

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1	Модуль 1. Общая химия Модульная единица 1. Химическая идентификация веществ. Модульная единица 2. Предмет и методы химической термодинамики. Модульная единица 3. Предмет и основные понятия химической кинетики. Модульная единица 5. Равновесия в жидких средах организма Модуль 3. Биоорганическая химия Модульная единица 1. Кислотность и основность органических соединений. Модульная единица 2. Природные аминокислоты,	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. По научным данным при переваривании углеводов происходит: 1) расщепление дисахаридов до моносахаридов 2) распад моносахаридов до CO_2 и H_2O 3) расщепление полисахаридов до моносахаридов 4) образование продуктов, которые могут всасываться в клетки слизистой оболочки кишечника 5) распад моносахаридов с образованием лактата 6) образование гомополисахаридов	1) расщепление дисахаридов до моносахаридов 3) расщепление полисахаридов до моносахаридов 4) образование продуктов, которые могут всасываться в клетки слизистой оболочки кишечника	да	нет	нет

пептиды, белки. Модульная единица 3. Углеводы. Модульная единица 4. Нуклеиновые кислоты.	2. Ситуационные задачи/кейсы	В лаборатории в пробирку с 1 мл раствора сульфата меди (II) добавляют 2–3 мл раствора гидроксида натрия. К полученному осадку гидроксида меди (II) приливают раствор глюкозы и встряхивают содержимое пробирки. О наличии каких функциональных групп в глюкозе свидетельствует растворение осадка с образованием раствора ярко-синего цвета?	гидроксильных групп	да	нет	да
--	---	--	---------------------	----	-----	----

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Титриметрические методы анализа, его сущность и методы. Требования, предъявляемые к реакциям, используемым в объемном анализе. Кисотно-основное титрование. Фиксирование точки эквивалентности; кислотно-основные индикаторы. Кривые титрования, применение кислотно-основного титрования на практике.
2. Комплексонометрическое титрование. Титранты метода. Условия комплексонометрического титрования. Способы комплексонометрического титрования. Устойчивость комплексонов металлов в водных растворах. Индикаторы комплексонометрического титрования. Кривые комплексонометрического титрования. Применение комплексонометрического титрования.
3. Химическая термодинамика. Основные понятия и определения термодинамики: система, состояние, параметры и функции состояния.
4. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа. Энтальпия образования вещества. Стандартное состояние элемента и вещества. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
5. Второе начало термодинамики. Критерий самопроизвольности процессов в изолированных системах. Энтропия химической реакции. Макро- и микросостояния системы. Уравнение Больцмана. Постулат Планка.

6. Энергия Гиббса. Объединенное уравнение первого и второго законов термодинамики. Критерий самопроизвольности процессов в закрытых системах.
7. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Термодинамические условия химического равновесия. Константа равновесия химической реакции, способы ее выражения. Химический потенциал.
8. Смещение химического равновесия при изменении внешних условий: концентрации, давления, температуры. Принцип Ле Шателье. Уравнение изотермы Вант-Гоффа.
9. Химическая кинетика: основные понятия, предмет изучения. Скорость химической реакции. Средняя и мгновенная скорость химической реакции. Кинетические кривые.
10. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Зависимость скорости реакции от давления и температуры. Уравнение Вант-Гоффа.
11. Молекулярность и порядок реакции. Моно-, би-, тримолекулярные реакции. Кинетические уравнения реакций нулевого и первого порядка.
12. Энергия активации. Теория активных соударений Аррениуса. Расчет энергии активации.
13. Сложные химические реакции: последовательные, параллельные, сопряженные и цепные реакции. Фотохимические реакции, их роль в жизнедеятельности организма. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.
14. Основные положения квантовой механики. Понятие о волновой функции, электронном облаке и атомной орбитале. Уравнения Де-Бройля, Шредингера и принцип неопределенности Гейзенберга. Квантово-механическая модель атома.
15. Характеристики энергетического состояния электрона в системе квантовых чисел. Принцип Паули, принцип минимума энергии и правило Гунда. Их использование для объяснения последовательности заполнения электронных оболочек атома.
16. Понятие о химической связи и механизме ее образования. Ковалентная связь и ее свойства: энергия, длина, насыщенность, направленность, полярность.
17. Метод валентных связей. Валентность атома и его координационно-насыщенное, валентно-насыщенное и валентно-ненасыщенное состояние.
18. Дипольный момент связи и ее поляризуемость. Ионная связь.
19. Понятие о гибридизации атомных орбиталей и виды гибридных состояний атома: sp^3 , sp^2 , sp , sp^3d^2 , sp^2d .
20. Водородная связь, механизм образования и ее роль в процессах ассоциации.
21. Ионное произведение воды и водородный показатель (рН). Реакция среды в растворах слабых кислот и оснований. Понятие об активной, потенциальной и общей кислотности.
22. Буферные системы, их классификация и механизм действия. Основное уравнение теории буферного действия: уравнение Гендерсона – Гассельбаха. Буферная емкость и ее определение. Буферные системы и регуляции кислотно-основного равновесия в организме.
23. Основные положения теории электролитической диссоциации. Теория сильных электролитов. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Расчет ионной силы растворов электролитов, коэффициента активности и активной концентрации ионов.

24. Коллигативные свойства растворов. Давление насыщенного пара растворителя над раствором (закон Рауля), температура кристаллизации и температура кипения раствора, осмос и осмотическое давление. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах.
25. Понятия о гетерогенных равновесных системах. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Гетерогенные процессы в живом организме.
26. Электродные потенциалы и механизм их возникновения. Уравнение Нернста. Обратимые электроды 1- и 2-го рода. Электроды сравнения: водородный и хлорсеребряный.
27. Редокс-электроды. Уравнение Петерса. Диффузионный, мембранный потенциал и их роль в генерации биопотенциалов.
28. Понятие процесса коррозии. Классификация видов коррозии. Сущность химической коррозии и электрохимической коррозии. Способы защиты от коррозии.
29. Электронные эффекты в молекулах: виды и механизм передачи.
30. Кислотность и основность органических соединений. Типы кислот Бренстеда (CH; NH; SH; OH-кислоты). Факторы, определяющие кислотность органических соединений. Основания Бренстеда.
31. Аминокислоты. Строение, изомерия, номенклатура. Особенности строения природных аминокислот. Изoeлектрическая точка. Химические свойства аминокислот: диссоциация, дегидратация, взаимодействие с HNO_2 , декарбоксилирование, дезаминирование, переаминирование. Качественные реакции на аминокислоты, пептиды, белки (цветные реакции).
32. Образование и строение пептидов. Понятие о первичной структуре белка. Вторичная и третичная структура белков.
33. Углеводы. Классификация и биологическая роль углеводов (с примерами). Моносахариды. Строение. Стереоиomerия и таутомерия моносахаридов. Классификация и химические свойства.
34. Олигосахариды. Строение дисахаридов: мальтозы, лактозы, сахарозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды: химические свойства, биологическая роль.
35. Полисахариды. Крахмал, целлюлоза, гликоген. Строение и биологическая роль.
36. Нуклеотиды. Строение нуклеозидов: моно-, ди-, трифосфатов. Характер связи нуклеофильного основания с углеводным остатком. Гидролиз нуклеотидов. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Первичная структура ДНК и РНК. Биологическая роль.
37. Дисперсные системы, классификация. Природа коллоидного состояния. Получение и очистка коллоидов. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов (диффузия, броуновское движение, осмос). Оптические свойства (рассеяние света, цвет, ультрамикроскопия).
38. Механизм возникновения заряда в коллоидных частицах. Строение двойного электрического слоя. Мицелла, гранула, ядро. Электрический потенциал и влияние на него электролитов.
39. Кинетическая и агрегатная устойчивость лиозолей. Факторы устойчивости. Коагуляция и определение её порога. Медленная и быстрая коагуляция. Правило Шульце – Гарди.
40. Теория коагуляции ДЛФО. Коагуляция смесями электролитов и взаимная коагуляция. Коллоидная защита. Пептизация. Применение в медицине этих явлений.

3. Пример билета для промежуточной аттестации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: Химия

Бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) Клиническая инженерия

Учебный год: 2026 - 2027

Билет №1

к зачету с оценкой

1. Понятие о химической связи и механизме ее образования. Ковалентная связь и ее свойства: энергия, длина, насыщенность, направленность, полярность.
2. Дисперсные системы, классификация. Природа коллоидного состояния. Получение и очистка коллоидов. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов (диффузия, броуновское движение, осмос). Оптические свойства (рассеяние света, цвет, ультрамикроскопия).

И.О. заведующего кафедрой

С.В.Лисина

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

<https://study.volgmed.ru/course/view.php?id=12668>

Рассмотрено на заседании кафедры химии протокол от «29» мая 2026 №10

И.О. заведующего кафедрой



С.В.Лисина