

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.А. Валишин



## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Химия

Разработчик	кафедра общей химии
Специальность/Направление подготовки	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Наименование ООП	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Квалификация	Биоинженер и биоинформатик
ФГОС ВО	Утвержден Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. №973

Уфа 2023

## 1. Цель и задачи ФОМ

**Цель ФОМ (ФОС)** – установить уровень сформированности компетенций у обучающихся по программе высшего образования – программе специалитета 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, изучивших дисциплину «Химия».

**Основной задачей ФОМ (ФОС)** дисциплины «Химия» является оценка достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине «Химия».

### Паспорт тестового материала по дисциплине «Химия»

№	Наименование пункта	Значение
1.	Специальность	Биоинженерия и биоинформатика
2.	Кафедра	Общей химии
3.	Автор-разработчик	Сафиулова Г.И.
4.	Наименование дисциплины	Химия
5.	Общая трудоемкость по учебному плану	216 час (6 ЗЕ)
6.	Наименование папки	Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия»
7.	Количество заданий всего по дисциплине	250
8.	Количество заданий	50
9.	Из них правильных ответов должно быть (%):	
10.	Для оценки «отл» не менее	91%
11.	Для оценки «хор» не менее	81%
12.	Для оценки «удовл» не менее	71%
13.	Время (в минутах)	90 минут
14.	Вопросы к аттестации	250
15.	Задачи	30

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются **следующие компетенции:**

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1. Знает метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.</p>
	<p>УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.</p>
	<p>УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной</p>
<p>ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>	<p>ОПК-2.1. Знает способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>
	<p>ОПК-2.2. Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>
	<p>ОПК-2.3. Умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>

На закрытый вопрос рекомендованное время – 2 мин.

На открытое задание рекомендованное время – 4 мин.

	Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Тестовые вопросы	Правильные ответы
<b>Выберите один правильный ответ</b>			
1.	УК-1 / УК-1.1	рН РАСТВОРА — ЭТО а) натуральный логарифм активной концентрации ионов водорода б) десятичный логарифм активной концентрации ионов водорода в) отрицательный натуральный логарифм активной концентрации ионов водорода г) отрицательный десятичный логарифм активной концентрации ионов водорода	г
2.	УК-1 / УК-1.1	АМИНОКИСЛОТА, СОДЕРЖАЩАЯ –SH ГРУППУ а) лизин б) цистеин в) тирозин г) глутамин	б
3.	УК-1 / УК-1.1	РАСТВОР, СОДЕРЖАЩИЙ 0,89 % NaCl ОЗНАЧАЕТ, ЧТО а) в 100 г раствора содержится 0,89 г NaCl б) в 100 мл раствора содержится 0,89 г NaCl в) в 1л раствора содержится 0,89 г NaCl г) в 1 кг растворителя содержится 0,89 г NaCl	а
4.	УК-1 / УК-1.1	РАСТВОР H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> С МОЛЯРНОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ 0,25 М ОЗНАЧАЕТ, ЧТО а) в 1 л раствора содержится 0,25 моль H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> б) в 1 кг растворителя содержится 0,25 моль эквивалента H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> в) в 1 л раствора содержится 0,25 моль эквивалента H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> г) в 1 л растворителя содержится 0,25 моль H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	а
5.	УК-1 / УК-1.2	ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ, СВЯЗАННЫХ С НАРУШЕНИЕМ ДЫХАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ЛЕГКИХ, ПРИВОДЯЩИМ К УВЕЛИЧЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ СО <sub>2</sub> В ЛЕГКИХ, НАБЛЮДАЕТСЯ а) дыхательный ацидоз б) рН не изменяется в) дыхательный алкалоз г) метаболический алкалоз	а
6.	УК-1 / УК-1.2	ИЗОТОНИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ БОЛЬШЕ 1 ДЛЯ РАСТВОРА а) мочевины б) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH в) сахаразы; г) Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	г
7.	УК-1 / УК-1.2	РАСТВОРЕННОЕ ВЕЩЕСТВО – ЭТО КОМПОНЕНТ, АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ	б

		КОТОРОГО ПРИ ОБРАЗОВАНИИ РАСТВОРА: а) может изменяться; б) не изменяется; в) концентрация которого в растворе больше; г) концентрация которого в растворе меньше.	
8.	УК-1 / УК-1.2	ТИТРАНТ – ЭТО а) раствор реагента с точно известной концентрацией; б) химически чистое вещество; в) раствор реагента с неизвестной концентрацией; г) растворитель.	а
9.	УК-1 / УК-1.2	МЕТОД НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОСНОВАН НА РЕАКЦИИ а) замещения; б) соединения; в) обмена; г) разложения;	в
10.	УК-1 / УК-1.2	ПРИ РАСТВОРЕНИИ ТВЕРДЫХ ВЕЩЕСТВ ЭНТРОПИЯ а) убывает; б) возрастает; в) не изменяется г) векторно убывает	б
11.	УК-1 / УК-1.2	В РЕАКЦИЮ КАННИЦАРО ВСТУПАЕТ а) бензальдегид б) ацетальдегид в) бензол г) фенол	а
12.	УК-1 / УК-1.3	МОЛЯРНАЯ МАССА ВМС ЛЕЖИТ В ПРЕДЕЛАХ а) $10^4-10^6$ ; б) $10^2-10^4$ ; в) $10^3-10^7$ ; г) $10^6-10^8$	а
13.	УК-1 / УК-1.3	САМАЯ СИЛЬНАЯ КИСЛОТА БРЕНСТЕДА а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SH}$ в) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	б
14.	УК-1 / УК-1.3	В МИЦЕЛЛЕ $\{m\text{AgCl} \cdot n\text{Cl}^- \cdot (n-x)\text{Na}^+\} \cdot x\text{Na}^+$ ЧАСТИЦЫ $\text{Cl}^-$ ЯВЛЯЮТСЯ а) потенциалопределяющими ионами; б) диффузным слоем; в) ядром мицеллы; г) адсорбционным слоем.	а
15.	ОПК-2 / ОПК-2.1	КОЛИЧЕСТВО КИСЛОТЫ ИЛИ ЩЕЛОЧИ, ДОБАВЛЕНИЕ КОТОРОГО К 1 Л БУФЕРНОГО РАСТВОРА ИЗМЕНЯЕТ pH НА ЕДИНИЦУ – ЭТО а) молярность б) моляльность; в) буферная емкость; г) молярная концентрация эквивалента	в

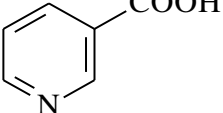
16.	ОПК-2 / ОПК-2.1	БУФЕРНАЯ СИСТЕМА: а) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и $\text{NH}_4\text{Cl}$ ; б) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и $\text{NaOH}$ в) $\text{NH}_4\text{Cl}$ и $\text{HCl}$ г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ и $\text{HCl}$ ;	а
17.	ОПК-2 / ОПК-2.1	СТЕПЕНЬ НАБУХАНИЯ БЕЛКА МИНИМАЛЬНА В: а) изоэлектрической точке б) нейтральной точке; в) точке эквивалентности г) точке окисления	а
18.	ОПК-2 / ОПК-2.1	МЫЛА ОБРАЗУЮТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕАКЦИИ а) щелочного гидролиза жиров б) кислотного гидролиза жиров в) окисления жиров г) восстановления жиров	а
19.	ОПК-2 / ОПК-2.1	ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ: ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОВОДИМОСТЬ НИЖЕ а) костной ткани б) кожи в) крови г) мочи	а
20.	ОПК-2 / ОПК-2.1	МАКСИМАЛЬНАЯ БУФЕРНАЯ ЕМКОСТЬ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ СООТНОШЕНИИ Ссопр.осн.: Скисл. а) 1:1 б) 1:10 в) 10:1 г) 5:10	а
21.	ОПК-2 / ОПК-2.1	ОСНОВАНИЕ ЛЬЮИСА - ЭТО а) донор протона б) акцептор протона в) донор электронной пары г) акцептор электронной пары	в
22.	ОПК-2 / ОПК-2.1	КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЬ В ГЕМОГЛОБИНЕ а) $\text{Cu}^0$ б) $\text{Fe}^{3+}$ в) $\text{Fe}^0$ г) $\text{Fe}^{2+}$	г
23.	ОПК-2 / ОПК-2.2	НЕЗАМЕНИМАЯ В ОРГАНИЗМЕ $\alpha$ - АМИНОКИСЛОТА а) глицин б) треонин в) аспарагин г) аргинин	б
24.	ОПК-2 / ОПК-2.2	НОВОКАИН И АНЕСТЕЗИН - ПРОИЗВОДНЫЕ а) <i>пара</i> -аминобензойной кислоты б) салициловой кислоты в) фолиевой кислоты г) угольной кислоты	а
25.	ОПК-2 / ОПК-2.2	ЭНТРОПИЯ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ В РЕАКЦИИ: а) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ; б) $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ; в) $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ ; г) $\text{NH}_4\text{NO}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;	г

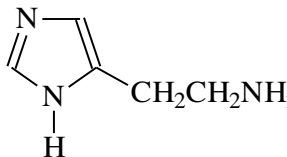
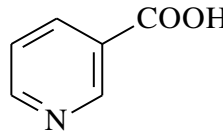
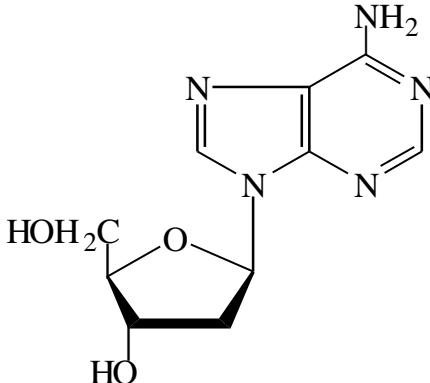
26.	ОПК-2 / ОПК-2.3	ГЕМОГЛОБИНОВАЯ БУФЕРНАЯ СИСТЕМА ДЕЙСТВУЕТ а) в плазме крови; б) в эритроцитах; в) в лейкоцитах; г) в печени;	б
27.	ОПК-2 / ОПК-2.3	ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ РАСТВОР И ПЛАЗМА КРОВИ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ РАВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ: а) рН; б) ионной силы; в) осмотического давления; г) онкотического давления;	в
28.	ОПК-2 / ОПК-2.3	ПЛАЗМОЛИЗ НЕ ВЫЗЫВАЮТ РАСТВОРЫ а) насыщенные; б) ненасыщенные; в) изотонические; г) гипотонические;	в

		Вопросы	Правильные ответы
29.	УК-1 / УК-1.1	вещества, понижающие поверхностное натяжение растворителя	поверхностно- активные
30.	УК-1 / УК-1.1	время, за которое прореагирует половина вещества – это	период полупревращения
31.	УК-1 / УК-1.1	система, обменивающаяся веществом и энергией с окружающей средой .....	открытая система
32.	УК-1 / УК-1.1	моносахарид, входящий в состав РНК	рибоза
33.	УК-1 / УК-1.1	количество вещества (моль) в одном литре раствора — это	молярная концентрация
34.	УК-1 / УК-1.1	в титриметрическом анализе реагент с точно известным титром (концентрацией), добавляемый к исследуемому раствору для количественного анализа	является титрантом
35.	УК-1 / УК-1.1	количество вещества (моль) в 1 кг растворителя	моляльная концентрация
36.	УК-1 / УК-1.1	масса вещества, содержащаяся в 1 мл раствора - это	титр
37.	УК-1 / УК-1.1	.... – это концентрация ионов $H^+$ , свободных в растворе;	активная кислотность
38.	УК-1 / УК-1.2	число водородных связей между гуанином и цитозином	3 связи
39.	УК-1 / УК-1.2	растворы, рН которых сохраняется примерно постоянным при разбавлении и добавлении небольших количеств кислот или оснований	буферные

40.	УК-1 / УК-1.2	у больных сахарным диабетом за счет накопления в организме $\beta$ -гидроксимасляной кислоты развивается метаболический .....	ацидоз
41.	УК-1 / УК-1.2	система, которая не обменивается веществом, но обменивается энергией с окружающей средой	закрытая
42.	УК-1 / УК-1.2	тепловой эффект процесса не зависит от пути процесса, а определяется начальным и конечным состоянием системы – это закон	Гесса
43.	УК-1 / УК-1.2	в проводниках 1 рода носителями электрического тока являются частицы	электроны
44.	УК-1 / УК-1.2	зависимость потенциала электрода от активности ионов в растворе определяется уравнением:	Нернста
45.	УК-1 / УК-1.2	адсорбент, поглощающий из раствора катионы, выделяя одновременно в раствор эквивалентное количество катионов другого рода	катионит
46.	УК-1 / УК-1.2	... – вещество, на поверхности которого происходит адсорбция	адсорбент
47.	УК-1 / УК-1.2	поглощение вещества всей массой адсорбента .....	абсорбция
48.	УК-1 / УК-1.2	изменение концентрации вещества за единицу времени это ...	скорость реакции
49.	УК-1 / УК-1.3	соединения постоянного состава, образованные с участием донорно – акцепторных связей	комплексные соединения
50.	УК-1 / УК-1.3	в основе расчетов калорийности продуктов питания лежит .....	закон Гесса;
51.	УК-1 / УК-1.3	чем меньше $K_H$ , тем комплекс более	устойчивый комплекс
52.	УК-1 / УК-1.3	если гальванический элемент работает самопроизвольно, то знак энергии Гиббса	отрицательный
53.	УК-1 / УК-1.3	вещество, на поверхности которого происходит адсорбция является .....	адсорбентом
54.	УК-1 / УК-1.3	из ионов : $K^+$ , $Ca^{2+}$ , $Al^{3+}$ минимальной адсорбционной способностью обладает	$K^+$ катион калия
55.	УК-1 / УК-1.3	наименьшая комплексообразующая способность в ряду s, p, d, f элементов у ....	s-элементов
56.	УК-1 / УК-1.3	зависимость потенциала электрода от активности ионов в растворе определяется	уравнением Нернста
57.	УК-1 / УК-1.3	в крови дисперсионной средой является .....	вода
58.	УК-1 / УК-1.3	размер коллоидных частиц в нм	1-100 нанометров
59.	УК-1 / УК-1.3	pH раствора белка, при котором молекула становится электронейтральной, называется	изоэлектрической точкой
60.	УК-1 / УК-1.3	осаждение вмс из раствора под действием электролитов называется	высаливанием
61.	УК-1 / УК-1.3	при набухании масса полимера .....	увеличивается



62.	УК-1 / УК-1.3	ацетали образуются при взаимодействии альдегидов .....	со спиртами
63.	УК-1 / УК-1.3	HOOC – COOH – это..... кислота	щавелевая
64.	УК-1 / УК-1.3	в состав молекулы никотиновой кислоты входит гетероцикл 	пиридин
65.	ОПК-2 / ОПК-2.1	спиралевидное состояние полипептидной цепи является ..... структурой белка	вторичной
66.	ОПК-2 / ОПК-2.1	для азотистых оснований характерна ..... таутомерия	лактим-лактаминная
67.	ОПК-2 / ОПК-2.1	одностороннее движение молекул растворителя через полупроницаемую мембрану под действием разности концентраций – это .....	осмос
68.	ОПК-2 / ОПК-2.1	физиологический раствор и плазма крови должны иметь равные значения	осмотического давления;
69.	ОПК-2 / ОПК-2.1	потенциметрическое определение pH растворов биологических жидкостей основано на измерении:	ЭДС гальванического элемента
70.	ОПК-2 / ОПК-2.1	активированный уголь - гидрофобный сорбент и лучше адсорбирует ... вещества из полярных растворителей	неполярные
71.	ОПК-2 / ОПК-2.1	при помещении клеток в гипертонический раствор наблюдается	плазмолиз
72.	ОПК-2 / ОПК-2.1	растворы с одинаковым осмотическим давлением	изотонические
73.	ОПК-2 / ОПК-2.1	значение pH раствора белка, при котором молекула становится электронейтральной - ..... точка	изоэлектрическая
74.	ОПК-2 / ОПК-2.1	восстановление структуры гелей во времени после ее механического разрушения (не характерно для студней)	тиксотропия
75.	ОПК-2 / ОПК-2.1	дисперсная система состоящая из газообразной дисперсной фазы и жидкой дисперсионной среды:	пена
76.	ОПК-2 / ОПК-2.2	продукт восстановления фурана	тетрагидрофуран
77.	ОПК-2 / ОПК-2.2	реагент для сульфирования пиррола	пиридинсульфотриоксид

78.	ОПК-2 / ОПК-2.2	<p>пятичленный гетероцикл - структурный фрагмент гистамина</p> 	имидазол
79.	ОПК-2 / ОПК-2.2	<p>в состав молекулы никотиновой кислоты входит гетероцикл</p> 	пиридин
80.	ОПК-2 / ОПК-2.2	какой продукт образуется при восстановлении галактозы?	дульцит
81.	ОПК-2 / ОПК-2.2	при полном гидролизе белков образуются ...	аминокислоты
82.	ОПК-2 / ОПК-2.2	число пептидных связей в молекуле трипептида (ответ дать в виде арабской цифры)	2
83.	ОПК-2 / ОПК-2.2	связь между нуклеиновым основанием и углеводным остатком в нуклеозиде n-....	гликозидная
84.	ОПК-2 / ОПК-2.2	<p>выберите название соединения, структура которого приведена на рисунке.</p> 	дезоксадено-зин
85.	ОПК-2 / ОПК-2.2	свойства растворов, которые зависят только от концентрации компонентов, но не зависят от их природы	коллигативные
86.	ОПК-2 / ОПК-2.2	осмотическое давление пропорционально ..... концентрации	молярной
87.	ОПК-2 / ОПК-2.2	наиболее быстродействующей в организме является буферная система	гидрокарбонатная
88.	ОПК-2 / ОПК-2.2	изотоничным крови человека является ..... раствор NaCl	0,9%
89.	ОПК-2 / ОПК-2.2	температурой кипения жидкости является температура, при которой давление пара над ней становится ..... внешнему давлению	равным
90.	ОПК-2 / ОПК-2.2	при помещении клеток в гипертонический раствор наблюдается .....	плазмолиз

91.	ОПК-2 / ОПК-2.2	ионное произведение воды при 25°C равно	$10^{-14}$
92.	ОПК-2 / ОПК-2.2	активная кислотность – это концентрация ионов $H^+$ .....	свободных в растворе
93.	ОПК-2 / ОПК-2.2	степень гидролиза при уменьшении концентрации соли	увеличивается
94.	ОПК-2 / ОПК-2.2	гетерогенное равновесие создается при соприкосновении твердой фазы с ..... раствором	насыщенным
95.	ОПК-2 / ОПК-2.3	рН буферных растворов при разбавлении .....	не изменяется
96.	ОПК-2 / ОПК-2.2	фосфатная буферная система действует	в плазме крови
97.	ОПК-2 / ОПК-2.3	самопроизвольный процесс в изолированной системе может протекать лишь в том случае, если .....	$\Delta S > 0$
98.	ОПК-2 / ОПК-2.3	эндэргонические реакции в организме требуют подвода энергии, так как .....	$\Delta G > 0$
99.	ОПК-2 / ОПК-2.3	в хелатные соединения входят .....	полидентант-ные лиганды
100.	ОПК-2 / ОПК-2.3	При разбавлении раствора степень диссоциации...	увеличивается

### Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине

Код компетенций	Вопросы к экзамену по дисциплине «Химия»
УК-1 / УК-1.1	1. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Термодинамическая система. Классификация термодинамических систем: по составу, характеру обмена веществом и энергией с окружающей средой.
УК-1 / УК-1.1	2. Состояние системы: равновесное, стационарное, переходное. Параметры состояния: независимые, зависимые. Термодинамические процессы: термодинамически обратимые и необратимые, изотермические, изохорные, изобарные, циклические, самопроизвольные, несамопроизвольные.
УК-1 / УК-1.1	3. Внутренняя энергия, работа, теплота. Первый закон термодинамики и его применение к различным процессам. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса.
УК-1 / УК-1.2	4. Энтропия, ее смысл и изменения в различных процессах. Второй закон термодинамики. Уравнение Больцмана. Третий закон термодинамики (постулат Планка).
ОПК-2 / ОПК-2.2	5. Химическое равновесие. Свойства равновесий. Закон действующих масс. Понятие константы равновесия и способы ее выражения. Уравнения изотермы и изобары химической реакции.

ОПК-2 / ОПК-2.2	6. Задачи химической кинетики. Классификация реакций в кинетике: по агрегатному состоянию реагентов, продуктов и среды; по кинетической обратимости; по механизму.
ОПК-2 / ОПК-2.2	7. Элементарный акт реакции. Классификация сложных реакций: последовательные, параллельные, сопряженные, цепные, фотохимические. Лимитирующая стадия реакции.
ОПК-2 / ОПК-2.1	8. Основные понятия: скорость химической реакции, кинетическая кривая, период полупревращения, молекулярность. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
ОПК-2 / ОПК-2.2	9. Основной закон химической кинетики. Кинетические уравнения реакций нулевого, первого и второго порядков. Порядок реакции. Закон действующих масс для простых реакций.
ОПК-2 / ОПК-2.1	10. Катализ. Механизм катализа. Биокатализаторы. Коферменты. Особенности действия ферментов.
ОПК-2 / ОПК-2.1	11. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Строение и физико-химические свойства воды. Термодинамика растворения. Влияние условий на растворимость. Растворимость веществ: молярная и массовая.
ОПК-2 / ОПК-2.1	12. Основные определения: коллигативные свойства растворов, насыщенный пар, давление насыщенного пара, идеальный раствор. Закон Рауля. Следствие из закона Рауля. Криометрия и эбулиометрия
ОПК-2 / ОПК-2.1	13. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Осмос в процессах жизнедеятельности. Изотонические, гипер- и гипотонические растворы. Онкотическое давление. Лизис, гемолиз, плазмолиз. Изотонический коэффициент.
ОПК-2 / ОПК-2.2	14. Слабые электролиты. Закон разведения Оствальда. Константа диссоциации. Константы основности и кислотности. Сильные электролиты. Теория Дебая-Хюккеля. Ионная сила раствора.
ОПК-2 / ОПК-2.2	15. Протонная (протолитическая) теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Роль pH в биологических жидкостях организма. Кислотно-основной гомеостаз.
ОПК-2 / ОПК-2.2	16. Гетерогенное равновесие. Закон действующих масс для системы осадок-раствор. Условия образования и растворения осадков. Условия смещения гетерогенного равновесия: влияние одноименного и посторонних ионов, температуры, растворителя. Изоморфизм.
ОПК-2 / ОПК-2.1	17. Буферные системы. Кислотно-основные буферные растворы. Классификация. Механизм буферного действия на примере ацетатного буфера. Буферная емкость. Зона буферного действия.
УК-1 / УК-1.1	18. Буферные системы организма. Нарушение кислотно-основного состояния организма. Ацидоз. Алкалоз. Виды ацидоза и алкалоза.
УК-1 / УК-1.1	19. Координационная теория Вернера. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Характеристика лигандов. Дентантность.
УК-1 / УК-1.1	20. Природа химической связи в комплексных соединениях. Диссоциация комплексных соединений. Константы устойчивости и нестойкости. Разрушение комплексов. Направление реакций с участием комплексов. Биологическая роль комплексных соединений.
ОПК-2 / ОПК-2.1	21. Электрохимия. Удельное сопротивление. Удельная, молярная электропроводность, их размерность в системе СИ. Зависимость удельной и молярной электропроводности от концентрации электролита (для сильных и слабых электролитов).
ОПК-2 /	22. Предельная электропроводность. Закон Кольрауша. Предельные

ОПК-2.2	подвижности ионов. Уравнение Аррениуса. Закон разведения Оствальда.
ОПК-2 / ОПК-2.3	23. Значение электропроводности в биологии. Кондуктометрия. Сущность метода, достоинства, недостатки.
ОПК-2 / ОПК-2.2	24. Электродные и окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнения Нернста и Петерса. Направление ОВР. Биологическое значение редокс-потенциалов.
ОПК-2 / ОПК-2.2	25. Классификация электродов. Электроды сравнения. Индикаторные электроды. Водородный, каломельный, хлорсеребряный электроды. Потенциометрия.
ОПК-2 / ОПК-2.2	26. Ионоселективные электроды. Хингидронный, стеклянный электроды. Мембранный потенциал. Биологическое значение мембранного потенциала.
ОПК-2 / ОПК-2.1	27. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Изотермы поверхностного натяжения. Поверхностная активность. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Строение ПАВ.
ОПК-2 / ОПК-2.3	28. Адсорбция и абсорбция Адсорбция на границе раздела жидкость-газ. Изотерма адсорбции. Уравнение Гиббса. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биологических мембран.
ОПК-2 / ОПК-2.3	29. Адсорбция на границе раздела твердое тело – газ. Адсорбент, адсорбат. Физическая адсорбция и хемосорбция. Теплота адсорбции.
ОПК-2 / ОПК-2.3	30. Адсорбция на границе раздела твердое тело – раствор. Полярные и неполярные адсорбенты. Молекулярная адсорбция Уравнения Фрейндлиха и Лэнгмюра
ОПК-2 / ОПК-2.1	31. Адсорбция электролитов. Лиотропные ряды ионов. Правило Фаянса. Избирательная адсорбция. Ионообменная адсорбция ее применение в биологии и медицине.
ОПК-2 / ОПК-2.2	32. Хроматография. Виды хроматографии: адсорбционная, распределительная, ионообменная, хемосорбционная. Классификация хроматографических методов анализа по агрегатному состоянию применяющихся фаз: газовая, жидкостная.
ОПК-2 / ОПК-2.2	33. Классификация хроматографических методов анализа с точки зрения эксперимента: колоночная, бумажная, тонкослойная. Качественные (время удерживания, $R_f$ ) и количественные (площадь пятна, пика) характеристики хроматографии. Хроматография в биологии и медицине.
ОПК-2 / ОПК-2.1	34. Дисперсные системы. Основные определения: дисперсная фаза, дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности. Дисперсионные и конденсационные методы получения дисперсных систем.
ОПК-2 / ОПК-2.3	35. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию фаз и межфазному взаимодействию. Методы очистки дисперсных систем: диализ, электродиализ, ультрафильтрация, их применение в медико-биологических исследованиях.
ОПК-2 / ОПК-2.2	36. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов (броуновское движение, диффузия, седиментация, осмос).
ОПК-2 / ОПК-2.2	37. Оптические и электрические свойства дисперсных систем. Виды устойчивости дисперсных систем: агрегативная, кинетическая (седиментационная), конденсационная. Факторы устойчивости. Седиментационный анализ.
ОПК-2 / ОПК-2.3	38. Коагуляция (скрытая и явная, медленная и быстрая). Факторы, вызывающие коагуляцию. Порог коагуляции, коагулирующее действие. Правило Шульце-Гарди. Коагуляция смесями электролитов. Пептизация.
ОПК-2 /	39. Коллоидная защита. Коллоидные ПАВ. Критическая концентрация

ОПК-2.2	мицеллообразования (ККМ). Прямые и обратные мицеллы. Солюбилизация.
ОПК-2 / ОПК-2.1	40. Классификация и структура ВМС. Набухание. Влияние различных факторов на степень набухания.
ОПК-2 / ОПК-2.2	41. Изозлектрическая точка (ИЭТ) и методы ее измерения. Вязкость. Приведенная, относительная, удельная, характеристическая вязкость. Уравнение Штаудингера.
ОПК-2 / ОПК-2.2	42. Коллигативные свойства растворов ВМС. Осмотическое и онкотическое давление. Уравнение Галлера. Мембранное равновесие Доннана.
ОПК-2 / ОПК-2.3	43. Устойчивость растворов ВМС. Защитное действие растворов ВМС. Золотое число. Гели. Желатинообразование. Высаливание, застудневание, коацервация, тиксотропия.
ОПК-2 / ОПК-2.3	44. Классификация и номенклатура органических соединений. Ароматические соединения. Критерии ароматичности.
ОПК-2 / ОПК-2.2	45. Сопряжение (мезомерия), типы сопряжения. Электронные эффекты заместителей: индуктивный и мезомерный. Электронодонорные, электроноакцепторные функциональные группы.
ОПК-2 / ОПК-2.2	46. Изомерия: структурная (углеродной цепи; положения кратных связей, функциональных групп, гетероатомов, межклассовая); пространственная (геометрическая, оптическая).
ОПК-2 / ОПК-2.1	47. Классификация реакций в органической химии по характеру разрыва связей в субстрате. Понятия: реакционный центр, реагент, радикал, электрофил, нуклеофил, карбокатионы и карбоанионы.
ОПК-2 / ОПК-2.2	48. Реакции электрофильного присоединения ( $A_E$ ) в ряду алкенов и алкинов. Правило Марковникова и его объяснение с позиции электронных представлений (статический и динамический факторы). Особенности реакций $A_E$ в сопряженных диенах.
ОПК-2 / ОПК-2.2	49. Реакции электрофильного замещения ( $S_E$ ) в аренах: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Влияние заместителей на реакционную способность производных бензола. Ориентирующее влияние заместителей.
ОПК-2 / ОПК-2.2	50. Понятие «кислота» и «основание» по протолитической теории Бренстеда-Лоури. Факторы, влияющие на кислотные и основные свойства органических соединений. Типы органических кислот и оснований.
ОПК-2 / ОПК-2.2	51. Электронное строение карбонильной группы. Реакционные центры в молекулах альдегидов и кетонов. Реакции конденсации.
ОПК-2 / ОПК-2.3	52. Химические свойства альдегидов и кетонов: присоединение спиртов, тиолов, воды, циановодородной кислоты, аминов.
ОПК-2 / ОПК-2.2	53. Восстановление и окисление альдегидов и кетонов. Реакции диспропорционирования (Канниццаро).
ОПК-2 / ОПК-2.1	54. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Реакционные центры карбоновых кислот и их функциональных производных.
ОПК-2 / ОПК-2.1	55. Нуклеофильное замещение у $sp^2$ -гибридизованного атома углерода карбоксильной группы. Образование хлорангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов, гидразидов, нитрилов.
ОПК-2 / ОПК-2.2	56. Основные классы гетерофункциональных соединений (аминокислоты, аминоспирты, оксокислоты, гидроксикислоты). Специфические реакции гетерофункциональных соединений.
ОПК-2 / ОПК-2.2	57. Химические свойства гетерофункциональных соединений, обусловленные наличием различных функциональных групп.

ОПК-2 / ОПК-2.2	58. Кето-енольная таутомерия на примере ацетоуксусной кислоты и ацетоуксусного эфира (двойственная реакционная способность).
ОПК-2 / ОПК-2.2	59. <i>n</i> -Аминобензойная кислота и ее производные (анестезин, новокаин). Салициловая кислота и ее применение (ацетилсалициловая кислота, фенилсалицилат). Сульфаниловая кислота. Общая структура сульфаниламидов.
ОПК-2 / ОПК-2.2	60. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (пиррол, тиофен, фуран). Реакции электрофильного замещения: нитрования, сульфирования, галогенирования. Кислотные свойства пиррола.
ОПК-2 / ОПК-2.2	61. Химические свойства пиридина: основность, реакции электрофильного и нуклеофильного замещения; реакции окисления и восстановления. Алкилпиридиниевый ион и его взаимодействие с гидрид-ионом как химическая основа действия кофермента НАД <sup>+</sup> .
ОПК-2 / ОПК-2.2	62. Химические свойства хинолина: основность, реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Изохинолин.
ОПК-2 / ОПК-2.2	62. Пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (гуанин, аденин) основания. Лактим-лактаминная таутомерия производных пиримидина и пурина. Комплементарность нуклеиновых оснований, обусловленная водородными связями.
УК-1 / УК-1.1	63. Нуклеозиды. Определение и характер связи азотистого основания с углеводным остатком. Гидролиз.
ОПК-2 / ОПК-2.1	64. Нуклеотиды. Определение и характер связей между структурными единицами. Строение нуклеозидмонофосфатов, дифосфатов и трифосфатов. Гидролиз.
ОПК-2 / ОПК-2.1	65. $\alpha$ -Аминокислоты, входящие в состав белков. Классификация $\alpha$ -аминокислот по природе радикала, по кислотно-основным свойствам.
ОПК-2 / ОПК-2.1	66. Химические свойства $\alpha$ -аминокислот по карбоксильной и аминогруппам. Специфические свойства $\alpha$ -аминокислот: отношение к нагреванию, комплексообразование.
ОПК-2 / ОПК-2.1	67. Реакции трансаминирования и восстановительного аминирования $\alpha$ -аминокислот. Реакции дезаминирования, декарбоксилирования, окисления тиольных групп.
ОПК-2 / ОПК-2.1	68. Классификация, строение моносахаридов. Основные представители пентоз (рибоза и ксилоза), гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза), дезоксисахаров (2-дезоксирибоза).
ОПК-2 / ОПК-2.2	69. Стереизомерия моносахаридов, D- и L-стереохимические ряды. Цикло-оксо-таутомерные превращения моносахаридов. Эпимеры, аномеры.
ОПК-2 / ОПК-2.2	70. Химические свойства моносахаридов: восстановление, окисление (мягкое, жесткое, ферментативное), образование гликозидов.
ОПК-2 / ОПК-2.2	71. Восстанавливающие (мальтоза, лактоза, целлобиоза) и невосстанавливающие (сахароза) дисахариды. Отношение к гидролизу
ОПК-2 / ОПК-2.1	72. Полисахариды: крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, целлюлоза, декстраны. Гидролиз.
ОПК-2 / ОПК-2.2	73. Простые липиды: воски, триацилглицерины (жиры и масла), церамиды. Структурные компоненты липидов. Биологическая роль ненасыщенных жирных кислот.
ОПК-2 / ОПК-2.2	74. Химические свойства омыляемых липидов: реакции гидролиза, присоединения, окисления.
ОПК-2 / ОПК-2.2	75. Сложные липиды. Фосфолипиды: глицерофосфолипиды – фосфатиды (фосфатидилсерин, фосфатидилхолин, фосфатидилэтанол).

ОПК-2 / ОПК-2.1	76. Сфинголипиды: сфингомиелины, гликолипиды (цереброзиды, ганглиозиды).
ОПК-2 / ОПК-2.2	77. Стероиды. Холестерин и его эфиры. Биологическая роль холестерина как предшественника стероидных гормонов.

### Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков

На открытое задание рекомендованное время – 15 мин

Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Задачи
УК-1 / УК-1.1	На титрование 10,0 мл раствора соляной кислоты затрачено 9.9 мл 0,1 М раствора гидроксида калия. Концентрация соляной кислоты в растворе равна
Ответ	0,0990 моль/л
УК-1 / УК-1.1	Буферная емкость раствора по кислоте равна 40 ммоль/л. Вычислите, какой объем 0,2 моль/л HCl можно добавить к 100 мл этого раствора, чтобы сместить pH на 0,4 единицы.
Ответ	8 мл
УК-1 / УК-1.2	В системе $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$ равновесные концентрации веществ: $[NO] = 0,2$ , $[O_2] = 0,3$ , $[NO_2] = 0,4$ моль/л. Рассчитайте K равновесия и оцените положение равновесия
Ответ	13,3, смещено вправо
УК-1 / УК-1.2	Рассчитайте константу равновесия реакции гидролиза глицилглицина при 310 К, если $\Delta G^\circ = - 15,08$ кДж/моль. Обратима ли практически эта реакция?
Ответ	355, реакция обратима
УК-1 / УК-1.2	Титр 0,1 М раствора гидроксида натрия по щавелевой кислоте равен $(M( H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O)=126$ г/моль)
Ответ	0,0063г/мл
УК-1 / УК-1.2	Вычислите осмотическое давление при 27 <sup>0</sup> С раствора сахара C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> , в одном литре которого содержится 91 г. растворенного вещества
Ответ	663,5кПа
ОПК-2 / ОПК-2.1	Рассчитать массы хлорида натрия и воды, которые надо взять для приготовления 400 г 0,9% раствора хлорида натрия (физиологический раствор).
Ответ	3,6 г NaCl; 396,4 г H <sub>2</sub> O
ОПК-2 / ОПК-2.1	Сколько мл 0,1н. раствора H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> можно приготовить из 80 мл 0,75н. раствора H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ?
Ответ	600 мл
ОПК-2 / ОПК-2.1	Вычислить молярность, моляльность и нормальность 40%-го раствора H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (ρ =1,25 г/мл).



Ответ	5,1 М, 6,8 моль/кг; 15,3 н.
ОПК-2 / ОПК-2.2	На нейтрализацию 50 мл 0,5н. раствора кислоты пошло 25 мл раствора едкого натра) Сколько граммов едкого натра содержит 1 л этого раствора?
Ответ	40 г
ОПК-2 / ОПК-2.2	Определите калорийность пищевого продукта массой 350г., содержащего 50% воды, 30% белков, 15% жиров и 5% углеводов. Калорийность белков и углеводов составляет 17,1 кДж/г, калорийность жиров равна 38 кДж/г.
Ответ	4090 кДж
ОПК-2 / ОПК-2.3	Коагуляция золя сульфида золота объемом 1,5 л наступила при добавлении 570 мл. раствора хлорида натрия с концентрацией 0,2М. Вычислите порог коагуляции золя ионами натрия.
Ответ	55 ммоль/л

Код компетенций	Вопросы к практическим навыкам по дисциплине «Химия»
УК-1 / УК-1.1	1. <u>Химическая термодинамика</u> . Расчет тепловых эффектов реакций. Определение стандартной энтальпии (теплоты) реакции нейтрализации калориметрическим методом. Энергия Гиббса, ее смысл, расчет. Энтропия, ее смысл, расчет.
УК-1 / УК-1.1	2. <u>Химическое равновесие</u> . Расчет константы равновесия и равновесных концентраций с использованием закона действующих масс. Расчеты с использованием уравнений изотермы и изобары химических реакций.
УК-1 / УК-1.1	3. <u>Химическая кинетика</u> . Расчет константы скорости, порядка, энергии активации, периода полупревращения. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов, температуры, давления.
УК-1 / УК-1.2	4. <u>Способы выражения концентрации растворов</u> . Расчет массовой, объемной и мольной доли растворенного вещества, молярности, нормальности, моляльности, титра. Приготовление растворов заданной концентрации.
ОПК-2 / ОПК-2.2	5. <u>Кислотно-основное титрование</u> . Сущность титриметрического метода анализа. Определение титра и нормальности раствора серной кислоты.
ОПК-2 / ОПК-2.1	6. <u>Коллигативные свойства растворов</u> . Определение понижения температуры замерзания, повышения температуры кипения раствора вещества и расчет его молярной массы. Расчет осмотического давления растворов, относительного понижения давления пара растворителя над раствором.
ОПК-2 / ОПК-2.1	7. <u>Гидролиз</u> . Расчет константы, степени и рН растворов солей. Зависимость гидролиза солей от различных факторов.
ОПК-2 / ОПК-2.1	8. <u>Гетерогенные равновесия</u> . Определение произведения растворимости и растворимости малорастворимых соединений. Условия образования и растворения осадков.
ОПК-2 / ОПК-2.1	9. <u>Буферные системы</u> . Приготовление и изучение свойств буферных растворов на примере ацетатного буфера. Расчет рН буферных растворов. Определение буферной емкости.
ОПК-2 / ОПК-2.2	10. <u>Реакции комплексообразования</u> Расчет константы нестойкости комплексов и направление реакций с участием комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений.

ОПК-2 / ОПК-2.3	11. <u>Электрохимические процессы.</u> Определение удельной электропроводности растворов электролитов. Расчет молярной электропроводности, степени и константы диссоциации. Расчет электродных потенциалов и электродвижущей силы процессов.
ОПК-2 / ОПК-2.3	12. <u>Физическая химия поверхностных явлений. Поверхностные явления и адсорбция.</u> Поверхностное натяжение, методы его определения, расчет. Определение величины и степени адсорбции. Расчеты с использованием уравнений Лэнгмюра и Гиббса. Сравнение поверхностной активности веществ с использованием правила Траубе-Дюкло
ОПК-2 / ОПК-2.3	13. <u>Физическая химия дисперсных систем. Получение и свойства дисперсных систем.</u> Строение мицелл. Определение заряда коллоидных частиц. Определение порога коагуляции и коагулирующей способности электролитов. Применение правила Шульце-Гарди.
ОПК-2 / ОПК-2.1	14. <u>Физическая химия высокомолекулярных соединений (ВМС).</u> Изоэлектрическая точка и методы ее измерения. Определение молекулярной массы полимеров. Расчет осмотического давления и вязкости растворов ВМС. Расчет степени набухания полимеров.
ОПК-2 / ОПК-2.1	15. <u>Теоретические аспекты органической химии.</u> Умение оценивать взаимное влияние атомов органических соединений (мезомерный, индуктивный эффекты заместителей, основность и кислотность органических соединений). Знать классификацию реакций и реагентов.
ОПК-2 / ОПК-2.2	16. <u>Реакционная способность спиртов, эфиров, фенолов и их тиоаналогов.</u> Умение писать уравнения реакций, характеризующих химические свойства спиртов, фенолов, эфиров и их тиоаналогов, умение их идентифицировать
ОПК-2 / ОПК-2.1	17. <u>Биологически важные реакции карбонильных соединений.</u> Умение писать уравнения реакций, характеризующих химические свойства альдегидов и кетонов, умение их идентифицировать.
ОПК-2 / ОПК-2.2	18. <u>Карбоновые кислоты и их функциональные производные.</u> Умение писать уравнения реакций, характеризующих химические свойства карбоновых, дикарбоновых кислот и их функциональных производных. Умение идентифицировать карбоновые кислоты.
ОПК-2 / ОПК-2.1	19. Умение писать уравнения реакций, характеризующих химические свойства <u>гетерофункциональных и гетероциклических соединений</u> , умение их идентифицировать.
ОПК-2 / ОПК-2.1	20. Умение писать уравнения реакций, характеризующих химические свойства <u><math>\alpha</math>-аминокислот</u> . Умение идентифицировать аминокислоты и белки.
ОПК-2 / ОПК-2.2	21. Умение писать уравнения реакций, характеризующих химические свойства <u>моно-, ди- и полисахаридов</u> . Идентификация.
ОПК-2 / ОПК-2.2	22. Умение писать структурные формулы <u>нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот, липидов</u> . Идентификация
ОПК-2 / ОПК-2.2	23. Умение писать структурные формулы <u>липидов</u> , холестерина и его эфиров. Идентификация

## **КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»**

Проведение экзамена по дисциплине «Химия» как основной формы проверки знаний обучающихся предполагает соблюдение ряда условий, обеспечивающих педагогическую эффективность оценочной процедуры. Важнейшие среди них:

1. обеспечить самостоятельность ответа обучающегося по билетам одинаковой сложности требуемой программой уровня;
2. определить глубину знаний программы по предмету;
3. определить уровень владения научным языком и терминологией;
4. определить умение логически, корректно и аргументированно излагать ответ на зачете;
5. определить умение выполнять предусмотренные программой задания.

Содержание ответа на экзаменационный билет оценивается по 5-балльной системе. Оценка определяется исходя из следующих критериев:

- сумма системных знаний о закономерностях в химическом поведении основных классов органических соединений во взаимосвязи с их строением;
- умение обучающихся использовать эти знания в качестве основы при изучении на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, обнаружившему глубокое знание и понимание материала всех разделов дисциплины:

- физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом уровнях;
- основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс, в процессах жизнедеятельности;
- механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма;
- электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов (диффузия, осмос, осмолярность, осмоляльность);
- роль коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме;
- строение и химические свойства основных классов биологически важных биологически активных соединений;
- роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах, применение их соединений в медицинской практике;
- физико-химические методы анализа в медицине (титриметрический, электрохимический, хроматографический, вискозиметрический)

Содержание ответа должно полностью соответствовать содержанию билета. Ответ обучающегося на каждый вопрос должен быть полон,

развернут, последователен. Обучающийся приводит четкие определения и формулировки. Ответ подтверждается формулами, уравнениями химических реакций, фактическими примерами. В ответе отсутствуют ошибки и неточности в написании химических формул, дан полный и обоснованный ответ на комплексную задачу. Такой ответ предусматривает знание материала лекций, основной и дополнительной литературы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала по всем разделам химии. Работа должна содержать правильные ответы на все вопросы билета, должны быть отражены все основные характеристики раскрываемых категорий и их взаимосвязи в рамках основного рекомендованного учебника и лекционного материала. В ответе отсутствуют фактические ошибки, допускаются лишь отдельные погрешности и неточности в химических формулах и в уравнениях химических реакций.

Оценка «удовлетворительно» предполагает знание обучающихся основ химии в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, что предусматривает освоение основной литературы по дисциплине. Ответы кратки, приводимые в ответах формулировки являются недостаточно четкими, допускаются существенные погрешности в написании формул и уравнений химических реакций.

Оценка «не удовлетворительно» предполагает, что обучающийся обнаружил существенные пробелы в знании учебно-программного материала по химии, допускает принципиальные ошибки в ответах на вопросы экзаменационного билета. Оценка «неудовлетворительно» также ставится обучающемуся, списавшему ответы на вопросы экзаменационного билета, или при использовании средств связи.