

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Химия»
для обучающихся 2026 года поступления
по образовательной программе 31.05.01 Лечебное дело,
направленность (профиль) Лечебное дело (специалитета),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

**Assessment tools for conducting attestation
in discipline «Chemistry» for students of 2026 year of admission
under the educational programme 31.05.01 General medicine,
specialisation (profile) General Medicine (Specialist's degree),
form of study full-time correspondence
for the 2026-2027 academic year**

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) (ЗУН):

УК-1.1.1. Знает исторические вехи развития общества; основные принципы и методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать: УК-1.1.1. Знает исторические вехи развития общества; основные принципы и методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений	з-1. Знает основные законы и терминологию базовых разделов химии их взаимосвязь между строением и химическими свойствами вещества, основные направления развития и проблемы современной химии, её взаимосвязь с медициной

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Общая химия Модульная единица 1. Элементы химической термодинамики. Понятия о растворах их классификация и свойства, растворы электролитов и неэлектролитов, буферные растворы. Модульная единица 2. Элементы химической кинетики. Понятия о комплексных соединений, окислительно-восстановительные системы. Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Примером экстенсивного термодинамического параметра является: 1) масса термодинамической системы 2) объем термодинамической системы 3) температура термодинамической системы 4) величина внутренней энергии системы 5) давление в гомогенной термодинамической системе 6) давление в гетерогенной термодинамической	1) масса термодинамической системы 2) объем термодинамической системы 4) величина внутренней энергии системы	да	нет	нет

			системе				
		2. Ситуационн ые задачи/кейсы	Вычислить тепловой эффект реакции $\text{CO}_2(\text{газ}) + \text{C}(\text{графит}) = 2\text{CO}(\text{газ})$ при стандартной температуре в кДж. Ответ округлите до ближайшего целого числа	173	да	нет	нет

ОПК-10.1.1. Знает: возможности справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; принципы медицины основанной на доказательствах и персонализированной медицины; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности, правовые нормы в области сохранности личных данных, корпоративной этики, медицинской и государственной тайны

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1. Знает: ОПК-10.1.1. Знает: возможности справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию; принципы медицины основанной на доказательствах и персонализированной медицины; основы информационной	з-1. Знает основные закономерности и взаимосвязи между строением и физико-химическими свойствами веществ и их биологической активностью

	безопасности в профессиональной деятельности, правовые нормы в области сохранности личных данных, корпоративной этики, медицинской и государственной тайны	
--	--	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 2. Биоорганическая химия Модульная единица 3. Теоретические основы биоорганической химии. Низкомолекулярные и высокомолекулярные биоорганические вещества и их компоненты – природные метаболиты, лекарственные препараты.	1. Установите последовательность	Установите последовательность Расположите углеводы в порядке увеличения количества мономерных звеньев, образующихся при их полном гидролизе 1) крахмал 2) глюкоза 3) тетроза 4) сахароза 5) глицериновый альдегид	5) глицериновый альдегид 3) тетроза 2) глюкоза 4) сахароза 1) крахмал	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какое азотистое основание заменяет тимин в структуре РНК?	урацил	да	нет	да

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Понятие о химическом эквиваленте и факторе эквивалентности. Определение эквивалента вещества в реакциях обмена и окислительно-восстановительных реакциях.
2. Классификация растворов. Способы выражения состава раствора: массовая доля, мольная доля, молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента (нормальная концентрация).
3. Химическая термодинамика. Основные понятия и определения термодинамики: система, состояние системы, внутренняя энергия, параметры и функции состояния, процесс, теплота и работа, фаза. Типы процессов: самопроизвольные и несамопроизвольные, обратимые и необратимые; изобарные, изохорные, изотермические, адиабатические.
4. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Способы расчета энтальпий реакций с использованием закона Гесса (на конкретных примерах). Энтальпия образования вещества. Расчет энтальпий реакций по стандартным энтальпиям
5. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы (примеры). Макро- и микросостояния системы. Термодинамическая вероятность и энтропия. Возрастание энтропии как движущая сила самопроизвольного процесса.
6. Энтропия вещества. Зависимость энтропии вещества от температуры, объема, агрегатного состояния. Энтропия образования вещества.
7. Энтропия химической реакции. Процессы, сопровождающиеся увеличением и уменьшением энтропии (примеры). Расчет энтропии химической реакции (на конкретном примере).
8. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Стандартная энергия Гиббса химической реакции. Расчет стандартной энергии Гиббса химической реакции (на конкретном примере).
9. Зависимость энергии Гиббса химической реакции от температуры (энтальпий и энтропийный факторы процесса). Энергия Гиббса и самопроизвольность процесса. Расчет энергии Гиббса образования вещества. Какие выводы можно сделать по знаку и величине ΔG ?
10. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия химической реакции. Термодинамический вывод константы равновесия. Химический потенциал. Смещение химического равновесия при изменении внешних условий. Принцип Ле Шателье: термодинамическая и кинетическая трактовка.
11. Коллигативные свойства растворов. Осмос, причины его возникновения, осмотическое давление. Биологическая роль осмоса. Диализ.
12. Растворимость газов в жидкостях и ее зависимость от различных факторов. Законы Генри и Дальтона. Влияние электролитов на растворимость газов. Закон Сеченова.
13. Ионное произведение воды. Влияние температуры на ионное произведение воды. Водородный показатель pH.
14. Буферные системы, буферные растворы, их состав. Классификация буферных систем. Расчет pH буферной системы (на примере ацетатного, аммиачного буфера). Механизм действия ацетатного буфера. Биологические буферные системы.

15. Химическая кинетика: основные понятия, предмет изучения. Скорость химической реакции. Средняя и мгновенная скорость химической реакции. Кинетические кривые.
16. Закон действующих масс, его математическое выражение. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Вант-Гоффа.
17. Молекулярность и порядок реакции. Моно-, би-, тримолекулярные реакции. Кинетические уравнения реакций нулевого и первого порядка.
18. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Теория активных соударений Аррениуса. Расчет энергии активации.
19. Приведите классификацию сложных реакций. Охарактеризуйте типы сложных химических реакций и приведите примеры. Кинетика сложных химических реакций: последовательные, параллельные, сопряженные, гетерогенные, обратимые, фотохимические и цепные реакции.
20. Фотохимические реакции, их роль в жизнедеятельности организма, их роль в жизнедеятельности организма. Закон Гроттуса-Дреппера. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна. Дайте понятие квантового выхода.
21. Катализатор, свойства катализатора. Катализ. Гомогенный катализ, теории гетерогенного катализа.
22. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментена.
23. Координационная теория Вернера. Классификация комплексных соединений.
24. Изомерия и номенклатура комплексных соединений.
25. Устойчивость комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа устойчивости и нестойкости.
26. Комплексообразующая способность s-, p-, d-элементов. Внутрикислечные соединения (хелаты). Значение комплексных соединений в биологии и медицине.
27. Электропроводность и ее виды: удельная, молярная электропроводность. Закон Кольрауша.
28. Электропроводность клеток и тканей в норме и патологии.
29. Окислительно-восстановительные (редокс) системы и их типы.
30. Механизм возникновения окислительно-восстановительного (редокс) потенциала.
31. Уравнение Нернста - Петерса и понятие о стандартном окислительно-восстановительном потенциале.
32. Диффузионный потенциал, расчет и механизм возникновения. Мембранный потенциал, расчет и механизм действия. Роль редокс-потенциала в биологии и медицине.
33. Понятие о поверхностной энергии и поверхностном натяжении.
34. Адсорбция, её основные понятия и виды. Адсорбция на границе раздела жидкость-газ, жидкость-жидкость. Уравнение адсорбции Гиббса.

35. Изотерма поверхностного натяжения. Поверхностная активность. Понятие о поверхностно-активных и неактивных веществах. Правило Дюкло-Траубе.
36. Поверхностно-активные, поверхностно-инактивные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (Правило Дюкло-Траубе). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран. Понятие о липосомах. Структура биологических мембран.
37. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Физическая и химическая адсорбция и их особенности.
38. Основные положения теории адсорбции. Понятие о молекулярной и полимолекулярной адсорбции. Уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра и его физический смысл. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха и его логарифмическая форма.
39. Адсорбция на границе твердое тело-раствор. Адсорбция из растворов электролитов.
40. Обменная адсорбция на твердой поверхности и её особенности. Понятие об ионитах.
41. Понятие о дисперсных системах и их классификация.
42. Методы получения коллоидных растворов. Методы очистки дисперсных систем.
43. Понятие об аэрозолях, суспензиях и эмульсиях. Особенности получения и очистки.
44. Строение коллоидных частиц, правила их записи.
45. Применение дисперсных систем в биологии и медицине. Понятие о термодинамическом и электрокинетическом потенциале коллоидной частицы.
46. Молекулярнокинетические, оптические и электрокинетические свойства дисперсных систем.
47. Кинетическая и агрегативная устойчивость лиозолей. Факторы устойчивости.
48. Понятие о коагуляции. Основные положения теории коагуляции. Влияние электролитов на способность к коагуляции. Правило Шульца-Гарди.
49. Кинетика коагуляции. Медленная и быстрая коагуляция. Коллоидная защита, физический смысл явления. Приложение понятия коагуляции к биосистемам.
50. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Электронное строение атома углерода и виды гибридизации.
51. Классификация и номенклатура органических соединений. Виды изомерии в органических молекулах.
52. Понятие о сопряжённых системах. Понятие об ароматичности органических молекул. Правило Хюккеля. Ароматичность бензоидных, небензоидных и гетероциклических систем.
53. Конформации молекул алифатического ряда: этана, бутана, этаноламина. Проекция Ньюмена. Энергетика образования конформеров.
54. Понятие о конфигурации молекул. Оптическая, или зеркальная изомерия. Элементы симметрии молекул (ось, плоскость, центр). Ассиметрический атом углерода как центр хиральности. Оптическая активность и удельное вращение веществ.

55. Молекулы с одним центром хиральности (энантиомерия). Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Проекционные формулы Фишера. Относительная и абсолютная конфигурация. D-, L- и R-, S-системы. Понятие о рацематах.
56. Молекулы с двумя центрами хиральности (диастереомерия). Оптическая изомерия винных кислот.
57. Аминоспирты: аминокэтанол (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Биологическая роль этих соединений.
58. Гидрокси- и аминокислоты. Реакции циклизации. Лактоны, лактамы и их гидролиз. Реакции элиминирования β -гидрокси- и β -аминокислот. Одноосновные (молочная, β - и γ -гидроксимасляные) двухосновные (яблочная, винная), трёхосновные (лимонная) гидроксикислоты.
59. Оксокислоты (альдегидо- и кетокислоты). Характерные химические свойства. Пировиноградная, щавелевоуксусная, α -кетоглутаровая кислота, ацетоуксусный эфир и кетосенная таутомерия на его примере. Биороль оксокислот.
60. α -аминокислоты: химические свойства (реакции этерификации, ацилирования, алкилирования, образование иминов), реакции дезаминирования, строение биполярного иона, кислотно-основные свойства. Качественные реакции на аминокислоты.
61. Декарбоксилирование α -аминокислот – образование биогенных аминов и биорегуляторов (гистамин, триптамин).
62. Пептиды. Строение пептидной связи. Гидролиз пептидов. Первичная структура белка и методы её установления. Вторичная и третичная структура белка. Построить полипептид с использованием 20 важнейших аминокислот.
63. Моносахариды и их классификация. D- и L стереохимические ряды. Формулы Фишера и Хёуорса для семейства D- альдоз и фруктозы. Фуранозы и пиранозы; α - и β -формы. Циклооксотаутомерия. Конформации пиранозных форм.
64. Строение наиболее важных пентоз (рибоза, ксилоза), гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза), аминосахаров (глюкозамин, маннозамин), дезоксисахаров (2-дезоксирибоза). Их биороль.
65. O- и N-глюкозиды. Гидролиз глюкозидов. Фосфаты моносахаридов. Ацилирование аминосахаров. Окисление моносахаридов. Получение озазонов глюкозы. Восстановительные свойства альдоз. Ксилит, сорбит. Аскорбиновая кислота.
66. Олигосахариды. Дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Строение, циклооксотаутомерия. Восстановительные свойства, гидролиз, биологическая роль.
67. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Первичная структура, гидролиз. Амилоза, амилопектин. Понятие о гетерополисахаридах.
68. Салициловая кислота и её производные (ацетилсалициловая кислота, фенилсалицилат). p -амино-бензойная кислота и её производные (новокаин, анестезин). Биологическая роль этих соединений.

69. Гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, индол, пиридин, холин. Понятие о строении тетрапиррольных соединений (порфин, гем). Производные пиридина (никотинамид, пиридоксаль). Производные 8 оксихинолина: антибактериальные средства комплексобразующего действия.
70. Гетероциклы с несколькими гетероатомами. Пиразол, имидазол, пиазин, пиримидин, тиазол, пурин. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (ксантин, мочеваа кислота, витамин В1).
71. Алкалоиды. Метилированные ксантины (теобромин, теофиллин, кофеин). Строение никотина, анабазина, эфедрина, морфина, хинина.
72. Нуклеиновые кислоты. Пиримидиновые и пуриновые основания. Лактим-лактаманная таутомерия. Комплементарность нуклеиновых оснований. Водородные связи в комплементарных парах.
73. Нуклеозиды и их гидролиз. Строение и гидролиз моноклеотидов. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. ДНК и РНК: состав и гидролиз. Вторичная структура РНК и ДНК.
74. Строение АТФ, АДФ, АМФ. Строение НАД⁺ и его фосфата НАДФ⁺.
75. Омыляемые липиды (жиры). Понятие о фосфолипидах. Их биороль. Неомыляемые липиды. Понятие о терпенах (мирцен, гераниол, цитраль, лимонен, ментол, пинены, камфора). Сопряжённые полиены (витамин А). Их биороль. Стероиды и их биологическая роль (эстран, холан, холестерин). Стероидные гормоны: эстрогены, андрогены, кортикостероиды.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

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

Дисциплина: Химия

Специалитет по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело, направленность (профиль) Лечебное дело

Учебный год: 2026 - 2027

Экзаменационный билет №1

1. Осмос, причины его возникновения, осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологии и медицине. Изотонический, гипертонический, гипотонический растворы. Плазмолиз, гемолиз, лизис.
2. Приведите классификацию сложных реакций. Кинетика сопряженных и цепных реакций.
3. Декарбоксилирование α -аминокислот – образование биогенных аминов и биорегуляторов (гистамин, триптамин).
4. Классификация и номенклатура органических соединений. Виды изомерии в органических молекулах. Напишите шесть изомеров вещества состава $C_6H_{11}OH$. Все изомеры назовите.

И.О. заведующего кафедрой химии

С.В. Лисина

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России
<https://study.volgmed.ru/course/view.php?id=12672>

Рассмотрено на заседании кафедры химии,
протокол от «29» мая 2026 г. № 10.
Approved at the Chemistry department meeting
Minutes dated «29»May 2026 y. #10

И.О. заведующего кафедрой химии
Acting Head of Chemistry Department



С.В. Лисина
S.V.Lisina