

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Семенов Юрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2026 17:44:16
Уникальный программный ключ:
7ee61f7810e60557bee49df655173820157a6d87

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

Кафедра общей химии



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
А.А. Ушаков
«12» июня 2025 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине

ХИМИЯ

Специальности: 31.05.03 Стоматология
Уровень высшего образования: специалитет
Квалификация: врач-стоматолог

Екатеринбург
2025 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия» составлен в соответствии с в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.03 Стоматология (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.08.2020 № 984 и с учетом требований профессионального стандарта «Врач-стоматолог», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.05.2016 № 224 н. (зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 02.06.2016 г. рег. № 42399).

ФОС составлен: Белоконовой Н.А., д.т.н., зав. кафедрой общей химии;
Нароной Н.А., к.п.н., доцент кафедры общей химии.

ФОС рецензирован: Андриановой Г.Н., д.ф.н., проф.

1. Кодификатор результатов обучения по дисциплине

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дидактическая единица (ДЕ)	Контролируемые учебные элементы, формируемые в результате освоения дисциплины			Методы оценивания результатов освоения дисциплины	
				Знания	Умения	Навыки		
Основы фундаментальных и естественно-научных знаний	ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач	ИОПК 8.1. Знает: основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине	ДЕ 1 Основы химической термодинамики и биоэнергетики. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	Основные законы термодинамики и химической кинетики. ИОПК 8.1.	-	-	Устный опрос, тестовые контроли, микроконтроли, билетные контроли, проверка письменных конспектов лекций и отчетов по лабораторным работам, итоговое тестирование с заданиями открытого типа	
			ДЕ 2 Учение о растворах.	Учение о растворах. Свойства растворов электролитов. Окислительно-восстановительные равновесия. ИОПК 8.1.	-	-		
			ДЕ 4 Высокомолекулярные биологические вещества и их компоненты.		Оценивать физико-химические свойства органических соединений по их строению. ИОПК 8.1.			
		ИОПК 8.2. Умеет: интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач	ДЕ 1 Основы химической термодинамики и биоэнергетики. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	-	Оценивать направление и скорость протекания реакции. ИОПК 8.2.	-		
			ДЕ 2 Учение о растворах.		Готовить буферные растворы и оценивать буферную емкость раствора. ИОПК 8.2.	Работы на лабораторных приборах: рН-метр, фотоэлектроколориметр. Определения рН биологических жидкостей. ИОПК 8.2.		

			<p>ДЕ 3 Теоретические основы биоорганической химии. Низкомолекулярные биоорганические соединения - природные метаболиты, лекарственные препараты, токсические факторы окружающей среды (ксенобиотики). Строение, физико-химические, химические свойства, биологическое значение.</p>	<p>Строение и химические свойства органических соединений не полимерного характера. ИОПК-8.2</p>	<p>Оценивать физико-химические свойства органических соединений по их строению. ИОПК-8.2</p>	-		
			<p>ДЕ 4 Высокомолекулярные биоорганические вещества и их компоненты.</p>	<p>Природные высокомолекулярные соединения и их компоненты. ИОПК-8.2</p>	<p>Оценивать физико-химические свойства органических соединений по их строению. ИОПК 8.2.</p>	-		
			<p>ИОПК 8.3. Имеет практический опыт: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ДЕ 1 Основы химической термодинамики и биоэнергетики. Химическая кинетика. Химическое равновесие.</p>	-	<p>Расчета параметров термодинамических систем. ИОПК 8.3.</p>		
				<p>ДЕ 3 Теоретические основы биоорганической химии. Низкомолекулярные биоорганические соединения - природные метаболиты, лекарственные препараты, токсические факторы окружающей среды (ксенобиотики). Строение, физико-химические, химические свойства, биологическое значение.</p>	-	<p>Идентификации органических веществ с использованием лабораторных методов. ИОПК-8.3.</p>		
				<p>ДЕ 4 Высокомолекулярные биоорганические вещества и их компоненты.</p>	-	<p>Проведения качественных реакций для обнаружения компонентов биополимеров. Оценки чистоты и доброкачественности лекарственных препаратов.</p>		

2. Аттестационные материалы

2.1. Тестовые контроли

Тестовые контроли (ТК) являются формой промежуточной аттестации по дисциплине. Тестовые контроли включены во все дидактические единицы. Время, отводимое на выполнение заданий, от 5 минут до 20 минут, тестовые контроли проводятся на компьютерах во время практических занятий.

Примеры тестовых заданий ТК1 по теме «Концентрация» (ДЕ1)

- В какой реакции фактор эквивалентности азотной кислоты не равен единице?
 - $2\text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaOHNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 - $10\text{HNO}_3 + 4\text{Mg} \rightarrow 4\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$.
- Какое количество вещества (эквивалентов) составляют 106 г Na_2CO_3 ?
 - 1;
 - 2;
 - 0,5;
 - 17,67
- В каких единицах измеряется молярная концентрация раствора?
 - моль·кг⁻¹;
 - моль·л⁻¹;
 - мольн. %;
 - безразмерная величина
- Для раствора какого вещества молярная концентрация совпадает с молярной концентрацией эквивалента?
 - NaOH;
 - Na_2CO_3 ;
 - H_2SO_4 ;
 - BaCl_2
- Какая масса хлорида кальция содержится в 2 г раствора с $\omega_{\text{CaCl}_2} = 10\%$?
 - 0,2 г;
 - 2 г;
 - 20 мг;
 - 1 г
- Какова молярная концентрация раствора, в 100 мл которого содержится 18 г глюкозы?
 - 18;
 - 1;
 - 0,1;
 - 1,8
- Какова молярная концентрация (физиологического) изотонического раствора NaCl $\omega = 0,9\%$ ($\rho \approx 1$ г/мл)?
 - 0,90;
 - 0,30;
 - 0,15;
 - 0,075
- Какую массу йода и какой объем этилового спирта ($\rho = 0,8$ г/мл) необходимо взять для приготовления 200 г йодной тинктуры с массовой долей йода 5%?
 - 5 г, 238 мл;
 - 10 г, 238 мл;
 - 10 г, 200 мл;
 - 5 г, 200 мл
- Какова молярная концентрация раствора карбоната натрия, если его титр равен 0,0106 г/мл?
 - 0,0001 моль/л;
 - 0,1 моль/л;
 - 0,2 моль/л;
 - 0,002 моль/л
- Какой объем раствора NaOH $C = 0,1$ моль/л потребуется для полной нейтрализации раствора, содержащего 0,05 моль HCl?
 - 0,5 мл;
 - 50 мл;
 - 0,5 л;
 - 0,1 л

ТК2 по теме «Термодинамика. Химическая кинетика, химическое равновесие» (ДЕ1)

- Закрытой называют такую систему, которая:
 - не обменивается с окружающей средой ни массой, ни энергией;
 - тело или группу тел, отделенных от окружающей среды физической или воображаемой границей;
 - обменивается с окружающей средой и массой, и энергией;
 - обменивается с окружающей средой только энергией.
- Второй закон термодинамики формулируется так:
 - тепловой эффект реакции равен сумме изменения внутренней энергии и совершенной работы;
 - тепловой эффект реакции, протекающей при постоянном объеме или давлении, не зависит от промежуточных стадий, а определяется лишь начальным и конечным состояниями системы;
 - в изолированной системе самопроизвольные процессы протекают в сторону увеличения энтропии;
 - скорость реакции прямо пропорциональна концентрациям реагентов.
- «Тепловой эффект реакции не зависит от того, по какому пути осуществляется превращение, а определяется лишь начальным и конечным состояниями системы». Это формулировка:
 - правила Вант-Гоффа;
 - закона Гесса;
 - I закона термодинамики;
 - II закона термодинамики.
- Стандартная энтальпия образования P_2O_5 соответствует энтальпии реакции:
 - $2\text{P} + 5/2\text{O}_2 = \text{P}_2\text{O}_5$;
 - $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$;
 - $\text{P} + 5/4\text{O}_2 = 1/2 \text{P}_2\text{O}_5$;
 - $\text{P}_2\text{O}_5 = 2\text{P} + 5/2\text{O}_2$.
- Стандартная энтальпия сгорания CH_3OH соответствует энтальпии реакции:
 - $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 = \text{HCOOH} + 4\text{H}_2\text{O}$;
 - $2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{CH}_3\text{OH} + 3/2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{C} + 2\text{H}_2 + 1/2 \text{O}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$
- $\Delta H_{\text{fH}_2\text{O}(\text{r})}^\circ = -241,8$ кДж/моль. Найдите ΔH° реакции $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$:
 - 483,6 кДж·моль⁻¹;
 - +483,6 кДж·моль⁻¹;
 - 241,8 кДж·моль⁻¹;
 - +241,8 кДж·моль⁻¹.
- Укажите математический вид второго следствия из закона Гесса:
 - $\Delta H^\circ = \Delta U + \sum \Delta V^\circ$;
 - $\Delta H^\circ = \sum \Delta H^\circ - \sum \Delta H^\circ$;
 - $\Delta H^\circ_{\text{реакции}} = \sum \Delta H^\circ_{\text{прод.}} - \sum \Delta H^\circ_{\text{исх. в-в}}$;

$$7.4. \Delta H_{\text{реакции}}^{\circ} = \sum \Delta H_{\text{сгор. (исх. в-в)}}^{\circ} - \sum \Delta H_{\text{сгор. (прод.)}}^{\circ}$$

8. Физический смысл II закона термодинамики заключается в следующем:
 - 8.1. самопроизвольному протеканию реакции способствует увеличение беспорядка;
 - 8.2. самопроизвольному протеканию реакции способствует уменьшение энергии;
 - 8.3. самопроизвольному протеканию реакции способствует уменьшение беспорядка;
 - 8.4. самопроизвольному протеканию реакции способствует увеличение энергии.
9. Укажите единицу измерения стандартной энтропии вещества:
 - 10.1. кДж;
 - 10.2. кДж·моль⁻¹;
 - 10.3. Дж·моль⁻¹·К⁻¹;
 - 10.4. Дж·К⁻¹.
10. Физический смысл U:
 - 10.1. общая энергия расширенной системы;
 - 10.2. суммарный запас потенциальной и кинетической энергии электронов, ядер и других частиц;
 - 10.3. мера беспорядка или вероятности состояния системы;
 - 10.4. функция состояния, отражающая влияние двух тенденций: энергетической и статистической.
11. При какой T возможно самопроизвольное протекание реакции, если $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$?
 - 11.1. при любой температуре;
 - 11.2. при высокой температуре;
 - 11.3. при низкой температуре;
 - 11.4. реакция невозможна ни при каких температурах.
12. По какой формуле рассчитывают температуру состояния равновесия:
 - 12.1. $\Delta G^{\circ} = \Delta H^{\circ} - T\Delta S^{\circ}$, где $\Delta G \neq 0$;
 - 12.2. $\Delta H^{\circ} = T\Delta S^{\circ}$;
 - 12.3. $pV = \nu RT$;
 - 12.4. $S = Q/T$.
13. Возможно ли термодинамическое равновесие в системе $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} = 2NO_{2(g)}$; $\Delta H > 0$:
 - 14.1. невозможно, так как энтальпийный и энтропийный факторы вызывают прямую реакцию;
 - 14.2. невозможно, так как энтальпийный и энтропийный факторы вызывают обратную реакцию;
 - 14.3. возможно, так как энтальпийный и энтропийный факторы действуют в разных направлениях.
14. Для какой величины нельзя определить абсолютное значение:
 - 15.1. энтропия;
 - 15.2. внутренняя энергия;
 - 15.3. температура;
 - 15.4. концентрация.

ТК4 по теме «Свойства растворов электролитов» (ДЕ2)

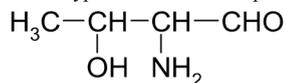
1. Водородный показатель – это:
 - 1.1. молярная концентрация ионов H^+ в растворе;
 - 1.2. натуральный логарифм молярной концентрации протонов;
 - 1.3. отрицательный десятичный логарифм молярной концентрации протонов.
2. pH раствора уксусной кислоты равен 2. Определите значения C_{H^+} , C_{OH^-} , pOH при стандартных условиях:
 - 2.1. C_{H^+} , моль/л = 10^{-2} , C_{OH^-} , моль/л = 10^{-2} , pOH = 2;
 - 2.2. C_{H^+} , моль/л = 10^{-2} , C_{OH^-} , моль/л = 10^{-12} , pOH = 12;
 - 2.3. C_{H^+} , моль/л = 10^{-7} , C_{OH^-} , моль/л = 10^{-7} , pOH = 7;
 - 2.4. C_{H^+} , моль/л = 10^{-12} , C_{OH^-} , моль/л = 10^{-2} , pOH = 12.
3. Константа ионизации - это:
 - 3.1. отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу молекул;
 - 3.2. отношение равновесной молярной концентрации молекул к произведению равновесных молярных концентраций ионов в степенях их стехиометрических коэффициентов;
 - 3.3. константа равновесия процесса ионизации электролита.
4. Константа ионизации синильной кислоты равна 10^{-10} . Рассчитайте pH 0,01M раствора:
 - 4.1. 6;
 - 4.2. 2;
 - 4.3. 3;
 - 4.4. 5.
5. Степень ионизации – это:
 - 5.1. отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к числу не распавшихся молекул;
 - 5.2. отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу молекул;
 - 5.3. отношение произведения молярных концентраций ионов к молярной концентрации молекул.
6. Что произойдет, если к водному раствору аммиака добавить хлорид аммония?
 - 6.1. увеличится C_{OH^-} ;
 - 6.2. уменьшится C_{OH^-} ;
 - 6.3. pH не изменится;
 - 6.4. pH увеличится.
7. Сравните концентрацию протонов в растворах HF и HCl. pH растворов равен 2:
 - 7.1. $C_{H^+(HF)} = C_{H^+(HCl)}$;
 - 7.2. $C_{H^+(HF)} > C_{H^+(HCl)}$;
 - 7.3. $C_{H^+(HF)} < C_{H^+(HCl)}$;
8. При разведении 1 M раствора NaOH в 100 раз
 - 8.1. водородный показатель уменьшится на 2 единицы;
 - 8.2. водородный показатель уменьшится на 1 единицу;
 - 8.3. водородный показатель возрастет на 2 единицы;
 - 8.4. гидроксильный показатель уменьшится на 2 единицы.
9. Водородный показатель водного раствора слабой кислоты может быть рассчитан по формуле:
 - 9.1. $pH = pC_{к-ты}$;
 - 9.2. $pH = \frac{1}{2}(pC_{к-ты} + pK_{к-ты})$;
 - 9.3. $pH = pK_{к-ты} + \lg \frac{V_{соли}}{V_{к-ты}}$.
10. Для приготовления 3 л раствора NaOH с pH = 10 необходима масса NaOH, равная
 - 11.1. 0,04 г;
 - 11.2. 0,012 г;
 - 11.3. 4,0 г;
 - 11.4. 12,0 г.

ТК9 по теме «Физико-химические свойства растворов» (ДЕ2)

- В медицине и фармации раствор называется изотоническим, если он имеет:
 - осмотическое давление ниже осмотического давления плазмы;
 - осмотическое давление равное осмотическому давлению плазмы;
 - осмотическое давление выше осмотического давления плазмы;
 - осмотическое давление в 2 раза меньше осмотического давления плазмы.
- Уравнение Вант-Гоффа для расчета осмотического давления раствора электролита имеет вид:
 - $\pi = CRT$;
 - $\pi = iCRT$;
 - $\pi = \alpha CRT$;
 - $\pi = \frac{C}{n} RT$.
- Чему равен изотонический коэффициент раствора $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (кажущаяся степень диссоциации 75%):
 - 2,5;
 - 1,75;
 - 2,75;
 - 0,5.
- Взяты растворы KCl , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, Na_2SO_4 , CH_3COOH ($\alpha = 0,013$) с одинаковой молярной концентрацией. Какой из этих растворов будет иметь наибольшее осмотическое давление:
 - CH_3COOH ;
 - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$;
 - KCl ;
 - Na_2SO_4 .
- Чему будет равна молярная концентрация раствора NaCl , изотоничного цельной крови ($\pi_{\text{крови}} = 7,63$ атм):
 - 0,3 моль/л;
 - 0,15 моль/л;
 - 6,66 моль/л;
 - 3,33 моль/л.
- Укажите единицы измерения осмотического давления в СИ:
 - атм;
 - Дж;
 - Н·м;
 - Па.
- ИЭТ белка равна 5. При каком рН осмотическое давление раствора белка будет минимальным:
 - рН = 3;
 - рН = 6;
 - рН ≈ 5;
 - рН = 7.
- При помещении клетки в гипертонический раствор наблюдается ее:
 - лизис;
 - плазмолиз;
 - гемолиз;
 - синерезис.
- Метод криометрии основан на:
 - эффекте понижения температуры замерзания растворов по сравнению с чистым растворителем;
 - эффекте повышения температуры кипения растворов по сравнению с чистым растворителем;
 - эффекте постоянства солевого состава внутри клеток;
 - эффекте проникновения молекул растворителя через полупроницаемую мембрану.
- Взяты растворы фруктозы, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($\alpha = 0,013$), $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KNO_3 с одинаковой молярной концентрацией. Какой из этих растворов будет иметь самую низкую температуру замерзания:
 - KNO_3 ;
 - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$;
 - $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

ТК01 по теме «Теоретические основы органической химии: номенклатура, гибридизация, сопряжение, ароматичность, электронные эффекты, кислотно-основные свойства органических веществ» (ДЕ3)

- В соответствии с номенклатурой ИЮПАК выберите верное название вещества:

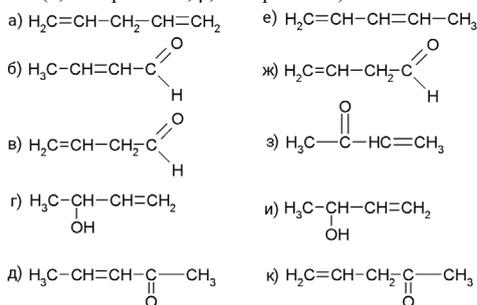


- 2-амино-3-гидроксибутаналь
- 2-гидрокси-3-аминобутаналь
- 1-оксо-2-аминобутанол-3
- 1-амино-1-оксобутанол-3
- 3-амино-4-оксобутанол-2

- Выберите тип гибридизации орбиталей атомов углерода в бензоле:

- только sp^2
- только sp^3
- sp^2 и sp^3
- иной тип гибридизации
- нет верного ответа

- Выберите соединения с сопряженными (π, π -сопряжение, ρ, π -сопряжение) системами:



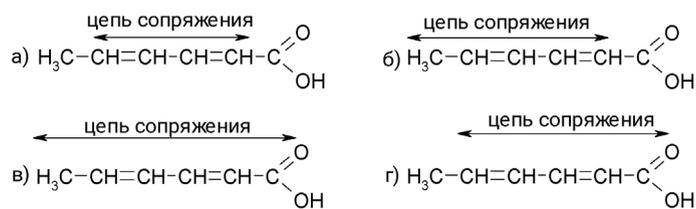
- а, б, е, и, к
- б, в, д, ж, и

- б, г, д, е, з
- а, б, д, е, ж

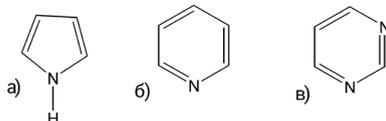
- Ароматическое соединение по правилу Хюккеля должно содержать число π электронов:

- 4, 6, 8
- 6, 8, 10
- 6, 10, 12
- 6, 10, 14
- 8, 12, 14

- Сорбиновая кислота содержится в плодах рябины и является природным безвредным консервантом для пищевых продуктов. Укажите цепь сопряжения в этом соединении:



6. Соединения: пиррол, пиридин, пиримидин расположите в ряд по увеличению ароматических свойств:



1. б) < а) < в) 2. а) < б) < в)
 3. а) < в) < б) 4. в) < б) < а)
 5. в) < а) < б)

7. Выберите заместители, проявляющие положительный мезомерный эффект по отношению к радикалу:

1. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$ 2. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{Cl}$ 3. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{SO}_3\text{H}$

4. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OCH}_3$ 5. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_2$

- а) 4, 5 б) 3, 4, 5 в) 2, 4, 5 г) 1, 3, 4 д) 1, 2, 3, 5

8. Индуктивный эффект передается:

- а) только в сопряженной системе б) по системе π -связей
 в) по системе σ -связей г) по системе σ -связей и π -связей

9. Расположите соединения в ряд по увеличению кислотности гидроксильной группы:

1. $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2. $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}^+(\text{CH}_3)_3$

3. $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$

- а) 1 < 2 < 3 б) 3 < 2 < 1 в) 1 < 3 < 2

- г) 3 < 1 < 2 д) 2 < 3 < 1

10. Расположите в ряд следующие соединения по увеличению основных свойств:

1. NH_3 2. $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ 3. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

- а) 3 < 1 < 2 б) 3 < 2 < 1 в) 2 < 1 < 3

- г) 2 < 3 < 1 д) 1 < 2 < 3

ИТК обобщающий по темам «Карбоновые кислоты. ВЖК. Липиды. Аминокислоты, белки. Углеводы. Нуклеиновые кислоты» (ДЕ4)

1. При гидрировании (восстановлении) непредельной кислоты в биохимической реакции получили янтарную кислоту. Какая кислота участвовала в реакции:

- а) фумаровая б) малеиновая в) яблочная
 г) щавелевоуксусная д) лимонная

2. Выберите гидрокситрикарбоновую кислоту:

- а) янтарная б) фумаровая в) лимонная
 г) пировиноградная д) молочная

3. Какую кислоту получают при дегидратации яблочной кислоты:

- а) малоновую б) фумаровую в) янтарную
 г) пировиноградную д) молочную

4. Высшая насыщенная карбоновая кислота содержит C-18 атомов. Ее название:

- а) пальмитиновая б) стеариновая в) линолевая
 г) элаидиновая д) линоленовая

5. К омыляемым липидам относятся:

1. триглицериды 2. воска 3. эфиры холестерина
 4. фосфолипиды 5. холестерин

- а) 2, 3, 4, 5 б) 1, 2, 3, 5 в) 1, 3, 4, 5

- г) 1, 2, 3, 4 д) 1, 2, 4, 5

6. Фосфолипид содержит аминоксирт этаноламин. Название фосфолипида:

- а) кефалин б) лецитин в) фосфатидовая кислота
 г) фосфатидилсерин д) диацилглицерин

7. Переаминирование аспарагиновой кислоты приводит к образованию кетокислоты:

- а) пировиноградной б) 2-оксобутановой
 в) α -кетоглутаровой г) щавелевоуксусной
 д) 3-оксобутановой

8. Изoeлектрическая точка белка равна 4,7. Определите заряд макромолекулы в водном растворе (плазме крови) при pH 7,4:

- а) белок электронейтрален б) белок заряжен положительно
 в) белок заряжен отрицательно г) заряд может быть любой

9. Какой заряд имеет трипептид лиз-про-ала при растворении в воде?

- а) -2 б) -1 в) 0 г) +1 д) +2

10. О какой структуре белка идет речь, если в ней действуют стабилизирующие ионные связи?

- а) первичной б) вторичной
 в) третичной г) первичной и вторичной
 д) вторичной и третичной

11. Для получения глюкоурановой кислоты in vitro использовали углевод и окислитель. Сделайте выбор:

- а) глюкоза, HNO_3
 б) глюкоза, реактив Фелинга
 в) гликозид глюкозы, O_2 , Pt
 г) гликозид глюкозы, реактив Фелинга
 д) галактоза, HNO_3

12. В крахмале между моносахаридами образуются связи:

- а) α -(1 \rightarrow 4) б) α -(1 \rightarrow 3) и α -(1 \rightarrow 4)

13. Ионизация воды. Ионное произведение воды.
14. Водородный показатель рН и гидроксильный показатель рОН.
15. Методы определения рН.
16. Кислотно-щелочное равновесие в организме и его нарушение при различных заболеваниях.
17. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Классификация кислот и оснований в водных растворах. Константа протолиза.
18. Буферные системы, их классификация, механизм действия.
19. рН буферных систем. Уравнения Гендерсона-Гассельбаха для буферных систем 1 и 2 типа.
20. Влияние разбавления буферных систем на величину их рН.
21. Буферная емкость, факторы ее определяющие.
22. Буферные системы крови.
23. Диффузия в растворах. Факторы, влияющие на скорость диффузии. Закон Фика. Роль диффузии в процессах переноса вещества в биологических системах.
24. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Относительное понижение давления насыщенного пара и закон Рауля. Идеальные растворы.
25. Понижение заморзания и повышение кипения, зависимость их от концентрации раствора.
26. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
27. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Плазмолиз и гемолиз.
28. Факторы, влияющие на растворимость веществ. ПР и ПК. Условия образования и растворения осадков. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов.

Биоорганическая химия

1. Сопряженные системы, определение. Делокализованные связи. Два вида сопряжения. Сопряженные системы с открытой и закрытой цепью.
2. Понятие ароматичности. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля. Характерные свойства ароматических систем.
3. Гетероциклические ароматические соединения (пяти-, шестичленные и конденсированные гетероциклы). Электронное строение пиррольного и пиридинового атомов азота, основные отличия.
4. Электронные эффекты в органических соединениях. Индуктивный эффект: определение, графическое изображение, виды, электронодонорные и электроноакцепторные заместители (примеры). Мезомерный эффект: определение, графическое изображение, виды, электронодонорные и электроноакцепторные заместители (примеры).
5. Кислотность и основность органических соединений. Теория Бренстеда-Лоури. Органические кислоты: определение, типы, кислотный центр. Органические основания: определение, типы, основной центр. Факторы, влияющие на силу органических кислот и оснований.
6. Карбоновые кислоты: определение, классификация (по числу карбоксильных групп, характеру УВ радикала, дополнительной функц. группе). Электронное строение карбоксильной группы.
7. Химические свойства карбоновых кислот: образование солей, амидов, ангидридов, карбоксилирование ацетил-КоА, реакция этерификации, декарбоксилирование и окисление дикарбоновых кислот. Условия протекания реакций.
8. Гидроксикислоты, определение. Оптическая изомерия: асимметрический атом углерода, энантимеры, D и L-энантимеры, расположение функциональных групп в пространстве.
9. Химические свойства гидроксикислот *in vivo*: дегидратация, окислительное дегидрирование, образование кетоновых тел, декарбоксилирование.
10. Оксокислоты, определение. Кето-енольная таутомерия.
11. Химические свойства оксокислот *in vivo*: присоединение аммиака и КоASH к молекуле пировиноградной кислоты, декарбоксилирование.
12. Биологическая роль карбоновых, гидрокси- и оксокислот.
13. Липиды: определение, классификация. Структурные компоненты липидов. Неомыляемые липиды, примеры. Биологическое значение.
14. Высшие жирные кислоты: особенности химического строения ВЖК, входящих в состав липидов. Номенклатура ненасыщенных ВЖК. Типы ВЖК. Заменяемые и незаменимые ВЖК.
15. Триацилглицериды (ТГ): определение, простые и смешанные ТГ, твердые и жидкие ТГ. Получение ТГ. Химическое строение ТГ. Номенклатура ТГ, содержащих одинаковые или разные остатки ВЖК. Оптическая изомерия ТГ.
16. Химические свойства ТГ: щелочной и кислотный гидролиз, реакции присоединения, реакции окисления. Йодное число, прогоркание жиров.
17. Фосфолипиды: лецитины, коламинкефалины, серинкефалины. Химическое строение. Аминоспирты, входящие в состав фосфолипидов. Номенклатура. Амфифильность фосфолипидов. Биологическая роль.
18. Химическая структура стерана (гонана). Нумерация атомов углерода в циклах. Холестерин, структурная формула. Реакция этерификации холестерина с ВЖК. Биохимическая роль холестерина.
19. Аминокислоты (АК): определение, классификация, номенклатура (тривиальная и систематическая, трехбуквенная). Структурные особенности АК, входящих в состав белков. Оптическая изомерия АК.
20. Поведение нейтральных, кислых и основных АК в растворах с разным значением рН. Биполярный ион (цвиттер-ион). Изозлектрическая точка: определение, обозначение.
21. Химические свойства АК *in vivo*: реакции трансаминирования (переаминирования), окислительное дезаминирование. Реакции декарбоксилирования, понятие о биогенных аминах. Реакции поликонденсации, ведущие к образованию пептидов и белков.
22. Пептиды: определение, классификация по числу АК остатков, номенклатура. Характеристика пептидной связи. Биологическая роль пептидов.
23. Белки: определение, классификация. Первичная структура белка: определение, строение, основные типы связей. Вторичная структура белка: определение, строение, основные типы связей. Третичная структура белка: определение, строение. Основные типы связей: ковалентные, водородные, ионные, гидрофобные. Четвертичная структура белка: определение, строение, основные типы связей.
24. Изозлектрическая точка белка. Определение ИЭТ, метод электрофореза.
25. Денатурация и ренатурация белка. Факторы, вызывающие денатурацию.
26. Качественные реакции на белки: нингидриновая, ксантопротеиновая и биуретовая. Суть данных реакций.
27. Углеводы: определение, классификация по способности к гидролизу. Моносахариды: определение, общая формула, классификация.
28. Изомерия моносахаридов: оптическая, понятия диастереомерах и эпимерах.
29. Изомерия моносахаридов: цикло-оксо таутомерия, полуацетальный механизм образования циклической формы, понятие об аномерах.
30. Химические свойства моносахаридов по карбонильной группе: окисление аммиачным раствором оксида серебра, гидроксидом меди(II) при нагревании, бромной водой, раствором азотной кислоты. Реакции восстановления. Изомеризация-эпимеризация в щелочной среде.
31. Химические свойства моносахаридов по гидроксогруппам: образования комплексной соли с ионами меди(II), образование гликозидов, фосфорных эфиров *in vivo*, образование глюкуроновой кислоты *in vitro*.

32. Биологическое значение моносахаридов, особая роль глюкозы.
33. Аскорбиновая кислота: строение, биологическая роль.
34. Дисахариды: определение, классификация.
35. Восстанавливающие дисахариды: строение мальтозы, целлобиозы, лактозы.
36. Невосстанавливающие дисахариды: строение сахарозы, трегаллозы.
37. Химические свойства дисахаридов: окисление, гидролиз.
38. Биологическое значение дисахаридов.
39. Полисахариды: классификация.
40. Гомополисахариды: строение крахмала, гликогена, декстрана, целлюлозы, биологическое значение.
41. Химические свойства гомополисахаридов: гидролиз, качественная реакция на крахмал.
42. Гликозаминогликаны: строение гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов, гепарина, биологическое значение.
43. Нуклеиновые кислоты: определение, классификация.
44. Условия поэтапного гидролиза нуктеопротеинов.
45. Азотистые основания: строение, лактим-лактамина таутомерия.
46. Нуклеозиды: классификация, строение, номенклатура, биологическое значение.
47. Нуклеотиды: классификация, строение, номенклатура, биологическое значение.
48. АТФ: строение, биологическая роль.
49. Первичная и вторичная структуры ДНК: особенности строения, биологическое значение.
50. Первичная и вторичная структура тРНК: особенности строения, биологическое значение.

Пример билета к зачету

1. Запишите реакцию декарбосилирования ПВК, используя структурные формулы органических веществ.

Используя табличные данные, вычислите значения энтальпии, энтропии, энергии Гиббса для данной реакции при 298К.

Вещество	$\Delta_f H^\circ, \text{кДж/моль}$	$S^\circ, \text{Дж/(моль} \cdot \text{К)}$
углекислый газ	-393	+213
Пировиноградная кислота	-584	+179
этаналь	-166	+264

Уравнение для расчета энтальпии _____

Значение энтальпии данной реакции (с указанием знака и ед.измерения) _____

Уравнение для расчета энтропии _____

Значение энтропии данной реакции (с указанием знака и ед.измерения) _____

Уравнение для расчета энергии Гиббса _____

Значение энергии Гиббса данной реакции (с указанием знака и ед.измерения) _____

Энтальпийный фактор вызывает _____ (прямую/обратную) реакцию. Энтропийный фактор вызывает _____ (прямую/обратную) реакцию. При 298К протекает _____ (прямая/обратная реакция). Термодинамическое равновесие в данной системе _____ (возможно/невозможно), т.к. энтальпийный и энтропийный фактор действуют в _____ (разных/одном) направлении

2. Расположите в ряд по увеличению кислотности: 1) рН=1 2) рОН=1 3) рОН=11 Ответ: _____

□ □ □ □

3. Установите соответствие: название БС – тип

гемоглибиновая	1	биологическая БС первого типа
пиридиновая	2	биологическая БС второго типа
ацетатная	3	небиологическая БС первого типа
аммиачная	4	небиологическая БС второго типа

Ответ: _____

□ □ □ □

4. Установите соответствие: раствор – его осмотическое свойство по отношению к цельной крови

0,3М раствор хлорида натрия	1	изотонический
0,15М раствор глюкозы	2	гипотонический
0,15М раствор хлорида натрия	3	гипертонический

Ответ: _____

□ □ □ □

5. Расположите вещества в порядке возрастания концентрации ионов S^{2-} в насыщенном растворе

1) ZnS $PP=7,4 \cdot 10^{-27}$ 2) PbS $PP=1,1 \cdot 10^{-29}$ 3) MnS $PP=1,4 \cdot 10^{-15}$ 4) NiS $PP=3,0 \cdot 10^{-21}$

□ □ □ □

6. Дан 0,2%-ный раствор хлорида кальция (степень диссоциации 75%), плотность раствора 1,01г/мл. Молярная концентрация данного раствора с точностью до сотых равна ____М. Осмотическое давление данного раствора при 37°C с точностью до сотых равно ____атм. Этот раствор по отношению к цельной крови ($\pi=7,63\text{атм}$) является _____ (гипотоническим /гипертоническим/изотоническим). При помещении клеток в этот раствор произойдет _____ (норма/лизис/плазмолиз).

7. Выберите вещество X для соответствующего уравнения реакции:

глутаминовая кислота + $НАД^+ + H_2O \leftrightarrow X + НАДН + H^+ + NH_3$	1	уксусный альдегид
щавелевая кислота + $Ca(OH)_2 \rightarrow X + H_2O$	2	α -хлорвалериановая кислота
пировиноградная кислота $\rightarrow X + CO_2$	3	α -кетоглутаровая кислота
валериановая кислота + $Cl_2 \rightarrow X + HCl$	4	Окалат кальция
	5	глутаровая кислота
	6	β -хлорвалериановая кислота

Ответ: _____

--	--	--	--

8. Выберите отличительные признаки строения природных высших жирных кислот:

1. сопряженные кратные связи в составе ненасыщенных кислот
2. метиленразделенные кратные связи в составе ненасыщенных кислот
3. разветвленный углеводородный радикал
4. цис-конфигурация двойных связей в составе ненасыщенных кислот
5. четное число атомов углерода

Ответ:

--	--	--	--

9. Глутаминовая кислота декарбоксилируется с образованием [[1]], а аланин трансаминируется с образованием [[2]]

1. гамма-аминоасляная кислота
2. пировиноградная кислота
3. 2-оксоасляная кислота
4. альфа-кетоглутаровая кислота

Ответ:

1	2

10. Моносахарид **A** при восстановлении образует два эпитимных шестиатомных спирта, а в щелочной среде образует две альдозы **B** и **C**. Выберите правильный ответ **A**, **B**, **C**.

- 1) Фруктоза,
- 2) рибоза
- 3) глюкоза,
- 4) галактоза
- 5) манноза

Ответ:

A	B	C

11. Напишите уравнение реакции гидролиза сахарозы с использованием структурных формул органических веществ. Укажите условия протекания реакции, тип гликозидной связи в дисахариде, дайте полные названия продуктам реакции:

12. Укажите компонентный состав соответствующих нуклеозидов:

аденозин	1	тимин, дезоксирибофураноза
дезоксигуанозин	2	аденин, рибофураноза
тимидин	3	урацил, рибофураноза
уридин	4	тимин, рибофураноза
	5	гуанин, дезоксирибофураноза
	6	аденин, глюкопираноза

Ответ:

--	--	--	--

Методика оценивания:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Балл за задание	5	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1

Максимальная сумма баллов – 20. Экзамен считается сданным, если студент набирает минимум 10 баллов. Шкала перевода баллов в оценки приведена в методике БРС (см. п. 3).

3. Методика балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений студентов по учебной дисциплине

Общие положения

1.1. Настоящая Методика балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений студентов по дисциплине «Химия» разработана в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания учебных достижений студентов УГМУ, принятой на заседании Учёного совета 28.08.2019 г. (протокол № 1) и утверждённой приказом ректора № 445-р от 03.03.2019 г.

1.2. Кафедра исходит из того, что балльно-рейтинговая система оценивания учебных достижений является основой для получения зачета и текущего контроля знаний студентов.

1.3. В соответствии с настоящей Методикой преподаватели кафедры оценивают знания студентов на каждом практическом занятии и в конце занятия информируют студентов о его результатах.

2. Порядок определения дисциплинарных модулей

2.1. В учебной дисциплине «Химия» аудиторная нагрузка составляет: 36 лекционных часа и 36 часа практических занятий и время учебных занятий продолжается в течение одного (осеннего) семестра и заканчивается дифференцированным зачетом с оценкой.

2.2. Выделено два дисциплинарных модуля (каждый включает по две дидактические единицы). Текущий контроль рейтинга студента по дисциплине в семестре формируется по всем обозначенным дисциплинарным модулям. Итоговый рейтинг по дисциплине выводится по средним результатам баллов, полученных в семестре и баллов полученных за дифференцированный зачет.

2.3. Каждый дисциплинарный модуль заканчивается проведением промежуточного контроля по заданиям, разработанным кафедрой, и выведением рейтинга студента по дисциплине в семестре.

2.4. После окончания предыдущего дисциплинарного модуля студент имеет право, при проведении преподавателем текущих консультаций, на добор баллов путём отработки пропущенных тем семинарских занятий, вошедших в предыдущий модуль, а так же путём выполнения заданий по пропущенным рубежным контролям и т.п. В связи с этим, текущая рейтинговая оценка по предыдущему модулю может изменяться, и преподаватель вправе вносить в журнал текущей успеваемости соответствующие исправления с указанием даты и балла.

3. Алгоритм определения рейтинга студента по дисциплине в семестре

3.1. Активность студента на практических (семинарских) занятиях оценивается в рейтинговых баллах. Посещение практического занятия оценивается в 0,5 балла. Каждый краткий устный ответ студента или развернутый ответ на практическом занятии может быть оценен дополнительными баллами. При этом учитывается качество ответа, использование дополнительной литературы и т.п.

3.2. Текущие контроли, а также итоговые контроли после каждого модуля осуществляется в письменной форме или в форме тестирования.

3.3. Текущие и итоговые контроли осуществляются в течение семестра, в соответствии с календарно-тематическим планом (КТП), утвержденным на заседании кафедры. КТП доступен для студентов на сайте и стенде кафедры.

3.4. Для учебно-методического обеспечения реализации балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений студентов внесены коррективы в учебно-методические комплексы дисциплин кафедры.

3.5.1. В рабочей программе дисциплины «Химия» обозначены дисциплинарные модули и выделены следующие дидактические единицы:

№ дисциплинарного модуля	№ дидактической единицы	Наименование дидактической единицы (ДЕ, темы)	В том числе	
			Лекции	Практ./лаб. занятия
1. Общая химия	ДЕ 1	Термодинамика. Кинетика. Равновесие	32 ч	34 ч
	ДЕ 2	Растворы электролитов. Состав и свойства		
2. Биоорганическая химия	ДЕ 3	Основные понятия и закономерности биоорганической химии		
	ДЕ 4	Основные классы биоорганических соединений. Их строение, классификация, номенклатура, физические и химические свойства		

3.5.2. Диапазоны рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям с выделением рейтинговых баллов за каждый вид учебной работы студента.

Продолжительность изучения дидактической единицы ДЕ 1 - 4 недели

Вид учебной работы и форма текущего контроля	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
<u>Лабораторные работы:</u> №5 (оп. 1,2)	0,5	1
<u>Практические занятия:</u> Термодинамика	0,5	1
Кинетика	0,5	1
Виды концентраций. Закон эквивалентов	0,5	1
<u>Тестирование:</u> Виды концентраций. Закон эквивалентов ТК1	1,5	2,5
Термодинамика ТК2/БК	3,5	5
Итого:	7,5	12,5

Продолжительность изучения дидактической единицы ДЕ 2 - 4 недели

Вид учебной работы и форма текущего контроля	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
<u>Лабораторные работы:</u> №8	2	3
№24	0,5	1
<u>Практические занятия:</u> Буферные системы	0,5	1
Физико-химические свойства растворов	0,5	1
Теория ПР	0,5	1
<u>Тестирование:</u> Физико-химические свойства р-ров ТК9(2)	1,5	2,5
Свойства р-ров электролитов ТК4	1,5	2,5
Билетные контроли: Буферные системы	3,5	5
Теория ПР	3	5
Лекции по общей химии	5	6
Итого:	18,5	28

Продолжительность изучения дидактической единицы ДЕ 3 - 3 недели

Вид учебной работы и форма текущего контроля	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
Лабораторные работы: ЛР№1 Карбоновые кислоты	0,5	1
Практические занятия: Номенклатура биорг. соединений. Сопряжение, ароматичность. Электронные эффекты, кислотность-основность. ВЖК. Липиды, Фосфолипиды	0,5 0,5 0,5	1 1 1
Тестирование: ТКО Теоретические основы биоорганики	1,5	2,5
Микроконтроли: Карбоновые к-ты МК1 ВЖК. Липиды МК3	1,5 1,5	2,5 2,5
Итого:	6,5	11,5

Продолжительность изучения дидактической единицы ДЕ 4 - 5 недель

Вид учебной работы и форма текущего контроля	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
Лабораторные работы: ЛР№ 2 «Белки» ЛР№ 3 «Моносахариды» ЛР№4 «Полисахариды»	0,5 0,5 0,5	1 1 1
Практические занятия: Аминокислоты. Белки Углеводы: моносахариды Углеводы: полисахариды Нуклеиновые кислоты	0,5 0,5 0,5 0,5	1 1 1 1
Микроконтроли: Аминокислоты. Белки МК4 Углеводы: моносахариды МК5 Углеводы: полисахариды МК6 Нуклеиновые кислоты МК7	1,5 1,5 1,5 1,5	2,5 2,5 2,5 2,5
Итоговый ТК	3	5
Лекции по биоорганике	5	6
Итого:	17,5	28
Всего баллов за семестр	50	80
Балл за дифференцированный зачет	10	20
Суммарный балл	60	100

4. Порядок и сроки добора баллов

4.1. После подведения итогов текущего контроля знаний студентов и выставления рейтинга студенту по дисциплине в семестре данная информация доводится до сведения студентов на последнем практическом занятии, на сайте УГМУ <http://tandem.usma.ru/>.

4.2. До начала экзаменационной сессии и до даты сдачи в деканат журнала посещаемости и текущей успеваемости студентов вправе добрать баллы до минимальной суммы рейтинговых баллов (50 рейтинговых баллов), при которой он может быть допущен к зачёту.

4.3. Добор рейтинговых баллов может проходить в форме тестового контроля знаний студентов, выполнения самостоятельной работы по заданию ведущего преподавателя, отработок пропущенных практических занятий и предоставления письменно выполненных заданий и/или собеседования.

5. Алгоритм определения рейтинга по учебной дисциплине на дифференцированном зачете

5.1. Студент допускается до итогового контроля по дисциплине (зачета или экзамена) в том случае, когда его рейтинг в семестре по дисциплине составил 50 и более рейтинговых баллов.

5.2. Экзаменационный рейтинг по дисциплине у студента на дифференцированном зачете менее чем в 10 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента по дисциплине в семестре).

В этом случае при определении итогового рейтинга студента по дисциплине неудовлетворительный экзаменационный рейтинг учитывается, в экзаменационной ведомости выставляется оценка *неудовлетворительно*. Студент вправе пересдать промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в сроки, установленные вузом.

6. Алгоритм определения итогового рейтинга студента по учебной дисциплине

6.1. Итоговый рейтинг студента по учебной дисциплине определяется в результате суммирования рейтинговых баллов, набранных студентом по дисциплине в течение семестра по результатам текущего контроля (Рейтинг студента в семестре), и рейтинговых баллов за дифференцированный зачет (Экзаменационный рейтинг по дисциплине).

6.2. Для перевода итогового рейтинга студента по дисциплине в аттестационную оценку вводится следующая шкала:

Аттестационная оценка студента по дисциплине	Итоговый рейтинг студента по дисциплине, рейтинговые баллы
«неудовлетворительно»	0-59
«удовлетворительно»	60 – 69
«хорошо»	70 – 84
«отлично»	85 – 100

6.3. Полученные студентами аттестационная оценка и итоговый рейтинговый балл по дисциплине выставляются в зачётную книжку студента и экзаменационную ведомость.

