

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Химия биогенных элементов»
для обучающихся 2024 года поступления
по образовательной программе
33.05.01 Фармация,
профиль Фармация (специалитет),
форма обучения очная
2024- 2025 учебный год.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, собеседование и **Практические навыки, которые оцениваются путем проверки протоколов лабораторных (экспериментальных) работ, которые осуществляются в течение всего срока изучения дисциплины «Химия биогенных элементов», поэтому отдельный вопрос по оцениванию практических навыков в билете к экзамену не предусмотрен.**

Примеры тестовых заданий

Проверяемые компетенции: УК-1, ОПК-1, ПК-4

Выберите один правильный ответ

01. РАСТВОРОМ НАЗЫВАЕТСЯ :

- а) фаза переменного состава;
- б) смесь нескольких веществ;
- в) гомогенная смесь нескольких веществ
- г) любая смесь, содержащая жидкий компонент
- д) гомогенная смесь из нескольких жидкостей

02. РАСТВОРЫ БЫВАЮТ :

- а) только жидкими;
- б) только жидкими и газообразными;
- в) только жидкими и твердыми
- г) жидкими, газообразными и твердыми;
- д) только твердыми

03. РАСТВОРИТЕЛЯМИ ПРИНЯТО СЧИТАТЬ :

- а) жидкий компонент;
- б) компонент, который в растворе находится в таком же агрегатном состоянии, что и до растворения;
- в) компонент, составная часть которого больше
- г) любой выбранный компонент
- д) зависит от концентрации раствора

04. РАСТВОРИМОСТЬ ЗАВИСИТ :

- а) только от температуры и давления;
- б) только от природы компонентов и температуры;
- в) от природы компонентов раствора, температуры и давления
- г) только от температуры
- д) только от природы компонентов

05. ЗА ВЕЛИЧИНУ РАСТВОРИМОСТИ ВЕЩЕСТВА ПРИНИМАЕТСЯ :

- а) концентрация насыщенного относительно данного вещества раствора;
- б) масса, растворенного вещества в 1 л растворителя;
- в) масса вещества, растворяющегося в 100 г растворителя с образованием насыщенного раствора
- г) масса вещества, растворяющегося в 100 л растворителя с образованием насыщенного раствора
- д) масса вещества, растворяющегося в 1 г растворителя с образованием насыщенного раствора

06. КОЭФФИЦИЕНТ РАСТВОРИМОСТИ – ЭТО:

- а) масса растворенного вещества (грамм) в 100 г раствора;

- б) любая концентрация насыщенного при данной температуре раствора;
- в) масса растворенного вещества (грамм), насыщающего 100 г растворителя
- г) масса вещества, растворяющегося в 100 л растворителя с образованием насыщенного раствора
- д) масса вещества, растворяющегося в 1 г растворителя с образованием насыщенного раствора

07. НАСЫЩЕННЫМ НАЗЫВАЕТСЯ РАСТВОР :

- а) находящийся в равновесии с избытком растворяемого вещества;
- б) содержащий при данной температуре максимальное количество растворенного вещества;
- в) содержащий при данной температуре определенное количество растворенного вещества
- г) содержащий при данной температуре определенное количество растворенного вещества и находящийся в равновесии

08. НЕНАСЫЩЕННЫМ НАЗЫВАЕТСЯ РАСТВОР :

- а) с меньшей концентрацией, чем насыщенный при данной температуре;
- б) содержащий при данной температуре определенное количество растворенного вещества;
- в) находящийся в равновесии с избытком растворяемого вещества
- г) находящийся в равновесии с растворяемым веществом
- д) содержащий при данной температуре минимальное количество растворенного вещества

09. ПЕРЕСЫЩЕННЫМ НАЗЫВАЕТСЯ РАСТВОР :

- а) в котором растворено определенное количество вещества;
- б) находящийся в равновесии с избытком растворяемого вещества;
- в) концентрация вещества в котором выше, чем в насыщенном при одной и той же температуре
- г) содержащий при данной температуре максимальное количество растворенного вещества
- д) содержащий при данной температуре минимальное количество растворителя

10. ЕСЛИ РАСТВОРЕНИЕ - ПРОЦЕСС ЭКЗОТЕРМИЧЕСКИЙ, ТО ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ РАСТВОРИМОСТЬ :

- а) понижает
- б) повышает
- в) не изменяет
- г) нельзя определить

11. КОНЦЕНТРАЦИЕЙ РАСТВОРА НАЗЫВАЕТСЯ ВЕЛИЧИНА:

- а) выражающая относительное содержание данного компонента в системе;
- б) измеряемая количеством растворенного вещества;
- в) измеряемая количеством растворенного вещества в определенной массе или объеме растворителя или раствора
- г) измеряемая количеством растворителя к массе растворенного вещества
- д) измеряемая количеством растворителя

12. МАССОВОЙ ДОЛЕЙ НАЗЫВАЮТ :

- а) отношение массы компонента, содержащегося в растворе, к объему раствора;
- б) отношение массы компонента, содержащегося в растворе, к массе раствора;
- в) отношение массы растворенного вещества к массе растворителя
- г) отношение массы растворителя к массе растворенного вещества
- д) отношение количества моль компонента, содержащегося в растворе, к массе раствора

13. МОЛЯРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ – ЭТО КОЛИЧЕСТВО МОЛЬ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА В:

- а) 1 л раствора
- б) 1 л растворителя
- в) 100 г раствора
- г) 100 г растворителя
- д) 1 кг растворителя

14. НОРМАЛЬНАЯ (ЭКВИВАЛЕНТНАЯ) КОНЦЕНТРАЦИЯ – ЭТО КОЛИЧЕСТВО МОЛЬ-ЭКВИВАЛЕНТОВ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА В:

- а) 1 л раствора
- б) 1 л растворителя
- в) 100 г раствора
- г) 100 г растворителя
- д) 1 кг растворителя

15. МОЛЯРНАЯ ДОЛЯ ВЕЩЕСТВА РАВНА :

- а) отношению количества растворенного вещества к общей массе раствора;

б) отношению количества растворенного вещества к сумме количеств веществ всех компонентов раствора;

в) отношению количества растворенного вещества к количеству растворителя

г) отношению количества растворителя к количеству растворенного вещества

д) отношению массы растворенного вещества к общей массе раствора

16. ТИТРОВАНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ (ТИТР) – ЭТО МАССА РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА

В :

а) 1 мл раствора

б) 100 г раствора

в) 1 л раствора

г) 100 г растворителя

д) 1 кг растворителя

17. МАССОВАЯ ДОЛЯ ВЕЩЕСТВА НАХОДИТСЯ ПО ФОРМУЛЕ :

а) $\omega(x) = \frac{m(x)}{m_{p-ра}}$

б) $\omega(x) = \frac{m(x)}{m_{p-ля}}$

в) $\omega(x) = \frac{m(x)}{V_{p-ра}}$

г) $\omega(x) = \frac{n(x)}{V_{p-ра}}$

д) $\omega(x) = \frac{m(x)}{m(x) + m_{p-ля}}$

18. МОЛЯРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ВЕЩЕСТВА РАССЧИТЫВАЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ:

а) $C(x) = \frac{n(x)}{V_{p-ра}}$

б) $C(x) = \frac{m(x)}{V_{p-ра}}$

в) $C(x) = \frac{m(x)}{m_{p-ра}}$

г) $C(x) = \frac{n(x)}{m_{p-ра}}$

д) $C(x) = \frac{m(x)}{n_{p-ра}}$

19. МОЛЯРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ЭКВИВАЛЕНТА ВЕЩЕСТВА РАССЧИТЫВАЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ:

а) $C_H(x) = \frac{n(\frac{1}{z}x)}{V_{p-ра}}$

б) $C_H(x) = \frac{m(x)}{M(\frac{1}{z}x) \cdot V_{p-ра}}$

в) $C_H(x) = \frac{m(x)}{M(x) \cdot V_{p-ра}}$

г) $C_H(x) = \frac{m(x)}{m_{p-ра}}$

д) $C_H(x) = \frac{n(x)}{V_{p-ра}}$

20. МОЛЯЛЬНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ РАССЧИТЫВАЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ :

а) $b(x) = \frac{m(x)}{m_{p-ра}}$

б) $b(x) = \frac{m(x)}{M(\frac{1}{z}x) \cdot V_{p-ра}}$

в) $b(x) = \frac{n(x)}{m_{p-ля}}$

г) $b(x) = \frac{m(x)}{M(x) \cdot V_{p-ра}}$

д) $b(x) = \frac{m(x)}{m_{p-ля}}$

21. ТИТРОВАННАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ (ТИТР) РАССЧИТЫВАЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ :

а) $T(x) = \frac{m(x)}{V_{p-ра}}$

б) $T(x) = \frac{n(x)}{V_{p-ра}}$

в) $T(x) = \frac{m(x)}{m_{p-ля}}$

г) $T(x) = \frac{m(x)}{m_{p-ра}}$

д) $T(x) = \frac{n(x)}{m_{p-ля}}$

22. КАКИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СПРАВЕДЛИВЫ ДЛЯ ФОРМУЛЫ $V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$:

а) молярная

б) эквивалентная

в) массовая доля

г) моляльная

д) мольная доля

23. ВЫРАЖЕНИЕ: 100 Г 25%-ОГО РАСТВОРА СОДЫ ОЗНАЧАЕТ :

а) 25 г соды растворено в 75 г воды;

б) 25 г соды растворено в 100 г воды;

в) 25 г соды растворено в 125 г воды;

г) 25 моль соды растворено в 125 г воды;

д) 100 г соды растворено в 25 г воды

24. ВЫРАЖЕНИЕ 0,5 МОЛЬ/Л КОН ОЗНАЧАЕТ, ЧТО 0,5 МОЛЬ КОН РАСТВОРЕНО В:

а) 1 л воды

б) 1 л раствора

в) в 100 г воды

г) в 100 мл воды

д) в 100 мл раствора

25. ВЫРАЖЕНИЕ 0,1 N H₂SO₄ ОЗНАЧАЕТ :

а) 49 г H₂SO₄ растворено в 1 л воды;

б) 9,8 г H₂SO₄ растворено в 1 л воды;

в) 4,9 г H₂SO₄ растворено в 1 л воды;

г) 4,9 г H₂SO₄ растворено в 1 л раствора;

д) 9,8 г H₂SO₄ растворено в 1 л раствора;

26. ВЫРАЖЕНИЕ T(HCl) = 0,05 Г/МЛ ОЗНАЧАЕТ, ЧТО 0,05 Г HCl РАСТВОРЕНО В :

а) 1 мл воды;

б) 1 мл раствора;

в) 100 мл воды;

г) 100 мл раствора;

д) 1000 мл раствора

27. НОРМАЛЬНАЯ (ЭКВИВАЛЕНТНАЯ) КОНЦЕНТРАЦИЯ 2М РАСТВОРА AlCl₃:

- а) 2Н
- б) 3Н
- в) 6Н
- г) 0.7Н

28. МОЛЯРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ 6Н РАСТВОРА $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$:

- а) 1М
- б) 2М
- в) 3М
- г) 0,17М
- д) 0,08М

29. 30 Г БРОМИДА КАЛИЯ СЛЕДУЕТ РАСТВОРИТЬ В ВОДЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАСТВОРА, В КОТОРОМ МАССОВАЯ ДОЛЯ KBr РАВНА 6% :

- а) 470 г
- б) 320 г
- в) 160 г
- г) 5 г
- д) 0,05г

30. ИЗ 0,7 Л РАСТВОРА АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ С МАССОВОЙ ДОЛЕЙ 30% ($\rho = 1,18 \text{ Г/МЛ}$) МОЖНО ПРИГОТОВИТЬ 0,1Н HNO_3 РАСТВОРА:

- а) 26 л
- б) 39,3 л
- в) 48 л
- г) 22,4 л
- д) 21 л

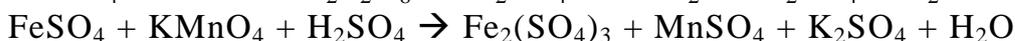
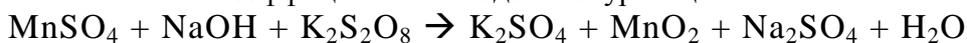
31. ЧТОБЫ УМЕНЬШИТЬ КОНЦЕНТРАЦИЮ ОТ $C_H = 1 \text{ МОЛЬ/Л}$ ДО $C_H = 0,2 \text{ МОЛЬ/Л}$, К РАСТВОРУ ОБЪЕМОМ 50 МЛ НАДО ПРИБАВИТЬ ВОДЫ:

- а) 100 мл
- б) 200 мл
- в) 300 мл
- г) 400 мл
- д) 500 мл

32. МОЛЯЛЬНОСТЬ РАСТВОРА, ПРИГОТОВЛЕННОГО ИЗ ГЛЮКОЗЫ МАССОЙ 9 Г И ВОДЫ ОБЪЕМОМ 500 МЛ, РАВНА:

- а) 0,1 моль/кг
- б) 0,5 моль/кг
- в) 1 моль/кг
- г) 1 моль/г
- д) 0,1 моль/г

33. Расставить коэффициенты методом полуреакций



Перечень контрольных вопросов для собеседования:

№	Вопросы для промежуточной аттестации студента	Проверяемые компетенции
1.	Цели и задачи Термодинамики. Химическая термодинамика. Термодинамическая система: определение и классификация. Термодинамические параметры и функции состояния системы. Классификация параметров. Термодинамический процесс, энергия, внутренняя энергия системы, энтальпия, энтропия. Теплота и работа как формы передачи энергии.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
2.	Первый закон термодинамики, формулировки, математическое выражение.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
3.	Закон Гесса (формулировки и математическое выражение) и следствия из него. Теплота образования, теплота сгорания, теплота нейтрализации.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
4.	Биоэнергетика. Калорийность белков, жиров и углеводов. Суточная потребность.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
5.	Энтропия как мера неупорядоченности системы (уравнение Больцмана). Факторы, влияющие на величину энтропии. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Второе начало термодинамики.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1,

		ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
6.	Постулат Планка (Третье начало Термодинамики).	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
7.	Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
8.	Обратимые и необратимые по направлению химические реакции. Закон действующих масс. Равновесное состояние. Типы равновесных состояний. Определение смещения химического равновесия при изменении условий на основе принципа Ле-Шателье.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
9.	Константа равновесия и ее расчет по энергии Гиббса.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
10.	Растворы, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Понятие химического эквивалента. Расчет эквивалента кислот, оснований, солей, оксидов, элемента в соединении. Расчет молярной массы эквивалента кислот, оснований, солей, оксидов, элемента в соединении. Закон эквивалентов. Способы выражения концентрации растворов.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-

		4.3.2.
11.	Растворимость газов в жидкостях и ее зависимость от парциального давления (закон Генри-Дальтона) и температуры. Зависимости растворимости газа от концентрации растворенных в воде электролитов (закон Сеченова). Влияние растворимости газов в крови и тканевых жидкостях на процессы жизнедеятельности.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
12.	Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Закон Рауля и его следствия. Криоскопия и эбуллиоскопия. Использование этих методов в лабораторной практике.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
13.	Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Роль осмотического давления в биологических системах. Плазмолиз, гемолиз, лизис, тургор. Изо-, гипо- и гипертонические растворы, их применение в медицине и фармации.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
14.	Концентрационные эффекты растворов электролитов. Изотонический коэффициент.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
15.	Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Понятие о сильных и слабых электролитах. Слабые электролиты. Константа ионизации. Закон разбавления Оствальда.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.

16.	Сильные электролиты. Теория Дебая-Хюккеля. Активность, коэффициент активности. Факторы, влияющие на коэффициент активности. Ионная сила раствора. Факторы, влияющие на ее величину.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
17.	Теории кислот и оснований. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Катионные, анионные и нейтральные кислоты и основания Бренстеда-Лоури.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
18.	Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный (рН) показатель. Значения в кислой, щелочной и нейтральной средах. Гидроксильный (рОН) показатель. Значения в кислой, щелочной и нейтральной средах рН биологических жидкостей. Кислотно-основной гомеостаз. Расчет рН в растворах сильных и слабых кислот и оснований	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
19.	Буферные растворы и их классификация. Механизм действия буферных систем. Расчет рН буферных растворов (уравнение Гендерсона-Гассельбаха). Буферная емкость по кислоте, по щелочи. Буферные системы крови человека.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
20.	Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Смещение равновесия в процессах гидролиза. рН в растворе гидролизующейся соли. Роль процессов гидролиза в жизнедеятельности живых организмов. Процессы гидролиза в фармации.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
21.	Роль окислительно-восстановительных процессов в метаболизме. Окислительно-восстановительные реакции,	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2,

	важнейшие окислители, восстановители. Восстановление перманганат-иона в кислой, щелочной и нейтральной средах Восстановление хромат- и бихромат-ионов в щелочной, кислой и нейтральной средах. Окислительно-восстановительная двойственность перекиси водорода в кислой и щелочной среде	УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
22.	Типы ОВР. Окислительно-восстановительный потенциал. ЭДС окислительно-восстановительных процессов. Самопроизвольное протекание ОВР.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
23.	Строение атома. Постулаты Бора. Основные положения квантовой механики: квантовый характер поглощения и излучения энергии (уравнения Планка и Эйнштейна) Основные положения квантовой механики: корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц (уравнение Де-Бройля) Основные положения квантовой механики: принцип неопределенности (уравнение Гейзенберга). Основные положения квантовой механики: волновая функция и представление о ее расчете на основании уравнения Шредингера.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
24.	Квантование энергии в системах микрочастиц. Квантовые числа. Распределение электронов по энергетическим уровням и подуровням. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Правило Гунда. Периодический закон Д.И.Менделеева и его трактовка на основании современной теории строения атома. Структура периодической системы.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
25.	Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, относительная электроотрицательность, энергия сродства к электрону.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
26.	Химическая связь. Типы химической связи. Экспериментальные характеристики связей: энергия, длина, направленность,	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-

	полярность.	1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
27.	Основные положения метода валентных связей. Механизмы образования ковалентных связей: обменный и донорно-акцепторный. Свойства ковалентной связи Понятие о гибридизации. Этапы определения гибридизации атома в молекуле..	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
28.	Свойства ионной связи.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
29.	Основные положения метода молекулярных орбиталей. Применение метода ЛКАО для определения энергии и формы молекулярных орбиталей. Связывающие, несвязывающие и разрыхляющие МО. Кратность связи.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
30.	Межмолекулярное взаимодействие и его природа. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
31.	Водородная связь и ее разновидности. Биологическая роль водородной связи.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-

		1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
32.	Комплексные соединения (КС). Теория Вернера и теория Чугаева. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Номенклатура комплексных соединений. Структура КС и классификация. Пространственное строение КС. Изомерия КС.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
33.	Природа химической связи в КС в свете метода МВС. Природа химической связи в КС в свете теории ТКП.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
34.	Константы устойчивости и константы нестойкости. Стабильность биокомплексов с биолигандами. Действие тяжелых металлов. Хелатные и макроциклические КС. Биологическая роль КС. Комплексоны, комплексопаты. π -комплексы.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
35.	Химические элементы в окружающей среде и современной фармации и медицине. Биохимические провинции. Эндемические заболевания. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
36.	Классификация элементов. Органогены. Организм и среда. Понятие о биотиках. Микроэлементозы и атомовитозы. Взаимодействия между макро- и микроэлементами: синергисты и антагонисты.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-

		4.3.2.
37.	Государственная фармакопея: использование и содержание.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
38.	Водород. Общая характеристика. Взаимодействие водорода с кислородом, галогенами, активными металлами и оксидами.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
39.	Бинарные соединения водорода. Вода. Физические и химические свойства. Получение, опреснение. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Минеральные воды. Вода: питьевая, дистиллированная, апиrogenная. Вода для инъекций. Вода в перечне Государственной Фармакопеи. Минеральные воды Волгоградской области.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
40.	Жесткость воды. Единицы измерения, пределы и нормы, влияние на живые организмы. Определение жесткости воды и методы ее устранения	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
41.	Пероксид водорода. Природа связей и химические свойства. Окислительно-восстановительная двойственность перекиси водорода в фармацевтическом анализе. Радикально-ионный механизм разложения пероксида водорода в присутствии ионов железа (II). Применение перекиси водорода в медицине и фармации.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.

42.	Общая характеристика s-элементов. Особенности положения в ПСЭ. Сравнительная характеристика I A и II A группы.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
43.	Химические свойства щелочных металлов. Биологическая роль элементов I A группы в минеральном балансе организма. Применение соединений лития, натрия и калия в медицине и фармации.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
44.	Химические свойства элементов II A группы. Химические основы применения соединений магния, кальция и бария в медицине и фармации.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
45.	Ионы кальция и магния в биокомплексах. Антагонисты Mg^{2+} и Ca^{2+} .	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
46.	Гетерогенное равновесие в живых системах. Производство растворимости. Условия образования и растворения осадков. Участие Mg^{2+} и Ca^{2+} в установлении гетерогенного равновесия в живых организмах.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
47.	Общая характеристика элементов III A группы.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2,

		УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
48.	Химическая активность бора и его соединений. Антисептические свойства борной кислоты и буры.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
49.	Химическая активность алюминия и его соединений. Применение алюминия в медицине и фармации.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
50.	Химические свойства углерода. Биологическая роль углерода. Химические свойства соединений углерода. Применение в медицине и фармации	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
51.	Химические свойства соединений кремния и его соединений. Применение в медицине и фармации.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
52.	Общая характеристика элементов V A группы.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1,

		ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
53.	Химические свойства азота. Окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства азота. Биологическая роль азота.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
54.	Химические свойства фосфора. Окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства фосфора. Химические основы применения соединений фосфора. Биологическая роль фосфора.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
55.	Химические свойства соединений азота. Окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства. Химические основы применения в медицине и фармации аммиака, оксида азота (I), нитратов и нитритов.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
56.	Химические свойства элементов подгруппы мышьяка. Окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства мышьяка. Биологическая роль мышьяка. Химические свойства соединений элементов подгруппы мышьяка. Окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
57.	Химические свойства соединений фосфора. Окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства соединений фосфора Полифосфорные кислоты	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1,

		ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
58.	Химические основы применения в медицине и фармации оксидов и солей мышьяка, сурьмы и висмута.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
59.	Общая характеристика элементов VI А группы.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
60.	Кислород. Химическая активность молекулярного кислорода. Классификация кислородных соединений и их свойства (оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды).	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
61.	Биологическая роль кислорода и кислородсодержащих соединений. Химические основы применения озона и кислорода, а также соединений кислорода в медицине и фармации.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
62.	Сера. Общая характеристика. Физические и химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства серы.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-

		4.3.2.
63.	Физические и химические свойства соединений серы. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений серы. Полисерные и пероксосерные кислоты. Химические основы применения серы и ее соединений в медицине и фармации.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
64.	Общая характеристика галогенов. Химические свойства. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Биологическая роль соединений галогенов. Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение в медицине, санитарии и фармации соединений галогенов.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
65.	Общая характеристика элементов VI В группы. Хром. Физические и химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений хрома. Биологическое значение хрома и молибдена в организмах. Химические основы применения соединений хрома и молибдена в фармацевтическом анализе.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
66.	Общая характеристика элементов VII В группы. Марганец. Химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Использование перманганата калия как антисептического средства и в фармацевтическом анализе.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
67.	Общая характеристика элементов VIII В группы. Железо. Химическая активность. Окислительно-восстановительные свойства. Гемоглобин и железосодержащие ферменты. Химическая сущность их действия.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.

68.	Кобальт и никель. Важнейшие соединения кобальта (II), кобальта (III) и никеля (II). Образование комплексных соединений. Кофермент В ₁₂ .	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
69.	Общая характеристика элементов IV группы. Химическая активность. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения. Химические основы применения серебра в качестве лечебных препаратов («серебряная вода», «серебряная марля», колларгол, протаргол и др.) и в фармацевтическом анализе.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
70.	Общая характеристика элементов II В группы. Химическая активность цинка и ртути. Химизм действия цинкосодержащих ферментов. Химические основы использования соединений цинка и ртути в качестве фармпрепаратов.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
71.	Химия неорганических лекарственных препаратов, содержащих s-элементы. Токсическое действие ионов s-элементов. Фармакопейные реакции.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
72.	Химия неорганических лекарственных препаратов, содержащих p-элементы. Токсическое действие ионов p-элементов. Фармакопейные реакции.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
73.	Каталитическое действие ферментов, содержащих d-элементы. Химизм действия. Лигандообменные процессы.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2,

		УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
74.	Химия неорганических лекарственных препаратов, содержащих d-элементы. Токсическое действие ионов d-элементов. Фармакопейные реакции.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
75.	Радиоактивность в биосфере. Естественные и техногенные радионуклиды. Общие представления о взаимодействии ионизирующего излучения с веществом. Взаимодействие ионизирующих излучений с компонентами атмосферы. Взаимодействие ионизирующих излучений с живыми организмами. f-Элементы, применение в медицине и фармации.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.
76.	Современные витаминно-минеральные комплексы.	УК-1.1.3, УК-1.2.1, УК-1.2.2, УК-1.2.3, УК-1.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ПК-4.1.1, ПК-4.2.1, ПК-4.3.2.

Рассмотрено на заседании кафедры химии «31» мая 2024 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой химии, профессор

А.К. Брель