

**Оценочные средства для проведения аттестации  
по дисциплине «Химия»  
для обучающихся по образовательной программе специалитета по  
специальности 36.05.01 «Ветеринария»,  
направленность (профиль) Ветеринарная медицина и  
ветеринарное здравоохранение,  
форма обучения очная  
на 2023- 2024 учебный год**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, устное собеседование по контрольным вопросам, контрольная работа, подготовка доклада.

**1. Примеры тестовых заданий**

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-2.1; ОПК-4.1.

1. Эквивалентом называют...

- а) реальную или условную частицу вещества, которое в кислотно-основной реакции эквивалентно одному иону водорода или в окислительно-восстановительной реакции – одному электрону;
- б) частица вещества, которая в реакциях эквивалентна одному иону водорода;
- в) количество вещества, которое в реакциях эквивалентно одному иону водорода;
- г) количество вещества, которое в реакциях эквивалентно одному электрону.

2. Массовая доля вещества находится по формуле...

а) 
$$\omega(x) = \frac{m(x)}{m(p - pa)} \cdot 100\%$$

б) 
$$\omega(x) = \frac{m(x)}{m(p - ля)} \cdot 100\%$$

в) 
$$\omega(x) = \frac{m(x)}{V(p - pa)} \cdot 100\%$$

г) 
$$\omega(x) = \frac{m(x)}{V(p - pa)} \cdot 100\%$$

3. Состояние, в котором электрон имеет самую низкую энергию, характеризуется значением  $n = \dots$

- а) 0

- б) 1
- в)  $\infty$
- г) 2

4. Какие молекулы имеют форму плоского треугольника:

- а)  $\text{BH}_3$
- б)  $\text{BCl}_3$
- в)  $\text{CH}_4$
- г)  $\text{BeCl}_2$

5. Может ли существовать частица  $\text{H}_2^-$  с позиции теории ММО...

- а) существует, но кратковременно, порядок связи дробный
- б) существует, порядок связи целое число
- в) не существует
- г) не существует, порядок связи дробный

## 2. Примеры ситуационных / расчетных задач:

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-2.2; ОПК-4.2.

1. Сколько граммов глауберовой соли  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$  надо взять для приготовления 500 мл 0,5 М раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ...
2. Определите калорийность 350 г пищевого продукта в кДж, содержащего 50% воды, 30% белка, 15% жиров и 5% углеводов. Калорийность белков и углеводов составляет 17.1 кДж /моль, калорийность жиров – 38.0 кДж /моль...
3. Подберите коэффициенты в реакцию методом электронно-ионного баланса  $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
4. При смешении равных объемов растворов 0.01М  $\text{AgNO}_3$  и 0.05М  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , определите выпадает ли осадок  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ ?
5. Рассчитайте pH буферной системы, состоящей из 0,001Н раствора уксусной кислоты и 0,002Н раствора ацетата натрия ( $K_A = 2 \cdot 10^{-5}$ ).

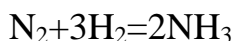
## 3. Пример варианта контрольной работы

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-4.1, ОПК-4.2.

### Вариант 1

1. Смешали 50г 5%-ного раствора серной кислоты с 80г 20%-ного раствора серной кислоты. Каково процентное содержание серной кислоты во вновь полученном растворе?
2. При разложении 4,932г оксида металла получено 0,25л кислорода (н.у.). Определите эквивалент металла.

3. При состоянии равновесия системы:



концентрация азота равна 0,3 моль/л, водорода 0,8 моль/л, аммиака 0,4 моль/л. Вычислите константу равновесия реакции и исходные концентрации азота и водорода.

4. Определите возможное направление реакции при стандартных условиях:



Формула вещества	$\Delta H$ , кДж/моль	$\Delta S$ , Дж/моль К
$\text{CH}_3\text{OH}$	-201,2	239,7
$\text{HCHO}$	-115,9	218,8
$\text{H}_2$	0	130,6

5. Опишите электронное строение молекулы угарного газа с позиций метода валентных связей и молекулярных орбиталей.

#### 4. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-2.1; ОПК-4.1.

- 1-ый закон термодинамики. Три его формулировки.
- Внутренняя энергия, работа, энтальпия.
- Закон Гесса и следствия из закона Гесса. Теплота сгорания, теплота образования, определения.
- Решение задач на закон Гесса и следствия из закона Гесса.
- Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Обратимые и необратимые процессы.

#### 5. Примеры тем докладов

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-2.1; ОПК-4.1.

- Биосфера как среда обитания человека.
- Селен. Нахождение в природе, химические свойства, биологическое значение.
- Кремний как основной элемент царства минералов. Кремнийорганические соединения в медицине и их применение.
- Микроэлементы в организме человека, их биологическая значимость.
- Вода: структурно – информационные свойства воды. Роль воды в жизнедеятельности человека.

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы
---	--------------------------------------	------------------------

		достижения компетенций
1.	Энергетика химических процессов. Основные понятия и определения: термодинамическая система (гомогенная, гетерогенная, открытая, закрытая, изолированная).	ОПК-2.1, ОПК-4.1
2.	Основные характеристики энергетики системы: внутренняя энергия системы, теплота, работа.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
3.	Законы термохимии. Закон Гесса.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
4.	Следствия из закона Гесса. Термохимические расчеты.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
5.	Законы термохимии. Первый закон термодинамики.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
6.	Понятие об энтропии как мере неупорядоченности системы (уравнение Больцмана).	ОПК-2.1, ОПК-4.1
7.	Второй закон термодинамики.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
8.	Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
9.	Химическое равновесие.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
10.	Сдвиг химического равновесия, принцип Ле Шателье.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
11.	Константа химического равновесия, способы ее определения и взаимосвязь между ними.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
12.	Константа химического равновесия и ее связь со стандартным изменением энергии Гиббса процесса.	ОПК-2.1, ОПК-4.1

13.	Определение направления смещения равновесия согласно принципу Ле Шателье при изменении температуры, давления, концентрации реагентов.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
14.	Квантово-механическая модель атома. Уравнение Луи Де Бройля о дуалистической природе электрона.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
15.	Квантово-механическая модель атома, принцип неопределенности Гейзенберга,	ОПК-2.1, ОПК-4.1
16.	Квантово-механическая модель атома, волновое уравнение Шредингера.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
17.	Периодический закон Д.И.Менделеева и его трактовка на основе современной квантово-механической теории строения атомов.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
18.	Структура ПСЭ: периоды, ряды, семейства, s-, p-, d-, f- классификация элементов.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
19.	Химическая связь и строение молекул. Экспериментальные характеристики связей: энергия связи, длина, направленность.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
20.	Ковалентная связь. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно – акцепторный.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
21.	Свойства ковалентной связи: направленность, насыщенность, поляризуемость.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
22.	Описание молекул методом валентных связей (МВС).	ОПК-2.1, ОПК-4.1
23.	Гибридизация атомных орбиталей.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
24.	Ионная связь. Свойства соединений с ионным типом связи.	ОПК-2.1, ОПК-4.1

25.	Свойства ионной связи: ненаправленность, ненасыщаемость.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
26.	Металлическая химическая связь. Строение и свойства соединений с металлической связью.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
27.	Водородная связь. Механизм образования водородной связи. Типы водородной связи и свойства соединений.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
28.	Описание молекул методом молекулярных орбиталей (ММО). Связывающие, разрыхляющие МО, их энергия и форма. Энергетические диаграммы МО. Заполнение МО электронами в молекулах, образованных атомами и ионами элементов 1-го и 2-го периодов ПСЭ.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
29.	Теория о биосфере Вернадского.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
30.	Классификация элементов по значению для организма.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
31.	Свойства s-элементов IA группы. Натрий. Электронное строение, физические и химические свойства натрия и его соединений. Биологическая роль в организме.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
32.	Свойства s-элементов IA группы. Калий. Электронное строение, физические и химические свойства калия и его соединений. Биологическая роль в организме	ОПК-2.1, ОПК-4.1
33.	Свойства s-элементов IIA группы. Бериллий. Электронное строение, физические и химические свойства калия и его соединений. Токсичность в организме.	ОПК-2.1, ОПК-4.1

34.	Свойства s-элементов IIА группы. Магний. Электронное строение, физические и химические свойства магния и его соединений. Биологическая роль в организме.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
35.	Свойства s-элементов IIА группы. Кальций. Электронное строение, физические и химические свойства кальция и его соединений. Биологическая роль в организме.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
36.	Свойства p-элементов VA группы. Азот. Электронное строение, физические и химические свойства азота и его соединений. Биологическая роль в организме.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
37.	Свойства p-элементов VA группы. Фосфор. Электронное строение, физические и химические свойства фосфора и его соединений. Биологическая роль в организме.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
38.	Свойства p-элементов VIA группы. Кислород. Электронное строение, аллотропные модификации, физические и химические свойства кислорода и его соединений. Биологическая роль в организме.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
39.	Свойства p-элементов VIA группы. Сера. Электронное строение, аллотропные модификации, физические и химические свойства серы и ее соединений. Биологическая роль в организме.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
40.	Свойства p-элементов VIIA группы. Хлор. Электронное строение, физические и химические свойства хлора и его соединений. Биологическая роль в организме.	ОПК-2.1, ОПК-4.1

41.	Водород. Электронное строение, аллотропные модификации, физические и химические свойства соединений водорода. Вода. Биологическая значимость водорода и его соединений	ОПК-2.1, ОПК-4.1
42.	Свойства d-элементов IB группы. Серебро. Электронное строение, физические и химические свойства серебра и его соединений. Биологическая значимость для организма и возможности использования в анализе.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
43.	Свойства d-элементов VIIIB группы. Марганец. Электронное строение, физические и химические свойства марганца и его соединений. Биологическая значимость для организма и возможности использования в анализе.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
44.	Свойства d-элементов IIB группы. Цинк. Электронное строение, физические и химические свойства цинка и его соединений. Биологическая значимость для организма.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
45.	Свойства d-элементов VIB группы. Железо. Электронное строение, физические и химические свойства железа и его соединений. Биологическая значимость для организма.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
46.	Современное содержание понятия комплексные соединения. Строение, классификация и номенклатура комплексных соединений.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
47.	Устойчивость комплексных соединений. Константа устойчивости и нестойкости.	ОПК-2.1, ОПК-4.1



48.	Способность атомов различных элементов к комплексообразованию, природа химической связи в КС.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
49.	Химическая связь в комплексных соединениях. Метод валентных связей.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
50.	Виды гибридизации центрального атома в комплексных соединениях.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
51.	Изомерия комплексных соединений. Основные комплексные соединения d-элементов и их медико-биологическая роль.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
52.	Хелатные и макроциклические комплексные соединения. Биологическая роль комплексных соединений.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
53.	Растворы. Растворенное вещество, растворитель. Способы выражения концентрации растворов.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
54.	Эквивалент. Расчет молярной массы эквивалентов основных классов неорганических соединений.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
55.	Закон эквивалентов и применение его в расчетах.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
56.	Растворимость газов в жидкостях. Законы Генри, Дальтона, Сеченова.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
57.	Растворы электролитов и неэлектролитов. Теория электролитической диссоциации.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
58.	Теория сильных электролитов Дебая - Хюкеля. Активность электролитов и ионов. Ионная сила растворов.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
59.	Растворы электролитов и неэлектролитов. Степень диссоциации.	ОПК-2.1, ОПК-4.1

60.	Особенности поведения растворов слабых электролитов. Закон разведения Оствальда.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
61.	Коллигативные свойства растворов. Относительное понижение давления насыщенного пара, закон Рауля.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
62.	Коллигативные свойства растворов. Следствия из закона Рауля: изменения температур кипения и кристаллизации в растворах неэлектролитов и электролитов.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
63.	Изотонический коэффициент и его расчет.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
64.	Коллигативные свойства растворов. Осмос, осмотическое давление.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
65.	Гипертонические, гипотонические, изотонические растворы, их применение в медицине.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
66.	Теории кислот и оснований (Аррениуса, Бренстеда – Лоури, Льюиса).	ОПК-2.1, ОПК-4.1
67.	Константы кислотности и основности. Протолитическое равновесие. Протолитическая теория кислот и оснований.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
68.	Ионное произведение воды. Водородный показатель, равновесие в водных растворах.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
69.	Расчет рН сильных и слабых кислот и оснований.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
70.	Протолитическое равновесие в буферных растворах. Классификация буферных систем.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
71.	Механизм действия буферных систем.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
72.	Расчет рН буферных растворов.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
73.	Буферная емкость, буферное действие.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
74.	Роль буферных систем в организме человека.	ОПК-2.1, ОПК-4.1

75.	Протолитическое равновесие в водных растворах солей. Гидролиз, степень и константа гидролиза.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
76.	Расчет pH в растворах гидролизующихся солей.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
77.	Окислительно-восстановительные реакции, их типы. Окислитель, восстановитель.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
78.	Типы окислительно-восстановительных систем и расчет окислительно-восстановительных потенциалов.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
79.	Гетерогенные равновесные системы. Растворимость и произведение растворимости, взаимосвязь между ними.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
80.	Условия образования осадков. Влияние различных факторов на растворимость осадков.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
81.	Количественный анализ. Классификация методов. Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Роль и значение количественного анализа.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
82.	Сущность титриметрического метода анализа. Классификация методов.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
83.	Требования к реакциям в титриметрических методах анализа.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
84.	Приготовление и стандартизация растворов.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
85.	Титранты, рабочие растворы.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
86.	Способы титрования: прямое, обратное, заместительное.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
87.	Кислотно-основное титрование. Сущность данного метода. Реакции, используемые в данном методе, требования к ним. Точка эквивалентности в титровании, ее фиксация.	ОПК-2.1, ОПК-4.1

88.	Теории кислотно-основных индикаторов, зона и точка перехода окраски индикаторов.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
89.	Кривые кислотно-основного титрования, их расчет и построение по изменению значений pH. Ациди-алкалиметрия в биологии и медицине.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
90.	Окислительно-восстановительное титрование. Сущность, классификация. Основные требования к реакциям.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
91.	Окислительно – восстановительное титрование. Перманганатометрия. Сущность метода.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
92.	Приготовление и стандартизация титрантов в методе перманганатометрии. Реакции перманганата в различных средах	ОПК-2.1, ОПК-4.1
93.	Окислительно – восстановительное титрование. Иодометрия. Сущность метода, титранты, индикаторы.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
94.	Понятие об осадительном титровании. Сущность, титранты. Требования к реакциям.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
95.	Осадительное титрование, Метод Мора, Основные титранты, индикаторы.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
96.	Осадительное титрование, метод Фольгарда, Основные титранты, индикаторы.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
97.	Осадительное титрование, метод Фаянса. Основные титранты, индикаторы.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
98.	Понятие о комплексиметрическом методе титрования. Сущность, требования к реакциям.	ОПК-2.1, ОПК-4.1
99.	Комплексоны, состав, свойства, механизм их действия.	ОПК-2.1, ОПК-4.1

100.	Приготовление титрантов в комплексонометрии. Применение данного метода в биологии и медицине	ОПК-2.1, ОПК-4.1
------	--	------------------

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылке: <https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=8527>

Рассмотрено на заседании кафедры химии «26» мая 2023г., протокол № 10

Заведующий кафедрой химии, профессор, д.х.н.



А.К.Брель