

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Научно-клинический центр имени Башларова»**

Утверждаю
Проректор по учебно-методической
работе

_____ А.И. Аллахвердиев
«28» апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины	Б1.О.05 Общая химия
Уровень профессионального образования	Высшее образование-специалитет
Специальность	31.05.03 Стоматология
Квалификация	Врач - стоматолог
Форма обучения	Очная

Махачкала, 2023

Рабочая программа дисциплины «Общая химия» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденному приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 984, приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета (протокол № 3 от «28» апреля 2023 г.)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1 Перечень компетенций с индикаторами их достижения соотнесенные с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач</p>	<p>ИОПК-8.1 Использует основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы, которые используются в медицине</p>	<p>Знать: основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы, которые используются в медицине. Уметь: использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные методы, применяемые в медицинской практике. Владеть навыками анализа проблемной ситуации как системы, выявлять ее составляющие и связи между ними.</p>
<p>ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач</p>	<p>ИОПК-8.2 Интерпретирует данные основных физико-химических, математических и естественнонаучных методов исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные показатели физико-химических, математических и естественнонаучных методов исследования при решении профессиональных задач. Уметь: интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественнонаучных методов исследования при решении профессиональных задач. Владеть навыками использования понятийного и функционального аппарата химии.</p>
<p>ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач</p>	<p>ИОПК-8.3 Применяет основные физико-химических, математических и естественнонаучных методы исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы, которые используются в медицине. Уметь: применять основные физико-химические,</p>

		математические и естественнонаучные методы, применяемые в медицинской практике. Владеть навыками использования понятийного и функционального аппарата химии.
--	--	--

1.2 Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Семестр	Этап
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	1	начальный
ОПК-3	Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним	1	начальный, основной

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая химия» относится к обязательной части блока 1 ОПОП специалитета.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания общеобразовательных дисциплин и служит основой для освоения дисциплин биорганическая химия, биологическая химия, нормальная физиология.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоемкость дисциплины: в з.е. - 3 / час - 108

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Контактная работа	60	60
В том числе:	-	-
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	44	44
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинары (С)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	21	21
В том числе:	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	5	5
Самостоятельное изучение тем	14	14
Реферат	2	2

Вид промежуточной аттестации (экзамен)			27
Общая трудоемкость	час.	108	108
	з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины

4.1 Контактная работа

Лекции

№ п/п	Содержание лекций дисциплины	Трудоемкость (час)
1	Основы химической термодинамики.	2
2	Основы химической кинетики, Химическое равновесие. Катализ.	2
3	Строение и свойства комплексных соединений.	2
4	Растворы. Растворимость веществ. Процесс растворения. Законы Генри, Дальтона, Сеченова. Коллигативные свойства растворов.	2
5	Водородный показатель. Растворы слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты, теория Дебая и Гюккеля. Ионная сила растворов, активность ионов.	2
6	Протолитическая теория кислот и оснований. Буферные растворы и их свойства. Кислотноосновное равновесие живого организма. Буферные системы крови.	2
7	Объемные методы анализа. Алкалометрия, ацидиметрия, теория индикаторов. Перманганатометрия, иодометрия.	2
8	Коллоидные системы, классификация, строение, молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства. Основы физической химии поверхностных явлений. Адсорбция.	2
ИТОГО		16

Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час)	Форма текущего контроля
1	1.Способы выражения концентрации растворов. Закон эквивалентов.	Приготовление растворов. Лабораторная работа «Приготовление растворов заданной концентрации». Решение задач.	3	Устный опрос
2	2.Основы химической термодинамики.	Лабораторная работа «Термодинамика. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации для сильных и слабых кислот».	3	Устный опрос
3	3.Основы химической кинетики. Химическое равновесие.	Лабораторная работа «Влияние концентрации, температуры, катализатора на скорость химических реакций».	3	Устный опрос

4	4.Комплексные соединения.	Лабораторная работа «Строение и свойства комплексных соединений».	3	Письменная контрольная работа Устный опрос
5	5.Окислительно-восстановительные реакции. «Метод полуреакций».	Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные реакции».	3	Устный опрос
6	6.Коллигативные свойства растворов.	Лабораторная работа «Коллигативные свойства растворов».	3	Устный опрос
7	7.Растворы сильных и слабых электролитов	Лабораторная работа «Равновесие в водных растворах электролитов».	3	Устный опрос
8	8.Гидролиз солей	Лабораторная работа «Водородный показатель. Гидролиз солей».	3	Устный опрос
9	9.Буферные растворы	Лабораторная работа «Приготовление и свойства буферных растворов».	6	Письменная контрольная работа
10	10.Объемные методы анализа. Закон эквивалентов.	Лабораторная работа «Метод нейтрализации. Ацидиметрия».	3	Устный опрос
11	11.Метод нейтрализации.	Лабораторная работа Алкалиметрия».	3	Устный опрос
12	12.Редоксиметрия	Лабораторная работа «Перманганатометрия».	3	Устный опрос
14	13.Комплексонометрия	Лабораторная работа «Комплексонометрия. Определение жесткости воды».	3	Письменная контрольная работа
	14. Зачетное занятие	-	2	Зачет
		ИТОГО	44	

Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ общих модулей, частных модулей	Наименование раздела/темы учебной дисциплины	Трудоемкость (час)	Вид контроля
1.	1	Раздел 1 Способы выражения концентрации растворов. Закон эквивалентов	2	
2.	1	Раздел 2 Химическая термодинамика	2	Проверка домашнего задания, написание рефератов

3.	1	Раздел 3 Химическая кинетика	2	Проверка домашнего задания, написание рефератов
4.	1	Раздел 4 Комплексные соединения	1	Проверка домашнего задания, написание рефератов
5.	1	Раздел 5 Окислительно-восстано-вительные реакции	2	Проверка домашнего задания, написание рефератов
6.	1	Раздел 6 «Коллигативные свойства растворов».	1	Проверка домашнего задания, написана рефератов
7.	1	Раздел 7 Растворы сильных и слабых электролитов	2	Проверка домашнего задания, написана рефератов
8.	1	Раздел 8 Гидролиз солей	1	Проверка домашнего задания, написана рефератов
9	1	Раздел 9 Буферные растворы	1	Проверка домашнего задания, написана рефератов
10	1	Раздел 10 Объемные методы анализа. Закон эквивалентов.	2	Проверка домашнего задания, написана рефератов
11	1	Раздел 11 Метод нейтрализации.	2	Проверка домашнего задания, написана рефератов
12	1	Раздел 12 Редоксиметрия	1	Проверка домашнего задания, написана рефератов
13	1	Раздел 13 Комплексонометрия	2	Проверка домашнего задания, написана рефератов
		ИТОГО	21	

5. Фонд оценочных средств для проверки уровня сформированности компетенций

5.1 Оценочные материалы для оценки текущего контроля успеваемости (этапы оценивания компетенции)

Задания в тестовой форме.

1. Химическая термодинамика определяет:

- а) тепловые эффекты различных химических и физико химических процессов;
- б) вероятность самопроизвольного протекания химического процесса в том или ином направлении;
- в) скорость протекания химического процесса;
- г) условия, при которых химическая реакция будет находиться в состоянии равновесия.

2. Изучение протекания химических реакций с позиции термодинамики не требует сведений о:

- а) строении молекул веществ, участвующих в реакции;
- б) механизме протекающей реакции;
- в) начальном и конечном состоянии системы;
- г) внешних условиях, в которых находится система.

3. Изолированные системы обмениваются с внешней средой:

- а) только веществом;
- б) только энергией;
- в) как веществом, так и энергией;
- г) не способны обмениваться ни тем ни другим.

4. Закрытые системы обмениваются с внешней средой:

- а) только веществом;
- б) только энергией;
- в) как веществом, так и энергией;
- г) не способны обмениваться ни тем ни другим.

5. Открытые системы обмениваются с внешней средой:

- а) только веществом;
- б) только энергией;
- в) как веществом, так и энергией;
- г) не способны обмениваться ни тем ни другим.

6. Гомогенной термодинамической системой является:

- а) земная атмосфера;
- б) любой водный раствор того или иного вещества;
- в) человеческий организм;
- г) совокупность воды, льда и водяных паров.

7. Гетерогенной термодинамической системой является:

- а) совокупность двух неограниченно смешивающихся жидкостей;
- б) любые металлические сплавы;
- в) человеческий организм;
- г) совокупность двух несмешивающихся между собой жидкостей.

8. Равновесным является такое состояние системы, при котором:

- а) все ее термодинамические параметры остаются неизменными и отсутствует обмен энергией и веществом с внешней средой;
- б) наблюдается равноценный в обе стороны обмен энергией или веществом с внешним миром;
- в) только с внешней средой отсутствует обмен энергией в том или ином направлении;
- г) ее качественный состав остается неизменным.

9. Термодинамическим процессом называется:

- а) изменение во времени значений одного или нескольких микроскопических параметров системы;
- б) переход системы из одного равновесного состояния в другое;
- в) изменение во времени значений одного или нескольких макроскопических параметров системы;
- г) сохранение во времени неизменными численные значения макроскопических параметров системы.

10. Процессы, для протекания которых не требуется оказание на систему внешнего воздействия, называются:

- а) круговыми;
- б) самопроизвольными;
- в) самопроизвольными;
- г) стационарными.

11. Реальные процессы, протекающие в природе и в организме человека, с точки зрения термодинамики могут быть:

- а) термодинамически обратимыми и равновесными;
- б) самопроизвольными;
- в) стационарными;
- г) термодинамически необратимыми и неравновесными.

12. Внутренняя энергия системы:

- а) является суммой потенциальной и кинетической энергий всех составляющих ее частиц;
- б) может быть легко охарактеризована абсолютным численным значением;
- в) остается неизменной в ходе совершения термодинамического процесса;
- г) является составной частью полной или общей энергии системы.

13. Адиабатными системами называются системы, в которых процесс обмена энергией с внешней средой:

- а) может осуществляться только в форме теплоты;
- б) невозможен;

в) может осуществляться как в форме теплоты, так и за счет совершения работы;

г) может осуществляться только за счет совершения работы.

14. Термодинамический процесс, протекающий при постоянном объеме, называется:

а) изобарным;

б) адиабатным;

в) изотермическим;

г) изохорным.

15. Термодинамический процесс, протекающий при постоянном давлении, называется:

а) изобарным;

б) адиабатным;

в) изотермическим;

г) изохорным.

16. Согласно первому закону термодинамики:

а) производимая системой работа всегда больше, чем теплота, затраченная на ее производство;

б) производимая системой работа всегда равна теплоте, затраченной на ее производство;

в) производимая системой работа всегда меньше, чем теплота, затраченная на ее производство;

г) возможен двигатель, совершающий сколь угодно долго работу, без подведения энергии извне.

17. Тепловой эффект химической реакции, протекающей при постоянном объеме:

а) всегда равен 0;

б) определяется изменением внутренней энергии системы;

в) определяется изменением энтальпии системы;

г) определяется работой, совершенной внешними силами над системой.

18. Тепловой эффект химической реакции, протекающей при постоянном давлении:

а) всегда равен 0;

б) определяется изменением внутренней энергии системы;

в) определяется изменением энтальпии системы;

г) определяется работой, совершенной внешними силами над системой.

19. Энтальпия системы определяется соотношением:

- а) $U_2 - U_1 = \Delta U$;
- б) $A = p \cdot \Delta V$;
- в) $H = U + pV$;
- г) $G = H - TS$.

20. Термохимией называется:

- а) раздел физической химии, изучающий влияние температуры на направление протекания химической реакции;
- б) раздел физической химии, изучающий влияние температуры на скорость протекания химической реакции;
- в) раздел физической химии, изучающий влияние температуры на скорость установления химического равновесия;
- г) раздел химической термодинамики, изучающий тепловые эффекты химических реакций.

21. Выражение: «Тепловой эффект химической реакции не зависит от пути ее осуществления, а определяется только начальным и конечным состоянием системы» является формулировкой:

- а) первого начала термодинамики;
- б) второго начала термодинамики;
- в) закона сохранения энергии;
- г) закона Гесса.

22. Закон Гесса и следствия из него позволяют:

- а) рассчитать тепловой эффект реакции, если известны теплоты образования конечных и исходных веществ;
- б) определить механизм химической реакции;
- в) рассчитать тепловой эффект процессов, которые практически измерить невозможно;
- г) рассчитать теоретически теплоты образования сложных веществ, которые невозможно получить из соответствующих простых веществ.

23. Энтропия системы возрастает при:

- а) увеличении числа микросостояний, которыми может описываться макросостояние системы;
- б) увеличении температуры;
- в) протекании в жидкости процесса кристаллизации;
- г) плавлении либо сублимации твердого вещества.

24. В изолированных системах самопроизвольно могут протекать процессы, сопровождающиеся:

- а) уменьшением энтропии;
- б) увеличением внутренней энергии;
- в) уменьшением внутренней энергии;

з) увеличением энтропии.

25. Энтропия (S) является:

а) функцией состояния, т.е. ее изменение для химической реакции не зависит от пути процесса, а определяется только состоянием конечных и исходных веществ;

б) экстенсивным параметром системы;

в) интенсивным параметром системы;

г) мерой «связанной» энергии системы, т.е. той части внутренней энергии, которая способна совершать работу.

26. Свободная энергия Гиббса определяется соотношением:

а) $H - TS$;

б) $H + TS$;

в) $U + TS$;

г) $U - TS$.

27. Свободная энергия Гельмгольца определяется соотношением:

а) $H - TS$;

б) $H + TS$;

в) $U + TS$;

г) $U - TS$.

28. Изменение энергии Гиббса химической реакции равно:

а) алгебраической сумме ΔG образования продуктов реакции за вычетом алгебраической суммы ΔG образования исходных веществ (без учета стехиометрических коэффициентов);

б) алгебраической сумме ΔG образования продуктов реакции за вычетом алгебраической суммы ΔG образования исходных веществ с учетом стехиометрических коэффициентов;

в) алгебраической сумме ΔG образования исходных веществ за вычетом алгебраической суммы ΔG образования продуктов реакции (без учета стехиометрических коэффициентов);

г) алгебраической сумме ΔG образования исходных веществ за вычетом алгебраической суммы ΔG образования продуктов реакции с учетом стехиометрических коэффициентов.

29. Для смещения влево равновесия обратимой реакции $2\text{SO}_2(\text{газ}) + \text{O}_2(\text{газ}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{газ}) + Q$ необходимо:

а) увеличить концентрацию SO_2 ;

б) увеличить температуру;

в) уменьшить температуру;

г) уменьшить концентрацию O_2 .

30. Для каких реакций уменьшение давления смещает химическое равновесие влево:

- а) $2\text{NO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{газ})}$;
- б) $\text{CaCO}_{3(\text{тв.})} \leftrightarrow \text{CaO}_{(\text{тв.})} + \text{CO}_{2(\text{газ})}$;
- в) $\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{тв.})} \leftrightarrow \text{NH}_3_{(\text{газ})} + \text{HCl}_{(\text{газ})}$;
- г) $3\text{H}_2_{(\text{газ})} + \text{N}_2_{(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NH}_3_{(\text{газ})}$.

31. В каком случае и увеличение давления, и понижение температуры смещает химическое равновесие вправо?

- а) $2\text{SO}_{2(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{газ})} + Q$;
- б) $3\text{H}_2_{(\text{газ})} + \text{N}_2_{(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NH}_3_{(\text{газ})} + Q$;
- в) $\text{H}_{2(\text{газ})} + \text{I}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(\text{газ})}$;
- г) $\text{N}_2_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(\text{газ})}$.

32. Катализаторы – это вещества, которые:

- а) ускоряют химическую реакцию, но сами в ней не расходуются;
- б) ускоряют химическую реакцию и расходуются в результате ее протекания;
- в) замедляют химическую реакцию и сами в ней не расходуются;
- г) замедляют химическую реакцию и расходуются при ее протекании.

33. Скорость реакции в случае гомогенного катализа:

- а) не зависит от концентрации катализатора;
- б) уменьшается при повышении концентрации катализатора;
- в) возрастает при повышении концентрации катализатора;
- г) зависит от концентрации активных центров на поверхности катализатора.

34. Скорость реакции в случае гетерогенного катализа:

- а) зависит от площади катализатора;
- б) зависит от концентрации катализатора;
- в) зависит от числа активных центров на поверхности катализатора;
- г) зависит от цвета катализатора.

35. Каталитической не может быть реакция:

- а) разложения;
- б) соединения;
- в) ионного обмена, протекающая в водном растворе между сильными электролитами;
- г) окислительно–восстановительная.

36. При гомогенном катализе:

- а) исходные вещества адсорбируются на поверхности катализатора;
- б) молекулы катализатора взаимодействуют с молекулами одного из исходных веществ, образуя нестойкое промежуточное соединение;
- в) скорость реакции зависит от концентрации катализатора в реакционной системе;

г) катализатор расходуется ко времени окончания реакции.

37. Ингибиторы – это:

а) вещества, уменьшающие скорость химической реакции;

б) каталитические яды;

в) вещества, не влияющие на скорость химической реакции;

г) вещества, увеличивающие время протекания химической реакции до наступления равновесия.

38. Вещества, усиливающие действие катализаторов, называются:

а) ингибиторами;

б) активаторами;

в) стабилизаторами;

г) промоторами.

39. Характерной особенностью катализа является то что:

а) содержание катализатора в реакционной смеси по сравнению с количествами исходных веществ должно быть во много раз больше;

б) химическое количество катализатора в реакционной смеси должно быть примерно одинаковыми с химическим количеством исходных веществ;

в) содержание катализатора в реакционной смеси должно быть значительно меньше, чем химические количества исходных веществ;

г) скорость каталитической реакции всегда не зависит от количества катализатора, присутствующего в реакционной смеси.

40. Природные катализаторы, имеющие белковую природу и ускоряющие протекание биохимических реакций в животных и растительных клетках называются:

а) ферментами;

б) антиоксидантами;

в) витаминами;

г) антиглобулинами.

41. Отличительной особенностью ферментов от других катализаторов является то, что они:

а) способны ускорять любую биохимическую реакцию;

б) обладают более высокой каталитической активностью;

в) являются строго специфичными;

г) проявляют свою максимальную активность в строго определённых внешних условиях.

42. Химическая кинетика - раздел физической химии, изучающий:

а) принципиальную возможность самопроизвольного протекания химического процесса в том или ином направлении;

б) тепловые эффекты химических реакций;

в) скорость протекания химических реакций во времени, факторы, влияющих на её величину;

з) возможный механизм химических реакций с учётом строения молекул, участвующих в них веществ.

43. При увеличении концентрации вещества А в 3 раза скорость химической реакции $2A_{(г)} + B_{(г)} = C$ возрастает в:

- а) 3 раза;
- б) 6 раз;
- в) 8 раз;
- г) 9 раз.

44. Скорость гомогенной химической реакции, протекающей в водном растворе, зависит от:

- а) концентрации исходных веществ;
- б) температуры раствора;
- в) давления над раствором;
- г) наличия катализатора.

45. Скорость гетерогенной химической реакции, протекающей между твердым веществом и жидким раствором, зависит от:

- а) площади поверхности твердого вещества;
- б) концентрации раствора;
- в) температуры;
- г) давления над раствором.

46. Константа скорости химической реакции – это:

- а) скорость реакции через единицу времени после ее начала;
- б) скорость реакции в тот момент, когда исходные вещества расходовались на 50%;
- в) скорость реакции в тот момент, когда концентрации каждого из исходных веществ равны 1 моль/дм³;
- г) скорость реакции в начальный момент времени.

47. На величину скорости гетерогенной реакции оказывает влияние:

- а) концентрация всех исходных веществ, независимо от их агрегатного состояния;
- б) площадь поверхности раздела между веществами, участвующими в химической реакции и отличающимися друг от друга агрегатным состоянием;
- в) наличие в реакционной смеси катализатора;
- г) только концентрация газообразных веществ и веществ, находящихся в растворенном виде.

48. Порядок химической реакции по реагенту – это:

- а) стехиометрический коэффициент, стоящий перед формулой

реагента в уравнении химической реакции;

б) показатель степени, в которую возводится концентрация реагента в главном кинетическом уравнении реакции;

в) определяемое опытным путём и зависящее от концентрации реагента число;

г) числовой показатель скорости химической реакции, протекающей при определённых условиях.

49. Для реакции нулевого порядка:

а) кинетическое уравнение выглядит следующим образом $v = k$;

б) скорость реакции является постоянной величиной, не зависящей от концентрации исходных веществ;

в) число стадий не может быть больше единицы;

г) в элементарном акте не может участвовать больше одной частицы.

50. Для последовательных реакций:

а) характерно наличие ряда промежуточных стадий, протекающих одна за другой в строго определённой последовательности;

б) общая скорость реакции может определяться скоростью самой медленной стадии;

в) общая скорость реакции может определяться скоростью самой быстрой стадии;

г) каждая промежуточная стадия должна быть только простой моно- или бимолекулярной реакцией.

51. Для параллельных реакций:

а) характерно образование одних и тех же продуктов из разных исходных веществ;

б) характерно образование разных продуктов из одних и тех же исходных веществ;

в) скорость реакции определяется скоростью наиболее быстрой ее стадии;

г) протекание каждой отдельной стадии происходит независимо от других и одновременно с ними.

52. Для сопряженных реакций:

а) все стадии протекают одновременно и независимо друг от друга;

б) протекание одной стадии возможно только в результате осуществления другой стадии;

в) характерно образование на первой стадии активных промежуточных частиц, которые инициируют протекание всех остальных реакций;

г) число стадий не может быть больше двух.

53. Для цепных реакций:

а) в роли активных промежуточных частиц могут выступать только

радикалы;

б) инициирование реакции может осуществляться только за счет ионизирующего излучения;

в) развитие цепи происходит до тех пор, пока в результате осуществления элементарного акта образуются активные промежуточные частицы;

г) характерна зависимость их скорости от размеров, формы и материала реакционного сосуда, наличия в нем посторонних инертных веществ.

54. Энергия активации химической реакции зависит от:

а) природы исходных веществ;

б) присутствия катализатора;

в) концентрации исходных веществ;

г) объема реакционного сосуда.

55. Температурный коэффициент Вант – Гоффа:

а) может принимать только целочисленные значения;

б) остается постоянным для данной химической реакции в любом температурном диапазоне;

в) для многих реакций при температуре больше, чем 300°C постепенно уменьшается;

г) может принимать как целочисленные, так и дробные значения в широком диапазоне.

56. Энергией активации называется:

а) энергия, которая выделяется или поглощается при протекании химической реакции;

б) минимальный запас внутренней энергии, которым должна обладать молекула, чтобы быть активной;

в) энергия, которую необходимо затратить для разрыва химических связей в молекулах исходных веществ;

г) тот минимальный избыток энергии, по сравнению со средней энергией неактивных молекул исходных веществ в реакционной системе при данной температуре, который им нужно сообщить, чтобы столкновения между ними стали эффективными.

57. Электролитами называются:

а) вещества, растворы и расплавы которых проводят электрический ток;

б) вещества, растворы и расплавы которых не проводят электрический ток;

в) вещества, диссоциирующие с образованием ионов H^+ ;

г) вещества, способные присоединять пару электронов.

58. Неэлектролитами называются:
- а) вещества, растворы и расплавы которых проводят электрический ток;
 - б) вещества, растворы и расплавы которых не проводят электрический ток;
 - в) вещества, диссоциирующие с образованием ионов H^+ ;
 - г) вещества, способные присоединять пару электронов.
59. К электролитам относятся:
- а) соединения, образованные ионными связями;
 - б) соединения, образованные полярными ковалентными связями;
 - в) соединения, образованные малополярными ковалентными связями;
 - г) соединения, образованные неполярными ковалентными связями.
60. К неэлектролитам относятся:
- а) соединения, образованные ионными связями;
 - б) соединения, образованные полярными ковалентными связями;
 - в) соединения, образованные малополярными ковалентными связями;
 - г) соединения, образованные неполярными ковалентными связями.
61. Автором теории электролитической диссоциации является:
- а) Бренстед;
 - б) Лоури;
 - в) Аррениус;
 - г) Льюис.
62. Сильные электролиты – это вещества:
- а) которые в водных растворах полностью распадаются на ионы;
 - б) которые в водных растворах частично распадаются на ионы;
 - в) имеющие атомную кристаллическую решетку;
 - г) имеющие металлическую кристаллическую решетку.
63. Слабые электролиты – это вещества:
- а) которые в водных растворах полностью распадаются на ионы;
 - б) которые в водных растворах частично распадаются на ионы;
 - в) имеющие атомную кристаллическую решетку;
 - г) газы, в молекулах которых атомы связаны неполярными ковалентными связями.
64. Степень электролитической диссоциации – это:
- а) отношение общего числа молекул вещества в растворе к числу его молекул, которые распались на ионы;
 - б) отношение числа распавшихся на ионы молекул вещества к общему числу его молекул в растворе;
 - в) отношение химического количества распавшихся на ионы молекул

электролита к общему химическому количеству молекул электролита в растворе;

2) отношение общего химического количества молекул электролита в растворе к химическому количеству его молекул, которые распались на ионы.

65. Степень электролитической диссоциации обозначается греческой буквой:

- а) α ;
- б) β ;
- в) γ ;
- г) η .

66. Степень диссоциации слабых электролитов зависит от:

- а) вязкости среды;
- б) температуры кипения растворителя;
- в) температуры раствора;
- г) концентрации раствора.

67. При ступенчатой диссоциации электролита величина константы диссоциации для суммарного уравнения связана с константами диссоциации отдельных стадий соотношением:

- а) $K_{\text{сумм}} = K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n$;
- б) $K_{\text{сумм}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \dots \cdot K_n$;
- в) $K_{\text{сумм}} = (K_1 + K_2) / K_3$;
- г) $K_{\text{сумм}} = K_1 + K_2/2 + K_3/3 + \dots + K_n/n$.

68. Диссоциация CH_3COOH в растворе подавляется при внесении в него:

- а) CH_3COONa ;
- б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$;
- в) HCl ;
- г) NaOH .

69. Образующиеся при диссоциации электролита положительно заряженные частицы называются:

- а) протоны;
- б) катионы;
- в) анионы;
- г) нейтроны.

70. Образующиеся при диссоциации электролита отрицательно заряженные частицы называются:

- а) протоны;
- б) катионы;
- в) анионы;
- г) нейтроны.

71. При пропускании через раствор электролита электрического тока положительно заряженные ионы электролита двигаются:

- а) хаотически;
- б) к катоду;
- в) к аноду;
- г) не двигаются.

72. Электролиты являются проводниками:

- а) первого рода;
- б) второго рода;
- в) третьего рода;
- г) четвертого рода.

73. Процесс электролитической диссоциации обратим:

- а) всегда;
- б) при повышенной температуре;
- в) только в кислой среде;
- г) только в щелочной среде.

74. Сильными электролитами являются:

- а) H_2S ;
- б) HCl ;
- в) KOH ;
- г) CH_3COOH .

75. Слабыми электролитами являются:

- а) H_2S ;
- б) HCl ;
- в) KOH ;
- г) CH_3COOH .

76. Вещества, в которых частицы связаны различными видами химической связи, распадаются на ионы:

- а) по всем связям одновременно;
- б) сначала по ковалентным полярным связям, потом по ионным;
- в) сначала по ионным связям, потом по ковалентным полярным;
- г) не распадаются на ионы.

77. Степень диссоциации слабого электролита увеличивается при:

- а) повышении температуры;
- б) понижении температуры;
- в) уменьшении концентрации раствора;
- г) увеличении концентрации раствора.

78. Степень диссоциации слабого электролита уменьшается при:

- а) повышении температуры;
- б) понижении температуры;
- в) уменьшении концентрации раствора;
- г) увеличении концентрации раствора.

79. При ступенчатой диссоциации электролита константа диссоциации по каждой последующей ступени:

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не изменяется;
- г) изменяется различным образом у разных электролитов.

80. Закон разбавления Оствальда:

- а) $K_{\text{дисс}} = (C \cdot \alpha^2) / (1 - \alpha)$;
- б) $K_{\text{дисс}} = (1 - \alpha) / (C \cdot \alpha^2)$;
- в) $K_{\text{дисс}} = (C \cdot \alpha) - 1$;
- г) $K_{\text{дисс}} = 1 - (C \cdot \alpha)$.

81. Активность – это:

- а) способность вещества к отдаче протонов;
- б) отношение числа распавшихся на ионы молекул электролита к общему числу его молекул в растворе;
- в) эффективная концентрация ионов электролита, соответственно которой они количественно проявляют себя в растворах;
- г) произведение молярной концентрации иона на коэффициент активности.

82. В разбавленных растворах коэффициент активности иона зависит от:

- а) заряда иона;
- б) ионной силы раствора;
- в) вязкости среды;
- г) температуры кипения растворителя.

83. Ионная сила плазмы крови человека равна:

- а) 0,15;
- б) 1,5;
- в) 15;
- г) 150.

84. Самым слабым из перечисленных электролитов является:

- а) CH_3COOH ($K_{\text{дисс}} = 1,85 \cdot 10^{-5}$);
- б) HCN ($K_{\text{дисс}} = 4,8 \cdot 10^{-10}$);
- в) HCOOH ($K_{\text{дисс}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$);
- г) H_2S ($K_{\text{дисс}} = 6 \cdot 10^{-8}$).

85. Самым сильным из перечисленных электролитов является:

- а) CH_3COOH ($K_{\text{дисс}} = 1,85 \cdot 10^{-5}$);
- б) HCN ($K_{\text{дисс}} = 4,8 \cdot 10^{-10}$);
- в) HCOOH ($K_{\text{дисс}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$);
- г) H_2S ($K_{1\text{дисс}} = 6 \cdot 10^{-8}$).

86. При пропускании через раствор электролита электрического тока отрицательно заряженные ионы электролита двигаются:

- а) хаотически;
- б) к катоду;
- в) к аноду;
- г) не двигаются.

87. Комплексообразователями могут выступать:

- а) атом H ;
- б) ион H^- ;
- в) атом Fe ;
- г) ион Fe^{2+} .

88. При образовании координационной связи комплексообразователь выступает в роли:

- а) донора электронной пары;
- б) акцептора электронной пары;
- в) носителя отрицательного заряда;
- г) источника неспаренных электронов.

89. При образовании координационной связи лиганд всегда выступает в роли:

- а) донора электронной пары;
- б) акцептора электронной пары;
- в) носителя отрицательного заряда;
- г) источника неспаренных электронов.

90. Дентантность лигандов – это:

- а) число двухэлектронных σ -связей, образованных ими с комплексообразователем;
- б) численное значение величины их заряда;
- в) общее число атомов химических элементов, входящих в их состав;
- г) число атомов, выделяемых ими для образования координационных связей с комплексообразователем.

91. Монодентантными лигандами являются молекулы:

- а) этилендиамина;
- б) этилендиаминтетрауксусной кислоты;
- в) глицина;

г) аммиака.

92. Бидентантными лигандами являются:

а) гидроксильные ионы;

б) цианид-ионы;

в) оксалат-ионы;

г) сульфат-ионы.

93. Координационное число равно:

а) количеству вакантных орбиталей, расположенных на внешнем электронном слое комплексообразователя;

б) общему числу двухэлектронных связей, которые лиганды образуют с комплексообразователем;

в) числу лигандов во внутренней сфере комплекса;

г) произведению числа лигандов, связанных с комплексообразователем, на их дентантность.

94. Во внешней сфере комплексного соединения могут присутствовать:

а) нейтральные молекулы;

б) положительно заряженные ионы;

в) отрицательно заряженные ионы;

г) только положительно заряженные ионы.

95. Заряд внешней координационной сферы:

а) имеет тот же знак, что и заряд комплексного иона;

б) совпадает с зарядом внутренней сферы как по знаку, так и по абсолютной величине;

в) совпадает с зарядом внутренней сферы по абсолютной величине, но противоположен по знаку;

г) всегда равен нулю.

96. Заряд внутренней координационной сферы:

а) всегда равен нулю;

б) может быть равен нулю;

в) равен алгебраической сумме заряда комплексообразователя и лигандов;

г) по абсолютной величине всегда больше заряда внешней сферы.

97. Ионы внешней сферы:

а) непосредственно связаны с комплексообразователем;

б) непосредственно не связаны с комплексообразователем;

в) образуют с комплексообразователем координационные связи;

г) связаны с внутренней сферой за счет электростатического взаимодействия.

98. Катионными комплексами являются:

- а) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$;
- б) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
- в) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{Cl}_3$;
- г) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_2]$.

99. Анионными комплексами являются:

- а) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
- б) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \text{Cl}$;
- в) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
- г) $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$.

100. Нейтральными комплексами являются:

- а) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6] \text{Cl}_3$;
- б) $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$;
- в) $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2] \text{Cl}$;
- г) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$.

101. Аквакомплексами являются:

- а) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$;
- б) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$;
- в) $\text{Na}[\text{AlH}_4]$;
- г) NaAlO_2 .

102. Гидроксикомплексами являются:

- а) $\text{Li}[\text{BH}_4]$;
- б) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
- в) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4] \text{Cl}_2$;
- г) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \text{Cl}$.

103. Ацидокомплексами являются:

- а) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
- б) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] \text{Cl}_2$;
- в) $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$;
- г) $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$.

104. Аммиакатами являются комплексы:

- а) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$;
- б) $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$;
- в) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] \text{Cl}_2$;
- г) $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$.

105. Смешанными комплексами являются:

- а) $\text{Na}[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$;
- б) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$;

- в) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \text{Cl}$;
- г) $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

106. Комплексное соединение $\text{Na}[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{OH})_4]$ является:

- а) многоядерным;
- б) комплексом смешанного типа;
- в) ацидокомплексом;
- г) анионным.

107. Комплексное соединение $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$ является:

- а) одноядерным;
- б) гидроксокомплексом;
- в) аквакомплексом;
- г) катионным.

108. Укажите правильное название комплексного соединения $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \text{Cl}$:

- а) диаминоаргентата (I) хлорид;
- б) хлорид диаммиакат серебра (I);
- в) хлорид диамминсеребра (I);
- г) хлородиамминоаргентат (I).

109. Укажите правильное название комплексного соединения $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$:

- а) тетракалийгексацианид железа (II);
- б) гексацианоферрат (II) калия;
- в) гексацианидожелеза (II) калий;
- г) гексацианоферрат (II) калия.

110. Заряд комплексообразователя в соединении $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{NO}_2] \text{Br}$ равен:

- а) +2;
- б) +3;
- в) +4;
- г) +6.

111. Комплексные соединения хелатного типа образованы:

- а) монодентантными лигандами;
- б) полидентантными лигандами;
- в) только нейтральными лигандами независимо от их дентантности;
- г) только отрицательно заряженными полидентантными лигандами.

112. Какие из перечисленных комплексов относятся к соединениям хелатного типа:

- а) аммиакаты;
- б) аквакомплексы;

- в) гемоглобин;
- г) хлорофилл.

113. Определите координационное число комплексообразователя в следующем соединении $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$:

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 6.

114. Линейную пространственную конфигурацию имеет ион:

- а) $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$;
- б) $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$;
- в) $[\text{PtCl}_6]^{4-}$;
- г) $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$.

115. Тетраэдрическую пространственную конфигурацию имеет ион:

- а) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$;
- б) $[\text{CoF}_6]^{3-}$;
- в) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$;
- г) $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$.

116. Определите тип изомерии в следующей паре комплексных соединений

$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3 \text{Br}] \text{NO}_2$ и $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3 \text{NO}_2] \text{Br}$:

- а) координационная изомерия;
- б) геометрическая изомерия;
- в) оптическая изомерия;
- г) ионизационная изомерия.

117. Степень окисления серы в серной кислоте H_2SO_4 равна

- а) -2
- б) +2
- в) +4
- г) +6

118. Только окислителем может быть

- а) FeCl_2
- б) Mg
- в) Na_2CO_3
- г) HClO_4

119. Только восстановителем может быть

- а) K_2CrO_4
- б) FeCl_3

- в) FeCl_2
- г) Al_2O_3

120. И окислительные, и восстановительные свойства может проявлять

- а) HNO_3
- б) FeS
- в) SO_2
- г) KBr

121. Окислителем в реакции $\text{KNO}_2 + \text{KClO}_3 = \text{KCl} + \text{KNO}_3$ является

- а) KNO_2
- б) KClO_3
- в) KNO_3
- г) KCl

122. Восстановителем в реакции $\text{MnO}_2 + \text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ является

- а) MnO_2
- б) HCl
- в) MnCl_2
- г) Cl_2

123. Тип реакции $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2 + \text{KOH}$

- а) внутримолекулярная
- б) межмолекулярная
- в) диспропорционирования

124. Коэффициент перед молекулой окислителя в реакции $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ равен

- а) 5
- б) 4
- в) 3
- г) 2

125. Сумма коэффициентов в уравнении реакции

$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2 + \text{KOH}$ равна

- а) 14
- б) 10
- в) 16
- г) 6

126. Коэффициент перед молекулой окислителя в уравнении реакции $\text{MnO}_2 + \text{NaBiO}_3(\text{тв}) + \text{HNO}_3 = \text{HMnO}_4 + \text{BiONO}_3 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ равен

- а) 1
- б) 2
- в) 3

г) 4

127. Не может окислить Fe^{2+} до Fe^{3+}

а) KMnO_4

б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

в) I_2

г) NaBiO_3

128. Не может восстановить $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ до Cr^{3+}

а) KI

б) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

в) H_2O_2

г) $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$

129. Не возможна реакция

а) $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

б) $\text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

в) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

130. Какое из веществ может быть только окислителем?

а) K_2SO_3

б) Al

в) KMnO_4

г) FeSO_4

131. Укажите тип реакции: $\text{KClO}_3 = \text{KClO}_4 + \text{KCl}$

а) межмолекулярная

б) внутримолекулярная;

в) диспропорционирования.

132. Сульфит натрия Na_2SO_3 может проявлять в окислительно-восстановительных реакциях свойства

а) только окислителя

б) только восстановителя

в) ни окислителя, ни восстановителя

г) и окислителя, и восстановителя

133. KMnO_4 при взаимодействии с Na_2S в растворе является

а) окислителем

б) восстановителем

в) донором электронов

г) окислителем и восстановителем в зависимости от условий протекания процесса

134. Коэффициент перед молекулой восстановителя в уравнении

реакции



- а) 5
- б) 2
- в) 3
- г) 1

135. Соединение, содержащее Mn^{+7} , в кислой среде восстанавливается до:

- а) Mn^{+4}
- б) Mn^{+6}
- в) Mn^{+2}
- г) Mn^0

136. Частицы, которые присоединяют электроны, называются

- а) окислителями
- б) восстановителями
- в) присоединителями
- г) нет верного ответа

137. Растворами называются:

- а) термодинамически устойчивые гомогенные системы, состоящие из двух и более компонентов;
- б) термодинамически неустойчивые гомогенные системы, состоящие из одного компонента;
- в) термодинамически устойчивые гетерогенные системы, состоящие из одного компонента;
- г) термодинамически неустойчивые гетерогенные системы, состоящие из двух и более компонентов.

138. Растворимость – это:

- а) количество молей вещества, способное раствориться в 1 л. раствора;
- б) масса вещества (г), способная раствориться в 100г (или 1000 г) растворителя;
- в) химическое количество вещества, способное раствориться в 1 кг раствора;
- г) количество мл вещества, способное раствориться в 1 моле раствора.

139. К истинным растворам относится:

- а) молоко;
- б) взмученный ил;
- в) раствор глюкозы;
- г) раствор медного купороса.

140. При растворении газов теплота:

- а) всегда поглощается;
- б) всегда выделяется;
- в) может поглощаться или выделяться;
- г) не выделяется и не поглощается.

141. Теплоту, выделяемую или поглощаемую при растворении 1 моля вещества, называют его:

- а) растворимостью;
- б) теплотой растворения;
- в) теплотой раствора;
- г) температурным коэффициентом.

142. В полярных растворителях хорошо растворяются вещества:

- а) со слабополярными или неполярными ковалентными связями;
- б) только с неполярными ковалентными связями;
- в) с ионными связями;
- г) с ковалентными полярными связями.

143. В неполярных растворителях хорошо растворяются вещества:

- а) со слабополярными ковалентными связями;
- б) с неполярными ковалентными связями;
- в) с ионными или ковалентными полярными связями;
- г) только с ионными связями.

144. Согласно закону Генри, растворимость газа при постоянной температуре прямо пропорциональна:

- а) его массовой доле;
- б) его давлению над раствором;
- в) его молярной массе;
- г) его молярной концентрации.

145. При растворении смеси нескольких газов растворимость каждого компонента смеси при постоянной температуре пропорциональна его парциальному давлению над жидкостью и не зависит от общего давления смеси. Это формулировка закона:

- а) Генри;
- б) Рауля;
- в) Дальтона;
- г) Аррениуса.

146. Согласно закону Сеченова, присутствие электролита в растворе:

- а) не влияет на растворимость в нем газа;
- б) увеличивает растворимость в нем газа;
- в) снижает растворимость в нем газа;
- г) газы в растворах электролитов вообще не растворяются.

147. Температура, выше которой две жидкости начинают неограниченно растворяться друг в друге, называется:

- а) температурой кипения;
- б) температурой растворения;
- в) теплотой растворения;
- г) критической температурой растворения.

148. Коллигативными свойствами растворов называются те свойства, которые:

- а) зависят от массы частиц растворенного вещества, но не зависят от их формы и размеров;
- б) зависят от массы и формы частиц растворенного вещества, но не зависят от их количества;
- в) зависят от количества частиц растворенного вещества, но не зависят от их массы и формы;
- г) зависят от формы частиц растворенного вещества, но не зависят от их массы и размеров.

149. Равномерное распределение частиц растворителя и растворенного вещества по всему объему системы в результате их беспорядочного теплового движения, называется:

- а) осмос;
- б) растворение;
- в) лизис;
- г) диффузия.

150. Осмосом называется:

- а) процесс проникновения молекул растворенного вещества через полупроницаемую мембрану из раствора с большей концентрацией в раствор с меньшей концентрацией;
- б) преимущественно односторонняя самопроизвольная диффузия молекул растворителя через полупроницаемую мембрану из раствора с меньшей концентрацией в раствор с большей концентрацией;
- в) процесс равномерного распределения молекул растворенного вещества по всему объему раствора;
- г) преимущественно односторонняя самопроизвольная диффузия молекул растворителя через полупроницаемую мембрану из раствора с большей концентрацией в раствор с меньшей концентрацией.

151. Закон Вант-Гоффа:

- а) $P=C \cdot R \cdot T$;
- б) $P=C \cdot F \cdot T$;
- в) $P=R \cdot F \cdot T$;
- г) $P=n \cdot R \cdot T$.

152. Основным органом, регулирующим осмотическое давление в организме, является:

- а)* сердце;
- б)* легкие;
- в)* кишечник;
- г)* почки.

153. Основное свойство мембраны, лежащее в основе осмоса:

- а)* большая площадь поверхности;
- б)* избирательная проницаемость;
- в)* высокая прочность;
- г)* двухслойное строение.

154. Растворы, осмотическое давление которых равно осмотическому давлению плазмы крови, называются:

- а)* гипотоническими;
- б)* гипертоническими;
- в)* изотоническими;
- г)* гомотоническими.

155. Растворы, осмотическое давление которых меньше осмотического давления плазмы крови, называются:

- а)* гипотоническими;
- б)* гипертоническими;
- в)* изотоническими;
- г)* гомотоническими.

156. Растворы, осмотическое давление которых больше осмотического давления плазмы крови, называются:

- а)* гипотоническими;
- б)* гипертоническими;
- в)* изотоническими;
- г)* гомотоническими.

157. Изотоническим раствором по отношению к крови является:

- а)* 0,09% р-р NaCl;
- б)* 0,9% р-р NaCl;
- в)* 4,5 – 5 % р-р глюкозы;
- г)* 45 – 50 % р-р глюкозы

158. Суммарная концентрация всех кинетически активных частиц в крови называется:

- а)* изомолярность;

- б) осмолярность;
- в) изотонический коэффициент;
- г) изоосмия.

159. При значительной кровопотере в кровеносное русло человека вводят растворы:

- а) гипертонические;
- б) гипотонические;
- в) изотонические;
- г) одномоляльные.

160. При помещении клетки в гипертонический раствор она:

- а) набухает и лопается;
- б) сморщивается;
- в) не изменяет своего состояния;
- г) начинает интенсивно делиться.

Ключи ответов

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	а,г	41	б,в,г	81	в,г	121	б
2	а,б	42	в,г	82	а,б	122	б
3	г	43	г	83	а	123	б
4	б	44	а,б,г	84	б	124	г
5	в	45	а,б,в	85	в	125	в
6	а,б	46	в	86	в	126	в
7	в,г	47	б,в,г	87	в,г	127	в
8	а	48	б	88	б	128	г
9	б,в	49	а,б	89	а	129	б
10	в	50	а,б	90	а,г	130	в
11	б,в	51	б,в,г	91	г	131	в
12	а,г	52	б,в	92	в,г	132	г
13	г	53	в,г	93	б	133	а
14	г	54	а,б	94	б,в	134	а
15	а	55	в	95	в	135	в
16	в	56	г	96	б,в	136	а
17	б	57	а	97	б,в	137	а
18	в	58	б	98	в	138	б
19	а	59	а,б	99	а,в,г	139	в,г
20	г	60	в,г	100		140	б
21	г	61	в	101	а	141	б
22	а,в,г	62	а	102	б	142	в,г
23	а,б	63	б	103	а,в,г	143	а,б

24	Г	64	б,в	104	в	144	б
25	а,б	65	а	105	а,б	145	в
26	а	66	в,Г	106	а,Г	146	в
27	Г	67	б	107	а,в,Г	147	Г
28	б	68	а,в	108	в	148	в
29	б,Г	69	б	109	б	149	Г
30	а,Г	70	в	110	а	150	б
31	а,б	71	б	111	б	151	а
32	а,в	72	б	112	в,Г	152	Г
33	в	73	а	113	в	153	б
34	а,в	74	б,в	114	б	154	в
35	в	75	а,Г	115	в	155	а
36	б,в	76	в	116	Г	156	б
37	а,Г	77	а,в	117	Г	157	б,в
38	Г	78	б,Г	118	Г	158	б
39	в	79	б	119	в	159	в
40	а	80	а	120	в	160	б

Критерии и шкалы оценки тестового контроля:

Оценка «отлично» - **высокий уровень компетенции** - выставляется студенту, если он дал правильные ответы на 85% и более тестовых заданий;

Оценка «хорошо» - **средний уровень компетенции** - выставляется студенту, если он ответил правильно на 75-84% тестовых заданий;

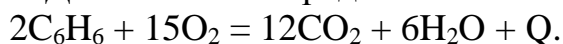
Оценка «удовлетворительно» - **низкий уровень компетенции** - выставляется студенту, если он ответил правильно на 65-74% тестовых заданий;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 64% правильных ответов на тестовые задания.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Задача №1

При полном окислении 6,24 г бензола кислородом выделилось 134,76 кДж теплоты. Определите тепловой эффект реакции:



Задача №2

Вычислить тепловой эффект реакции: $\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{тв.})} + 3\text{SO}_3 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(\text{тв.})}$ при условии, что она протекает в калориметрической бомбе при постоянном объеме и $T = 298 \text{ K}$.

Задача №3

При окислении 12,4 г фосфора выделилось 306 кДж теплоты. Рассчитайте стандартную энтальпию образования оксида фосфора (V).

Задача №4

Экспериментально установлено, что при взаимодействии 2,3 г натрия с водой выделяется 14,0 кДж теплоты. Вычислите энтальпию реакции.

Задача №5

Дано уравнение реакции: $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{CO}(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{тв}) + 3\text{CO}_2(\text{г}) - Q$.
Дайте ответ на поставленные условия смещения равновесия в данном процессе:

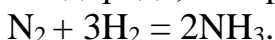
- A. Равновесие смещается вправо и влево соответственно;
- B. Не влияет на смещения равновесия;
- C. Равновесие смещается вправо;
- D. Равновесие смещается влево и вправо соответственно.

Задача №6

Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если повысить температуру от 21 до 39 °С. Температурный коэффициент скорости реакции равен 4.

Задача №7

В закрытом сосуде находится смесь газов, состоящая из 1 моль азота и 3 моль водорода, которая реагирует по уравнению:



Во сколько раз уменьшится скорость прямой реакции после того как прореагирует 0,65 моль азота.

Задача №8

Определите степень диссоциации муравьиной кислоты в 0,1 н растворе, если в 1 мл раствора содержится $6,82 \cdot 10^{18}$ растворенных частиц.

Задача №9

При растворении слабого электролита (количеством вещества 0,44 моль) на ионы распалось 0,07 моль. Чему равна степень диссоциации электролита в этом растворе?

Задача №10

Вычислите $[\text{H}^+]$ и pH раствора H_2SO_4 с массовой долей кислоты 0,5% ($\rho = 1,00 \text{ г/см}^3$).

Задача №11

Назовите следующие комплексные соединения: $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$; $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$; $[\text{Hg}_2(\text{H}_2\text{O})_2]\text{SO}_4$; $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$; $[\text{Co}_2(\text{CO})_8]$; $[\text{Al}_2\text{F}_6]$; $[\text{Mo}_6\text{Cl}_{14}]$; $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$; $[\text{Fe}(\text{CO})_4]$. Классифицируйте их по классам.

Задача №12

В комплексном соединении $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$: а) отметьте внутреннюю и внешнюю сферы комплексного соединения, комплексообразователь, лиганды; б) определите степень окисления комплексообразователя; в) приведите уравнения диссоциации комплексного соединения.

Задача №13

Составьте ионные и молекулярные уравнения реакций, протекающих при следующих превращениях:



Задача 14

Составьте уравнение электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, подберите коэффициенты методом полуреакций в следующих уравнениях: $\text{NaNO}_3 + \text{Mg} + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 + \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{NaOH}$

Задача 15

Составьте уравнение электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, подберите коэффициенты методом полуреакций в следующих уравнениях: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Задача 16

Составьте уравнение электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, подберите коэффициенты методом полуреакций в следующих уравнениях: $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{CrO}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Задача №17

Составьте электронные уравнения и подберите коэффициенты ионно-электронным методом в реакции



Задача №18

Для реакции $2\text{KBr} + \text{PbO}_2 + 4\text{HNO}_3 = \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Br}_2 + 2\text{KNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ установить направление возможного протекания ее при стандартных условиях.

Задача №19

На нейтрализацию 31 мл 0,16 н. раствора щелочи требуется 217 мл раствора H_2SO_4 . Чему равны молярная концентрация эквивалента H_2SO_4 ?

Задача №20

Молярная концентрация глюкозы в крови здорового человека менее 0,007 моль/л. Рассчитайте массу глюкозы на литр цельной крови человека. Ответ округляется до ближайшего целого числа!

Задача №21

Вычислите молярную и нормальную концентрации раствора H_2SO_4 с титром $0,004900 \text{ г/см}^3$.

Задача №22

Найдите pH раствора, полученного растворением 5 г хлорида аммония в 200 мл раствора, содержащего 7 г гидроксида аммония. Изменением объема при растворении пренебречь. $K_0 = 1,76 \cdot 10^{-5}$.

Задача №23

Формиатный буферный раствор имеет $\text{pH} = 5,50$. Рассчитайте соотношение концентраций муравьиной кислоты и формиата натрия в этом растворе, если $K_D = 1,77 \cdot 10^{-4}$.

Задача №24

Какова буферная емкость по кислоте, если прибавление к 80 мл буферного раствора 30 мл $0,1 \text{ М}$ раствора HCl вызвало изменение pH на единицу?

Задача №25

Написать мицеллу образовавшегося золя $\text{Mg}(\text{OH})_2$, полученной при взаимодействии хлорида магния с гидроксида натрия, если хлорид магния взят в избытке

Задача №26

Какова структура мицеллы золя, если для его приготовления взяты HCl и избыток Na_2SiO_3 ? Составить уравнение протекающей реакции и формулу мицеллы. Определите, к какому электроду будут двигаться частицы при электрофорезе, какие ионы могут вызвать коагуляцию золя.

Задача 27

К 60 мл раствора уксусной кислоты с концентрацией раствора $0,1 \text{ моль/л}$ добавили 2 г адсорбента и взболтали. После достижения равновесия пробу раствора объёмом 10 мл оттитровали раствором гидроксида натрия с концентрацией $0,05 \text{ моль/л}$. На титрование затрачено 15 мл титранта. Рассчитайте величину адсорбции уксусной кислоты.

Задача 28

Определите величину адсорбции кислоты $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{COOH}$ на поверхности водного раствора при 10°C , если массовая доля кислоты в растворе $0,005\%$. Поверхностное натяжение чистой воды и раствора при этой температуре равны соответственно $74,22 \cdot 10^{-3}$ и $57,0 \cdot 10^{-3} \text{ Дж/м}^2$.

Задача 29

Экспериментально установлено, что максимальная величина адсорбции

ПАВ ($M = 60$ г/моль) некоторым адсорбентом составляет $5,0 \cdot 10^3$ моль/г. Величина K равна $0,06$ моль/л. Какая масса (в граммах) вещества адсорбировалась двумя граммами данного адсорбента из раствора, если равновесная концентрация ПАВ стала равна $0,1$ моль/л?

Критерии оценки при решении ситуационных задач:

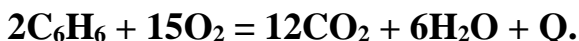
- Оценка «отлично» выставляется, если задача решена грамотно, ответы на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента, которое хорошо обосновано теоретически.
- Оценка «хорошо» выставляется, если задача решена, ответы на вопросы сформулированы недостаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но недостаточно хорошо обосновано теоретически.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задача решена не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задача не решена или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Шаблоны ответов

Задача 1

При полном окислении $6,24$ г бензола кислородом выделилось $134,76$ кДж теплоты. Определите тепловой эффект реакции:



Решение:

$$Q_p = 134,76 \text{ кДж};$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_6) = 78 \text{ г/моль};$$

$$\Delta H = ?$$

Рассчитаем количество теплоты из пропорции:

$$6,24 \text{ г} : 134,76 \text{ кДж} = (2 \cdot 78 \text{ г}) : x \text{ кДж};$$

$$x = [(2 \cdot 78 \text{ г/моль}) \cdot 134,76 \text{ кДж}] / 6,24 \text{ г} = 3369 \text{ кДж}.$$

$$Q = 3369 \text{ кДж}.$$

Тепловой эффект реакции равен: $\Delta H = -Q = -3369$ кДж/моль.

Ответ: -3369 кДж/моль.

Задача 2

Вычислить тепловой эффект реакции: $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{тв.}) + 3\text{SO}_3 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{тв.})$ при условии, что она протекает в калориметрической бомбе при постоянном объеме и $T = 298 \text{ К}$.

Решение:

$$\Delta H^\circ \text{Al}_2\text{O}_3 = -1675,7 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta H^\circ \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = -3441,8 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta H^\circ \text{SO}_3 = -395,8 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H = ?$$

Рассчитаем энтальпию реакции при стандартных условиях, используя следствие из закона Гесса:

$$H_{\text{х.р.}} = \Delta H_{\text{обр.прод.}} - \Delta H_{\text{обр.исх.}}$$

Тогда

$$\Delta H^\circ_{298} = \Delta H^\circ \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 - (\Delta H^\circ \text{Al}_2\text{O}_3 - 3\Delta H^\circ \text{SO}_3) = -3441,8 - [-1675,7 + 3(-395,8)] = -578,7 \text{ Дж/моль.}$$

Знак минус перед тепловым эффектом означает, что теплота выделяется в результате реакции.

Задача 3

При окислении 12,4 г фосфора выделилось 306 кДж теплоты. Рассчитайте стандартную энтальпию образования оксида фосфора (V).

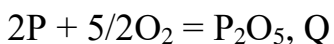
Решение:

$$m(\text{P}) = 12,4 \text{ г};$$

$$Q = 306 \text{ кДж};$$

$$\Delta H = ?$$

Уравнение реакции имеет вид:



Из уравнения реакции вытекает, что при окислении 2 моль P образуется 1 моль P_2O_5 , т.е. $2n(\text{P}) = n(\text{P}_2\text{O}_5)$.

Рассчитаем количество окислившегося фосфора, получим:

$$n(\text{P}) = m(\text{P})/M(\text{P}) = 12,4/31 = 0,4 \text{ моль.}$$

Рассчитаем стандартную энтальпию образования оксида фосфора (V), получим:

$$0,4 \text{ моль} : 306 \text{ кДж} = 2 \text{ моль} : x;$$

$$x = (306 \text{ кДж} \cdot 2 \text{ моль})/0,4 \text{ моль} = 1530 \text{ кДж};$$

$$Q_p = 1530 \text{ кДж};$$

$$\Delta H = -Q_p = -1530 \text{ кДж/моль.}$$

Задача 4

Экспериментально установлено, что при взаимодействии 2,3 г натрия с водой выделяется 14,0 кДж теплоты. Вычислите энтальпию реакции.

Решение:

$$m(\text{NaOH}) = 2,3 \text{ г};$$

$$M(\text{NaOH}) = 46 \text{ г/моль};$$

$$Q = 14,0 \text{ кДж.}$$

Уравнение реакции:

$$2,3 \text{ г} \qquad \qquad \qquad 14,0 \text{ кДж}$$



$$2 \cdot 43 \text{ г}$$

Вычисляем энтальпию реакции

из пропорции, получим:

$$2,3 \text{ г} \text{ -- } 14,0 \text{ кДж}$$

$$46 \text{ г} \text{ ---- } x \text{ кДж}$$

$$x = (46 \cdot 14) / 2,3 = 280 \text{ кДж.}$$

$$\Delta H = 280 \text{ кДж.}$$

Можно проверить, используя табличные данные и следствие из закона Гесса, получим:

$$\Delta H^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -285,8 \text{ кДж};$$

$$\Delta H^\circ(\text{NaOH}) = -425,6 \text{ кДж.}$$

$$\Delta H^\circ = [2\Delta H^\circ(\text{NaOH}) - 2\Delta H^\circ(\text{H}_2\text{O})] = 2(-425,6) - 2(-285,8) = 280 \text{ кДж.}$$

Задача 5

Дано уравнение реакции: $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{CO}(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{тв}) + 3\text{CO}_2(\text{г}) - Q$.
Дайте ответ на поставленные условия смещения равновесия в данном процессе:

A. Равновесие смещается вправо и влево соответственно;

B. Не влияет на смещения равновесия;

C. Равновесие смещается вправо;

D. Равновесие смещается влево и вправо соответственно.

Решение:

A. Так как $Q < 0$, то данный процесс является эндотермическим, т.е. протекает с поглощением теплоты.

Согласно принципу Ле Шателье при повышении температуры равновесие сдвигается в сторону эндотермической реакции (смещается вправо), при понижении температуры – в сторону экзотермической реакции (смещается влево).

B. Так как в уравнении данной обратимой реакции число молекул газообразных веществ в правой и левой частях равны ($3\text{VCO} = 3\text{VCO}_2$), то изменение давления не оказывает влияния на смещение равновесия.

C. При увеличении концентрации исходного газообразного вещества (CO) равновесие смещается в сторону образования газообразного продукта

реакции (CO_2), т.е. равновесие смещается вправо.

Д. При повышении концентрации исходного газообразного вещества (CO) равновесие смещается в сторону образования газообразного продукта реакции (CO_2), при повышении концентрации газообразного вещества (CO_2) равновесие смещается в сторону обратной реакции (образования CO).

Задача 6

Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если повысить температуру от 21 до 39 °С. Температурный коэффициент скорости реакции равен 4.

Решение:

$$T_1 = 21 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$T_2 = 39 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$\lambda = 4;$$

$$v_2/v_1 = ?$$

Вычисление изменения скорости реакции произведем формуле:

$$v_2/v_1 = \lambda[(T_2 - T_1)/10], \text{ где}$$

λ - температурный коэффициент; T_1 - начальная температура; T_2 - конечная температура; v_1 и v_2 - соответственно начальная и конечная скорости реакции.

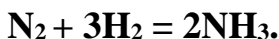
Тогда

$$v_2/v_1 = \lambda[(T_2 - T_1)/10] = 4[(39 - 21)/10] = 4(1,8) = 12.$$

Ответ: скорость реакции увеличится (а не уменьшится) приблизительно в 12 раз.

Задача 7

В закрытом сосуде находится смесь газов, состоящая из 1 моль азота и 3 моль водорода, которая реагирует по уравнению:



Во сколько раз уменьшится скорость прямой реакции после того как прореагирует 0,65 моль азота.

Решение:

Зависимость скорости реакции от концентраций определяется законом действия масс: при постоянной температуре скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению молярных концентраций реагирующих веществ. Поэтому изменение концентрации хотя бы одного из реагирующих веществ ведет к изменению ее скорости.

Выражение для скорости реакции до изменения концентрации вещества можно записать в общем виде:

$$V = k \cdot [N_2] \cdot [H_2]^3$$

Обозначим скорость реакции до изменения концентраций v_1 , а после изменения концентраций v_2 .

Тогда

$$v_1 = \{k [1 \cdot (3)^3]\};$$

$$v_2 = \{k [0,65 \cdot (3)^3]\}.$$

изменение скорости (v_1/v_2) равно:

$$v_1/v_2 = \{k [1 \cdot (3)^3]\}/\{k [0,65 \cdot (3)^3]\} = 1,5.$$

Ответ: скорость прямой реакции уменьшится в 1,5 раза.

Задача 8

Определите степень диссоциации муравьиной кислоты в 0,1 н растворе, если в 1 мл раствора содержится $6,82 \cdot 10^{18}$ растворенных частиц.

Решение:

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1};$$

$$C_M(\text{НСООН}) = 0,1 \text{ М};$$

$$V(\text{р-ра}) = 1 \text{ мл};$$

$$N'(\text{НСООН}) = 6,82 \cdot 10^{18} \text{ молекул};$$

$$\alpha(\text{НСООН}) = ?$$

Степень диссоциации α — это отношение числа молекул, распавшихся на ионы N' к общему числу растворенных молекул N :

$$\alpha(\text{НСООН}) = N'(\text{НСООН})/N(\text{НСООН}).$$

Рассчитаем общее число молей муравьиной кислоты в 0,1 М растворе, получим:

$$N(\text{НСООН}) = [N_A \cdot V_{(\text{р-ра})} \cdot C_M]/1000 = (6,02 \cdot 10^{23} \cdot 1 \cdot 0,1)/1000 = 6,02 \cdot 10^{19} \text{ частиц.}$$

$$\text{Тогда } \alpha(\text{НСООН}) = N'(\text{НСООН})/N(\text{НСООН}) = (6,82 \cdot 10^{18})/(6,02 \cdot 10^{19}) = 0,11 \text{ или } 11\%.$$

Задача 9

При растворении слабого электролита (количеством вещества 0,44 моль) на ионы распалось 0,07 моль. Чему равна степень диссоциации электролита в этом растворе?

Решение:

Степень диссоциации равна отношению продиссоциированных молекул вещества к общему числу его молекул. Выражается в долях или процентах.

Для данного случая степень диссоциации рассчитаем по уравнению:

$$h = [n_{(\text{ионы})} \cdot 100\%]/n_{(\text{в-ва})}, \text{ где}$$

$n_{(\text{ионы})}$ - количество распавшихся ионов;

$n_{(\text{в-ва})}$ - количество электролита, моль.

Тогда

$$h = [n_{(\text{ионы})} \cdot 100\%]/n_{(\text{в-ва})} = (0,07 \text{ моль} \cdot 100\%)/0,44 \text{ моль} = 15,9\% \approx 16\%.$$

Ответ: $h = 15,9\% \approx 16\%$.

Задача 10

Вычислите $[\text{H}^+]$ и pH раствора H_2SO_4 с массовой долей кислоты 0,5% ($\rho = 1,00 \text{ г/см}^3$).

Решение:

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль};$$

$$w\% = 0,5\% \text{ или } 0,005;$$

$$\rho = 1,00 \text{ г/см}^3.$$

1. Рассчитаем молярность раствора кислоты

$$C_M(\text{H}_2\text{SO}_4) = (w\% \cdot \rho \cdot 1000)/M(\text{H}_2\text{SO}_4) = (0,005 \cdot 1,00 \text{ г/см}^3 \cdot 1000 \text{ см}^3)/98 \text{ г/моль} = 0,05 \text{ М}.$$

Так как H_2SO_4 двухосновная кислота и является сильным электролитом, то концентрация ионов водорода будет равна удвоенному значению ее молярности.

$$[\text{H}^+] = 2C_M(\text{H}_2\text{SO}_4) = (2 \cdot 0,05) = 1 \cdot 10^{-1} \text{ моль/дм}^3;$$

$$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg 1 \cdot 10^{-1} = 1 - \lg 2 = 1 - 0,00 = 1,00.$$

Ответ: $[\text{H}^+] = 0,1 \text{ моль/дм}^3; \text{pH} = 1,00$.

Задача 11

Назовите следующие комплексные соединения:

$[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$; $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]$; $[\text{Hg}_2(\text{H}_2\text{O})_2]\text{SO}_4$; $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$;
 $[\text{Co}_2(\text{CO})_8]$; $[\text{Al}_2\text{F}_6]$; $[\text{Mo}_6\text{Cl}_{14}]$; $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$; $[\text{Fe}(\text{CO})_4]$.

Классифицируйте их по классам.

Решение:

Нейтральные комплексы:

$[\text{Al}_2\text{F}_6]$ – гексафтородиалюминий;

$[\text{Co}_2(\text{CO})_8]$ – октакарбонилдикобальт;

$[\text{Mo}_6\text{Cl}_{14}]$ – 14-хлорогексамолибден;

$[\text{Fe}(\text{CO})_4]$ – тетракарбонилжелезо;

$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]$ – дихлоротетра-акважелезо (II);

$[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ – дихлородиамминпалладий (II).

Комплексные соединения, включающие комплексный катион:

$[\text{Hg}_2(\text{H}_2\text{O})_2]\text{SO}_4$ – сульфат диаквадиртути(2+)

$[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$ – сульфат гексааквамарганца (II);

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ – хлорид диамминсеребра.

Комплексные соединения, включающие комплексный анион:

$\text{K}_2[\text{HgI}_4]$ - тетраиодомеркурат (II) калия;

Задача 12

В комплексном соединении $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$: а) отметьте внутреннюю и внешнюю сферы комплексного соединения, комплексообразователь, лиганды; б) определите степень окисления комплексообразователя; в) приведите уравнения диссоциации комплексного соединения.

Решение:

Нейтральное комплексное соединение-неэлектролит $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$. Внутренняя сфера комплексов-неэлектролитов не несет никакого электрического заряда.

а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ - внутренняя сфера в нейтральных комплексах отсутствуют, комплексообразователь Pt^{2+} , лиганды два нейтральных лиганда - NH_3 и два отрицательных лиганда - ионов Cl^- ;

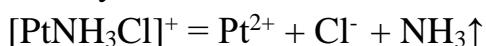
б) степень окисления комплексообразователя Pt равна +2;

в) данное комплексное соединение является нейтральным комплексом $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$, диссоциация его протекает по схеме:

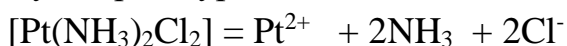
1-я ступень:



2-я ступень:



Суммарное уравнение диссоциации комплексного иона:



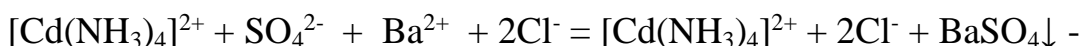
Задача 13

Составьте ионные и молекулярные уравнения реакций, протекающих при следующих превращениях:



Решение:

1. $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = [\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2 + \text{BaSO}_4\downarrow$ - молекулярная форма;



Ионно-молекулярная форма (полная форма);

После приведения членов в обеих частях равенства, получим:

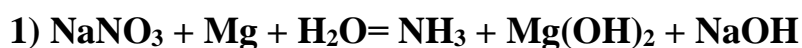
$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$ - Ионно-молекулярная форма (сокращенная форма).

2. При нагревании $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ распадается по реакции:
 $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2 = \text{CdCl}_2 + 4\text{NH}_3\uparrow$

Задача 14

Составьте уравнение электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, выберите коэффициенты методом полуреакций в следующих уравнениях: $\text{NaNO}_3 + \text{Mg} + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 + \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{NaOH}$

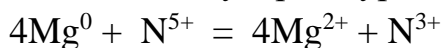
Решение:



Уравнения электронного баланса:



Ионно-молекулярное уравнение:



Молекулярное уравнение реакции:

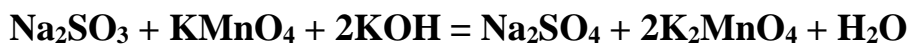


Mg – восстановитель,

окислитель – NaNO_3 ;

Задача 15

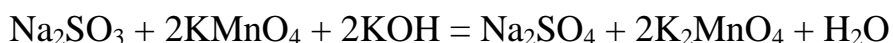
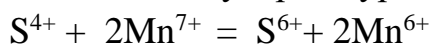
Составьте уравнение электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, выберите коэффициенты методом полуреакций в следующих уравнениях: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$



Уравнения электронного баланса:



Ионно-молекулярное уравнение:

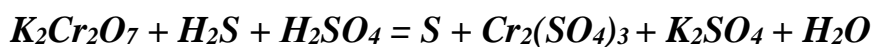


Na_2SO_3 – восстановитель,

KMnO_4 .окислитель;

Задача 16

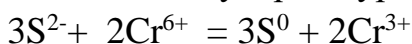
Составьте уравнение электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, подберите коэффициенты методом полуреакций в следующих уравнениях: $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{CrO}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$



$3|\text{S}^{2-} - 2\text{e} = \text{S}^0$ восстановитель, процесс окисления

$2|\text{Cr}^{+6} + 3\text{e} = \text{Cr}^{3+}$ окислитель, процесс восстановления

Ионно-молекулярное уравнение:



Молекулярное уравнение реакции:



H_2S – восстановитель, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ – окислитель;

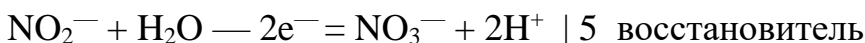
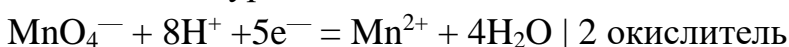
Задача 17

Составьте электронные уравнения и подберите коэффициенты ионно-электронным методом в реакции

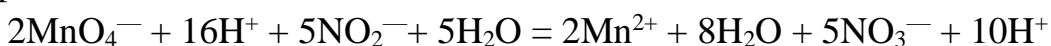


Решение.

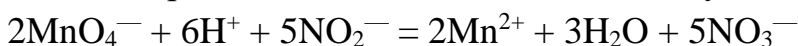
Составим полуреакции:



Сложим две полуреакции, умножив каждую на соответствующий коэффициент:



После сокращения идентичных членов, получаем **ионное уравнение**:



Подставим коэффициенты в **молекулярное уравнение** и уравнием его правую и левую части:

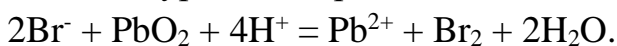


Задача 18

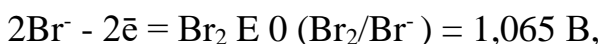
Для реакции $2\text{KBr} + \text{PbO}_2 + 4\text{HNO}_3 = \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Br}_2 + 2\text{KNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ установить направление возможного протекания ее при стандартных условиях.

Решение

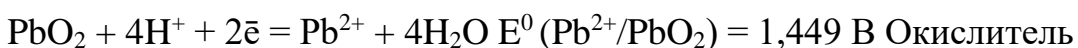
Запишем уравнение реакции в ионно-молекулярной форме:



Затем представим его в виде полуреакций, с указанием табличных значений ОВ-потенциалов:



восстановитель



Потенциал окислителя $E_{\text{ок}}$ больше, чем потенциал восстановителя $E_{\text{восс}}$, следовательно, приведенная реакция будет самопроизвольно протекать слева направо.

Задача 19

На нейтрализацию 31 мл 0,16 н. раствора щелочи требуется 217 мл раствора H_2SO_4 . Чему равны молярная концентрация эквивалента H_2SO_4 ?

Решение:

Из закона эквивалентов следует, что объемы реагирующих и образующихся веществ пропорциональны молярным концентрациям их эквивалентов. Для любых двух веществ, связанных законом эквивалентов, можно записать:

$$C_{\text{н}}(\text{A}) \cdot V(\text{A}) = C_{\text{н}}(\text{B}) \cdot V(\text{B}), \text{ где}$$

$C_{\text{н}}(\text{A})$ и $C_{\text{н}}(\text{B})$ - эквивалентные концентрации веществ А и В;

$V(\text{A})$ и $V(\text{B})$ - объемы растворов веществ А и В.

Тогда

$$C_{\text{н}}(\text{A}) \cdot V(\text{A}) = C_{\text{н}}(\text{B}) \cdot V(\text{B}) = C_{\text{н}}(\text{щел.}) \cdot V(\text{щел.}) = C_{\text{н}}(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot V(\text{H}_2\text{SO}_4);$$

$$C_{\text{н}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = [C_{\text{н}}(\text{щел.}) \cdot V(\text{щел.})] / V(\text{H}_2\text{SO}_4) = (31 \text{ мл} \cdot 0,16 \text{ н}) / 217 \text{ мл} = 0,02286 \text{ н.}$$

Ответ: $C_{\text{н}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,02286 \text{ н.}$

Задача 20

Молярная концентрация глюкозы в крови здорового человека менее 0,007 моль/л. Рассчитайте массу глюкозы на литр цельной крови человека. Ответ округляется до ближайшего целого числа!

Решение:

$$M(\text{глюкоза}) = 180 \text{ г/моль};$$

$$C_{\text{м}}(\text{глюкоза}) = 0,007 \text{ моль/л};$$

$$m(\text{глюкоза}) = ?$$

Рассчитаем массу глюкозы в 1 л крови человека по формуле:

$$m(\text{В}) = C_{\text{м}}(\text{В}) \cdot M(\text{В}), \text{ где}$$

$m(\text{В})$ - масса вещества, г;

$C_{\text{м}}(\text{В})$ - молярная концентрация вещества, моль/л;

$M(\text{В})$ - молярная масса вещества.

Тогда

$$m(\text{глюкоза}) = C_{\text{м}}(\text{глюкоза}) \cdot M(\text{глюкоза}) = 0,007 \text{ моль/л} \cdot 180 \text{ г/моль} =$$

1,26 г/л.

Ответ: 1,26 г/л.

Задача 21

Вычислите молярную и нормальную концентрации раствора H_2SO_4 с титром 0,004900 г/см³. Решение:

$$T(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,004900 \text{ г/см}^3;$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,079 \text{ г/моль};$$

$$\text{Э}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 49,0395 \text{ г/моль};$$

$$C_M(\text{H}_2\text{SO}_4) = ?$$

$$C_N(\text{H}_2\text{SO}_4) = ?$$

Решение:

1. Определение нормальной концентрации раствора

Молярную концентрацию с можно определить по формуле:

$$C_M(\text{H}_2\text{SO}_4) = [T(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot 1000]/M(\text{H}_2\text{SO}_4);$$

$$C_{M\text{H}_2\text{SO}_4} = (0,004900 \cdot 1000)/98,079 = 0,049960 \text{ моль/дм}^3.$$

2. Определение нормальной концентрации раствора

Для определения нормальной концентрации (н.) воспользуемся формулой:

$$C_N(\text{H}_2\text{SO}_4) = [T(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot 1000]/\text{Э}(\text{H}_2\text{SO}_4);$$

$$C_N(\text{H}_2\text{SO}_4) = (0,004900 \cdot 1000)/49,0395 = 0,099200 \text{ моль/дм}^3.$$

Ответ: $C_{M\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,049960 \text{ моль/дм}^3$; $C_N(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,099200 \text{ г/см}^3$.

Задача 22

Найдите рН раствора, полученного растворением 5 г хлорида аммония в 200 мл раствора, содержащего 7 г гидроксида аммония. Изменением объема при растворении пренебречь. $K_0 = 1,76 \cdot 10^{-5}$.

Решение:

$$K_d = 1,76 \cdot 10^{-5};$$

$$pK_d = 4,76;$$

$$M(\text{NH}_4\text{OH}) = 35,04 \text{ г/моль};$$

$$M(\text{NH}_4\text{Cl}) = 53,491 \text{ г/моль}.$$

1 Рассчитаем молярную концентрацию веществ, получим:

$$C_M(\text{NH}_4\text{OH}) = [m(\text{NH}_4\text{OH})/M(\text{NH}_4\text{OH})] \cdot 1000/V(p\text{-ра}) = (5/35,04) \cdot 1000/200 = 0,71 \text{ моль/л};$$

$$C_M(\text{NH}_4\text{Cl}) = [m(\text{NH}_4\text{Cl})/M(\text{NH}_4\text{Cl})] \cdot 1000/V(p\text{-ра}) = (7/53,491) \cdot 1000/200 = 0,65 \text{ моль/л}.$$

2. Вычислить рН буферной системы

$$pH = 14 - pK_o + \lg C_o/C_c = 14 - 4,76 + \lg 0,71/0,65 = 9,2.$$

Ответ: 9,2.

Задача 23

Формиатный буферный раствор имеет pH = 5,50. Рассчитайте соотношение концентраций муравьиной кислоты и формиата натрия в этом растворе, если $K_D = 1,77 \cdot 10^{-4}$. Решение:

$$K_D(\text{НСООН}) = 1,77 \cdot 10^{-4}$$

$pH = 5,50$, $[\text{H}^+] = 10^{-5,50} = 10^{-6} \cdot 0,50 = 3,16 \cdot 10^{-6}$ моль/дм³. Из формулы примера $[\text{H}^+] = K_D \cdot C_k/C_c$ следует:

$$\begin{aligned} C_M(\text{НСООН})/C_M(\text{НСООНa}) &= [\text{H}^+]/K_D(\text{НСООН}); \\ C_M(\text{НСООН})/C_M(\text{НСООНa}) &= (3,16 \cdot 10^{-6})/(1,77 \cdot 10^{-4}) = 0,018. \end{aligned}$$

Таким образом, для получения буферного раствора с $pH = 5,5$ надо смешать НСООН и НСООНa в отношении 0,018:1 = 1:55,5, т.е. на 1 часть НСООН нужно взять примерно 55,5 частей НСООНa.

Задача 24

Какова буферная емкость по кислоте, если прибавление к 80 мл буферного раствора 30 мл 0,1 М раствора НСl вызвало изменение pH на единицу?

Решение:

Буферная емкость (*buffer capacity*) β – число эквивалентов кислоты или щелочи, которое следует добавить к 1 л буферного раствора, чтобы изменить pH на единицу. **Буферную емкость** рассчитывают по уравнению:

$$\beta = n/(z \cdot V \cdot \Delta pH)$$

НСl - кислота одноосновная, поэтому $z = 1$:

$$n(\text{НСl}) = CV = 0,030 \cdot 0,1 = 0,003 \text{ моль};$$

$$V(\text{буфера}) = 0,08 \text{ л}$$

$$\beta = 0,003/(1 \cdot 0,08 \cdot 1) = 0,0375 \text{ моль/л.}$$

Ответ: $\beta = 0,0375$ моль-экв/л.

Задача 25

Написать мицеллу образовавшегося золя $\text{Mg}(\text{ОН})_2$, полученной при взаимодействии хлорида магния с гидроксида натрия, если хлорид магния взят в избытке

Решение:

Реакция будет иметь вид:



Из уравнения реакции следует, что ядром коллоидной частицы является малорастворимый гидроксид магния $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

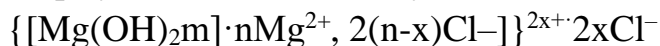
Диссоциация вещества, взятого в избытке:



Так как в избытке MgCl_2 , значит, агрегатом коллоидных частиц будут адсорбироваться Mg^{2+} (потенциалопределяющие ионы, входящие в его состав и находящиеся в растворе в избытке) и частицы золя приобретут положительный заряд. Потенциалопределяющие ионы - ионы, входящие в состав зародыша ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) и находящиеся в растворе в избытке, у нас ионы Mg^{2+} .

Противоионами будут служить ионы Cl^- (противоионы, которые компенсируют заряд твердой фазы и образуют адсорбционный слой). Противоионы - ионы, содержащиеся в растворе, но не входящие в состав агрегата, у нас ионы Cl^- .

Формула мицеллы золя будет выглядеть следующим образом:

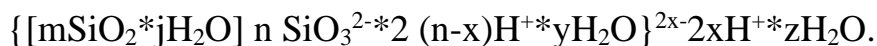
**Задача 26**

Какова структура мицеллы золя, если для его приготовления взяты HCl и избыток Na_2SiO_3 ? Составить уравнение протекающей реакции и формулу мицеллы. Определите, к какому электроду будут двигаться частицы при электрофорезе, какие ионы могут вызвать коагуляцию золя.

Решение:

По условию известно что в растворе избыток Na_2SiO_3 , следовательно, ядром коллоидных частиц золя кремневой кислоты будут адсорбироваться ионы SiO_3^{2-} и частицы золя приобретают отрицательный заряд. Противоионом является Na^+ .

Формула мицеллы:



При электрофорезе частицы будут двигаться к аноду.

Коагуляцию будут вызывать ионы Na^+ .

Задача 27

К 60 мл раствора уксусной кислоты с концентрацией раствора 0,1 моль/л добавили 2 г адсорбента и взболтали. После достижения равновесия пробу раствора объемом 10 мл оттитровали раствором гидроксида натрия с концентрацией 0,05 моль/л. На титрование затрачено 15 мл титранта. Рассчитайте величину адсорбции уксусной кислоты.

Решение

1. Найдём равновесную концентрация раствора уксусной кислоты по результатам титрования:

$$C_{\text{равн}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})}{V(\text{CH}_3\text{COOH})}$$

$$C_{\text{равн}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{0,05 \cdot 15}{10} = 0,075 \text{ моль/л}$$

2. Рассчитываем величину адсорбции уксусной кислоты по формуле:

$$\Gamma(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{m(\text{CH}_3\text{COOH})}{m_{\text{адсорб}}} = \frac{(C_{\text{иск}} - C_{\text{равн}}) \cdot V_{\text{иск}}}{m} = \frac{(0,1 - 0,075) \cdot 0,06}{2}$$

$$\Gamma(\text{CH}_3\text{COOH}) = 7,5 \cdot 10^{-4} \text{ моль/г} = 0,75 \text{ ммоль/г}$$

Задача 28

Определите величину адсорбции кислоты $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{COOH}$ на поверхности водного раствора при 10°C , если массовая доля кислоты в растворе 0,005%. Поверхностное натяжение чистой воды и раствора при этой температуре равны соответственно $74,22 \cdot 10^{-3}$ и $57,0 \cdot 10^{-3}$ Дж/м².

Решение

1. Для расчёта адсорбции Γ на поверхности раствора воспользуемся уравнением Гиббса:

$$\Gamma = - \frac{\Delta\sigma}{\Delta C} \cdot \frac{C}{RT} = - \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{C_2 - C_1} \cdot \frac{C}{RT}$$

В уравнении Гиббса величина C_2 означает молярную концентрацию кислоты, $C_1 = 0$ (чистая вода).

2. Считая, что плотность разбавленного раствора кислоты около 1 г/мл (т.е. такая же, как и воды), используя $\omega\%$ кислоты, находим, что в 100 мл раствора содержится 0,005 г кислоты. Молярная масса кислоты равна 158 г/моль, поэтому молярная концентрация раствора будет:

$$C_M = \frac{m_{\text{кисл}}}{M_{\text{кисл}} \cdot V_{\text{раств}}} = \frac{0,05}{158 \cdot 1} = 3,16 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л.}$$

3. В уравнение Гиббса подставляем необходимые данные:

$$\Gamma = - \frac{57,0 \cdot 10^{-3} - 74,22 \cdot 10^{-3}}{3,16 \cdot 10^{-4} - 0} \cdot \frac{3,16 \cdot 10^{-4}}{0,314 \cdot 283} = 7,3 \cdot 10^{-6} \text{ моль/м}^2$$

Ответ: $7,3 \cdot 10^{-6}$ моль/м²

Задача 29

Экспериментально установлено, что максимальная величина адсорбции ПАВ ($M = 60$ г/моль) некоторым адсорбентом составляет $5,0 \cdot 10^3$ моль/г. Величина K равна $0,06$ моль/л. Какая масса (в граммах) вещества адсорбировалась двумя граммами данного адсорбента из раствора, если равновесная концентрация ПАВ стала равна $0,1$ моль/л?

Решение

1. Рассчитываем величину адсорбции ПАВ по уравнению Лэнгмюра:

$$\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{C}{K+C}$$

$$\Gamma = 5,0 \cdot 10^3 \frac{0,1}{0,06+0,1} = 3,125 \cdot 10^3 \text{ (моль/г)}$$

2. Количество адсорбированного вещества на адсорбенте массой 2 г будет в 2 раза больше:

$$n_{\text{ПАВ}} = 3,125 \cdot 10^3 \text{ моль/г} \cdot 2\text{г} = 6,25 \cdot 10^3 \text{ моль}$$

3. Масса адсорбированного вещества будет равна:

$$m_{\text{ПАВ}} = n \cdot M = 6,25 \cdot 10^3 \cdot 60 = 0,375 \text{ г}$$

Ответ: m адсорбированного ПАВ равна $0,375$ г.

Примеры вопросов для устного опроса (собеседования):

1 Элементы химической термодинамики. Системы: изолированные, закрытые и открытые, их параметры и процессы, протекающие в системах.

2 Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Изобарный и изохорный тепловые процессы. Энтальпия.

3 Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчеты и их использование для энергетической характеристики биохимических процессов. Термохимические уравнения.

4 Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Процессы жизнедеятельности как пример необратимых процессов.

5 Второе начало термодинамики. Энтропия. Стандартные энтропии.

6 Энергия Гиббса. Термодинамические условия равновесия.

7 Критерии направления самопроизвольных процессов в закрытых и открытых системах. Энтальпийный и энтропийный факторы в уравнении Гиббса.

8 Обратимые и необратимые по направлению реакции. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия. Закон действующих масс.

9 Химическая кинетика, ее применение в медицине. Математическое выражение скорости химической реакции, средняя и истинная скорость.

10 Кинетическая классификация химических реакций (по признаку молекулярности и порядку).

11 Влияние концентрации на скорость реакций. Закон Гульдберга и Вааге.

12 Кинетические уравнения реакций I и II порядков, способы определения порядка реакции.

13 Влияние температуры на скорость реакции. Уравнения Вант-Гоффа и Аррениуса.

14 Механизм протекания реакций. Энергия активации. Активированные комплексы.

15 Катализ, его виды. Примеры галогенного и гетерогенного катализа.

16 Ферментативный катализ. Уравнения Михаэлиса-Ментен.

17 Электролитическая диссоциация (причины электролитической диссоциации, механизм электролитической диссоциации для веществ с ионной связью, веществ с полярной связью).

18 Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации.

19 Что называется, степенью диссоциации? Какие факторы влияют на степень диссоциации?

20 Какая зависимость существует между степенью диссоциации, константой диссоциации и концентрацией раствора слабых электролитов?

21 Расчет концентраций ионов в растворах сильных электролитов, слабых электролитов (кислот, оснований)

22 Правила написания ионообменных реакций

23 Ионная сила, активность ионов. Уравнения Дебая и Хюккеля

24 Основные положения теории А. Вернера о строении комплексных соединений

25 Определение заряда основных частиц комплексного соединения

26 Классификация комплексных соединений

27 Номенклатура комплексных соединений

28 Магнитные свойства комплексных соединений

29 Природа химической связи в комплексных соединениях

30 Химические свойства комплексных соединений

31 Константа нестойкости (устойчивости) комплексных соединений

32 Устойчивость комплексного иона в растворе

33 Значение комплексных соединений

34 Определение ОВР, степень окисления

35 Основные положения теории ОВР

36 Важнейшие окислители, важнейшие восстановители

37 Классификация ОВР

38 Составление ОВР методом полуреакций (на конкретном примере)

- 39 Влияние среды на протекание ОВРс участием KMnO_4
- 40 Влияние среды на протекание ОВРс участием H_2O_2
- 41 Влияние среды на протекание ОВР с участием соединений хрома
- 42 Электродный потенциал. Уравнение Нернста
- 43 Стандартные электродные потенциалы
- 44 Возможность и направление протекания ОВР
- 45 Коллигативные свойства растворов неэлектролитов, слабых, сильных электролитов.
- 46 Законы Рауля
- 47 Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения, зависимость их от концентрации раствора.
- 48 Эбулиоскопический и криоскопический методы определения молекулярных масс веществ.
- 49 Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
- 50 Изотонический коэффициент.
- 51 Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Плазмолиз и гемолиз.
- 52 Ионное произведение воды. Водородный показатель.
- 53 Что называется, водородным показателем (рН)? Гидроксильным показателем (рОН)? Как их можно рассчитать? Что значит: «кислая», «нейтральная», «щелочная среда»?
- 54 Что называется, гидролизом соли? В чем суть гидролиза солей? Какие соли подвергаются гидролизу?
- 55 Какие соли подвергаются гидролизу по катиону? Примеры.
- 56 Какие соли подвергаются гидролизу по аниону? Примеры.
- 57 Обратимость гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Примеры.
- 58 Константа гидролиза и степень гидролиза. Влияние различных факторов на степень гидролиза (разбавление раствора, нагревание, добавление третьих веществ)?
- 59 Взаимное усиление гидролиза. Полный и необратимый гидролиз.
- 60 Определение буферных систем. Классификация буферных систем.
- 61 Уравнения Гендерсона Гассельбаха для буферов 1 и 2 типов.
- 62 Механизм действия буферов (на примере ацетатного буфера, аммиачного буфера), формула расчета.
- 63 Буферная емкость.
- 64 Буферные системы крови. Механизм действия.
- 65 Значение буферных систем.
- 66 Сущность метода нейтрализации. Закон эквивалентов
- 67 Установочные и рабочие растворы.
- 68 Кривые титрования метода нейтрализации.
- 69 Определение рН в точке эквивалентности.
- 70 Ионная теория индикаторов. Область перехода окраски индикаторов, показатель титрования индикаторов. Правило выбора индикаторов.
- 71 Определение массы натрий гидроксида в растворе. Установочные и

рабочие растворы, выбор индикаторов Определение рН в точке эквивалентности.

72 Определение массы соляной и уксусной кислот при совместном присутствии. Установочные и рабочие растворы, выбор индикаторов Определение рН в точке эквивалентности.

73 Сущность метода перманганатометрии, рабочие и установочные растворы их приготовление.

74 Почему титрование в перманганатометрии проводят без индикатора?

75 Реакции окисления- восстановления с участием перманганата калия в кислой, щелочной и нейтральных средах.

76 Определение молярной концентрации эквивалента и титра калий перманганата по щавелевой кислоте. Химизм, формулы расчета, метод титрования.

77 Определение массы пероксида водорода. Химизм, формулы расчета, метод титрования.

78 Определение массы калий дихромата. Химизм, формулы расчета, метод титрования.

79 Определение массы Ca^{2+} . Химизм, формулы расчета, метод титрования.

80 Сущность метода комплексонометрии. Рабочие и установочные растворы, индикаторы.

81 Какими свойствами обладают индикаторы, применяющиеся в комплексонометрии?

82 Определение катионов металлов методом комплексонометрии в растворе.

83 Жесткость воды. Виды жесткости, способы ее устранения.

84 Определение жесткости воды методом комплексонометрии, химизм, формулы расчета.

85 Применение метода в медицине.

86 Понятие дисперсных систем.

87 Природа коллоидного состояния.

88 Строение двойного электрического слоя.

89 Правило Панета-Фаянса. Электрокинетические свойства: электрофорез. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение. Правило Шульце-Гарди.

90 Свойства растворов ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов.

91 Изоэлектрическая точка и методы ее определения. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из растворов. Свойства студней: синерезис и тиксо-тропия.

92 Мицеллообразование в растворах ПАВ.

93 Определение критической концентрации мицеллообразования.

Темы рефератов (примеры):

1. Живой организм – открытая термодинамическая система.
2. Применение законов термодинамики к биологическим системам.
3. Биологическая роль растворов.
4. Применение растворов в медицине.
5. Окислительно-восстановительные реакции в живых организмах.
6. Окислительно-восстановительные реакции, лежащие в основе токсического действия неорганических веществ.
7. Использование окислительно-восстановительных реакций в медико-биологических исследованиях.
8. Кинетика ферментативных реакций.
9. Ферменты – катализаторы биохимических реакций.
10. Фотохимические реакции и их роль в жизнедеятельности организма и окружающей среды.
11. Биологическая роль коллигативных свойств растворов.
12. Изотонические, гипертонические, гипотонические растворы, их применение в медицине.
13. Исследование рН биологических жидкостей в целях диагностики, лечения и профилактики различных заболеваний.
14. Буферные системы крови и слюны. Кислотно-основное состояние организма.
15. Кислотно-щелочное равновесие крови и слюны, причины его нарушения.
16. Химический состав эмали, зубной ткани, слюны.
17. Химические реакции, лежащие в основе образования костной и зубной ткани.
18. Фтор, его свойства, важнейшие соединения. Кариес и флюороз – эндемические заболевания, связанные с недостатком и избытком фтора в воде и в пище.
19. Биологическая роль гидролиза.
20. Гетерогенные равновесия и их роль для живого организма.
21. Электрическая проводимость жидкость и тканей организма.
22. Электрохимические процессы в полости рта при протезировании.
23. Адсорбция, применение сорбционных процессов в медицине.
24. Физико-химические основы гемосорбции.
25. Адгезия и когезия, биологическая роль.
26. Роль адгезии и когезии для характеристики стоматологических материалов.
27. Применение хроматографических методов анализа в медицине.

28. Хроматографические методы анализа, их применение в медико-санитарной практике для контроля окружающей среды.
29. Роль коллоидных систем в живом организме.
30. Свойства и применение в медицине коллоидных растворов ПАВ.
31. Значение процессов коагуляции для жизнедеятельности организма.
32. Физиологическое значение коллоидной защиты.
33. Аэрозоли промышленного происхождения – причина возникновения некоторых заболеваний легких (силикоз, антракоз, алюминоз). Смог.
34. Электроосмос и электрофорез. Их применение в медицине и фармации.
35. Биологическая роль и применение ВМС.
36. Вязкость крови и других биологических жидкостей.
37. Полимеры в медицине.
38. Полимеры в стоматологии.
39. Биологическое значение процессов набухания и застудневания.
40. Кислотно-основные свойства белков, ИЭС, ИЭТ.
41. Устойчивость растворов биополимеров. Нарушение устойчивости: высаливание, денатурация, коацервация.
42. Хромопротеиды, химический состав, представители, биологическая роль.
43. Альбумины и глобулины, содержащиеся в тканях организма.
44. Участие вязких полисахаридов в защите организма от патогенных воздействий.
45. Принципы определения калорийности пищи.
46. Комплексные соединения в биологии и медицине.
47. Координационные соединения и живые системы.

5.2 Оценочные материалы для оценки промежуточной аттестации (оценка планируемых результатов обучения)

Вопросы к экзамену

1. Элементы химической термодинамики. Системы: изолированные, закрытые и открытые, их параметры и процессы, протекающие в системах.
2. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Изобарный и изохорный тепловые процессы. Энтальпия.
3. Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчеты и их использование для энергетической характеристики биохимических процессов. Термохимические уравнения.
4. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы.

Процессы жизнедеятельности как пример необратимых процессов.

5. Второе начало термодинамики. Энтропия. Стандартные энтропии.
6. Энергия Гиббса. Термодинамические условия равновесия.
7. Критерии направления самопроизвольных процессов в закрытых и открытых системах. Энтальпийный и энтропийный факторы в уравнении Гиббса.
8. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия. Закон действующих масс.
9. Химическая кинетика, ее применение в медицине. Математическое выражение скорости химической реакции, средняя и истинная скорость.
10. Кинетическая классификация химических реакций (по признаку молекулярности и порядку).
11. Влияние концентрации на скорость реакций. Закон Гульдберга и Вааге.
12. Кинетические уравнения реакций I и II порядков, способы определения порядка реакции.
13. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнения Вант-Гоффа и Аррениуса.
14. Механизм протекания реакций. Энергия активации. Активированные комплексы.
15. Катализ, его виды. Примеры галогенного и гетерогенного катализа.
16. Ферментативный катализ. Уравнения Михаэлиса-Ментен.
17. , механизм электролитической диссоциации для веществ с ионной связью, веществ с полярной связью).
18. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации.
19. Что называется, степенью диссоциации? Какие факторы влияют на степень диссоциации?
20. Какая зависимость существует между степенью диссоциации, константой диссоциации и концентрацией раствора слабых электролитов?
21. Расчет концентраций ионов в растворах сильных электролитов, слабых электролитов (кислот, оснований)
22. Правила написания ионообменных реакций
23. Ионная сила, активность ионов. Уравнения Дебая и Хюккеля
24. Основные положения теории А. Вернера о строении комплексных соединений
25. Определение заряда основных частиц комплексного соединения
26. Классификация комплексных соединений
27. Номенклатура комплексных соединений

28. Магнитные свойства комплексных соединений
29. Природа химической связи в комплексных соединениях
30. Химические свойства комплексных соединений
31. Константа нестойкости (устойчивости) комплексных соединений
32. Устойчивость комплексного иона в растворе
33. Значение комплексных соединений
34. Определение ОВР, степень окисления
35. Основные положения теории ОВР
36. Важнейшие окислители, важнейшие восстановители
37. Классификация ОВР
38. Составление ОВР методом полуреакций (на конкретном примере)
39. Влияние среды на протекание ОВРс участием KMnO_4
40. Влияние среды на протекание ОВРс участием H_2O_2
41. Влияние среды на протекание ОВР с участием соединений хрома
42. Электродный потенциал. Уравнение Нернста
43. Стандартные электродные потенциалы
44. Возможность и направление протекания ОВР
45. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов, слабых, сильных электролитов.
46. Законы Рауля
47. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения, зависимость их от концентрации раствора.
48. Эбулиоскопический и криоскопический методы определения молекулярных масс веществ.
49. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
50. Изотонический коэффициент.
51. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Плазмолиз и гемолиз.
52. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
53. Что называется, водородным показателем (рН)? Гидроксильным показателем (рОН)? Как их можно рассчитать? Что значит: «кислая», «нейтральная», «щелочная среда»?
54. Что называется, гидролизом соли? В чем суть гидролиза солей? Какие соли подвергаются гидролизу?
55. Какие соли подвергаются гидролизу по катиону? Примеры.
56. Какие соли подвергаются гидролизу по аниону? Примеры.
57. Обратимость гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Примеры.
58. Константа гидролиза и степень гидролиза. Влияние различных факторов на степень гидролиза (разбавление раствора, нагревание, добавление

третьих веществ)?

59. Взаимное усиление гидролиза. Полный и необратимый гидролиз.
60. Определение буферных систем. Классификация буферных систем.
61. Уравнения Гендерсона Гассельбаха для буферов 1 и 2 типов.
62. Механизм действия буферов (на примере ацетатного буфера, аммиачного буфера), формула расчета.
63. Буферная емкость.
64. Буферные системы крови. Механизм действия.
65. Значение буферных систем.
66. Сущность метода нейтрализации. Закон эквивалентов
67. Установочные и рабочие растворы.
68. Кривые титрования метода нейтрализации.
69. Определение pH в точке эквивалентности.
70. Ионная теория индикаторов. Область перехода окраски индикаторов, показатель титрования индикаторов. Правило выбора индикаторов.
71. Определение массы натрий гидроксида в растворе. Установочные и рабочие растворы, выбор индикаторов Определение pH в точке эквивалентности.
72. Определение массы соляной и уксусной кислот при совместном присутствии. Установочные и рабочие растворы, выбор индикаторов Определение pH в точке эквивалентности.
73. Сущность метода перманганатометрии, рабочие и установочные растворы их приготовление.
74. Почему титрование в перманганатометрии проводят без индикатора?
75. Реакции окисления- восстановления с участием перманганата калия в кислой, щелочной и нейтральных средах.
76. Определение молярной концентрации эквивалента и титра калий перманганата по щавелевой кислоте. Химизм, формулы расчета, метод титрования.
77. Определение массы пероксида водорода. Химизм, формулы расчета, метод титрования.
78. Определение массы калий дихромата. Химизм, формулы расчета, метод титрования.
79. Определение массы Ca^{2+} . Химизм, формулы расчета, метод титрования.
80. Сущность метода комплексонометрии. Рабочие и установочные растворы, индикаторы.
81. Какими свойствами обладают индикаторы, применяющиеся в

комплексонометрии?

82. Определение катионов металлов методом комплексонометрии в растворе.

83. Жесткость воды. Виды жесткости, способы ее устранения.

84. Определение жесткости воды методом комплексонометрии, химизм, формулы расчета.

85. Применение метода в медицине.

86. Понятие дисперсных систем.

87. Природа коллоидного состояния.

88. Строение двойного электрического слоя.

89. Правило Панета-Фаянса. Электрокинетические свойства: электрофорез.

90. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение. Правило Шульце-Гарди.

91. Свойства растворов ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов.

92. Изоэлектрическая точка и методы ее определения. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из растворов.

93. Свойства студней: синерезис и тиксо-тропия.

94. Мицеллообразование в растворах ПАВ.

95. Определение критической концентрации мицеллообразования.

5.3 Шкала и критерии оценивания планируемых результатов обучения по дисциплине

Процедура проведения и оценивания экзамена

Экзамен проводится по билетам в форме устного собеседования. Студенту достается экзаменационный билет путем собственного случайного выбора и предоставляется 45 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 20 минут. Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Критерии выставления оценок:

- Оценка «отлично» выставляется, если студент показал глубокое полное знание и усвоение программного материала учебной дисциплины в его взаимосвязи с другими дисциплинами и с предстоящей профессиональной деятельностью, усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой учебной дисциплины, знание дополнительной литературы, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний.

- Оценки «хорошо» заслуживает студент, показавший полное знание основного материала учебной дисциплины, знание основной литературы и

знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой, способность к пополнению и обновлению знаний.

- Оценка «удовлетворительно» заслуживает студент, показавший при ответе на экзамене знание основных положений учебной дисциплины, допустивший отдельные погрешности и сумевший устранить их с помощью преподавателя, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Для устного опроса (ответ на вопрос преподавателя):

- Оценка "отлично" выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

- Оценка "хорошо" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

- Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Для оценки решения ситуационной задачи:

- Оценка «отлично» выставляется, если задача решена грамотно, ответы

на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента, которое хорошо обосновано теоретически.

- Оценка «хорошо» выставляется, если задача решена, ответы на вопросы сформулированы не достаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но не достаточно хорошо обосновано теоретически.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задача решена не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задача не решена или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы

Для оценки докладов и рефератов:

- Оценка «отлично» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен широкий библиографический список. Содержание реферата отражает собственный аргументированный взгляд студента на проблему. Тема раскрыта всесторонне, отмечается способность студента к интегрированию и обобщению данных первоисточников, присутствует логика изложения материала. Имеется иллюстративное сопровождение текста.

- Оценка «хорошо» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен достаточный библиографический список. Содержание реферата отражает аргументированный взгляд студента на проблему, однако отсутствует собственное видение проблемы. Тема раскрыта всесторонне, присутствует логика изложения материала.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если реферат не полностью соответствует требованиям оформления, не представлен достаточный библиографический список. Аргументация взгляда на проблему не достаточно убедительна и не охватывает полностью современное состояние проблемы. Вместе с тем присутствует логика изложения материала.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферата не раскрыта, отсутствует убедительная аргументация по теме работы, использовано не достаточное для раскрытия темы реферата количество литературных источников.

Для оценки презентаций:

- Оценка «отлично» выставляется, если содержание является строго научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации. Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, причем в наиболее адекватной форме. Информация является актуальной и современной.

Ключевые слова в тексте выделены.

- Оценка «хорошо» выставляется, если содержание в целом является научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту. Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте выделены.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если содержание включает в себя элементы научности. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту. Есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки. Наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте чаще всего выделены.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если содержание не является научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту. Много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок. Наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация не представляется актуальной и современной. Ключевые слова в тексте не выделены.

Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенции

Шкала оценивания		Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
отлично	зачтено	высокий	студент, овладел элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявил всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоил основную и дополнительную литературу, обнаружил творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
хорошо		достаточный	студент овладел элементами компетенции «знать» и «уметь», проявил полное знание программного материала по дисциплине, освоил основную рекомендованную литературу. обнаружил стабильный характер знаний и умений и проявил способности к их самостоятельному применению и

			обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
удовлетворительно		базовый	студент овладел элементами компетенции «знать», проявил знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, изучил основную рекомендованную литературу, допустил неточности в ответе на экзамене, но в основном обладает необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
неудовлетворительно	не зачтено	Компетенция не сформирована	студент не овладел ни одним из элементов компетенции, обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустил принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

6. Перечень учебно-методической литературы

6.1 Учебные издания:

1. Ткачев, С. В. Общая химия : учебное пособие / С. В. Ткачев, В. В. Хрусталева. - Минск : Вышэйшая школа, 2020. - 495 с. - ISBN 978-985-06-3272-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850632722.html>.

2. Нестерова, О. В. Общая химия с элементами биоорганической химии : учебник / О. В. Нестерова, И. Н. Аверцева, Д. А. Доброхотов, А. А. Прокопов, В. Ю. Решетняк, под ред. В. А. Попкова. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 378 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10. - ISBN 978-5-00101-868-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018681.html>

3. Бабков, А. В. Общая и неорганическая химия : учебник / Бабков А. В. , Барабанова Т. И. , Попков В. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5391-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант

студента" : [сайт]. - URL :
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453919.html>

4. Бабков, А. В. Общая и неорганическая химия : учебник / А. В. Бабков, Т. И. Барабанова, В. А. Попков. - 2-е изд., испр. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-6784-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467848.html>

5. Химия [Электронный ресурс] : учебник / Пузаков С.А. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 640 с. - ISBN 5-9704-0198-6 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970401986.html>

6.2 Методические и периодические издания

1. Бесплатные медицинские методички для студентов ВУЗов Режим доступа: <https://medvuza.ru/free-materials/manuals>
2. Журнал «Стоматология». Режим доступа: elibrary.ru
3. Российский стоматологический журнал. Режим доступа: elibrary.ru

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://window.edu.ru/>
2. Федеральная электронная медицинская библиотека Минздрава России [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.femb.ru/feml/>, <http://feml.scsml.rssi.ru>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

В процессе изучения дисциплины, подготовки к лекциям и выполнению практических работ используются персональные компьютеры с установленными стандартными программами:

1. Consultant+
2. Операционная система Windows 10.
3. Офисный пакет приложений Microsoft Office
4. Антивирус Kaspersky Endpoint Security.
5. PROTEGE – свободно открытый редактор, фреймворк для построения баз знаний

6. Open Dental - программное обеспечение для управления стоматологической практикой.

7. Яндекс.Браузер – браузер для доступа в сеть интернет.

8.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС), современных профессиональных баз данных и информационно справочных систем:

1. Национальное научно-практическое общество скорой медицинской помощи <http://cito03.netbird.su/>

2. Научная электронная библиотека elibrary.ru <http://ebiblioteka.ru>

3. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) <http://feml.scsml.rssi.ru/feml>

4. Всемирная организация здравоохранения <http://www.who.int/en/>

5. Министерство здравоохранения РФ <http://www.rosminzdrav.ru>

6. Стоматология <http://www.orthodent-t.ru/>

7. Виды протезирования зубов: <http://www.stom.ru/>

8. Русский стоматологический сервер <http://www.rusdent.com/>

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента ВПО», доступ предоставлен зарегистрированному пользователю университета с любого домашнего компьютера. Доступ предоставлен по ссылке www.studmedlib.ru.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации для студентов

Основными видами аудиторной работы студентов, обучающихся по программе специалитета, являются лекции и практические (семинарские) занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации к самостоятельной работе. Обязанность студентов – внимательно слушать и конспектировать лекционный материал.

В процессе подготовки к семинару студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя. Примерные темы докладов, сообщений, вопросов для обсуждения приведены в настоящих рекомендациях. Кроме указанных в настоящих учебно-методических материалах тем, студенты могут по согласованию с преподавателем избирать и другие темы.

Самостоятельная работа необходима студентам для подготовки к семинарским занятиям и подготовки рефератов на выбранную тему с

использованием материалов преподаваемого курса, лекций и рекомендованной литературы.

Самостоятельная работа включает глубокое изучение научных статей и учебных пособий по дисциплине. Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям, навыкам обучаемых. Обязательно следует выполнять рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой. Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела, включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Методические указания по самостоятельному изучению теоретической части дисциплины

Изучение вузовских курсов непосредственно в аудиториях обуславливает такие содержательные элементы самостоятельной работы, как умение слушать и записывать лекции; критически оценивать лекции, выступления товарищей на практическом занятии, групповых занятиях, конференциях; продуманно и творчески строить свое выступление, доклад, рецензию; продуктивно готовиться к зачетам и экзаменам. К самостоятельной работе вне аудитории относится: работа с книгой, документами, первоисточниками; доработка и оформление лекционного материала; подготовка к практическим занятиям, конференциям, «круглым столам»; работа в научных кружках и обществах.

Известно, что в системе очного обучения удельный вес самостоятельной работы достаточно велик. Поэтому для студента крайне важно овладеть методикой самостоятельной работы.

Рекомендации по работе над лекционным материалом - эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании

письменных источников. Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Рекомендации по работе с учебными пособиями, монографиями, периодикой.

Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, овладению которыми необходимо настойчиво учиться. Организуя самостоятельную работу студентов с книгой, преподаватель обязан настроить их на серьезный, кропотливый труд.

Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге. Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное

глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения, выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т. д.

Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Немало студентов с этой целью заводят специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее. Полезно познакомиться с правилами библиографической работы в библиотеках учебного заведения.

Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости и вновь обратиться к ним. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе.

Конспектирование – один из самых сложных этапов самостоятельной работы. Каких-либо единых, пригодных для каждого студента методов и приемов конспектирования, видимо, не существует. Однако это не исключает соблюдения некоторых, наиболее оправдавших себя общих правил, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не его объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттененном, пометками на полях специальными знаками, чтобы как можно быстрее найти нужное положение. Дополнительные

материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

Методические указания по подготовке к различным видам семинарских и практических работ

Участие студентов на семинарских занятиях направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений демонстрировать полученные знания на публике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Темы, по которым планируются семинарские занятия и их объемы, определяется рабочей программой.

Семинар как вид учебного занятия может проводиться в стандартных учебных аудиториях. Продолжительность - не менее двух академических часов. Необходимыми структурными элементами, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выступлений студентов. Семинарские занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Для повышения эффективности проведения лабораторных работ и практических занятий рекомендуется: разработка методического комплекса с вопросами для семинара, разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью студентов к занятиям; подчинение методики проведения семинарских занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками для студентов; применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого студента за самостоятельное выполнение полного объема работ; подбор дополнительных вопросов для студентов, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на практические занятия.

Оценки за выполнение семинарских занятий могут выставляться по пятибалльной системе или в форме зачета и учитываться как показатели текущей успеваемости студентов.

Методические указания по подготовке к текущему контролю знаний

Текущий контроль выполняется в форме опроса, тестирования.

Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к устному опросу на семинарских занятиях. Для этого студент изучает лекции преподавателя, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов.

Тема и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля содержатся в рабочей учебной программе и доводятся до студентов заранее. Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу, блиц-опросу студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам.

В зависимости от темы, может применяться фронтальная или индивидуальная форма опроса. При индивидуальном опросе студенту дается 5-10 минут на раскрытие темы.

Методические указания по подготовке к тестированию

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с применяемой системой обучения. Тестовые задания подготовлены на основе лекционного материала, учебников и учебных пособий по данной дисциплине.

Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Предлагаемые тестовые задания охватывают узловые вопросы теоретических и практических основ по дисциплине. Для формирования заданий использована закрытая форма. У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других литературных источников.

Контрольные тестовые задания выполняются студентами на семинарских занятиях. Репетиционные тестовые задания содержатся в рабочей учебной программе дисциплины. С ними целесообразно ознакомиться при подготовке к контрольному тестированию.

Методические указания по подготовке к зачету (экзамену)

1. Подготовка к зачету/экзамену заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учетом учебников, лекционных и семинарских занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов.

2. На зачет/экзамен студент обязан предоставить:

- полный конспект лекций (даже в случаях разрешения свободного посещения учебных занятий);

- полный конспект семинарских занятий;

3. На зачете/экзамене по билетам студент дает ответы на вопросы билета после предварительной подготовки. Студенту предоставляется право отвечать на вопросы билета без подготовки по его желанию.

Преподаватель имеет право задавать дополнительно вопросы, если студент недостаточно полно осветил тематику вопроса, если затруднительно однозначно оценить ответ, если студент не может ответить на вопрос билета, если студент отсутствовал на занятиях в семестре.

10. Особенности организации обучения по дисциплине при наличии инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Особенности организации обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе создания условий обучения, воспитания и развития таких студентов, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение учебных дисциплин (модулей) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей и при необходимости предоставляется дополнительное время для их прохождения.

Раздел 11. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1.	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Перечень основного оборудования: учебная мебель (столы, стулья), учебная доска, стол преподавателя, стул преподавателя, технические средства обучения, учебно-наглядные пособия.</p>	367031, Республика Дагестан, г. Махачкала, пр-кт Амет-Хана Султана, зд.91, 4 этаж, кабинет № 21, технический паспорт административно-учебного здания, выданный АО «Ростехинвентаризация–Федеральное БТИ» Филиал по Республике Дагестан от 06.10.2020
2.	<p>Учебная аудитория для лабораторной работы обучающихся</p> <p>Перечень основного оборудования: шкаф, учебная доска, стол преподавателя, стул преподавателя, учебные плакаты, весы лабораторные, калориметр, лабораторная мебель, набор калометрических тел, штатив, измерители плотности вещества, вольтметр, амперметр, генератор звуковой частоты, шкафы для</p>	367031, Республика Дагестан, г. Махачкала, проспект Амет-Хана Султана, зд. 91,3 этаж, кабинет № 21, технический паспорт административно-учебного здания, выданный АО «Ростехинвентаризация – Федеральное БТИ» Филиал

	хранения лабораторного оборудования.	по Республике Дагестан от 06.10.2020
3.	Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся , оснащенная компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации.	367031, Республика Дагестан, г. Махачкала, пр-кт Амет-Хана Султана, зд.91, 3 этаж, кабинет № 27, технический паспорт административно-учебного здания, выданный АО «Ростехинвентаризация – Федеральное БТИ» Филиал по Республике Дагестан от 06.10.2020