*Приложение к рабочей программе*

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**фонд оценочных средств по дисциплине**

**ФИзическая и коллоидная ХИМИЯ**

Направление подготовки (специальность): **32.05.01 МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ДЕЛО**

Кафедра **ОБЩАЯ ХИМИЯ**

Форма обучения : **ОЧНАЯ**

Нижний Новгород

2019

**1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине/практике**

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Физическая коллоидная химия». На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

*(Фонды оценочных средств позволяют оценить достижение запланированных результатов, заявленных в образовательной программе.*

*Оценочные средства – фонд контрольных заданий, а также описание форм и процедур, предназначенных для определения качества освоения обучающимися учебного материала.)*

**2.** **Перечень оценочных средств**

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие оценочные средства:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/ п | Оценочное средство | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
| 1 | Тест №1 | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося | Фонд тестовых  заданий |
| 2 | Коллоквиум | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 3 | Контрольная  работа | Средство проверки умений применять  полученные знания для решения задач  определенного типа по теме или разделу | Комплект  контрольных  заданий по  вариантам |
| 4 | Реферат | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. | Перечень тем рефератов |
| 5 | Индивидуальный опрос | Средство контроля, позволяющий оценить степень раскрытия материала | Перечень вопросов |
| 6 | Ситуационные задачи | Способ контроля, позволяющий оценить критичность мышления и степень усвоения материала, способность применить теоретические знания на практике. | Перечень задач |
| 7 | Терминологический диктант | Средство проверки знаний, позволяющий оценить теоретическую подготовку обучающегося. | Перечень терминов |
| 8 | Доклад | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы | Темы докладов, сообщений |

**3.** **Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и видов оценочных средств**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код и формулировка компетенции\* | Этап  формирования компетенции | Контролируемые разделы дисциплины | Оценочные средства |
| ***УК-4***  Способен применять современные коммуникативные технологии, для академического и профессионального взаимодействия | Текущий  Промежуточ-ный | **Раздел 1**  Элементы химической термодинамики, и химической кинетики. Химическое равновесие. | 1.Ситуационные задачи, 2.индивидуальный опрос, 3.терминологический диктант,  4. тесты  5. Контрольная работа |
| **Раздел 2.**  Основы физической и коллоидной химии биологических систем. Физико―химия поверхностных явлений, дисперсных систем и растворов ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма и в окружающей среде. | 1.Ситуационные задачи, 2.индивидуальный опрос,  3. терминологический диктант,  4.тесты,  5. контрольная работа |
| **Раздел 3.**  Электрохимические методы исследований. Потенциометрия. Кондуктометрия. | 1.Ситуационные задачи, 2. индивидуальный опрос,  3. терминологический диктант,  4. тесты,  5 контрольная работа |
| **Раздел 4.**  Химия биогенных элементов. | 1.Ситуационные задачи, 2. индивидуальный опрос,  4. тесты,  5 контрольная работа |
| ***УК-6***  Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни | Текущий  Промежуточ-ный | **Раздел 1**  Элементы химической термодинамики, и химической кинетики. Химическое равновесие. | 1.Ситуационные задачи, 2. индивидуальный опрос,  3. терминологический диктант,  4. тесты,  5 контрольная работа |
| **Раздел 2.**  Основы физической и коллоидной химии биологических систем. Физико―химия поверхностных явлений, дисперсных систем и растворов ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма и в окружающей среде. | 1.Ситуационные задачи, 2. индивидуальный опрос,  3. терминологический диктант,  4. тесты,  5 контрольная работа |
| **Раздел 3.**  Электрохимические методы исследований. Потенциометрия. Кондуктометрия. | 1.Ситуационные задачи, 2. индивидуальный опрос,  3. терминологический диктант,  4. тесты,  5 контрольная работа |
| **Раздел 4.**  Химия биогенных элементов. |  |

**4.** **Содержание оценочных средств текущего контроля**

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме: оценочное средство 1, оценочное средство 2 и т.д. *(перечислить формы, например, контрольная работа, организация дискуссии, круглого стола, реферат и т.п.)*

Оценочные средства для текущего контроля.

**4.1 Ситуационные задачи (примеры)**

1. Вычислите энтальпию реакции получения этилового эфира аминобензойной кислоты (полупродукта при синтезе анестезина) при стандартных условиях. Стандартные энтальпии образования веществ указаны.

4*С2H5OC(O)C6H4NO2 (ж) + 9Fe(тв) + 4H2O(ж)=*

*=* 4*С2H5OC(O)C6H4NH2 (ж) + Fe3O4(тв)*

|  |  |
| --- | --- |
| Вещество | ∆H0обр (кДж/моль) |
| *С2H5OC(O)C6H4NO2 (ж)* | –*463,2* |
| *H2O(ж)* | –*273,2* |
| *С2H5OC(O)C6H4NH2 (ж)* | –*1759,0* |
| *Fe3O4 (тв)* | –*1068,0* |

2. Фосфорилирование фруктозы: фруктоза + фосфат → фруктозо-6-фосфат + вода

является эндергоническим процессом (ΔG0 = 15,9 кДж/моль) и сопряжено с гидролизом АТФ – экзергоническим процессом (ΔG0 = –30,5 кДж/моль). Запишите уравнение суммарной реакции и рассчитайте для нее ΔG0.

3. Средний химический состав коровьего молока (в %): жира – 3,2; белков – 3,5;

молочного сахара – 4,7. Определить теоретическую калорийность 200 г

пастеризованного коровьего молока. Энтальпия сгорания углеводов в организме равна

17,2 кДж/г, белков – 17,2 кДж/г, жиров – 39,8 кДж/г.

4. При лечении онкологических заболеваний в опухоль вводят препарат, содержащий

радионуклид иридий-192. Какая часть введенного радионуклида останется в опухоли

через 10 суток? Период полураспада 192*Ir* составляет 74,08 суток.

5. Появление изотопа 131*I* наблюдается при авариях на АЭС. Период полураспада

радионуклида 131*I* составляет 8 суток. Сколько времени потребуется, чтобы активность

радионуклида составила 25% от начальной?

6. При 310 K для реакции гидролиза АТФ:

*ATФ(р) + H2O(ж) ↔ AДФ(р) + H2PO4*–*(р)*

ΔG0= – 30,5 кДж/моль. Вычислить Kc при 250C.

7. Для реакции *CO(г) + H2O(г) ↔ CO2(г) + H2(г)* при некоторой температуре

Кc = 1. Находится ли система в состоянии равновесия при концентрациях

[*CO*], [*H2O*], [*CO2*], [*H2*] равных, соответственно, в моль/л: 5,0; 2,5; 2,0 и 2,5? Если нет,

то сделайте вывод о направлении самопроизвольного процесса в этих условиях. С

повышением температуры константа равновесия данного процесса уменьшается. Каков

знак изменения энтальпии этой реакции?

**4.2 Индивидуальный опрос (примеры вопросов)**

1. Привести электронные и электронно-графические формулы атомов *Li*, *Na*, *Ca*, *Mg*.
2. Дать общую характеристику элементам IA группы на основе их положения в ПСХЭ.
3. Дать общую характеристику элементам IIA группы на основе их положения в ПСХЭ.
4. В чем сходство и различие в свойствах щелочных и щелочноземельных металлов?
5. Почему щелочные металлы хранят в закрытых сосудах под слоем керосина?
6. Какие соединения образуются при сгорании щелочных и щелочноземельных металлов на воздухе?
7. Каков химический состав веществ: а) сода питьевая; б) сода каустическая; в) сода кристаллическая; г) мел; д) гипс; е) негашеная известь; ж) гашеная известь; з) известняк; и) белильная известь?
8. Написать схемы гидролиза солей: а) *КHCO3*; б) *Na2SiO3*; в) *CaS*, г) *Na3PO4*; в) *(NH4)2CO3.* Установить характер среды водного раствора.
9. Объяснить, почему обнаружение катиона *K+* и *Na+* проводят в нейтральной среде? Доказать химическими реакциями.
10. Чем определяется жесткость воды? Как ее можно устранить? Написать уравнения реакций, лежащих в основе устранения временной и общей жесткости воды.

**4.3 Терминологический диктант (примеры)**

Комплексные соединения Дентатность

Координационное число Хелатный комплекс

Лиганд Константа нестойкости

**4.4 Контрольная работа (примеры)**

**БИЛЕТ № 1**

1. Определить ∆H0, ∆S0 и ∆G0 реакции:

4HCl­­**(г)** + O2 **(г)** 2Cl2+ 2H2O(ж).

При какой температуре в системе установится равновесие?

1. Реакция первого порядка проходит на 20% за 50 мин. Вычислить период полупревращения и скорость реакции при концентрации реагента 0,001 моль/л.
2. Реакция протекает по уравнению: А(г) + В(г) = С(г) + D(г). Константа равновесия этой реакции равна 1. Рассчитать равновесные концентрации всех четырех веществ. Начальные концентрации веществ равны: С(А) = 4 моль/л; С(В) = 6 моль/л.

**БИЛЕТ 2**

1. Электронная и электронно-графическая формула 29Cu. Возможные степени окисления. Координационные числа.
2. Основные свойства CuO, Cu(OH)2. Подтвердите уравнениями реакций. Комплексные соединения меди.
3. Содержание в организме человека. Биологическая роль.

Лекарственные препараты.

1. Определите концентрацию Cu2+ в 0,5 М растворе сульфата тетрааммин меди (II).
2. Опишите аналитические эффекты, которые будут наблюдаться при добавлении к раствору, содержащему Cu2+:

а) эквивалентное количество NH4OH;

б) избыток NH4OH.

**4.5 Текущие тесты (примеры)**

**ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ**

1. ТОЛЬКО ЭЛЕМЕНТЫ-ОРГАНОГЕНЫ ПЕРЕЧИСЛЕНЫ В РЯДУ:
2. C, H, O, N, P, Cl;
3. C, H, O, Na, P, S;
4. C, H, O, N, P, S;
5. C, H, O, Na, K, Ca;
6. C, H, O, N, Fe, Mn.
7. ТОКСИЧНЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ЭЛЕМЕНТЫ В РЯДУ:
8. Hg, Pb, As;
9. Hg, N, P;
10. Hg, Pb, S;
11. C, Hg, O;
12. Pb, N, Fe.
13. «МЕТАЛЛАМИ ЖИЗНИ» ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ЭЛЕМЕНТЫ В РЯДУ:
14. Cd, Ni, Fe;
15. Pb, Mn, Co;
16. Co, Zn, Нg;
17. Fe, Co, Sr;
18. Na, Mn, Fe.
19. ЖИЗНЕННО НЕОБХОДИМЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ЭЛЕМЕНТЫ В РЯДУ:
20. O, B, Sr;
21. K, S, Cd;
22. Mg, Cl, Cа;
23. Cl, Pb, Fe;
24. S, Bi, Нg.
25. ЭЛЕМЕНТЫ, СОДЕРЖАНИЕ КОТОРЫХ В ОРГАНИЗМЕ 10–3–10–5%, НАЗЫВАЮТСЯ:
26. «металлами жизни»;
27. макроэлементами;
28. микроэлементами;
29. примесными элементами;
30. органогенами.
31. ЭЛЕМЕНТЫ, СОДЕРЖАНИЕ КОТОРЫХ В ОРГАНИЗМЕ ВЫШЕ 10–2 %, НАЗЫВАЮТСЯ:
32. макроэлементами;
33. микроэлементами;
34. примесными элементами;
35. ультрамикроэлементами;
36. «металлами жизни».
37. ЭЛЕМЕНТЫ, СОДЕРЖАНИЕ КОТОРЫХ В ОРГАНИЗМЕ МЕНЕЕ 10–5%, НАЗЫВАЮТСЯ:
38. макроэлементами;
39. микроэлементами;
40. «металлами жизни»;
41. примесными элементами;
42. органогенами.
43. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЭЛЕМЕНТОВ:
44. прямо пропорциональна их порядковым номерам в ПСХЭ;
45. обратно пропорциональна их порядковым номерам в ПСХЭ;
46. подчиняются явлению вторичной периодичности;
47. не зависят друг от друга;
48. такая зависимость не установлена.
49. ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ ВЕЛИЧИНОЙ РАДИУСА АТОМОВ И ТОКСИЧНОСТЬЮ ЭЛЕМЕНТОВ:
50. обратная – чем меньше эффективный радиус, тем токсичнее элемент;
51. не существует;
52. не установлена;
53. отсутствует;
54. прямая – чем больше эффективный радиус, тем токсичнее элемент.
55. ОТРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА МЕТАЛЛАМИ-ТОКСИКАНТАМИ ПРОИСХОДИТ ИЗ-ЗА:
56. блокирования сульфгидрильных групп белков, ферментов;
57. взаимодействия с углеводами;
58. взаимодействия с фосфолипидами мембран;
59. взаимодействием с ионами оксония;
60. нарушения гетерогенного равновесия в организме.
61. ПО СОДЕРЖАНИЮ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА НАТРИЙ И КАЛИЙ ЯВЛЯЮТСЯ:
62. микроэлементами;
63. примесными элементами;
64. вообще не содержатся в организме;
65. макроэлементами;
66. содержание этих элементов в организме не изучено.
67. ПО СОДЕРЖАНИЮ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА МАГНИЙ И КАЛЬЦИЙ ЯВЛЯЮТСЯ:
68. микроэлементами;
69. примесными элементами;
70. вообще не содержатся в организме;
71. содержание этих элементов в организме не изучено;
72. макроэлементами.
73. МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ *S*-ЭЛЕМЕНТЫ ПЕРВОЙ ГРУППЫ В РЯДУ:
74. Rb, Cs, Li;
75. K, Li, Rb;
76. К, Cs, Fr;
77. Li, Na, Cs;
78. Na, K, Rb.
79. КОНЦЕНТРАЦИЯ ИОНОВ НАТРИЯ БОЛЬШЕ:
    1. внутри клетки;
    2. в спинномозговой жидкости;
    3. во внеклеточной жидкости;
    4. в костной ткани;
    5. в дентине зубов.
80. КОНЦЕНТРАЦИЯ ИОНОВ КАЛИЯ БОЛЬШЕ:
81. внутри клетки;
82. во внеклеточной жидкости;
83. в костной ткани;
84. в спинномозговой жидкости;
85. в дентине зубов.
86. АНТИДОТОМ ПРИ ОТРАВЛЕНИИ СОЛЯМИ БАРИЯ ЯВЛЯЕТСЯ:
87. хлорид магния;
88. нитрат магния;
89. бромид магния;
90. сульфат магния;
91. ацетат магния.
92. ИЗОТОНИЧЕСКИМ (ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ) НАЗЫВАЮТ РАСТВОР С МАССОВОЙ ДОЛЕЙ ХЛОРИДА НАТРИЯ:
93. 20%;
94. 0,89%;
95. 10%;
96. 3%;
97. 5%.
98. ГИПЕРТОНИЧЕСКИМ ЯВЛЯЕТСЯ РАСТВОР С МАССОВОЙ ДОЛЕЙ ХЛОРИДА НАТРИЯ:
99. 0,9%;
100. 0,5%;
101. 1,0%;
102. 3-5-10%;
103. 0,1%.
104. В ХИРУРГИИ И СТОМАТОЛОГИИ ПРИМЕНЯЮТ СОЕДИНЕНИЕ КАЛЬЦИЯ:
105. CaSO4 ∙2H2O;
106. CaO;
107. Ca(OH)2;
108. Ca(NO3)2;
109. CaS.
110. ДЛЯ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПИЩЕВАРИ-ТЕЛЬНОГО ТРАКТА ПРИМЕНЯЮТ СОЕДИНЕНИЕ БАРИЯ:
111. Ba(OH)2;
112. BaCl2;
113. BaSO3;
114. BaS;
115. BaSO4.
116. АНТИСЕПТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ БУРЫ ОБЪЯСНЯЕТСЯ:
117. окислительными свойствами;
118. восстановительными свойствами;
119. присоединением ОН–-ионов;
120. гидролизом с образованием борной кислоты и щелочи;
121. гидролизом с образованием оксида бора и щелочи.
122. ХИМИЗМ АНТАЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ ГИДРОКСИДА АЛЮМИНИЯ ОБЪЯСНЯЕТСЯ:
123. плохой растворимостью в воде;
124. присоединением ОН–-ионов;
125. силой основания;
126. хорошей растворимостью в липидах мембран бактерий;
127. взаимодействием с ионами оксония.
128. АНТИСЕПТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ АЛЮМОКАЛИЕВЫХ КВАСЦОВ (КАl(SО4)2∙12H2О) ОБЪЯСНЯЕТСЯ:
129. образованием комплексных соединений ионов Al3+ с белками;
130. хорошей растворимостью в липидах мембран бактерий;
131. образованием комплексных соединений ионов K+ с белками;
132. присоединением ОН–-ионов;
133. взаимодействием с ионами оксония.
134. ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ТАЛЛИЯ ОБУСЛОВЛЕНО:
135. взаимодействием с ионами оксония;
136. образованием прочных соединений с серосодержащими лигандами;
137. хорошей растворимостью в липидах мембран бактерий;
138. отщеплением протона;
139. присоединением ОН–-ионов.
140. ЛЕКАРСТВЕННЫМ ВЕЩЕСТВОМ ЯВЛЯЕТСЯ СОЕДИНЕНИЕ БОРА:
141. H3BO3;
142. H2B4O7;
143. NaBO2;
144. Co(BO2)2;
145. BO2.
146. ПО СОДЕРЖАНИЮ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА УГЛЕРОД И КРЕМНИЙ ЯВЛЯЮТСЯ СООТВЕТСТВЕННО:
147. микроэлементом и примесным элементом;
148. макроэлементом и микроэлементом;
149. микроэлементом и макроэлементом;
150. не содержатся в организме;
151. содержание в организме не изучено.
152. ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ УГАРНОГО ГАЗА ОБЪЯСНЯЕТСЯ ОБРАЗОВАНИЕМ:
153. оксигемоглобина;
154. метгемогломина;
155. образованием прочных соединений с серосодержащими лигандами;
156. образованием комплексных соединений с белками;
157. карбоксигемоглобина.
158. КАРБОГЕН ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ:
159. смесь газов CO2 и O2;
160. смесь газов CO и O2;
161. смесь газов CO2 и O3;
162. уголь активированный;
163. смесь газов CO2 и CO.
164. УГОЛЬ АКТИВИРОВАННЫЙ ПРИМЕНЯЮТ В МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ:
165. для выведения из обморочного состояния;
166. для кратковременного наркоза;
167. как слабительное средство;
168. как адсорбирующее средство;
169. для стимуляции дыхания во время наркоза.
170. ХИМИЗМ АНТАЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ NaНСО3 ОБЪЯСНЯЕТСЯ:
171. образованием комплексов с сульфгидрильными группами белков;
172. присоединением ОН–-иона;
173. образованием комплексных соединений ионов Na+ с белками;
174. хорошей растворимостью в липидах мембран бактерий;
175. нейтрализацией избытка соляной кислоты желудочного сока.

**4.6 Рефераты (примерные темы)**

**Подготовка рефератов по теме**:

1. Биологическая роль ионов s-, p-элементов.

2. Лекарственные препараты, содержащие катионы s-, p-элементов.

3. Вещества, применяемые в стоматологии и содержащие s-, p-элементы.

4. Токсическое действие s-, p-элементов.

**5.** **Содержание оценочных средств промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена

5.1 Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта .

# 5.1.1. Вопросы к зачету по дисциплине

# Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине «Физколлоидная химия. Химия биогенных элементов»

1. *Основные понятия термодинамики.* Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние.
2. *Первое начало термодинамики*. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса и следствия из него. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.
3. *Второе начало термодинамики*. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов.
4. *Термодинамические условия равновесия.* Стандартная энергия Гиббса образования вещества, стандартная энергия Гиббса биологического окисления вещества. Стандартная энер­гия Гиббса реакции. Примеры экзергонических и эндергонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения.
5. *Предмет и основные понятия химической кинетики*. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Классификации реакций, применяю­щиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетеро­генные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность элементарного акта реакции.
6. *Кинетические уравнения.* Порядок реакции. Период полупревращения.

Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и кулевого порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций.

1. *Зависимость скорости реакции от температуры*. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударении. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния.
2. *Катализ.* Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов.
3. *Химическое равновесие*. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Уравнения изотермы и изобары химической реакции. Прогно­зирование смещения химического равновесия. Принцип Ле—Шателье—Брауна. Понятие о стационарном состоянии живого организма.
4. Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.
5. Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов на твердых телах. Адсорбция из растворов. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.
6. Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния.
7. Получение и свойства дисперсных систем. Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие. Оптические свойства: рассеивание света (Закон Рэлея). Электрокинетические свойства: элек­трофорез и электроосмос; потенциал течения и потенциал седимента­ции. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов.
8. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная и конденсационная устойчивость лиозолей. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция.
9. *Окислительно-восстановительные (редокс) реакции*. Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов. Уравнения Нернста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Стандартный электродный потенциал. Гальванический элемент.
10. Прогнозирование направления редокс-процессов по величинам редокс-потенциалов. Связь ЭДС с энергией Гиббса и константой равновесия реакций, протекающих в гальваническом элементе.
11. Лигандообменные реакции. Основные положения координа­ционной теории Вернера. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, дентатность. Природа химической связи в комплексных соединениях.
12. Изомерия и пространственное строение комплексных соединений. Пространственное строение комплексных соединений. Классы комплексных соединений: внутрикомплексные, анионные, катионные, нейтральные.
13. Комплексоны, их применение в медицине. Ионные равновесия в растворах комплексных соединений. Константа нестойкости и устойчивости комплексного иона.
14. Химия биогенных элементов s-блока. Электронные структуры атомов и катионов. Общая характеристика элементов 1А группы. Биологическая роль натрия, калия. Важнейшие соединения калия и натрия. Аналитические реакции на катионы натрия и калия.
15. Химия биогенных элементов s-блока. Электронные структуры атомов и катионов. Общая характеристика элементов 2А группы. Биологическая роль кальция, магния. Важнейшие соединения. Химическое сходство и биологический антаго­низм магний-кальций. Аналитические реакции на катионы магния, кальция, бария.
16. Химия биогенных элементов d-блока. Электронные структуры атомов и катионов меди и серебра. Общая характеристика d-элементов 1Б группы. Важнейшие соединения, содержащие атомы меди и серебра. Образование комплексных соединений (гидроксокомплексы, амминокомплексы). Аналитические реакции на катионы Cu2+, Ag+.
17. Химия биогенных элементов d-блока. Электронные структуры атомов и катионов хрома и марганца. Важнейшие соединения, содержащие атомы хрома и марганца. Биологическая роль. Зависимость окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойства соединений хрома и марганца от степени окисления атомов. Аналитические реакции на катионы Mn2+, Cr3+.
18. Химия биогенных элементов d-блока. Электронные структуры атомов и катионов железа. Важнейшие простые и комплексные соединения, содержащие атомы железа. Биологическая роль железа. Аналитические реакции на катионы Fe2+, Fe3+.
19. Химия биогенных элементов p-блока. Общая характеристика элементов IVA группы Электронные структуры атомов элементов. Соединения углерода: оксид и диоксид углерода, их биологическая активность. Угольная кислота и ее соли. Применение в медицине соединений углерода. Аналитические реакции на ионы СО32—, (НСО3—), С2О42—, СH3COO—.
20. Химия биогенных элементов p-блока. Общая характеристика элементов VA группы Электронные структуры атомов элементов. Соединения фосфора: оксиды, фосфорная кислота и ее соли. Применение в медицине соединений фосфора, их биологическая роль. Аналитические реакции на ионы PО43—, (НPО42—).
21. Химия биогенных элементов p-блока. Общая характеристика элементов VIA группы Электронные структуры атомов элементов. Кислород и его соединения. Озон. Биологическая роль кислорода. Применение кислорода и озона в медицине.
22. Химия биогенных элементов p-блока. Общая характеристика элементов VIA группы Электронные структуры атомов элементов. Соединения серы: оксиды, гидроксиды. Биологическая роль и применение соединений серы в медицине. Аналитические реакции на ионы SО42—, SCN—.
23. Химия биогенных элементов p-блока. Общая характеристика элементов VIIA группы. Электронные структуры атомов элементов. Галогены. Галогеноводородные кислоты, галогениды. Биологическая роль соединений фтора, хлора, брома, йода. Аналитические реакции на ионы Сl—, Br—, I—.

**Билеты для зачета (примеры)**

**Дисциплина: «Физколлоидная химия. Химия биогенных элементов»**

**6. Критерии оценивания результатов обучения**

*Для зачета (пример)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценивания** | |
| **Не зачтено** | **Зачтено** |
| **Полнота знаний** | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Могут быть допущены несущественные ошибки |
| **Наличие умений** | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, выполнены все задания. Могут быть допущены несущественные ошибки. |
| **Наличие навыков (владение опытом)** | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач. Могут быть допущены несущественные ошибки. |
| **Мотивация (личностное отношение)** | Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствуют | Проявляется учебная активность и мотивация, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи. |
| **Характеристика сформированности компетенции\*** | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение | Сформированность компетенции соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. |
| **Уровень сформированности компетенций** | Низкий | Средний/высокий |

Полный комплект оценочных средств для дисциплины представлен на портале СДО Приволжского исследовательского медицинского университета – (https://sdo.pimunn.net/)