

**Экзаменационные вопросы по курсу
«Общая и неорганическая химия».
Фармацевтический факультет, I курс, II семестр**

**Энергетика, направление и глубина протекания химических реакций.
Химическое равновесие. Скорость химических реакций.**

1. Внутренняя энергия (E) и энтальпия (H). Стандартные условия. Тепловые эффекты химических реакций при постоянной температуре и давлении (Q_p) или постоянном объеме (Q_v).
2. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ ($\Delta H^\circ_{\text{обр.}}$, $\Delta H^\circ_{\text{сгор}}$). Закон Гесса. Расчеты стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений (процессов растворения веществ, диссоциации кислот и оснований) на основе закона Гесса.
3. Понятие об энтропии (S) как мере неупорядоченности системы (уравнение Больцмана – $S = k \ln W$).
4. Энергия Гиббса (G) как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамическая устойчивость химических соединений.
5. Обратимые и необратимые по направлению химические реакции и состояние химического равновесия. Закон действующих масс (ЗДМ) для состояния химического равновесия (закон химического равновесия). Принцип Ле-Шателье-Брауна.
6. Константа химического равновесия и её связь со стандартным изменением энергии Гиббса процесса. Определение направления протекания реакции в системе при данных условиях путем сравнения соотношения произведений концентраций в данных условиях и значения константы равновесия. Зависимость энергии Гиббса процесса и константы равновесия от температуры.
7. Средняя и мгновенная скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Понятие о механизме реакции. Простые и сложные реакции.
8. Зависимость скорости реакции от концентрации. Понятие о константе скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры, уравнение Аррениуса.
9. Энергия активации реакции. Зависимость энергии активации от механизма протекания реакции. Энергия активации каталитических реакций и сущность действия катализатора. Понятие о ферментативном катализе в биологических системах.

Учение о растворах

10. Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Растворы газообразных, жидких и твердых веществ. Вода как один из наиболее распространенных растворителей. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Неводные растворители и растворы.

11. Растворы твердых веществ в жидкостях. Процесс растворения как физикохимическое явление. Термодинамика процесса растворения. Растворы газов в жидкостях. Законы Генри, Генри-Дальтона, И.М.Сеченова.
12. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Понижение давления насыщенного пара раствора (закон Рауля), повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания (кристаллизации) растворов.
13. Коллигативные свойства разбавленных растворов слабых и сильных электролитов. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа.
14. Осмос и осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Гипо-, изо- и гипертонические растворы. Роль осмоса и осмотического давления в биосистемах. Плазмолиз, гемолиз, тургор.
15. Растворы слабых электролитов. Теория электролитической диссоциации. Применение закона действия масс к ионизации слабых электролитов. Константа ионизации (K_a). Ступенчатый характер ионизации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия в растворах слабых электролитов.
16. Теория растворов сильных электролитов. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов.
17. Равновесие между раствором и осадком малорастворимого электролита. Константа растворимости K_s (произведение растворимости). Условия растворения и образования осадков.
18. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель - рН; расчет рН растворов слабых и сильных кислот и оснований.
19. Теории кислот и оснований (Аррениуса, Бренстеда и Лоури). Константы кислотности (K_a) и основности (K_b). Процессы ионизации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований. рН растворов слабых кислот, оснований, гидролизующихся солей. Константа гидролиза солей. Смещение равновесия протолитических реакций.
20. Амфотерные электролиты (амфолиты). Растворение амфотерных гидроксидов в сильных кислотах и основаниях.
21. Роль кислотно-основных взаимодействий при метаболизме лекарств, в анализе лекарственных препаратов и при приготовлении лекарственных смесей. Химическая совместимость и несовместимость лекарственных веществ.

Реакции с переносом электронов – окислительно-восстановительные (ОВ) реакции

22. Электронная теория окислительно-восстановительных (ОВ) реакций (Л.В.Писаржевский). Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в ПСЭ и степени окисления элементов в соединениях. Сопряженные пары окислитель-восстановитель. Окислительно-восстановительная двойственность.

23. Стандартное изменение энергии Гиббса окислительно-восстановительной реакции и стандартные окислительно-восстановительные потенциалы полуреакций (электродные потенциалы). Определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций по разности ОВ потенциалов.
24. Влияние среды (рН) и внешних условий на направление окислительно-восстановительных реакций и характер образующихся продуктов.
25. Роль окислительно-восстановительных реакций в фармацевтическом анализе.

Электронные оболочки атомов и периодический закон Д.И.Менделеева (ПЗ). Природа химической связи и строение химических соединений

26. Квантовый характер поглощения и излучения энергии атомами (Планк). Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Уравнение де-Бройля. Волновые свойства частиц и принцип неопределенности Гейзенберга.
27. Квантово-механическая модель строения атомов. Характер движения электронов в атоме. Электронное облако. Электронные энергетические уровни атома. Главное квантовое число. Орбитальное квантовое число и форма s-, p-, d-орбиталей атома. Магнитное квантовое число и пространственная ориентация p- и d-орбиталей. Спиновое квантовое число.
28. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Основное, возбужденное и ионизированное состояния атомов. Электронные формулы и электронно-структурные схемы атомов.
29. Структура ПСЭ: периоды, группы, семейства, s-, p-, d-, f-классификация химических элементов (блоки). Длиннопериодный и короткопериодный варианты ПСЭ. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность (ОЭО).
30. Определяющая роль внешних электронных оболочек для химических свойств элементов. Периодический характер изменения свойств простых веществ, оксидов, гидроксидов и водородных соединений элементов.
31. Типы химических связей и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связями. Экспериментальные характеристики химических связей: энергия связи, длина, направленность. Экспериментальная кривая потенциальной энергии молекулы водорода (двухэлектронная химическая связь по Гейтлеру-Лондону на примере молекулы водорода).
32. Описание молекул методом валентных связей (МВС). Механизм образования ковалентной связи. Максимальная ковалентность элемента (насыщаемость ковалентной связи). Направленность ковалентной связи как следствие условия максимального перекрывания атомных орбиталей.

33. Образование σ - и π - связей при перекрывании s-, p-, d-орбиталей. Кратность связи в методе валентных связей. Поляризуемость и полярность ковалентной связи. Применение относительных электроотрицательностей атомов для приближенной оценки полярности химической связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Полярность молекул.
34. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное расположение атомов в молекулах.
35. Описание молекул методом молекулярных орбиталей (ММО). Связывающие и разрыхляющие МО, их энергия и форма. Энергетические диаграммы МО. Заполнение МО электронами в молекулах, образованных атомами и ионами элементов 1-го периода ПСЭ. Кратность связи в методе ММО.
36. Межмолекулярные взаимодействия и их природа. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия. Водородная связь и её природа. Разновидности водородной связи. Биологическая роль водородной связи.

Комплексные соединения

37. Современное содержание понятия «комплексные соединения» (КС). Структура КС: центральный атом (комплексообразователь), лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сферы, координационное число центрального атома, дентатность лигандов.
38. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Природа химических связей в КС. Образование и диссоциация КС в растворах, константы нестойкости и устойчивости комплексов.
39. Классификация и номенклатура КС. Комплексные кислоты, основания и соли. Карбонилы металлов. Хелатные и макроциклические КС.
40. Биологическая роль КС. Металлоферменты. Применение КС в медицине и фармации.

Общая характеристика s-элементов. Элементы IA-IIA групп

41. Общая характеристика s-элементов IA группы. Особенности положения в ПСЭ, их физические и химические свойства.
42. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквакомплексы и кристаллогидраты.
43. Дистиллированная и апирогенная вода, их получение и применение в фармации. Природные воды, минеральные воды.
44. Водород и его реакционная способность: взаимодействие с кислородом, азотом, углеродом, серой. Особенности поведения водорода в соединениях с сильно- и слабополярными связями. Ион водорода, ион оксония, ион аммония.

45. Общая характеристика s-элементов IIА группы. Изменение свойств элементов IIА группы в сравнении с IA. Характеристики катионов M^+ и M^{2+} . Ионы M^+ и M^{2+} в водных растворах, энергия гидратации ионов.
46. Взаимодействие щелочных и щелочно-земельных металлов с водой и кислотами. Соли щелочных и щелочно-земельных металлов: сульфаты, галогениды, карбонаты, фосфаты.
47. Жесткость воды, единицы её измерения, пределы, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах, методы устранения жесткости.
48. Ионы щелочных и щелочно-земельных металлов как комплексообразователи. Ионофоры и их роль в мембранном переносе калия и натрия. Ионы магния и кальция как комплексообразователи. Реакция с комплексонами (на примере натрия этилендиаминтетраацетата).
49. Взаимодействие щелочных и щелочно-земельных металлов с кислородом: образование оксидов, пероксидов, гипероксидов (супероксидов, надпероксидов). Взаимодействие с водой этих соединений. Гидроксиды щелочных и щелочно-земельных металлов, амфотерность гидроксида бериллия. Гидриды щелочных и щелочноземельных металлов и их восстановительные свойства.
50. Биологическая роль s-элементов в минеральном балансе организма. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90). Ядовитость бериллия.
51. Применение соединений лития, натрия, калия в медицине и в фармации.
52. Применение соединений магния, кальция, бария в медицине и в фармации.

Общая характеристика d-элементов. Элементы ШВ-VIB групп

53. Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. Вторичная периодичность в семействах d-элементов. Лантаноидное сжатие и сходство d-элементов V и VI периодов ПСЭ.
54. Элементы ШВ группы. Общая характеристика, сходство и отличие от элементов группы ША; f-элементы как аналоги d-элементов ШВ группы, сходство и отличие на примере церия.
55. Применение церия (IV) сульфата в количественном анализе.
56. Элементы IVB и VB групп. Общая характеристика.
57. Применения титана, ниобия и тантала в хирургии, титана диоксида и аммония метаванадата в фармации.
58. Общая характеристика элементов VIB группы. Хром, его химическая активность, способность к комплексообразованию. Хром (II), кислотно-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений.

59. Хром (III), кислотнo-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений, способность к комплексообразованию.
60. Соединения хрома (VI): оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, КО и ОВ характеристики; окислительные свойства хроматов и дихроматов в зависимости от рН среды; окисление органических соединений (например, спиртов). Пероксосоединения хрома (VI).
61. Общие закономерности КО и ОВ свойств соединений d-элементов при переходе от низших степеней окисления к высшим степеням окисления на примере соединений хрома.
62. Молибден и вольфрам, общая характеристика, способность к образованию изополи- и гетерополикислот; сравнительная окислительно-восстановительная характеристика соединений молибдена и вольфрама по отношению к соединениям хрома.
63. Биологическое значение d-элементов VI группы. Применения соединений хрома, молибдена и вольфрама в фармации.

Элементы группы VIII

64. Общая характеристика элементов VIII группы. Марганец. Химические свойства, способность к комплексообразованию (карбонилы марганца).
65. Марганец (II) и марганец (III): КО и ОВ характеристики соединений, способность к комплексообразованию.
66. Марганец (IV) оксид, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства, влияние рН на ОВ свойства.
67. Соединения марганца (VI): манганаты, их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе.
68. Соединения марганца (VII): оксид, марганцовая кислота, перманганаты, КО и ОВ свойства, продукты восстановления перманганатов при различных значениях рН, окисление органических соединений, термическое разложение.
69. Применения калия перманганата как антисептического средства и в фармации.

Элементы группы VIII

70. Общая характеристика элементов VIII группы. Деление элементов VIII группы на элементы семейства железа и платиновые металлы. Общая характеристика элементов семейства железа. Железо, химические свойства, способность к комплексообразованию.
71. Соединения железа (II) и железа (III): КО и ОВ характеристики, способность к комплексообразованию, Комплексные соединения железа (II) и железа (III) с цианид- и тиоционат-ионами.
72. Гемоглобин и железосодержащие ферменты. Применение железосодержащих препаратов в медицине и фармации.

73. Железо (VI). Ферраты, получение и окислительные свойства.
74. Кобальт и никель. Химические свойства. Соединения кобальта (II) и (III), никеля (II), КО и ОВ характеристики, способность к комплексообразованию (реакция Чугаева).
75. Никель и кобальт как микроэлементы, кофермент-В12. Применение соединений кобальта в медицине и фармации.
76. Общая характеристика элементов семейства платины.

Элементы группы IV

77. Общая характеристика элемента IV группы. Физические и химические свойства простых веществ.
78. Соединения меди(I) и (II), их КО и ОВ характеристики, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения меди (II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами.
79. Медьсодержащие ферменты. Применение соединений меди в медицине и фармации.
80. Соединения серебра, их КО и ОВ характеристики (бактерицидные свойства иона серебра). Способность к комплексообразованию, комплексные соединения серебра с галогенидами, аммиаком, тиосульфатами.
81. Применение соединений серебра в качестве лечебных препаратов и в фармацевтическом анализе.
82. Золото. Соединения золота(I) и золота (III), их КО и ОВ характеристики, способность к комплексообразованию.
83. Применение в медицине золота и его соединений.

Элементы группы IVB

84. Общая характеристика элементов IVB группы. Цинк, химические свойства. КО и ОВ характеристики соединений цинка. Комплексные соединения цинка.
85. Цинксодержащие ферменты. Применение в медицине и фармации соединений цинка.
86. Кадмий и его соединения в сравнении с аналогичными соединениями цинка. Химизм токсического действия соединений кадмия.
87. Ртуть. Отличительные от цинка и кадмия свойства: пониженная химическая активность простого вещества, ковалентность образуемых связей с мягкими лигандами, образование связи между атомами ртути. Окисление ртути серой и азотной кислотой.
88. Соединения ртути (I) и ртути (II), их КО и ОВ характеристики, способность ртути (I) и ртути (II) к комплексообразованию.

89. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Применение соединений ртути в фармации.

Общая характеристика p-элементов. Элементы группы IIIA

90. Общая характеристика элементов IIIA группы. Электронная дефицитность и её влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение устойчивости соединений со степенями окисления +1 и +3 p-элементов IIIA группы.
91. Бор. Его химическая активность. Бориды. Соединения с водородом (бораны), особенности природы связи (трехцентровые связи). Гидридобораты. Галиды бора, гидролиз и комплексообразование.
92. Борный ангидрид и борные кислоты, равновесие в водном растворе. Бораты - производные различных мономерных и полимерных борных кислот. Натрий тетраборат. Эфиры борной кислоты.
93. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и её солей. Качественная реакция на бор и её использование в фармацевтическом анализе.
94. Алюминий. Его химическая активность. Разновидности оксида алюминия. Амфотерность гидроксида. Аллюминаты. Ион алюминия как комплексообразователь. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Галиды. Гидрид алюминия и аланаты. Квасцы.
95. Применение соединений алюминия в медицине и фармации.

Элементы группы IVA

96. Общая характеристика элементов IVA группы. Аллотропные модификации углерода. Типы гибридизации атома углерода и строение углеродсодержащих молекул. Физические и химические свойства. Углерод в отрицательных степенях окисления. Карбиды активных металлов и получение из них углеводородов.
97. Углерод (II). Оксид углерода (II), его КО и ОВ характеристики, свойства как лиганда. Цианистоводородная кислота, простые и комплексные цианиды.
98. Химические основы токсичности оксида углерода (II) и цианидов.
99. Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV), природа связи, равновесие в водном растворе. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз и термическое разложение.
100. Соединения углерода с галогенами и серой. Углерод (IV) хлорид (четырёххлористый углерод), углерод (IV) оксодихлорид (фосген), фреоны, сероуглерод, тиокарбонаты. Цианаты и тиоцианаты. Физические и химические свойства.

101. Биологическая роль углерода. Использование неорганических соединений углерода в медицине и фармации. Активированный уголь как адсорбент.
102. Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода: отсутствие псвязи в соединениях. Силициды. Соединения с водородом (силаны), окисление и гидролиз. Тетрафторид и тетрахлорид кремния, гидролиз. Гексафторосиликаты.
103. Кислородные соединения кремния. Оксид кремния (IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Растворимость и гидролиз. Природные силикаты и алюмосиликаты, цеолиты. Кремнийорганические соединения. Силиконы и силоксаны.
104. Использование в медицине соединений кремния.
105. Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Соединения с галогенами типа ЭГ₂ и ЭГ₄, поведение в водных растворах. Оловохлористоводородная кислота. Оксиды. Оксид свинца (IV) как сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Растворимые и нерастворимые соли олова и свинца.
ОВ реакции в растворах.
106. Химизм токсического действия соединений свинца. Применение в медицине свинец-содержащих препаратов (свинец (II) ацетат, свинец (II) оксид). Использование соединений олова и свинца в анализе фармпрепаратов.

Элементы группы VA

107. Общая характеристика элементов VA группы . Азот. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Причина малой химической активности диазота. Молекула диазота как лиганд. Соединения азота с отрицательными степенями окисления. Нитриды (ковалентные и ионные).
108. Аммиак, КО и ОВ характеристики, реакции замещения. Амиды. Аммиакаты. Свойства аминокислот как производных аммиака. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое разложение. Гидразин и гидроксилламин, КО и ОВ характеристики. Азотистоводородная кислота и азиды.
109. Соединения азота с положительными степенями окисления. Оксиды. Способы получения. КО и ОВ свойства.
110. Азотистая кислота и нитриты. КО и ОВ свойства. Азотная кислота и нитраты. КО и ОВ характеристики. «Царская водка».
111. Фосфор. Общая характеристика. Аллотропные модификации фосфора, их химическая активность. Фосфины. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота.
112. Соединения фосфора с положительными степенями окисления. Галиды, их гидролиз. Оксиды, взаимодействие с водой. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислоты, КО и ОВ свойства.

113. Ортофосфорная и дифосфорная (пирофосфорная) кислоты. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой.
114. Биологическая роль фосфора. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.
115. Элементы подгруппы мышьяка. Общая характеристика. Водородные соединения мышьяка, сурьмы, висмута в сравнении с аммиаком и фосфином. Определение мышьяка по методу Марша.
116. Биологическая роль азота. Применение в медицине и в фармации аммиака, оксида азота (I), нитрита натрия, соединений мышьяка, сурьмы и висмута. Использование соединений р-элементов V группы в фармацевтическом анализе.
117. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута с положительными степенями окисления. Сульфиды, тиосоли. Галиды и изменение их свойств в группе (азот - висмут). Оксиды и гидроксиды Э(III) и Э(V), их КО и ОВ характеристики. Арсениты и арсенаты, их КО и ОВ свойства. Соли катионов сурьмы (III) и висмута (III), их ОВ свойства и гидролиз. Сурьмяная кислота и ее соли. Висмутаты. Неустойчивость соединений висмута (V).

Элементы группы VIA

118. Общая характеристика элементов VIA группы. Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Химическая активность дикислорода.
119. Трикислород (озон). Химическая активность в сравнении с дикислородом. Реакция с растворами иодидов. Классификация кислородных соединений и их общие свойства (в том числе бинарные соединения: надпероксиды, пероксиды, оксиды, озониды).
120. Водород пероксид (H_2O_2), его КО и ОВ характеристики, применение в медицине. Соединения кислорода с фтором.
121. Биологическая роль кислорода. Молекула O_2 в качестве лиганда в оксигемоглобине. Применение дикислорода и озона в медицине и фармации.
122. Сера. Общая характеристика. Способность к образованию гомоцепей. Соединения серы в отрицательных степенях окисления. Водород сульфид (сероводород), КО и ОВ свойства. Сульфиды металлов и неметаллов, их растворимость в воде и гидролиз. Полисульфиды, КО и ОВ характеристики, устойчивость.
123. Соединения серы (IV): оксид, хлорид, оксодихлорид (хлористый тионил), сернистая кислота, сульфиты и водородсульфиты (гидросульфиты). Их КО и ОВ свойства. Восстановление сульфитов до дитионистой кислоты и дитионитов.

124. Взаимодействие сульфитов с серой с образованием тиосульфатов. Свойства тиосульфатов: реакции с кислотами, окислителями (в том числе с диодом), катионами комплексообразователями. Политионаты, особенности их строения и свойства.

125. Соединения серы (VI): оксид, гексафторид, диоксодихлорид (сульфурилхлорид), серная кислота и сульфаты, КО и ОВ свойства. Олеум. Дисерная (пиросерная) кислота. Пероксомоно- и пероксодисерная кислоты и их соли. Окислительные свойства пероксосульфатов.

126. Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках). Применение серы и ее соединений в медицине и фармации.

127. Селен и теллур. Общая характеристика. КО и ОВ свойства водородных соединений и их солей. Оксиды и кислоты, их КО и ОВ свойства (в сравнении с подобными соединениями серы).

128. Биологическая роль селена.

Элементы групп VIIA-VIIIA

129. Общая характеристика элементов VIIA группы. Физические и химические свойства галогенов. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента.

130. Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства. Ионные и ковалентные галиды, их отношение к действию воды, окислителей и восстановителей. Способность фторид-иона замещать кислород (например, в соединениях кремния). Галогенид-ионы как лиганды в комплексных соединениях.

131. Галогены в положительных степенях окисления. Соединения с кислородом и друг с другом. Взаимодействие галогенов с водой и водными растворами щелочей.

132. Кислородные кислоты хлора и их соли. Устойчивость в свободном состоянии и в растворах, изменение кислотных и окислительно-восстановительных свойств в зависимости от степени окисления галогена.

133. Хлорная известь. Хлораты, броматы, иодаты и их свойства.

134. Биологическая роль соединений фтора, хлора, брома и йода.

135. Применение в медицине, санитарии и фармации хлорной извести, хлорной воды, препаратов активного хлора, йода.

136. Применение в медицине и фармации соляной кислоты. фторидов, бромидов, хлоридов и йодидов.

137. Р-элементы группы VIII. Общая характеристика, Физические и химические свойства инертных (благородных) газов. Соединения инертных газов. Применение инертных газов в медицине.

Биогеохимия

138. Учение В.И.Вернадского о биосфере и биогеохимии. Понятие о биогенных элементах.
139. Макро- и микроэлементы окружающей среды и в организме человека. Человек и биосфера. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических провинций.
140. Технический прогресс и экология. Вопросы охраны окружающей среды.