**Модуль 5: р – элементы и свойства их соединений**

**Занятие № 1**

1. **Тема :Химия p-элементов (III А -IVА гр).**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Теоретический вопрос | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| упражнение | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9а,б | 9в,г | 10 | 11 | 12 | 13 | 14а,б | 14 в,г |
| вариант | 17 | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| теория | 5 | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| упражнение | 3 | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**II.Актуальность темы:** Бор и алюминий представлены в природе в виде различных соединений и минералов, входят в состав растительных и животных организмов. Соединение бора (бура) используется в качестве исходного вещества для установления титра кислот, для приготовления буферных растворов. Соединения бора и алюминия применяются в медицине как фармпрепараты.

Элемент IVA группы – углерод – является биогенным элементом. Он участвует в большинстве химических процессов. Соединения кремния широко представлены в природе. Кремнийорганические соединения (силиконы, силоксаны) применяются в медицине и фармации.

**III. Цель:** Приобрести системные знания о химических свойствахp-элементов III А-IVА группы и об их соединениях. Сформировать представление о роли этих элементов в живом организме и фармации.

**IV.Теоретические вопросы:**

1.Общая характеристика группы. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение устойчивости соединений со степенями окисления +3 и +1 в группе p-элементов III группы.

2.Бор. Общая характеристика. Простые вещества и их химическая активность. Бориды, бораны, особенности стереохимии и природы связи. Гидридобараты, галиды бора, гидролиз и комплексообразование.

3.Борный ангидрид и борная кислота. Эфиры борной кислоты и качественная реакция на бор и ее использование в фармацевтическом анализе. Биороль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей.

4.Алюминий. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность. Разновидность оксида алюминия. Амфотерность гидроксида. Алюминаты. Аl+3 как комплексообразователь.

5.Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Галиды. Гидрид алюминия и аланаты. Квасцы. Применение алюминия в медицине и фармации.

6. Какие соединения алюминия применяются в качестве лекарственных препаратов? Опишите механизм и химизм их действия..

7.Общая характеристика группы. Общая характеристика углерода, аллотропия, типы гибридизации атома углерода. Углерод – основа всех органических молекул. Физические и химические свойства простых веществ. Углерод в отрицательных степенях окисления. Карбиды активных металлов и соответствующие им углеводороды.

8.Углерод (II). Оксид углерода (II), его КО и ОВ характеристика, свойства как лиганда, химические основы его токсичности.

9.Цианистоводородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов.

10.Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV), угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз и термохимическое разложение.

11.Соединения углерода с галогенидами и серой. ССl4, фосген, сероуглерод, тиокарбонаты. Цианаты и тиоцианаты. Физические и химические свойства, применеие.

12.Кремний. Общая характеристика, отличия от углерода. Силициды. Соединения с водородом (силаны) окисление и гидролиз. Тетрафторид и тетрахлорид кремния, гидролиз.

13.Кислородные соединения. Оксид кремния (IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Растворимость и гидролиз. Использование соединений кремния в медицине.

14.Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Соединения типа ЭГ2 и ЭГ4.

15.Оксид свинца (IV) как сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Растворимые и нерастворимые соли олова и свинца.

16.Химизм токсического действия свинца. Применение в медицине и фармации соединений свинца и олова.

**V.после изучения темы студент должен**

*знать*:

- закономерности изменения атомных радиусов , энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности р – элементов III – IVA группы с возрастанием их поряковогономера;

- Применение соединений элементов III-IVА группы в медицине и фармации.

*Уметь*:

- объяснять химическую активность веществ р – элементов III – IVA группы в зависимости от конфигурации валентных электронов;

- обяснять химические свойства простых веществ и соединений р- элементов при помощи уравнений химических реакций;

- анализировать способность соединений этих р – элементов к участию в реакциях комплексообразования;

- предложить реакции качественного определения катионов и анионов этих р – элементов, которые применяют в фармацевтическом анализе и медицине.

- объяснять химизм токсического действия соединений элементов III-IV A группы

**VI.Упражнения:**

1.Напишите уравнение реакций гидролиза фторида и хлорида бора. Классифицируйте эти случаи гидролиза. В чем заключается разница между ними?

2. Составьте уравнения реакций , которые нужно провести для осуществления следующих превращений:

B→ H3BO3→ Na2B4O7→ H3BO3

3. Закончите уравнение реакции в растворе и объясните причину протекания реакции Аl(NO3)3 + Nа2SiО3→…

4.Какая степень окисления наиболее характерна для олова и какая для свинца? Составьте электронные и молекулярные уравнения реакций взаимодействия олова и свинца с концентрированной азотной кислотой.

5.Допишите продукты реакции и электронно-ионным методом расставьте коэффициенты в предложенной схеме окислительно-восстановительного процесса: С + КNО3 + Н2SO4→Определите фактор эквивалентности восстановителя.

6.Какие соединения бора применяются в качестве лекарственных препаратов, опишите химизм их лечебного действия.

7.Напишите схемы амфотерности Al(OH)3 с позиций теории Аррениуса и протолитической теории кислот и оснований.

8.Как протекает гидролиз сульфата алюминия в чистом виде и в присутствии карбоната натрия? ? Напишите уравнения реакций.

9.Допишите уравнения реакций, составьте электронные, и ионно-электронные схемы, расставьте коэффициенты:

а) B + HNO3(конц.) → NO2 + …

б) Al + NaOH + H2O → …

в) Al + H2SO4(конц.) → SO2 +

г) Al + H2SO4(разб.) → …

10.Что происходит с диоксидом углерода при его взаимодействии с водой, с избытком и недостатком щелочи? Какие соединения образуются, их классификация и название? Напишите уравнения реакций.

11.Качественная реакция на карбонат-ион и диоксид углерода (IV).

12.Составьте уравнение гидролиза карбонатов калия и аммония. В каком случае гидролиз идет до конца и почему?

13.Обоснуйте, как изменяются кислотно-основные свойства оксидов Sn (II и IV) и Рb (II и IV). Напишите соответствующие уравнения реакций.

14.Закончите уравнения реакций, составьте ионно-электронные схемы:

а) SnCl2 + HgCl2 → Hg + …

б) PbO2 + HCl → Cl2 + …

в) C + H2SO4(конц.) → SO2 + …

г) Si + KOH + H2O → K2SiO3 +

**VII. Рекомендуемая литература:**

1. Ю.А.Ершов, В.А.Попков, А.С. Берлянд. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Под ред. Ершова Ю.А. 10 –е изд. перераб. и доп. 2014 г.560 с.

2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Учебник для ВУЗов. – М.: Высшая школа, издательский центр «Академия», 2001.

3. Попков В. А. Общая химия : учебник/ В. А. Попков, С. А. Пузаков. -М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. -976 с.: ил.

4. Учебное пособие по общей и неорганической химии для самостоятельной работы студентов 1 курса фармацевтического факультета. Оренбург, 2009.- с. 74 – 84.