

## Занятие № 5

### Тема: Комплексные соединения: состав, строение, значение для организма человека, применение в медицине

#### I. Теория

1. Комплексные соединения и комплексные частицы (комплексы).
2. Координационная теория Вернера. Структура комплексных соединений. Комплексные соединения в организме человека (примеры).
3. Пространственное строение комплексных частиц.
4. Внутриклеточные соединения: определение, примеры. Роль процессов хелатирования в организме человека и их значение в медицине.
5. Биоклеточные соединения: гемоглобин и его производные, карбоангидраза, витамин В<sub>12</sub> (пространственное строение, функции, электронное строение, тип гибридизации и координационное число комплексообразователя). Связь конфигурации биоклеточных соединений с их биологической функцией.
6. Константы нестойкости и устойчивости комплексных частиц: определение, примеры, использование для установления возможности протекания реакций (в том числе при нарушении металло-лигандного гомеостаза и в хелатотерапии).
7. Термодинамические принципы хелатотерапии.
8. Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения.

#### 2. Задачи

1. Напишите структурную формулу трилона Б.  
Объясните причину проявления им дентатности равной 4 и 6.  
Приведите примеры ионов, с которыми реализуется каждый вид дентатности.  
Напишите уравнение реакции взаимодействия трилона Б с катионом кальция.  
Изобразите графически пространственное строение полученного продукта.  
Укажите медицинское значение данного процесса.
2. Напишите формулу комплексного соединения, имеющего название диглицинатомедь.  
Объясните причину отсутствия у него внешней сферы.  
Классифицируйте лиганд, входящий в состав данного комплекса, по количеству образуемых им связей и его свойствам.  
Напишите выражение константы нестойкости.  
Изобразите пространственное строение комплекса.
3. При взаимодействии хлорида железа (II) с цианидом калия образуется комплексное соединение с координационным числом комплексообразователя равным шести.  
Составьте соответствующее уравнение реакции.  
Напишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации полученного комплексного продукта.  
Напишите выражение константы нестойкости.  
Рассчитайте координационное число комплексообразователя.
4. Составьте формулу комплексной частицы состоящей из трехзарядного кобальта, четырех молекул воды и двух хлорид-анионов.

Рассчитайте её заряд.

Укажите комплексообразователь и лиганды.

Составьте уравнение реакции диссоциации предложенного Вами комплекса.

Напишите выражение константы нестойкости.

Назовите ионы, которые могут входить во внешнюю сферу соединения с данным комплексом.

Предложите примеры возможных комплексных соединений с указанными Вами ионами.

Приведите пример комплексного соединения кобальта в организме человека.

5. Определите заряд комплексообразователя и его координационное число в комплексном ионе  $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{OH})_2]^{3-}$ .

Изобразите пространственное строение комплекса.

Составьте уравнение реакции его диссоциации.

Напишите выражение константы нестойкости.

Приведите примеры комплексных соединений железа организма человека.

### **Примечания:**

1. Все задачи оформляются в отдельной тетради (для обязательной самостоятельной внеаудиторной работы).
2. Ход выполнения самостоятельной работы контролируется преподавателем.
3. Контроль знаний по данным вопросам осуществляется на занятии (задачи 1, 2, 4), на рубежном контроле (1, 3, 5) и на экзамене (1, 3, 4, 5).

## **3. Лабораторные работы**

### **1. ПОЛУЧЕНИЕ СУЛЬФАТА ТЕТРААММИНМЕДИ (II)**

К 3 каплям раствора сульфата меди (II) прибавьте 2 капли раствора аммиака. Выпадает осадок основной соли  $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$ .

Напишите уравнение реакции. Укажите её эффект.

К полученному осадку добавьте по каплям избыток раствора аммиака.

Отметьте происходящие изменения.

Напишите уравнение реакции. Укажите её эффект.

Напишите выражение константы нестойкости комплексного иона.

### **2. ПОЛУЧЕНИЕ ХЛОРИДА ДИММИНСЕРЕБРА (I)**

К 1 капле раствора нитрата серебра прибавьте 2 капли раствора хлорида натрия. Выпадает осадок.

Напишите уравнение реакции. Укажите её эффект.

К полученному осадку прибавьте концентрированный раствор аммиака до полного его растворения.

Напишите уравнение реакции. Укажите её эффект.

Напишите выражение константы нестойкости комплексного иона.

### **3. ПОЛУЧЕНИЕ ТЕТРАЙОДОПЛОМБАТА (II) КАЛИЯ**

К 2-3 каплям раствора нитрата свинца (II) прибавьте 2 капли раствора йодида калия. Выпадает осадок.

Напишите уравнение реакции. Укажите её эффект.

Осадок разделите на 2 пробирки.

В первую добавьте избыток KI до полного растворения осадка.

Напишите уравнение реакции. Укажите ее эффект.

Напишите выражение  $K_n$  и  $K_y$ .

Во вторую пробирку прибавьте 5-6 капель воды.

Смесь нагрейте до полного растворения осадка, затем охладите водой под краном.

Осадок  $PbI_2$  выпадает в виде золотисто-желтых чешуек.

#### **4. Литература**

1. Ершов Ю. А., Попков А. А., Берлянд А. С. и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Под. ред. Ю.А. Ершова – М.: Высшая школа, 1993. С. 191-203.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия. 1979 и далее, глава XVIII.
3. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биофизическую химию. М.: Высшая школа, 1989, с. 219-227.