

Занятие № 6

Тема: Химические свойства и биологическая роль биогенных элементов

1. Теория *

1. Химические элементы в организме человека: содержание, классификация по степени важности для процессов жизнедеятельности. Биогенные элементы: определение, расположение в периодической системе по периодам и s-, p-, d-блокам (примеры).
2. Зависимость между распространенностью химических элементов в природе (кларками) и их содержанием в организме человека. Биологическое концентрирование.
3. Классификация биогенных элементов: по содержанию в организме (макро-, олиго- и микробиогенные элементы), по функциональной роли (органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы).
4. Химическое сходство и биологический антагонизм: натрий-калий, магний-кальций.
5. Биогенные d-элементы в организме человека: расположение в периодической системе, степени окисления эссенциальных d-элементов, окислительно-восстановительные свойства.
6. Эссенциальные микроэлементы-металлы организма человека: Fe, Co, Cr, Mn, Zn, Cu, Mo (содержание, биологическая роль).

2. Упражнения

1. Аналитические реакции катионов d-элементов:
 - а) на Cu^{2+} с избытком гидроксида аммония,
 - б) на Cr^{3+} с пероксидом водорода в щелочной среде при нагревании,
 - в) на Mn^{2+} со щавелевой кислотой,
 - г) на Zn^{2+} со щелочами,
 - д) на Fe^{3+} с гексацианоферратом (II) калия,
 - е) на Fe^{3+} с тиоцианатом калия,
 - ж) на Fe^{2+} с гексацианоферратом (III) калия,
 - з) на Co^{2+} со щелочами.

Укажите эффект реакций.
В окислительно-восстановительных реакциях коэффициенты расставляются с применением метода электронного баланса.
2. Аналитические реакции анионов и катионов p-элементов:
 - а) CN^- (с нитратом серебра),
 - б) Pb^{+2} (с хроматом калия),
 - в) NO_2^- (с перманганатом калия в кислой среде),
 - г) NO_3^- (с медью и серной кислотой),
 - д) PO_4^{3-} (с нитратом серебра),
 - е) AsO_4^{3-} (реакция Марша),
 - ж) SO_3^{2-} (разложение кислотами при нагревании, с последующим обесцвечиванием йода),
 - з) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (с нитратом серебра),

Укажите эффект реакций.
В окислительно-восстановительных реакциях коэффициенты расставляются с применением метода электронного баланса.

Примечания:

1. Задания, отмеченные звездочкой (вся теория), оформляются в отдельной тетради (для обязательной самостоятельной внеаудиторной работы).
2. Ход выполнения самостоятельной работы контролируется преподавателем.
3. Контроль знаний по данным вопросам осуществляется на рубежном контроле и на экзамене.

3. Лабораторные работы

1. Аналитические реакции катионов d-элементов.
2. Аналитические реакции анионов и катионов p-элементов.

4. Литература

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Под ред. Ю.А. Ершова. – М.: Высшая школа, 1993. – Ч. 2., гл. 8.
2. В.Д. Пономарёв. Аналитическая химия (в двух частях). – М.: Высшая школа, 1982. Ч.1. Качественный анализ. – С. 219-225, 228-230
3. К.А. Селезнёв. Аналитическая химия. – М.: Высшая школа, 1966. – С. 124, 99, 106, 101-103.