

химического состава вторичного сырья в металлургическом производстве и на таможне.

1. Ильин Н.П. Рентгенофлуоресцентный анализ по относительным интенсивностям спектральных линий компонентов. Анализ произвольных массивных образцов в тонких слоях // Заводск. лаборатория. 2005. Т. 71. № 8. с. 3-11.

2. Карпукова О.М., Смагунова А.Н., Оболянинова В.Г., Вавилова О.В. Новый вариант способа внутреннего стандарта в рентгеноспектральном анализе и использование его при аттестации стандартных образцов // Журн. аналитической химии. 1979. Т. 34. № 11. с. 2085-2089.

## **КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ ИОНОВ ЛАНТАНОИДОВ С ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫМ ГЕПАРИНОМ**

*Семенов А.Н.*

Тверской государственный университет  
170002, г. Тверь, Садовый пер., д. 35

В начале прошлого века Frouin и Mercier открыли способность ионов редкоземельных элементов (РЗЭ) предотвращать свертывание крови. Это обстоятельство положило начало широким исследованиям фармакологии соединений редкоземельных элементов, прежде всего как антикоагулянтов. Все дальнейшие экспериментальные работы были сведены к поиску специфического лигандного окружения, способного существенно снизить токсическое воздействие ионов РЗЭ на организм, связанное с их накоплением в тканях печени, селезенки, а также костной ткани [1-3].

Целью настоящей работы явилось исследование взаимодействий ионов  $\text{Ln}^{3+}$  (La, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Ho, Er, Tm, Lu) с высокомолекулярным гепарином - гликозамингликаном, мономерное звено которого образовано связанными в  $\alpha$ -(1 $\rightarrow$ 4) положении остатками L-идуроновой кислоты (IdoA) и D-гликозамина (D-GlcN) – 4-L-IdoA2S- $\alpha$ -4-D-GlcNS,6S- $\alpha$ -1, так как была высказана гипотеза о том, что комплексы ионов РЗЭ с этим востребованным в клинике веществом могут обладать повышенной антикоагуляционной активностью (АКА).

В качестве основной экспериментальной методики был избран метод рН-метрического титрования. Расчетная часть выполнена с применением алгоритма AUTOEQUIL [4].

Установлено, что указанные ионы образуют с гепарином ряд комплексных форм различного состава и устойчивости: в слабокислой, нейтральной и слабощелочной областях доминируют средние моноли-

гандные комплексы состава  $Ln\eta e\bar{r}^-$ , по мере защелачивания процессы гидролиза усиливаются, происходит постепенное замещение координированных молекул воды во внутренних координационных сферах ионов с образованием смешаннолигандных гидроксокомплексов:  $LnOH\eta e\bar{r}^{2-}$  и  $Ln(OH)_2\eta e\bar{r}^{3-}$ . Величины десятичных логарифмов констант устойчивости средних гепаринатов колеблются в пределах  $4,8 \div 7,5$  ед., что позволяет характеризовать эти комплексы как среднеустойчивые. На основании результатов биологических испытаний гепарината тербия, как наиболее перспективного из рассмотренной серии комплексов, в условиях *in vivo* высказано предположение о невозможности его применения в клинике. Ожидаемый синергетический антикоагулянтный эффект *не проявился* – напротив, отметили почти полное угнетение АКА комплекса.

1. Лакин К.М., Зимаков Ю.А. и др. // Фармакология и токсикология. 1982. №6. С. 89 – 101.

2. Новикова Н.В., Лобанова Е.Г. и др. // Фармакология и токсикология. 1986. №4. С. 32 – 34.

3. Лакин К.М., Маневич Е.М. и др. // Фармакология и токсикология. 1987. №5. С. 78 – 85.

4. Кирьянов Ю.А., Николаева Л.С. AUTOEQUIL. Свидетельство о государственной регистрации программы на ЭВМ. 2008 г. №2008612267.

## **КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ГЕПАРИНА С ИОНАМИ НЕКОТОРЫХ 3-d МЕТАЛЛОВ ( $Ni^{2+}$ , $Co^{2+}$ , $Mn^{2+}$ , $Fe^{3+}$ )**

*Францева Ю.В., Гуманюк А.В., Трофимова Т.В.*

Тверской государственный университет  
170002, г. Тверь, Садовый пер., д. 35

Плазма крови представляет собой чрезвычайно сложную многокомпонентную систему, в которой протекают сотни реакций с участием компонентов органической (белки, аминокислоты и т.д.) и неорганической природы (прежде всего неорганические катионы и анионы). Следует отметить, что математическая модель плазмы крови, созданная сотрудниками лаборатории химической термодинамики МГУ им. М.В. Ломоносова насчитывала в своем банке данных более чем 800 металл-ионных равновесий [1]. И это далеко не предел! Таким образом, полученная информация о характеристиках металл-ионных равновесий (стехиометрия комплекса, а также величина логарифма константы устойчи-