

Изучение закономерности изотопного распределения углерода в коротких пептидах, состоящих из глицина.

Научный руководитель – Севастьянов Вячеслав Сергеевич

Кривенко Артем Павлович

Аспирант

Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва, Россия

E-mail: superb92@yandex.ru

Для реакции изотопного обмена существует зависимость между скоростью реакции и коэффициентом фракционирования. Коэффициент фракционирования имеет связь с β -фактором. Это позволяет предположить изотопное отклонение в зависимости от β -фактора. Термодинамический изотопный фактор, или β -фактор, в том виде в котором он используется в данной работе, был предложен академиком Галимовым Э.М. β -фактор характеризует распределение изотопов в состоянии равновесия изотопного обмена [1].

β -фактор соединения, содержащего несколько атомов углерода, можно определить как среднее арифметическое из β -факторов характеризующих каждый атом по отдельности. Академиком Галимовым был предложен принцип аддитивности, который предполагает возможность представления β -фактора посредством инкрементов, числовые значения которых зависят от вида химической связи [2]. Величину соответствующего инкремента было предложено называть изотопическим числом связи. Так же учитывается, что основной вклад зависит от ближайшего окружения и в меньшей степени зависит от дальнего. Эти исследования проводились ранее и показали, что такая корреляция действительно существует [3]. Однако, работы посвященной пептидным цепочкам не проводилось. Аддитивным методом были рассчитаны β -факторы пептидов, состоящих из глицина с длиной цепи от 1 до 7 (Рис. 1). Это значит, что изотопный анализ должен показать корреляцию β -фактора и изотопного отклонения. Как видно, наиболее ощутимых изотопных сдвигов между углеродными цепочками, можно ожидать между пептидами с длиной цепи до 3 включительно. Для выявления корреляции, синтезировались пептидные цепочки при гидротермальных условиях, так как эти условия соответствуют равновесным термодинамическим условиям, и в разрядной электрохимической установке, в которой должны преобладать кинетические изотопные эффекты. С этой целью, нами была спроектирована и создана экспериментальная установка по электрохимическому синтезу органических соединений (Рис.2). Параллельно с этим, была так же проведена серия экспериментов по синтезу при гидротермальных условиях. Выбор глицина обусловлен тем, что молекула глицина содержит два атома углерода, находящиеся в разных структурных позициях, вследствие чего, представляются интересными объектами для изучения внутримолекулярного распределения изотопов. Для того, чтобы построить зависимость термодинамического равновесного распределения изотопов и установить корреляцию с β -фактором нами был проведен синтез коротких пептидов при гидротермальных условиях и в разряде.

Источники и литература

- 1) Галимов Э.М. Геохимия стабильных изотопов углерода. М.: Недра. 1968. 226 с.
- 2) Галимов Э.М. Природа биологического фракционирования изотопов. М.: Наука. 1981. 248 с.

- 3) Галимов Э.М. Феномен жизни. Между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции. М.: УРСС. 2001. 256 с.

Иллюстрации

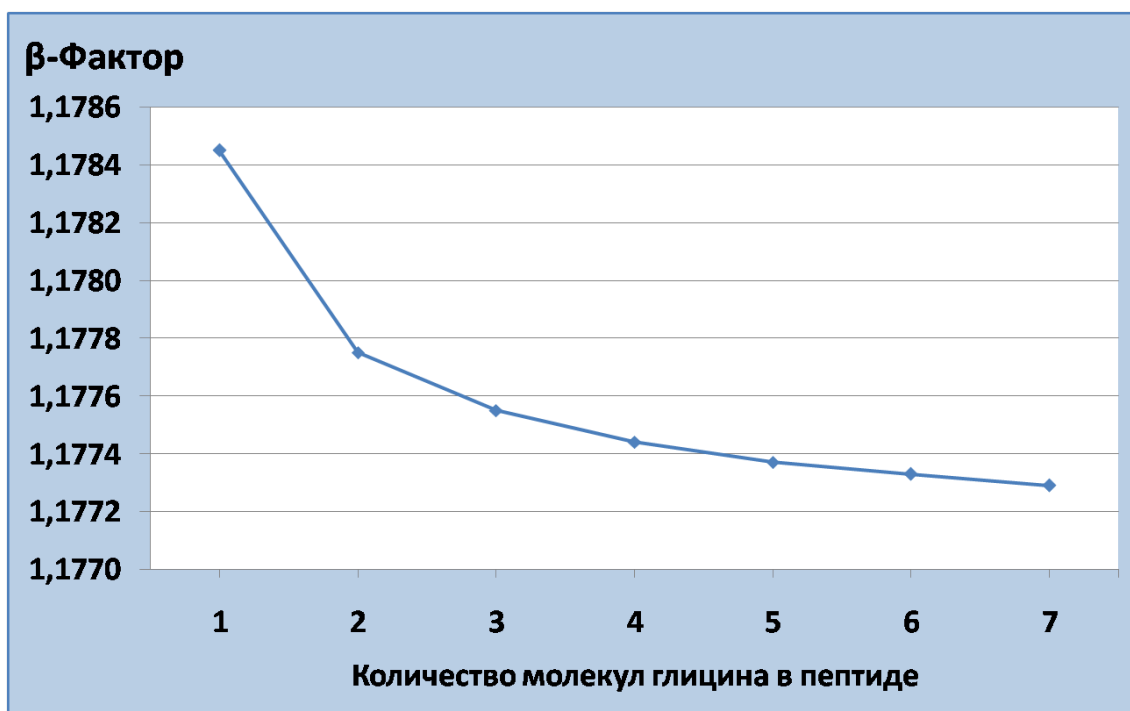


Рис. 1. Зависимость β -фактора от длины цепи пептида

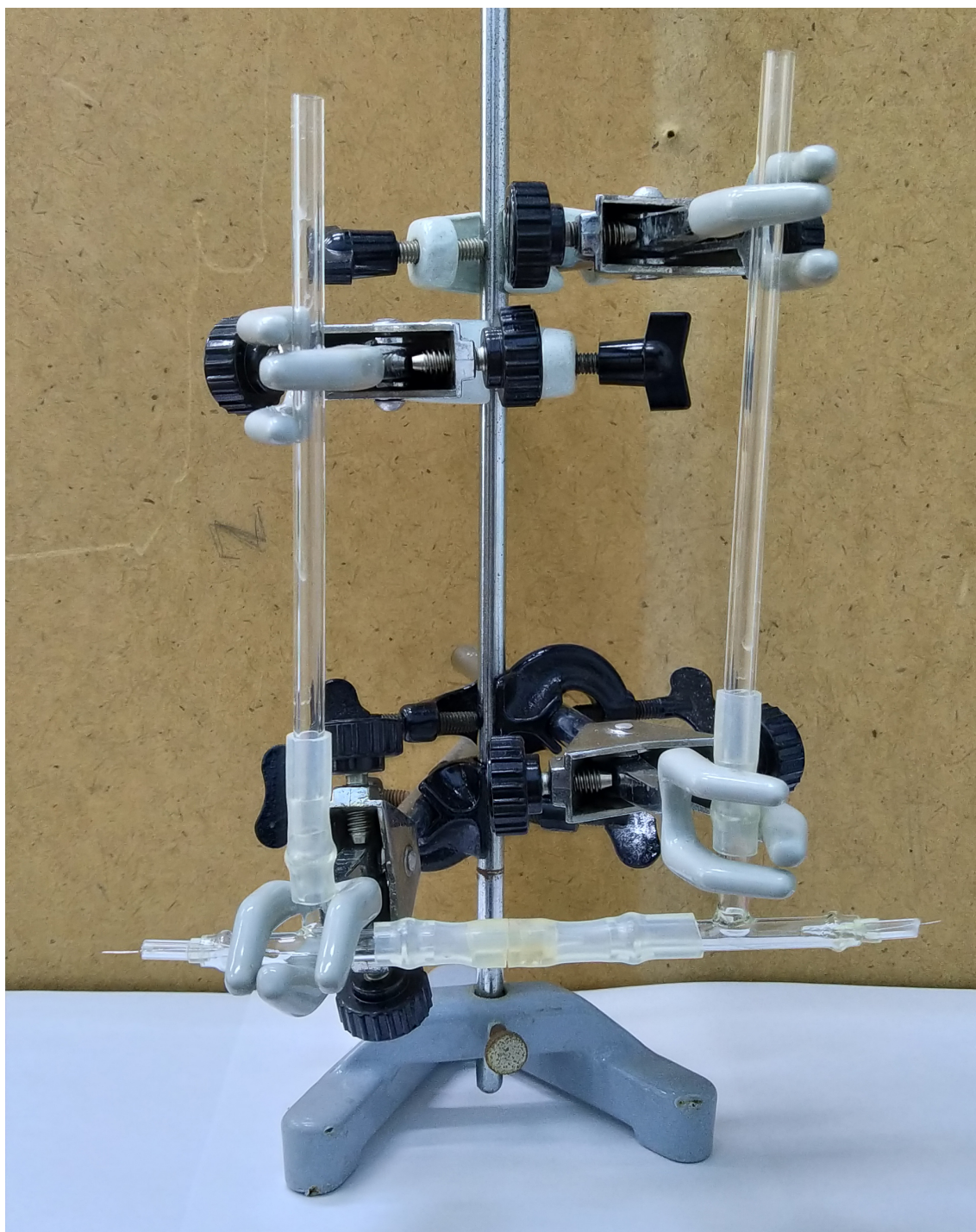


Рис. 2. Ячейка для синтеза коротких пептидов электрохимическим способом