

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕМОГЛОБИНА С КИСЛОРОДОМ И NO

В. Васильев

4 курс, биологический факультет

Научный руководитель – доц. Л.М. Бахметьева

Комплексные соединения широко распространены в природе. Их работа подчиняется во всех случаях общим законам, в силу однотипности принципов организации структуры. Конкретизировав тему, рассмотрим реакции гемоглобина (Hb) с кислородом (O_2) и оксидом азота (II) (NO).

Hb – сложный белок, состоящий из полипептидных цепей и гема, являющего собой комплекс протопорфирина с катионом Fe^{2+} . Основная задача Hb состоит в переносе O_2 , причём в дополнение к этому происходит его активация, поскольку к Hb O_2 присоединяются по π -дативному механизму с соответствующей подачей электронной плотности железа гема на разрыхляющие молекулярные орбитали O_2 и понижением кратности связи O-O. С энергетической точки зрения протекание оксигенации гемоглобину выгодно, так как в этом случае геометрия гема из квадратной пирамиды трансформируется в октаэдр с соответствующим повышением величины расщепления с 5,43 до 10,00 эВ, итогом чего служит переход железа гема из парамагнитного состояния дезоксигемоглобина (deoxyHb) в диамагнитное оксигемоглобина (Hb O_2 , oxyHb). Плюс ко всему, энергия стабилизации кристаллическим полем после присоединения O_2 увеличивается с 19,14 до 20,00 эВ. На макроуровне оксигенация связана с фиксацией 1 молекул Hb 86,43 л O_2 (число Хюфнера), вместо теоретически возможных 89,60 л, а также фактом связывания в лёгких 100 мл крови при оптимальном для Hb парциальном давлении O_2 19 см³ этого газа с дальнейшей отдачей тканям лишь 5 см³. Всё это, несмотря на $k_d(\text{Hb}O_2)$, равную 6,4 с⁻¹, позволяет утверждать об отсутствии при ст. у. значительных количеств deoxyHb. Что касается взаимодействия Hb с NO, то последний ведёт себя как типичный лиганд сильного поля, вытесняющий O_2 из oxyHb по механизму S_N1 , результатом чего является образование комплекса HbNO с $k_d = 1,8 \times 10^{-5}$ с⁻¹. Нельзя не отметить, что в условиях организма Hb может рассматриваться как регулятор содержания NO, при повышении концентрации которого последовательно реализуются 2 механизма его утилизации данным белком. Первый связан, собственно, с образованием HbNO. Если же содержание NO продолжает расти, то он реагирует с O_2 крови, образуя после нескольких реакций катион нитрозония, обратимо связывающийся с меркапто-группами Hb, который переносит его в другие отделы организма.

Итак, функционирование гемоглобина не сводится лишь к переносу кислорода. Этот белок осуществляет также активацию молекул O_2 и предохранение организма от резкого повышения концентрации NO .

МЕТОДЫ ТСХ И ИК-ФУРЬЕ СПЕКТРОМЕТРИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ ТЕЛЛУРОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Е. Елецкая

5 курс, химический факультет

Научный руководитель – ст. преп. Н.А. Редькин

Сочетание методов тонкослойной хроматографии и ИК-Фурье спектроскопии хорошо зарекомендовало себя в контроле органических соединений на различных стадиях синтеза. Тонкослойная хроматография используется для разделения и идентификации исходных реагентов и образующегося продукта в реакционной смеси, то есть данный метод позволяет в той или иной степени оценить полноту протекания синтеза. Методом ИК-Фурье спектроскопии анализируют продукт после выделения.

Теллуриорганические соединения являются важными реагентами при проведении органических синтезов и применяются в различных отраслях промышленности. Широкие и перспективные возможности химии органических соединений теллура влекут за собой необходимость их качественного и количественного контроля в различных объектах. Во-первых, важен контроль содержания этих соединений в реакционной смеси при их синтезе или при использовании в качестве катализаторов, поскольку ТОС обладают высокой реакционной способностью. Во-вторых, большинство органических производных теллура являются токсичными, причем степень их токсичности достоверно не установлена. По этой причине необходима их идентификация, в том числе и в микроколичествах.

Цель данной работы заключалась в подборе оптимальных условий разделения органических производных теллура методом тонкослойной хроматографии в ряду соединений одного класса, а также соединений разных классов, имеющих одинаковые заместители в бензольном кольце, с их последующей идентификацией методом ИК-Фурье спектроскопии.

В работе было проведено разделение диарилтеллуридов методом нормально-фазовой и обращено-фазовой тонкослойной хроматографии. Показано, что в обоих случаях необходимо использовать фазы, содержащие значительное количество модификатора – уксусной или трифторуксусной кислот. Исследовано влияние концентрации модификаторов в фазе на значения R_f исследуемых соединений. Методом обращено-фазовой хроматографии удалось осуществить разделение ди(4-метокси-фенил)теллурида, ди(4-метоксифенил)дителлурида и Те,Те-ди(4-метоксифенил)-N-(4-нитробензоил)теллурида в фазах состава ацетонитрил – фосфатная