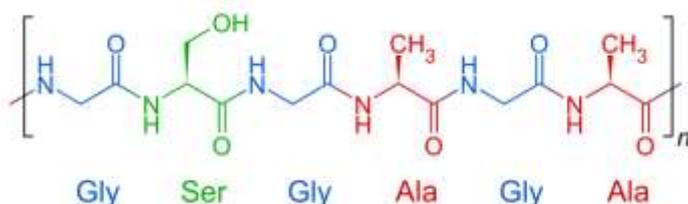


СТРОЕНИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛЕКУЛЫ ФИБРОИНА

Матрасулова Назокат Исмаиловна,

докторант 1 курса (PhD) УрГУ

Наличие аминокрупп в белковой молекуле фиброина обеспечивает основные кислотные свойства. Это свойство называется амфолитическим. При воздействии щелочей фиброин гидролизуется до аминокислот. При гидролизе полипептидные связи разрываются. Один из методов разрушения фиброина в щелочной среде был разработан бывшим союзным министром Корчагиным М.В. В этом методе фиброин растворяют в швейцарском реактиве. Установлено, что последовательность аминокислот в фиброине следующая [1].



Если сульфат фиброина прокипятить с раствором кислоты, а затем обработать щелочью, можно наблюдать разрывы его молекулярной цепи и образование небольших фрагментов, например, аланина, тирозина и других пептидов и трипептидов.

Молекула белка фиброина соответствует общей формуле $(C_{15}H_{23}N_5O_6)_n$. Он проявляет типичные свойства белков и аминокислот [2].

Когда белки обрабатываются H_2O_2 , H_2O_2 реагирует в основном с Gly-Ser, Gly и Met. Если окисление проводят в присутствии d-металлов, то могут окисляться и боковые заместители Trp и Tyr. При воздействии 3%-ного раствора H_2O_2 при температуре $60^\circ C$ в течение 72 часов гидролитический процесс в полипептидной цепи ускоряется: фибрион полностью растворяется. Под влиянием других неорганических пероксидов (персульфата, перкарбоната, пербората и др.) наблюдается также распад полярных заместителей аминокислотных групп, а также частичное разрушение полипептидной цепи.

Гидратация белков, вызванная их кипением и плавлением, преобладает над процессом гидролиза. Гидратация ионизированных групп полимерной подложки представляет собой ионизацию диполей молекул воды, ориентированных в электрическом поле ($-COO^-$; NH_4^+ и др.); гидратация полярных заместителей происходит за счет образования водородных связей

вследствие ориентации молекул воды. Можно предположить, что молекула воды, связанная гидратом с белком, представляет собой монослой, окружающий полярные и ионизированные группы полипептида. При этом гидрофобные радикалы создают эффект «гидрофобного эффекта» и остаются свободными от воды. Таким образом, в гидратном слое белковой макромолекулы возникают «островки» уникальной структуры. Связанная с белками вода составляет преимущественно 15-35% (масс.). В результате взаимодействия с полипептидами диполярная ориентация (ориентация) воды приводит к уменьшению энтропии системы ΔS .

Фибрион – бесцветное твердое кристаллическое вещество. Это белок с плохой растворимостью в воде. Фиброин нерастворим в спирте, эфире, бензоле, ацетоне, сульфиде углерода(IV) и других органических растворителях. Соли кальция, стронция, бария, образующие раствор в нейтральной среде, и галоидоводородные кислоты, реактив Швейцера, в щелочных растворах образуют коллоидные системы. Растворяется в концентрированных фосфатах, сульфатах, соляной кислоте и жидком аммиаке при низкой температуре (9-11°C) [1]. Он также растворяется в концентрированном растворе $ZnCl_2$ и растворах гидроксида никеля(II) в аммиаке [2].

Фиброин хорошо растворим в растворах глицерата меди(II) и этилендиамина меди(II) дихлоруксусной и муравьиной кислот [1]. В растворах можно получать золи фиброина с концентрацией от 0,7% до 1%. Образование раствора N-метилморфолин-N-оксида возможно при температуре 74-76°C [4].

Температуры Тш-стекла фиброина и серицина очень близки: 173-175°C и 169-172°C. Фиброин растворяется в гидротронных растворителях, например, иодидах и роданидах Li^+ , K^+ , Na^+ ; Ca^{2+} , галогениды и роданиды Zn^{2+} ; ди- и трихлор (или фтор) растворимы в уксусной кислоте.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. О.И.Одинцова, М.Н.Кротова, С.В.Смирнова, «Основы текстильного материаловедения», Иваново-2008. -36-37 гр.
2. Сафонова Л.А., Боброва О.И., Архипова А.В., Агапов И.И. «Пленки на основе фиброина шелка для жизни полнослойной раны кожи у крыс», Вестник трансплантологии и искусственных органов том XVIII №3-2016.
3. Ю.А.Москвичев, В.Ш.Фельдблюм, Химия и химические продукты (продукты органического синтеза и их применение): Монография.-Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2007.-411 с.
4. Дэвид Р. «Введение в биофизику» / Пер. Английский под ред. доктор медицинских наук Фрэнк Каменецкий. - М.: Мир, 1982. – 210 с.