

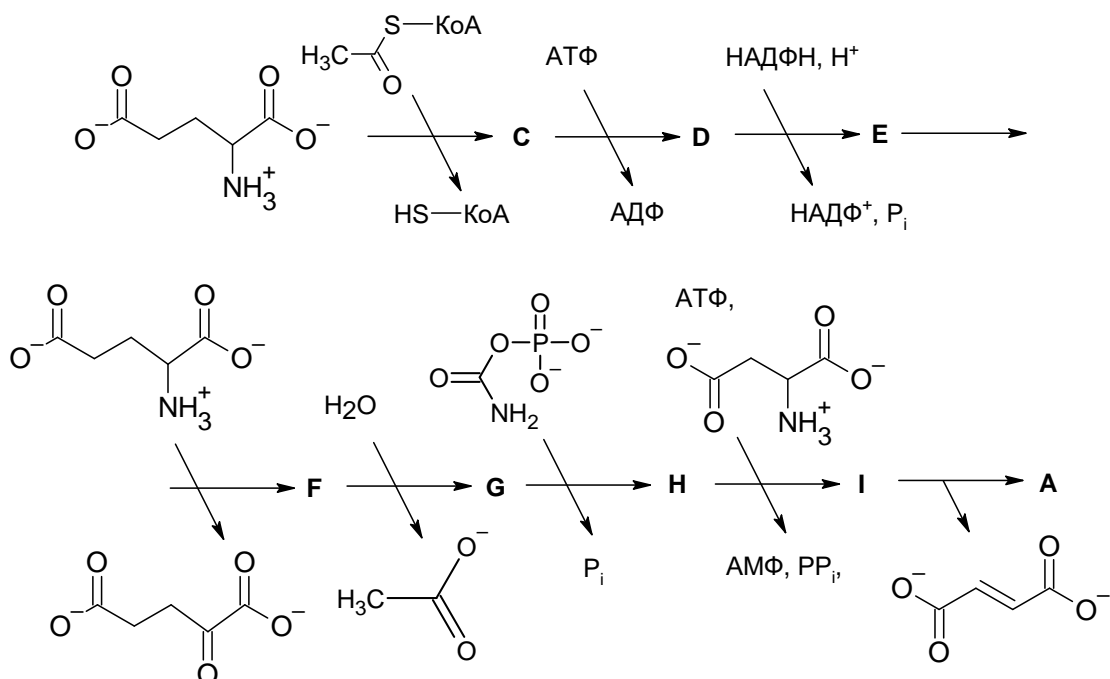


Химия для школьников 7 – 11 класса (отборочный этап)

Задача 8. Дружелюбные белки

Белки выполняют самые разнообразные функции в организме. В ряде случаев они образуют наноразмерные комплексы с представителями других классов биологически важных молекул, причем способность к комплексообразованию, во многом, определяется свойствами боковых заместителей аминокислотных остатков, входящих в состав белка.

Остатки канонических α -аминокислот **A** и **B** входят в состав белков, способствующих правильной упаковке полимерных биомолекул (ПБ), содержащих в своем составе азотистые основания. Путь биосинтеза **A** из глутамата (аниона глутаминовой кислоты) представлен ниже:



1. (4.5 балла) Изобразите структуры A – I, если известно, что:

- АТФ, АДФ и АМФ – аденозинтри-, ди- и монофосфат, NADP^+ NADPH – окисленная и восстановленная формы никотинамидадениндинуклеотидфосфата, соответственно, P_i – неорганический фосфат, KoA-SH – кофермент А;
- в **C** присутствует амидная связь;
- в **D** присутствует ангидридная связь;
- фосфорилирование **C** необходимо для активации группы, вступающей в реакции на последующей стадии;
- **G** - неканоническая α -аминокислота, являющаяся гомологом **B** (содержит на одну CH_2 -группу меньше);
- **H** – трикарбоновая аминокислота.

2. **G** может быть получена из **A** в результате одностадийного процесса. Запишите данную реакцию. (0.5 балла)

3. В каком типе взаимодействий участвуют боковые заместители **A** и **B** при образовании комплекса с ПБ? **(0.5 балла)**

Белки, содержащие остатки **A** и **B**, образуют белковый октамер (БО) за счет гидрофобных взаимодействий между субъединицами. БО в первом приближении можно представить в виде куба, который может быть вписан в сферу радиусом 7 нм. При комплексообразовании ПБ «накручивается» на БО, делая 1,8 витка вокруг минимального сечения куба октамера.

4. Рассчитайте количество контактов между группами ПБ и одного БО, если длина мономерного остатка в ПБ составляет 0.35 нм. **(2 балла)**
5. Помимо взаимодействия с боковыми заместителями остатков **A** и **B**, ПБ контактирует с группами основной цепи белка. Укажите тип связи данных контактов. **(0.5 балла)**
6. Как повлияет на прочность всего комплекса БО и ПБ внесение в систему все возрастающих количеств изопропанола? **(1 балл)**
7. Изобразите общую формулу мономерного звена ПБ (обозначьте азотистое основание как **N**), если при биосинтезе мономера требуются восстановительные эквиваленты NADPH вне зависимости от азотистого основания. **(1 балл)**

Всего – 10 баллов