

* * *

УДК: 547.965+577.16(575.2)(04)

Влияние среды на скорости гидролиза продукта конденсации L-аскорбиновой кислоты с никотиномидом

Сарыбаева Б.Д. - ТалГУ

Аннотация

В данной работе представлены результаты исследований кинетики гидролиза продукта конденсации L-аскорбиновой кислоты с никотиномидом при различных условиях (рН - среды, растворитель, температура).

Скорбут, или цингу, можно рассматривать как авитаминоз, обусловленный недостаточным поступлением в организм витамина С. При недостаточном содержании в пище продуктов, богатых антискорбутным витамином, у людей, морских свинок и обезьян развивается цинга. При цинге на фоне общей слабости болезненного сердцебиения и одышки поражаются стенки кровеносных сосудов [1].

L-аскорбиновая кислота (витамин С) играет важную роль в обменных процессах, особенно в усвоении белков, в поддержании нормального состояния соединительной ткани и восстановлении тканей. При недостатке витамина наблюдается изменение кожи: сухость, мелкое отрубевидное шелушение кожи, кровоточивость десен. При гиповитаминозе развивается болезнь - цинга.

Цинга - очень серьезное заболевание, в запущенных случаях заканчивающееся смертью [2].

Никотиновая кислота (витамин РР) участвует в реакциях клеточного дыхания, в белковом обмене и нормализует секреторную и дыхательную функцию желудка, улучшает секрецию и состав сока поджелудочной железы, нормализует работу печени. При недостаточности витамина приводит к болезни - пеллагры, заболеванию, вначале проявляющемуся чувством слабости, отсутствием аппетита, поражается слизистая оболочка полости рта и кожных покровов, нарушается психика. Развивается дерматит, диарея, деменция [3].

Целью данной работы является изучение кинетики и механизма гидролиза продукта конденсации L-аскорбиновой кислоты с никотиномидом в зависимости от рН- среды, растворителя и температуры.

Методика эксперимента

Данная работа является продолжением ранее опубликованной работы [5]. В качестве объектов исследований был взят продукт конденсации L-аскорбиновой кислоты с никотиномидом. В качестве растворителей использовались водно-спиртовые буферные растворы [3].

Продукт идентифицировался определением $T_{пл}(145-146^{\circ} \text{C})$, УФ- $(\lambda_{\max} 365 \text{ нм})$, тонкослойной хроматографией.

Анализ ИК- спектров L- аскорбиновой кислоты, никотиномада и аскорбината никотиномада показал наличие полос поглощения в конечном продукте исходных компонентов и дополнительных полос поглощения в области 3377 см^{-1} и 2360 см^{-1} , которые , согласно литературным данным, можно отнести за счет образования аммонийных солей никотиномада [5].

Началом реакции считался момент добавления в реакционные растворы соляной кислоты (HCl).

Кинетика реакций гидролиза изучалась на фотоэлектронном колориметре КФК-3 с точностью отсчета оптической плотности $\pm 0,002$ ед.Д. Термостатирование проводилось, с помощью термостата U-15⁰ с точностью $\pm 0,1^0$ С. Константы скорости гидролиза рассчитывались, по уравнению 1-го порядка для необратимых реакций. Кинетика снималась в 1 мм кювете.

Обсуждение результатов

При взаимодействии L-аскорбиновой кислоты с никотинамидом бесцветная их смесь постепенно со временем окрашивается в желтый цвет, при этом в УФ- спектре появляется новый продукт с максимумом поглощения в области 365 нм.

Реакция гидролиза продукта конденсации L-аскорбиновой кислоты с никотинамидом сопровождается уменьшением оптической плотности $\lambda=365$ нм (рис.1). Зависимость рассчитанных констант скоростей гидролиза продукта от рН- среды представлена на рис.2.

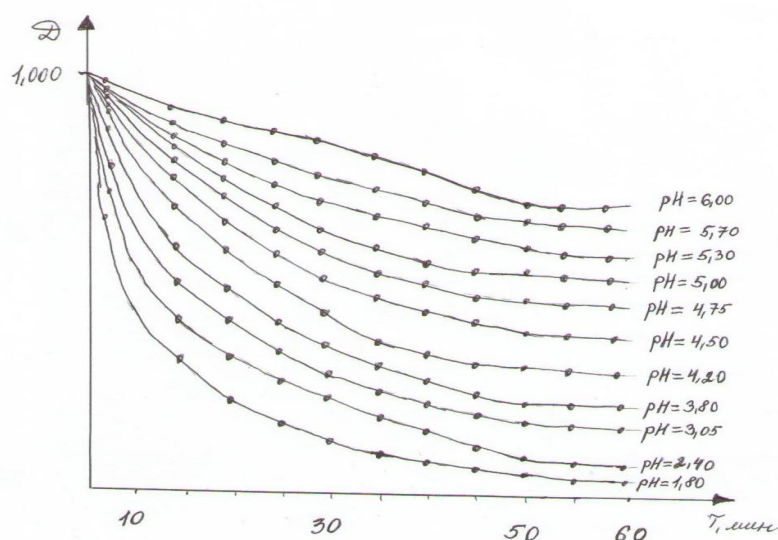


Рис.1. Изменение оптической плотности раствора продукта конденсации L-аскорбиновой кислоты с никотинамидом ($\lambda=365$ нм).

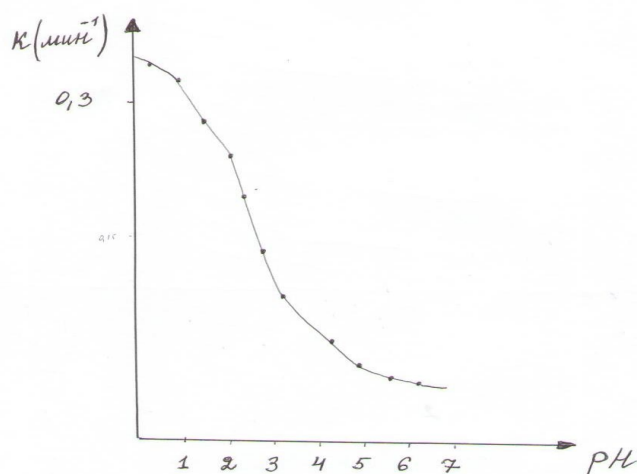


Рис.2. Зависимость константы скорости гидролиза продукта конденсации L-аскорбиновой кислоты с никотинамидом от рН-среды.

Анализ кинетических кривых, приведенных на рис.3. показывает, что при увеличении

процентного содержания воды в водно-спиртовых буферных растворах скорость гидролиза конечного продукта увеличивается.

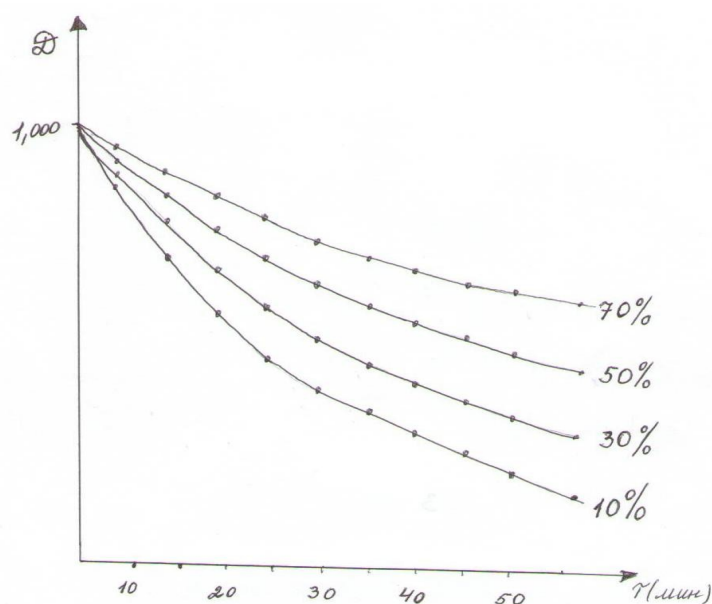


Рис.3. Изменение оптической плотности раствора гидролиза продукта конденсации L-аскорбиновой кислоты с никотинамидом в водно-спиртовых буферных растворах в зависимости от % - ного содержания спирта ($\lambda=365\text{nm}$).

Изучение кинетики гидролиза продукта конденсации L-аскорбиновой кислоты с никотинамидом при различных температурах показало, что повышение температуры приводит к увеличению скорости гидролиза. Эти данные позволили рассчитать энергию активации гидролиза ($E_{a(\text{cp})}=21$ ккал/моль).

Контроль за ходом реакции и чистотой конечных продуктов осуществляли методом ТСХ (рис.4.).

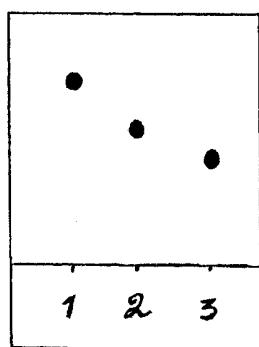


Рис.4. ТСХ: L- аскорбиновая кислота (1), никотинамид (2), продукт их взаимодействия (3). Система (гексан, этилацетат, этанол, вода 3:9:2,25:0,8).

Литература:

1. В.М. Березовский. Химия витаминов.- М., 1973.
2. Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина. Биологическая химия. М., 2003.
3. А. Гордон, Р.Форд. Спутник химика.- М., 1976.
4. Ю.Б.Филиппович. Основные вопросы биологической химии. . М: 1969.
5. Ф.В. Пищугин Ф.В., Б.Д. Сарыбаева. Кинетика и механизм взаимодействия L-аскорбиновой кислоты с никотинамидом. //Известия Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, №3.-2008. С.24-30.

