دانشگاه آزاد اسلامي

واحد شاهرود

دانشكده علوم پايه، گروه شيمي
پايان‌نامه براي دريافت درجه كارشناسي ارشد « M.Sc. »

گرايش : شيمي فيزيک

عنوان:
بررسی کنفورماسیونی دی‌پپتید محافظت شده‌ی $HCO\text{-}Cys\text{-}Ala\text{-}NH_2$ با استفاده از محاسبات مکانیک کوانتومی در فاز گازی

استاد راهنما:

دكتر بهزاد چهكندي

استاد مشاور:

دکتر مجید محمد حسینی

نگارش:

مهدی محسنی

تابستان ۱۳۹۱

ISLAMIC AZAD UNIVERSITY

Shahrood branch

Faculty of Chemical engineering-Department of Chemical

((M.Sc.)) Thesis

On Physical Chemistry

Subject:

Conformational investigation processes of protcted dipeptide HCO-Cys-Ala-NH_2 in gas phase using quantum mechanic calculations

Thesis Advisor:

Behzad Chahkandi Ph.D

Consulting Advisor:

Majid Mohammad Hoseini Ph.D

By:

Mehdi Mohseni

Summer 2012

سپاسگزاری

شایسته است از تلاش‌ها و زحمات بي‌دريغ اساتيد بزرگوارم
جناب آقاي دكتر بهزاد چهكندی و **جناب آقای دکتر مجید محمد حسینی** و دوستان عزيز سلمان فتحی هفشجانی، احسان عظیم فرد، امید گلی جلودار، مختار گنجعلی، علی محبوبی فر، سعید غلامی و خانم رضوان محمد آبادی که در تمام مدت انجام اين پايان‌نامه با راهنمايي‌هاي خود مرا مورد لطف خود قرار دادند، كمال تشكر و قدرداني را به عمل آورم.

تقدیم به :

این مجموعه را به **پدر و مادر عزیزم، خواهر مهربانم** و **روح بزرگ برادرم** تقدیم می‌کنم.

فهرست

عنوان صفحه

چکیده ۱
فصل اول ۲
۱ - ۱ - مقدمه ۳
۱ - ۲ - ترکیب بدن انسان ۳
۱ - ۳ - بیومولکول‌ها و بیوپلیمرها ۳
۱ - ٤ - قدمت آمینواسیدها ۴
۱ - ٥ - ساختمان اسیدهاي آمینه ۶
۱ - ۶ - اسیدهاي آمینه استاندارد ۷
۱ - ۷ - اسیدهايآمینه غیراستاندارد ۹
۱ - ۸ - اسیدهاي آمینه ضروري ۹
۱ - ۹ - اسیدهاي آمینه غیر ضروري ۹
۱ - ۱۰ - اهمیت زیست - پزشکي اسیدهاي آمینه ۱۰
۱ - ۱۱ - تهیه آمینواسیدها ۱۱
۱ - ۱۲- ایزومری در اسیدهای آمینه ۱۲
۱ - ۱۳ - بارالکتریکی اسیدهای آمینه ۱۲
۱ - ۱۴ - ثابت تفکیک اسیدهای آمینه ۱۴
۱ - ۱۵ - نقطه ایزوالکتریك ۱۵
۱ - ۱۶ - حلالیت و نقطه ذوب اسیدهایآمینه ۱۶
۱ - ۱۷ - اهمیت ریشه‌های کربنی جانبی (R) ۱۶
۱ - ۱۸ - واکنش‌های شیمیایی مهم اسیدهای آمینه ۲۲
۱ - ۱۹ - پپتیدها ۲۳
۱ - ۲۰ - اهمیت زیست – پزشکی پپتیدها ۲۴
۱ - ۲۱ - بررسي پیوند پپتیدي ۲٤
۱ - ۲۲ - ساختمان اولیه پلی‌پپتیدها ۲۶
۱ - ۲۳ - بار الکتریکی مؤثر پپتیدها ۲۷
۱ - ۲۴ - استحکام پیوندهای پپتیدی ۲۷

۱ - ۲۵ - پیوندهای غیر کووالان..... ۲۷
۱ - ۲۶ - روش‌های مطالعه ساختمان اولیه..... ۲۸
۱ - ۲۷ - توالي پروتئین‌ها : تعیین ساختمان اولیه..... ۲۹
۱ - ۲۸ - پیش از تعیین توالي اسیدهاي آمینه باید پلي پپتیدهاي بزرگ را خرد کرد..... ۳۰
۱ - ۲۹ - ساختمان دوم پروتئین‌ها..... ۳۲
۱ - ۳۰ - پیوندهای ضعیف..... ۳۳
۱ - ۳۱ - ساختمان سوم زنجیره پلی‌پپتیدی (ساختمان سه بعدی)..... ۳٤
۱ - ۳۲ - ساختمان چهارم یک پروتئین "پیوند زنجیرهای پلی‌پپتیدی"..... ۳۵
۱ - ۳۳ - دگرگونی پروتئین‌ها..... ۳۶
۱ - ۳۴ - طبقه‌بندی پروتئین‌ها..... ۳۷
۱ - ۳۵ - سنتز پپتیدها..... ۳۸
۱ - ۳۶ - شکل هندسی پیوند پپتیدی..... ۳۹
۱ - ۳۷ - طرح راماچاندران..... ۴۱
۱ - ۳۸ - پیوند هیدروژنی..... ۴۵
۱ - ۳۹ - قدرت پیوند هیدروژنی..... ۴۵
۱ - ۴۰ - اتم کربن در پیوند هیدروژنی..... ۴۶
۱ - ۴۱ - پیوند هیدروژنی متقارن..... ۴۶
۱ - ۴۲ - پیوند هیدروژنی در آب..... ۴۷
۱ -٤۳ - چگونگی تشکیل پیوند هیدروژنی..... ۴۸
۱ - ۴۴ - حلالیت بواسطه برقراری پیوند هیدروژنی..... ۴۸
۱ - ۴۵ - نقش پیوند هیدروژنی در سیستم‌های زنده..... ۴۸
فصل دوم..... ۴۹
۲ - ۱ – مقدمه..... ۵۰
۲ – ۲ - مطالعات انجام شده بر روی دی پپتیدها..... ۵۰
فصل سوم..... ۶۳
۳ - ۱ - شیمی محاسباتی..... ٦٤
۳ - ۲ - روش‌های آغازین..... ٦٥
۳ – ۳ - نظریه تابعی چگالی..... ٦٨

۳ - ٤ - مجموعه پایه..... ۷۳
۳ - ٥ - نرم‌افزارها..... ۷٦
فصل چهارم..... ۷۹
٤ - ۱- مقدمه..... ۸۰
٤ – ۱ - ۱ - انواع Turnها..... ۹۰
۴ – ۱ - ۲- پیچ‌های β در پروتئین‌ها معمول می‌باشند..... ۹۱
۴ – ۲ - تعیین کنفورماسیون‌هاي حاصل از چرخش زنجیر جانبي χ در دی پپتید L..... ۹٤
٤ – ۳ - تعیین برخی از کنفورماسیون‌های دی پپتید $HCO - L- Cys –L- Ala -NH_2$..... ۸۸
٤ – ٤ - تعیین کنفورماسیون‌هاي حاصل از چرخش زنجیر جانبي χ در دی پپتید D..... ۱۱۷
۴ – ٥ - تعیین برخی از کنفورماسیون های دی پپتید $HCO - D- Cys –D- Ala -NH_2$..... ۱۲۱
٤ – ٦ - نتیجه‌گیری..... ۱٤۹
فهرست منابع فارسی و .لاتین..... ۱٥۳
چکیده انگلیسی..... ۱٥٦

فهرست جدول‌ها

عنوان

صفحه

جدول ۱ – ۱ ..... ۸

جدول ۱ – ۲ ..... ٤٤

جدول ۲ – ۱ ..... ٥۲

جدول ۲ – ۲ ..... ٥۳

جدول ۲ – ۳ ..... ٥۳

جدول ۲ – ٤ ..... ٥۳

جدول ۲ – ٥ ..... ٥٥

جدول ۲ – ٦ ..... ٥٦

جدول ۲ – ۷ ..... ٥٦

جدول ۲ – ۸ ..... ٥۷

جدول ۲ – ۹ ..... ٥۹

جدول ۲ – ۱۰ ..... ٥۹

جدول ۲ – ۱۱ ..... ٦۰

جدول ۲ – ۱۲ ..... ٦۱

جدول ۳ – ۱ ..... ۷۱

جدول ٤ – ۱ ..... ۸۳

جدول ٤ – ۲ ..... ۸٦

جدول ٤ – ۳ ..... ۹۰

جدول ٤ – ٤ ..... ۹۰

جدول ٤ – ٥ ..... ۹۱

جدول ٤ – ٦ ..... ۹۱

جدول ٤ – ۷ ..... ۹۲

جدول ٤ – ۸ ..... ۹۲

جدول ٤ – ۹ ..... ۹۳

جدول ٤ – ۱۰ ..... ۹۳

جدول ٤ – ١١ ..... ٩٤
جدول ٤ – ١٢ ..... ٩٤
جدول ٤ – ١٣ ..... ٩٥
جدول ٤ – ١٤ ..... ٩٥
جدول ٤ – ١٥ ..... ٩٦
جدول ٤ – ١٦ ..... ٩٦
جدول ٤ – ١٧ ..... ٩٦
جدول ٤ – ١٨ ..... ٩٧
جدول ٤ – ١٩ ..... ٩٧
جدول ٤ – ٢٠ ..... ٩٨
جدول ٤ – ٢١ ..... ٩٨
جدول ٤ – ٢٢ ..... ٩٩
جدول ٤ – ٢٣ ..... ٩٩
جدول ٤ – ٢٤ ..... ١٠٠
جدول ٤ – ٢٥ ..... ١٠٠
جدول ٤ – ٢٦ ..... ١٠٠
جدول ٤ – ٢٧ ..... ١٠١
جدول ٤ – ٢٨ ..... ١٠١
جدول ٤ – ٢٩ ..... ١٠٢
جدول ٤ – ٣٠ ..... ١٠٢
جدول ٤ – ٣١ ..... ١٠٢
جدول ٤ – ٣٢ ..... ١٠٣
جدول ٤ – ٣٣ ..... ١٠٣
جدول ٤ – ٣٤ ..... ١٠٣
جدول ٤ – ٣٥ ..... ١٠٤
جدول ٤ – ٣٦ ..... ١٠٤
جدول ٤ – ٣٧ ..... ١٠٤

جدول ٤ – ٣٨ ..... ١٠٥
جدول ٤ – ٣٩ ..... ١٠٥
جدول ٤ – ٤٠ ..... ١٠٥
جدول ٤ – ٤١ ..... ١٠٦
جدول ٤ – ٤٢ ..... ١٠٦
جدول ٤ – ٤٣ ..... ١٠٦
جدول ٤ – ٤٤ ..... ١٠٦
جدول ٤ – ٤٥ ..... ١٠٧
جدول ٤ – ٤٦ ..... ١٠٧
جدول ٤ – ٤٧ ..... ١٠٧
جدول ٤ – ٤٨ ..... ١٠٨
جدول ٤ – ٤٩ ..... ١٠٨
جدول ٤ – ٥٠ ..... ١٠٨
جدول ٤ – ٥١ ..... ١٠٨
جدول ٤ – ٥٢ ..... ١٠٨
جدول ٤ – ٥٣ ..... ١٠٩
جدول ٤ – ٥٤ ..... ١٠٩
جدول ٤ – ٥٥ ..... ١١١
جدول ٤ – ٥٦ ..... ١١٢
جدول ٤ – ٥٧ ..... ١١٣
جدول ٤ – ٥٨ ..... ١١٤
جدول ٤ – ٥٩ ..... ١١٩
جدول ٤ – ٦٠ ..... ١٢٢
جدول ٤ – ٦١ ..... ١٢٢
جدول ٤ – ٦٢ ..... ١٢٣
جدول ٤ – ٦٣ ..... ١٢٣
جدول ٤ – ٦٤ ..... ١٢٤

جدول ٤ – ٦٥ ..... ١٢٤
جدول ٤ – ٦٦ ..... ١٢٥
جدول ٤ – ٦٧ ..... ١٢٥
جدول ٤ – ٦٨ ..... ١٢٦
جدول ٤ – ٦٩ ..... ١٢٦
جدول ٤ – ٧٠ ..... ١٢٧
جدول ٤ – ٧١ ..... ١٢٧
جدول ٤ – ٧٢ ..... ١٢٨
جدول ٤ – ٧٣ ..... ١٢٨
جدول ٤ – ٧٤ ..... ١٢٨
جدول ٤ – ٧٥ ..... ١٢٩
جدول ٤ – ٧٦ ..... ١٢٩
جدول ٤ – ٧٧ ..... ١٣٠
جدول ٤ – ٧٨ ..... ١٣٠
جدول ٤ – ٧٩ ..... ١٣١
جدول ٤ – ٨٠ ..... ١٣١
جدول ٤ – ٨١ ..... ١٣٢
جدول ٤ – ٨٢ ..... ١٣٢
جدول ٤ – ٨٣ ..... ١٣٢
جدول ٤ – ٨٤ ..... ١٣٣
جدول ٤ – ٨٥ ..... ١٣٣
جدول ٤ – ٨٦ ..... ١٣٣
جدول ٤ – ٨٧ ..... ١٣٤
جدول ٤ – ٨٨ ..... ١٣٤
جدول ٤ – ٨٩ ..... ١٣٤
جدول ٤ – ٩٠ ..... ١٣٥
جدول ٤ – ٩١ ..... ١٣٥

جدول ٤ – ٩٢ ..... ١٣٥
جدول ٤ – ٩٣ ..... ١٣٦
جدول ٤ – ٩٤ ..... ١٣٦
جدول ٤ – ٩٥ ..... ١٣٦
جدول ٤ – ٩٦ ..... ١٣٦
جدول ٤ – ٩٧ ..... ١٣٧
جدول ٤ – ٩٨ ..... ١٣٧
جدول ٤ – ٩٩ ..... ١٣٧
جدول ٤ – ١٠٠ ..... ١٣٨
جدول ٤ – ١٠١ ..... ١٣٨
جدول ٤ – ١٠٢ ..... ١٣٨
جدول ٤ – ١٠٣ ..... ١٣٨
جدول ٤ – ١٠٤ ..... ١٣٩
جدول ٤ – ١٠٥ ..... ١٣٩
جدول ٤ – ١٠٦ ..... ١٣٩
جدول ٤ – ١٠٧ ..... ١٣٩
جدول ٤ – ١٠٨ ..... ١٤٠
جدول ٤ – ١٠٩ ..... ١٤٠
جدول ٤ – ١١٠ ..... ١٤٠
جدول ٤ – ١١١ ..... ١٤١
جدول ٤ – ١١٢ ..... ١٤٣
جدول ٤ – ١١٣ ..... ١٤٤
جدول ٤ – ١١٤ ..... ١٤٥
جدول ٤ – ١١٥ ..... ١٤٦

فهرست شکل‌ها

عنوان صفحه

شکل ۱ – ۱ ..... ٦
شکل ۱ – ۲ ..... ۷
شکل ۱ – ۳ ..... ۱۳
شکل ۱ – ٤ ..... ۱٥
شکل ۱ – ٥ ..... ۱۷
شکل ۱ – ٦ ..... ۱۸
شکل ۱ – ۷ ..... ۱۹
شکل ۱ – ۸ ..... ۱۹
شکل ۱ – ۹ ..... ۲۰
شکل ۱ – ۱۰ ..... ۲۱
شکل ۱ – ۱۱ ..... ۲۳
شکل ۱ – ۱۲ ..... ۳۹
شکل ۱ – ۱۳ ..... ٤۱
شکل ۱ – ۱٤ ..... ٤۲
شکل ۱ – ۱٥ ..... ٤۳
شکل ۱ – ۱٦ ..... ٤۷
شکل ۱ – ۱۷ ..... ٤۸
شکل ۲ – ۱ ..... ٥۱
شکل ۲ – ۲ ..... ٥۲
شکل ۲ – ۳ ..... ٥٤
شکل ۲ – ٤ ..... ٥۸
شکل ۲ – ٥ ..... ٥۹
شکل ۲ – ٦ ..... ٦۰
شکل ۲ – ۷ ..... ٦۱
شکل ٤ – ۱ ..... ۸۲
شکل ٤ – ۲ ..... ۸۳

شكل ٤ – ٣ ..... ٨٤
شكل ٤ – ٤ ..... ٨٥
شكل ٤ – ٥ ..... ٨٧
شكل ٤ – ٦ ..... ٨٨
شكل ٤ – ٧ ..... ٨٨
شكل ٤ – ٨ ..... ١١٥
شكل ٤ – ٩ ..... ١١٥
شكل ٤ – ١٠ ..... ١١٦
شكل ٤ – ١١ ..... ١١٦
شكل ٤ – ١٢ ..... ١١٧
شكل ٤ – ١٣ ..... ١١٨
شكل ٤ – ١٤ ..... ١٢٠
شكل ٤ – ١٥ ..... ١٢١
شكل ٤ – ١٦ ..... ١٤٧
شكل ٤ – ١٧ ..... ١٤٧
شكل ٤ – ١٨ ..... ١٤٨
شكل ٤ – ١٩ ..... ١٤٨
شكل ٤ – ٢٠ ..... ١٥٠
شكل ٤ – ٢١ ..... ١٥١

چکیده

در این تحقیق مقادیر انرژی، زوایای دای‌هدرال، نوع مهاجرت‌ها و تاخوردگی صورت‌بندی‌های انواع Lو D دی‌پپتید محافظت شده سیستئین – آلانین در فاز گازی با استفاده از محاسبات مکانیک کوانتومی در سطح B3LYP و سری پایه 6-31G(d) تعیین گردید. ساختارهای پایدار در حالت‌های متفاوت از مناطق ۹ گانه‌ی نقشه راماچاندران بدست آمده‌اند. بدین ترتیب که یکی از آمینواسیدها در یک منطقه ثابت نگه داشته شده و آمینواسید دیگر در مناطق مختلف نقشه راماچاندران تغییر می‌یافت. زنجیر جانبی آمینواسید در سه حالت آنتی، گوچ مثبت و گوچ منفی قرار داده شده که برای هر کدام از حالت-های زنجیر جانبی، ۸۱ حالت و در مجموع برای هر کدام از آمینواسیدها، ۲۴۳ حالت محاسبه شده است.

نتایج محاسبات نشان می‌دهد که در دي‌پپتید محافظت شده L و D سیستئین – آلانین، فرم‌های پایدار به عنوان یک تاخوردگی نوع بتا یا به اصطلاح بتا ترن، در نقشه‌ی راماچاندران وجود ندارند.

کلید واژه : انرژی، زوایای دای‌هدرال، مهاجرت‌ها، تاخوردگی‌ها، نقشه راماچاندران، بتا ترن

فصل اول : مقدمه و تئوري

۱ ـ ۱ ـ مقدمه

نام پروتئين از واژه يوناني پروتيوس[1]، به معني اولين، گرفته شده است. اين نام به درستي انتخاب شده- است. در ميان تمام مواد شيميايي، پروتئين‌ها در صدر قرار دارند، زيرا ماده حيات هستند.

پروتئين‌ها، بخش بزرگي از بدن جانوران را تشكيل مي‌دهند، بخشهاي مختلف آن را در كنار هم نگاه مي‌دارند، و آن را اداره مي‌كنند. درتمام سلول‌هاي زنده يافت مي‌شوند. ماده اصلي پوست، ماهيچه، عصب‌ها، خون، آنزيم‌ها، پادتن‌ها و بسياري از هورمون‌ها هستند[۱].

۱ـ ۲ ـ تركيب بدن انسان :

عناصر اصلي سازنده بدن انسان چهار عنصر كربن، هيدروژن، اكسيژن و ازت هستند كه در اثر پيوند با يكديگر مولكول‌هاي متنوع بسيار زيادي را مي‌سازند. علاوه بر اين چهار عنصر اصلي، فسفر يكي از عناصر مهم در ساختمان اسيد نوكلوئيك و برخي مولكول‌هاي ديگر بوده و به صورت يون فسفات نيز در بيشتر مايعات بدن وجود دارد.

۱ـ ۳ ـ بيومولكول‌ها و بيوپليمرها :

پنج تركيب اصلي بدن انسان عبارتند از: DNA، RNA ، پروتئين‌ها،پلي‌ساكاريدها و چربي‌هاي مركب.

اين تركيبات كه به مولكول‌هاي درشت نيز معروفند خود حاصل پيوند يافتن مولكول‌هاي ساده‌تري (مولكول‌هاي ريز) به نام بيومولكول‌ها مي‌باشند.

[1] proteios

دونوكلوئوتيد، دي‌اكسي نوكلوئوتيدها و ريبونوكلوئوتيدها به ترتيب بيومولكول‌هاي سازنده اسيدهاي نوكلوئيك يعني DNA و RNA مي‌باشند، اسيدهاي آمينه بيومولكول‌هاي سازنده پروتئين‌ها و كربوهيدرات‌ها سازنده پلي‌ساكاريدها و سرانجام اسيدهاي چرب را مي‌توان بيومولكول‌هاي سازنده چربي‌ها دانست اگرچه چربي‌هاي مركب پليمرهاي ساده اسيدهاي چرب نمي‌باشند.

DNA، RNA، پروتئين‌ها و پلي‌ساكاريدها را بيوپليمر نيز مي‌نامند زيرا از پيوند تكراري منومرهاي مربوطه حاصل شده‌اند.

از نظر وزني مواد اصلي تشكيل‌دهنده بدن انسان عبارتند از پروتئين‌ها، چربي‌ها، كربوهيدرات‌ها، آب و برخي مواد معدني.

از نظر نسبت درصد، آب مهم‌ترين ماده تشكيل دهنده بدن انسان است هر چند كه نسبت آن در بافت‌هاي مختلف بسيار متفاوت است.

آب به دليل طبيعت قطبي بودن و قدرت آن در ايجاد پيوندهاي هيدروژني مناسب‌ترين حلال براي بدن مي‌باشد[۲].

۱ـ ۴ ـ قدمت آمينواسيدها :

قدمت اولين سؤالي است كه در ذهن باستان‌شناسان در مورد يك مصنوع يا اسكلت كشف شده در اثر حفاري ايجاد مي‌گردد. آيا استخوان‌ها يا ظروف كشف شده باستاني‌اند يا جديد؟ چنانچه قديمي هستند، چقدر قدمت دارند؟

با دانستن قدمت به سؤالات ديگري از اين قبيل كه چگونه مردم آن دوره زندگي مي‌كرده‌اند، با چه گروه‌هاي ديگرمعاملات بازرگاني يا رابطه داشته‌اند، قبل وبعد از آنها چگونه مردمي زندگي مي‌كرده‌اند و به سؤالاتي از اين قبيل مي‌توان پاسخ گفت.

شيميدان‌ها قادرند دريافتن پاسخ به باستان‌شناسان كمك كنند! يكي از روش‌هاي شناخته شده استفاده از كربن- ۱۴ يا پرتوزاست.

اين روش براي اولين بار توسط ويلارد. ف. ليبي[1] پيشنهاد شد. ايزوتوپ C^{14} داراي نيمه عمر ۵۷۳۰ سال است. اين مدت به اندازه كافي بلند است تا غلظت تعادلي حالت بدون وقفه در زيست كره (شامل جو، آب، خاك) برقرار گردد. جزء كوچك اما ثابت كربن (در حدود $۱/۲\times ۱۰^{-10}$) در گياهان و جانوران زنده C^{14} است. با دانستن سرعت از بين رفتن C^{14} و مقايسه مقدار C^{14} يك ماده باستاني، با ميزان C^{14} در تركيب جديد آن، قدمت ماده باستاني مشخص مي‌گردد.

محدوديت عملي اين روش در حدود ده برابر نيمه عمر C^{14} يعني در حدود ۵۰۰۰ سال است.

تعيين ميزان راسميك شدن آمينواسيدهاي موجود در استخوان‌ها، فسيل، صدف‌ها و دندان‌ها روش ديگري براي به‌دست آوردن قدمت آنهاست. در سيستم‌هاي زنده آمينواسيدها داراي كنفيگوراسيون L و خالص نوري‌اند. اما پس از مرگ، واكنش‌هايي كه از تعادل شكل‌هاي L، D جلوگيري مي‌كنند خاتمه يافته، تعادلي شدن گرمايي دو شكل آغاز مي‌گردد. از اين واكنش براي تعيين قدمت مي‌توان استفاده كرد، زيرا ميزان راسميك شدن با سن ماده نسبت دارد.

سرعت‌هاي راسميك شدن براي آمينواسيدهاي مختلف، متفاوت است. به‌عنوان مثال، نيمه عمر آسپارتيك اسيد در $۲۵C^{0}$ و pH=۷ در حدود ۳۰۰۰ سال است. سرعت راسميك شدن به دما نيز بستگي دارد. به‌عنوان مثال، نيمه عمر در $۰C^{0}$ براي آسپارتيك اسيد تا ۴۳۰۰۰۰ سال افزايش مي‌يابد، از اين رو براي تعيين قدمت دقيق بايد دماي مدفون شدن جسم را بدانيم. خوشبختانه دماي زير زمين در عمق‌ها و هواهاي خاص، براي مدت زمان طولاني ثابت است، ازاينرو مي‌توان دما را با تخمين نزديك به يقين به‌دست آورد. مي‌توان با تلفيق روش‌هاي تعيين قدمت يا كاليبره كردن يك روش توسط ديگري، دقت تعيين را بالا برد.

يك مزيت تعيين قدمت آمينواسيد اين است كه به ميزان بسيار كمي از ماده نسبت به ميزان لازم براي تعيين قدمت از روش C^{14} نيازمنديم. همچنين گستره‌اي از زمان‌هاي تعيين را مي‌توان براي آمينواسيدهاي مختلف به‌دست آورد.

تعيين قدمت توسط اين روش نسبت به روش تعيين قدمت توسطC^{14} مزيت ديگري نيز دارد. چنانچه ماده مورد نظر در دماي يخ قرار گرفته باشد، محدوديت زماني كم شده به ۱۰۰ تا ۴۰۰ هزار سال مي‌رسد[۳].

[1] برنده جايزه نوبل در سال ۱۹۶۰