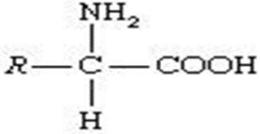


تحليل الحموض الأمينية والبروتينات



❖ الحموض الأمينية : هي المكونات الأساسية للبروتينات

❖ يدخل في تركيب البروتينات 20 حمض أميني

❖ وتقسم حسب حاجة الجسم لها إلى : حموض أمينية أساسية وحموض أمينية ثانوية

❖ حموض أمينية أساسية : Essential الحموض الأمينية اللازمة التي لا يتم اصطناعها ضمن الجسم لذا يجب الحصول عليها من الغذاء وهي:

الفالين ، اللوسين ، ايزولوسين ، تريونين ، ميثيونين ، ليزين ، فينيل ألانين ، تريبتوفان ، هيسثيدين* ، أرجنين*
*هيسثيدين و الأرجنين : نصف أساسي عند الأطفال لأنه يصطنع بمعدلات غير كافية لدعم النمو السليم

❖ حموض أمينية ثانوية Essential - Non: الحموض الأمينية التي يقوم الجسم باصطناعها ويمكن الاستغناء عنها غذائياً وهي :

غليسين ، ألانين ، برولين ، سيرين ، سيستين ، حمض الأسبارتيك ، حمض الغلوتاميك ، تيروسين ، غلوتامين ، أسبارجين

تفاعلات الكشف عن الحموض الأمينية :

• تفاعل النينهيدرين :

➤ تفاعل عام للكشف عن المجموعة الأمينية في الأحماض الأمينية، والبيتيدات، والبروتينات.

➤ يعطي معقدات بلون أزرق بنفسجي (معدا البرولين يعطي لون أصفر)

➤ يستخدم للكشف الكيفي والتحديد الكمي

المبدأ : يتلخص هذا التفاعل بإزالة مجموعة الأمين من الحمض الأميني جراء عملية الأكسدة الناتجة من تأثير مركب النينهيدرين .

تحليل البروتينات

البروتينات : مركبات عضوية حيوية تدخل في تركيب خلايا الجسم وأنسجته تتكون من ارتباط الأحماض الأمينية مع بعضها بروابط ببتيدية .

• اختلاف طبيعة وعدد وتسلسل الأحماض الأمينية يؤدي لاختلاف البروتينات

• تستخدم البروتينات في الصناعات الغذائية:

✓ عوامل مهلمة

- ✓ عوامل استقلابية
- ✓ عوامل مشكلة للرغوة
- ✓ عوامل محلية (الأسبارتام)

تعد البروتينات أحد المكونات الرئيسية للغذاء لذا يجب معرفة تركيز ونوع وخواص البروتين في الأغذية

تحديد التركيز الكلي للبروتينات في الأغذية

طريقة كيلدال Kjeldahl method :

- الطريقة المعيارية لتحديد التركيز الكلي للبروتين
- تحدد طريقة كيلدال الأزوت العضوي الكلي الموجود في الغذاء (بروتيني وغير بروتيني)
- قابلة للتطبيق على معظم العينات الغذائية
- رغم أنها طريقة دقيقة إلا أنها تحتاج وقتا طويلا

أولا : مرحلة التهضيم Digestion

1. توزن العينة المراد تحديد كمية البروتين فيها
2. توضع العينة في وعاء التهضيم مع حمض الكبريت المركز (مؤكسد يقوم بهضم المادة الغذائية) وباستخدام الحرارة 400 درجة مئوية فيتححر الأزوت إلى أمونيا
3. يضاف محفزات (وسيط كيلدال)* لرفع درجة الغليان وتسهيل عملية التهضيم وتبدأ عملية التهضيم .
4. يرتبط الأزوت المتحرر بشكل أمونيا مع شوارد الكبريتات معطياً كبريتات الأمونيوم
5. بعد انتهاء التهضيم يتم التبريد بدرجة حرارة الغرفة ومن ثم التمديد بالماء المقطر

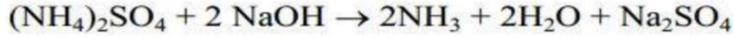


ملاحظات :

- وسيط كيلدال : عبارة عن مزيج من معادن وأملاحها (كبريتات البوتاسيوم وكبريتات النحاس) لاحتوي على الأزوت
- يضاف الماء لأنبوب كيلدال وذلك كي يمدده لأنه مركز لوجود حمض الكبريت حتى لاينفجر الأنبوب

ثانياً : مرحلة التعديل والتقطير Distillation

1. ينقل الناتج عن عملية التهضيم (كبريتات الأمونيوم) إلى وعاء يحوي هيدروكسيد الصوديوم الذي يحول كبريتات الأمونيوم إلى الأمونيا يضاف هيدروكسيد الصوديوم لتعديل الحموضة وليحرر غاز النشادر.



2. يُقطر النشادر المتشكل إلى وعاء يحوي حمض البور وبوجود المشعرات وهي أحمر الميتيل و أخضر برومو كيزول ، وتتشكل شوارد البورات (بورات الأمونيوم) ذات الصفات القلوية



ثالثاً : مرحلة المعايرة والحساب Titration

تُعاير شوارد البورات باستخدام حمض كلور الماء (N 0.1) وبوجود مشعر أحمر الميتيل الذي يتلون بالأحمر نتيجة تشكل حمض البور ويسجل الحجم المستهلك (وهي نقطة نهاية المعايرة)



التعبير عن النتائج :

عدد مولات HCl المستهلكة = عدد مولات البورات = عدد مولات النشادر المتشكلة = عدد مولات الأزوت في العينة وبالتالي فإن كل 1 مول من HCl يعبر عن ذرة أزوت واحدة.

و تحسب كمية الأزوت من العلاقة التالية :

$$N\% = \frac{0.0014 * V * 100}{g}$$

N % : النسبة المئوية للأزوت الكلي في العينة

V : الحجم المستهلك من HCl تركيزه 0.1 N

g : وزن العينة المأخوذة

0.0014 : المكافئ الغرامي من الأزوت ل 1 مل من HCl (0.1 N)

كل 1 مول HCl تركيزه 1 N يكافئ 14 1 مول أزوت أي 14 غ أزوت

كل 1 لتر HCl تركيزه 1 N يكافئ 14 غ أزوت

كل 1 مل HCl تركيزه 1 N يكافئ 0.014 غ أزوت

كل 1 مل HCl تركيزه 0.1 N يكافئ 0.0014 غ أزوت

بعد حساب نسبة الآزوت في العينة تُضرب بمعامل خاص بكل مادة غذائية للحصول على المحتوى من البروتين.

$$P \% = N\% * 6.25$$

P % : النسبة المئوية للبروتين في العينة

6.25 : معامل تصحيح البروتين .

أمثلة عن المعاملات الخاصة بالأغذية :

	Percent N in Protein	Factor
Egg or meat	16.0	6.25
Milk	15.7	6.38
Wheat	18.76	5.33
Corn	17.70	5.65
Oat	18.66	5.36
Soybean	18.12	5.52
Rice	19.34	5.17

SHIMADZU

Kjeldahl Method

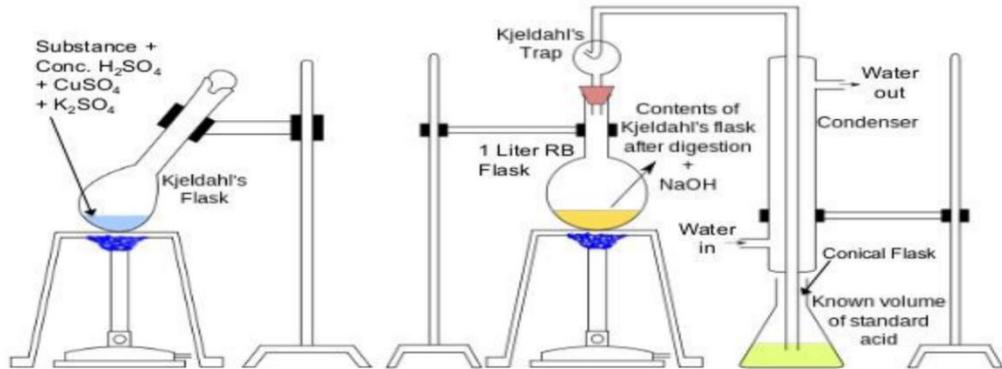


Image: Wikipedia

6 / 27

انتهت الجلسة الثالثة
إعداد: د. سندس توفيق ناصر