PROF SNV: Khadija BAZOUZI
أستاذة تعليم ثانوي رئيسي، ولاية باتنة

مخططات تحصيلية للوحدة2
العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين

التعريف : الوحدات البنائية لتركيب البروتين

الأحماض الأمينية

الصيغة الكيميائية : $NH_2-CH(R)-COOH$

NH2 : الوظيفة الأمينية ، COOH : وظيفة كربوكسيلية ، C : ذرة كربون مركزية ، R: سلسلة جانبية

تمتلك الخاصية الأمفوتيرية يضمنها وجود الوظائف الكربوكسيلية و الأمينية

- يسلك سلوك القاعدة في وسط حامضي
  - شحنة موجبة
  - تتدخل الوظيفة NH2
  - يتجه نحو القطب السالب
  - يكتسب بروتونات
- يسلك سلوك الحمض في وسط قاعدي
  - شحنة سالبة
  - تتدخل الوظيفة COOH
    - سلوك حمض
      - 2-
    - يفقد بروتونات
    - يتجه نحو القطب الموجب

تقنية الهجرة الكهربائية

فصل الأحماض الأمينية وفق الشحنة و التي تتغير حسب pHi وpH الوسط

الخاصية الأمفوتيرية

تغير سلوك الأحماض الأمينية حسب pHi الحمض الأميني وpH الوسط

شحنة الحمض الأميني

- ح أ حامضي
  - سلوك حمض
    - 2-
  - سلوك قاعدة
    - 1+
- ح أ قاعدي
  - سلوك حمض
    - 1-
  - سلوك قاعدة
    - 2+
- ح أ متعادل
  - سلوك حمض
    - 1-
  - سلوك قاعدة
    - 1+

هجرة البروتينات

تختلف البيبتيدات فيما بينها في القدرة على التفكك الشاردي للسلاسل الجانبية

- البروتين تكثر فيه الوظائف القاعدية المتأينة في السلاسل الجانبية للأ ا القاعدية
  - يهاجر نحو القطب السالب
- البروتين تكثر فيه الوظائف الحمضية المتأينة في السلاسل الجانبية لل ا ا الحمضية
  - يهاجر نحو القطب الموجب

تصنيف الأحماض الأمينية

- قاعدية
  - السلسلة الجانبية تحتوي وظيفة أمينية حرة قابلة للتأين: His, Arg,Lys
- معتدلة
  - غياب الوظائف القابلة للتأين في السلسلة الجانبية
- حامضية
  - السلسلة الجانبية تحتوي وظيفة حامضية حرة قابلة للتأين: Asp,Glu

مستويات البنية الفراغية للبروتين

- الأولية
  - سلسلة بيبتيدية واحدة تحتوي نهاية حرة واحدة نهاية حرة واحدة NH2 ،COOH
  - تسلسل خيطي للأحماض الأمينية
  - روابط بيبتيدية فقط
- الثانوية
  - انطواء السلسلة البيبتيدية الواحدة
  - بنيات ثانوية حلزونية α، وريقات مطوية β
  - روابط بيبتيدية ، روابط هيدروجينية
- الثالثية
  - تجمع بنيات ثانوية α، β بمناطق الانعطاف في سلسلة بيبتيدية واحدة
  - روابط بيبتيدية، هيدروجينية، شاردية، جسور كبريتية، تجمع أقطاب كارهة للماء
- الرابعية
  - تجمع سلسلتين أو أكثر كل سلسلة ذات بنية ثالثية
  - كل سلسلة تشكل تحت وحدة
  - ترتبط تحت الوحدات بروابط هيدروجينية ، شاردية، جسور كبريتية، تجمع أقطاب كارهة للماء

أنواع الروابط الكيميائية

- غير تكافؤية
  - شاردية
    - بين وظيفة كيميائية أمينية حرة متأينة لحمض أميني قاعدي ووظيفة كيميائية حامضية حرة متأينة لحمض أميني حامضي، لوجود تجاذب شاردي NH^{3+}-COO^-
  - هيدروجينية
    - أحد طريفيها ذرة هيدروجين O-H
    - تجمع أقطاب كارهة للماء
      - تجمع السلاسل الجانبية الكارهة للماء
- تكافؤية
  - جسور كبريتية
    - بين وظيفيين كيميائيتين حرتين من نوع SH للسلاسل الجانبية لحمضين أمينيين من نوع Cys : -s-s-
  - بيبتيدية
    - تنشأ بين وظيفة COOH لحمض أميني 1 و وظيفةNH2 لحمض أمني ثاني CO-NH وتؤدي الى تحرير جزيئة ماء

دور الروابط الكيميائية

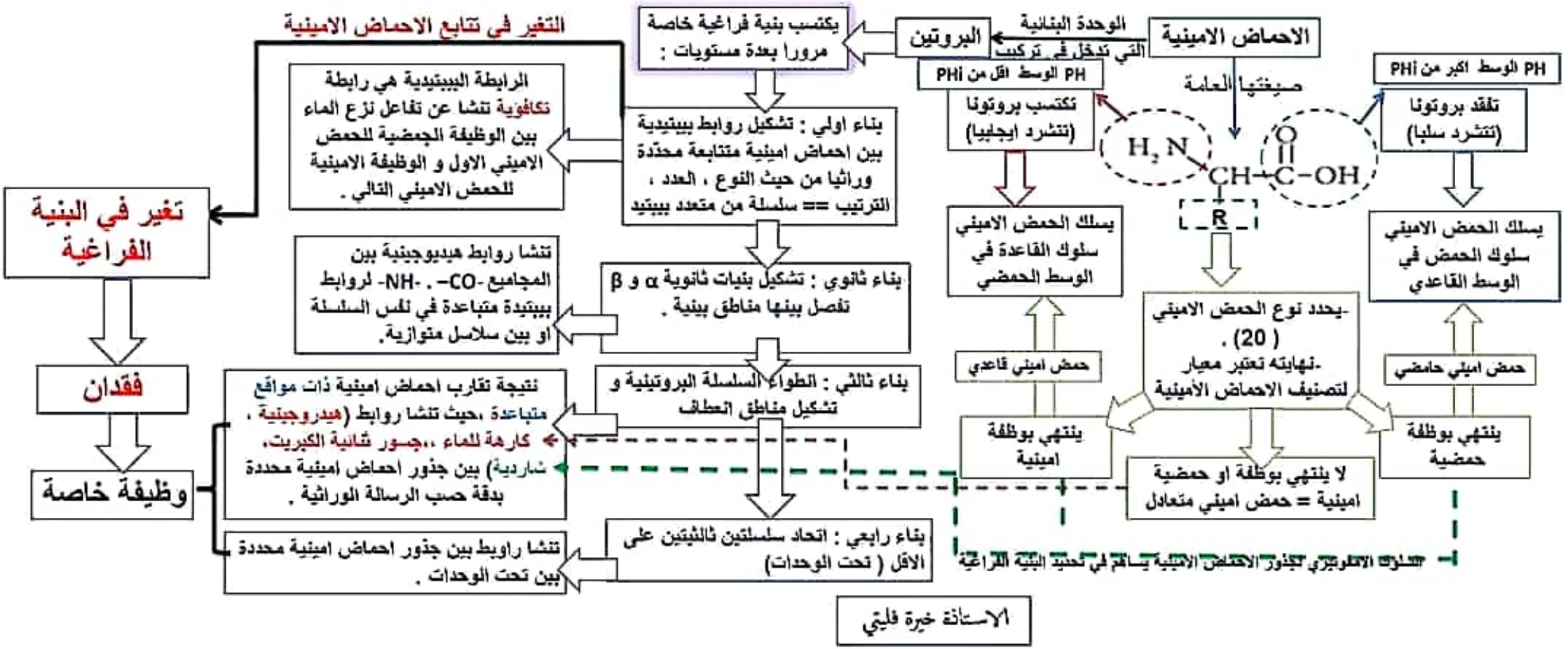
- متموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة البيبتيدية
- تنشأ بين أحماض أمينية محددة

حسب الرسالة الوراثية

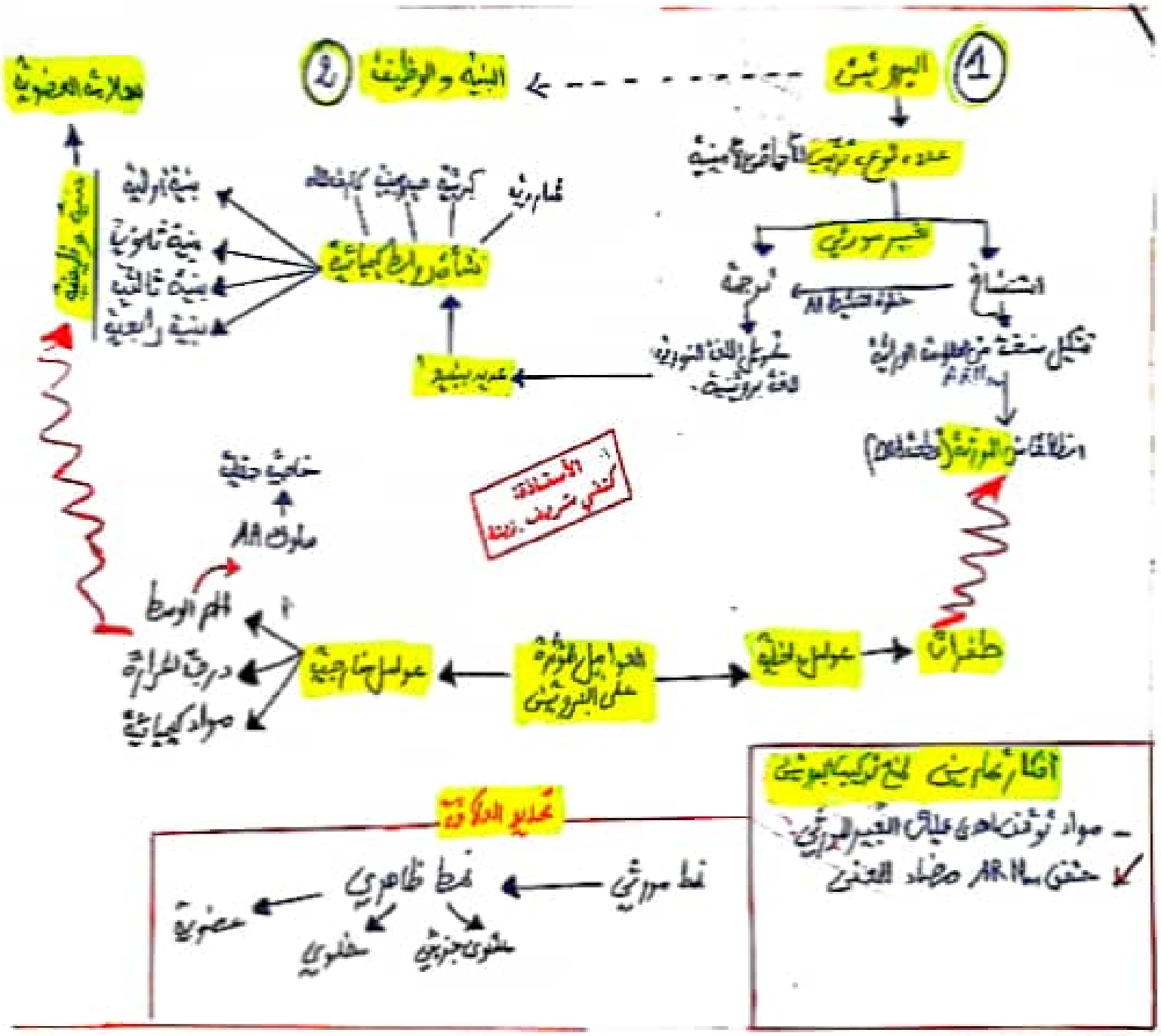
تحافظ على استقرار وتماسك البنية الفراغية للبروتين

تحافظ على التخصص الوظيفي

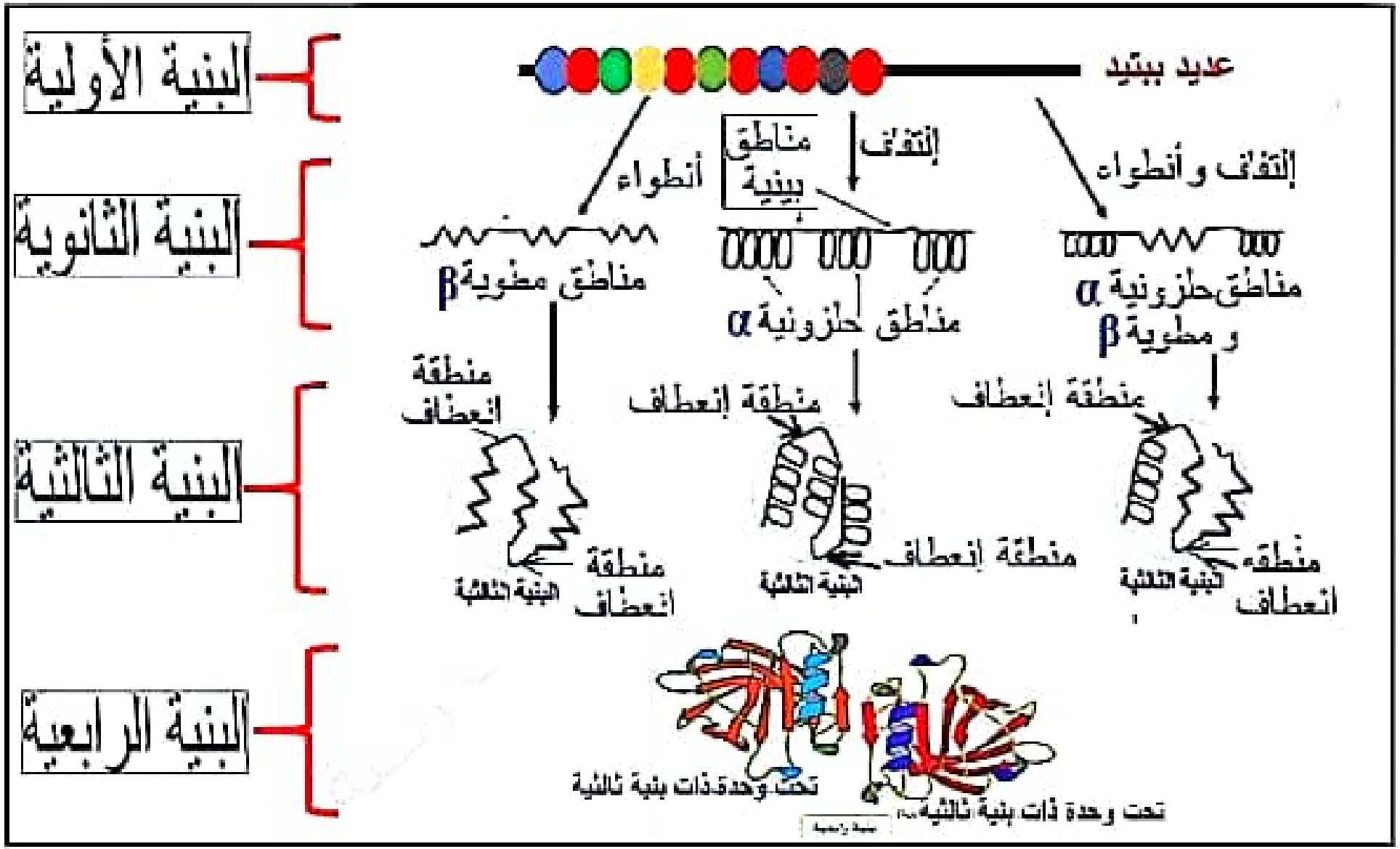
Scanné avec CamScanner



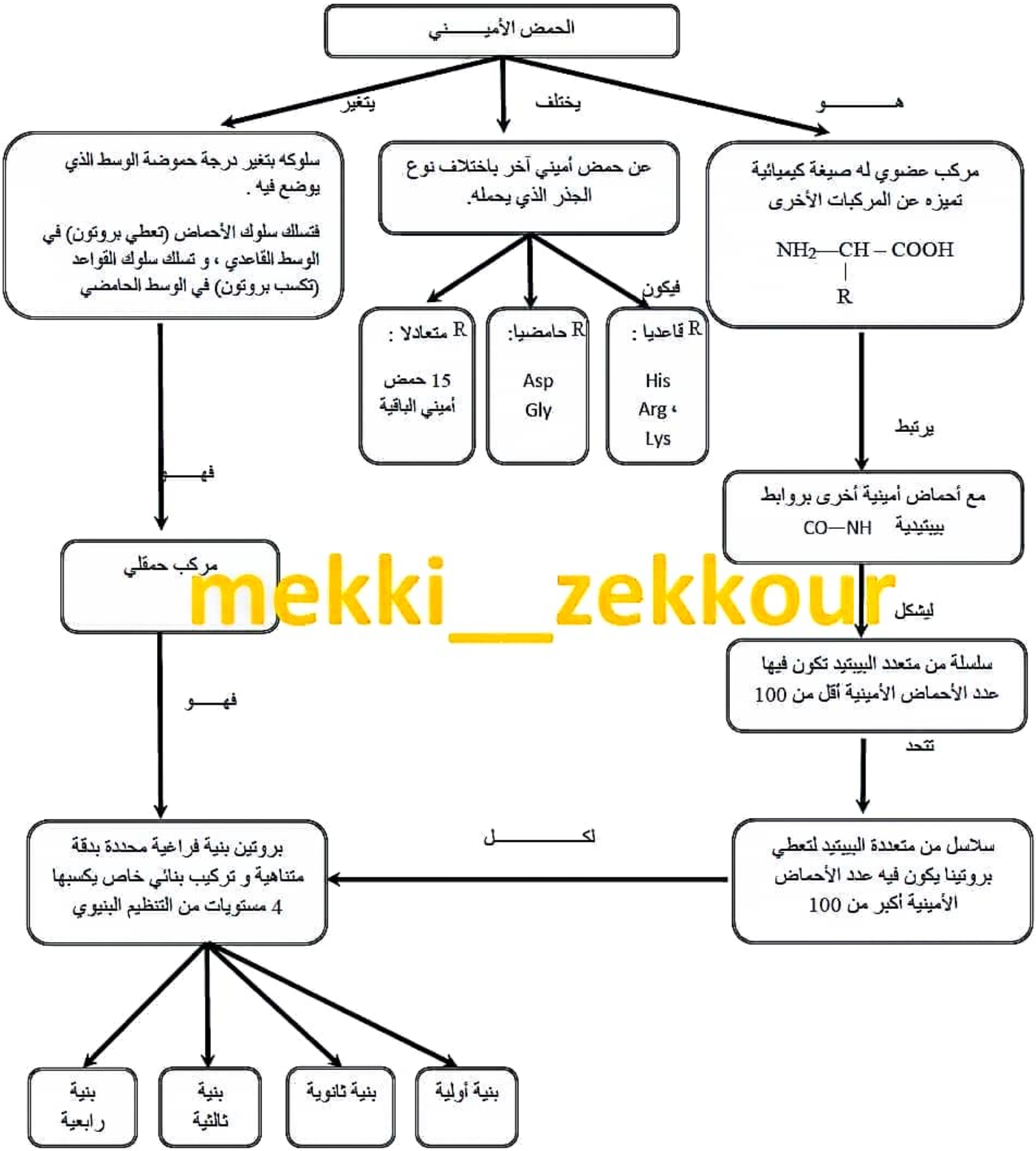
Scanné avec CamScanner



Scanné avec CamScanner

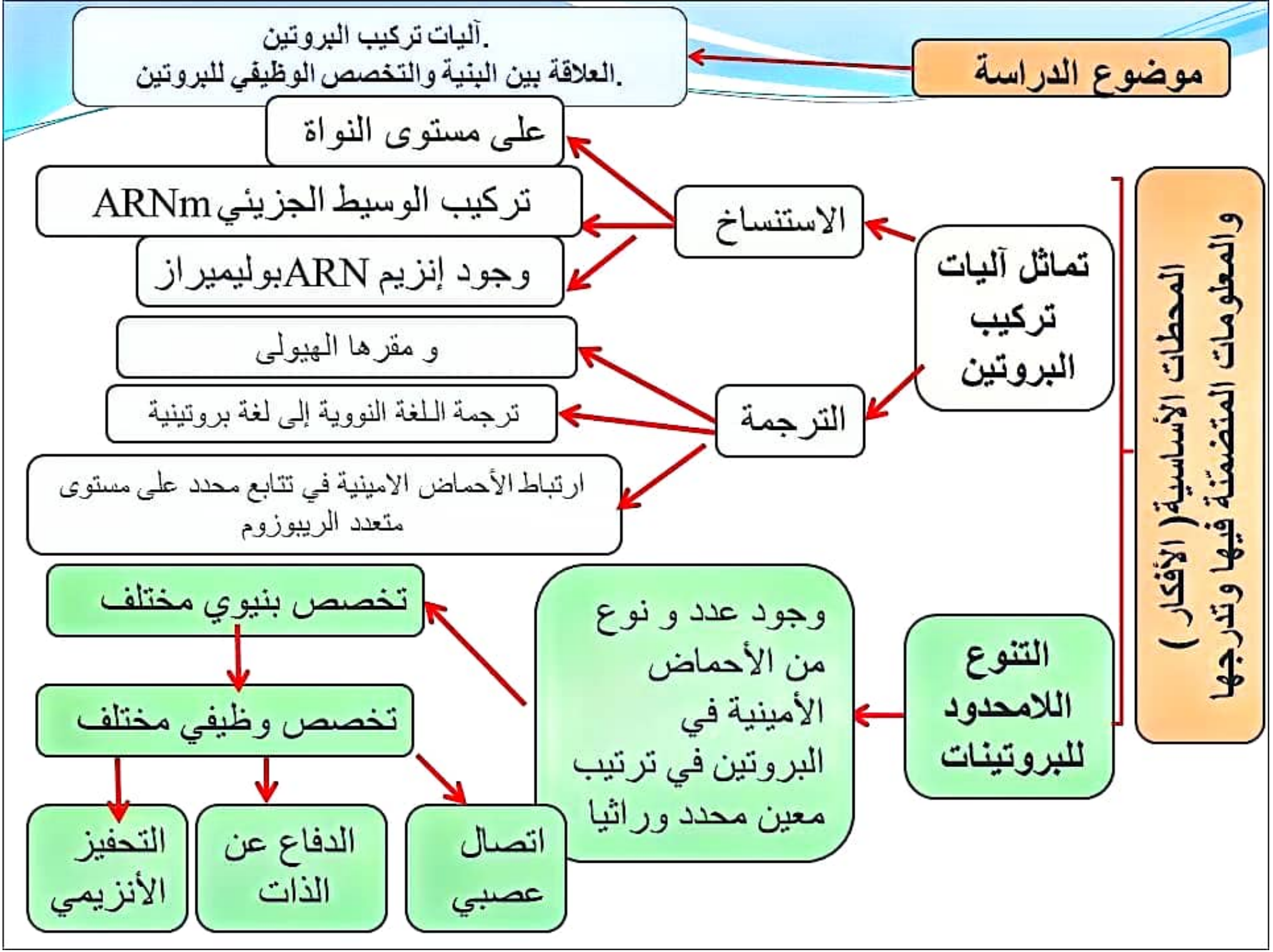


Scanné avec CamScanner



mekki__zekkour

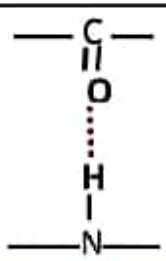
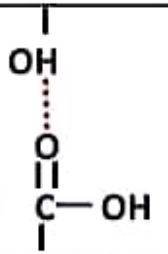
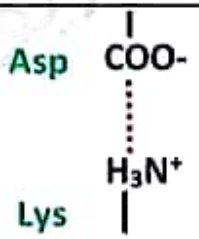
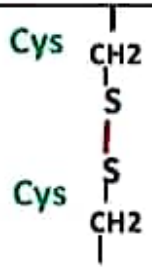
Scanné avec CamScanner



Scanné avec CamScanner

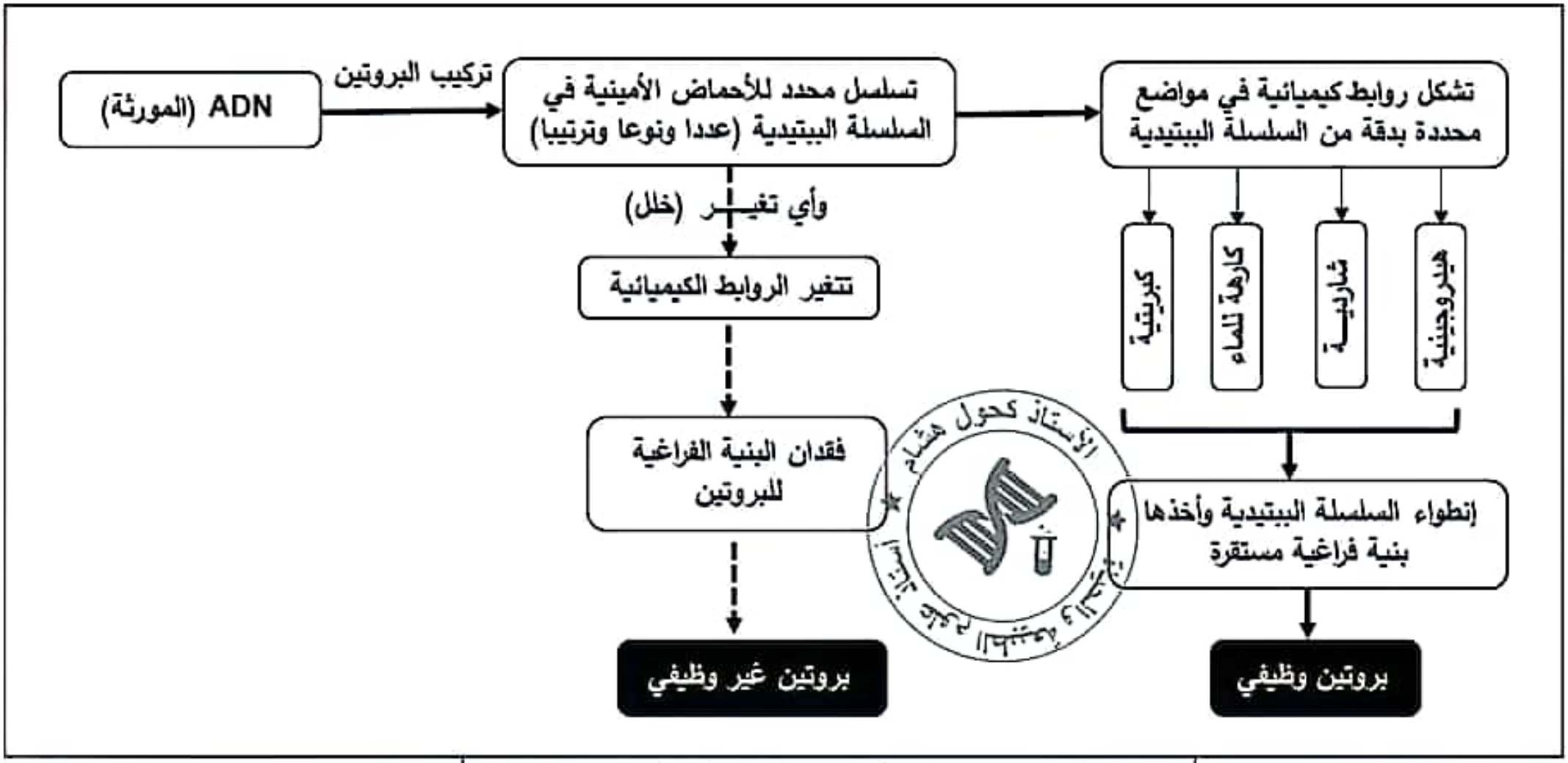
الروابط الكيميائية التي تساهم في تشكيل واستقرار بنية البروتين

بعد نهاية عملية تركيب البروتين تتشكل سلسلة ببتيدية (البنية الأولية) مكونة من تتابع عدد ونوع الأحماض الأمينية المحددة وراثيا والمرتبطة فيما بينها بروابط ببتيدية (تكافئية)

نوعها	ضعيفة			قوية (تساهمية)
	هيدروجينية	شاردية (أيونية)	كارهة للماء	كبريتية
تواجدها	في البنية الثانوية	في البنية الثالثية و الرابعية		
تعريفها	تنشئ بين الوظائف الجانبية للأحماض الأمينية في السلسلة الببتيدية			
	تنشأ بين المجموعات CO و NH للروابط الببتيدية	تنشأ عادة بين ذرة كهروسلبية (O أو N) وذرة هيدروجين مرتبطة تساهميا بذرة كهروسلبية أخرى مثال: بين جذور الاحماض الأمينية الحامضية(—COOH) والأحماض الأمينية المتعادلة الكحولية (—OH)	تنشأ بين جذور الأحماض الأمينية القاعدية (His, Arg Lys) التي تحتوي الوظيفة القاعدية (NH_2) التي تتشرد إلى NH_3^+ وبين الأحماض الأمينية الحامضية (Glu, Asp) التي تتشرد إلى COO^-	هي قوى تجاذب تنشئ بين جذور الاحماض الأمينية المتعادلة: - الأليفاتية: Ala, Gly, Leu, Ile, Val, Pro - العطرية: Tyr, Phe, Trp الكبريتية: Met حيث تنجذب هذه الجذور وتتجمع في مركز جزيئة البروتين لكي لا تكون على تماس بالماء.	تنشأ بين جذور الأحماض الأمينية المتعادلة الكبريتية من نوع السيستيين Cys
صيغتها				

ملحوظة: تمثل الرابطة التكافئية بخط مستمر (رابطة ببتيدية / كبريتية) وتمثل الرابطة غير التكافئية بخط متقطع (رابطة هيدروجينية / شاردية)

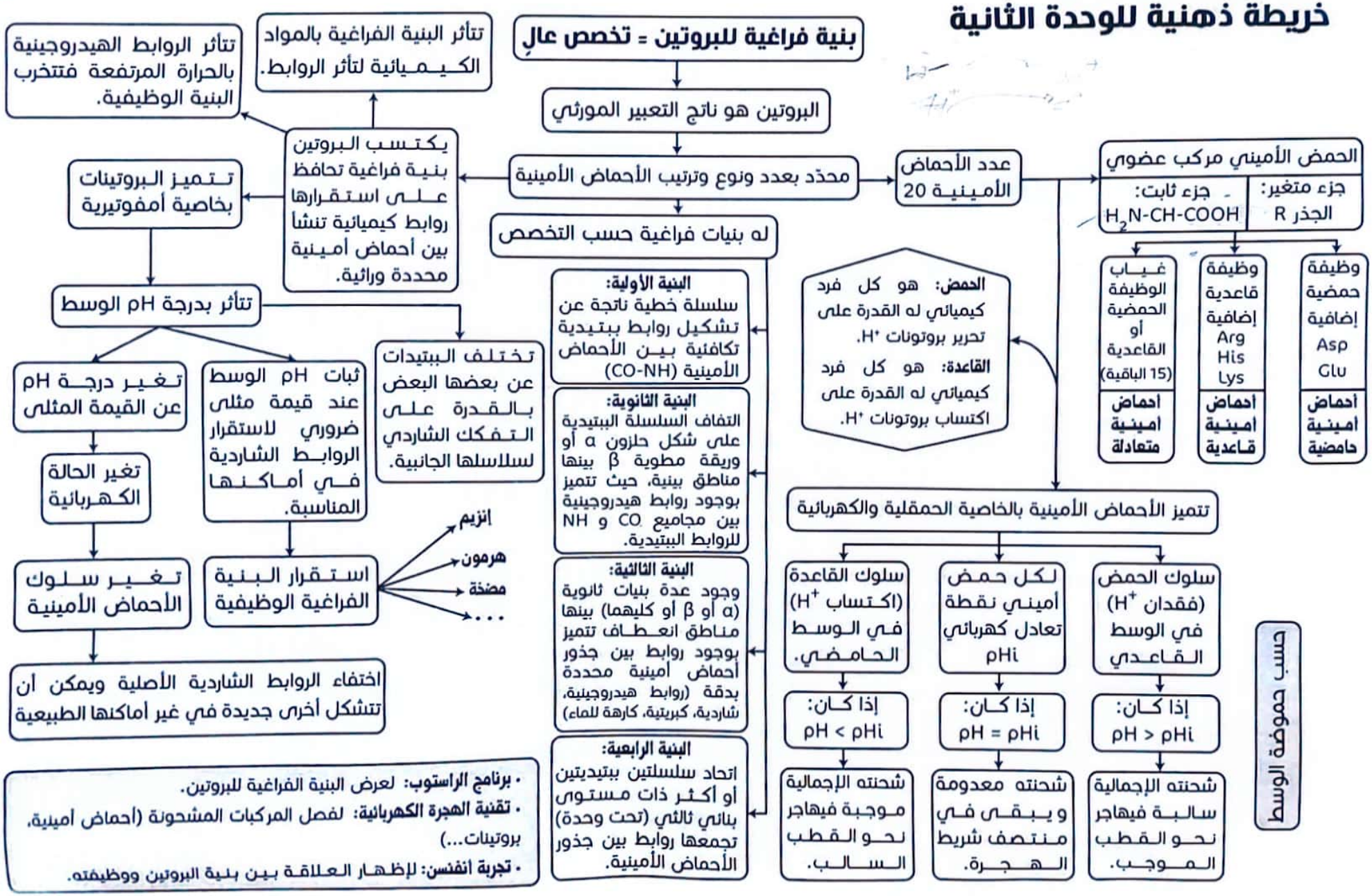
Scanné avec CamScanner



مخطط يوضح العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين

Scanné avec CamScanner

خريطة ذهنية للوحدة الثانية



Scanné avec CamScanner

مخطط الوحدة الثانية العلاقة بين بنية و وظيفة البروتين

تسلسل Aa



الروابط : ببيتيدية بين مجموعة الحمض و مجموعة الأمين

الخاصية الفيزيائية لـ Aa حمضية

تصنيف كهرباني نوع الجذر

- حامضية
- قاعدية
- متعادلة

تصنيف كيمياني نوع الوظيفة في الجذر

- عطرية
- الفاتية
- كبريتية
- كحولية

بروتين ذو بنية أولية — شكل خطي

الالتفاف

بروتين ذو بنية ثانوية — شكل β و α

روابط استقرار

الروابط : H, شاردية, S-S, جذور كارهة للماء بين مجاميع جذور Aa في السلسلة

الانطواء

بروتين ذو بنية ثالثية — شكل كروي

الروابط : H, شاردية, S-S, جذور كارهة للماء بين مجاميع جذور Aa بين تحت الوحدات

التجمع

بروتين ذو بنية رابعية — شكل تحت وحدات

الروابط : ببيتيدية بين مجموعة الحمض و مجموعة الأمين

الروابط : H بين مجاميع الرابطة الببتيدية

فقدان الوظيفة

فقدان البنية الفراغية

تخريب الروابط

اكتساب التخصص الوظيفي

من اعداد الأستاذ لمساني ولـ

Scanné avec CamScanner

من اعداد الأستاذ بلمداني وليد

مخطط الوحدة الاولى تركيب البروتين

مهم

الاستنساخ و الترجمة عند حقيقيات النواة تتمان في مكانين مختلفين فالاستنساخ في النواة و الترجمة في الهيولى و غير متزامنتين يحدث الاستنساخ أولا يليها الترجمة و بتوسط العمليتين تضج ARNm في النواة

ADN — سلسلتين — دعامة المعلومات الوراثية (نمط وراثي)

الاستنساخ في النواة عند حقيقيات النواة

- الانطلاق
- الاستطالة
- التوقف

العناصر الضرورية : ADN-نيكليوتيدات ريبية حر-طاقة-انزيم ARN بوليمـــيراز

ARNm — سلسلة واحدة — اللغة النووية 4 أحرف (A-U-C-G) — وسيط يحمل و ينقل نسخة من المعلومات الوراثية من النواة للهيولى

الترجمة في الهيولى على مستوى الريبوزومات المرتبطة بالشبكة الاندوبلازمية المحببة عند حقيقيات النواة

- الانطلاق
- الاستطالة
- التوقف

العناصر الضرورية : ARNm-ريبوزوم-طاقة-أنزيم التنشيط-الاحماض الامينية- ARNt

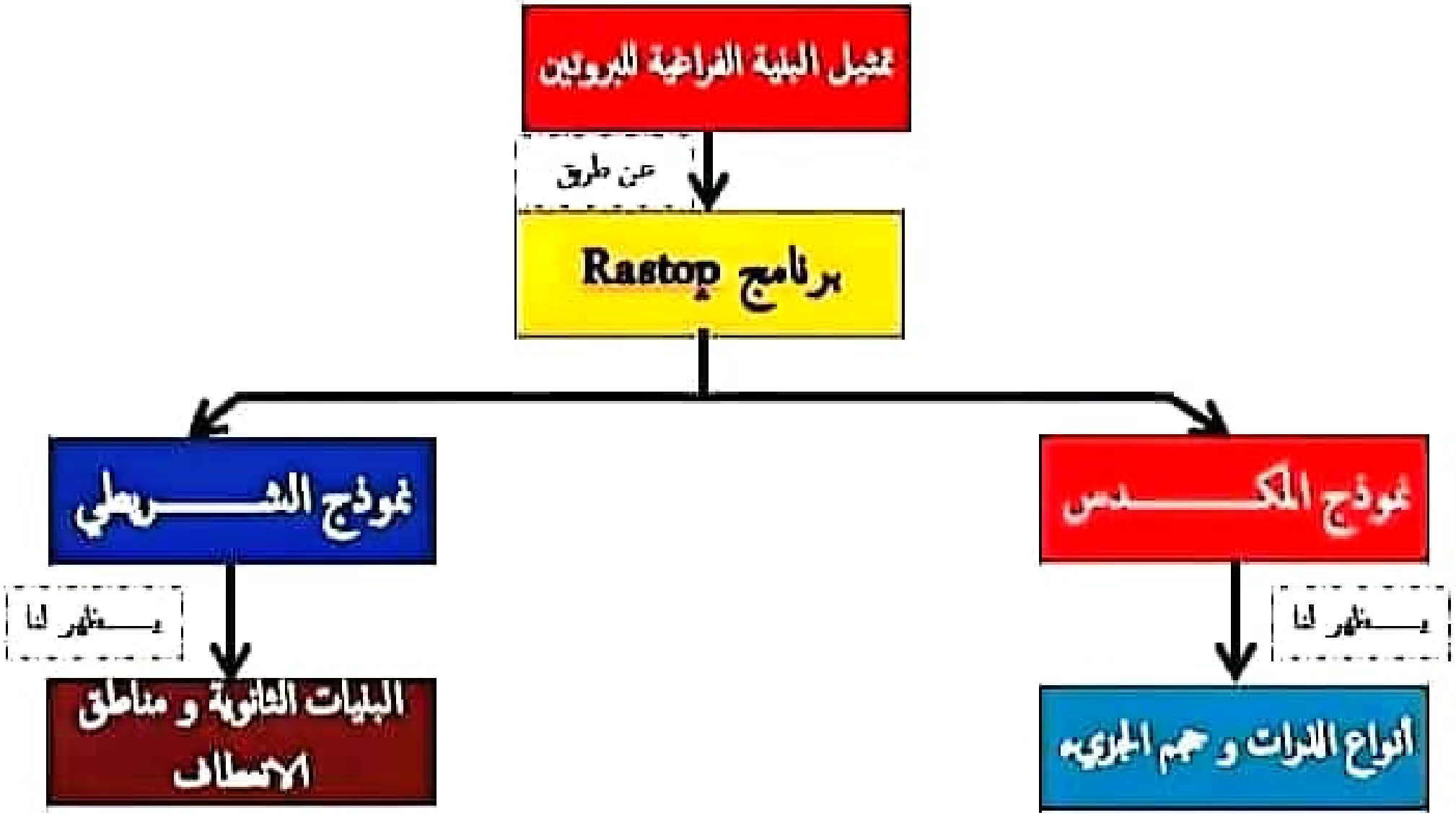
بروتين — اللغة البروتينية 20 كلمة (20 حمض أميني) — وظائف الخلايا الحية (نمط ظاهري)

مصير البروتين بعد تركيبه:

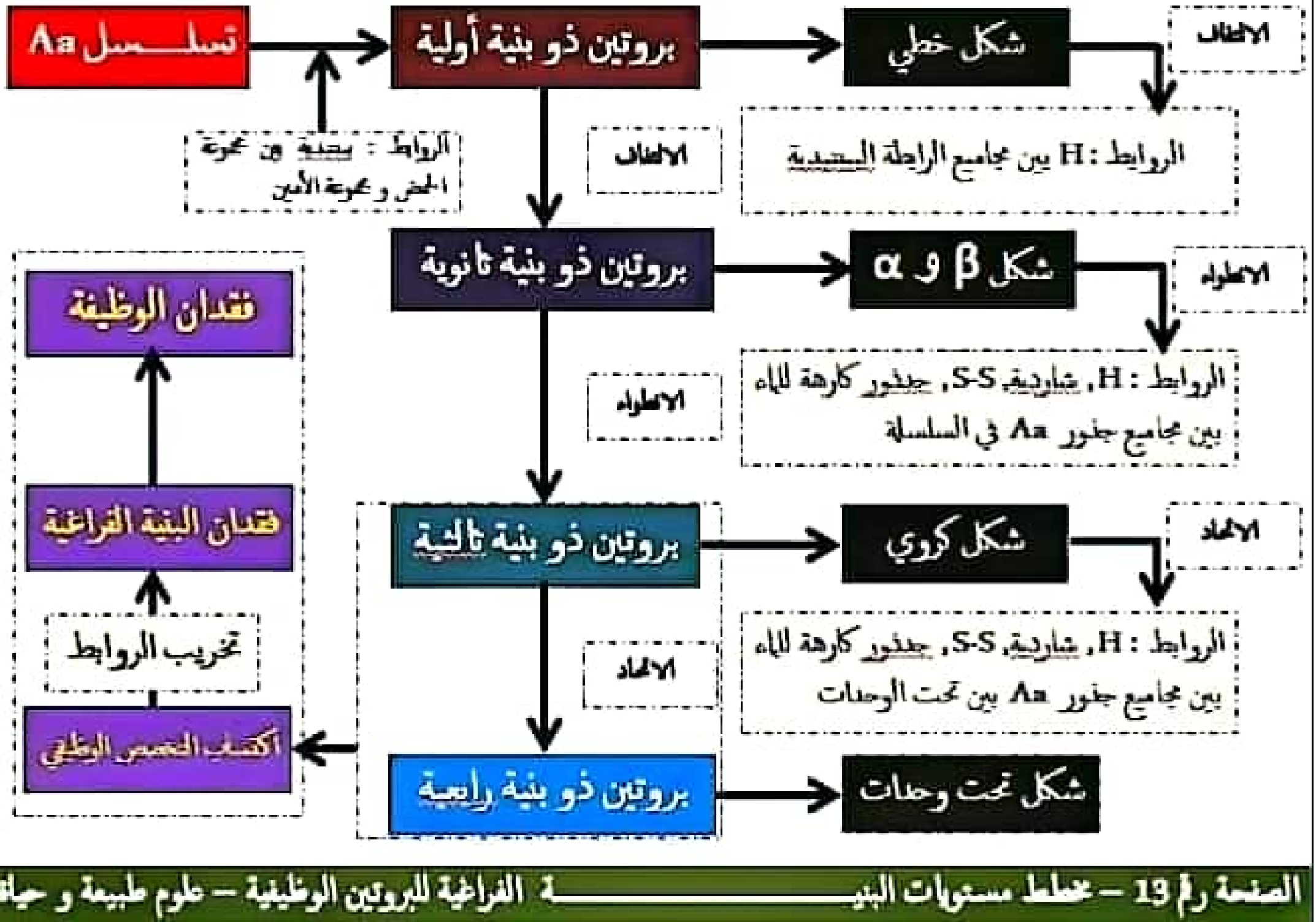
حويصلات إ. افراز ← ج. غولجي نضج ← ش.هـ.ف انطواء

يكتسب البروتين بنية فراغية محددة و وظيفة محددة

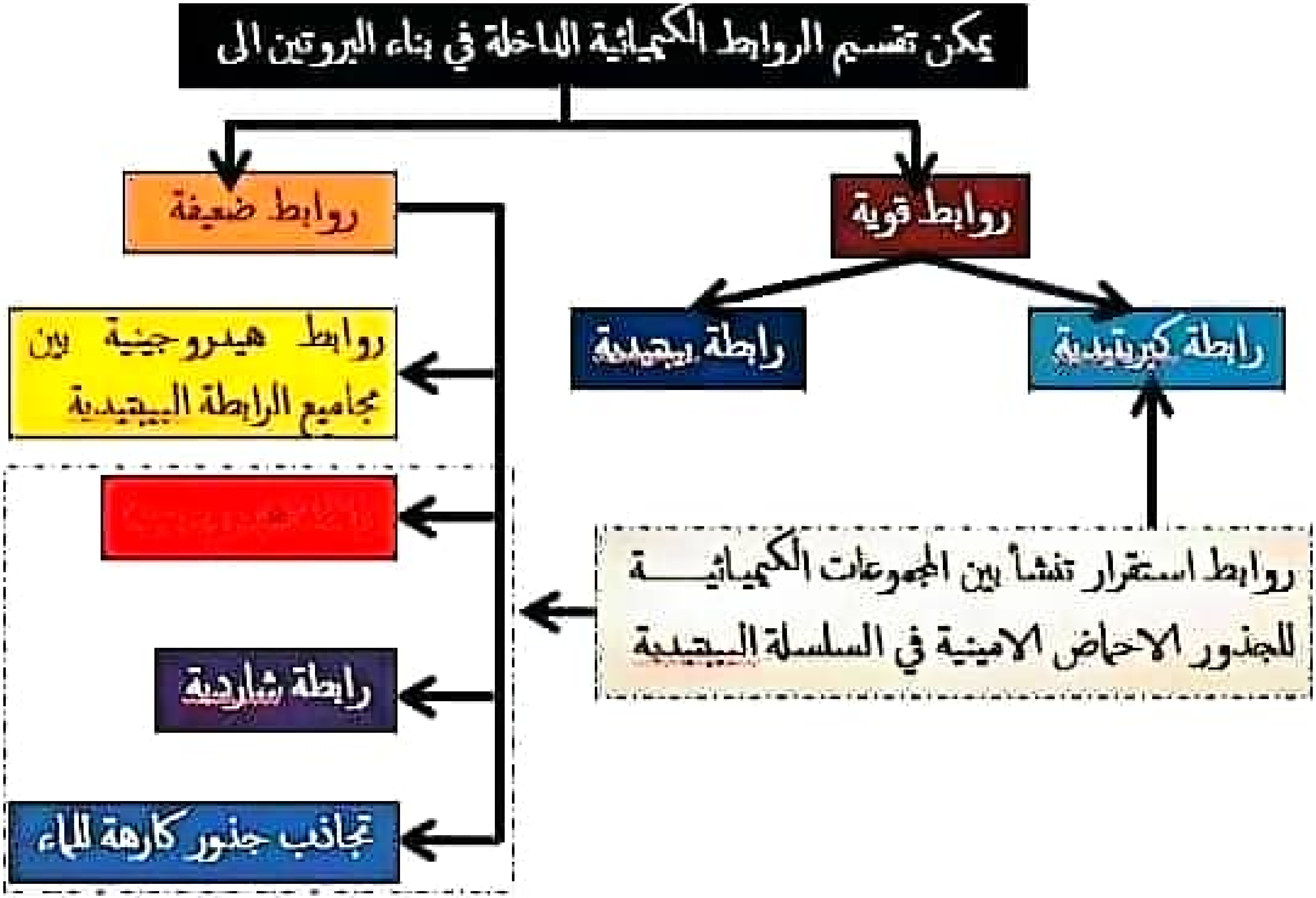
Scanné avec CamScanner



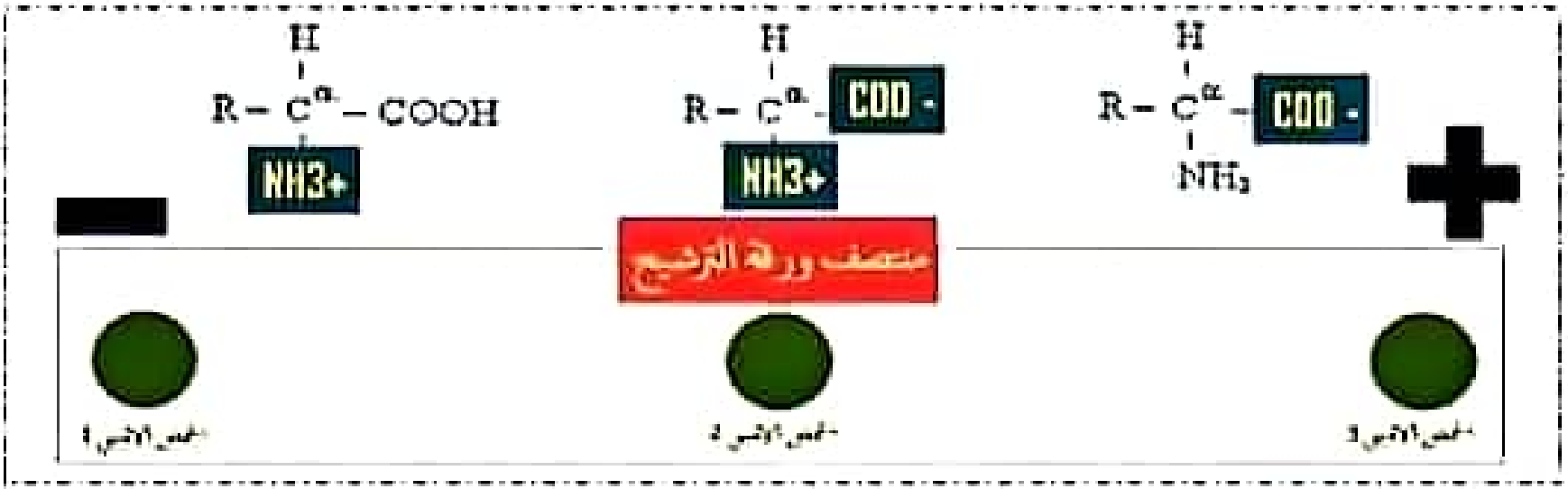
Scanné avec CamScanner



Scanné avec CamScanner



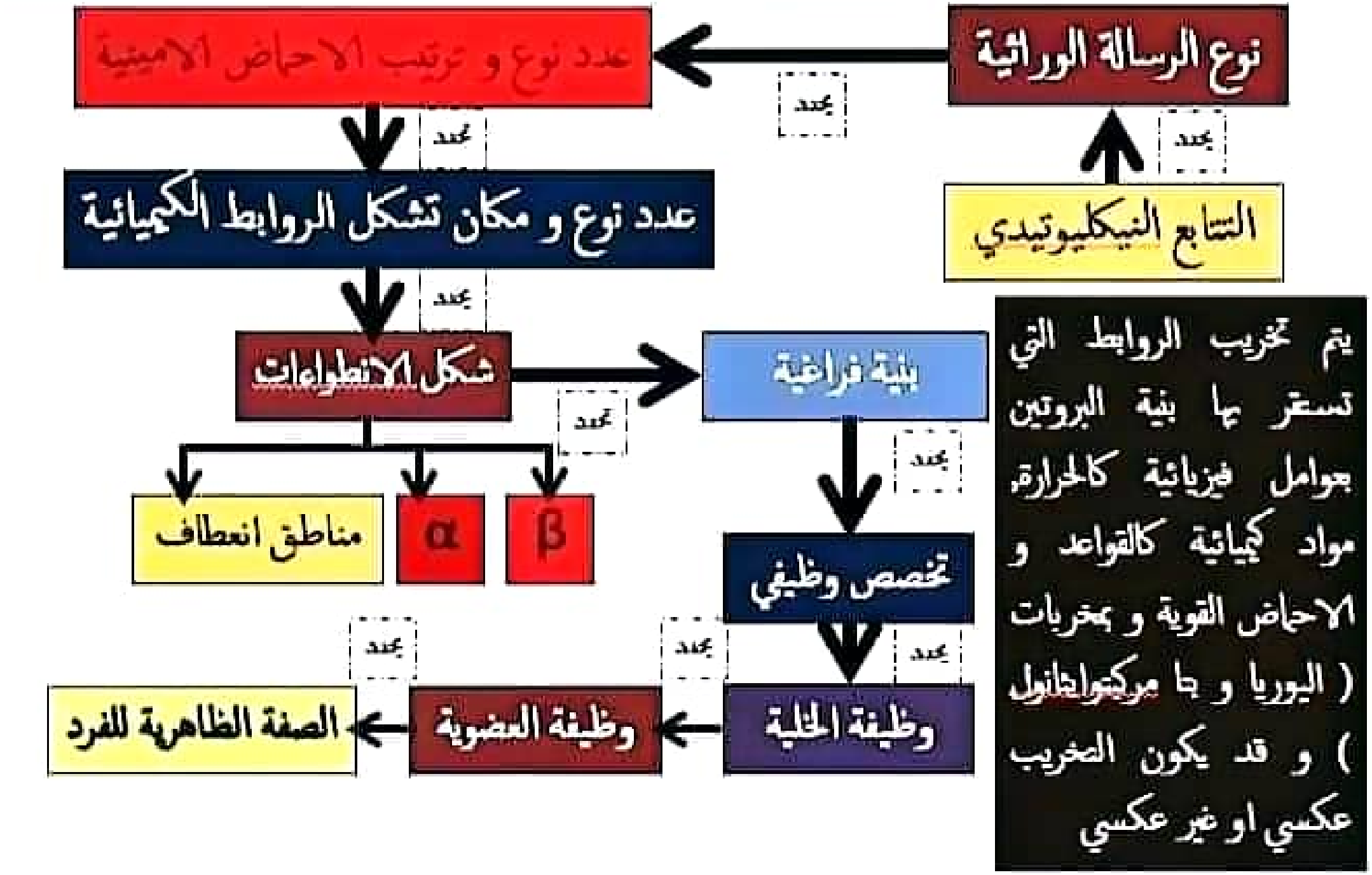
Scanné avec CamScanner



Phi تعبر عن نقطة التعادل الكهربائي للحمض الاميني

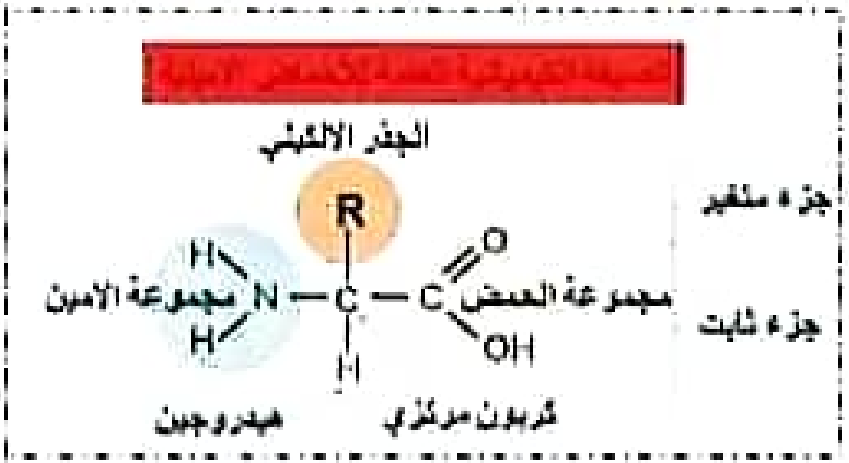
	الحمض الاميني 3	الحمض الاميني 2	الحمض الاميني 1
الجهاز المهجرة	القطب الموجب	دون حركة VI = 0 يبقى في المنصف	القطب السالب
الشحنة	سالبة	محصلة معدومة أيون ثنائي قطب	موجبة
المجموعة المشتركة	الحمض فقد بروتون	الحمض و الامين	الأمين اكتساب بروتون
السلوك	أحماض	متعادل كهربائيا	قواعد
الوسط	قاعدة Phi < PH	معتدل PH = Phi	حمض Phi > PH

Scanné avec CamScanner



الصفحة رقم 16 – مخطط العلاقة بين المورثة و البنية الفراغية الوظيفية للبروتين – علوم طبيعية و حياة

Scanné avec CamScanner



يدخل في بناء البروتين 20 نوع من الاحماض الامينية تقسمها على حسب نوع الجذر الى

- احماض أمينية ذات جذر حامضي
- احماض أمينية ذات جذر قاعدي
- احماض أمينية متعادلة

يمكن أن نقسم الاحماض الامينية على حسب طبيعة الوظائف الكيميائية للجذر

- احماض أمينية ذات جذر الفاتي
- احماض أمينية ذات جذر كحولي
- احماض أمينية ذات جذر عطري
- احماض أمينية ذات جذر كبريتي

Scanné avec CamScanner

الخاصية الحمقلية (الامفوتيرية)

[illegible]

أحماض في وسط قاعدي بفقدها بروتون من مجموعة الحمض

قواعد في وسط حمضي باكتسابها بروتون من مجموعة الأمين

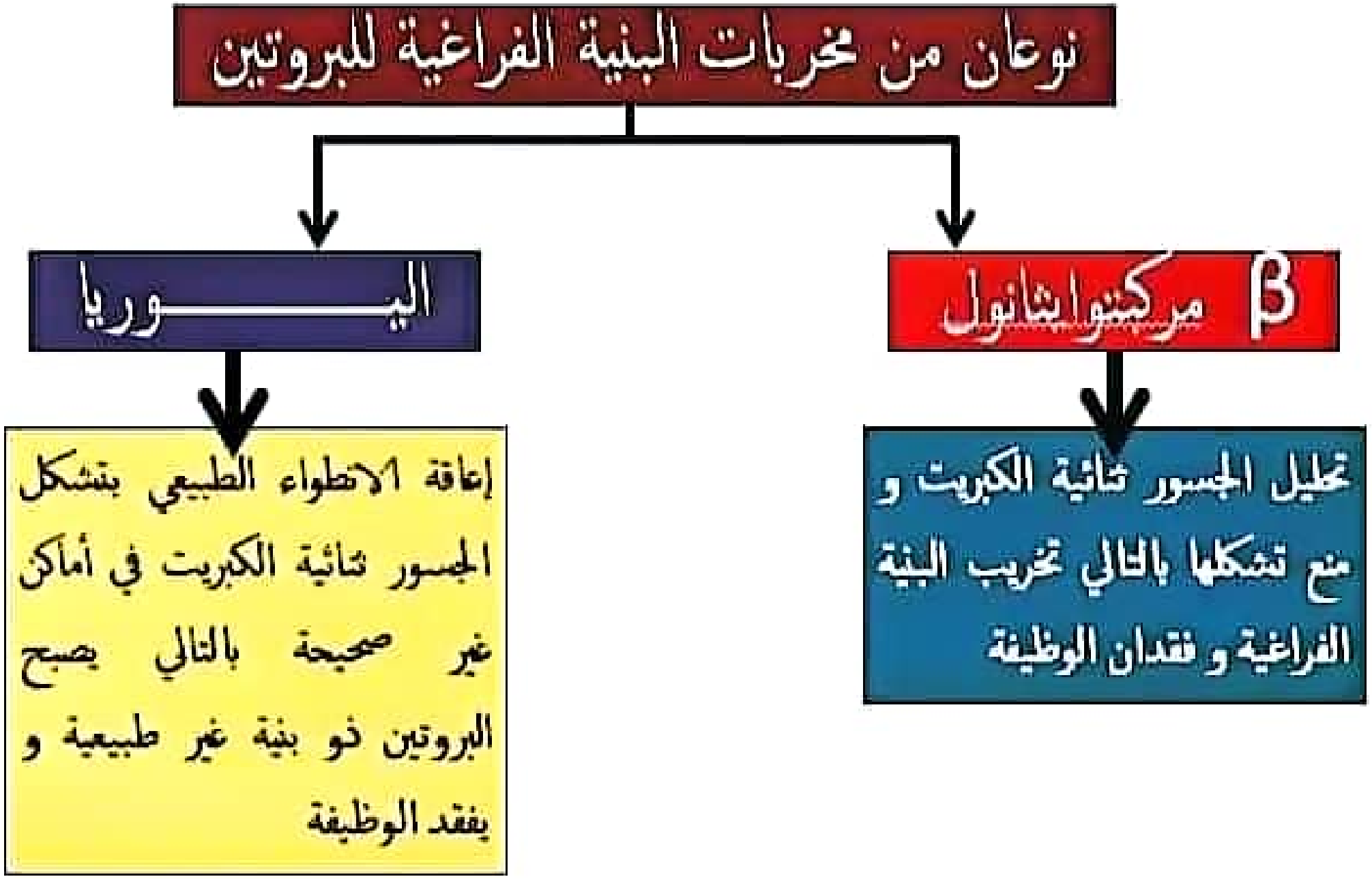
معادلة كهربائيا في وسط معتدل أي أيون ثنائي قطب (زويتريون) و تكون خصلة الشحن معدومة

تعتمد الخصائص الكهربائية و الامفوتيرية على جذور الاحماض الامينية الداخلة في بناء الببتيد و البروتين



الصفحة رقم 18 – مخطط الخاصية الكهربائية للأحماض الامينية و أهميتها على السلوك الكهربائي – علوم طبيعة و حياة

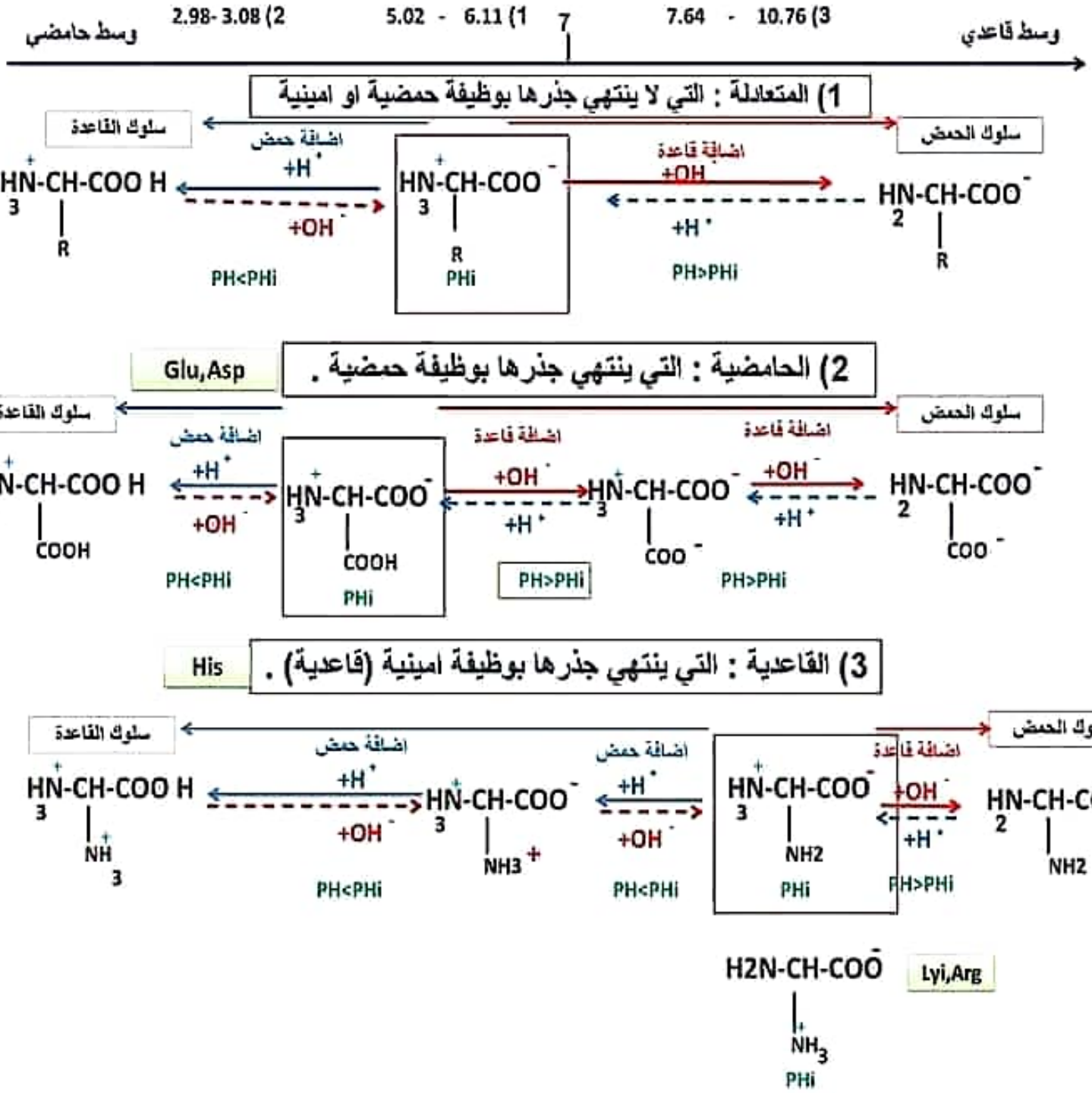
Scanné avec CamScanner



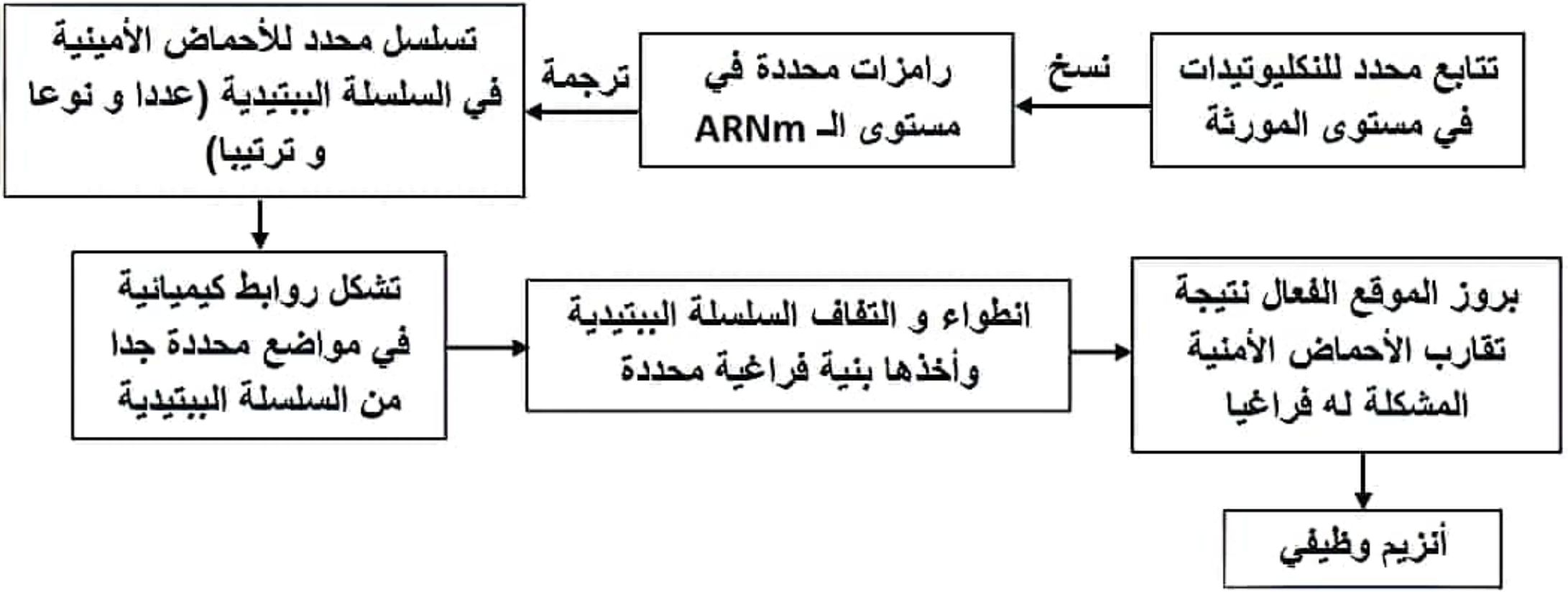
الصفحة رقم 19 – مخطـــــط العلاقة بين بنية و وظيفة البروتين عن طريق استعمال مخربات كيميائية – علوم طبيعة و حياة

Scanné avec CamScanner

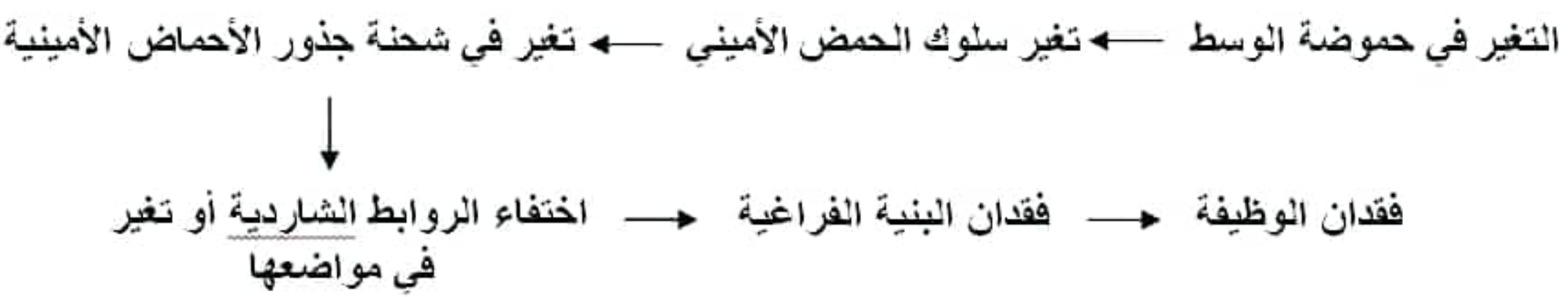
تتشرد الاحماض الأمينية في المحاليل و تاخذ شحنة اجمالية حسب PH الوسط كما تتغير الشحنة بتغير PH الوسط ، تسلك سلوك الاحماض (تعطي بروتونات)، و تسلك سلوك القواعد (تكتسب بروتونات) فهي مركبات امفوتيرية (حمقلية)



Scanné avec CamScanner



Scanné avec CamScanner



Scanné avec CamScanner

الأسئلة:

1. لماذا ينتقل البروتين من بنية إلى بنية معقدة؟
2. ما هو شكل البنية الثالثية وبماذا تتميز عن البنية الثانوية؟
3. لماذا تعتبر البنية الرابعية الأكثر تعقيدا؟
4. هل الببتيدات تتميز بالخاصية الحمقلية ؟
5. ما علاقة سلوك الأحماض الأمينية ببنية البروتينات؟
6. ما الهدف من تقنية الهجرة الكهربائية؟
7. كيف نفسر الاختلاف بين الأحماض الأمينية؟
8. كيف نصنف البروتينات في العضوية حسب دورها؟
9. هل معرفة Ph الوسط كاف لتحديد شحنة الحمض الأميني في الوسط؟
10. وضّح الفائدة من دراسة البروتينات بجهاز راستوب.
11. تعرف على الخاصية التي تتميز بها الأحماض الأمينية.
12. ما المقصود بالتفاعل العكوس؟
13. كيف تحافظ البروتينات على بنيتها الفراغية المحددة؟
14. حدّد تأثير اليوريا و β مركبتو ايثانول.
15. تسمى بالبنية الرابعية لأنها تتكون من 4 سلاسل ذات بنية ثالثية هل هذا صحيح؟
16. أين يحدث الانطواء للسلسلة الببتيدية ذات البنية الثانوية؟
17. بيّن كيف تتشكل الجذور الكارهة للماء في البنية الثالثية.
18. كم تنتج جزيئة ماء من إتحاد 10 أحماض أمينية؟
19. بيّن كيف يصبح البروتين الذي له بنية فراغية غير طبيعية مرة ثانية فعالا.
20. ماذا نقصد بأيون ثنائي القطب؟

الاجابة:

1. بهدف الوصول إلى بنية وظيفية.
2. كروية وملتفة وتتميز عن البنية الثانوية بنوع الروابط المساهمة في استقرارها.
3. لأنها تتكون من عدة بنيات ثالثية (تحت وحدات).
4. نعم الببتيدات تتميز بالخاصية الحمقلية.
5. سلوك الأحماض الأمينية يؤدي إلى تشكيل روابط كيميائية تؤدي إلى ثبات البنية الفراغية للبروتين.
6. فصل الأحماض...وفصل متعدد الببتيد.
7. الاختلاف راجع لاختلاف المجموعات الكيميائية على مستوى الجذور.
8. بروتينات بنائية: تدخل في تركيب مختلف عضيات الجسم اللازمة لبناء خلايا الجسم

   بروتينات وظيفية: مثل الانزيمات والهرمونات والأجسام المضادة.
9. لا بل يجب معرفة أيضا PHi الحمض الأميني.
10. الفائدة من دراسة البروتينات بجهاز راستوب:
    - ✓ إجراء دراسة مفصلة لبنية البروتين.
    - ✓ تحديد مواقع الأحماض الأمينية داخل البنية الفراغية.
    - ✓ تحديد الموقع الفعال.
    - ✓ تحديد طريقة ارتباط الإنزيم بمادة التفاعل.
11. الخاصية الحمقلية (الأمفوتيرية).
12. استعادة البنية الفراغية الطبيعية للبروتين ويصبح فعال.
13. نتيجة لعدد من الروابط التي تنشأ بين المجموعات الكيميائية لجذور الأحماض الأمينية المحددة وراثيا.

Scanné avec CamScanner

14. اليوريا: إعاقة الانطواء الطبيعي للبروتين
β مركبتو ايثانول: تحليل الجسور ثنائية الكبريت ومنع إعادة تشكلها.
15. خطأ؛ تتكون البنية الرابعة من سلسلتين أو أكثر ذات بنية ثالثية.
16. يحدث الانطواء على مستوى المناطق البينية.
17. بين الأحماض الأمينية ذات الجذور CH3 أو العطرية.
18. تنتج 9 جزيئات ماء.
19. عندما يستعيد البنية الفراغية الطبيعية بعودة تشكل الجسور ثنائية الكبريت في أماكنها الصحيحة.
20. أيون اكتسب نوعين من الشحنات الكهربائية موجبة وسالبة بعدد متساوي.





SCIENCE

سلسلة اختبر معلوماتك

العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين

BAC 2024

Scanné avec CamScanner