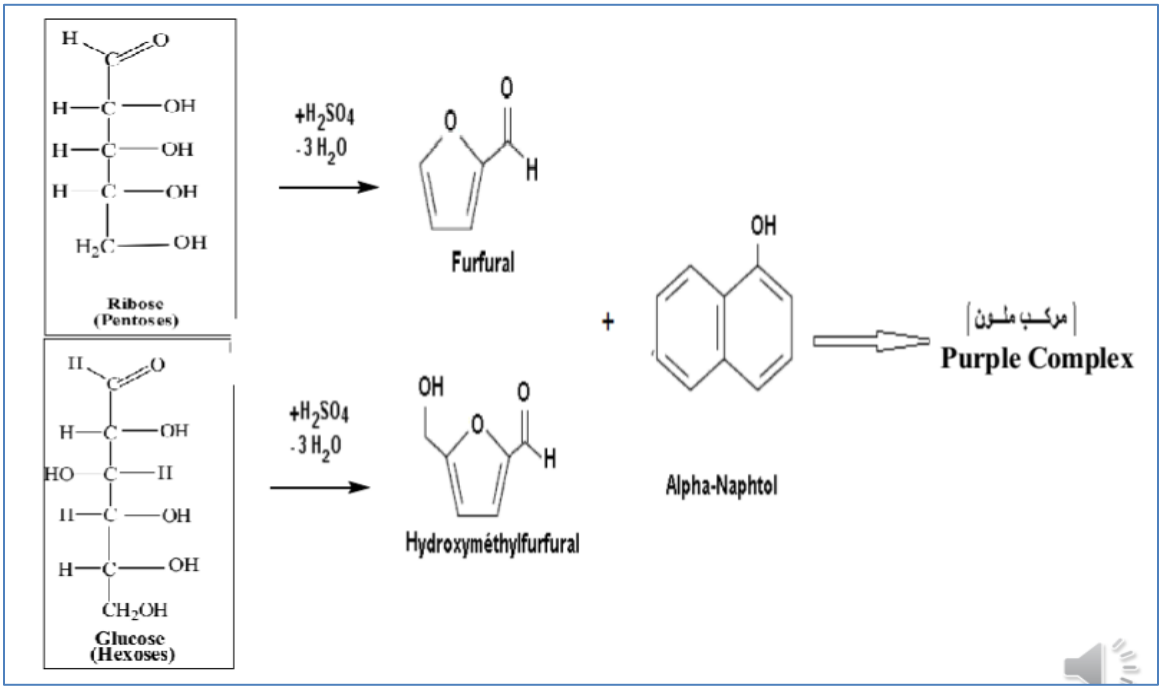
التفاعلات اللونية للكربوهيدرات

1-كشف مولشMolisch Test

- اختبار عام لجميع الكربوهيرات
- مكونات الكاشف :حامض الكبريتيك المركز H_2SO_4 ومركب α -Naphthol
- تعتمد ميكانيكية التفاعل على سحب 3 جزيئات ماء من السكر وينتج الفورفيرال من السكرالخماسي وهيدروكسي مثيل فورفيرال من السكر السداسي ويمكن لكل منهما أن يتفاعل مع الفا-نافثول حيث يتكون مركب بنفسجي يظهر كحلقة بين سطحي الانفصال



طريقة العمل :يؤخذ 1 مل من السكرفي انبوبة اختبار ويضاف له 5 قطرات من الفا نفثول ويرج جيدا ثم يضاف 1 مل من حامض الكبريتيك على جدار الانبوبة بحذرفيلاحظ تكون حلقة بنفسجية

يفشل كشف مولش في حالة: انابيب الاختبار غير الجافة
عند استخدام حامض النتريك
عند رج المحلول بعد اضافة الحامض

2-كشف اليود Iodine Test

- كشف خاص بالسكريات المتعددة فقط مثل النشا والدكسترين والكلايكوجين
- مكونات الكاشف : $KI + I_2$ حيث يتحرر اليود الحر I^-

الذي يمتز على سطح السكر المتعدد ليعطي الوان مميزة لكل سكر تعتمد ميكانيكية الكشف على امتزاز ايونات اليود الحر على سطح السكر المتعدد وكلما كان الوزن الجزيئي للسكر اعلى فانه يمتز كمية اكبر من اليود لذلك يعطي النشا اللون الازرق ويعطي الدكسترين اللون البنفسجي اما الكلايكوجين فيعطي اللون الاحمر

طريقة العمل: يؤخذ 1مل من السكر في انبوبة اختبار ويضاف الية 1-3 قطرات من محلول اليود ويمزج جيدا

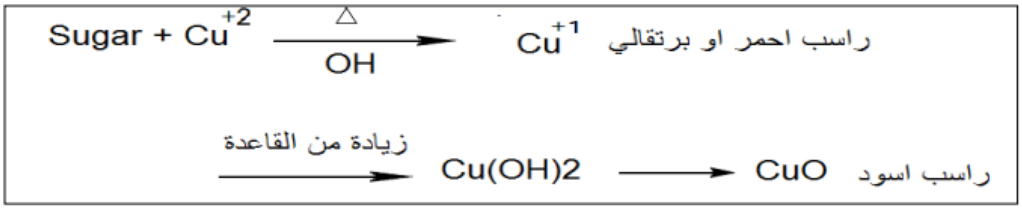
- يفشل كشف اليود في حالة :1- الحرارة حيث انها تحد من امتزاز ايونات اليود الحر على سطح السكر
- 2- في حالة وجود القاعدة مثل KOH ,NaOH فانها تتفاعل مع ايونات اليود الحر وتكون يوديدات القاعدة

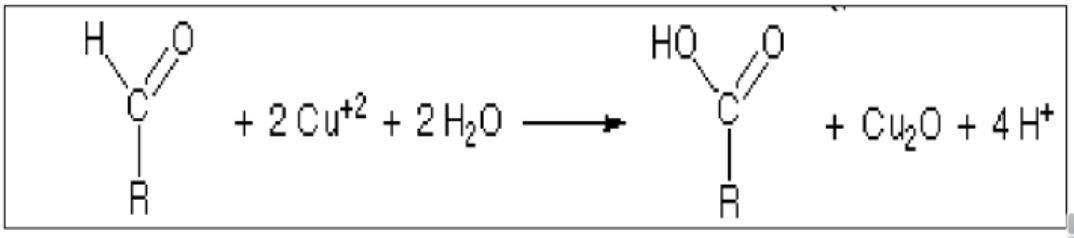
$$I^- + NaOH \longrightarrow NaIO_3$$

3-كشف بندكت : Benedict Test

- وهو كشف خاص بالسكريات المختزلة فقط وهي السكريات التي تمتلك مجموعة الديهايد او كيتون حرة غير مرتبطة
- مكونات الكاشف :كبريتات النحاس $CuSO_4$ لتوليد ايونات النحاس الثنائي (Cu^{+2}) وقاعدة كاربونات الصوديوم Na_2CO_3 الوسط القاعدي المعتدل للتفاعل وسترات الصوديوم التي تعمل مع القاعدة كمحلول منظم يضبط الدالة الحامضية للتفاعل ضمن الحدود القاعدية المعتدلة منعا لتكون تفاعل جانبي

- تعتمد ميكانيكية التفاعل على اختزال ايونات النحاسيك (Cu^{+2}) الى ايونات النحاسوز (Cu^{+1}) وتكوين راسب احمر





طريقة العمل : يضاف امل من كاشف بندكت الى 1 مل من السكر وتسخن الانبوبة في حمام مائي مغلي لمدة 3-5 دقائق نلاحظ تكون الراسب الاحمر او البرتقالي دلالة على وجود السكريات المختزلة

4-كشف بارفويد Barfoed Test

- وهو كشف خاص بالسكريات الاحادية فقط
- مكونات الكاشف :حامض الخليك HAC لتوفير الوسط الحامضي للتفاعل وخلات النحاس $(CH_3COO)_2Cu$ حيث ان كل من حامض الخليك وخلات النحاس تعمل كمحلول منظم يمنع حدوث التفاعلات الجانبية
- تعتمد ميكانية التفاعل على اختزال ايونات (Cu^{+2}) الى (Cu^{+1}) الذي يظهر بشكل راسب احمروان عملية الاختزال هذه صعبة في الوسط الحامضي لذلك فقط السكريات ذات الصفة الاختزالية القوية هي التي تعطي كشفا موجبا وهي السكريات الاحادية

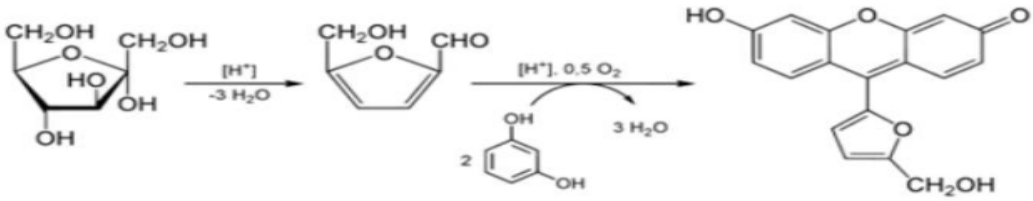
$$Cu^{+2} \xrightarrow[H^+]{\Delta} Cu^{+1}$$ راسب احمر

طريقة العمل :يضاف 1 مل من محلول بارفويد الى 1 مل من السكر ويمزج جيدا وتسخن الانبوبة في حمام مائي لمدة 15 دقيقة فيلاحظ تكون راسب احمر دلالة على وجود السكريات الاحادية

- يجب ان لا يتجاوز زمن التسخين في كشف بارفويد 15 دقيقة لانه بزيادة التسخين سوف تتكسر الاواصر الكلايكوسيدية في السكريات الثنائية وتتحول الى سكريات احادية وبالتالي تعطي كشفا موجبا

5-كشف سيليفانوف:Seliwanoff Test

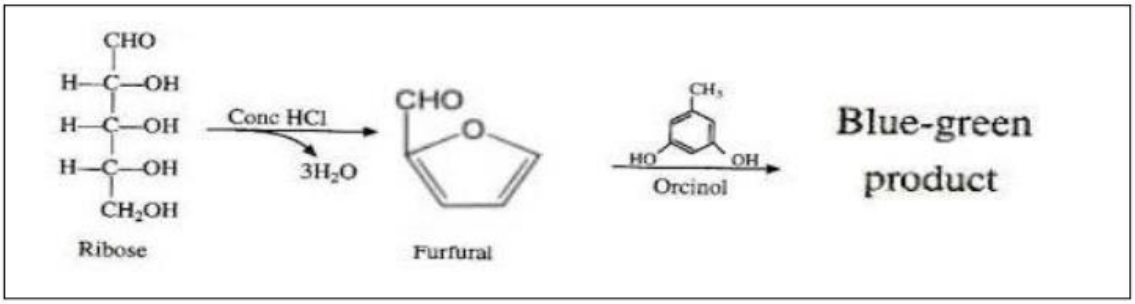
- وهو كشف خاص بالسكريات الكيتونية فقط مثل الفركتوز والسكروز
- مكونات الكاشف حامض الهيدروكلوريك المركز HCl ومركب الريزورسينول resorcinol
- تعتمد ميكانيكية التفاعل على سحب 3 جزيئات ماء من السكر الكيتوني وتكوين المركب الحلقي مشتق الفورفورال الذي يتفاعل مع الريزورسينول لتكوين معقد احمر اللون



طريقة العمل : يضاف 1 مل من كاشف سليفانوف الى 1 مل من السكر الكيتوني ويمزج جيدا ثم تسخن الانبوبة في حمام مائي لمدة 10 دقائق فيلاحظ تكون اللون الاحمر دلالة على وجود السكريات الكيتونية

6-كشف بيال Bial Test

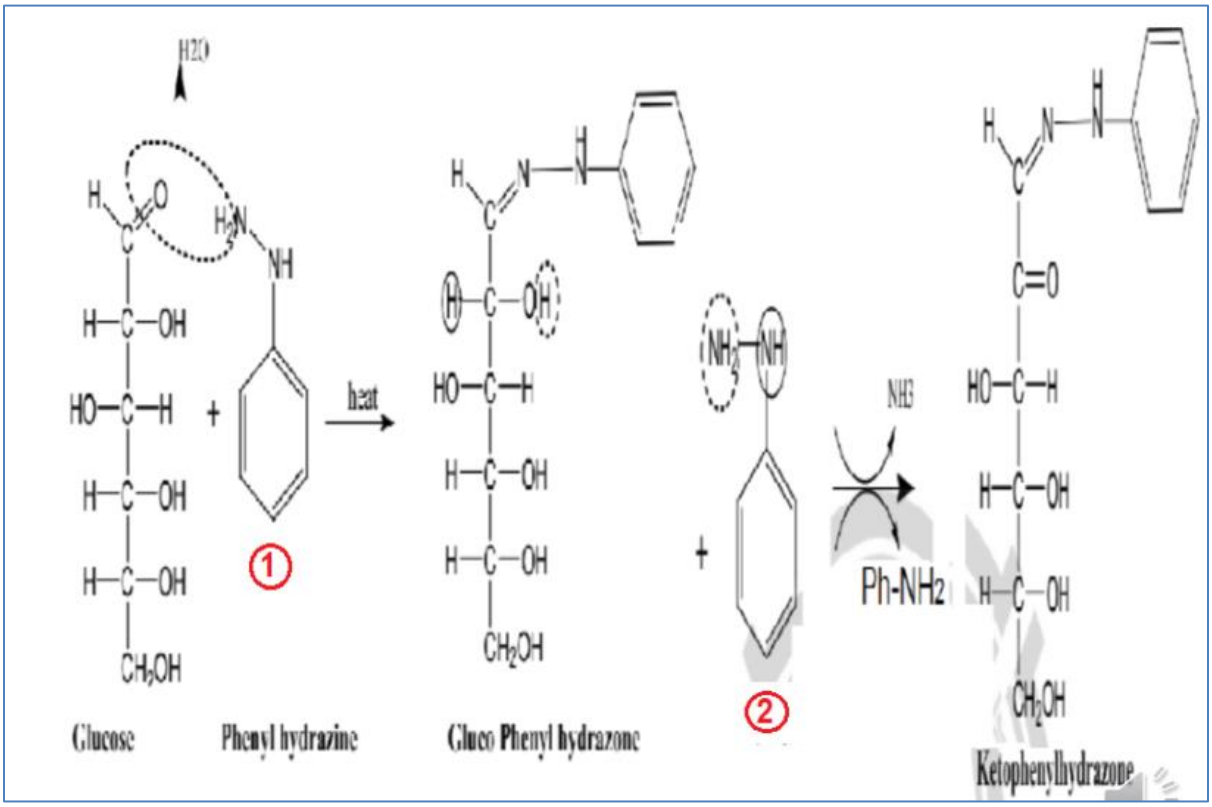
- وهو كشف خاص بالسكريات الخماسية فقط مثل الرايبوز والزايلوز وغيرها
- مكونات الكاشف حامض الهيدروكلوريك المركز HCl ومركب الاورسينول orcinol .
- تعتمد ميكانيكية التفاعل على سحب 3 جزيئات من السكر الخماسي بوجود الحامض فيتكون مركب حلقي هو الفورفورال furfural الذي يتفاعل مع الاورسينول ليتكون معقد اخضر مزرق

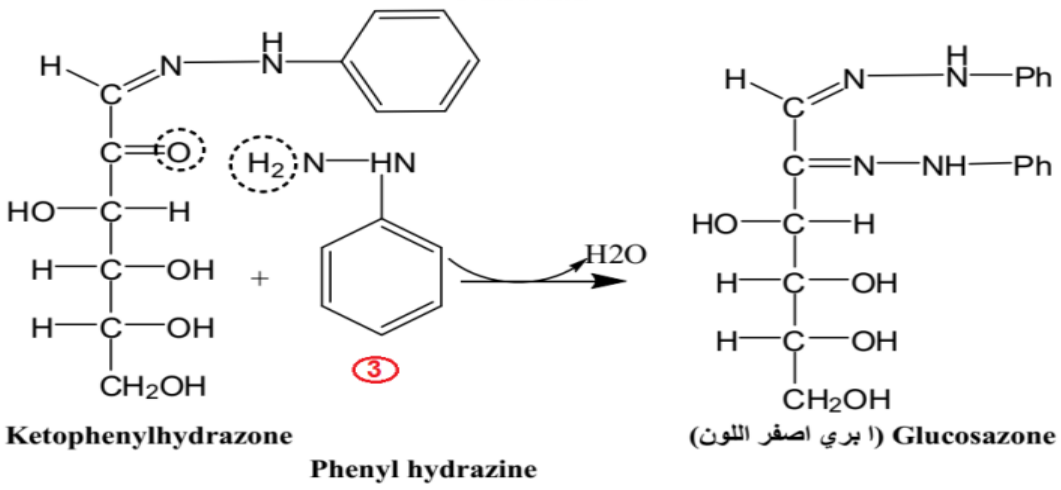


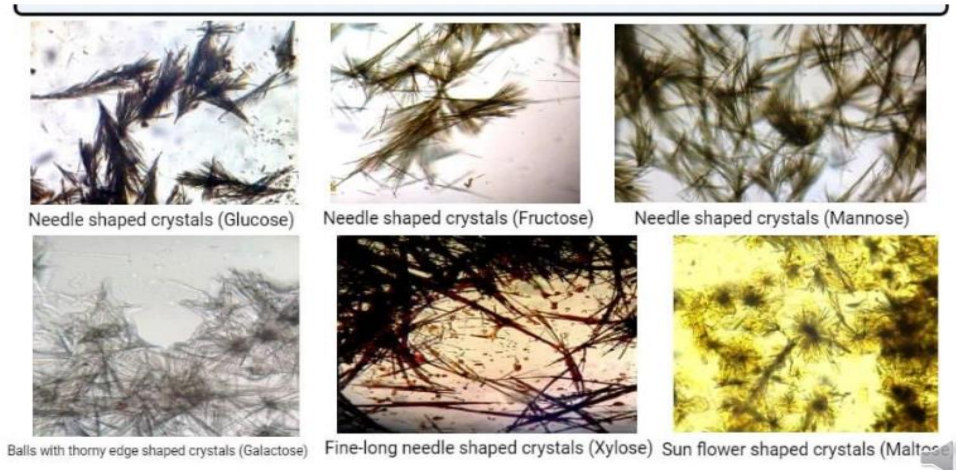
- طريقة العمل :يضاف 1مل من كاشف بيال الى 1 مل من السكر ويمزج جيدا ثم تسخن الانبوبة لمدة 5-10 دقائق فيلاحظ تكون الراسب الاخضر المزرق

7-كشف الاوزازون Osazone

- كشف خاص بالسكريات المختزلة فقط وفي هذا الكشف يتم تمييز السكريات المختزلة بعضها عن بعض اذ تتكون بلورات الاوزازون الصفراء ذات الاشكال المختلفة والتي يمكن فحصها مجهريا ويعتمد الشكل البلوري للسكريات على نوعية السكر والترتيب الفراغي لذرات الكاربون فيه
- مكونات الكاشف :3 جزيئات من مركب الفنيل هايدرازين phenylhydrazine وخلات الصوديوم وحامض الخليك
- ميكانيكية التفاعل: تتفاعل الجزيئة الاولى من الفنيل هيدرازين مع ذرة الكاربون الكيتونيه في السكر وطرح جزيئة ماء ثم تسحب الجزيئة الثانية من الفنيل هيدرازين ذرة هيدروجين من ذرة الكاربون الثانية للسكر(اكسدة للسكر) محررة غاز الامونيا في التفاعل ثم تاتي الجزيئة الثالثة من الفنيل هيدرازين لتتحد مع ذرة الكاربون المؤكسدة في الخطوة السابقة

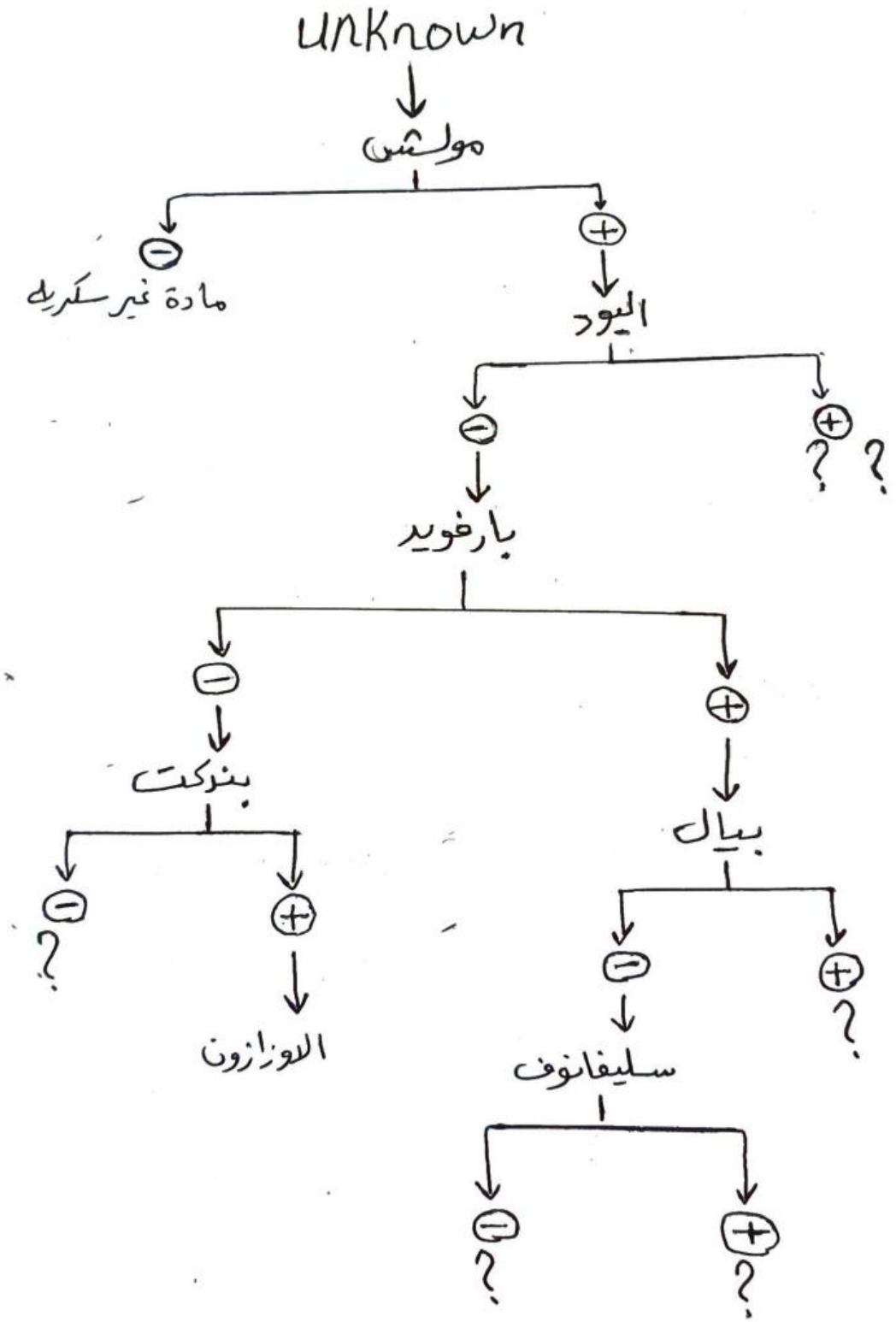






طريقة العمل : يؤخذ 2 مل من السكر ويضاف له كمية قليلة من مزيج الاوزازون Phe+NaAC وتمزج المحتويات جيدا وتضاف 3 قطرات من من حامض الخليك الثلجي ثم تسخن الانابيب في حمام مائي لمدة نصف ساعة ثم تبرد في حمام ثلجي ويلاحظ تكون الرواسب الصفراء التي تشخص مجهريا

- تعطي السكريات الكلوكوز والفركتوز والمانوز اشكال بلورية متشابهة لانهم يمتلكون نفس الترتيب الفراغي بعد ذرة كاربون رقم 2
- لايمكن ان تدخل جزيئة فنيل هايدرازين رابعة الى التفاعل بسبب الاعاقة الفراغية في الناتج النهائي

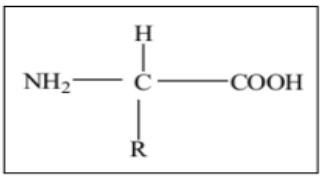

Unknown
مولشن
مادة غير سكرية
اليود
؟ ؟
بارفويد
بنزكت
؟
الوزازون
بيال
؟
سليفانوف
؟
؟

التفاعلات اللونية للبروتينات والاحماض الامينية

البروتينات: وهي أكثر المركبات الحيوية في الخلية اهمية وهي مواد عضوية معقدة التركيب تتكون من ارتباط عدد من الاحماض الامينية باواصر خاصة هي الاواصر الببتيدية peptide bonds.

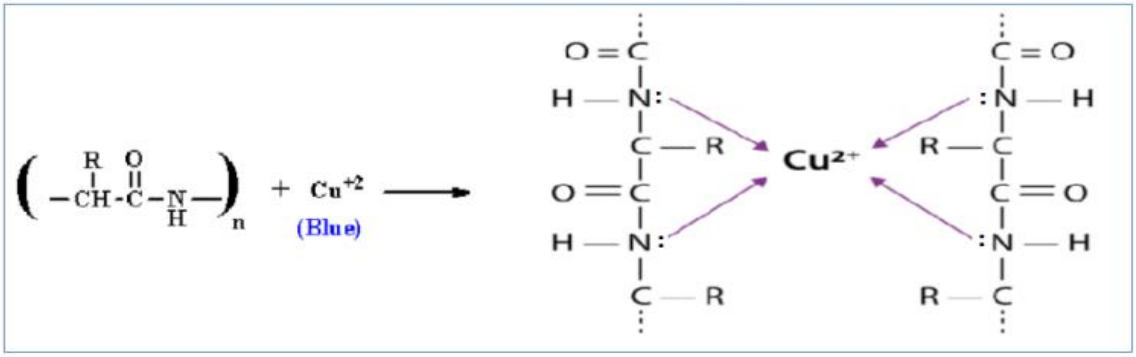
تختلف البروتينات عن بعضها البعض في عدد ونوعية وتعاقب الاحماض الامينية المكونة لها .

الاحماض الامينية تحتوي على مجموعة امينية ومجموعة كاربوكسيلية وذرة هيدروجين ومجموعة جانبية R متصلة بذرة كاربون الفا . وتختلف الاحماض الامينية فيما بينها باختلاف السلسلة الجانبية R



1-كشف بيوريت Biuret Test

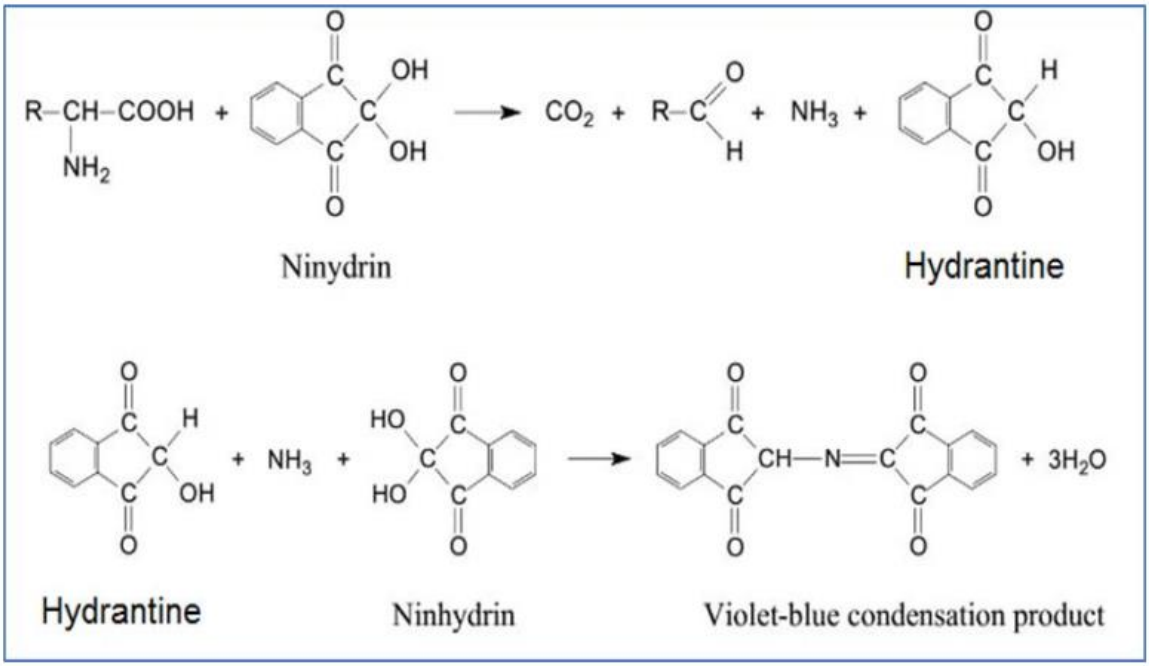
- كشف خاص فقط بالبروتينات والببتيدات الثلاثية فاكثر حيث ان شرط التفاعل هو توفر على الاقل اصرتين ببتيدية حتى يتكون معقد بيوريت البنفسجي اللون, اما الببتيدات الثنائية والحوامض الامينية الحرة فلا تستجيب لهذا الكاشف
- مكونات الكاشف :كبريتات النحاس $CuSO_4$ لتوفير ايون النحاس الثنائي وقاعدة NaOH (بتركيز 10 %) لتوفير وسط قاعدي للتفاعل حيث يتكون معقد النحاس التناسقي نتيجة تفاعل البروتين مع ايون النحاس الثنائي
- تعتمد شدة اللون في المعقد الناتج على عدد الاواصر الببتيدية فبزيادتها تزداد شدة اللون .



طريقة العمل : يضاف 3 قطرات من محلول كبريتات النحاس الى 1 مل من البروتين ثم يضاف 1مل من محلول NaOH 10% ويمزج جيدا ويلاحظ اللون البنفسجي المتكون دلالة على وجود البروتين

2- كشف النهيدرين Ninhydrin Test

- كشف عام عن جميع البروتينات والحوامض الامينية لان شرط التفاعل هو وجود مجموعة امين حرة (NH_2) .
- مكونات الكاشف : مادة النهيدرين المذابة بالايثانول او الاسيتون.
- تتضمن ميكانيكية الكشف حصول عملية سحب اميني مؤكسد اذ تفقد الاحماض الامينية مجموعة الامين وتتحول الى الالديهايد المقابل وتكوين مركب Hydrantine مع تحرر غاز الامونيا في الخطوة الاولى من التفاعل وتتضمن الخطوة الثانية من التفاعل اتحاد جزيئة ثانية من النهيدرين مع الامونيا وHydrantine المتحررة في الخطوة الاولى لتكوين معقد ذو لون ازرق او بنفسجي .

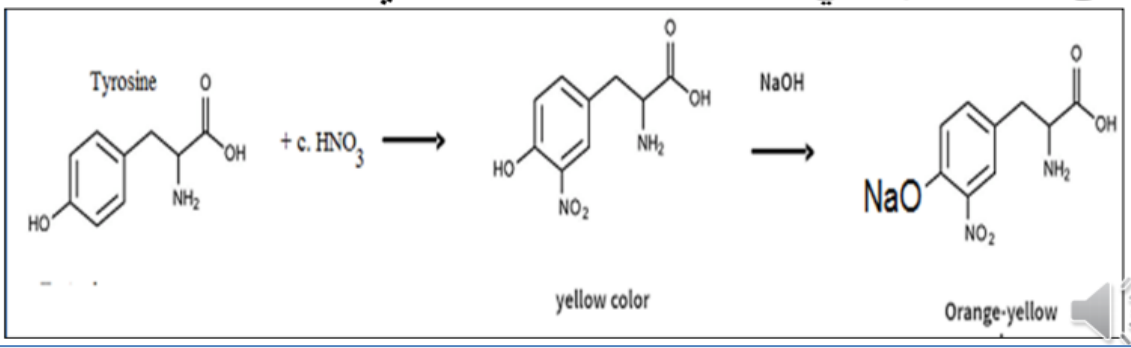


طريقة العمل:تتضمن اضافة 1 مل من محلول النهيدرين الى 1 مل من محلول البروتين او الحامض الاميني ويسخن في حمام مائي لمدة 5-10 دقائق.

- يجب غلق انابيب الاختبار عند اجراء الكشف تجنبا لتطاير الامونيا
- لايعطي الحامض الاميني البرولين والهيدروكسي برولين كشفا موجبا لعدم احتوائها على مجموعة امين حرة
- يتلون الجلد باللون البنفسجي عند سقوط قطرات من محلول النهيدرين عليه وذلك لتفاعل النهيدرين مع بروتينات الجلد .

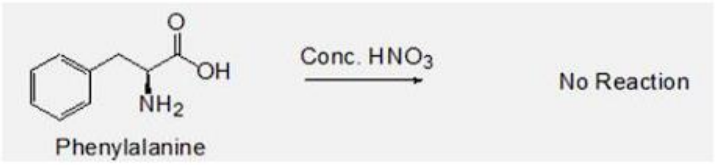
3- كشف الصبغة الصفراء Xanthoproteic Test

- كشف خاص بالاحماض الامينية الاروماتية المعوضة مثل التايروسين والتربتوفان
- مكونات الكاشف :حامض النتريك المركز HNO_3 وقاعدة NaOH
- تتضمن ميكانيكية التفاعل نترتة الحلقة الاروماتية بواسطة حامض النتريك المركز لتنتج مركبات النايترو الصفراء اللون والذي يتحول الى اللون البرتقالي عند اضافة محلول قاعدي



- يتلون الجلد باللون الاصفر عند سقوط قطرات من حامض النتريك المركز عليه بسبب تفاعله مع الاحماض الامينية الاروماتية الداخلة في تركيب بروتين الجلد.

-لايعطي الحامض الاميني Phenyalanine كشفا موجبا مع كاشف الزانثوبروتين

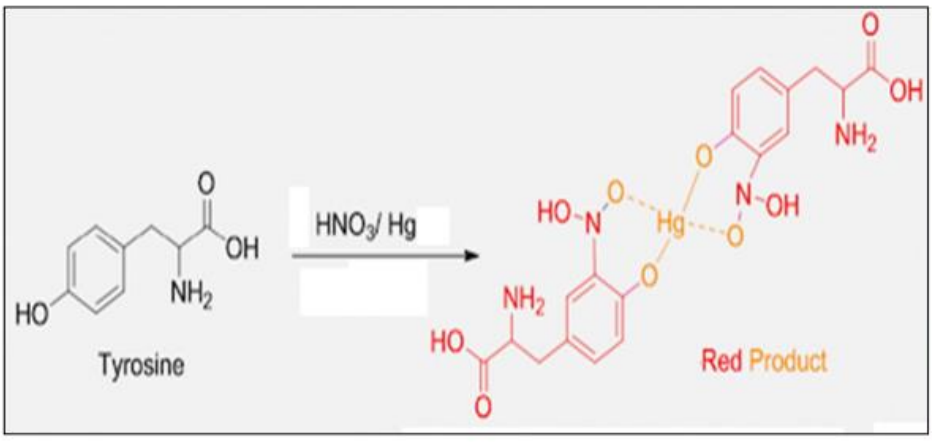


طريقة العمل : يضاف 1 مل من حامض النتريك المركز الى محلول البروتين او الحامض الاميني ويسخن لمدة دقيقتين ويلاحظ اللون الاصفر المتكون ثم يبرد ويضاف اليه محلول NaOHويلاحظ اللون البرتقالي

4-كشف ميلون Millon's Test

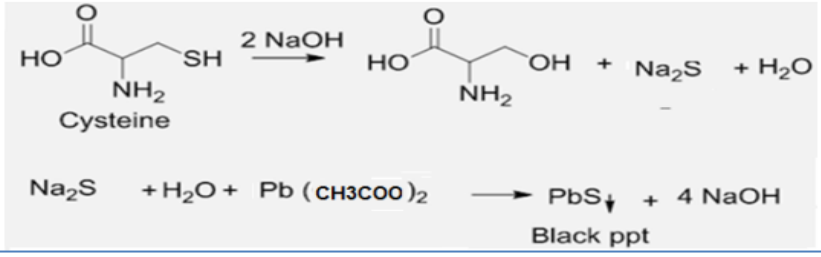
- يعتمد هذا الكشف على وجود مجموعة الفينول في الحامض الاميني. وبما أن التايروسين هو الحامض الاميني الوحيد الذي يمتلك هذه المجموعة ، لذا يعتبر هذا الكشف خاصاً بالتايروسين والبروتينات التي يضم تركيبها هذا الحامض الاميني
- مكونات الكاشف: Conc. HNO_3 والزئبق Hg
- حيث يعمل حامض النتريك على نترتة الحلقة الاروماتية ويعمل الزئبق على تكوين المعقد التناسقي ذو اللون الاحمر القاتم .
- لا يمكن اجراء كشف ميلون في وسط قاعدي لانه يؤدي الى تكون اكاسيد الزئبق سوداء اللون

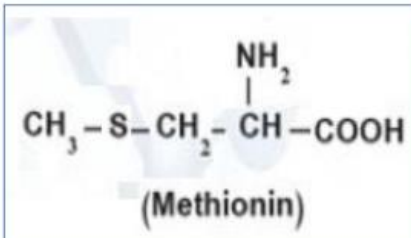
طريقة العمل: يضاف 1 مل من كاشف ميلون الى 1 مل من محلول الحامض الاميني او البروتين ثم تسخن الانابيب في حمام مائي لمدة 10دقائق ثم تبرد الى درجة حرارة الغرفة ونلاحظ ظهور اللون أو الراسب الاحمر في حالة الكشف الموجب



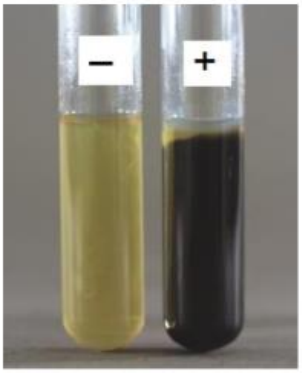
5-كشف الكبريت sulfur test

- كشف خاص عن الاحماض الامينية السستين Cystine والسستائين Cysteine لاحتوائها على مجموعة الكبريت
- مكونات الكاشف: NaOH 40% (التي تعمل على كسر الاصرة الكبريتية) وخلات الرصاص (CH3COO)2Pb
- عند معاملة هذه الحوامض الامينية مع محلول NaOH يتحول الكبريت العضوي الموجود فيها الى كبريت لاعضوي بشكل كبريتيد الصوديوم Na2S والذي يكشف عنه بواسطة خلات الرصاص مكونا كبريتيد الرصاص على شكل راسب اسود اللون.





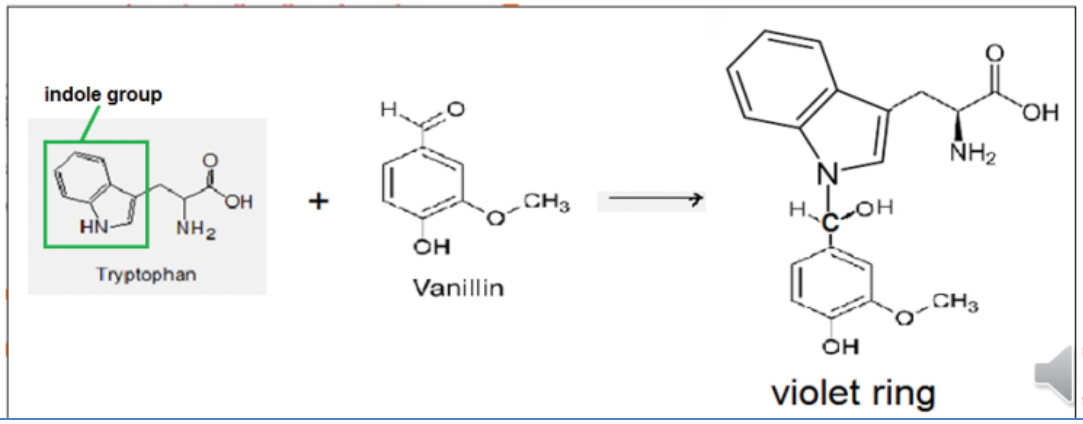
لا يعطي الحامض الاميني المثيونين كشف الكبريت حيث تكون اصرة C-S قوية جدا تحتاج الى طاقة عالية لكسرها اي ان الكبريت الموجود في المثيونين مستقر قاعديا



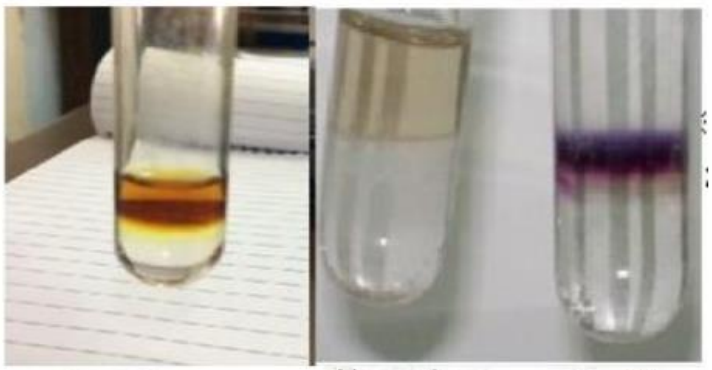
طريقة العمل : يسخن 1 مل من محلول البروتين مع 1 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم لمدة دقيقتين ثم يبرد المحلول ويضاف اليه نصف مل من محلول خلات الرصاص ثم يسخن مرة اخرى فنلاحظ اللون الاسود او الرمادي المتكون دلالة على وجود الكبريت

6- كشف الفانلين Vanillin Test

- كشف خاص عن مجموعة الاندول Indol group الموجودة في الحامض الاميني التربتوفان
- مكونات الكاشف: H_2SO_4 والفانلين(4-hydroxy -3-methoxy Benzaldehyde)
- يتضمن الكشف تفاعل التربتوفان مع الفانلين بوجود حامض الكبريتيك ليتكون معقد على شكل حلقة بنفسجية او بنية اللون
-

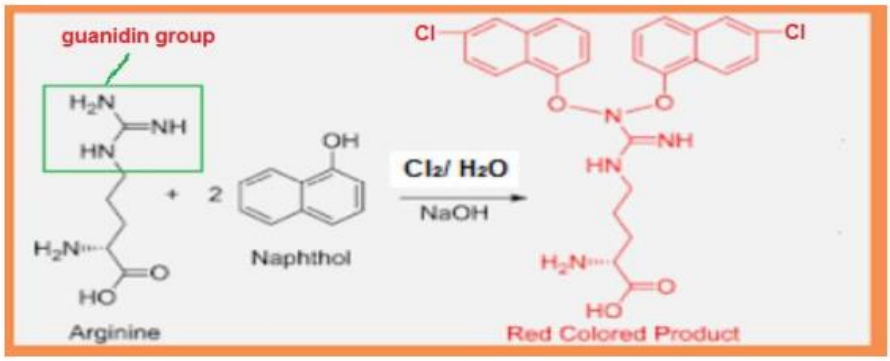


- طريقة العمل : تضاف 5 قطرات من الكاشف الى 1 مل من محلول التربتوفان او البروتين وترج جيدا ثم يضاف 1-2 مل من حامض الكبريتيك على جدار الانبوبة وتلاحظ الحلقة المتكونة .

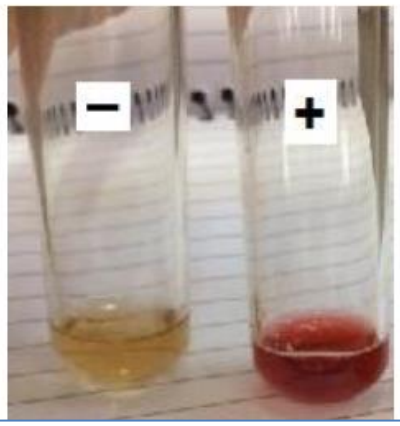


7-كشف ساكاجوشي Sakaguchi test

- كشف خاص بمجموعة الكواندين guanidineالموجودة في الحامض الاميني الارجنين وجميع البروتينات المحتوية عليه
- مكونات الكاشف : ماء الكلور , NaOH 10% , الفا نفثول
- تتضمن ميكانيكية الكشف تفاعل الارجنين مع محلول الفا نفثول α–naphthol بوجود ماء الكلور ليعطي معقد ذو لون احمر.

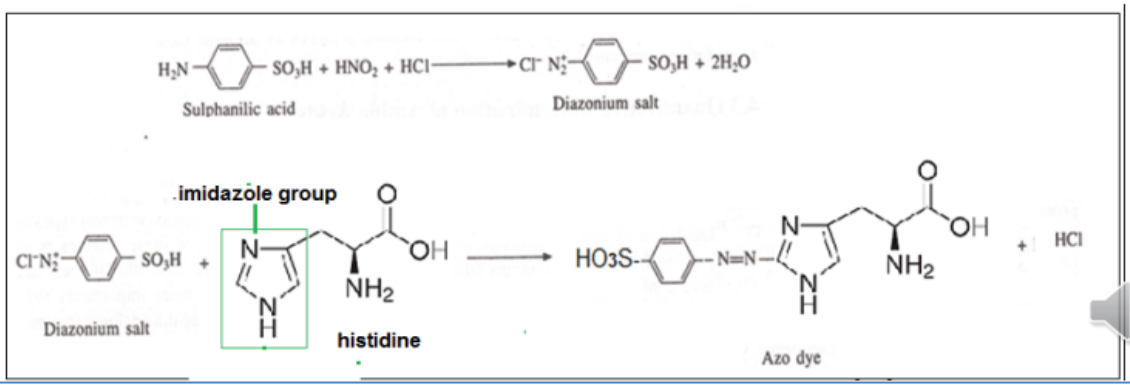


طريقة العمل :يضاف 4 قطرات من محلول NaOH 10% الى 1 مل من محلول البروتين او الحامض الاميني ثم تضاف قطرتين من محلول الفا نفثول ويرج جيدا ثم يضاف 10 قطرات من ماء الكلور مع الرج فيلاحظ اللون الاحمر المتكون



8-كشف باولي Pauly test

- هو كشف عن الحامض الاميني الهستدين لاحتوائه مجموعة الاميدازول وكشف عن التايروسين لاحتوائه على مجموعة الفينول
- مكونات الكاشف : HCl , كاربونات الصوديوم $NaCO_3$ نتريت الصوديوم $NaNO_2$, حامض السلفانيليك Sulphanilic Acid
- تتضمن ميكانيكية التفاعل تكوين ملح الدايزونيوم من تفاعل حامض السلفانيلك مع نتريت الصوديوم وحامض HCl ثم تفاعل ملح الدايزونيوم مع الحامض الاميني ليعطي مركب ذو لون احمر براق .



طريقة العمل :يمزج 1 مل من محلول البروتين او الحامض الاميني مع 1 مل من حامض السلفانيلك ويبرد في حمام ثلجي ثم يضاف 1مل من محلول نتريت الصوديوم ويترك لمدة 3 دقائق في الحمام الثلجي ثم تضاف قاعدة كاربونات الصوديوم ونلاحظ اللون الاحمر المتكون

الغاية من التبريد بالثلج (0-4 م°) لان املاح الدايزونيوم مركبات غير مستقرة تحتاج الى درجات حرارة واطئة لكي تتكون وتتفكك بدرجة حرارة اعلى من 5 م°

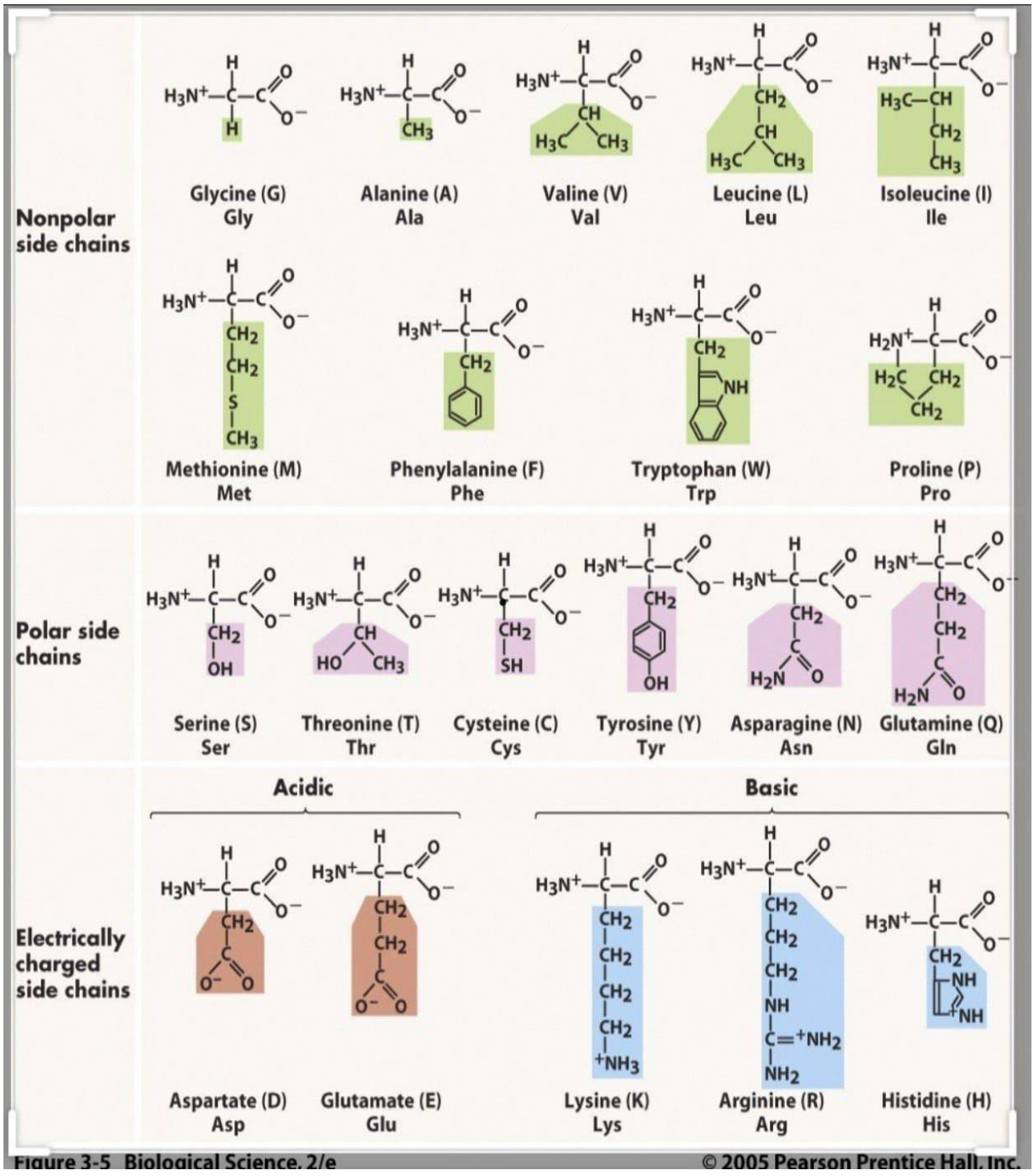
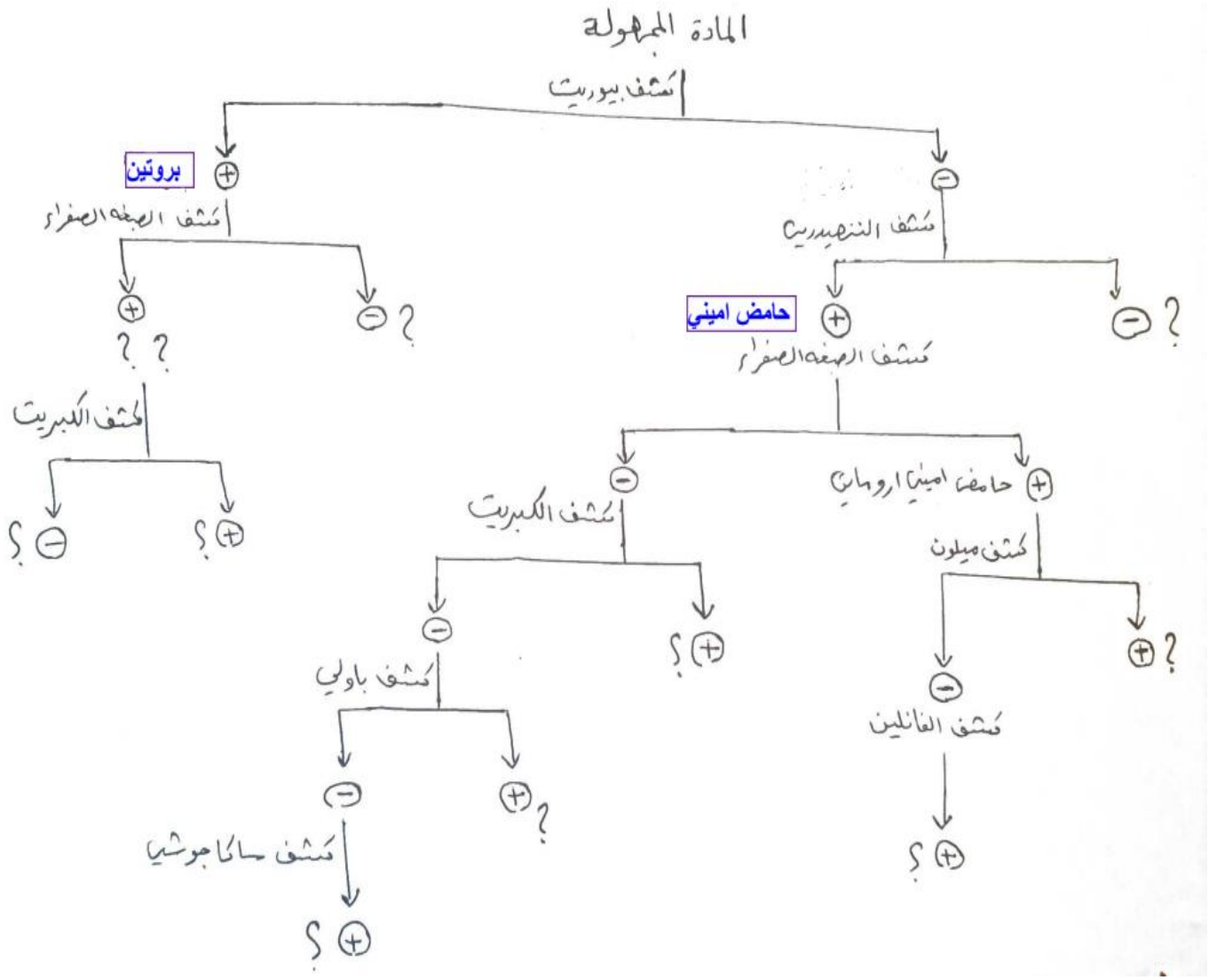
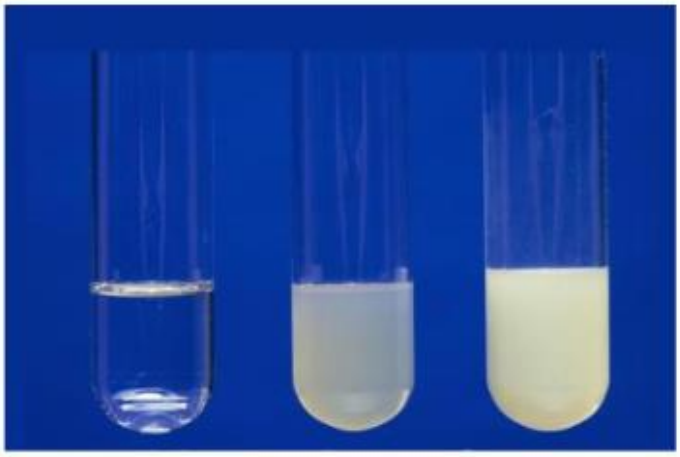


Figure 3-5 Biological Science, 2/e © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.


المادة المجهولة
كشف بيوريت
بروتين
كشف الصبغة الصفراء
كشف النينهيدرين
حامض اميني
كشف الصبغة الصفراء
كشف الكبريت
كشف الكبريت
حامض اميني اروماتي
كشف ميلون
كشف باولي
كشف الفانلين
كشف ساكاجوشيا

تفاعلات ترسيب البروتينات



الترسيب

هو عملية التخلص من المذيب والحصول على المادة المذابة بشكل راسب وهي احدى طرق تنقية البروتينات وفصل الشوائب عن المحاليل البروتينية .

انواع الترسيب :

1-الترسيب العكسي Reverse precipitation

الذي يمكن من خلاله اعادة المادة المترسبة الى حالتها الذائبة بعد ازالة تاثير العامل المرسب.

2- الترسيب غير العكسي Ireverse precipitation :

لا يمكن من خلاله اعادة المادة المترسبة الى حالتها الذائبة حتى لو ازيل تاثير العامل المرسب وبالتالي يفقد البروتين خواصه الحيوية ويصبح بروتين غير فعال.

العوامل التي تعتمد عليها تفاعلات الترسيب

1-عامل الشحنة Net charge

البروتينات هي جزيئات تمتلك شحنات موجبة او سالبة وعندما تعادل تلك الشحنة (تتساوى الشحنات الموجبة والسالبة) وهنا يكون البروتين بشكل Zwitter ion وهنا يترسب البروتين عند تسليط مجال كهربائي عليه والنقطة التي يترسب بها البروتين تسمى نقطة التعادل الكهربائي Isoelectric point ويمكن الحصول على هذه النقطة بتغيير قيمة الدالة الحامضية.

pHi : هي قيمة الـ pH التي يترسب عندها البروتين حيث تتساوى الشحنات الموجبة مع السالبة وهي تختلف من بروتين الى اخر حسب الاحماض الامينية المكونة له.

2-عامل الترابط بين البروتين والمذيب

يعتبر الماء الاكثر استخداما لاذابة البروتين فعندما يراد ترسيبه يجب التخلص من جزيئات الماء (اي كسر اصرة بروتين-ماء) وتكوين اصرة بروتين-بروتين فيترسب البروتين لكبر وزن جزيئات البروتين المتكونة

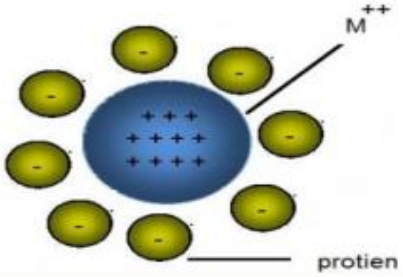
طرق ترسيب البروتينات

1-الترسيب باستخدام العناصر الثقيلة:

عملية ترسيب البروتينات بهذه الطريقة تتم من خلال استخدام أيونات العناصر الثقيلة مثل . Hg^{+2} , Zn^{+2} , Fe^{+2} , pb^{+2} , Ag^{+}اذ تتميز هذه العناصر بكبر وزنها النوعي بالاضافة الى شحناتها الموجبة الاحادية او الثنائية والتي تعمل على احاطة البروتينات ذات الشحنات السالبة والوصول الى نقطة التعادل الكهربائي وترسيب البروتين .

تعتمد عملية الترسيب بالعناصر الثقيلة على عامل الشحنة , ويعتبر هذا النوع من الترسيب ترسيب عكسي يمكن اعادة اذابة البروتين من خلال اضافة زيادة من محلول العنصر الثقيل .

يستفاد من هذه الطريقة في معالجة حالات التسمم بالعناصر الثقيلة مثل الزئبق و الرصاص , من خلال اخذ بروتين الالبومين (زلال البيض) وتكوين راسب ثقيل مع العنصر يسهل التخلص منه من خلال التقيئ .

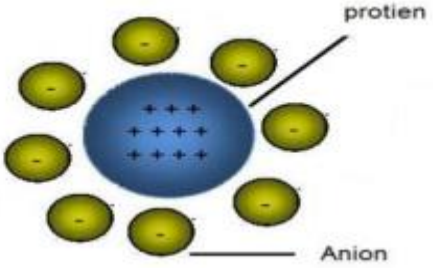


2- الترسيب باستخدام الحوامض العضوية :

- Salicylic acid ويستخدم في الكشف عن الالبومين في الادرار
- كاشف سباخ (Picric acid + Citric acid)

$$R\text{-}COOH \longrightarrow R\text{-}COO^- + H^+$$

- توفر الحوامض العضوية الايون السالب الذي يحيط بالبروتين الموجب ويعمل على ايصاله الى نقطة التعادل الكهربائي وبالتالي ترسيبه وهذا النوع من الترسيب ترسيب عكسي يمكن اعادة اذابة البروتين من خلال اضافة زيادة من محلول الحامض العضوي اليه.



3-الترسيب باستخدام الاملاح المعدنية

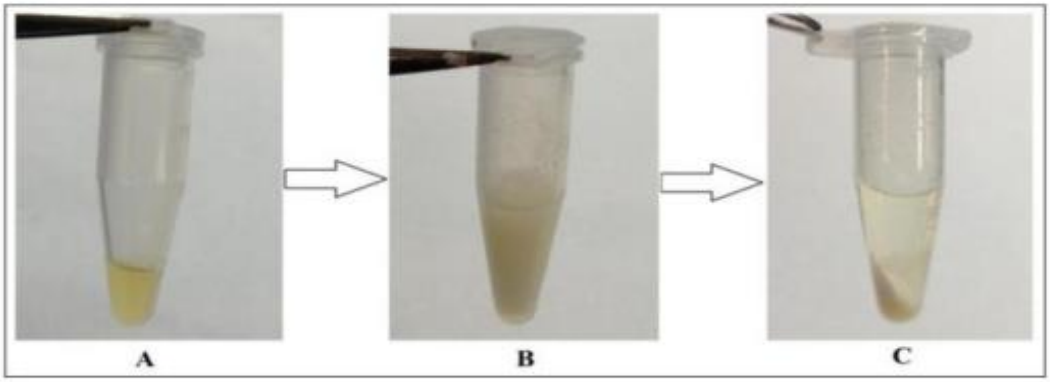
تترسب البروتينات باستخدام تركيز عالي من الاملاح المعدنية الاحادية والثنائية الشحنة مثل $(NH4)_2SO_4$, $MgSO_4$, KCL , NaCL وتتضمن ميكانيكية الترسيب قيام ايونات الاملاح المضافة بسحب جزيئات الماء من محلول البروتين وزيادة تداخل جزيئات البروتين فيما بينها وبالتالي زيادة حجم الجزيئة البروتينية مسببة ترسب البروتين وهذه الظاهرة تسمى بالتمليح الخارجي salting out وكل بروتين له تركيز معين من الملح يترسب عنده وبذلك يمكن فصله عن مزيج البروتينات.

-هذا الترسيب من انواع الترسيب العكسي . وتعتمد على عامل الترابط مع المذيب .

-عند اضافة التراكيز الواطئة من الاملاح المعدنية يؤدي الى حصول اذابة للبروتين وتدعى هذه الظاهرة التمليح الداخلي salting in.

4- الترسيب باستخدام المذيبات العضوية:

مثل الايثانول والميثانول والاسيتون وتعزى ميكانيكية الترسيب الى حصول تاصر هيدروجيني بين هذه المذيبات وجزيئات الماء في المحلول البروتيني مما يؤدي الى قلة التداخل بين البروتين وجزيئات الماء وبالتالي حدوث عملية الترسيب. الترسيب بالكحولات يعتبر ترسيب غير عكسي لانه يؤثر على طبيعة البروتينات (من خلال كسر الاواصر الهيدروجينية والكبريتية المسؤولة عن التركيب البنائي الثالثي للبروتينات) ولا يمكن اعادتها الى صورتها الذائبة.



5- التجلط الحراري Clotting

ان الحرارة العالية تؤدي الى حدوث عملية مسخ للبروتين Denaturation اي يحدث تغيير في تركيب البروتين الثانوي والثالثي حيث تكسر الاواصر الهيدروجينية والاواصر ثنائية الكبريت ولايمكن اذابة البروتين مرة اخرى اي يكون نوع الترسيب هو غير عكسي يعتمد على الغاء عامل الترابط بين البروتين والمذيب.

مسخ البروتينات Denaturation

او ما يسمى باتلاف الجوهر الطبيعي للبروتين , تتحول جزيئات البروتين الى مواد قليلة الذوبان وغير فعالة عند تعرضها لبعض الظروف , ان سبب حدوث عملية مسخ البروتين هو اختلال التركيب البنائي الثانوي والثالثي للبروتينات , من العوامل المسببة لمسخ البروتين :

- التعرض للعوامل المختزلة والمؤكسدة القوية والتي تسبب تحطم الاواصر ثنائية الكبريت
- الحوامض والقواعد القوية والتي تسبب تحطم الاواصر الملحية .
- زيادة درجة الحرارة
- التعرض الى الاشعة
- الرج والتحريك المستمر لانه يسبب مسخ البروتينات المنتشرة فوق الفقاعات الهوائية المتكونة
- السحق والطحن الذي يسبب تحطم الاواصر البيبتيدية

تحديد مكونات الحليب

الحليب :

من أهم المصادر الغذائية في تغذية الانسان وهو السائل الذي ينتج في غدد الحليب لاناث الثديات. يسمى الحليب المبكر أو حليب الأيام الأولي باللبأ أو ما يسمى الكوليستروم، والذى يحتوى علي الأجسام المضادة(بروتين الكلوبيولين Globulin) التي تقوي جهاز المناعة لدى الأطفال، وبذلك يقل خطر الإصابة بالعديد من الأمراض. واللبأ هو سائل مركز جدا ذو لون مائل للاصفر ويتكون الحليب بعد عده أيام من ذلك.

- التعريف البايولوجي : الحليب عبارة عن إفراز الغدد اللبنية لاناث الحيوانات اللبونة لغرض تغذية صغارها.
- التعريف الكيميائي : الحليب عبارة عم محلول مائي غني بالاملاح وسكر اللاكتوز و المركبات الدهنية كما تنتشر فيه البروتينات وفوسفات الكالسيوم .

مكونات الحليب

يحتوي الحليب الناتج من مصادر مختلفة علي نفس المكونات ولكن بنسب متغيرة ومتفاوتة مثال حليب الام قليل الدهن وغني في سكر اللاكتوز. لكن حليب الابقار ,يتميز في مستوى منخفض أكثر من السكر، ويحتوي على 5.3% دهنيات ومستوى عالي من البروتينات ,من أجل النمو السريع .

التركيب الكيميائي للحليب:

يظهر الحليب بالنظرة الاولي كسائل متجانس التركيب. لكنه في الواقع مخلوط معقد التركيب يضم مجموعة كبيرة من المركبات الكيميائية وتكون جميع المكونات ذائبة عند دالة حامضية PH=6.4-6.7 وتقسم هذه المكونات الى :

1- المـــاء 2- المواد الصلبة الكلية

الماء:

الماء هو وسط الانتشار أو المذيب الذي ينتشر فيه المكونات الصلبة بصورة ذائبة أو معلقة مثل الدهن والبروتين واللاكتوز وغيرها. تتراوح نسبة الماء في الحليب حوالي 87 %

محتويات المواد الصلبة الكلية

- الدهون - اللاكتوز- الصبغات-الفيتامينات- الاملاح المعدنية- البروتين

دهن الحليب:

- يعتبر من أهم مكونات الحليب فاليه تعزي النكهة الغنية والمستحبة عند كثير من الناس. يعتبر مؤشراً على مدى دسامة الحليب. وتقدر عادة جودة الحليب وقيمته الاقتصادية وتحديد سعره على ما يحتويه من دهن.
- يتكون دهن الحليب من الكليسريدات الثلاثية Tri-glycerides (وهي عبارة عن إتحاد الكليسرول مع ثلاثة أحماض دهنية)تشكل الكليسريدات 98 % من دهن الحليب
- من اهم الاحماض الدهنية الموجودة في حليب الانسان , Oleic acid Butyric acid , Luaric acid

بروتينات الحليب:

- الكازئين Casein من أهم بروتينات الحليب ويمثل القسم الأكبر من البروتينات. وتصل نسبته إلى (3%) من جملة المكونات وهو قابل للذوبان في الماء ولا يتأثر بالحرارة . ويمثل 80 % من بروتينات الحليب الكلية. كل أنواع الكازئين هي بروتينات مرتبطة مع الفوسفور ويسمى بالفسفور العضوي, أن المحتوى العالي من الفسفور في الكازينات هو من أجل ربط الكالسيوم لغرض تكوين أملاح الكالسيوم إذ أن وفرة الفسفور تسمح للحليب بأن يحتوي على نسبة عالية من الكالسيوم
- وهذا النوع من البروتين يكون ذائب عند الدالة الحامضية 6.6 و يترسب عند دالة حامضية 4.6.
- يحتوي بروتين الحليب علي جميع الاحماض الامينية الاساسية التي يحتاجها الجسم لذا يسمي بالبروتين الكامل.

سكر الحليب:

يمثل اللاكتوز السكر الرئيسي في الحليب وهو يعرف باسم سكر الحليب والذي تشكل نسبته 4.5- 5 % من مكونات الحليب واللاكتوز هو المسئول عن الطعم الحلو للحليب وهو سكرثنائي يتكون من وحدتين من سكر الكلوكوز والكالاكتوز .ويلاحظ عند ترك الحليب الطازج غير المبستر فترة من الزمن أنه يتجبن (قطع) وهذا بسبب بكتيريا حمض اللاكتيك التي تحول سكر اللاكتوز الى حامض اللاكتيك وعند تكونُ الحامض في الحليب فان الكازين يترسب أو يتخثر وهذه العملية هي أساس صناعة الألبان المتخمرة كاللبن الزبادي والجبن.

الاملاح المعدنية Milk minerals

يعتبر الحليب غني بالكثير من المعادن والتي من أبرزها الكالسيوم, كما يحتوي على جميع الأملاح المعدنية الضرورية لسلامة الجسم مثل الفسفور والبوتاسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والكلور والكبريت أما الحديد والنحاس فيوجد بنسبة قليلة. يعتبر الكالسيوم والفوسفور المعادن الرئيسية الموجودة في الحليب .

الفيتامينات Milk vitamins

يعتبر الحليب مصدر غني بالكثير من الفيتامينات الهامة التي تذوب في الدهن و التي تذوب في الماء . الذائبة في الماء مثل الريبوفلافين B2 و يحتوي على نسب جيدة من باقي اصناف فيتامين B والحليب الكامل والقليل الدسم تحتوي على فيتامينات ذائبة في الدهون وهي A, K, E, D .

الاحتياجات اليومية من الكالسيوم و فيتامين د للفئات العمرية المختلفة

الفئة العمرية	الاحتياج من فيتامين د ميكروجرام /اليوم	كمية الحليب اليومية
الولادة -٦ أشهر	10	مل /يوم 800-1200
أشهر- سنة 6	10	مل /يوم 800-1000
سنة 3 – 1	15	كوبان
سنة 8 – 4	15	أكواب 3
سنة 18– 9	15	أكواب 3
سنة 50 – 19	15	أكواب 2
سنة (نساء70 – 51)	15	أكواب 3

الانزيمات: مثل انزيم Phosphatase وReductase و Amylase

الاحماض الامينية: مثل Arginine , Isoleucine.

الصبغات: مثل الكاروتين والزانثوفيل.