

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بغداد

كلية التربية للبنات / قسم الاقتصاد المنزلي

ملزمة كيمياء الاغذية / العملي

المرحلة الثانية

مممممممنتتالبيءئنتالبريةىلالارمممماللبؤبء

ملزمة كيمياء الملللللللاغذية / العملي

اعداد

م . وداد فاضل عباس

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ت | الفهرس | الصفحة |
| 1 | تقدير الرطوبة في عينة مادة غذائية |  |
| 2 | تعريف المحاليل, انواعها , كيفية تحضيرها |  |
| 3 | تقدير الاس الهيدروجيني |  |
| 4 | الكربوهيدرات |  |
| 5 | تصنيف الكربوهيدرات |  |
| 6 | الكشف العام للسكريات |  |
| 7 | اختبار موليش |  |
| 8 | اولا :السكريات الاحادية |  |
| 9 | اختبار ترومر |  |
| 10 | اختبار فهلنك |  |
| 11 | اختبار بندكت |  |
| 12 | اختبارسلفانوف |  |
| 13 | ثانياﹰ: السكريات الثنائية |  |
| 14 | اختبار بارفويد |  |
| 15 | تحلل السكريات الثنائية |  |
| 16 | التحلل بواسطة الحوامض |  |
| 17 | اختبار الاوزازون |  |
| 18 | ثالثاﹰ:السكريات المتعددة |  |
| 19 | قابلية الذوبان |  |
| 20 | اختبار اليود |  |
| 21 | ترسيب النشا بواسطة الكحول |  |
| 22 | التحلل المائي للنشا بواسطة الحامض |  |
| 23 | الدهون |  |
| 24 | تصتيف الدهون |  |
| 25 | الحوامض الدهنية |  |
| 26 | قابلية الذوبان |  |
| 27 | اختبار خلات النحاس |  |
| 28 | اختبار اليود |  |
| 29 | اختبار الاكرولين |  |
| 30 | تحليل الدهون والزيوت (بواسطة القواعد القوية) |  |
| 31 | تفاعلات الصابون –فصل الاحماض الدهنية |  |
| 32 | تفاعلات الصابون- فصل الصابون بالتمليح |  |
| 33 | التفاعلات الكيمياوية للكولسترول |  |
| 34 | اختبار سالكوفسكي |  |
| 35 | اختبار ليبرمان |  |
| 36 | تعيين قيمة التصبن |  |
| 37 | تعيين العدد اليودي |  |
| 38 | البروتينات |  |
| 39 | البناء الجزيئي للبروتينات |  |
| 40 | 1. الكشوفات الخاصة بالبروتينات |  |
| 41 | كشف بايوريت |  |
| 42 | كشف الزانثوبروتيك |  |
| 43 | كشف الننهيدرين |  |
| 44 | كشف ميلون |  |
| 45 | اختبار زاكاكزجي |  |
| 46 | كشف الكبريت الغير مستقر قلوياﹰ |  |
| 47 | ب) قابلية ذوبان البروتينات |  |
| 48 | ترسيب البروتينات بواسطة املاح الفلزات الثقيلة |  |
| 49 | ترسيب البروتيناتبواسطة الحوامض |  |
| 50 | الترسيب بواسطة الحرارة |  |
| 51 | ترسيب البروتينات بالتمليح |  |
| 52 | الانزيمات |  |
| 53 | الانزيمات المعوية : الببسين والرنين |  |
| 54 | تاثير انزيم الرنين على الحليب |  |
| 55 | تاثير الحرارة على التفاعل الانزيمي |  |
| 56 | تاثير الاس الهيدروجيني (ph) على سرعة التفاعل الانزيمي |  |
| 57 | تاثير تركيز الانزيم على سرعة التفاعل الانزيمي |  |
| 58 | تاثير المادة المتفاعلة الاساس على سرعة التفاعل الانزيمي |  |

**الفصل الاول**

**تقدير الرطوبة , المحاليل , الرقم الهيدروجيني**

***تقدير الرطوبة في عينة مادة غذائية***

الرطوبة Moisture :- هي كمية الماءالتي تفقد من المادة الغذائية بعد تجفيفها

* اهمية تقدير الرطوبة في المواد الغذائية

1. معرفة مدى تحمل المادة الغذائية لعملية الحفظ والتخزين, حيث كلما زادت الرطوبة زادت قابلية المادة للتعفن .
2. نسبة الرطوبة تدل على قيمة المادة الغذائية.
3. تحدد نسبة المادة الجافةلان التعبير عن النتائج دائما على اساس المادة الجافة وذلك لكل مكونات المادة الغذائية .

* تختلف الطرق المستخدمة في تقدير الرطوبة في المواد الغذائية المختلفة تبعا لعوامل معينة وعموما يتوقف اختيار الطريقة المناسبة لتقدير النسبة المئوية للرطوبة في عينة مادة غذائية تبعا لعدة عوامل منها :-

1. طبيعة وجود الماء.
2. طبيعة المادة المراد تحليلها .
3. النسبة التقريبية للماء في العينة .
4. السرعة المرغوب الحصول على النتائج بها .
5. الدقة المطلوبة في النتائج .
6. تكاليف الاجهزة المستخدمة .

تحتوي المواد الغذائية على الماء في عدة صور واكثر هذه الصور هو الماء الحر او الماء الممتص ويمثل الماء الموجود على هذه الصورة غالبية الماء الموجود في العينة ويمكن تقديره بأي طريقة من طرق تقدير الرطوبة .

وتحتوي كثير من المنتجات على ماء مدمص او مرتبط على صورة غروية وتختلف القوة التي تربط الماء المدمص بالمنتجات المختلفة ويتسبب هذا في اختلاف النتيجة المتحصل عليها لتقدير الرطوبة في عينة ما بعدة طرق مختلفة .

طبيعة المادة المراد تحليلها يجب ان توضع في الاعتبار قبل اختيار الطريقة المناسبة للتحليل فمثلاﹰ المادة المحتوية على نسبة عالية من السكر لو عرضت لدرجة حرارة عالية فانه قد يحدث كرملة للسكر carmelization

كذلك فان التبغ يحتوي على نيكوتين ومواد اخرى تتطاير وتتحلل بالحرارة وعلى ذلك يمكن تقدير الرطوبة فيها بأستعمال الافران وعموما فان الطرق التي يتبع فيها استعمال درجة حرارة عالية او مدة طويلة قد تؤدي في النهاية الى نتيجة معرضة للخطأ .

كذلك فان احتواء المادة الغذائية على نسبة عالية من الرطوبة مثل محاصيل العلف الاخضر والخضروات والفواكه يجفف في فرن عادي او في فرن تحت تفريغ في حين المواد الغذائية المحتوية على نسبة منخفضة من الرطوبة مثل الحبوب والاغذية المجففة يستعمل معها عادة طرق التقطير .

اما من حيث السرعة المطلوبة في التقدير فانه في العمل الروتيني اليومي حيث يوجد عدد كثير من العينات المراد تقدير الرطوبة فيها فانه في هذه الحاله يلزم اتباع طرق لاتحتاج الى وقت طويل , فأن هناك بعض الطرق تحتاج لأسابيع عديدة لتقدير الرطوبة في المادة الغذائية بينما هناك طرق اخرى لأتحتاج سوى دقيقة واحدة .

كما سبق القول في ان الماء يوجد على عدة صور فأنه القوة التي تربط بين هذه الصور وبعضها وبين المادة الغذائية نفسها تختلف اختلافاﹰ بيناﹰ وعلى ذلك فأن استخدام طريقة معينة في تقدير الرطوبة في عينة غذائية قد يعطي نتيجة تختلف عنها لو قدرت الرطوبة في نفس المادة ولكن بطريقة اخرى ولذلك يجب ذكر كل الظروف المحيطة بالتقدير . مثلا يقال نسبة الرطوبة في هذه المادة كانت 13.5% مقدرة في فرن تحت درجة حرارة 100م لمدة 2 ساعة .

والطرق المتبعة في تقدير الرطوبة تختلف عن بعضها من حيث حاجتها الى اجهزة خاصة قد تكون باهضة التكاليف . ولكن عموما فأن اقل هذه الطرق حاجة الى التكاليف هي تلك التي تعتمد على تقدير الرطوبة عن طريق التقطير distillation methods .

***الطرق المختلفة لتقدير الرطوبة في المواد الغذائية***

يمكن تلخيص اهم الطرق المتبعة لتقدير الرطوبة لافي المواد الغذائية كما يلي :-

1. التجفيف على درجة حرارة الغرفة العادية في مجففات تحت تفريغ .
2. التجفيف في الافران تحت الضغط الجوي العادي air ovens method
3. التجفيف في افران تحت تفريغ vacuum oven method
4. تقدير الرطوبة عن طريق التقطير distillation method
5. تقدير الرطوبة عن طريق انتاج الغاز gas production method
6. تقدير الرطوبة عن طريق التنقيط بمحاليل خاصة (التسحيح) method titration
7. تقدير الرطوبة بالطرق الكهربائية electrical method
8. تقدير الرطوبة عن طريق الكثافة الضوئية density method

اولا : - التجفيف على درجة حرارة الغرفة العادية في مجففات تحت تفريغ .

Drying at room temperature in a vacuum dessicate

تستخدم هذه الطريقة في حالة المواد السريعة التحلل او التطاير مثل الاعلاف الحيوانية والتبغ والتي لايمكن تعريضها للحرارة او تقدير الرطوبة فيها بأي طريقة من الطرق الاخرى .

في هذه الطريقة توضع وزن معلوم من العينة المراد معرفة نسبة الرطوبة فيها في مجفف عادي زجاجي dessicater تحت تفريغ ويوضع في مستودع المجفف مادة تمتص الرطوبة مثل حامض الكبريتيك مركز او كبريتات الكالسيوم او سيليكا جل ويلاحظ انه يجب اعادة وزن العينة كل 4-5 ايام حتى يثبت الوزن .

ثانياﹰ :- التجفيف في الافران تحت الضغط الجوي العادي air ovens metho

وهي طرق تتحكم فيها درجة الحرارة والضغط المحيط بالعينة في سرعة خروج الرطوبة من المادة المراد تحليلها وهناك عدة طرق سنذكر اكثرها شيوعاﹰ وهي طريقة رسمية اي معترف بها عالمياﹰ لتقدير الرطوبة في المواد الغذائية , وفيها تستخدم درجة حرارة تتراوح بين 70-105°م وتوجد منها عدة انواع :-

1. التجفيف بالافران المبطنة بالماء Waterajackated ovens

ويصلح استعمال هذه الاجهزة في الجهات التي ليس فيها كهرباء . وفيها تكون درجة حرارة الفرن حوالي 98.5 م وتعطي هذه الطريقة نتيجة اقل من 2% من تلك المتحصل عليها بأستعمال فرن تحت تفريغ .

ب – التوصيل الكهربائي Electric convection method

وهي الاجهزة (الافران ) الموجودة في المعامل عادة . ويعيبها عدم تجانس الحرارة في جميع اجزاء الفرن حيث توجد فروق ± 3°م بين الاجزاء المختلفة .

ولذلك يستحسن وضع العينات على رف واحد بعيداﹰ عن الجوانب وعن الباب ويكون المحرار في مستوى الاطباق لتحديد الدرجة بالضبط التي اجرى عليها التقدير ويمكن تلافي هذا العيب بأستعمال رف من الالمنيوم وان تكون الاطباق التي توضع بها العينات من الالمنيوم ايضاﹰ .

ج – التجفيف بالافران ذات التيار الهوائي Forcad droft ovens

في هذه الطرق يمتاز الفرن المستخدم بوجود تيار هوائي لأسراع العملية كما ويحتوي الفرن ايضا على ميزان لعدم اخراج الاطباق من الفرن وتكون درجة الحرارة حوالي 130م .

ثالثاﹰ :- التجفيف في افران تحت تفريغ vacuum oven method

وتكون درجة الحرارة اقل من 100°م (60- 70°م) والضغط حوالي 25 ملليمتر زئبق او اقل , وتستغرق العملية حوالي 16 ساعة وتمتاز هذه الطريقة بأنها رسمية اي معترف بها عالمياﹰ ويمكن اتباعها في حالة المواد المحتوية على نسبة عالية من السكريات وان النتائج تكون دقيقة .

رابعاﹰ :- تقدير الرطوبة عن طريق التقطير distillation method

تعتمد الطرق السابق شرحها على تقدير الرطوبة عن طريق غير مباشر وذلك بتقدير الفقد الذي حدث في وزن العينة بعد تجفيفها اما في طرق التقطير التي سنذكرها هنا فأن الرطوبة في العينة تقاس يطريقة مباشرة وذلك بأستعمالسوائل عضوية درجة غليانها اعلى من درجة غليان الماء فعند مزج المادة المراد تقدير رطوبتها مع السائل العضوي وتسخين المخلوط حتى غليان المذيب العضوي فأنه في نفس الفترة نجد ان الماء الموجود بالعيتة يتبخر ايضا . يجمع البخار ويكثف فينفصل الماء الى الاسفل نظراﹰ لزيادة كثافته ويمكن استقباله في انبوبة مدرجة من الاسفل الى الاعلى ويقاس حجم العينة (الماء) وينسب الى العينة مباشرة .

ومن اكثر هذه الطرق شيوعاﹰ وانتشاراﹰ هي طريقة Bidwell-Sterling method وفيها يستعمل التولوين (درجة غليانه 111°م) او طريقة Brown –Duvel وفيها يستعمل زيت معدني (درجة غليانه 200°م) وطريقة Thiolepape – Flude وفيها يستعمل مخلوط من Tetrachloroethane ,Trichloroethylene وذلك لتلافي خطورة استعمال التولوين او الزيلين من حيث سرعة اشتعالها .

وحديثاﹰ الغي استعمال مخلوط Tetrachloroethane ,Trichloroethylene بسبب سميتها الشديدة والان يستعمل ال فقط Trichloroethylene وتبلغ الكثافة النسبية لهذه المادة 1.62غم /سم3 ودرجة الغليان 119°م .

أهم مميزات طريقة التقطير مايلي :-

1. امكان معرفة انتهاء التقدير مباشرة وذلك عن طريق ملاحظة عدم الزيادة في حجم الماء المقطر من العينة .
2. درجة الحرارة ثابتة دائما اثناء التقدير .
3. لاتحتاج لاي اجهزة معقدة او مرتفعة الثمن .
4. منع حدوث اكسدة للدهون او اي تحلل للسكر في الاغذية المحتوية على نسبة عالية منهما .
5. تحتاج لمدة قليلة حوالي ساعة واحدة .

يمكن استخدام هذه الطرق في العمل الروتيني وفي حالة تقدير الرطوبة في الحبوب او الاغذية المجففة .

خامساﹰ :- تقدير الرطوبة عن طريق انتاج الغاز gas production method

هذه الطرق سهلة الاجراء وسريعة . وتعتمد على التفاعل بين كربيد الكالسيوم والماء لانتاج غاز الاستيلين .

CaC2+2H2o Ca(OH)2+C2H2

ويمكن بعد ذلك تقدير كمية غاز الاستيلين الناتج بأحدى الطرق الأتية : -

1. بالنقص الذي يطرأ على وزن المخلوط (المادة الغذائية + كربيد الكالسيوم ) بعد انتهاء التفاعل .
2. يجمع غاز الاستيلين الناتج وتقديرحجمه .
3. بتقدير الضغط المتسبب عن الغاز الناتج من تفاعل كربيد الكالسيوم مع العينة المراد تحليلها في نظام مغلق .

تستعمل هذه الطرق عند تقدير الرطوبة في الدقيق والزبدة والفانيلا والصابون وعصير الفاكهة المركز. ولايتجاوز الوقت اللازم لتقدير الرطوبة في عينة غذائية بهذه الطرق اكثر من 5-10 دقائق .

سادساﹰ :- تقدير الرطوبة عن طريق التنقيط بمحاليل خاصة (التسحيح)

الاولى وتسمى طريقة فيشرFisher volumetric ) )وفيها يجري التنقيط (التسحيح) على عينة المادة الغذائية بمخلوط مكون من

(CH3OH + I+SO2+ C5H5N) حتى بدء ظهور لون احمر اليود في العينة ويلاحظ انه كلما كانت هناك اثار من الماء في العينة فأن جزيئة اليود يمتصها حتى يتم اختفاء كل اثار الماء فيبدا ظهور لون اليود .

تستخدم هذه الطرق عادة في تقديرالرطوبة في الكحولات والزيت والدهون والسكر والعسل والاغذية المجففة وتمتاز بالسرعة والامان . ويعيبها ضرورةتقدير قوة المحلول يوميا .

والطريقة الثانية وتسمى طريقة سمث (Smith and Bryant method) وتعتمد هذه الطريقة على تقدير الزيادة في الحموضة في عينة المادة الغذائية عند معاملتها بمحلول acetyle chloride في وجود البيرين والكحول حيث يفرد المول الواحد من كلوريد الاسيتيل مول واحد من الحامض في وجود مول واحد من الرطوبة .

سابعاﹰ :- الطرق الكهربائية Electrical method

تعتمد الطرق الكهربائية لتقدير الرطوبة على اساسين هما :-

أ – Dielectric

ب – Conductivity

1. فمن المعروف ان الماء له dielectric constant (ثابت عزل كهربائي )مقداره80 بينما وجد ان الكربوهيدرات والبروتين ...الخ لها من 10 فبتقدير هذه الخاصية في الاغذية المختلفة تحت مواصفات خاصة ومقارنة النتيجة برسوم بيانية للمواد يمكن معرفة نسبة الرطوبة , وتمتاز هذه الطريقة بالسرعة ولكنها مازالت غير منتشرة وفي دور التجربة .
2. Conductivity methods

تعتمد هذه الطريقة على قياس الاختلاف في درجة مقاومة عينة المادة الغذائية لمرور تيار كهربائي تبعا لأختلاف نسبة الرطوبة بها .

والاساس المبنى عليه هذه الطريقة هو قانون اوم والذي ينص على ان قوة التيار الكهربائي تساوي electromotive force مقسومة على المقاومة resistanc

ثامناﹰ :- Density methods

يختلف معامل الانكساروالكثافة النوعية تبعا للتركيز وعلى ذلك يمكن استخدام هذه الطرق لتقديرالماء بطريقة غير مباشرة في حالة المحاليل السكرية والملحية ...الخ

هناك بعض الاعتبارات العملية التي يجب مراعاتها عند تقدير الرطوبة في عينة مادة غذائية منها : -

1. تتعرض المادة الغذائية لأمتصاص اوفقد رطوبة من الجو المحيط بها تبعاﹰ للرطوبة النسبية ومدة التعرض . وعلى ذلك يجب سرعة وزن العينة واجراء التقدير فور وصولها للمعمل وحفظها في اطباق مقفلة جيداﹰ .
2. يؤثر حجم العينة تأثيراﹰ واضح على النتائج المتحصل عليها وعلى الوقت اللازم للتقدير .
3. يجب التأكد من نظافة العينةبمعنى خلوها من اي شوائب من اواني التعبئةكالاقفاص وعلب الكرتةن مثلاﹰ . او اي مواد غريبة اخرى .
4. في حالة الاغذية المجمدة في علب او زجاجات او علب كرتون يجب تركها مدة كافية حتى يتم اعادتها الى الحالة السائلة (الحالة الطبيعية) ودرجة حرارة الغرفة ثم مزجها جيداﹰ قبل تقدير الرطوبة فيها .
5. في حالة الاغذية المعلبة يراعى مزجها جيداﹰ قبل تقدير الرطوبة بمحتوياتها
6. من اهم مصادر الخطأ التي يجب تلافيها عند تقدير الرطوبة في الاغذية المحتوية على نسبة عالية من السكر مثل العسل الاسود والمولاس والمربى والمرملاد هو انفصال بلورات السكر ورسوبها في قاع الاناء . وكذلك تبلور الكلوكوز في عسل النحل او تكوين طبقة سكرية على سطح الجلي .وعلى ذلك يجب مزج العينة جيداﹰ وقد يستعان على ذلك بتدفئة العينة قليلاﹰ لتسهيل اذابة بلورات السكر.

**المحاليل Solution**  
  
 ويعرف باللغة الإنجليزية بمصطلح (Solution)، وهو مزيج من مادتين أو أكثر من مادة واحدة، ولا يمكن إعادة فصلهما عن بعضهما البعض إلا من خلال استخدام بعض الطرق الكيميائية، ويعرف المحلول أيضاً بأنه خليط بين مادتين: الأولى يطلق عليها اسم (مذيب)، والثانية يطلق عليها اسم (مذاب)، وعادةً تكون نسبة تركيز المادة المذيبة أكبر من المادة المذابة، حتى تختلط المادتان معاً، لتتكون مادةٌ جديدةٌ يطلق عليها مسمى المحلول.

تعريف تركيز المحلول - عدد جرامات المادة المذابة الموجودة في حجم معين من المذيب

العوامل التي يتوقف عليها تركيز المحلول  
1-عدد غرامات المادة المذابة -2 حجم المذيب المستخدم

**كيف يتكون المحلول**

حتى يتكون المحلول يجب أن تخلط مادتان معاً في وسط كيميائي صحيح، ومن المهم أن يكون تأثير المادة المذيبة فعالاً، وأعلى من المادة المذابة للحصول على محلول منتج، ومن الأمثلة على تكوين المحلول: خلط الملح مع الماء، فتذوب ذرات الملح مع جزيئات الماء حتى تصبح جزءاً منه، لينتج عن ذلك (محلولٌ ملحي)، ومن الأمثلة الأخرى على المحاليل: خلط الشاي مع الماء ليحصل الماء على لون الشاي ويخلط مع العناصر المكونة له.

يستنتج من المثالين السابقين أنّ المادة المذيبة هي التي تذوب بها المادة المذابة، لذلك تختلط المادتان معاً، وتصبحا مادةً واحدة؛ ففي كلا المثالين السابقين كان الماء هو المادة المذيبة، والملح، والشاي هما المادة المذابة، والتي اختلطت أجزاؤهما مع الماء، لينتج محلولٌ جديدٌ ذو ذرات متفاعلة معاً.

ومن الممكن فصل عناصر وذرات وأجزاء المحلول الواحد عن بعضها البعض، من خلال استخدام واحدة من طرق فصل المحاليل التالية:

* البلورة: هي خروج المادة المذابة من المحلول على شكل مادة صلبة.
* الترسيب: هي الحصول على المادة المذابة على شكل مادة راسبة، تترسب بفعل حدوث مجموعة من التفاعلات الكيميائية بين المواد.

**هناك ثلاثة انواع من المحاليل وهي**

اولا / المحلول الحقيقي - لا يمكن تمييز دقائق المذاب بالعين المجردة أو بالمجهر - لا يمكن فصل مكوناته بالترويق أو الترشيح يكون متجانس - مثل السكر في الماء

:- ثانياً / المحلول المعلق: - يمكن تمييز دقائق المذاب بالعين و يمكن فصل مكوناته بالترويق أو الترشيح - غير متجانس -مثل الطباشير في الماء .

ثالثاً / المحلول الغروي:- يمكن تمييز دقائق المذاب بالمجهر الإلكتروني - لا يمكن فصل مكوناته بالترويق أو الترشيح ويكون متجانس - مثل الحليب في الدم.

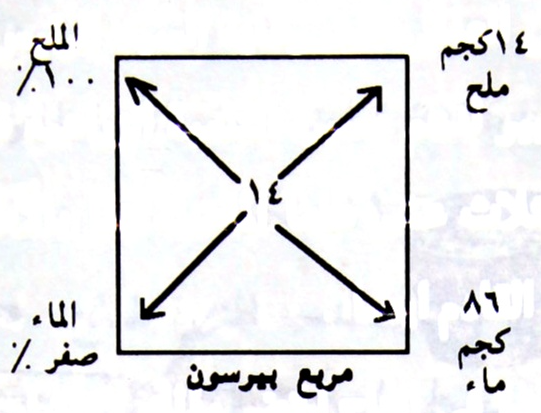
أهمية قياس تركيز المحاليل  
  
1- من الناحية الاقتصادية:-  
2- من الناحية الفنية :- عند أستعمال تركيز أقل يعطى فرصة للنمو الميكروبي للمحلول (الفساد ) وعند أستعمال تركيز أعلى تعطى عدم قبول المحلول

-3 من الناحية القانونية (يقع تحت طائلة مخالفة القوانين والتشريعات القانونية الغذائية .(

تحضير المحاليل السكرية والملحية ياستخدام مربع برسون   
------------------------------------------------------------   
اولا --- يرسم مربع ويوضع التركيز المطلوب تحضيره داخل المربع .  
ثانيا-- يوضع تركيز المواد المستخدمة في التحضير في طرف المربع الايسر كأن تكون سكر وماء او ملح وماء ودائماﹰ التراكيز الاعلى توضع في الاعلى مثل السكر او الملح والتراكيز المنخفضة في الاسفل مثل الماء .   
ثالثا -- تطرح الارقام الجانبية (في الجانب الايسر من المربع ) من الرقم الداخلي او العكس للحصول علي ناتج طرح موجب .  
رابعا – نكتب في الزاوية المعاكسة (الجانب الايمن من المربع) لكل تركيز نتيجة عملية الطرح فيكون الرقمان الناتجان من عمليتي الطرح يمثلان نسبة الجزئين بالوزن من المكونين المقابلين اللازم مزجهما بعضهمل ببعض للحصول علي محلول بالتركيز المحدد داخل المربع.

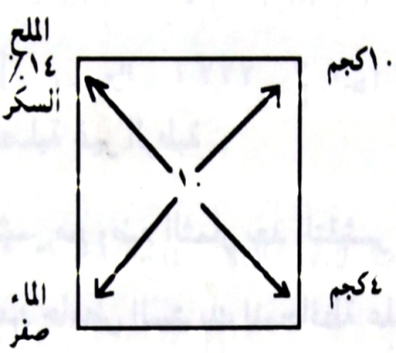
وفيما يلي مثال :- حضري محلول ملحي تركيزه 14% باستخدام الملح والماء ?

يرسم مربع كالمبين في الرسم ويعرف باسم مربع بيرسون.

1. يكتب التركيز المطلوب في منتصف المربع من الداخل.
2. معرفة المكونات التي سيحضر منها هذا التركيز وفي هذا المثال فان المكونات عبارة عن ماء وملح وبذلك يكون تركيز الماء صفر% ويعتبر الملح خالي من الماء اي انه 100% ويكتب كل من التركيزين على الجانب الايسر من المربع.
3. يجري الطرح بحيث تطرح القيمة الصغرى من القيمة الكبرى وتوضع النتيجة في الجهة الاخرى من المربع.

وفي هذا المثال يطرح صفر من 14 وتوضع النتيجة في الجهة المقابلة لـ 100 ثم تطرح 14 من 100 ويكتب الناتج من الجهة المقابلة للصفر.

نستنتج من المربع انه يلزم لكل 14 كجم ملح 86 كجم ماء للحصول على محلول ملحي تركيزه 14% ووزنه 100 كجم.

مثال / حضري محلول سكري تركيزه 10% من محلول سكري تركيزه 14% وماء نتبع نفس الخطوات السابقة تقريبا كالاتي:

1. يرسم مربع بيرسون ويكتب التركيز المطلوب في منتصفه وهو في هذه الحالة 10%.
2. معرفة المكونات التي سيحضر منها المحلول وهي في هذا المثال : محلول سكري تركيزه 14% والماء الذي سيخفف المحلول حتى يصل الى تركيز 10% ويكتب كل من التركيزين على الجانب الايسر من المربع.
3. تجري عمليات الطرح كالمثال السابق ... وستنتج من المربع ان كل 10كجم محلول سكر تركيزه 14% تضاف الى 4 كجم ماء لتكوين محلول تركيزه 10%.

ملحوظة:

يجب ان يلاحظ ان مربع بيرسون ينطبق على الاوزان فقط فاذا كان هنالك احجام بدلا من الاوزان فانه يلتزم معرفة الكثافة اولا ثم تحويل الاحجام الى وحدة وزنية ثم بعد ذلك يطبق مربع بيرسون وبما ان كثافة الماء واحد فالكيلو ماء يساوي لتر

الرقم الهيدروجيني (تركيز أيون الهيدروجين) pH

(**الأس الهيدروجيني**) أو **درجة الحموضة** ويرمز لها بالرمز pH هي القياس الذي يحدد ما إذا كان السائل [حمضياً](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D9%85%D8%B6) أم [قاعدياً](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%82%D8%A7%D8%B9%D8%AF%D8%A9_(%D9%83%D9%8A%D9%85%D9%8A%D8%A7%D8%A1)) أم متعادلاً. تعتبر السوائل ذات درجة حموضة أقل من 7 [أحماض](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D9%85%D8%B6) وتعتبر السوائل ذات درجة حموضة أعلى من 7 محاليل قلوية أو [قواعد](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%82%D8%A7%D8%B9%D8%AF%D8%A9_(%D9%83%D9%8A%D9%85%D9%8A%D8%A7%D8%A1)). أما درجة الحموضة 7 فهي تعتبر متعادلة وهي تساوي الأس الهيدروجيني [للماء](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%A7%D8%A1) النقي عند [درجة حرارة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D8%B1%D8%AC%D8%A9_%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%A9) 25 [مئوية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D8%B1%D8%AC%D8%A9_%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%A9_%D9%85%D8%A6%D9%88%D9%8A%D8%A9). ويمكن معرفة درجة حموضة أي محلول باستخدام [مؤشر الرقم الهيدروجيني](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%A4%D8%B4%D8%B1_%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%B3_%D8%A7%D9%84%D9%87%D9%8A%D8%AF%D8%B1%D9%88%D8%AC%D9%8A%D9%86%D9%8A).

درجة الحموضة (يسمونها أحيانا الأس الهيدروجيني) هي سالب [لوغاريثم العشري](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%84%D9%88%D8%BA%D8%A7%D8%B1%D8%AA%D9%85_%D8%B9%D8%B4%D8%B1%D9%8A) [لتركيز](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B1%D9%83%D9%8A%D8%B2) أيون [الهيدروجين](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%87%D9%8A%D8%AF%D8%B1%D9%88%D8%AC%D9%8A%D9%86) في محلول ما ويشير الي درجة حموضة ذلك المحلول، ويمكن قياسه عن طريق [مؤشر الأس الهيدروجيني](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%A4%D8%B4%D8%B1_%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%B3_%D8%A7%D9%84%D9%87%D9%8A%D8%AF%D8%B1%D9%88%D8%AC%D9%8A%D9%86%D9%8A)

إن الرقم الهيدروجيني من الخواص الهامة للمياه وأن معظم الكائنات الحية تعيش في مدى رقم هيدروجيني ضيق وحرج. كما وأنه يصعب معالجة مياه الصرف بالطرق البيولوجية إذا كان الرقم الهيدروجيني غير مناسب لمعيشة البكتريا, ويصعب على هذه الكائنات الحية أن تعيش عند رقم هيدروجيني أقل من 4 واكبر من 11.

كما وان هناك أهمية أخرى في صناعة الكيماويات حيث أن بعض التفاعلات لا تتم إلا في رقم هيدروجيني محدد.

**أهمية الأس الهيدروجيني في الإنسان**

يكون نطاق وجود PH في [دم](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%85) الإنسان وفي باقي سوائل الخلايا محدودًا. ويضبط PH في الدم عن طريق نظام معقد من [ثاني أكسيد الكربون](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AB%D8%A7%D9%86%D9%8A_%D8%A3%D9%83%D8%B3%D9%8A%D8%AF_%D8%A7%D9%84%D9%83%D8%B1%D8%A8%D9%88%D9%86) الذائب ومن أملاح [وبروتينات](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A8%D8%B1%D9%88%D8%AA%D9%8A%D9%86%D8%A7%D8%AA) ، وهي تسمى [محلول منظم دموي](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%AD%D9%84%D9%88%D9%84_%D9%85%D9%86%D8%B8%D9%85). وفي الدم الشرياني تكون قيمة الباهاء بين 7,35 - 7,45. وتؤثر قيمة PH في الدم على [الهيموجلوبين](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%87%D9%8A%D9%85%D9%88%D8%AC%D9%84%D9%88%D8%A8%D9%8A%D9%86): كلما انخفضت قيمة PH كلما نقصت كمية [الأكسجين](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D8%A3%D9%83%D8%B3%D8%AC%D9%8A%D9%86) التي يمكن للدم احتواءها ([تأثير بور](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%A3%D8%AB%D9%8A%D8%B1_%D8%A8%D9%88%D8%B1)). فإذا انخفض حمض الكربونيك أثناء التنفس في الدم فإن [الهموجلوبين](https://ar.wikipedia.org/w/index.php?title=%D8%A7%D9%84%D9%87%D9%85%D9%88%D8%AC%D9%84%D9%88%D8%A8%D9%8A%D9%86&action=edit&redlink=1) يفصل أكسجين. وعندما يحدث العكس ، عندما يخرج ثاني أكسيد الكربون من [الرئتين](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%A6%D8%A9) ترتفع قيمة PH في الدم وبالتالي ترتفع قابلية الهموجلوبين لأحتواء أكسجين..

كما أن بشرة الإنسان تكون حمضية قليلًا حيث يكون الأس الهايدروجيني 5.5 ويقي ذلك الغطاء ([العرق](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D9%82)) الحمضي من البكتيريا الضارة. وعند استخدام [الصابون](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B5%D8%A7%D8%A8%D9%88%D9%86) وهو يكون عادة قاعدي وبعد التجفيف فهذا يبعد الطبقة الدهنية والطبقة الحمضية الواقية.

ولقياس الرقم الهيدروجيني هناك طريقتان:

* الطريقة اللونية colorimetric
* الطريقة الكهربائية electrometric

الطريقة الأولى وهي الطريقة اللونية المبسطة وذاك بغمر ورق pH

أو محاليل خاصة تضاف إلى عينة الماء ثم يقارن لون الورقة مع لوحة الألوان المرفقة ونحصل بذلك على الرقم الهيدروجيني pH.

هي أداة إلكترونية تستعمل لقياس الاس الهيدروجيني (بالانجليزية: pH metm)الطريقة الهيدروجيني (درجة الحموضة أو القاعديّة) لسائل معيّن. عادة ما يتكون من قطب خاص (قطب زجاجي) متصل بمقياس إلكتروني يقيس ويعرض رقم الأس الهيدروجيني .

وهي أكثر دقة من الطريقة اللونية ولا تتأثر القياسات عند وجود لون أو عكارة وتعتمد هذه الطريقة على قياس فرق الجهد الكهربائي بين محلولين ذي معدلات تركيز بروتونات مختلفة.

ويستعمل الكترود electrode قضيب زجاجي ذو خلية خاصة في الأسفل تسمح فقط لأيونات الهيدروجين بالدخول إليه.

وتتم طريقة القياس بغمر القضيب الزجاجي في محلول pH 7 ويتم معايرة الجهاز على هذا الرقم ثم ينظف القضيب الزجاجي بمياه مقطرة ويجفف بواسطة ورق ترشيح ثم يغمر في محلول آخر ذو رقم هيدروجيني يساوي 4 ويتم تغيير الجهاز, ثم تعاد العملية مع المحلولين المنضمين buffer solutions سبعة وأربعة حتى يعطي الجهاز هذه الأرقام بدون تغيير جديد بعد ذلك نقوم بقياس العينة المراد معرفة رقمها الهيدروجي

**الفصل الثاني**

**الكربوهيدرات**

الكربوهيدرات ...CARBOHYDRATES

تعتبر المركبات الكربوهيدراتية احدى أهم مصادر الطاقة للكائنات الحية وتوجد في الطبيعة بكميات تفوق المركبات العضوية مجتمعة وذلك بسبب دخولها في تركيب هياكل النباتات ياضافة الى وجودها بشكل او بأخر في الحيوانات .

تتكون الكربوهيدراتمن الكاربون والهيدروجين والاوكسجين وتكون نسبة الهيدروجين الى الاوكسجين كنسبتهما في الماء وهي (1:2) لذلك اطلق على هذه المركبات اسم الكربوهيدرات والتي تعني مائيات الكاربون (CABBOHYDRATES)

لقد وضعت صيغة عامه للمركبات الكربوهيدراتية على شكل (Cn (H2O)n) . لكن وجد هذا التعريف ينطبق على مركبات اخرى ليست كربوهيدرايتة مثل حامض الخليك CH3COOH وحامض اللاكتيك (C3H6O3) اضافة الى اكتشاف مركبات كربوهيدراتية لاينطبق عليها هذا التعريف مثل الرامنوز (Rhamminose) الدي اوكسي ريبوز (Deoxy ribos) لذلك فقد اعتمد تعريف اخر للمركبات الكربوهيدراتية ينص على ات ((الكربوهيدرات عبارة عن كحولات متعددة الهيدروكسيل تحتوي على جذر الالديهايد والكيتون وجميع المركبات التي تنتج تلك الكحولات عند التحلل المائي )).

* **تصنيف الكربوهيدرات ......**

تصنف الكربوهيدرات الى ثلاثة أقسام رئيسية :-

1. السكريات الاحادية (Monosaccharides) وهي السكريات التي لايمكن تحليلها الى صورة أبسط مثل الكلوكوز والفركتوز (سداسية الكاربون ) والزايلوز والرايبوز(خماسية الكاربون) . تقسم السكريات الاحادية الى قسمين تبعاﹰ للمجموعة الفعالة . السكريات التي تحمل مجموعة الديهايد تسمى (Aldoses) والتي تحمل مجموعة كيتون تسمى (Ketoses) .
2. السكريات المتعددة قصيرة السلسلة (Oligosaccharides) وهي المركبات التي تحتوي على عدد محدود من السكريات الاحادية تتراوح مابين اثنين الى عشرة ويمكن ان تصنف الى أجزأء اخرى أعتماد على ماتحويه من جزيئات سكرية احادية فتسمى المركبات التي تحتوي على جزيئتين من السكر الاحادي بالسكريات الثنائية مثل السكروز أوتسمى السكريات الثلاثية اذا احتوت على ثلاث جزيئات سكرية بسيطة وهكذا .
3. السكريات المتعددة طويلة السلسلة(Polysaccharides)هي المركبات التي تحتوي على ما يزيد على عشر جزيئات من السكريات الاحادية مثل النشا والسليلوز والكلايكوجين .

ويمكن تصنيف السكريات مختبرياﹰ الى صنفين أساسين أعتماداﹰ على قابليتها الأختزالية فهي أما ان تكون مختزلة مثل الكلوكوز والفركتوز والمالتوز او غير مختزلة مثل السكروز والسليلوز . أن خاصية الأختزال تعتمد على وجود جذر الكاربونيل ((الألديهايد او الكيتون )) بصورة حرة لذلك فأن السكريات الأحادية كلها مختزلة بينما الثنائية بعضها مختزل وبعضها غير مختزل وذلك تبعاﹰ لطبيعة أرتباط جزيئتي السكر الأحادي .

**الكشف العام للسكريات**

رقم التجربة :- 2-1

اسم التجربة:- اختبار موليش Molisch

الهدف من التجربة :- الكشف عن السكريات

اساس التجربة :- يعتبر اختبار موليش من الكشوفات العامة للسكريات ويعتمد هذا الاختبار على تكون مركبات الفورفورال ومشتقاتها من الكربوهيدرات وذلك بتأثير الحوامض المركزة وسحب جزيئة ماء من السكر الاحادي . تتحلل السكريات المتعددة الى سكريات احادية بفعل الحامض ومن ثم تسحب جزيئة الماء من السكر الاحادي , وعند معاملة هذه المركبات مع مواد كيمياوية اخرى مثل مادة الالفانافثول الكحولي تتكون نواتج معقدة ملونة ( حلقة بنفسجية ) وهذه تدلل على وجود الكربوهيدرات او السكريات .

طريقة العمل :-

1. خذي اربعة انابيب وضعي في كل منها:
2. 2مل سكر كلوكوز.

ب- 2مل سكر السكروز .

ج- قطعة قطن + 2مل ماء مقطر .

د- ماء مقطر .

1. اضيفي لكل انبوبة 2 قطرة من محلول الفانافثول الكحولي , رجي الانابيب جيدا .
2. اضيفي 1-2 مل من حامض الكبريتيك المركز على جدار كل انبوبة ويجب وضع الانبوبة بشكل مائل بحيث ينزل الحامض الى قعر الانبوبة دون رج او تحريك الانبوبة .
3. لاحظي تكون حلقة بنفسجية .

**المحاليل**

1. محلول الفانافثول الكحولي 5% يحضر انياﹰ .

(يؤخذ 5غم من مادة الفانافثول وتذاب في100مل من الكحول الأثيلي)

2 – حامض الكبريتيك المركز .

3- سكر الكلوكوز 1%.

4-سكر السكروز 1% .

5-قطعة قطن , ماء مقطر.

. **اولأ :- السكريات الأحادية:-**

رقم التجربة :- 2-2

اسم التجربة :- أختبار ترومر

الهدف من التجربة : الكشف عن السكريات المختزلة .

اساس التجربة : - تعتمد هذه التجربة على قابلية السكريات الأختزالية لأحتوائها على مجموعة الكاربونيل الحره . لهذا فالسكريات لها القابلية على اختزال أيونات الفلزات في المحيط القاعدي مثل ايونات النحاس Cu++ والفضة Ag+ وعند اختزالها للايونات الفلزية تتأكسد السكريات المختزلة .

CuSo4 + 2NaOH Cu(OH)2 + 2Na2SO4

Cu(OH)2 CuO +H2O

2Cu(OH)2 Cu2O + H2O

ومن الجدير بالذكر ان اختبار ترومر هو الأساس لأختباري فهلنك وبندكت وما اختلافه منهما سوى استخدام الملح المعقد الذي يحول دون ترسب هيدروكسيد النحاس والمحافظة عليه بشكل معلق يسمح باختزاله .

طريقة العمل :-

1. خذي انبوبتي اختبار واضيفي (1) مل من محلول كبريتات النحاس الى كلا منهما .
2. اضيفي الى احدى الانبوبتين قطرتين من محلول هيدروكسيد الصوديوم (40%)
3. اضيفي الى الانبوبة الثانية0.5 مل من محلول سكر الكلوكوز(1%).
4. ضعيهما في حمام مائي لمدة دقيقة واحدة او اكثر قليلاﹰ.
5. لاحظي تكون راسب اسود في الانبوبة الاولى والتي لاتحتوي على محلول السكر بينما يتكون راسب احمر في الانبوبة الاخرى .

المحاليل :-

1. سكر الكلوكوز 1%
2. هيدروكسيد الصوديوم 40% 3- كبريتات النحاس 1%

رقم التجربة :- 2-3

اسم التجربة :- اختبار فهلنك .

الهدف من التجربة :- الكشف عن السكريات المختزلة .

اساس التجربة :- يعتمد محلول فهلنك في تفاعله مع السكريات المختزلة على اختزال ايونات النحاسيك الى نحاسوز وأن هذه الصفة الاختزالية تعتمد على وجود المجموعة الالديهايدية والكيتونية الحرة . في هذا الأختبار يكون المحيط قاعدي وذلك بأستخدام هيدروكسيد الصوديوم . وتستخدم ترترات الصوديوم البوتاسيوم Na,K-tartarate (ملح روشل ) لمنع ترسيب ايونات النحاسيك Cu++ من المحلول وجعله على شكل محلول أزرق غامق جاهز للأختزال .

يتكون كاشف فهلنك من محلوليين هما فهلنك ( **أ** ) ويتكون من محلول كبريتات النحاس .اما المحلول الثاني فهو فهلنك ( **ب** ) ويتكون من خليط من هيدروكسيد الصوديوم مع ترترات الصوديوم البوتاسيوم ( ملح روشل ) عند أستخدام هذا الكاشف يمزج مقدارين متساويين من هذين المحلولين ( **أ** ) و ( **ب** ) انياﹰ قبل الكشف .

CuSo4 + 2NaOH Cu(OH)2 + 2Na2SO4

Cu(OH)2 CuO +H2O

2Cu(OH)2 Cu2O + H2O

طريقة العمل :-

قبل البدء بالتجربة يجب تحضير محلول فهلنك بصورة طازجة وذلك بمزج كميات متساوية من محلول فهلنك ( ا )و ( ب ) سوف تحتاجين ( 2 ) مل من المحلول .

1- خذي انبوبتي اختبار , في الاولى ضعي ( 1 ) مل من محلول الكلوكوز (1%) وفي الثانية (1)مل ماء مقطر .

2 – اضيفي الى كل انبوبة (2) مل من محلول فهلنك المحضر طازجاﹰ . رجي الأنابيب جيداﹰ .

3– ضعي الانابيب في حمام مائي لمدة دقيقتين او أكثر قليلاﹰ . حاذري من وضعها لمدة طويلة (لماذا).

4 – لاحظي تكون راسب احمر في قعر الانبوبة الحاوية على الكلوكوز . قارني اللون مع الأنبوبة الأخرى .

5 – اعيدي التجربة مع السكريات التالية : الفركتوز. المالتوز . السكروز . النشا .

**المحاليل :-**

1 – محلول فهلنك ( أ ) { اذابة 70 غم من كبريتات النحاس (CuSO4.7H2O) في لتر واحد من الماء المقطر} .

2 – محلول فهلنك ( ب ) { أذبت 350 غم من صوديوم بوتاسيوم تارتاريت و120غم من هيدروكسيد الصوديوم في لتر واحد من الماء المقطر } .

3 – سكر الكلوكوز 1%.

4 – سكر الفركتوز 1%.

5 – سكر السكروز 1%.

6 – النشا 1% .

رقم التجربة :- 2-4

اسم التجربة :- اختبار بندكت .

الهدف من التجربة :- الكشف عن السكريات المختزلة .

اساس التجربة :- يعتبر محلول بندكت من المحاليل الشائعة الأستعمال لأختبار السكريات المختزلة وقد استخدمت للكشف السريري عن السكر في مرض البول السكري .

يعتمد هذا الاختبارعلى اختزال ايونات النحاس Cu++ الى Cu+ والتي تترسب بشكل راسب أحمر من أوكسيد النحاسوز في المحلول القلوي وبالمقابل فأن جزيئة السكر تتأكسد . يتكون محلول بندكت من كبريتات النحاس , كاربونات الصوديوم وسترات الصوديوم كعامل معقد , وقد شاع استخدام هذا المحلول بدلاﹰ من محلول فهلنك وذلك لسهولة أستخدامه وحفظه لمدة طويلة .

طريقة العمل : -

1 – خذي خمسة أنابيب أختبار وضعي في كل أنبوبة أحد المحاليل التالية :-

سكر الكلوكوز1% , سكر المالتوز1% , سكر اللاكتوز 1% , سكر السكروز 1% , محلول النشا على التوالي .

2 – أضيفي لكل أنبوبة ( 2 ) مل من محلول بندكت .

3 – ضعي الأنابيب في حمام مائي لمدة 3 دقائق ولاحظي تكون راسب أحمر , سجلي النتائج

4 – أعيدي التجربة مع محلول فهلنك وقارني بين حساسية محلول فهلنك ومحلول بندكت .

المحاليل :-

1 – محلول بندكت {173 غم سترات الصوديوم , 100 غم كاربونات الصوديوم تذاب في (800) مل من الماء المقطر الساخن , رشح المحلول لأزالة الشوائب . أذب (17.3) غم من كبريتات النحاس في (100) مل من الماء المقطر وتضاف الى المحلول السابق ويكمل الحجم الى لتر مع التحريك المستمر } .

2 – سكر الكلوكوز 1% .

3 – سكر الفركتوز 1% .

4 – سكر اللاكتوز 1% .

5 – سكر السكروز 1%.

**⃰ ملاحظة :-**

بعض الملاحظات عن محلول فهلنك ومحلول بندكت .

1 – محلول فهلنك يحتوي على قاعدة قوية مما يجعله يحطم الكميات القليلة جدا⃰ من السكريات .

2 – محلول فهلنك يتكون من محلوليين حيث لايمكن مزجهما لمدة طويلة وذلك لأن الترترات نفسها تحاول اختزال أيونات النحاسيك الى نحاسوز بمرور الزمن بينما في حالة محاليل بندكت يمكن مزجهما والاحتفاظ به لمدة طويلة .

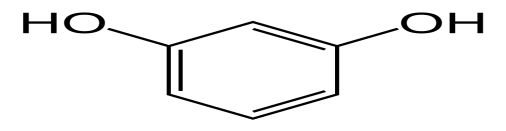
3 – محلول بندكت أقل حساسية من محلول فهلنك وذلك لأحتواءه على قاعدة ضعيفة Na2CO3 بدلاﹰ من NaOH وعليه فأن له ميزة الأختبار ولهذا يفضل في فحص السكر في البول وذلك لأن البول يحتوي على مواد مختزلة غير سكرية والتي لاتعطي كشف مع محلول بندكت لكنها تعطي مع محلول فهلنك .

رقم التجربة :- 2-5

اسم التجربة :- أختبار سلفانوف .

الهدف من التجربة :- التميز بين الكلوكوز والفركتوز .

اساس التجربة :- يعتمد هذا الأختبار على تكون 4-Hydroxy methyl furfural بفعل حامض الهيدروكلوريك المركز ومن ثم تفاعل هذه المركبات مع مادة الريزورسينول (Resorcinol(1,3 dihydroxy benzene) لتكون مركبات معقدة حمراء اللون .



ان هذا الأختبار نوعي للفركتوز والكيتونات

طريقة العمل :-

1 – ضعي (2-3) مل من محلول سلفانوف في ثلاث أنابيب أختبار .

2 – ضعي (0.5) مل من محلول الكلوكوز , فركتوز , ماء الى الأنابيب الثلاثة على التوالي .

3 – ضعي الأنابيب في الحمام المائي ولاحظي تكون محلول أحمر , احسبي الوقت اللازم لظهور اللون الأحمر ولاحظي سرعة تكون اللون مع الفركتوز وتكونه ببطئ مع الكلوكوز .

⃰ ملاحظة :-

1 – في هذا الكشف يجب التقيد بالزمن اللازم للتسخين لان زيادة التسخين يؤدي الى تحول الالدوزات الى كيتونات بفعل حامض HCL وتعطي كشف موجب كاذب

2 – السكروز يعطي الكشف لتحلله المائي بواسطة HCL الى كلوكوز والفركتوز والأخير يعطي كشف موجب لأختبار سلفانوف .

المحاليل :-

1 – محلول سلفانوف .

{ أذيبي 0.25 غم من الرزورسينول في 500 مل من 1N حامض HCL )

{1: 2 H2O \ HCL }

2 – سكر الكلوكوز 1% .

3 – سكر الفركتوز 1% .

**ثانياﹰ : - السكريات الثنائية :-**

رقم التجربة : - 2 - 6

اسم التجربة :- أختبار بارفويد

الهدف من التجربة :- التمييز بين السكريات الاحادية والثنائية

اساس التجربة :- تتأكسد السكريات الاحادية في محاليل الحوامض المخففة بصورة اسرع من السكريات الثنائية , وهذا الأختلاف هو الأساس الذي يعتمده هذا التحليل للتمييز بين السكريات الاحادية والثنائية .

يجب الأنتباه في هذه التجربة الى ان السكريات الثنائية قد تعطي نتائج موجبة عند زيادة التسخين وذلك بسبب تحلل تلك السكريات الى سكريات احادية .

طريقة العمل :-

1 – ضعي (2) مل من محلول بارفويد في اربعة أنابيب أختبار .

2 – ضعي (0.5) مل من أحد المحاليل السكرية التالية :

(كلوكوز , فركتوز , مالتوز , سكروز على التوالي )

3 – ضعي الأنابيب في حمام مائي لمدة (10) دقائق بالضبط ولاحظي ظهور الراسب الأحمر في قعر الأنبوبة . قارني النتائج وسجلي ملاحظاتك .

**المحاليل :-**

1 – محلول بارفويد (14.3 غم خلات النحاس في 200 مل من الماء المقطر المغلي يرشح المحلول ويضاف اليه 1.9 مل من حامض الخليك الثلجي )

2 – سكر الكلوكوز 1% .

3 – سكر الفركتوز 1% .

4 – سكر اللاكتوز 1% .

5 – سكر المالتوز 1% .

**-تحلل السكريات الثنائية مع الحوامض ....**

رقم التجربة :- 2-7

أسم التجربة :- التحلل بواسطة الحوامض .

الهدف من التجربة :- معرفة تركيب السكريات الثنائية .

أساس التجربة :- يعتمد هذا الكشف على كسر الاصرة الكلايكوسيدية في السكريات الثنائية بواسطة الحامض وتحللها الى سكريات الاحادية المكونة لها . ومن ثم الكشف عن السكريات الاحادية المكونة للسكر الثنائي بأحد الأأختبارات السابقة . يستدل على أكتمال التحلل بأستخدام الكشوفات السابقة والتي أستخدمت للكشف على السكريات الاحادية .

طريقة العمل :-

1 – خذي أنبوبتين أختبار وضعي في كل منها (2) مل من محلول السكروز .

2 – أضيفي الى أحداها (5) قطرات من25% حامض الكبريتيك وللاخرى (5) قطرات من الماء المقطر.

3 – ضعي الانبوبتين في حمام مائي وحين يبدأ بالغليان أحسبي ثلاث دقائق .

4 – يبرد المحلول ثم أضيفي ورقة عباد الشمس .

5 – حاولي ان تعادلي قيمة ال pH في الأنبوبة الأولى بأضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم 20%قطرة قطرة .

6 – أقسمي المحلول في كل أنبوبة الى قسمين .

7 – أجري تجربة فهلنك على القسم الأول , وسلفانوف على القسم الثاني وسجلي ملاحظاتك وقارني بين النتائج في كل أنبوبة .

**المحاليل :-**

1 – حامض الكبريتيك 25% .

2 – هيدروكسيد الصوديوم 20% . 3 – سكر السكروز 1% .

**-أختبار الاوزازون OZA ZONE TEST**

رقم التجربة :- 2-8

أسم التجربة :- أختبار الاوزازون

الهدف من التجربة :- التمييز بين السكريات , الكلوكوز ,اللاكتوز , المالتوز .

أساس التجربة :- تتفاعل السكريات الالديهايدية والكيتونية مع مادة الفينل هيدرازين مكونة مركبات على شكل بلورات صفراء اللون وذات شكل مميزبالأمكان ملاحظته تحت المجهر , أن تفاعل الفينل هيدرازين يحدث مع جذر الكاربونيل فهو للسكريات المختزلة .

التفاعل يتم بثلاث مراحل :-

أ – عملية التكثيف .

يتفاعل السكر عن طريق المجموعة الالديهايدية أو الكيتونية مع الفينل هيدرازين وينتج الفينل هيدرازون .



فنيل هيدرازون فنيل هيدرازين كلكوز

ب – عملية التأكسد .

تتأكسد مادة الفينل هيدرازين بفقدانه ذرة هيدروجين في ذرة كاربون رقم (2) وينتج كيتو فنيل هيدرازون وانيلين وامونيا .



كيتوفنيل هيدرازين

ج – عملية التكثيف .

يتحد الكيتوفنيل هيدرازين مع جزئ ثالث من الفينل هيدرازين عن طريق المجموعة الكيتونية عند ذرة الكاربون رقم (2) مكوناﹰ الأوزازون والذي ينفصل على شكل بلورات صفراء .



الاوزازون ( كلكوزازن )

طريقة العمل :-

1 – ضعي 02) مل من المحلول السكري في أنبوبة أختبار وأضيفي اليه كمية من كاشف الفينل هيدرازين .

2 – رجي الأنبوبة جيداﹰ حتى يذوب الكاشف .

3 – لأجظي بلورات الأوزازون للسكريات الاحادية تنفصل بسرعة اما في حالة السكريات الثنائية فتظهر بعد تبريد الأنبوبة لمدة نصف ساعة لأخرى .

4 – أفحصي البلورات تحت المجهر ولأحظي شكل البلورات .

**المحاليل :-**

1 – يخلط الفينل هيدرازين (حجم واحد ) مع خلات الصوديوم (ثلاث حجوم ) ويسحق بصورة جيداﹰ .

**ملاحظات :-**

* تعطي السكريات كلوكوز , فركتوز , مانوز , نفس شكل البلورات وذلك لتشابه ترتيب ذرات الكاربون الثالث , الرابع , الخامس , السادس .
* لاينجح هذا الكشف الأ في وجود زيادة من مادة الفينل هيدرازين (ثلاث جزيئات ) وتؤدي قلتها الى عدم اتمام التفاعل .
* يعد كشف الفينل هيدرازين مميزاﹰ للخاصية الاختزالية للسكريات لان التفاعل يحدث على مجموعتي الالديهايد والكيتون الحرتين . وعليه فالسكريات غير المختزلة والسكروز لاتعطي الكشف .

**ثالثاﹰ :- السكريات المتعددة (POLYSACCHARIDS )**

تتكون هذه السكريات من سلسلة من السكريات الاحادية (10وحدات فاكثر) متصلة مع بعضها بواسطة اصرة كلايكوسايد . اذاكان السكر مكون من سكريات احادية من نوع واحد سمس ب HOMOPOLYSACCHARIDES مثل النشا والسليلوز . اما اذا كانت السكريات الاحادية من نوعين مختلفين سمي ذلك السكر ب HETEROPOLYSACCHARIDES مثل حامض HYLOURONIC ACID تمتاز هذه السكريات بالوزن الجزيئي العالي عند تحللها المائي ويعطي وحات عديدة من السكريات الاحادية .

رقم التجربة :- 2-9

اسم التجربة :- قابلية الذوبان .

الهدف من التجربة :- لايذوب النشا في الماء البارد بينما يذوب في الماء الحار لان حبيبات النشا تمتص الماء وتنتفخ مكونة عجينة لزجة نتيجة لتمزق الجدار السليلوزي وتحرر النشا الذي يكون السائل الغروي .

طريقة العمل :-

1 – ضعي (2) غم من النشا في كأس زجاجي وأضيفي (12) مل من الماء البارد فوقه .

2 – حاولي اذابة النشا بالتحريك , لأحظي عدم أمكانية ذوبان النشا في الماء البارد .

3 – سخني المحلول الى درجة الغليان مع التحريك المستمر , لأحظي تكون محلول غروي . أحتفظي بهذا المحلول للمختبرات القادمة .

رقم التجربة :- 2-10

اسم التجربة :- أختبار اليود .

الهدف من التجربة : - الكشف عن السكريات المتعددة .

أساس التجربة :- السكريات المتعددة تعطي الواناﹰ مختلفة مع اليود حيث يمتص من على سطح النشا والدكسترين والكلايكوجين معطياﹰ اللون الأزرق مع النشا , والبنفسجي مع الدكسترين ومع الكلايكوجين يعطي اللون الاحمر المائل الى البني . هذا الكشف يكون حساس الى الحرارة ويتأثر بوسط التفاعل حيث انه لايتأثر بالوسط الحامضي ولكن يتأثر بالوسط القاعدي لان اليود الحر يختفي في الوسط القلوي متحولاﹰ الى أملاح الأيوديد IODATE , IODIDE .

3I2 + 6NaOH 5NaI + NaIO3 + 3H2O

وعند أضافة حامض معدني الى الوسط القاعدي فأن اليود يتحرر مرة ثانية ويظهر اللون الأزرق .

NaIO3 + HCL HIO3 +NaCL

NaI + HCL HI + NaCL

HIO3 + 5HI 3I2 + H2O

**طريقة العمل :-**

1 – خذي (1) مل من محلول النشا في انبوبة اختبار وأضيفي اليه قطرة من محلول اليود ولاحظي تكون اللون الازرق الذي يختفي بالتسخين ويظهر بالتبريد .

2 – أقسمي المحلول الى قسمين .

3 – أضيفي الى القسم الاول محلول هيدروكسيد الصوديوم (40%) ولجظي اختفاء اللون الازرق ثم ظهوره بعد أضافة حامض (HCL) المركز .

4 – أضيفي الى القسم الثاني حامض (HCL) ولاحظي عدم أختفاء لون اليود من المحلول .

**المحاليل :-**

1 – محلول النشا 1% .

2 – محلول اليود 1% .

3 – حامض الهيدروكلوريك المركز (HCL).

4 – هيدروكسيد الصوديوم 40% .

رقم التجربة :- 2-11

اسم التجربة :- ترسيب النشا بواسطة الكحول .

**طريقة العمل :-**

1 – ضعي (3) مل من محلول النشا في أنبوبة أختبلر وأضيفي اليه (3) مل من الكحول الاثيلي (95%) ز

2 – لأحظي ترسيب النشا , رشحي المحلول .

3 – أضيفي الى الراشح قطرة من محلول اليود .

4 – لأحظي عدم تلون الراشح باللون الازرق دلالة على عدم وجود النشا فيه .

**المحاليل :-**

1 – محلول النشا 1% .

2 – محلول اليود 1% .

3 – كحول اثيلي 95% .

رقم التجربة :- 2-12

اسم التجربة :- التحلل المائي للنشا بواسطة الحامض .

الهدف من التجربة :- لمعرفة تأثير الحوامض على الاواصر الكلايكوسيدية للنشا .

اساس التجربة :- النشا عبارة عن بوليمر من سكر الكلوكوز ويتكون من نوعين من المركبات الول هو { الاميلوز } وهو عبارة عن سلاسل مستقيمة من سكر الكلوكوز وفيها ترتبط جزيئات الكلوكوزبالشكل (-4-1-ɑ).

اما {الاميلو بكتين } فهو عبارة عن سلاسل متفرعة من الكلوكوز حيث ترتبط جزيئات الكلوكوزبشكل سلاسل مستقيمة (-4-1-ɑ) وتتفرع منها سلاسل اخرى ترتبط مع السلسلة الاصلية بشكل (6-1-ɑ).





**طريقة العمل :-**

1 – ضعي أنبوبة أختبار (5) مل من محلول النشا وأضيفي اليه (2) مل من حامض الهيدروكلوريك المخفف .

2 – ضعي المزيج في حمام مائي مغلي .

3 – خذي قطرة من المزيج في سطح كشفي وأجري عليه كشف بندكت وكشف اليود .

4 – كرري هذه العملية كل (3) دقائق لحين ظهور كشف اليود سالب وبندكت موجب وأكتبي الملاحظات بشكل جدول كالاتي :-

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| كشف اليود | كشف بندكت | الزمن |
|  |  |  |
|  |  |  |

**المحاليل :-**

1 – محلول النشا 1% .

2 – محلول اليود المائي 1% .

3 – محلول بندكت .

4 – حامض الهيدروكلوريك المخفف HCL (30 مل / لتر ماء مقطر ) .

الفصل الثالث

الدهون

**الدهون**

تضم الدهون مجموعة كبيرة من المركبات المتباينة في تركيبها وتتميز بعدم ذوبانها في الماء وأمكان ذوبانها في المذيبات العضوية (الايثر , الكلورفورم ,البنزين , الاسيتون ) ومن امثلة هذه المركبات الشحم , زيت الذرة , الزبدة , السمن النباتي ...الخ

تدخل الدهون في تركيب أغشية الخلايا الحيوانية (membrane cell) أضافة الى استخدامها كمصدر للطاقة يمكن استهلاكها بصورة مباشرة أو تخزينها لحين الحاجة . وتعتبر الدهون من المصادر الاقتصادية لتوفير الطاقة للجسم البشري , فأحتراق الغرام الواحد من الدهون يعطي ( 9 ) كيلو سعرة مقارنة بالغرام الواحد من البروتينات او الكربوهيدرات والتي لاتعطي أي منهما اكثر من ( 4 ) كيلو سعرة .

المواد الدهنية كالاحماض الدهنية الاساسية (Essential fatty acid ) تلك الاحماض التي لايمكن تصنيعها داخل الجسم ولايمكن الاستغناء عنها في كافة الفعاليات الحيوية للجسم والبروستوكلاندين المادة الفيزيولوجية المهمة والتي بدأ ألأهتمام بها يتزايد مؤخراﹰ , وكما ان هناك بعض الفيتامينات الدهنية التركيب .

**\*تصنيف الدهون :-**

هناك طرق مختلفة لتصنيف الدهون ويمكننا الأعتماد على تركيب هذه المركبات كأساس للتنصنيف وبذلك تقسم الى : ( دهون بسيطة / مركبة / مشتقة )

كما يمكن اضافة اساس أخر للتقسيم وهو قابلية المركبات الدهنية على التحلل بفعل القلويات لتكوين الصابون وطبقاﹰ لهذا الاساس يمكننا تقسيم الدهون الى مركبات 1- قابلة للتصبين وهذه المجموعة تتحلل بفعل القلويات والمجموعة الثانية تكون 2- مقاومة للتصبين .

الدهون

قابلة للتصبن مقاومة للتصبن

دهون بسيطة دهون مركبة الستيرويدات البروستو- التربينات

الشحوم دهون فسفورية الكولسترول كلاندين الكاروتين

الزيوت دهون سكرية الكورتزون فيتامين A

الشمع دهون سفنكولية

1 **– الحوامض الدهنية :-**

تمتاز الحوامض الدهنية الموجودة طبيعياﹰ بكون سلاسلها طويلة وغير متفرعة تحتوي في أغلب الاحيان على عدد زوجي من ذرات الكاربون ولها مجموعة كاربوكسيلية وتصنف الى نوعين :

أ ) الحوامض الدهنية المشبعة .

وهي أما تكون سلسلة غير متفرعة بعدد فردي أو زوجي من ذرات الكاربون , أكثر الحوامض شيوعاﹰ حامض البالمتيك (Palmitic acid ) الذي يوجد في الشحوم وهناك حوامض متفرعة وهي غالباﹰ ماتوجد في الشموع .

ب ) الحوامض الدهنية الغير مشبعة .

تمتاز بأحتوائها على أصرة مزدوجة أو أكثر مثل حامض الاوليك ( يحتوي على أصرة مزدوجة واحدة ) وحامض لينوليك , وحامض اراكيدونك .

رقم التجربة :- 3-1

أسم التجربة :- قابلية الذوبان .

الهدف من التجربة :- أختبار قابلية ذوبان الدهون في عدة مذيبات .

أساس التجربة :- تعتمد هذه التجربة على أختبار قابلية ذوبان الدهون في المذيبات القطبية والغير قطبية وتأثير الحرارة في الذوبان ونرى انه كلما زاد عدد ذرات الكاربون في السلسلة أنخفضت قابلية الذوبان في الماء وأما المذيبات العضوية فأنها غالباﹰ ماتكون مذيبات جيدة للحوامض الدهنية .

**طريقة العمل :-**

1 – خذي ثلاثة انابيب أختبار وضعي كمية قليلة من الحوامض التالية :-

في الاولى حامض البيوتريك والثانية حامض الستياريك والثالثة حامض الاوليك . حاولي ان تذوبيها في الماء , الماء الساخن , الكلوروفورم , الاسيتون ,الكجول الايثر , سجلي ملاحظاتك مبينة المذيب الجيد لها .

2 – خذي أربعة أنابيب أختبار وضعي كميات قليلة من المواد التالية :

في الاولى كمية صغيرة من الشحم والثانية كمية من الزبد والثالثة قطرات من زيت الزيتون والرابعة كمية قليلة من السمن الصناعي النباتي . حاولي ان تذوبيها في الماء ,الماء الساخن , الكلوروفورم , الايثر ,الاسيتون ,الكحول . سجلي ملاحظاتك حول قابلية الذوبان والمذيب المناسب .

**المحاليل :-**

1. الماء / كلورفورم / ايثر / كحول / اسيتون .
2. زيت الزيتون / حامض الاوليك / حامض الستياريك /حامض البيوتريك / السمن الطبيعي / زبد .

رقم التجربة :- 3-2

اسم التجربة :- أختبار خلات النحاس .

الهدف من التجربة :- للتمببز بين الحوامض الدهنية المشبعة والغير مشبعة

وكذلك بين السمن الطبيعي والاحماض الدهنية .

اساس التجربة :- تتحد الأحماض الدهنية مع خلات النحاس مكونة املاح النحاسيك للأحماض الدهنية وتختلف قابلية الذوبان هذه الاملاح في الايثر حسب نوع الحامض الدهني فالأحماض الدهنية غير المشبعة تكون أملاحاﹰ ذائبة في الايثر واما الحوامض المشبعة فتكون املاح غير ذائبة في الايثر وتكون رواسب .

CH3(CH2)XCOOH + (CH3COO)2Cu

حامض دهني مشبع

[CH3(CH2)XCOO]2Cu+CH3COOH

[CH3(CH2)XCH=CHCOOH+(CH3COO)2Cu حامض دهني غير مشبع

[CH3(CH2)XCH-CHCOO]2Cu+CH3COOH

طريقة العمل :-

1 – خذي ثلاث أنابيب أختبار وضعي في الاولى كمية قليلة من حامض السيتاريك (حامض مشبع ) وفي الثانية حامض الاوليك ( غير مشبع ) وفي الثالثة قطرات من الزيت أو سمن

2 – اضيفي الى الانابيب الثلاث ( 3 ) مل من الايثر البترولي لأذابتها ز

3 – أضيفي كميات متساوية من خلات النحاس الى الانابيب الثلاثة , أمزجي جيدا ثم أتركيها لفترة ولأحظي ظهور طبقتين واضحتين .

4 – قارني الالوان المتكونه في الطبقتين :

ا ) في الأنبوبة الحاوية على السمن الطبيعي تظهر الطبقتين بصورة واضحة وتكون الطبقة العلوية عديمة اللون .

ب ) في الانبوبة الحاوية على الحامض الدهني المشبع سيتكون راسب أزرق في الطبقة السفلى وتبقى الطبقة العلوية عديمة اللون .

ج ) في الانبوبة الحاوية على الحامض الدهني غير المشبع ( حامض الاوليك ) تظهر طبقة الايثر (الطبقة العلوية ) ملونة باللون الاخضر .

**المحاليل :-**

1 – حامض دهني مشبع ( حامض الستياريك ) .

2 – حامض دهني غير مشبع ( حامض الاوليك ) .

3 – محلول خلات النحاس { يذاب 10 غم من خلات النحاس في 100 مل من الماء المقطر }

4 – الايثر البترولي .

رقم التجربة :- 3-3

اسم التجربة :- أختبار اليود .

الهدف من التجربة :- للتميز بين الحوامض الدهنية المشبعة وغير المشبعة .

أساس التجربة :- يتفاعل اليود مع الأحماض الدهنية غير المشبعة وذلك لوجود الاواصر المزدوجة ويؤدي ذلك الى تشبع تلك الاواصر . ان تفاعل اليود يكون مصحوباﹰ بأختفاء لونه كما يتضح من المعادلة التالية :-

|  |
| --- |
|  |
|  |

|  |
| --- |
|  |

R─ CH=CH─COOH + I2 R─CH─ CH─ COOH

I I

أما الحوامض الدهنية المشبعة فأن جميع ذرات الكاربون فيها تكون مشبعة ولايحدث أي تفاعل مع اليود وبذلك سيبقى اليود في الوسط ويظهر لونه جلياﹰ كدلالة على عدم التفاعل .

R─(CH2)X COOH + I2 NO Reaction

طريقة العمل :-

1 - ضعي ( 1 ) مل من حامض الاوليك في أنبوبة أختبار وأضيفي له كمية من الايثر البترولي لأذابته .

2 – أضيفي له قطرة من محلول اليود ورجي الانبوبة بعد كل قطرة ولاحظي أختفاء لون اليود دلاله على امتصاص الحامض غير المشبع لليود ويجب تفادي أضافة كمية كبيرة من محلول اليود لأن ذلك يؤدي الى تشبع الاصرة المزدوجة وظهور لون اليود الفائض عن الحاجة .

3 – أعيدي التجربة بأستعمال حامض الستياريك ولاحظي عدم أختفاء لون اليود دلاله على عدم تفاعله مع الحامض الدهني المشبع .

**المحاليل :-**

1 – حامض دهني مشبع (الستياريك )

2- حامض دهني غير مشبع (الاوليك )

3 – الايثر البترولي

4 – محلول اليود (أذيبي 2 غم من اليود في محلول يوديد البوتاسيوم الذي يحضر بأذابة 3غم من (KI) في 15 مل ماء ويكمل الى 100 مل بالماء .

رقم التجربة :- 3-4

اسم التجربة :- أختبار الاكرولين .

الهدف من التجربة : الكشف عن الكليسرول والتميز بين الدهون الطبيعة والاحماض الدهنية .

اساس التجربة :- تتحلل الدهون مائياﹰ الى مكوناتها من الحوامض الدهنية والكليسيرول عند تسخينها مع الماء تحت ضغط عالي وبوجود عامل مساعد كالحوامض وكما في المعادلة التالية

CH2OCOR CH2OH

تسخين

CHOCOR + 3H2O 3RCOOH + CHOH

CH2OCOR CH2OH

كليسيرول كليسيريد دهني حامض

. وعند تسخين الكليسيرول مع كبريتات البوتاسيوم الحامضية فأنه سيفقد جزيئتين ماء ويعطي الالديهايد الغير مشبع ( الاكرولين ) الذي يتميز برائحته النفاذة

CH2OH CHO

4

KHSO

CHOH CH +2H2O

حرارة

CH2OH CH2

كليسيرول اكرولين

لذا يمكن استخدام هذا الاختبار للتميز بين الدهون والتي تعطي الأكرولين مع كبريتات البوتاسيوم الحامضية وبين الاحماض الدهنية التي لاتعطي هذه النتيجة .

طريقة العمل :-

1 – خذي ثلاث انابيب اختبار جافة وضعي في الاولى قليل من الشحم والثانية قطرات من الزيت السائل والثالثة حامض الستياريك .

2 – أضيفي مقدار (0.5) غم من كبريتات البوتاسيوم الحامضية .

3 – سخني الانابيب ولاحظي ظهور رائحة الاكرولين النفاذه , سجلي ملاحظاتك .

**المحاليل :-**

1 – زيت سائل , شحم , حامض الستياريك 2- كبريتات البوتاسيوم الحامضية (0.5) .

رقم التجربة :- 3-5

اسم التجربة :- تحليل الدهون والزيوت ( بواسطة القواعد القوية ).

الهدف من التجربة :- تكوين الصابون .

أساس التجربة :- تتجزأ الدهون أو الكليسيريدات عند معاملتها مع القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم الى الكليسيرول واملاح الحوامض الدهنية المكونة للدهن , وتسمى هذه العملية الصوبنة والصابون هو أملاح الحوامض الدهنية .

CH2OCOR CH2OH

CHOCOR + 3KOH 3RCOOK + CHOH

CH2OCOR CH2OH

طريقة العمل :-

1 – ضعي قليل من الدهن او الزيت في أنبوبة أختبار .

2 – أضيفي اليه (2) مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم الكحولي .

3 – سخني لمدة دقيقتين .

4 – أضيفي (10) مل من الماء وسخني لمدة ثلاث دقائق .

5 – بردي المزيج واضيفي اليه قطرات من حامض الهيدروكلوريك المركز الى ان يصبح المحلول حامضي بأستعمال ورقة عباد الشمس كدليل .

6 – خذي طبقة الاحماض الدهنية المتجمعة على السطح وضعيها فب انبوبة اختبار واضيفي اليها قليل من الماء وسخني لمدة دقيقة .

7 – اضيفي القاعدة قطرة قطرة مع الرج المستمر الى ان يتكون الصابون الذي يكون على شكل محلول رائق .

رقم التجربة :- 3-6

اسم التجربة :- تفاعلات الصابون .

الهدف من التجربة :- فصل الاحماض الدهنية وترسيبها .

اساس التجربة :- يعتمد اساس التجربة على ترسيب الحامض الدهني من محلول الصابون الذي هو عبارة عن ملح الحامض الدهني (صيغته العامة RCOONa)

فعند اضافة حامض مثل حامض الهيدروكلوريك فأن الحامض الدهني سوف يتحرر ويترسب في المحلول لعدم قابليته للذوبان في الماء .

RCOONa + HCL RCOOH + NaCL

طريقة العمل :-

1 – خذي كمية قليلة من محلول الصابون في انبوبة اختبار وضعي فيه ورقة عباد الشمس .

2 – اضيفي الى المحلول قطرات من حامض الهيدروكلوريك .

3 – لاحظي تكون راسب ابيض من الاحماض الدهنية .

4 – سخني لفترة قصيرة واتركيه نصف دقيقة ولاحظي انفصال طبقة زيتية تتصلب عند التبريد .

المحاليل :-

1 – محلول الصابون .

2 – حامض HCL المركز .

رقم التجربة :- 3-7

اسم التجربة :- فصل الصابون بالتمليح .

الهدف من التجربة :- يذوب الصابون في الماء اليسر ولكن عند اضافة ملح الطعام الى محلول الصابون فانه سيترسب وذلك لان ملح الطعام اكثر ذوباناﹰ في الماء من الصابون فينفصل الصابون على شكل راسب ابيض .

طريقة العمل :-

1 – خذي انبوبة اختبار وضعي فيها كمية من محلول الصابون .

2 – اضيفي الى الانبوبة بضع قطرات من كلوريد الصوديوم الى حد الاشباع ولاحظي خروج الصابون تدريجياﹰ من المحلول يشكل طبقة بيضاء تطفوا على السطح .

المحاليل :-

1. – محلول الصابون .
2. - كلوريد الصوديوم .

* **التفاعلات الكيمياوية للكوليسترول ......**

الكوليسترول مركب كحولي يحتوي على (27) ذرة كاربون ومجموعة كاربوكسيلية واحدة واصرة مزدوجة بين ذرتي الكاربون (5 و6) , يذوب الكولسترول في المذيبات غير القطبية ويوجد في كافة الانسجة الحيوانية وينعدم في النباتات .



تعتمد خواصه الكيمياوية على مجموعة الهيدروكسيل القلوية الموجودة في ذرة الكاربون (3) والاصرة الموجودة بين ذرتي الكاربون (5 و6 )

**التفاعلات الكيمياوية للكوليسترول :**

رقم التجربة :- 3-8

اسم التجربة :- اختبار سالكوفسكي .

الهدف من التجربة :- الكشف عن الكوليسترول .

اساس التجربة :- عند اضافة حامض الكبريتك الى محلول الكوليسرول المذاب في الكلوروفورم سوف تتكون طبقتين الاولى طبقة الكلوروفورم لونها أحمر والثانية طبقة الحامض وتتلون باللون الاخضر .

طريقة العمل :-

1 – خذي أنبوبة جافة نظيفة وضعي فيها (2) مل من محلول الكوليسترول المذاي في الكلوروفورم .

2 – أضيفي اليه حامض الكبريتك المركز ( كمية مساوية ) أمزجي جيداﹰ واتركي الانبوبة لفترة ولاحظي تكون طبقتين الاولى طبقة الكلوروفورم ويكون لونها أحمر والثانية طبقة الحامض وتتلون باللون الاخضر .

المحاليل :-

1 – محلول الكوليسترول بالكلوروفورم .

2 – أذيبي (1) مل من الكوليسترول في (100) مل من الكلوروفورم .

3 – حامض الكبريتيك المركز .

رقم التجربة :- 3-9

اسم التجربة :- أختبار ليبرمان .

الهدف من التجربة :- الكشف عن الكوليسترول .

اساس التجربة :- يتفاعل الكوليسترول المذاب في الكلوروفورم مع انهدريد الخليك ويعطي ناتج له لون ازرق مخضر يستخدم هذا الكشف لتعيين الكوليسترول كما في الدم وهو كشف حساس .

طريقة العمل :-

1 – خذي انبوبة اختبار جافة وضعي فيها (1 ) مل من محلول الكوليسترول ( المذاب في الكلوروفورم ) .

2 – أضيفي اليه ( 5 ) قطرات من أنهدريد الخليك .

3 – أضيفي ثلاث قطرات من حامض الكبريتيك المركز ولاحظي تكون اللون , في هذا الكشف يتكون لون محمر سرعان مايتحول الى الازرق او البنفسجي ثم الى الاخضر المزرق .

المحاليل :-

1 – محلول الكوليسترول بالكلوروفورم (1 غم كوليسترول ,100مل كلوروفورم )

2 – حامض الكبريتيك 3- انهيدريد الخليك



ملاحظة :- أن سبب ظهور الالوان في هذين الكشفين او غيرهما يرجع الى سحب جزيئة ماء لأنتاج Cholestadiene 3,5 او 2,4-Cholestodiene والتي قد تتجمع على شكل جزيئتين ( دايمر ) او ثلاثة ( ترايمر ) فتتحد هذه المركبات مع حامض الكبريتيك لأنتاج الحوامض السلفونية التي تمثل مرحلة وسطية او نهائية في هذه التفاعلات .

رقم التجربة :- 3-10

اسم التجربة :- تعيين قيمة التصبن .

الهدف من التجربة :- للتعرف على طبيعة الاحماض الدهنية وطول سلسلتها .

اساس التجربة :- عند تسخين الدهن مع قاعدة قوية فأنه يتحلل الى الحامض الدهني والكليسرول ويتحد الحامض الدهني مع زيادة من القاعدة فيكون ملح الحامض الدهني او (( الصابون )) أن عدد ملغرامات القاعدة الأزمة للأتحاد مع الحامض الناتج من تحلل غرام واحد من الدهن تعرف بقيمة التصوبن . تكون قيمة التصوبن عالية عندما تكون سلسلة الحامض الدهني قصيرة والعكس صحيح .

طريقة العمل :-

1 – ضعي حوالي (0.5-1) غرام من المادة الدهنية في دورق مخروطي وأضيفي اليه (10) مل من محلول KOH الكحولي بواسطة السحاحه .

2 – سخني في حمام مائي ( بدرجة 80 C° ) مستخدمه مكثفاﹰ هوائيا لمدة نصف ساعة وحركي الدورق بأستمرار .

3 - بردي الدورق وأضيفي اليه قطرتين من دليل الفينونفثالين وسححي مع حامض الهيدروكلوريك (0.5 ع) الى ان يختفي لون الدليل الوردي سجلي حجم الحامض .

4 – أعيدي التجربة مع البلانك او الكفئ وذلك بوضع (10) مل من محلول KOH الكحولي واضافة قطرتين من دليل الفينونفثالين وسححي مع الحامض لحين أختفاء اللون وسجلي القيم .

**الحسابات :-**

1 – حجم HCL اللازم لمعادلة الكفئ , او البلانك يمثل حجم KOH الكلي .

2 – حجم HCL اللازم لمعادلة النموذج يمثل حجم KOH الغير متفاعل .

3 – الفرق بين الحجمين يعطي حجم KOH المتفاعل مع الدهن .

1000مل 1ع HCL = 1000مل 1ع KOH =56 غم

س مل يحتاج الى (س х 56) ملغم KOH للصوبنة , وزن الدهن المستعمل

س = حجم HCL اللازم لمعادلة KOH المتفاعل اي الفرق بين الحجمين بما ان حامض HCL المستخدم عياريته 0.5 ع فان .

= معامل الصوبنة

**المحاليل :-**

1 – حامض HCL (1ع) {يؤخذ 82 مل من حامض HCLالمركز ويخفف الى لتر بالماء المقطر } .

2-هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي { أذيبي 122غم من هيدروكسيد البوتاسيوم في 2 لتر من 95% ايثانول } .

3-دليل الفينو نفتالين 1%.{ أذيبي 0.5 غم من الفينونفثالين في 50 مل من الايثانول ثم أضيفي 50 مل من الماء } .

رقم التجربة :- 3-11

اسم التجربة :- تعيين العدد اليودي

الهدف من التجربة :- لمعرفة درجة عدم الاشباع في الاحماض الدهنية .

اساس التجربة :- تتحد الهالوجينات كاليود مع الاحماض الدهنية غير المشبعة عن طريق الاواصر المزدوجة الموجودة في هذه الاحماض وتعطي مركبات جديدة تحوي على الهالوجين .

ان عدد غرامات اليود التي تتحد مع (100) غم من الدهن يعرف بالعدد اليودي او معامل اليود , وان هذا المعامل يتناسب طردياﹰ مع الاحماض الدهنية غير المشبعة لذلك فأن معامل اليود بالنسبة للزيوت هو اعلى مما للدهون الصلبة او الشحوم .

طريقة العمل :-

1 – أوزني حوالي (0.1غم) من المادة الدهنية وضعيه في قنينة معتمة ذات سداد زجاجي ثم أضيفي (5) مل من الكلوروفوم .

2-أضيفي (10) مل من محلول هنس (Hannus) أغلقي القنينة واتركيها في مكان مظلم لمدة نصف ساعة بعد مزج المحلول مزجاﹰ جيداﹰ .

3-أعيدي نفس الخطوات بدون اضافة الدهن وضعيه تحت نفس الظروف (حيث يمثل الكفئ).

4-أضيفي (10) مل من محلول KI (10%) الى كلاهما ثم (50) مل من الماء المقطر .

5 – سححي مع محلول الثايوسلفات (0.1ع) ويجب ان يكون التسحيح بصورة سريعة الى ان يصبح لون المحلول أصفر ياهت .

6 –أضيفي (1) مل من محلول النشا لأحظي ظهور اللون الأزرق أكملي التسحيح الى أن يختفي اللون الازرق .

7 –سجلي حجم الثايوسلفات .

**\*ملاحظة :-** الخطوات من (5-7) تعاد على محلول الكفئ (BLANK) وسجلي حجم الثايوسلفات المستهلكة .

**الحسابات :-**

* حجم الثايوسلفات اللازم لمعادلة الكفئ .
* حجم اليود الكلي المتحرر.
* حجم الثايوسلفات اللازم لمعادلة النموذج = حجم اليود المتبقي (غير المتفاعل ).

الفرق بين الحجمين يكافئ اليود المتفاعل وتفرض انه (س)

1000 مل من Na2SO3 1ع = 1000مل من I2 1ع = 127 غم يود

:. 1مل من Na2SO3 1ع = 1 مل من I2 1ع = 0.127 غم يود

:. س х 0.127 غم هو وزن اليود المتفاعل مع وزن الدهن المعلوم (و)

:. معامل اليود = (س х عيارية ثايوسلفات الصوديوم х 0.127 х

س= الفرق بين الحجمين .

و= وزن الدهن المستعمل .

**المحاليل :-**

1 – مادة دهنية .

2 – كلورفورم .

3-محلول هنس (Hannus Ibr ).

{يحضر بأذابة 13.2غم من اليود في لتر من حامض الخليك الثلجي ثم يضاف اليه كمية من البروم حوالي 3 مل ).

4 –محلول النشا 1% { 1غم من النشا تذاب في 100 مل ماء مقطر } .

5 –محلول يوديد البوتاسيوم KI 10% . {يحضر بأذابة 10 غم منKI في 100مل ماء مقطر } .

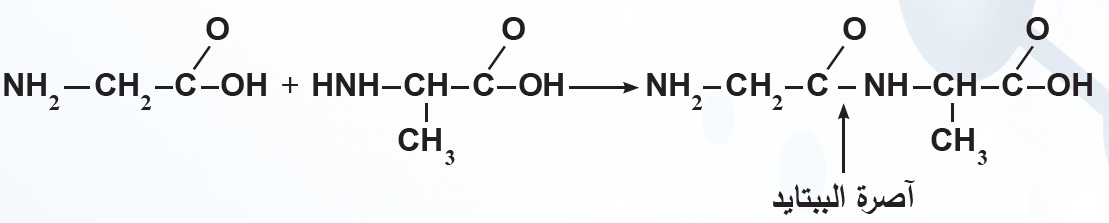
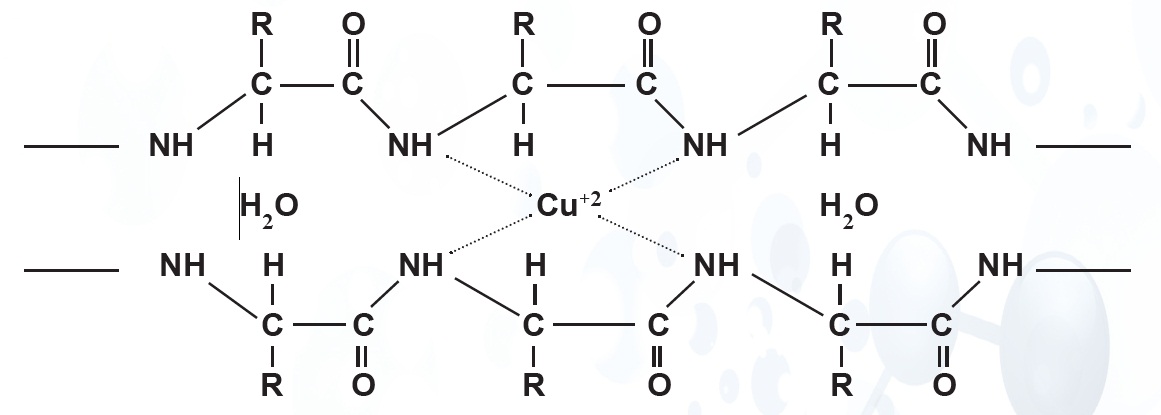
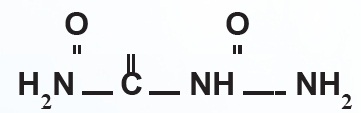
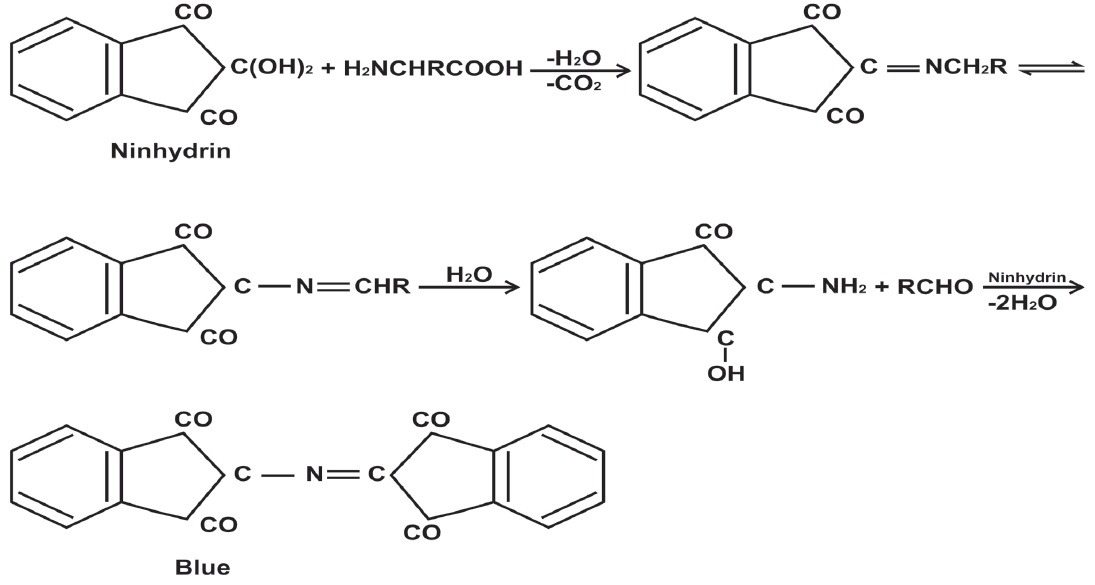
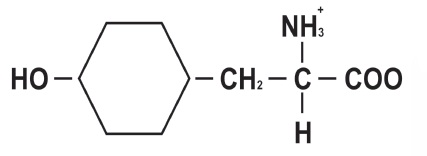
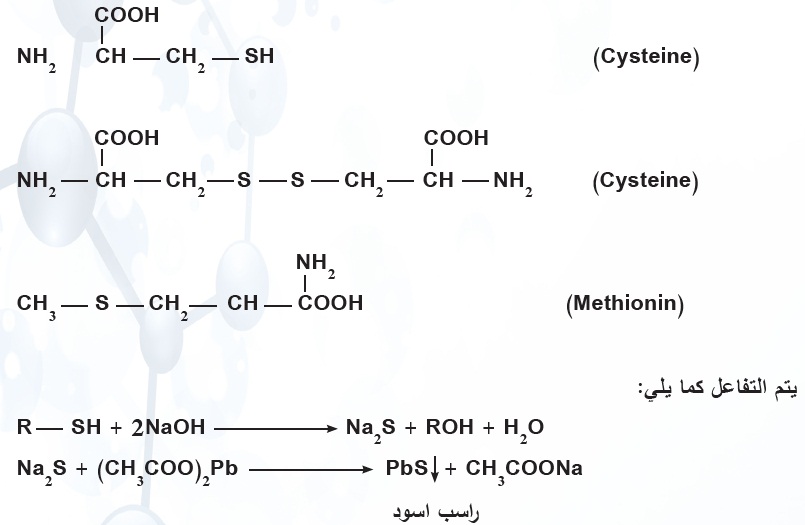
6 –محلول ثايوسلفات الصوديوم 0.1 ع .

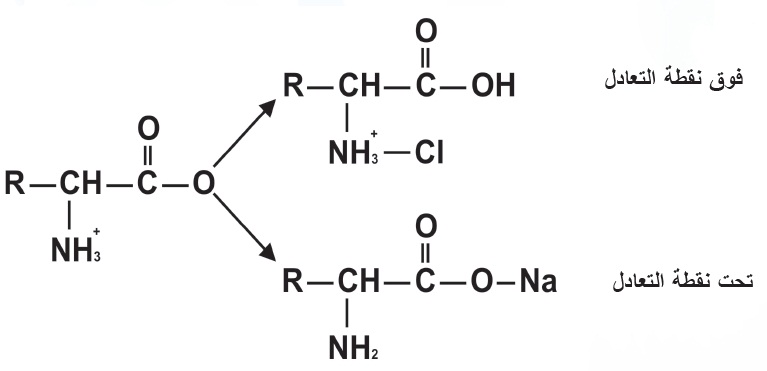
{يحضر باذابة 24.82 غم من ثايوسلفات الصوديوم في كمية من الماء المقطر المغلي والمبرد مع الرج المستمر ثم يكمل الحجم الى لتر مع الرج المستمر } .

* تضبط عيارية الثايوسلفات بتسحيحها مع دايكرومات البوتاسيوم 0.1 و5 مل حامض الهيدروكلوريك و10 مل يوديد البوتاسيوم 10% ويخفف الى 100 مل بالماء المقطر حيث يضاف محلول الثايوسلفات الصوديوم ((الموجود بالسحاحه )) الى ان يختفي اللون الاصفر ثم تضاف قطرتان من النشا فيتلون باللون الازرق يكمل التسحيح حتى زوال اللون الازرق ثم تحسب عيارية الثايوسلفات .
* ح1 х ع1 = ح2 х ع2
* محلول الدايكرومات البوتاسيوم {يحضر بأذابة 4.903 غم من الدايكرومات في الماء المقطر ويكمل الحجم الى اللتر } .

الفصل الرابع

البروتينات

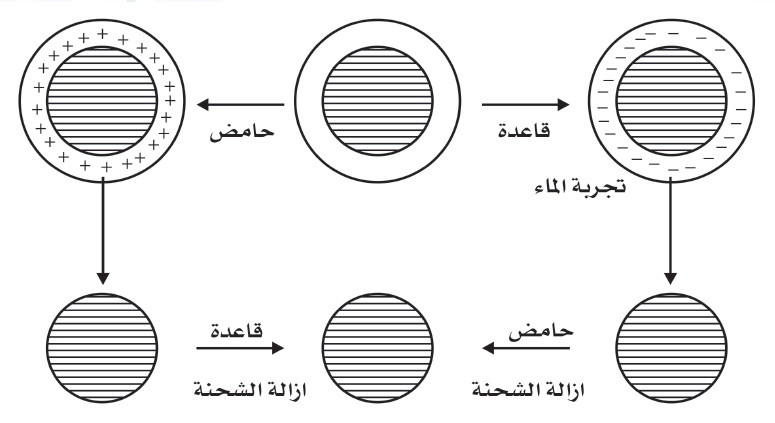
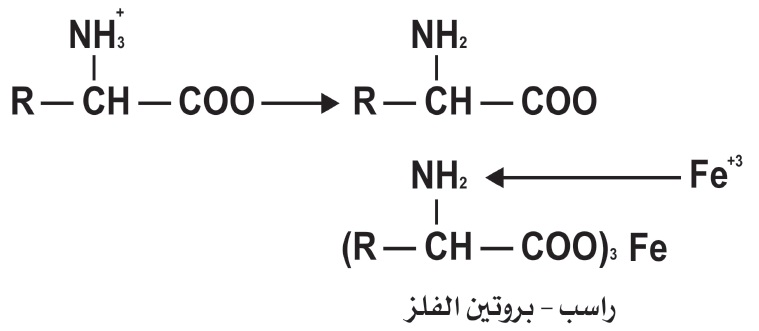
* وهي أكثر المركبات الحيوية في الخلية اهمية وتعقيداً ولا تخلو أي خلية حية من وجود البروتينات ذات الوظائف المتعددة، تشكل البروتينات ثلثي وزن الخلية الجاف ولها دور بالغ الاهمية في كافة الفعاليات الحيوية فهي تدخل في تركيب الاغشية والعضلات والانسجة ال ا ربطة والجلد والعظام والهيموكلوبين كذلك في الدف اع عن الجسم من خلال الكاماكلوبيولين وفي تخثر الدم من خلال البروثرومبين والفايبرينوجين.
* أن كافة الانزيمات التي تدخل في آلاف التفاعلات في الجسم من البروتينات وان عدد كبي ا رً من الهرومونات التي تظم الفعاليات الايضية داخل الجسم هي البروتينات ايضاً من هذا يتضح ان دورالبروتين في الجسم يفوق دور السكريات التي تعتبر مصد ا رً للطاقة او الدهون التي توفر الطاقة وكذلك تدخل في تركيب اغشية الخلايا، فدور البروتين دفاعي، تركيبي، وظيفي.
* تتركب البروتينات من عناصر الكاربون ) 50 - 55 %( الاوكسجين) 20 - 23 %( النايتروجين ) 15 - %18 ( الهيدروجين ) 6- 8%( الكبريت ) 0- 4%(، واحياناً عناصر الفوسفات والحديد والزنك والنحاس على الرغم من تباين دور البروتين في الكائن الحي وأختلاف حجم الجزيئة )يت ا روح الحجم الجزيئي للبروتينات بين عدة الاف الى عدة ملايين( وأختلاف خواصها الفيزياوية فأن تركيبها الجزيئي متشابه.
* أن وحدة بناء البروتين هي الاحماض الامينية، فعند معاملة البروتينات بالحوامض او القواعد فأنها تتحلل الى الاحماض الامينية المكونة منها والتي ترتبط فيما بينها بآصرة الببتايد ) PEPTIDEBOND ( ويكون ارتباط هذه الاحماض بتسلسل محدود هذا التسلسل يحدد وظيفة البروتين، أي من خلال نوع وتسلسل الاحماض الامينية المكونة لذلك البروتين.
* البناء الجزيئي للبروتينات
* البروتينات كما ذكرنا تتكون من عدة الاف الى عدة ملايين من الحوامض الامينية المرتبطة باواصر ببتيدية ويكون الارتباط كما يلي:
* 
* لقد أمكن تحديد مستويات النظام التركيبي للجزيئات البروتينية بأربعة ت ا ركيب:-
* 1.1 التركيب الاولي:
* يعرف بالتركيب الابتدائي وهو عبارة عن تتابع الاحماض الامينية في السلسلة الببتيدية التي تكون هيكل جزء البروتين وقد تكون السلسلة مفتوحة أو حلقية أو متفرعة.
* 2.2 التركيب الثانوي:
* يتمتع الاوكسجين التابع لمجموعة الكربونيل والهيدروجين المرتبطة بذرة النتروجين في آصرة الببتيد القابلية على تكوين أواصر هيدروجينية. أن التراكيب الناتجة عن مثل هذا التراربط تكون ما يسمى بالتركيب الثانوي للبروتينات هذه الروابط النتروجينية بامكانها تكوين نوعين من التراكيب العامة هما التراكيب الحلزونية وتركيب الصفائح المنثنية.
* 3.3 التركيب الثالثي:
* وهو الشكل الكروي أو البيضوي للصورة الحلزونية والناتجة من انثناء التركيب الحلزوني وتكون فيه الروابط الهيدروجينية وروابط الملح بين مجاميع الكاربوكسيل الحرة ومجاميع الامين الحرة والروابط الكبريتية.
* 4.4 التركيب الرابعي:
* يترتب التركيب البروتيني بانتظام تراكيب مطوية أو منثنية مفردة لتتجمع مع بعضها البعض مكونة ما يسمى بالتركيب الرابعي حيث ترتبط الوحدات الفرعية مع بعضها البعض بأواصر غير تساهمية لتكوين مركب بروتيني متخصص.
* أ- الكشوفات الخاصة بالبروتينات:
* رقم التجربة: 4- 1
* C:\Users\MaSaRa\Desktop\---00.jpgاسم التجربة: كشف بايوريت
* الهدف من التجربة: هذا الكشف عام للبروتينات يعتمد على وجود اصرتين او اكثر من الاواصر الببتيدية ( C- NH4 ) حيث يتكون لون بنفسجي عند تفاعل البروتين مع قاعدة قوية وقليل من كبريتات النحاس CuSO4 ، اللون يعود الى قوة عمل الأواصر التناسقية المركب الناتج عبارة عن معقد من ( Cu+2 ) واربع ذ ا رت نتروجين ( N) ببتيدية وهي تدعى .Chelation
* 
* طريقة العمل:
* 1.1 خذي ثلاثة أنابيب اختبار وضعي فيها على التوالي: (زلال البيض (البومين)، بيتون، جلاتين)
* 2.2 اضيفي الى الأنابيب قط ا رت من هيدروكسيد الصوديوم 10 %
* 3.3 اضيفي قطرة واحدة من كبريتات النحاس 1%
* لاحظي ظهور اللون البنفسجي وفي حالة الببتونات والبروتيوازت يظهر لون وردي.
* المحاليل:
* 1.1 زلال البيض ( خذي 5 مل منه خففي 100 مل بالماء )
* 2.2 بيتون ( 2 غم يذاب في 100 مل ماء)
* 3.3 جلاتين ( 2 غم يذاب في 100 مل ماء )
* 4.4 كبريتات النحاس 1% ( 1 غم يذاب في 100 مل ماء مقطر)
* 5.5 هيدروكسيد الصوديوم 10 % ( 10 غم يذاب في 100 مل ماء مقطر) .
* ملاحظات:
* هناك مركبات عدا البروتينات تعطي الكشف مثل اليوريا والبايوريت.
* من الاحماض الامينية التي لا تعطي الكشف هي الهسترين السيرين والثريوثين ومن البيتات (كلايسيل، كلايسين).
* ان تغير اللون من الازرق الفاتح الى الازرق الغامق يعتبر كشف سالب وذلك لتكون Cu(OH)2 اسم التجربة مشتق من المركب المعقد الذي سوف نحصل عليه في النهاية ويكون تركيبه الكيمياوي
* Biuret
* رقم التجربة: 4- 2
* اسم التجربة: كشف ال ا زنثوبروتيك
* اساس التجربة: يعتمد هذا الكشف على وجود حلقة البنزين في الحوامض الامينية حيث تحدث عملية النترجة لحلقة البنزين عند تسخينها مع حامض النتريك المركز وتنتج مركبات النايترو ذات اللون الاصفر الذي يتحول الى البرتقالي عند اضافة محلول قاعدي. ان الحوامض الامينية الثايروسين والفينل الانين والتربتوفان ضروريات لهذا التفاعل.
* طريقة العمل:
* 1.1 خذي خمسة انابيب اختبار وضعي فيها ( 1) مل من المواد البروتينية على التوالي ( زلال البيض، كلايسين، ثايروسين، تربتوفان، جلاتين).
* 2.2 اضيفي الى المحاليل قط ا رت من حامض النتريك المركز.
* 3.3 سخني لدرجة الغليان ولاحظي تكون ا رسب اصفر.
* 4.4 بردي واضيفي قليل من محلول الامونيا المركز ولاحظي تكون لون برتقالي.
* 5.5 قد يتكون ا رسب ابيض عند اضافة حامض النتريك كما في الالبومين وذلك بسبب تكون الميثابروتين.
* المحاليل:
* 1.1 زلال البيض 5%، جلاتين 1%
* %12.2 من الحوامض الامينية التالية (تايروسين، تربتوفان، كلايسين)
* 3.3 حامض النتريك المركز
* 4.4 محلول الامونيا المركز
* اسم التجربة: كشف الننهيدرين
* الهدف من التجربة: الكشف عن البروتينات والاحماض الامينية.
* اساس التجربة:
* يعتمد التفاعل على مجموعة الامين ( NH2 ) ومجموعة الكاربوكسيل( COOH ) بصورة حرة لذلك فأن جميع البروتينات والحوامض الامينية تعطي الكشف اللون الناتج هو الازرق والذي يعود الى الايون السالب للملح المتكون من اتحاد جزيئتين من الننهيدرين مع الامونيا المتحررة بعد عملية تأكسد مجموعة الامين.
* 
* طريقة العمل:
* 1.1 خذي ثلاث انابيب اختبار وضعي فيها ( 2) مل من زلال البيض و( 2) مل من الكازين و( 2) مل بيتون.
* 2.2 اضيفي اليهما قليلا من محلول الننهيدرين ( 1% )
* 3.3 سخني لمدة ( 10 ) دقائق في الحمام المائي لاحظي ظهور اللون الازرق
* المحاليل:
* محلول زلال البيض 5%
* احماض امينية ( 1% من الكازئين والببتون)
* محلول الننهيدرين 1% (يحضر من اذابة 1 غم من الننهيدرين في 100 مل من 95 %ايثانول)
* رقم التجربة: 4- 4
* اسم التجربة: كشف ميلون
* الهدف من التجربة: الكشف عن البروتينات والحوامض الامينية الحاوية على مجموعة الهيدروكسي
* بنزين (الفينول) اساس التجربة: عند تسخين البروتينات مع كاشف ميلون (والذي هو عبارة عن نترات الزئبقيك
* في حامض النتريك المركز) يعطي لونا و ا رسبا احمر ويعزى هذا الى تكون ملح الزئبق ونت ا رت الثايروسين. ان هذا الكاشف يعتمد في تفاعله على وجود جذر الفينول الذي يدخل في تركيب بعض الحوامض الامينية مثل الثايروسين لذلك فان جميع البروتينات التي لا تحتوي على جذر الفينول لا تعطي الكشف.
* طريقة العمل:
* 
* 1.1 خذي خمسة انابيب اختبار وضعي فيها ( 2) مل من محاليل البروتين على التوالي ( زلال البيض، جلاتين، بيتون، ثايروسين، كلايسين )
* 2.2 اضيفي الى الانابيب ( 5) قط ا رت من كاشف ميلون
* 3.3 سخني الانابيب في حمام مائي لمدة ( 10 ) دقائق ثم بردي الى درجة حرارة الغرفة ولاحظي ظهور اللون او الراسب الاحمر في حالة الكشف الموجب
* 4.4 في حالة الجلاتين يكون الكشف ضعيف وذلك لاحتوائه على كمية قليلة من الثايروسين
* 5.5 تضاف المحاليل:
* 1.1 زلال البيض 5 %
* 2.2 احماض امينية ( 1% من الثايروسين، الكلايسين، البيتون )
* 3.3 الجلاتين 1%
* 4.4 كاشف ميلون ( يحضر من 100 غم من نت ا رت الزئبق ثم يضاف اليه 140 مل حامض النتريك المركز ويترك حتى يتم التفاعل ) في غرفة الغاز( ثم يخفف الى ضعف الحجم)
* رقم التجربة: 4- 5
* اسم التجربة: اختبار ا زكاكوجي
* الهدف من التجربة: الكشف عن البروتينات
* اساس التجربة: يعتمد هذا الاختبار على جذر الكوانديت الموجود في الحامض الاميني الارجنين Argenine وجميع البروتينات التي تحتوي عليه عند اضافة محلول الفانافثول وهيبوبروميت او هيبوكلوريت الصوديوم الى محلول قاعدي للكواندين فأننا سنحصل على لون احمر ا زهي.
* 
* طريقة العمل:
* 1.1 خذي ( 1) مل من محلول البروتين في انبوبة اختبار ثم اضيفي اليه بضع قط ا رت من محلول ( %10 ) هيدروكسيد الصوديوم
* 2.2 اضيفي بضع قطرات من محلول الفانافثول الكحولي
* 3.3 اضيفي قط ا رت من هيبوكلوريت الصوديوم
* 4.4 لاحظي اللون المتكون
* المحاليل:
* 1.1 محلول زلال البيض 5%
* 2.2 محلول هيدروكسيد الصوديوم 10 %
* 3.3 محلول الفانافثول الكحولي 1%
* 4.4 هيبوكلوريت الصوديوم 10 %
* رقم التجربة: 4- 6
* اسم التجربة: كشف الكبريت الغير مستقر قلويا
* الهدف من التجربة: عند تسخين الحوامض الامينية السستين والسستائين مع محلول هيدروكسيد الصوديوم فأن الكبريت الموجود في هذه الاحماض الامينية سوف يتحد مع هيدروكسيد الصوديوم ويكون كبريتيد الصوديوم والذي يتفاعل بدوره مع خلات الرصاص مكونا كبريتيد الرصاص الاسود اللون , اما الحامض الاميني المثيونين فلا يتأثر بالتفاعل لان الكبريت الموجود فيه يكون مستقرقلويا.
* 
* C:\Users\MaSaRa\Desktop\---00.jpg
* طريقة العمل:
* 1.1 خذي انبوبة اختبار وضعي فيها ( 1) مل من محلول البروتين الحاوي على حامض اميني فيه كبريت غير مستقر قلويا.
* 2.2 اضيفي اليه ( 1) مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم ( 40 % )
* 3.3 سخني الانبوبة ثم بردي
* 4.4 اضيفي الى الانبوبة ( 0.5 ) مل من محلول خلات الرصاص ولاحظي تكون ا رسب اسود منكبريتيد الرصاص
* المحاليل:
* 1.1 محلول البروتين
* 2.2 هيدروكسيد الصوديوم 40 %
* 3.3 محلول خلات الرصاص 2% ( 2 غم تذاب في 100 مل من الماء المقطر)
* ب- قابلية ذوبان البروتينات
* البروتينات بصورة عامة لاتذوب في الماء ولا في المذيبات العضوية لكنها تكون محلولا غرويا مع الماء الذي له لزوجة خاصة، ان قابلية ذوبان البروتينات تعتمد على اربعة عوامل:
* 1.1 التركيز الايوني
* 2.2 الاس الهيدروجيني
* 3.3 الحرارة
* 4.4 شحنة المذيب
* ان انواع البروتينات تختلف في قابلية ذوبانها فالالبومين سهل الذوبان في الماء بينما الكرياتين الموجود في الاضافر لا ذوب في الماء
* قابلية الذوبان تكون على اقلها عند نقطة التعادل الكهربائي ( Isoelectric Point) (IEP ) اي ان قابلية الذوبان تتغير بتغير الحامضية والقاعدية.
* نقطة التعادل الكهربائي: هي عبارة عن ال ( PH ) التي تتعادل فيها الشحنات الكهربائية الموجبة والسالبةللبروتين البروتينات عند نقطة تعادلها الكهربائي لا تتحد مع الحامض او القاعدة اما فوق او تحت نقطة التعادل الكهربائي فأن البروتين يكون غير متعادل ويتحد مع الايونات المعاكسة له مكونا املاح غير ذائبة.
* البروتينات بالامكان ترسيبها بواسطة الحوامض كحامض الهيدروكلوريك ( HCL ) او حامض البكريك او حامض ثالث كلوريد الحديديك او بواسطة القواعد مثل هيدروكسيد الصوديوم ( NaOH ) وهيدروكسيد الكالسيوم ( OH ) وهيدروكسيد الباريوم ( OH ) كما ويمكن ترسيب البروتينات بواسطة ملح ذائب لأحد الفلزات مثل خلات الرصاص القاعدية وغيرها.
* ان نظرية ترسيب البروتينات بواسطة الحامض او القاعدة مبنية على الخاصية الامفوتيرية وان البروتينات تشكل محلول غروي بشكل مستحلب.



C:\Users\MaSaRa\Desktop\---00.jpg

HCL

NAOH

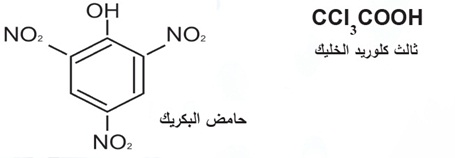
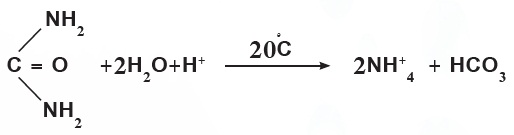
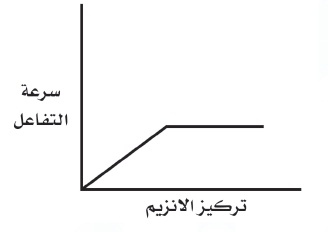
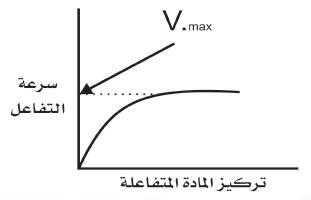
* وكما ذكرنا ان قابلية ذوبان البروتينات تعتمد على عاملين:
* الاول: وجود الشحنة
* الثاني: وجود الماء
* وبدون احداهما لا يمكن للبروتين ان يكون بصورة ذائبة او مستحلبة
* رقم التجربة: 4- 7
* اسم التجربة: ترسيب البروتينات بواسطة املاح الفلزات الثقيلة.
* الهدف من التجربة: ترسيب البروتينات
* اساس التجربة: البروتينات في المحيط القاعدي تصبح ذات شحنة سالبة تتحد مع الايونات الموجبة للفلزات مكونة رواسب كالأتي:
* 

NAOH

H2O

النص هنا

النص هنا

* طريقة العمل:
* 1.1 في انبوبة اختبار اضيفي قطرة من محلول NaOH الى قليل من محلول زلال البيض
* 2.2 اضيفي ( 1) مل من احد املاح الايونات الموجبة ( 1% كلوريد الحديديك، 1% خلات الرصاص، %1 كبريتات النحاس) ولاحظي تكون الراسب ولونه في كل مرة .
* المحاليل:
* 1.1 محلول زلال البيض 5%
* 2.2 محلول كلوريد الحديديك 1%
* 3.3 محلول خلات الرصاص 1%
* 4.4 محلول كبريتات النحاس 1%
* 5.5 محلول %10 NaOH
* رقم التجربة: 4- 8
* اسم التجربة: ترسيب البروتينات بواسطة الحوامض
* اساس التجربة: تعتمد نظرية ترسيب البروتينات بواسطة الحوامض على خاصية البروتين الامفوتيرية حيث عند اضافة الحامض الذي يحمل كمية من الشحنات السالبة سيتعادل مع الشحنات الموجبة التي يحملها البروتين وتكون املاح تترسب في الاسفل، كلما ا زدت ال PH نحو الحامضية كلما كان اكثر البروتين يحمل الشحنة الموجبة.
* 
* طريقة العمل:
* 1.1 خذي انبوبة اختبار واضيفي اليها ( 2 ) من من محلول زلال البيض واضيفي اليه بضع قطرات من حامض الخليك.
* 2.2 اضيفي اليه ( 1) مل من محلول ( حامض البكريك ) او (ثالث كلوريد الخليك) ولاحظي
* 3.3 لاحظي الراسب المتكون ولونه
* المحاليل:
* 1.1 زلال البيض 5%
* 2.2 حامض البكريك 1%
* 3.3 ثالث كلوريد الخليك 1%
* رقم التجربة: 4- 9
* اسم التجربة: الترسيب بواسطة الحرارة
* اساس التجربة: ان اكثر انواع البروتينات تترسب عند التسخين الى اكثر من ) 50 م( حيث تتغير تراكيب وجزيئات البروتين بتأثير الحرارة.
* طريقة العمل
* 1.1 ضعي ( 5) مل من زلال البيض في ثلاث انابيب اختبار
* 2.2 اضيفي ( 0.5 ) مل من حامض الهيدروكلوريك ( 1ع) الى الانبوبة الاولى و( 0.5 ) مل من هيدروكسيد الصوديوم ( 1ع) الى الانبوبة الثانية و( 0.5 ) مل من الماء الى الانبوبة الثالثة.
* 3.3 سخني الانابيب في حمام مائي مدة ( 10 ) دقائق ثم بردي الى درجة حرارة الغرفة
* 4.4 اضبطي حامضية الانبوبتين الاوليتين في حدود PH7 ولاحظي النتائج
* المحاليل:
* 1.1 زلال البيض 5%
* 2.2 حامض الهيدروكلوريك (1ع)
* 3.3 هيدروكسيد الصوديوم ( 1ع)( 40 غم تذاب في لتر من الماء المقطر)
* رقم التجربة: 4- 10
* اسم التجربة: ترسيب البروتينات بالتمليح
* ان تأثير الاملاح المضافة الى البروتين يعتمد على تركيزها حيث انه عند اضافة تراكيز واطئة منه فأنه سيؤدي الى زيادة ذوبان البروتين لأن جزيئات البروتين تتداخل بصورة افضل مع المذيب اما اذا اضيفت تراكيز عالية من الاملاح فأن البروتين يترسب وذلك لأن قابلية الذوبان للبروتين تقل وهناك ظاهرتان تتعلق بترسيب البروتينات بالأملاح من حيث تأثير الاملاح على المواد البروتينية:
* 1.1 التمليح الداخلي ( Salting in ): في هذه الحالة ذوبان البروتين في المحلول الملحي عند اضافة تراكيز قليلة من الاملاح المتعادلة، ايونات الملح تعمل على زيادة ايونية البروتين وبالتالي زيادة ذوبانه.
* 2.2 التمليح الخارجي ( Salting out ): فصل وترسيب البروتين من المحلول على شكل راسب بإضافة تراكيز كبيرة من الاملاح المتعادلة مثل ( NaCl ) هذا الملح يزاحم البروتين ويفصله عن المحلول.
* طريقة العمل:
* 1.1 ضعي ( 2) مل من محلول زلال البيض في انبوبة اختبار
* 2.2 اضيفي اليه ( 2) مل من محلول مشبع من كبريتات الامونيوم، امزجي بصورة جيدة ولاحظي تكون ا رسب ابيض من البروتين
* 3.3 اعيدي التجربة باستعمال محلول مخفف ومحلول مركز من كلوريد الصوديوم وسجلي ملاحظاتك
* المحاليل:
* 1.1 محلول زلال البيض 5%
* 2.2 محلول كبريتات الامونيوم المشبعة
* 3.3 محلول NaCl (1 ع) اذيبي 58.5 غم NaCl في لتر من الماء المقطر
* 4.4 محلول NaCl (0.1ع)اذيبي 5.85 غم من NaCl في لتر من الماء المقطر
* الفصل الخامس
* الانزيمات
* المقدمة:
* تعمل الانزيمات على تنظيم جميع التفاعلات الكيمياوية داخل وخارج خلايا الكائن الحي، وما تفاعلات الهضم والامتصاص والايض على سبيل المثال سوى تفاعلات انزيمية تكون محصلتها الحياة، الانزيمات عبارة عن عوامل مساعدة حيوية تصنع داخل خلايا الجسم وليس من الضروري تأدية عملها داخل الخلايا، ان من الممكن حدوث تلك التفاعلات بدون وجود الانزيمات ولكن ذلك يستغرق وقتا طويلا فهي اذن تعجل التفاعلات الكيمياوية مقدار مليون الى الف ترليون مرة اسرع من التفاعلات بدون وجود الانزيمات تتحلل اليوريا مثلا في محيط حامضي ضعيف وبدرجة 20Cْ كما في المعادلة التالية:
* 
* يجري هذا التفاعل بوجود الانزيم وبدونه ولكن الانزيم يسرع هذا التفاعل ملايين المرات عن طريق خفض طاقة التنشيط يتباين تركيب الانزيمات من انزيم الى آخر فمنها ما هو مكون من بروتين بسيط (عند تحلله يعطي احماض امينية فقط) ومنها ما تحتاج الى وجود مادة غير بروتينية تسمى العوامل المشاركة والتي بدونها يصبح الانزيم خاملا ان من ابرز صفات الانزيمات قابليتها على تعجيل تفاعل خاص دون غيره والتأثير على مادة واحدة او مجموعة من المواد وتسمى هذه الصفة بالنوعية او الخصوصية وهذه الخصوصية على انواع ونظرا للطبيعة البروتينية للانزيمات فهي تتأثر بكل العوامل التي تؤثر على البروتينات كالحرارة وال PH وتختلف الانزيمات عن العوامل المساعدة لاعضوية بالنقاط التالية:
* 1.1 تكون نوعية في تأثيرها فلكل انزيم تأثير على تفاعل معين وتتفاوت تلك النوعية من انزيم الى آخر
* 2.2 نظرا لتركيبها البروتيني تتأثر فعاليتها بدرجات الحرارة و بأختلاف الاس الهيدروجيني
* 3.3 ان كمية قليلة من الانزيم كافية لتحويل المواد المتفاعلة الى نواتج
* 4.4 تعمل الانزيمات على زيادة سرعة التفاعل في كلا الاتجاهين دون التأثير على توازن المعادلة
* الانزيمات المعوية
* •الببسين: هو احد الانزيمات المعوية التي تعمل على تحلل البروتينات مائيا وتحويلها الى الاحماض الامينية والببتونات وبروثيوسان، يعمل هذا الانزيم في المحيط الحامضي PH = 1.2 - 2
* •انزيم الرنين: يعمل على تحويل بروتين الحليب (الكازينوجين) الى الكازائين الذائب والذي يتحد مع الكالسيوم الموجود في الحليب مكونا كازائينات الكالسيوم الذي يترسب على شكل كتلة متجلطة يعرف بالجبن
* رقم التجربة: 5- 1
* اسم التجربة : تأثير انزيم الرنين على الحليب
* اساس التجربة: يعمل انزيم الرنين على تخثر الحليب وذلك بتحويل كازينوجين الحليب الى الكازئين الذي بدوره يتحد مع الكالسيوم الموجود في الحليب مكونا كازائينات الكالسيوم ويكون على شكل خثرة
* طريقة العمل:
* 1.1 خذ انبوبتي اختبار وضعي في كل منهما ( 5) مل من الحليب و( 1) مل من اوكزالات البوتاسيوم ( 1ع )
* 2.2 ضعي الانبوبتين في حمام مائي بدرجة ( 40 - 37 )
* 3.3 اضيفي الى كل منهما ( 10 ) قطرات من محلول انزيم الرنين بعد خمسة دقائق اضيفي ( 1.5 ) مل من محلول كلوريد الكالسيوم (1ع) الى الانبوبة الثانية
* 4.4 لاحظي فيما اذا كان هناك تخثر في الانبوبتين ام لا
* ملاحظة: ان انزيم الرنين حول الكازينوجين الى الكازائين في كلا الانبوبتين لكن في الانبوبة الاولى لم يحدث تجبن لغياب ايونات الكالسيوم ( حيث ترسب على شكل اوكزالات الكالسيوم غير الذائبة ) بينما في الانبوبة الثانية حدث تجبن لان اضافة كلوريد الكالسيوم ادى الى تحويل الكازائين الذائب الى كازائينات الكالسيوم وهذا يدل على ان تحول الكازينوجين الى كازائين هي عملية انزيمية بحتة بينما تحول الكازائين الى كازائينات الكالسيوم المتخثرة هي عملية كيميائية بحتة.
* المحاليل:
* 1.1 محلول انزيم الرنين
* 2.2 عينة من الحليب
* 3.3 اوكزالات البوتاسيوم ( 1ع ) اذيبي 92.11 غم من اوك ا زلات البوتاسيوم ) K2C2O4,H2O ( في الماء ثم اكملي الحجم الى اللتر
* 4.4 كلوريد الكالسيوم ( 1ع )اوزني 55.5 غم من كلوريد الكالسيوم واذيبيها في الماء ثم اكملي الحجم الى اللتر
* رقم التجربة: 5- 2
* اسم التجربة: تأثير الحرارة على التفاعل الانزيمي
* اساس التجربة : سرعة التفاعل الانزيمي تزداد بزيادة درجة الحرارة ويطلق على نسبة الزيادة في التفاعل الانزيمي عندما تزداد درجة الحرارة بمقدار ( 10 ) بالاصطلاح ( Q10 ) او المعامل الحراري Temperature coefficient وقد لوحظ بأن سرعة تفاعل الانزيمات تتضاعف عندما ترتفع درجة الحرارة بمقدار ( 10 )
* هناك حد اعلى لأرتفاع درجة الحرارة التي عندما يكون الانزيم في اوج نشاطه، هذه الدرجة تسمى بدرجة الحرارة المثلى للانزيم وعند ارتفاع درجة الحرارة اعلى من هذا الحد فأنه يؤدي الى هبوط سرعة تفاعل الانزيم لان الحرارة ستؤثر على تركيب الانزيم البروتيني ويؤدي الى تغير في طبيعة الانزيم معظم الانزيمات درجة الحرارة المثلى لها في حدود 40 – 37
* طريقة العمل
* 1.1 خذي اربعة انابيب اختبار وضعي فيها ) 5( مل من الحليب
* 2.2 خذي اربعة انابيب اختبار اخرى وضعي فيها ) 0.5 ( مل من محلول انزيم الرنين
* 3.3 ضعي الانابيب الثمانية عند درجات حرارية كالآتي:
* •ضعي الانبوبة الثانية الحاوية على الحليب وانبوبة حاوية على انزيم الرنين في درجة الصفر المئوي ( الثلج )
* •ضعي الانبوبة الثانية الحاوية على الحليب مع انبوبة ثانية حاوية على انزيم الرنين في درجة حرارة الغرفة
* •ضعي الانبوبة الثالثة الحاوية على الحليب مع انبوبة ثالثة حاوية على انزيم الرنين في درجة
* حرارة 40 - 37
* •ضعي الانبوبة ال ا ربعة الحاوية على الحليب مع انبوبة ا ربعة حاوية على انزيم الرنين في درجة 80Cْ
* 4. عندما تكتسب الانابيب درجة حرارة الوسط الموضوعة فيه اخرجي الانبوبتين ( انبوبة الحليب وانبوبة الانزيم) وسجلي الوقت
* 5. لاحظي الانابيب كل ( 5دقائق )بعد المزج وسجلي الوقت الذي عنده يتجبن الحليب
* 6. ارسمي رسما بيانيا يوضح تأثير الحرارة على سرعة التفاعل الانزيمي
* المحاليل:
* 1.1 عينة من الحليب
* 2.2 محلول انزيم الرنين
* رقم التجربة 5- 3
* اسم التجربة: تأثير الاس الهيدروجيني ( PH ) على سرعة التفاعل الانزيمي
* اساس التجربة: تلعب درجة الاس الهيدروجيني ( PH ) للوسط الذي يعمل فيه الانزيم دورا هاما في النشاط الانزيمي، ان لكل انزيم درجة اس هيدروجيني مثلى حيث يكون الانزيم عندها في اوج نشاطه وتدعى ب ( Optimum PH ) وكلما ابتعدنا عن هذه الدرجة كلما قل نشاط الانزيم وقد ينعدم نهائيا. في بعض الاحيان تستعمل محاليل منظمة ( buffer Solution ) لاجل الحصول على هذه الدرجة المثلى.
* طريقة العمل:
* 1.1 خذي ثلاثة انابيب وضعي فيها على التوالي:
* •في الانبوبة الاولى: 5 مل من الحليب + 0.5 مل من حامض الخليك 2% + 1 مل من محلول الرنين 0.5 %
* •في الانبوبة الثانية: 5 مل من الحليب + 0.5 مل من محلول كاربونات الصوديوم 2% + 1مل من محلول الرنين 0.5 %
* •في الانبوبة الثالثة: ) 5 مل من الحليب + 0.5 ماء مقطر + 1مل من محلول الرنين %0.5
* 2. عيني الاس الهيدروجيني PH في الانابيب الثلاثة باستخدام ورق عباد الشمس
* 3. ضعي الانابيب الثلاثة في حمام مائي بدرجة 40 - 37 ثم عيني الوقت الذي يتجبن فيه الحليب في كل انبوبة
* 4. لاحظي وسجلي الوسط الملائم لعمل الانزيم
* 5. ارسمي الخط البياني الذي يبين تأثير الاس الهيدروجيني PH على سرعة التفاعل الانزيمي
* المحاليل:
* 1.1 عينة من الحليب
* 2.2 محلول حامض الخليك 2%
* 3.3 محلول انزيم الرنين 0.5 %
* 4.4 محلول كاربونات الصوديوم 2%
* رقم التجربة: 5- 4
* اسم التجربة: تأثير تركيز الانزيم على سرعة التفاعل الانزيمي
* اساس التجربة: يعتمد التفاعل الانزيمي على تركيز الانزيم والعلاقة بين سرعة تفاعل الانزيم وتركيزه هي طردية اي انه كلما ا زد تركيز الانزيم ا زد سرعة تفاعله ومن المحتمل ان يكون هناك حيود عن هذه العلاقة الخطية لعدة اسباب اهمها وجود الشوائب وطبيعة الانزيم ويلاحظ انه عند استهلاك المادة الاساس Substrate فان زيادة تركيز الانزيم لا تؤثر على سرعة التفاعل، ان سرعة التفاعل تتوقف عند انتهاء المادة الاساس.
* لكل انزيم سرعة تفاعل معينة والتي هي عدد جزيئات المادة الاساس التي تتحول الى الناتج في
* وحدة زمنية ثابتة عندما يكون الانزيم مشبعا بالمادة الاساس
* طريقة العمل:
* 1.1 خذي انبوبة اختبار وضعي فيها ( 15 ) مل من الحليب وضعي الانبوبة في حمام مائي بدرجة
* ( 37-40 )
* 2.2 خذي ثلاثة انابيب اخرى وضعي على التوالي:
* • 1 مل 0.2 %، 0.5 مل 0.1 % + 0.5 مل ماء مقطر
* • 0.25 مل 0.2 % + 0.75 مل ماء مقطر
* ق•نسبة تركيز الانزيم 0.5:1 : 0.25
* 3. ضعي الانابيب في حمم مائي بدرجة 40 - 37
* 4. اضيفي الى كل انبوبة 5 مل من الحليب الموجود في الانبوبة الاولى في الحمام المائي 37-40 ورجي جيداً
* 5. عيني الوقت الذي فيه يبدأ الحليب بالتجبن في الانابيب الثلاثة
* المحاليل:
* 1.1 عينة من الحليب
* 2.2 انزيم الرنين
* رقم التجربة: 5- 5
* اسم التجربة: تأثير المادة المتفاعلة الاساس على سرعة التفاعل الانزيمي
* اساس التجربة: تزداد سرعة التفاعل الانزيمي بزيادة تركيز وكمية المادة الاساس المتفاعلة الى ان تصل الى حد معين عند ثبوت الحرارة و PH وغيرهما من العوامل هذا الحد يدعى بسرعة التفاعل القصوى Vmax بعد هذا الحد فأن سرعة التفاعل ستثبت ومهما ا زد تركيز المادة فأن سرعة التفاعل لا تتأثر. كما هو مبين في الرسم البياني:
* 
* طريقة العمل:
* خذي ثلاثة انبيب اختبار وضعي فيها على التوالي:
* في الانبوبة الاولى ضعي 10 مل من الحليب
* في الانبوبة الثانية ضعي 8 مل من الحليب + 2 مل من الماء المقطر
* في الانبوبة الثالثة ضعي 6 مل من الحليب + 4 مل من الماء المقطر
* ضعي الانابيب في حمام مائي بدرجة 40 - 37 ثم اضيفي اليها 2 مل من انزيم الرنين 0.3 %
* ولاحظي سرعة التجبن في كل منها بعد مرور 10 دقائق
* المحاليل:
* 1.1 عينة من الحليب
* 2.2 محلول انزيم الرنين