م1/ الانزيمات

اعداد/ أ.م.علياء سعد عبد الرحمن
المرحلة الثانية / كيمياء اغذية عملي

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 C20ْ

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

•البسين: 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 متخثرة تعرف 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

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 الابوبتين 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.

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 80C°

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

م2/ الانزيمات

اعداد/ أ.م.علياء سعد عبد الرحمن

المرحلة الثانية / كيمياء اغذية عملي

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

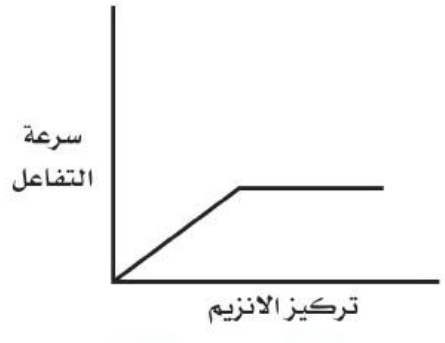
4. لاحظي وسجلي الوسط الملائم لعمل الانزيم

5. ارسمي الخط البياني الذي يبين تأثير الاس الهيدروجيني PH على سرعة التفاعل الانزيمي

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 زاد تركيز الانزيم زاد 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

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

قنسبة تركيز الانزيم 0.5:1 : 0.25

3. ضعي الانابيب في حمم مائي بدرجة 40 - 37

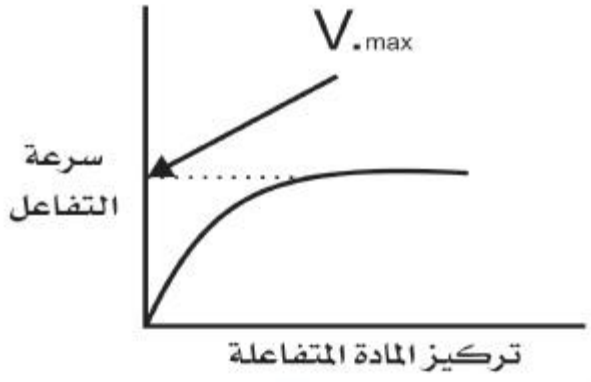
4. اضيفي الى كل انبوبة 5 مل من الحليب الموجود في الانبوبة الاولى في الحمام المائي 37-40 ورجي

5. عيني الوقت الذي فيه يبدأ الحليب بالتجبن في الانابيب الثلاثة

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 انابيب 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.

م 3 /المحاليل Solution

اعداد/ أ.م.علياء سعد عبد الرحمن
المرحلة الثانية / كيمياء اغذية عملي

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.النشا في الماء الساخن

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).

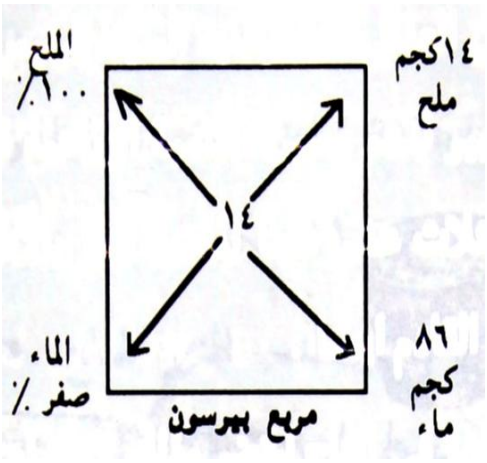
تحضير المحاليل السكرية والملحية ياستخدام مربع برسون

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 ودائماً 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.

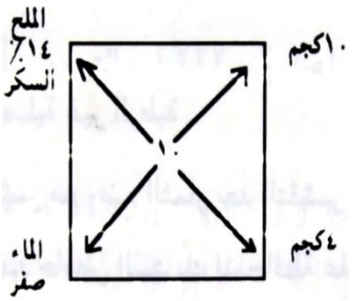


1. يكتب التركيز المطلوب في منتصف المربع من الداخل.
2. معرفة المكونات التي سيحضر منها هذا التركيز وفي هذا المثال فان المكونات عبارة عن ماء وملح وبذلك يكون تركيز الماء صفر% ويعتبر الملح خالي من الماء اي انه 100% ويكتب كل من التركيزين على الجانب الايسر من المربع.
3. يجري الطرح بحيث تطرح القيمة الصغرى من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

الرقم الهيدروجيني (تركيز أيون الهيدروجين) pH

(**الأس الهيدروجيني**) أو **درجة الحموضة** ويرمز لها بالرمز pH هي القياس الذي يحدد ما إذا كان السائل حامضياً أم قاعدياً أم متعادلاً. تعتبر السوائل ذات درجة حموضة أقل من 7 أحماض وتعتبر السوائل ذات درجة حموضة أعلى من 7 محاليل قلوية أو قواعد. أما درجة الحموضة 7 فهي تعتبر متعادلة وهي تساوي الأس الهيدروجيني للماء النقي عند درجة حرارة 25 مئوية. ويمكن معرفة درجة حموضة أي محلول باستخدام مؤشر الرقم الهيدروجيني.
درجة الحموضة (الأس الهيدروجيني) هي سالب لوغاريتم العشري لتركيز أيون الهيدروجين في محلول ما ويشير الي درجة حموضة ذلك المحلول، ويمكن قياسه عن طريق مؤشر الأس الهيدروجيني
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 الإنسان وفي باقي سوائل الخلايا محدودًا. ويضبط pH في الدم عن طريق نظام معقد من ثاني أكسيد الكربون الذائب ومن أملاح وبروتينات ، وهي تسمى محلول منظم دموي. وفي الدم الشرياني تكون قيمة pH بين 7,35 - 7,45. وتؤثر قيمة pH في الدم على الهيموجلوبين: كلما انخفضت قيمة pH كلما نقصت كمية الأكسجين التي يمكن للدم احتواءها (تأثير بور). فإذا انخفض حمض الكربونيك أثناء التنفس في الدم فإن الهموجلوبين يفصل أكسجين. وعندما يحدث العكس ، عندما يخرج ثاني أكسيد الكربون من الرئتين ترتفع قيمة pH في الدم وبالتالي ترتفع قابلية الهموجلوبين لأحتواء ألاوكسجين..

كما أن بشرة الإنسان تكون حامضية قليلًا حيث يكون الأس الهايدروجيني 5.5 ويقي ذلك الغطاء (العرق) الحامضي من البكتيريا الضارة. وعند استخدام الصابون 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.

الطريقة الكهربائية (درجة الحموضة أو (pH meter) هي أداة إلكترونية تستعمل لقياس الاس الهيدروجيني 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

م 4/ الكربوهيدرات

اعداد/ ا.م.علياء سعد عبد الرحمن

المرحلة الثانية / كيمياء اغذية عملي

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 $(Cn\ (H_2O)n)$. لكن وجد هذا التعريف ينطبق على مركبات اخرى ليست كربوهيدرايتة مثل حامض الخليك CH_3COOH وحامض اللاكتيك $(C_3H_6O_3)$ 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 ان ((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 :-

أ) 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 تبعاً للمجموعة الفعالة . السكريات التي تحمل مجموعة الديهايد تسمى (Aldoses) والتي تحمل مجموعة كيتون تسمى (Ketoses) .

ب) 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 .

ت) 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 مختبرياً الى صنفين أساسين أعتماداً 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 تبعاً لطبيعة أرتباط جزيئتي السكر الأحادي .

اختبارات الكشف عن السكريات

1- اسم التجربة:- **اختبار موليش**

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:
   أ- 2مل سكر كلوكوز.
   ب- 2مل سكر السكروز .
   ج- قطعة قطن + 2مل ماء مقطر .
   د- ماء مقطر .
2- اضيفي لكل انبوبة 2 قطرة من محلول الفانافثول الكحولي , رجي الانابيب جيدا .

3- 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 .

4- لاحظي تكون حلقة بنفسجية .

الكشف عن السكريات الأحادية:-

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 .

$$CuSo_4 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2 + 2Na_2SO_4$$

$$Cu(OH)_2 \longrightarrow CuO + H_2$$

$$2Cu(OH)_2 \longrightarrow Cu_2O + H2O$$

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 قليلاً.

5- لاحظي تكون راسب اسود في الانبوبة الاولى والتي لاتحتوي على محلول السكر بينما يتكون راسب احمر في الانبوبة الاخرى .

م 5/ الكشف العام للسكريات

اعداد/ ا.م.علياء سعد عبد الرحمن

المرحلة الثانية / كيمياء اغذية عملي

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**) انياً قبل الكشف .

$$CuSo_4 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2 + 2Na_2SO_4$$

$$Cu(OH)_2 \longrightarrow CuO + H_2O$$

$$2Cu(OH)_2 \longrightarrow Cu_2O + H2O$$

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 طازجاً . رجي الأنابيب جيداً .

3– ضعي الانابيب في حمام مائي لمدة دقيقتين او أكثر قليلاً . 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 .

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 بدلاً 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 .

*** ملاحظة :-**

بعض الملاحظات عن محلول فهلنك ومحلول بندكت .

1 – محلول فهلنك يحتوي على قاعدة قوية مما يجعله يحطم الكميات القليلة جداً 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 كاربونات الصوديوم Na_2CO_3 بدلاً من هيدروكسيد الصوديوم 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 .

م 6/ الكشف العام للسكريات

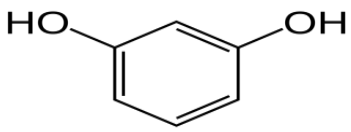
اعداد/ ا.م.علياء سعد عبد الرحمن

المرحلة الثانية / كيمياء اغذية عملي

اسم التجربة :- **أختبار سلفانوف .**

الهدف من التجربة :- **التميز بين الكلوكوز والفركتوز** .

اساس التجربة :- يعتمد هذا الأختبار على تكون هيدروكسي مثيل فورفورال 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 .



<u>ان هذا الأختبار نوعي للفركتوز والكيتونات</u>

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 .

<u>* ملاحظة :-</u>

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 .

ثانياً / السكريات الثنائية :-

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 .

م 7/ تحلل السكريات الثنائية مع الحوامض

اعداد/ ا.م.علياء سعد عبد الرحمن

المرحلة الثانية / كيمياء اغذية عملي

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 الأختبارات 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 .

-أختبار الاوزازون OZA ZONE TEST

أسم التجربة :- **أختبار الاوزازون**

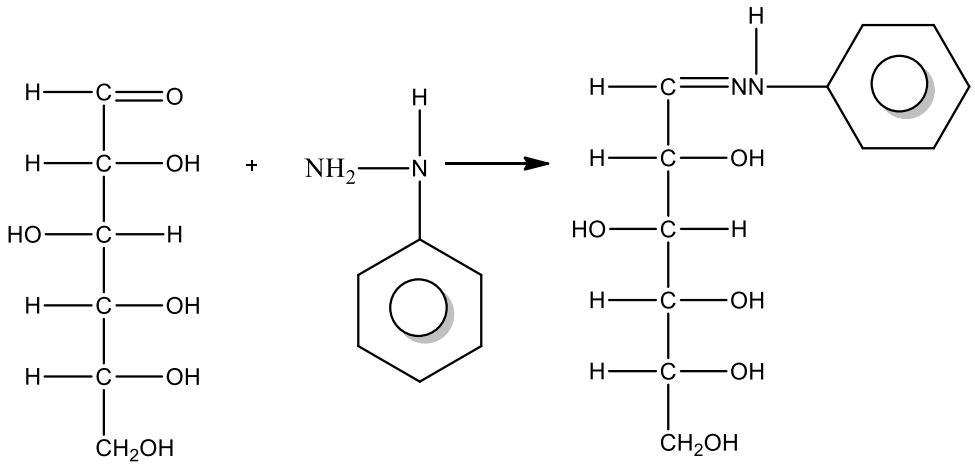
الهدف من التجربة :- **التمييز بين السكريات , الكلوكوز ,اللاكتوز , المالتوز** .

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** .

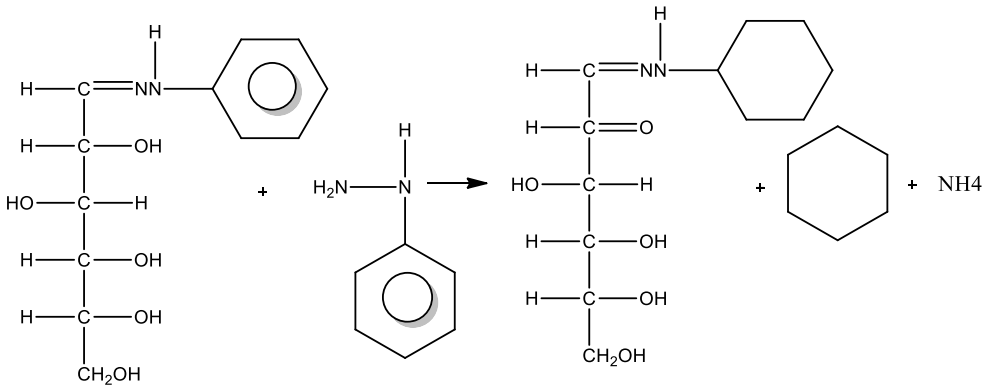
يتفاعل السكر عن طريق المجموعة الالديهايدية أو الكيتونية مع الفينل هيدرازين وينتج الفينل هيدرازون .



كلكوز فنيل هيدرازين فنيل هيدرازون

ب – **عملية التأكسد** .

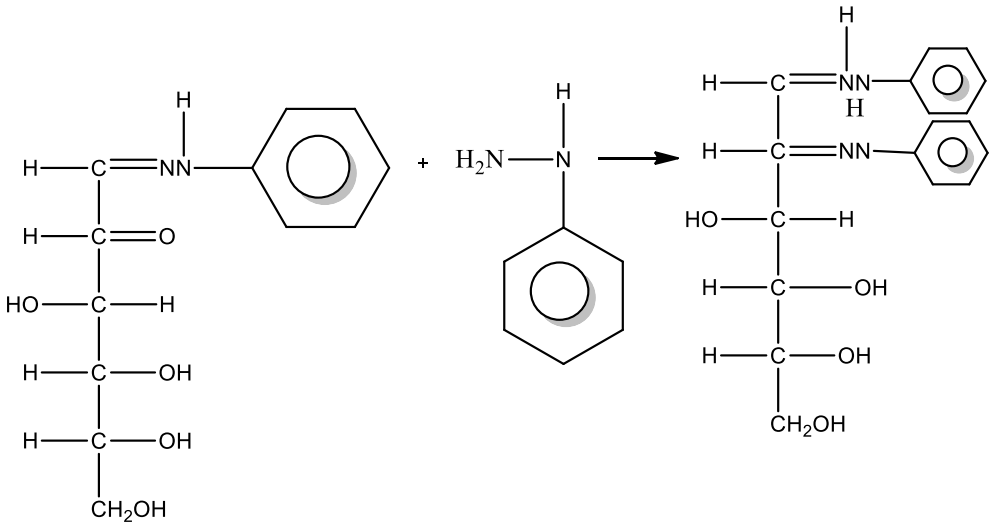
تتأكسد مادة الفينل هيدرازين بفقدانه ذرة هيدروجين في ذرة كاربون رقم (2) وينتج كيتو فنيل هيدرازون وانيلين وامونيا .



كيتوفنيل هيدرازين

ج – **عملية التكثيف** .

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



الاوزازون (كلكوزازن)

طريقة العمل :-

1 – ضعي (2) مل من المحلول السكري في أنبوبة أختبار وأضيفي اليه كمية من كاشف الفينل هيدرازين .

2 – رجي الأنبوبة جيداً حتى يذوب الكاشف .

3 – لأحظي 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 .

ملاحظات مهمة :-

- 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 مميزاً للخاصية الاختزالية للسكريات لان التفاعل يحدث على مجموعتي الالديهايد والكيتون الحرتين . وعليه فالسكريات غير المختزلة كالسكروز لاتعطي الكشف .

م 8/ السكريات المتعددة

اعداد/ ا.م.علياء سعد عبد الرحمن

المرحلة الثانية / كيمياء اغذية عملي

ثالثاً :- 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 سمي **بالسكر المتجانس** HOMOPOLYSACCHARIDES مثل النشا والسليلوز . اما اذا كانت السكريات الاحادية من نوعين مختلفين سمي ذلك السكر **بالسكر غير المتجانس** HETEROPOLYSACCHARIDES مثل حامض الهاليرونيك ، تمتاز هذه السكريات بالوزن الجزيئي العالي عند تحللها المائي ويعطي وحدات عديدة من السكريات الاحادية .

اسم التجربة :- **أختبار اليود** .

الهدف من التجربة : - **الكشف عن السكريات المتعددة .**

أساس التجربة :- السكريات المتعددة تعطي الواناً مختلفة مع اليود حيث يمتص من على سطح النشا والدكسترين والكلايكوجين معطياً 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 متحولاً الى أملاح الأيوديد , IODATE IODIDE

$$3I_2 + 6NaOH \longrightarrow 5NaI + NaIO_3 + 3H_2O$$

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

$$NaIO_3 + HCL \longrightarrow HIO_3 + NaCL$$

$$NaI + HCL \longrightarrow HI + NaCL$$

$$HIO_3 + 5HI \longrightarrow 3I_2 + H_2O$$

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 .

م 9/ الدهون

اعداد/ ا.م.علياء سعد عبد الرحمن

المرحلة الثانية / كيمياء اغذية عملي

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

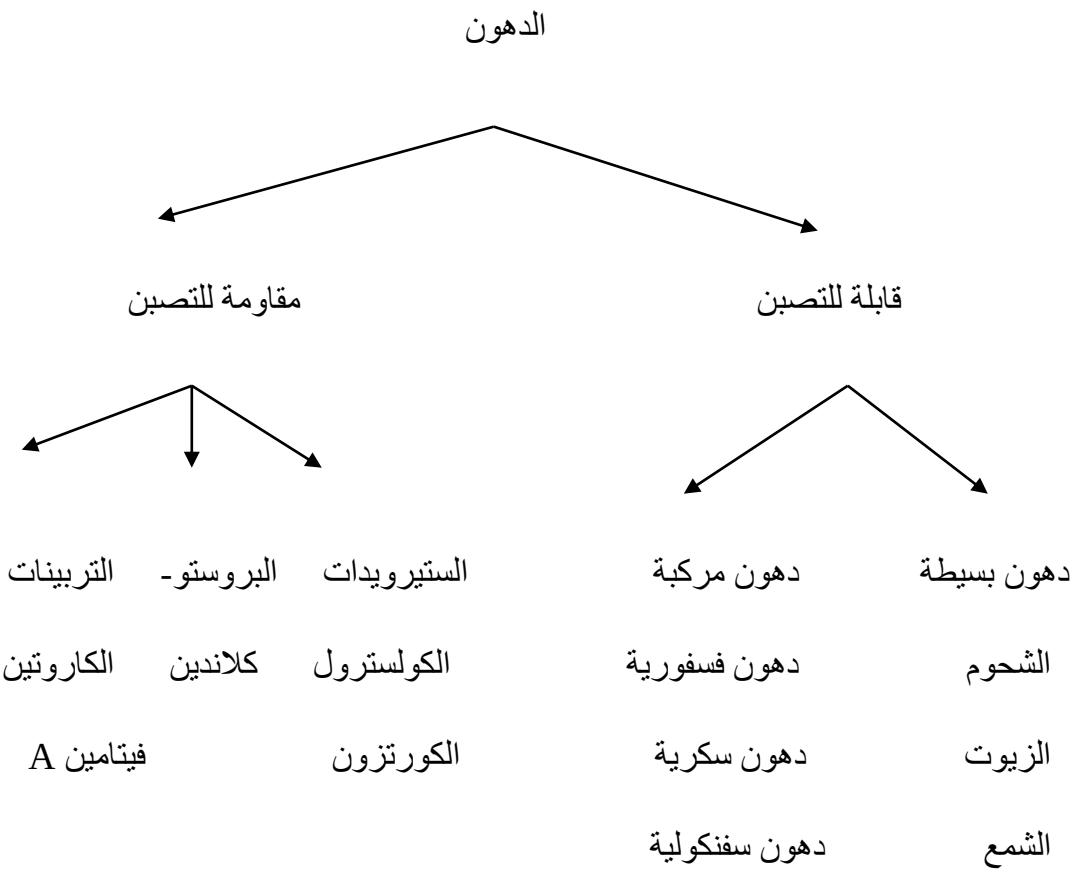
تدخل الدهون في تركيب أغشية الخلايا الحيوانية (membrane cell) أضافة الى استخدامها كمصدر للطاقة يمكن استهلاكها بصورة مباشرة أو تخزينها لحين الحاجة . وتعتبر الدهون من المصادر الاقتصادية لتوفير الطاقة للجسم البشري , فأحتراق الغرام الواحد من الدهون يعطي (9) كيلو سعرة مقارنة بالغرام الواحد من البروتينات او 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 مؤخراً , 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 وطبقاً لهذا الاساس يمكننا تقسيم الدهون الى مركبات 1- قابلة للتصبين وهذه المجموعة تتحلل بفعل القلويات والمجموعة الثانية تكون 2- مقاومة للتصبين .



1 – **الحوامض الدهنية :-**

تمتاز الحوامض الدهنية الموجودة طبيعياً 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 شيوعاً حامض البالمتيك (Palmitic acid) الذي يوجد في الشحوم وهناك حوامض متفرعة وهي غالباً 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 غالباً 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 .

م 10/ الدهون2

اعداد/ ا.م.علياء سعد عبد الرحمن

المرحلة الثانية / كيمياء اغذية عملي

رقم التجربة :- 3-2

اسم التجربة :- أختبار خلات النحاس .

الهدف من التجربة :- للتمبيز 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 أملاحاً ذائبة في الايثر واما الحوامض المشبعة فتكون املاح غير ذائبة في الايثر وتكون رواسب .

$CH_3(CH_2)_XCOOH + (CH_3COO)_2Cu \longrightarrow$

حامض دهني مشبع

$[CH_3(CH_2)_XCOO]_2Cu+CH_3COOH$

$[CH_3(CH_2)_XCH=CHCOOH+(CH_3COO)_2Cu \longrightarrow$

حامض دهني غير مشبع

$[CH_3(CH_2)_XCH\text{-}CHCOO]_2Cu+CH_3COOH$

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 مصحوباً بأختفاء لونه كما يتضح من المعادلة التالية :-

$$R{-}CH{=}CH{-}COOH + I_2 \longrightarrow \underset{\displaystyle I}{R{-}CH{-}}\ \underset{\displaystyle I}{CH{-}}\ COOH$$

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

$R{-}(CH_2)_X\ COOH \ + \ I_2 \longrightarrow$ 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 .