ثانياً- تجارب خاصية الاختزالية للسكريات :

a. كشف فهلنك Fehling Test

b. كشف بندكت Benedict Test

c. كشف بارفويد Barfoed Test

A :- كشف فهلنك Fehling Test

محلول فهلنك هو مركب عضوي قاعدي ذو لون أزرق يتكون أساسا من أيون النحاس الثاني وأيون التارتريك الذي يعطي الاستقرار لأيون النحاس الثاني في محلول قاعدي .

اساس الكشف

اختبار كيميائي للكشف عن السكريات المختزلة و الألديهيدات الموجودة في المحلول ، تم وضعه من قبل الكيميائي الألماني فهلنك . يعتمد الكشف على اختزال ايون النحاسيك الى ايون النحاسوز بالسكريات المختزلة

- تختزل الألدهيدات أيونات النحاس من Cu^{+2} إلى Cu^{+1} في المحلول القلوي، وفي نفس الوقت تتأكسد الألدهيدات لتكون ملحا كما هو موضحا في التفاعلات التالية:
- $2Cu^{2+}_{complexed}+2OH^- +2e^- \rightarrow Cu_2O+H_2O$
- وضع الألدهيدات في المحلول القلوي كالتالي:
- $RCHO+3OH^- \rightarrow RCOO^- +2H_2O+2e^-$
- معادلة التفاعلات النهائية
- $RCHO+2Cu^{+2}_{complexed}+5OH^- \rightarrow RCOO^- +Cu_2O+3H_2O$

فكرة الإختبار :-

تفاعل محلول فهلنك مع السكريات الألدهيدية المختزلة , حيث عند مزج حجمان متساويان من محلول فهلنك (A and B) سوف يتكون مادة جيلاتينية لونها ازرق باهت عبارة عن هيدروكسيد النحاسيك سرعان ما تذوب وذلك بسبب وجود ملح روشيل الذي يعمل على اذابة هيدروكسيد النحاسيك (اوكسيد النحاسيك وماء) مكونه محلول ازرق قاتم سرعان ما يتفاعل مع السكر المختزل حيث ان غياب ملح روشل يعمل على يعمل على ترسيب هيدروكسيد النحاسيك بهيئة راسب جيلاتيني ثم يتحلل الراسب بالتسخين ليعطي راسب اسود اللون من اوكسيد النحاسيك (CuO) .

المواد المستخدمة :-

تحضير فهلنك (A)

ذوب 35 غم من كبريتات النحاس المائية(Cupric sulfate $CuSO4.7H_2O$) في الماء و خفف المحلول لحد 500 مل.

تحضير فهلنك (B)

ذوب 123غم من ترترات البوتاسيوم الصوديوم (ملح روشيل) و 120 غم من هيدروكسيد الصوديوم في الماء ، خفف المزيج لتحصل على محلول سعته 500 مل

طريقة إجراء الإختبار :-

1- تؤخذ كميتان متساويتان من المحلولين في انبوبة اختبار يأخذ 5 مل من محلول A و5 مل من محلول B

2- يضاف 3 قطرات من المحلول المراد الكشف عنه

3-يسخن على اللهب مباشر

المشاهدة :-

فإذا تكون راسب يتدرج لونه من الاصفر(اذا كانت جزيئات السكر المختزل صغيرة) الى البني المحمر(اذا كانت جزيئات السكر المختزل كبيرة) من اوكسيد النحاسوز دل ذلك على وجود السكريات المختزلة او الألدهيد .

مساوئ كشف فهلنك

1- وجود مادة هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم التي يعملان على تحطيم الكميات الليلة جداً من السكر

2- لا يمكن الكشف عن وجود السكريات المختزلة اذا استخدم وسط حامضي بينما يصلح في الوسط المتعادل والضعيف وذلك لأنه لا تستطيع تكوين هيدروكسيد النحاسيك الذي يتحول الى هيدروكسيد النحاسوز .

3- يحتاج كاشف فهلنك الى قنينتين منفصلتين ولا يصلح مزج المحلولين الا عند الاستعمال وذلك لتجنب حدوث ما يسمى بظاهرة الاختزال الذاتي (Auto-Reduction) حيث انه من هذا الحالة فان مجرد غليان محلول فهلنك لوحدة يكون كافي لتكوين راسب احمر ولهذا سبب أيضا يجب دائماً وقبل اجراء الكشف التأكد من صلاحيته وملاحظة عدم تغيير لونه الازرق

4- ليس لكشف فهلنك ميزة الاختبار بين المواد السكرية والغير سكرية ولهذه لا يستحسن استخدامه في الكشف عن سكر الكلوكوز في الادراروذلك لأنه الادرار يحتوي على مركبات عضوية مختزلة (من غير السكريات) قد تختزل في محلول فهلنك مثل فيتامين ج , حامض السكوربك - فيتامين سي (Ascorbic, Vitamin C) , حامض البوليك (Uric acid) , املاح الفوسفات .