Isfahan University

Faculty of science

Biology department

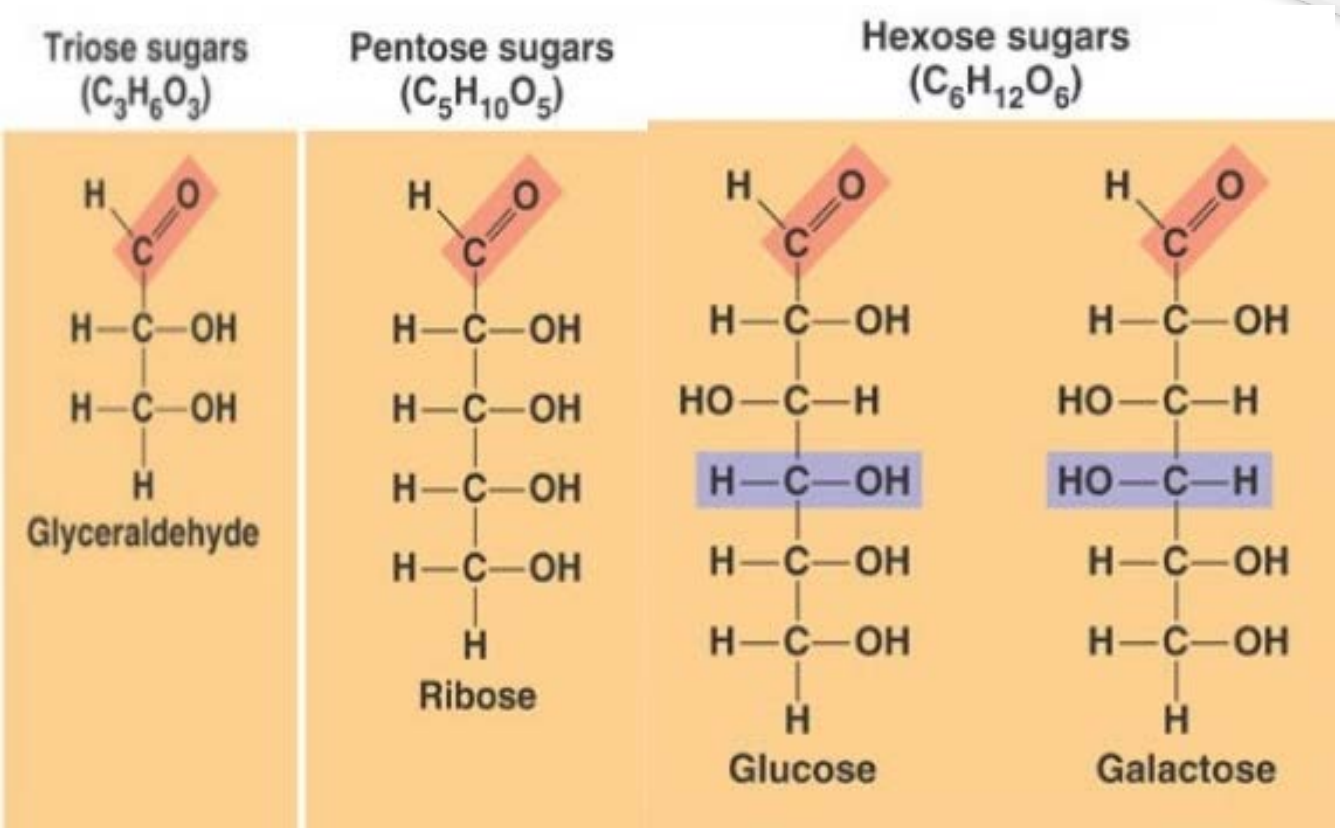
Lab:

Principles of plant physiology

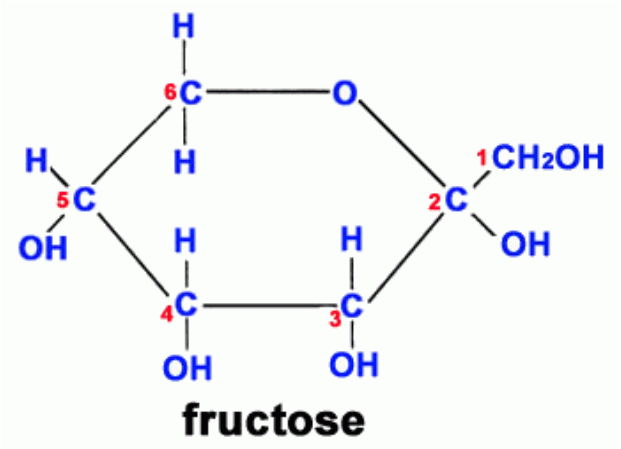
شناسایی کیفی کربوهیدرات ها

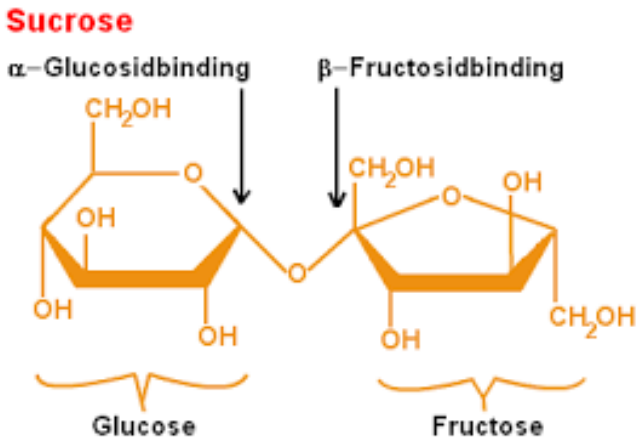
By:Farzaneh Zoei

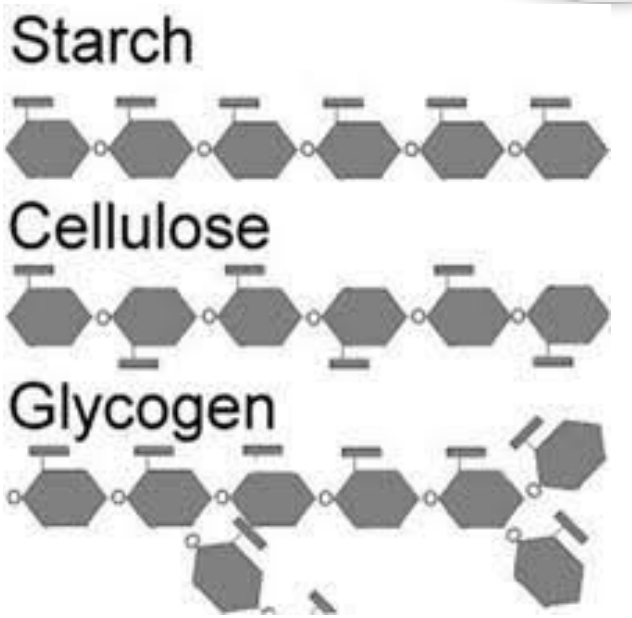
- کربوهیدرات‌ها را عموما براساس سه روش تقسیم‌بندی می‌کنند:
- براساس تعداد اتم کربن(تعداد اتم کربن+ اوز): پنتوز، هگزوز
- بر اساس تعداد واحد ساختمانی: منو ساکارید، دی ساکارید، پلی ساکارید
- بر اساس عامل شیمیائی فعال: کتوز، آلدوز



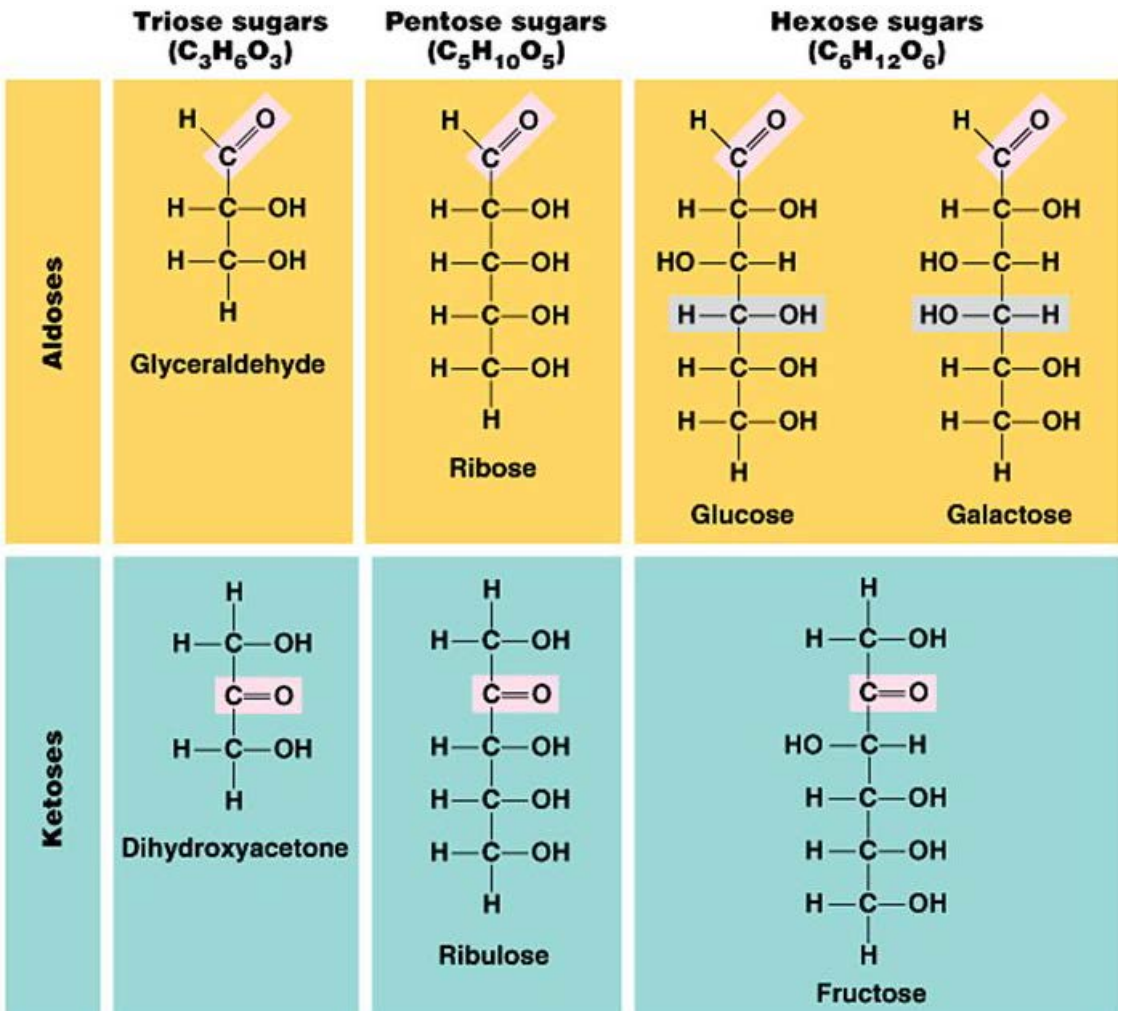
تقسیم بندی کربوهیدرات ها براساس تعداد اتم کربن







تقسیم بندی کربوهیدرات ها بر اساس تعداد واحد ساختمانی



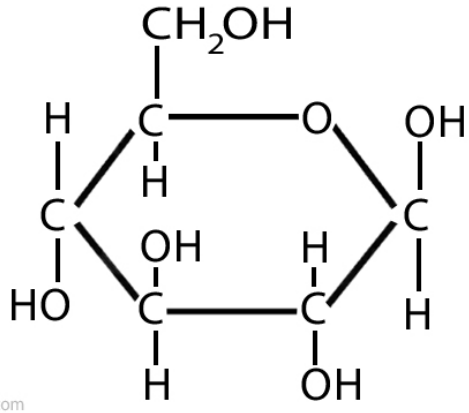
تقسیم بندی کربوهیدرات ها بر اساس عامل شیمیائی فعال

در گیاهان کربوهیدرات در مقایسه با سایر مولکول‌های آلی از اهمیت بیشتری برخوردار است:

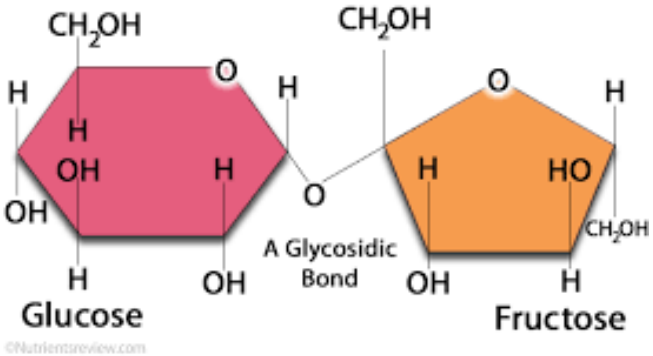
- زیرا این مولکول‌ها منبع اصلی انرژی در گیاهان می‌باشند.
- از طرفی اسکلت سلول های گیاهی عمدتا از کربوهیدرات تشکیل شده است.
- کربوهیدرات‌های گیاهی، سوبسترای اصلی تنفس می‌باشند و تنوع بسیار زیادی دارند.

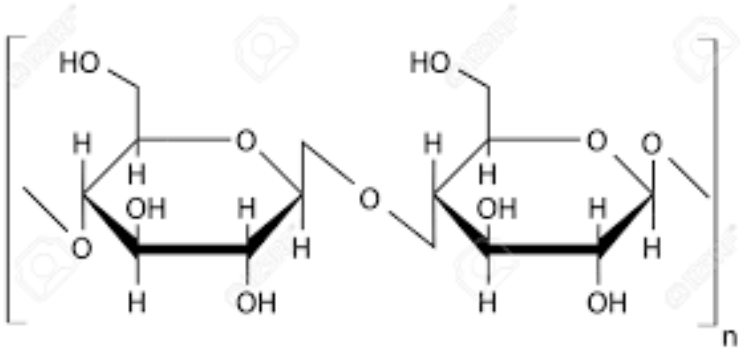
- مونوساکاریدی که در گیاهان بسیار فراوان و عمومی است **گلوکز** می‌باشد که درواقع اولین کربوهیدرات سنتز شده در گیاه نیز است.
- از دی ساکاریدهای مهم در گیاهان می‌توان به **ساکارز** اشاره نمود، که بخصوص در مسیر آوند آبکش با غلظت زیاد دیده می‌شود.
- پلی ساکارید اصلی در گیاهان **سلولز** است که به‌واسطه نقش کلیدی در ساختمان دیواره سلولی حائز اهمیت می‌باشد.

Glucose



Sucrose





Cellulose

آزمون‌های بیوشیمیایی

- آزمون فهلینگ Fehling test(تشخیص قند احیاءکننده):

معرف مورد استفاده در این آزمون به نام معرف فهلینگ است.

این معرف از سولفات مس ($CuSO_4$) ، هیدروکسید سدیم(NaOH) و تارتارات سدیم وپتاسیم تشکیل گردیده است.

یون مس دوظرفیتی در این آزمایش در شرایط مناسب توسط کربوهیدرات احیاء کننده به یون مس یک ظرفیتی تبدیل می‌گردد (احیاء می‌شود) و در نتیجه رنگ آن ازآبی به رسوب قرمزآجری تغییر خواهد کرد.

مشاهده رسوب آجری رنگ در لوله آزمایش، نشانه قدرت احیاکنندگی کربوهیدرات است.

وجود نمک تارتارات سدیم وپتاسیم به عنوان ماده تثبیت کننده الزامی است. این ترکیب از تبدیل مس احیاشده به مس اکسید ممانعت می‌کند.

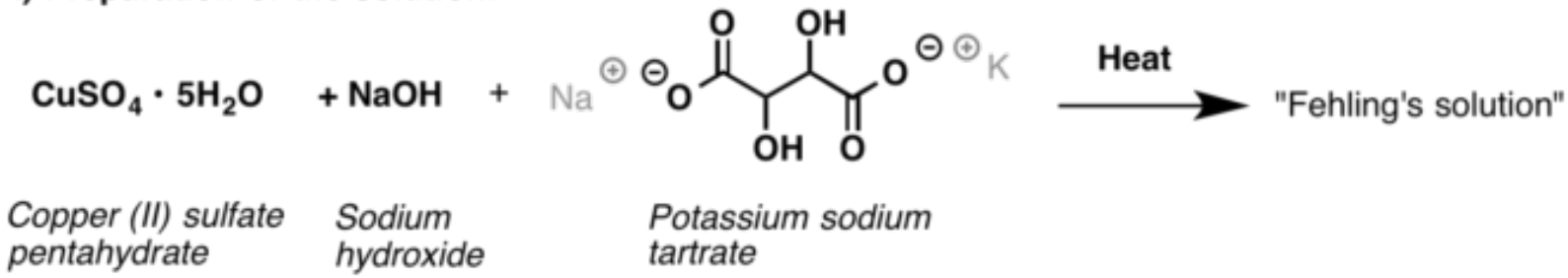
جهت انجام این آزمون به pH قلیائی نیاز است که توسط هیدروکسید سدیم تامین می‌گردد.

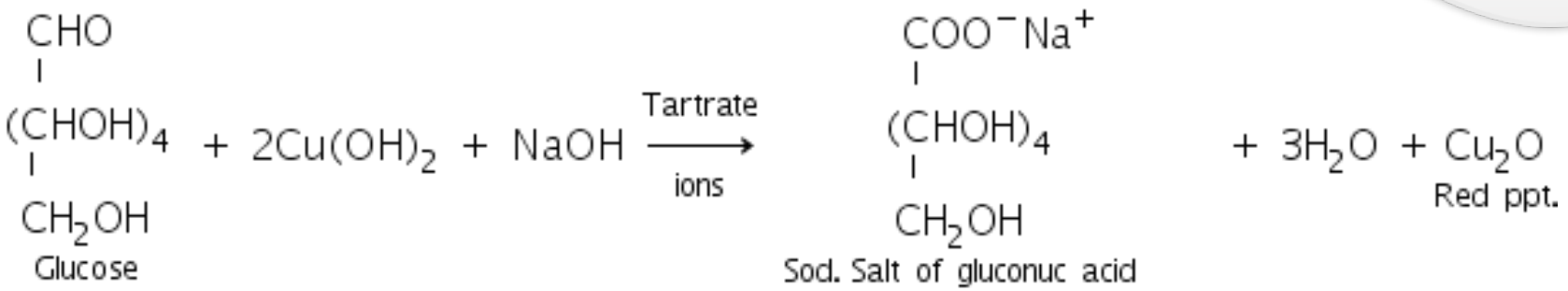
شرط انجام واکنش فوق، حرارت‌دهی نمونه مورد آزمایش در حمام آب جوش است.

یون فلزی به کار رفته در این آزمون بایستی دارای دو حالت اکسید و احیاء با دو رنگ مختلف باشد.

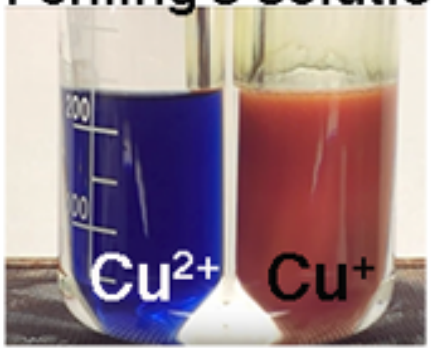
Fehling's solution

i) Preparation of the solution:

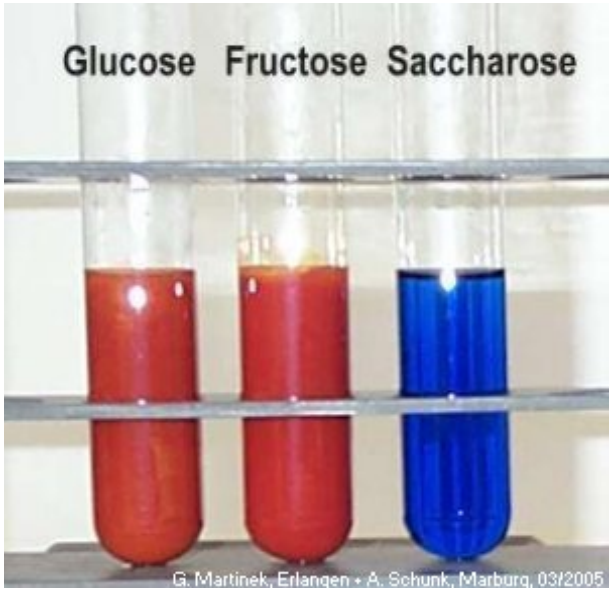


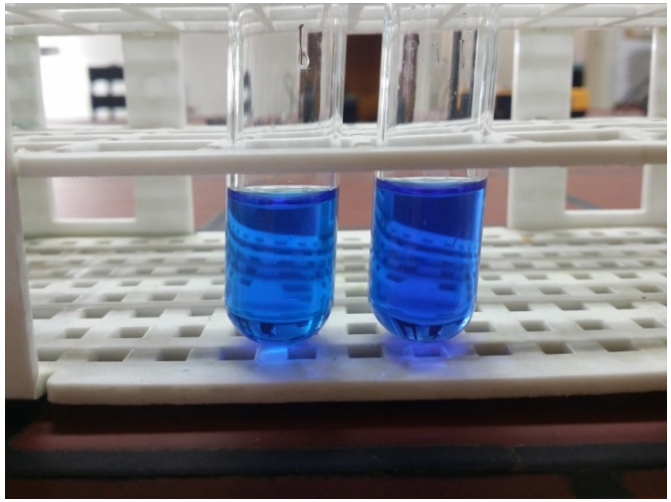


Fehling's solution

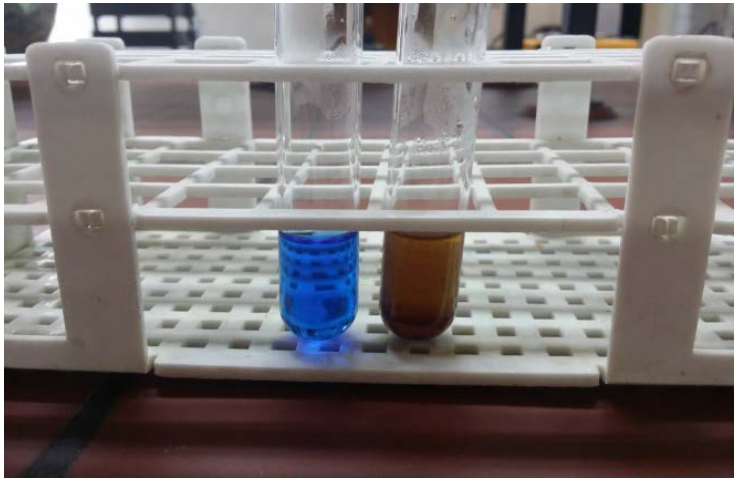


Control (blue) **Positive test (red)**





پس از حرارت دهی



- آزمون سولیوانف Selewanoff test(شناسائی کتوز و آلدوز):

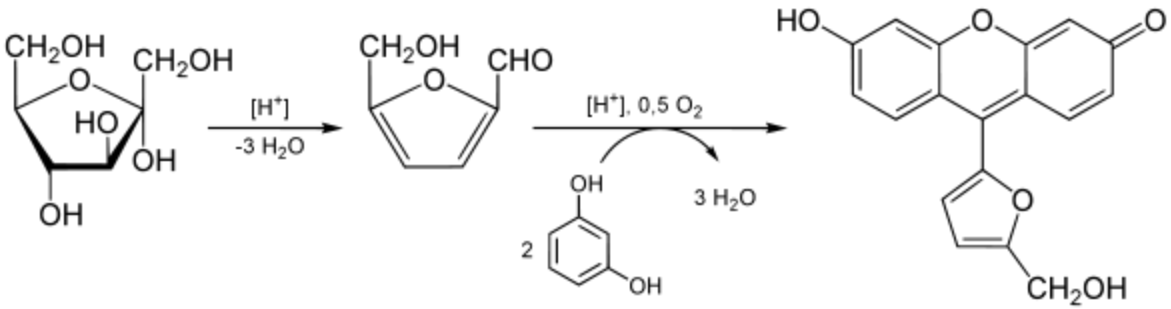
معرف مورد استفاده در این آزمون به نام معرف سولیوانف است. این معرف از دو جزء اسیدکلریدریک (HCl) و رزورسین تشکیل گردیده است.

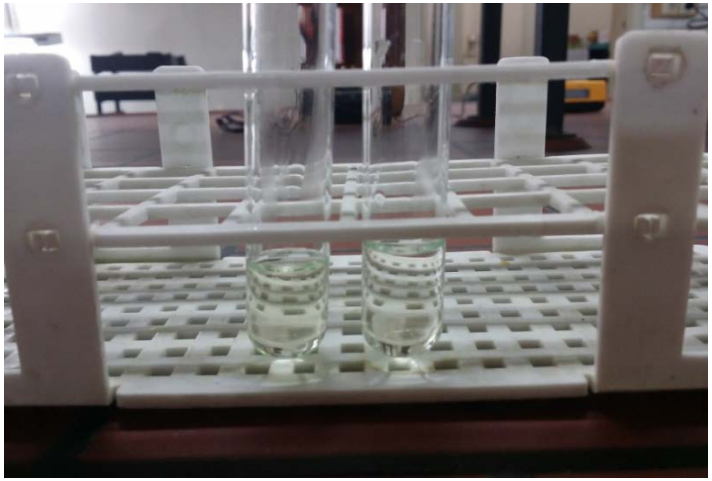
کربوهیدرات در شرایط مناسب توسط اسید به فورفورال تبدیل می گردد.

سپس فورفورال با رزورسین واکنش داده و چنانچه از نوع کتونی باشد کمپلکس نارنجی رنگ شکل می‌گیرد.

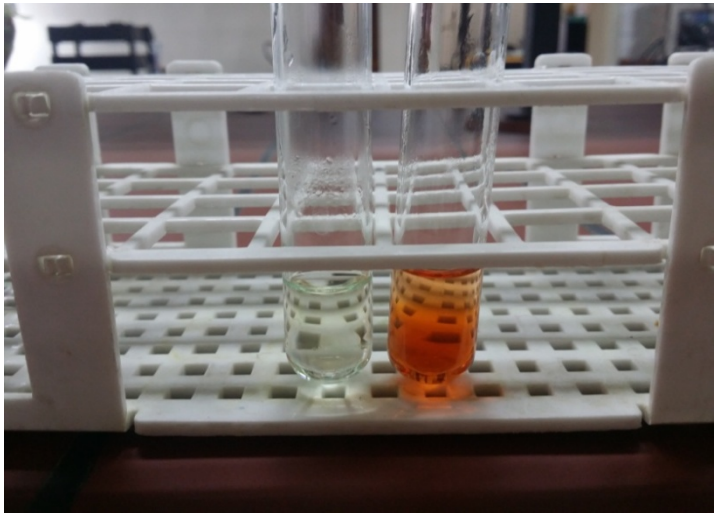
تشکیل رنگ نارنجی در لوله آزمایش نشانگر وجود کربوهیدرات کتونی است.

جهت انجام این واکنش به حرارت غیر مستقیم توسط حمام آب جوش نیاز است.


CH2OH
CH2OH
O
HO
OH
OH
[H+]
-3 H2O
CH2OH
CHO
O
[H+], 0,5 O2
3 H2O
OH
2
OH
HO
O
O
O
CH2OH



پس از حرارت دهی



- آزمون بارفورد Barford test(شناسائی کربوهیدرات منوساکارید):

معرف مورد استفاده در این آزمون به نام معرف بارفورد است.

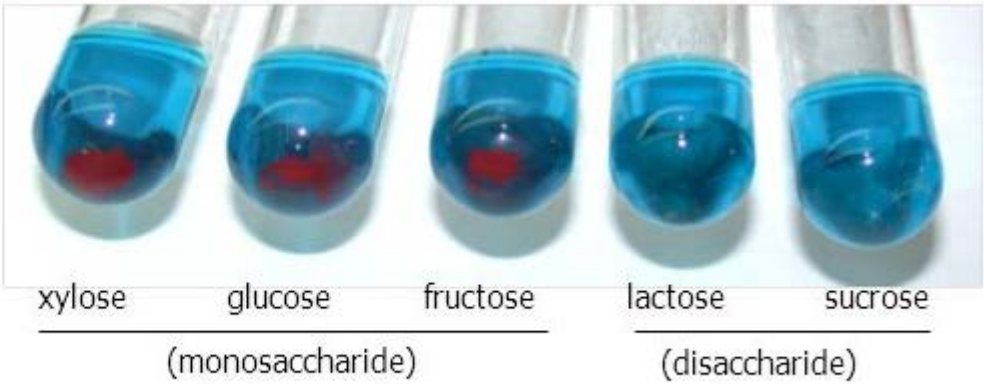
این معرف از دو جزء استات مس $(CH_3COO)_2Cu$ و اسید استیک(CH_3COOH) تشکیل گردیده است.

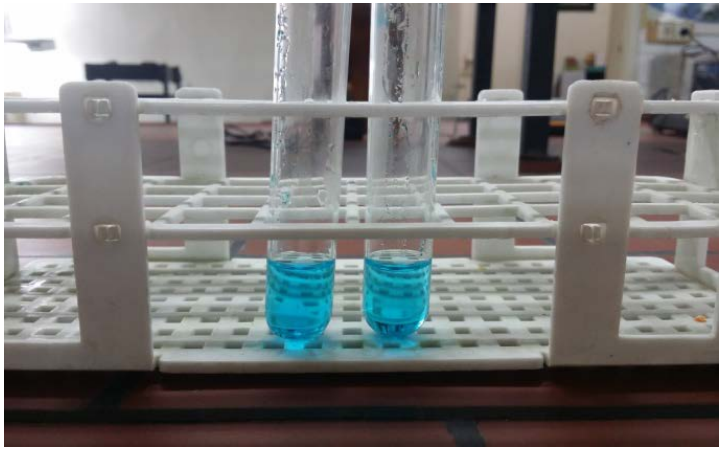
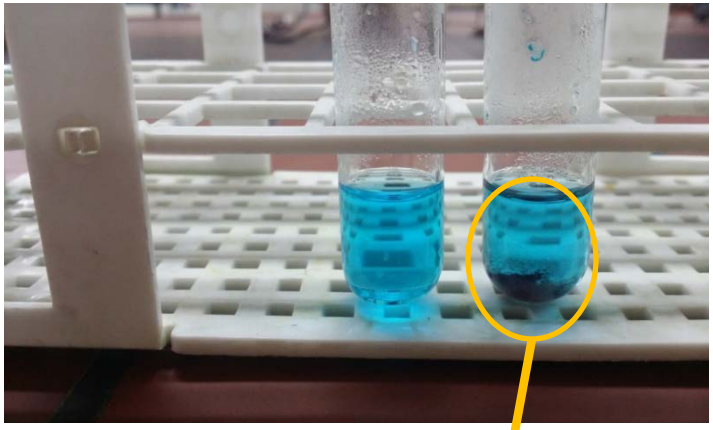
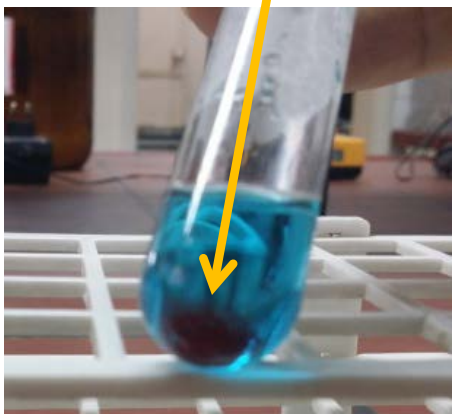
اساس این آزمون بسیار شبیه آزمون فهلینگ می‌باشد با این تفاوت که pH در این مورد اسیدی است. بنابر این پس از حرارت دهی فقط کربوهیدرات منوساکارید می‌تواند قدرت احیاء کنندگی داشته باشد و درنتیجه در لوله‌ای حاوی کربوهیدرات منوساکارید، رسوب آجری رنگ شکل می‌گیرد.

در این مورد بایستی دقت شود مدت حرارت دهی از ۱۰ دقیقه بیشتر نگردد زیرا امکان دارد کربوهیدرات‌های دو واحدی و بیشتر شکسته گردند و با تولید منوساکارید تشکیل رسوب دهند.

$$RCHO + 2Cu^{2+} + 2H_2O \rightarrow RCOOH + Cu_2O\downarrow + 4H^+$$

Barfoed's test
(test for monosaccharides)





پس از حرارت دهی