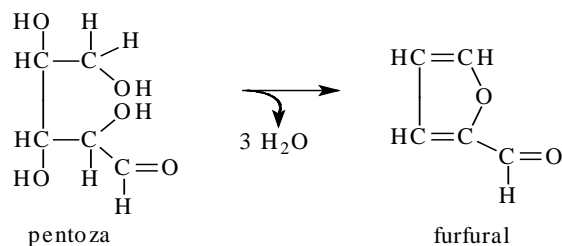
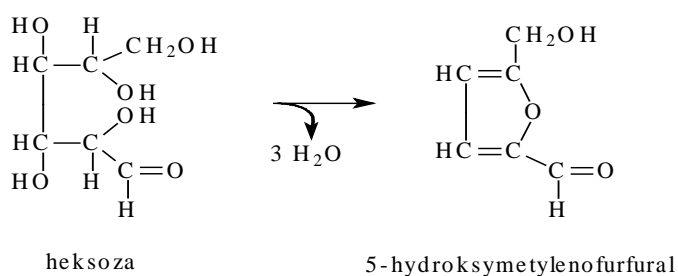


7 ● JAKOŚCIOWA ANALIZA WĘGLOWODANÓW

Monosacharydy pod wpływem stężonych kwasów (octowego, solnego lub siarkowego) i podwyższonej temperatury ulegają odwodnieniu. Na działanie rozcieńczonych kwasów w temperaturze pokojowej są stosunkowo odporne. Odwodnienie pentoz prowadzi do wytworzenia furfuralu, natomiast odwodnienie heksoz tworzy 5-hydroksymetylenofurfural.



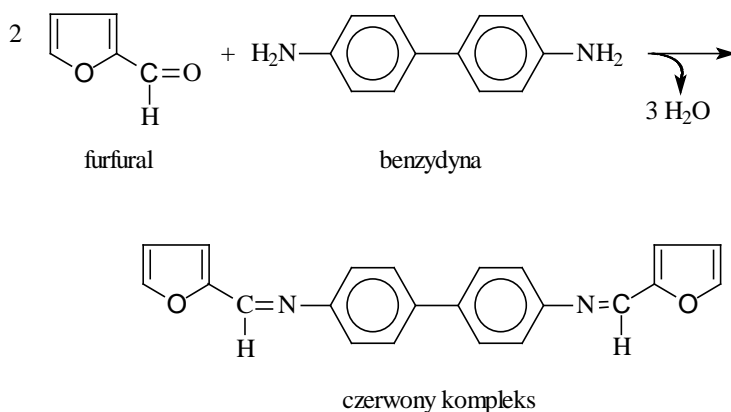
Odwodnieniu najłatwiej ulegają pentozy, natomiast wśród heksoz ketozy. Disacharydy reagują wolniej niż monosacharydy, lecz szybciej od polisacharydów. Furfural i 5-hydroksymetylenofurfural kondensują z różnymi fenolami, chinonami lub aminami aromatycznymi, tworząc różnobarwne połączenia, które wykorzystywane są do wykrywania, różnicowania i oznaczeń ilościowych cukrów.



1. Odróżnianie pentoz od heksoz – reakcja Taubera

Zasada:

Furfural, powstający z pentozy pod wpływem lodowatego kwasu octowego, kondensuje z benzydyną, dając produkt o barwie czerwonej. Heksozy w tych warunkach dają zabarwienie żółte lub brunatne.



Wykonanie:

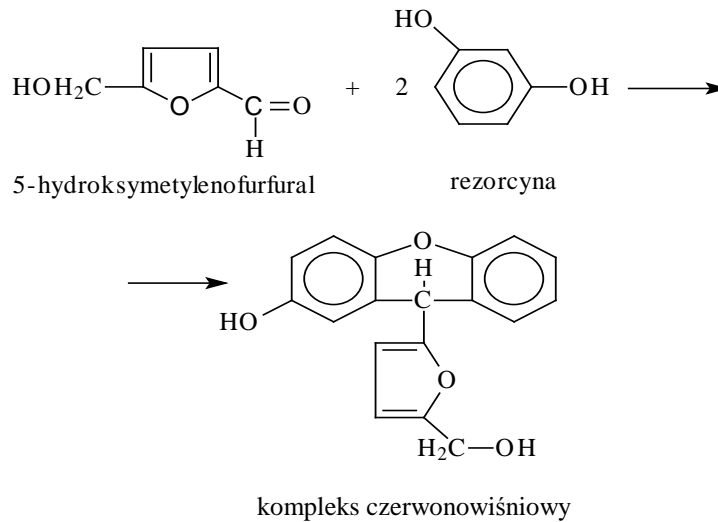
- Przygotować dwie próbki zawierające po:
 - 0,5 ml 4% roztworu benzydyny w lodowatym CH_3COOH .
- Dodać:
 - 1 kroplę 0,5% roztworu ksylozy (lub rybozy) do pierwszej próbki,
 - 1 kroplę 0,5% roztworu glukozy do drugiej próbki.
- Obie próby ogrzać do wrzenia w łaźni wodnej, po czym natychmiast schłodzić pod bieżącą wodą. Porównać wyniki reakcji w obu próbach.

2. Odróżnianie ketoz od aldoz – reakcja Seliwanowa

Zasada:

Ketozy w środowisku 12% roztworu HCl i po 30 sekundach ogrzewania są przekształcone w 5-hydroksymetylenofurfural, natomiast w tych warunkach aldozy pozostają niezmienione, pozwala to na zróżnicowanie heksoz. Wytworzony 5-hydroksymetylenofurfural kondensuje z rezorcyną, tworząc kompleks o zabarwieniu czerwonościwowym. Bardzo ważne jest utrzymanie powyż-

szych warunków doświadczenia, zarówno stężenia kwasu solnego, jak i czasu ogrzewania.



Zwiększenie stężenia roztworu HCl i wydłużenie czasu trwania ogrzewania może spowodować, że aldozy ulegną podobnej przemianie, dając dodatni wynik reakcji.

Wykonanie:

- Przygotować dwie probówki, do których odmierzyć:
 - do pierwszej probówki 1 ml 0,5% roztworu galaktozy (lub glukozy),
 - do drugiej probówki 1 ml 0,5% roztworu fruktozy.
- Do każdej próby dodać dokładnie po 0,5 ml stężonego HCl (otrzyma się roztwór o stężeniu 12%).
- Próby ogrzewać we wrzącej łaźni wodnej przez 30 sekund, następnie schłodzić pod bieżącą wodą.
- Do każdej próby dodać kryształek rezorcyny i ponownie ogrzać do wrzenia.
- Porównać wyniki reakcji w obu próbach.

ANALIZA JAKOŚCIOWA SKROBI

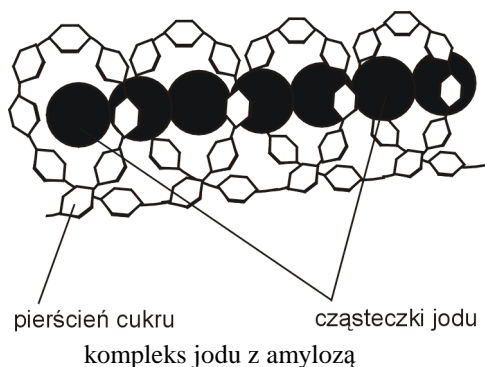
Zasada:

Strukturę skrobi tworzą dwa glukany, amyloza i amylopektyna. W roztworach liniowy łańcuch amylozy zwiija się w przestrzeni, tworząc lewoskrętną heliksę, w której na jeden skręt przypada 6 reszt glukozy. Helikalną strukturę przestrzenną amylozy stabilizują wiązania wodorowe, powstające między wolnymi grupami hydroksylowymi monocukrów.

3. Reakcja skrobi z jodem

Zasada:

Amyloza tworzy kompleks z jodem o barwie niebieskiej, którą zawdzięcza temu, że ma strukturę uporządkowanej helisy, z pustym wnętrzem wypełnionym jodem.



Zabarwienie nie jest wynikiem reakcji chemicznej, lecz skutkiem uwięzienia cząsteczek jodu wewnątrz helisy. Jod wewnątrz helisy znajduje się w odmiennym otoczeniu niż w roztworze i ma inną barwę. Barwa wynika z ruchu elektronów wzdłuż łańcucha cząsteczek jodu, wypełniającego wnętrze helisy amylozy oraz z pochłaniania światła przez cały kompleks. Natomiast podczas ogrzewania helisa amylozy rozwija się, skutkiem zerwania wiązań wodorowych, uwalniając uwięziony jod i barwa zanika. Amylopektyna z jodem daje barwę fioletowoczerwoną. Natomiast skrobia z jodem daje zabarwienie fioletowoniebieskie.

Wykonanie:

- Do probówki odmierzyć 1 ml 1% roztworu kleiku skrobiowego i dodać 1 kroplę rozcieńczonego roztworu jodu w jodku potasu (płynu Lugola o barwie słomkowej). Zaobserwować powstałe zabarwienie.
- Następnie próbę ogrzać do wrzenia na łaźni wodnej, zaobserwować, czy zabarwienie znika.
- Próbę schłodzić pod bieżącą wodą, zaobserwować, czy zabarwienie powraca.

ODCZYNNIKI

4% roztwór benzydyny w CH_3COOH lodowatym; 0,5% roztwór ksylozy (lub rybozy); 0,5% roztwór glukozy; 0,5% roztwór fruktozy; 0,5% roztwór galaktozy; stężony HCl; rezorycyna *in subst.*; 1% roztwór kleiku skrobiowego (1 g skrobi zawiesić w 10 ml zimnej wody, po czym zawiesinę tę wlać do 80 ml wrzącej wody – po rozpuszczeniu ostudzić i uzupełnić wodą do 100 ml); roztwór jodu w jodku potasu (płyn Lugola – 2 g KJ rozpuścić w 5 ml H_2O i w tym roztworze rozpuścić 1 g jodu, po czym uzupełnić wodą do 300 ml – jest to roztwór macierzysty, który przed użyciem rozcieńcza się 150 razy).

NOTATKI