



## PRÁTICA – CARACTERIZAÇÃO DE CARBOIDRATOS

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Disciplina: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

- Além das medidas de biossegurança que você já sabe, você deverá ter cautela com o manuseio das soluções de ácido forte e no uso da chama.
  - As soluções de ácido forte ou aquelas que liberarem vapores devem ser manuseadas na capela de exaustão de gases.
  - Segure com a pinça os tubos de ensaio que entrarão em contato com a chama e afaste os demais reagentes das proximidades da chama.

**FIQUE ATENTO**

### I. OBJETIVOS:

- Reconhecer os carboidratos através da pesquisa das funções orgânicas presentes em suas moléculas e das características por elas proporcionadas.
- Obter informações sobre o tamanho e grau de ramificação da molécula de carboidrato através da reação com o iodo.
- Conhecer e identificar o poder redutor de alguns açúcares.

### II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

#### II.A – Teste de Molish

Os monossacarídeos podem ser desidratados por ação de ácidos fortes, como o ácido sulfúrico. O ácido rompe as ligações glicosídicas dos polissacarídeos, quebrando-os e fornecendo seus monossacarídeos. Esses, por sua vez, são desidratados e podemos ter como produto: o furfural, quando o monossacarídeo desidratado for uma pentose, e o hidroximetilfurfural (HMF), quando for uma hexose (ver Anexo I).

#### II.B – Teste do Iodo

O amido, é um polissacarídeo produzido em grande quantidade nos vegetais, e é constituído por dois outros polissacarídeos estruturalmente diferentes: amilose e amilopectina. A molécula da amilose não apresenta ramificações e, no espaço, assume conformação helicoidal (forma de hélice). A amilopectina apresenta estrutura ramificada, sendo que os "ramos" aparecem a cada 24-30 moléculas de glicose. A ligação entre os átomos de carbono das unidades de glicose nas duas estruturas são do tipo alfa 1-4.

Moléculas de alto peso molecular (como a amilose e a amilopectina) podem sofrer reações de complexação, com formação de compostos coloridos. Um exemplo importante é

a complexação da amilose e da amilopectina com o iodo, resultando em complexo azul e vermelho-violáceo, respectivamente.

O complexo de coloração azul intensa é resultado da oclusão (aprisionamento) do iodo nas cadeias lineares da amilose, enquanto que a amilopectina por não apresentar estrutura helicoidal, devido à presença das ramificações, a interação com o iodo será menor, e a coloração menos intensa. O resultado final da complexão do amido com o iodo é a formação de um complexo de cor azul intensa (ver Anexo I).

## II.C – TESTE DE BENEDICT

Os açúcares que apresentam a hidroxila livre no C-1 são bons agentes redutores. Por esse motivo a extremidade que contém o -OH passa a ser chamada extremidade redutora e o açúcar, de AÇÚCAR REDUTOR.

A capacidade que esses compostos apresentam de reduzir íons metálicos em soluções alcalinas é um bom método de identificação desses compostos (ver Anexo I).

## II.D – TESTE DE SELIWANOFF

Essa prática segue os mesmos princípios teóricos que embasam a reação de Molisch, onde há formação de furfural e hidroximetilfurfural (HMF). Como vimos, esses dois produtos, isoladamente, são incolores. Assim, adiciona-se um composto fenólico ao meio para que seja desenvolvida coloração visível (nesse caso, vermelha). A reação de Seliwanoff só diferencia-se da reação de Molisch nos reagentes utilizados: o ácido que causará a desidratação do carboidrato é o ácido clorídrico (HCl) e o fenol que reage como o furfural e HMF é o resorcinol.

Esse teste permite diferenciar aldoses de cetoses porque a reação com a cetose é mais rápida e mais intensa. Isso porque a formação do furfural é mais fácil que a formação do hidroximetilfurfural (ver Anexo I).

## III. PROCEDIMENTO

### AMOSTRAS:

- Três soluções de diferentes carboidratos à 1,0% e uma amostra Branco identificadas como A, B, C e D.

### DIRECIONAMENTOS:

- Os testes devem ser realizados com cada uma das amostras dadas, sendo desnecessária a continuidade dos testes com a amostra que eventualmente for identificada.

- Após a realização de cada teste preencha a tabela e correlacione corretamente o seu resultado com as amostras utilizadas: ÁGUA, AMIDO, GLICOSE e FRUTOSE.

### a) TESTE DE MOLISH

- Coloque em um tubo de ensaio 2 ml da amostra e, em seguida, acrescente 0,2 ml da solução alcoólica de  $\alpha$ -naftol 5 % e agite suavemente.

- Em seguida, na capela de exaustão de gases, abra o frasco de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) concentrado e transfira 2 ml para o tubo de ensaio com a amostra, no sentido de formar duas camadas distintas.

- O aparecimento de uma fase violeta no limite de separação dos líquidos indicará a possibilidade da presença de carboidrato na amostra.

#### **b) TESTE DO IODO**

- Coloque em um tubo de ensaio 1 ml da amostra e, em seguida, adicione 1 gota de lugol 3%.

- O aparecimento de uma cor azul intensa indicará a presença de amido na amostra.

#### **c) TESTE DE BENEDICT**

- Coloque em um tubo de ensaio 2 ml do reativo de Benedict.

- Em seguida, acrescente a este tubo 1 ml da amostra e aqueça-o diretamente na chama até ebulição.

- Ocorrendo mudança de cor para vermelho tijolo, há presença de carboidratos redutores na amostra.

#### **d) TESTE DE SELIWANOFF**

- Coloque em um tubo de ensaio 0,5 ml da amostra.

- Em seguida, adicione a este tubo 5 ml do reativo de Seliwanoff e aqueça-o em banho-maria fervente durante 5 minutos.

- A mudança de cor do sistema para rosa/alaranjado indicará a presença de cetose na amostra.

Marque (+) para resultado positivo e (-) para resultado negativo.

<b>Amostra</b>	<b>Teste de Molish</b>	<b>Teste do Íodo</b>	<b>Teste de Benedict</b>	<b>Teste de Seliwanoff</b>	<b>Identificação da amostra</b>
A					
B					
C					
D					

Amostras: Água, Amido, Glicose e Frutose.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

SOUZA, K. A. F. D.; NEVES, V. A. Caracterização de carboidratos: teste de Molisch. Disponível em: [http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas\\_ch/molisch.htm](http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas_ch/molisch.htm)

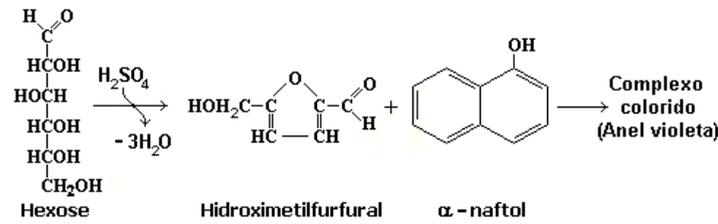
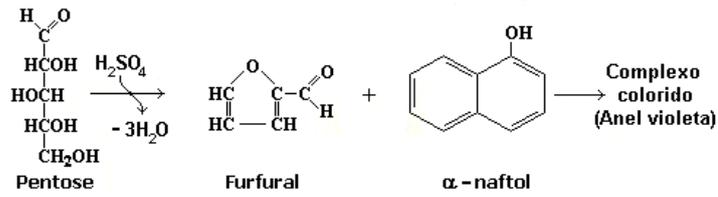
SOUZA, K. A. F. D.; NEVES, V. A. Diferenciação de aldose e cetose: reação de Seliwanoff. Disponível em: [http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas\\_ch/seliwanoff.htm](http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas_ch/seliwanoff.htm)

SOUZA, K. A. F. D.; NEVES, V. A. Pesquisa de açúcares redutores: prova de Benedict. Disponível em: [http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas\\_ch/benedict.htm](http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas_ch/benedict.htm)

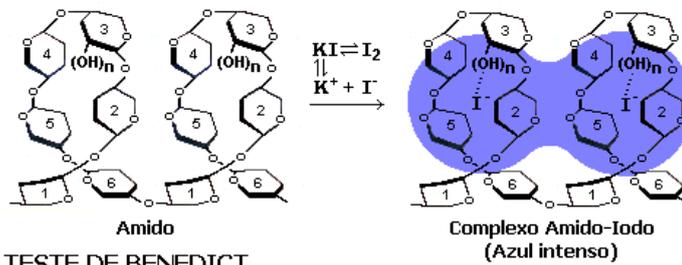
SOUZA, K. A. F. D.; NEVES, V. A. Pesquisa de polissacarídeos: reação com o iodo. Disponível em: [http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas\\_ch/teste\\_amido.htm](http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas_ch/teste_amido.htm)

# ANEXO I – Reações da prática de carboidratos

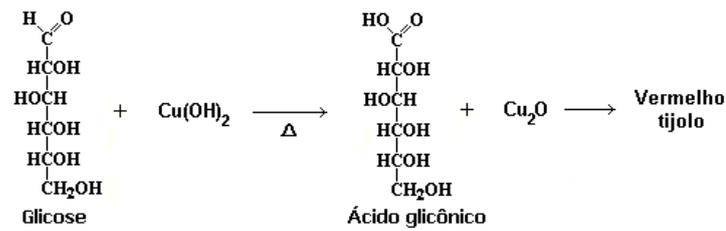
## 1 - TESTE DE MOLISH



## 2 - TESTE DO IODO



## 3 - TESTE DE BENEDICT



Transformações Químicas do Reagente		
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\xrightarrow{\Delta}$	$\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2$
Hidróxido cúprico		Hidróxido cuproso
		$\xrightarrow{\Delta}$
		$\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
		Óxido cuproso

## 4 - TESTE DE SELIWANOFF

