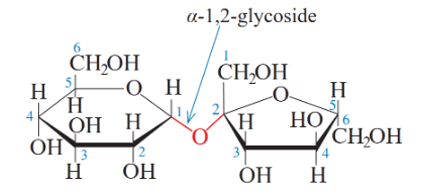
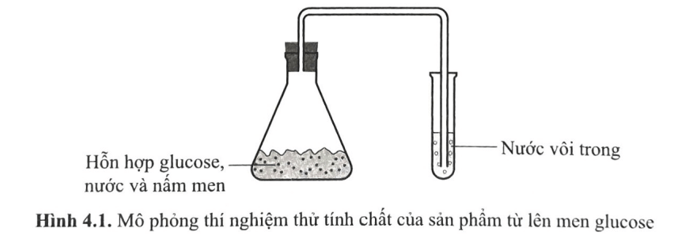
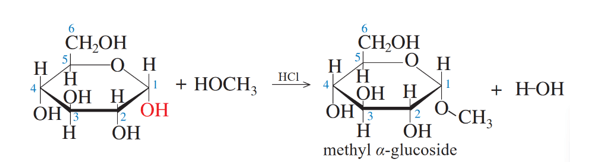
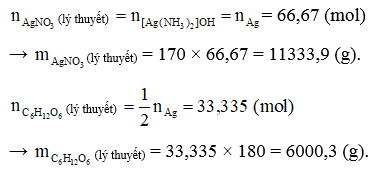
# Bài 4: Tính chất hoá học của carbohydrate

**Giải SBT Hóa 12 Bài 4: Tính chất hoá học của carbohydrate**  
**Bài 4.1 trang 13 Sách bài tập Hóa học 12**: Điền các từ hoặc cụm từ trong khung vào chỗ trống của đoạn thông tin sau cho phù hợp.  
  
  
  
  
*đỏ gạch, xanh nhạt, carbonyl, alcohol đa chức,*  
*xanh lam, aldeyde, ketone, đen*  
  
  
  
  
Thêm từ từ 2 mL dung dịch NaOH 10% vào ống nghiệm chứa 1 mL dung dịch CuSO4 5%. Lắc đều ống nghiệm thấy xuất hiện kết tủa màu ...(1).... Tiếp tục thêm từng giọt dung dịch glucose 2% vào ống nghiệm, lắc nhẹ. Kết tủa màu ...(1)... bị hoà tan và dung dịch có màu ...(2)..., chứng tỏ glucose có tính chất của ...(3).... Đun nóng ống nghiệm thấy tạo thành kết tủa đỏ gạch. Phản ứng xảy ra cho thấy glucose có tính chất của một ...(4)....  
**Lời giải:**  
(1) xanh nhạt; (2) xanh lam; (3) alcohol đa chức; (4) aldehyde  
**Bài 4.2 trang 13 Sách bài tập Hóa học 12**: Monosaccharide **X** được dùng trong công nghiệp để tráng bạc lên bề mặt thuỷ tinh trong sản xuất ruột phích. Cùng với Ag, sản phẩm hữu cơ được tạo thành khi cho **X** tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO3 trong NH3 là  
A. ammonium carbonate.  
B. ammonium gluconate.  
C. gluconic acid.  
D. khí carbon dioxide.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là: B**  
Monosaccharide **X** là glucose. Khi cho glucose tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO3 trong NH3 thu được muối ammonium gluconate:  
CH2OH[CHOH]4CHO + 2[Ag(NH3)2]OH tο→→t^(ο) CH2OH[CHOH]4COONH4 + 2Ag + 3NH3 + H2O.  
**Bài 4.3 trang 13 Sách bài tập Hóa học 12**: Có thể phân biệt glucose và fructose bằng cách cho từng chất tác dụng với  
A. Cu(OH)2 trong môi trường kiềm, đun nóng.  
B. thuốc thử Tollens.  
C. dung dịch chứa Cu(OH)2.  
D. nước bromine.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là: D**  
Có thể dựa vào phản ứng của nhóm chức aldehyde để phân biệt glucose và fructose.  
Khi cho glucose và fructose vào nước bromine: glucose chứa nhóm aldehyde có phản ứng và làm mất màu nước bromine; fructose không chứa nhóm aldehyde, không làm mất màu nước bromine.  
Không dùng Cu(OH)2 trong môi trường kiềm, đun nóng và thuốc thử Tollens vì trong môi trường kiềm fructose chuyển thành hợp chất có nhóm chức aldehyde và đều phản ứng với 2 thuốc thử này giống glucose.  
**Bài 4.4 trang 13 Sách bài tập Hóa học 12**: Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?  
(a) Fructose có công thức phân tử là C6H10O5.  
(b) Trong phân tử fructose có 5 nhóm −OH (alcohol) và một nhóm >C=O (ketone).  
(c) Fructose có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc.  
(d) Fructose được tạo thành trong phản ứng thuỷ phân tinh bột.  
**Lời giải:**  
(a) Sai, fructose có công thức phân tử là C6H12O6.  
(b) Sai, trong phân tử fructose ở **dạng mạch hở** có 5 nhóm −OH (alcohol) và một nhóm >C=O (ketone).  
(c) Đúng, trong môi trường kiềm, fructose có thể chuyển hóa thành hợp chất có nhóm chức aldehyde và tham gia phản ứng tráng bạc.  
(d) Sai, thuỷ phân tinh bột thu được glucose.  
**Bài 4.5 trang 14 Sách bài tập Hóa học 12**: Cho hai chất M1 và M2 có công thức cấu tạo như sau:  
  
Sản phẩm tạo thành khi dẫn khí hydrogen chloride vào dung dịch của glucose trong methanol  
A. không là **M1** hoặc **M2**.  
B. chỉ là **M1**.  
C. chỉ là **M2**.  
D. là hỗn hợp của **M1** và **M2**.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là: D**  
Khi dẫn khí hydrogen chloride vào dung dịch của glucose trong methanol, phản ứng xảy ra ở nhóm −OH hemiacetal tạo thành −OCH3. Hỗn hợp sản phẩm thu được là methyl *?*-glucoside (**M1**) và methyl *β*-glucoside (**M2**).  
**Bài 4.6 trang 14 Sách bài tập Hóa học 12**: Chất nào dưới đây không có phản ứng tráng bạc khi cho phản ứng với thuốc thử Tollens?  
A. Saccharose.  
B. Glucose.  
C. Maltose.  
D. Fructose.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là: A**  
Saccharose không có nhóm aldehyde nên không có phản ứng tráng bạc khi cho phản ứng với thuốc thử Tollens.  
**Bài 4.7 trang 14 Sách bài tập Hóa học 12**: Dung dịch (1) chứa CuSO4 trong nước; dung dịch (2) là dung dịch ammonia có hoà tan một lượng AgNO3; dung dịch (3) là dung dịch ammonia có hòa tan một lượng Cu(OH)2. Dung dịch nào trong số các dung dịch trên có khả năng hoà tan cellulose?  
A. Dung dịch (1).  
B. Dung dịch (2).  
C. Dung dịch (3).  
D. Không dung dịch nào.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là: C**  
Dung dịch (3) là nước Schweizer (dung dịch chứa phức chất của ion Cu2+ với ammonia).  
Cellulose không tan trong nước nhưng tan trong nước Schweizer.  
**Bài 4.8 trang 14 Sách bài tập Hóa học 12**: Saccharose là một disaccharide. Phát biểu nào sau đây về saccharose là đúng:  
A. Saccharose không bị thuỷ phân trong môi trường acid.  
B. Thuỷ phân saccharose chỉ thu được glucose.  
C. Thuỷ phân saccharose thu được cả glucose và fructose.  
D. Thuỷ phân saccharose chỉ thu được fructose.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là: C**  
Thuỷ phân saccharose trong môi trường acid thu được glucose và fructose.  
**Bài 4.9 trang 14 Sách bài tập Hóa học 12**: Khi cho dung dịch saccharose vào ống nghiệm chứa Cu(OH)2/NaOH, lắc nhẹ ống nghiệm thì thấy có hiện tượng nào sau đây?  
A. Kim loại màu vàng sáng bám trên bề mặt ống nghiệm.  
B. Kết tủa màu đỏ gạch xuất hiện trong ống nghiệm.  
C. Dung dịch trở nên đồng nhất và có màu xanh lam.  
D. Chất lỏng trong ống nghiệm tách thành hai lớp và xuất hiện kết tủa màu xanh nhạt lắng xuống đáy ống nghiệm.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là: C**  
Saccharose hòa tan Cu(OH)2 tạo phức màu xanh lam (phản ứng của hợp chất có nhóm −OH liền kề).  
**Bài 4.10 trang 14 Sách bài tập Hóa học 12**: Chất nào dưới đây không tan trong nước nhưng tan được trong dung dịch Schweizer?  
A. Saccharose.  
B. Cellulose.  
C. Maltose.  
D. Fructose.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là: B**  
Cellulose không tan trong nước nhưng tan được trong dung dịch Schweizer.  
**Bài 4.11 trang 15 Sách bài tập Hóa học 12**: Khi tồn tại ở dạng mạch vòng, các carbohydrate có vị ngọt và có nhóm −OH hemiacetal hoặc −OH hemiketal trong phân từ được gọi là đường khử; ngược lại khi phân tử các chất này không có nhóm −OH hemiacetal hoặc −OH hemiketal, chúng được gọi là đường không có tính khử. Trong các đường saccharose, maltose, glucose, fructose, đường không có tính khử là  
A. saccharose.  
B. glucose.  
C. maltose.  
D. fructose.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là: A**  
Công thức cấu tạo của saccharose:  
  
Saccharose không có nhóm −OH hemiacetal hoặc −OH hemiketal nên là đường không có tính khử.  
**Bài 4.12 trang 15 Sách bài tập Hóa học 12**: Tinh bột không chỉ là chất dinh dưỡng quan trọng trong đời sống mà còn là nguyên liệu chủ yếu để sản xuất bánh, rượu, bia,... Nhận định nào sau đây về tính chất của tinh bột là không đúng?  
A. Dung dịch hồ tinh bột tạo với iodine hợp chất màu xanh tím.  
B. Tinh bột có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc.  
C. Tinh bột bị thuỷ phân trong môi trường acid cho sản phẩm cuối cùng là glucose.  
D. Thuỷ phân hoàn toàn tinh bột bởi enzyme amylase cho sản phẩm là glucose.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là: B**  
Tinh bột không có nhóm aldehyde nên không có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc.  
**Bài 4.13 trang 15 Sách bài tập Hóa học 12**: Trong quá trình sản xuất bia bằng phương pháp lên men sinh học, dưới tác dụng của enzyme sẽ xảy ra quá trình chuyển hoá:  
**X** → maltose → **Y**  
**X**, **Y** tương ứng là  
A. tinh bột và fructose.  
B. cellulose và glucose.  
C. cellulose và fructose.  
D. tinh bột và glucose.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là: D**  
Do maltose được cấu tạo từ 2 gốc *α*-glucose nên **Y** là glucose.  
**X** cũng phải được cấu tạo từ các gốc *α*-glucose nên **X** là tinh bột (cellulose được cấu tạo từ các gốc *?*-glucose).  
Vậy **X** là tinh bột và **Y** là glucose.  
**Bài 4.14 trang 15 Sách bài tập Hóa học 12**: Khi đun nóng dung dịch chứa carbohydrate **X** và Cu(OH)2 trong môi trường kiềm, **X** có phản ứng với Cu(OH)2 tạo kết tủa đỏ gạch. **X** **không** thể là  
A. saccharose.  
B. glucose.  
C. fructose.  
D. maltose.  
**Lời giải:**  
**Đáp án đúng là: A**  
**X** có phản ứng với Cu(OH)2 tạo kết tủa đỏ gạch ⟹ **X** có nhóm chức aldehyde: glucose hoặc maltose. Fructose cũng có phản ứng với Cu(OH)2 trong môi trường kiềm, đun nóng tạo kết tủa đỏ gạch do trong môi trường kiềm, fructose có thể chuyển thành hợp chất có chứa nhóm −CHO.  
Vậy **X** không thể là saccharose.  
**Bài 4.15 trang 15 Sách bài tập Hóa học 12**: Trong quá trình sản xuất rượu vang, người ta sử dụng nấm men Saccharomyces cerevisiae để lên men glucose và fructose (có trong dịch ép trái nho) tạo thành ethanol. Một học sinh thực hiện thí nghiệm thử tính chất của sản phẩm từ quá trình lên men này trong phòng thí nghiệm bằng dụng cụ như ở Hình 4.1. Mô tả và giải thích hiện tượng xảy ra trong ống nghiệm.  
  
**Lời giải:**  
Lên men glucose trong bình erlen thu được ethanol và khí CO2:  
C6H12O6 (glucose) men Saccharomyces cerevisiae−−−−−−−−−−−−−−−−−→→men Saccharomyces cerevisiae2C2H5OH + 2CO2.  
Khí CO2 thu được từ phản ứng lên men được dẫn đến ống nghiệm chứa nước vôi trong (Ca(OH)2). Hiện tượng xảy ra: nước vôi trong xuất hiện vẩn đục do tạo thành CaCO3:  
Ca(OH)2 + CO2 → CaCO3 + H2O  
Tuy nhiên, nếu lượng CO2 quá nhiều, nước vôi trong có thể trong trở lại:  
CaCO3 + CO2 + H2O → Ca(HCO3)2  
**Bài 4.16 trang 16 Sách bài tập Hóa học 12**: Viết phương trình hoá học của phản ứng giữa glucose với methanol khi có hydrogen chloride làm xúc tác. Giải thích vì sao phản ứng này không xảy ra với glucose ở dạng mạch hở.  
**Lời giải:**  
Phương trình hoá học của phản ứng giữa glucose với methanol khi có hydrogen chloride làm xúc tác:  
  
Phản ứng giữa glucose với methanol khi có hydrogen chloride làm xúc tác không xảy ra với glucose dạng mạch hở do glucose dạng mạch hở không có −OH hemiacetal  
Lưu ý: Phản ứng trên còn thu được methyl *β*-glucoside.  
**Bài 4.17 trang 16 Sách bài tập Hóa học 12**: Vinyl acetate được dùng để tổng hợp poly(vinyl acetate), một loại polymer được sử dụng nhiều trong công nghiệp gỗ, công nghiệp dệt,... Vinyl acetate có thể được tổng hợp hoàn toàn từ sinh khối (tinh bột hoặc cellulose). Viết các phương trình hoá học để tổng hợp vinyl acetate từ cellulose.  
**Lời giải:**  
- Tổng hợp ethanol từ cellulose:  
(C6H10O5)n (cellulose) + nH2O H+, tο−−−→→H^(+), t^(ο) nC6H12O6 (glucose)  
C6H12O6 (glucose) enzyme−−−→→enzyme 2C2H5OH + 2CO2.  
- Tổng hợp acetic acid từ ethanol:  
C2H5OH + O2 men giấm−−−−−→→men giấm CH3COOH + H2O.  
- Tổng hợp ethylene từ ethanol:  
C2H5OH H2SO4 đặc−−−−−→170oC→170^(o)CH\_(2)SO\_(4 đặc) CH2=CH2 + H2O.  
- Tổng hợp vinyl acetate:  
2CH3COOH + 2CH2=CH2 + O2 Pd, 175−200οC, 5−9bar−−−−−−−−−−−−−→→Pd, 175−200^(ο)C, 5−9bar 2CH3COOCH=CH2 + 2H2O.  
**Bài 4.18 trang 16 Sách bài tập Hóa học 12**: Chất **X** là thành phần chính của bông vải. Cho chất **X** tác dụng với hỗn hợp HNO3 và H2SO4 đặc để điều chế chất **Y** dùng làm vecni, phim ảnh,... Hàm lượng nitrogen trong chất Y khoảng 11,12%. Xác định công thức phân tử chất **Y** và viết phương trình hoá học của phản ứng tạo thành chất **Y** từ chất **X**.  
**Lời giải:**  
**X** là thành phần chính của bông vải ⟹ **X** là cellulose.  
Phương trình hóa học tổng quát:  
[C6H7O2(OH)3]n (cellulose) + xnHNO3 H2SO4 đặc−−−−−→→H\_(2)SO\_(4 đặc) [C6H7O2(OH)3−x(ONO2)x]n (**Y**) + xnH2O  
Hàm lượng nitrogen trong chất **Y** khoảng 11,12%  
⟹ 14.x12.6+7+16.2+17.3−17x+62x=11,12%⇔x=2(14.x)/(12.6+7+16.2+17.3−17x+62x)=11,12%⇔x=2  
⟹ **Y** là cellulose dinitrate  
Phương trình hoá học của phản ứng tạo thành chất **Y** từ chất **X**:  
[C6H7O2(OH)3]n (cellulose) + 2nHNO3 H2SO4 đặc−−−−−→→H2SO4 đặc [C6H7O2(OH)(ONO2)2]n (**Y**) + 2nH2O  
**Bài 4.19 trang 16 Sách bài tập Hóa học 12**: Theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7624:2007, khi chế tạo gương, chiều dày lớp bạc phủ trên bề mặt tấm kính (quy ra tổng lượng bạc trên một đơn vị m kính) phải đạt tối thiểu 0,7 gm−2. Một công ty cần sản xuất gương có độ dày lớp bạc phủ ở mức 0,72 gm−2. Biết rằng lớp bạc được tạo thành qua phản ứng giữa silver nitrate và glucose trong điều kiện thích hợp với hiệu suất phản ứng 90%. Tính lượng silver nitrate và lượng glucose cần sử dụng để sản xuất 10 000 m2 gương trên.  
**Lời giải:**  
Khối lượng bạc cần để phủ 10000 m2 gương là: mAg = 10000 × 0,72 = 7200 (g)  
⟶ nAg = 7200108(7200)/(108)= 66,67 (mol).  
Phương trình hóa học:  
AgNO3 + 3NH3 + H2O ⟶ [Ag(NH3)2OH] + NH4NO3  
CH2OH[CHOH]4CHO + 2[Ag(NH3)2]OH tο→→t^(ο) CH2OH[CHOH]4COONH4 + 2Ag + 3NH3 + H2O  
Từ phương trình hóa học ta tính được khối lượng silver nitrate và glucose cần sử dụng theo lý thuyết:  
  
Hiệu suất phản ứng là 90% ⟹ khối lượng silver nitrate và glucose cần sử dụng thực tế là:  
mAgNO3mAgNO3(thực tế) =11333,990%=12593,22 (g)=11333,990%=12593,22 (g)≈ 12,59 kg.  
mC6H12O6mC6H12O6(thực tế) = 6000,390%=6667 (g)(6000,3)/(90%)=6667 (g)≈ 6,67 kg.  
Vậy để sản xuất 10 000 m2 gương trên cần dùng 12,59 kg silver nitrate và 6,67 kg glucose.  
**Bài 4.20 trang 16 Sách bài tập Hóa học 12**: Hàm lượng glucose có trong mẫu dược phẩm có thể được xác định bằng phương pháp chuẩn độ với iodine như sau: Cho một thể tích chính xác dung dịch chứa glucose vào một thể tích chính xác và dư nước iodine. Sau đó, thêm vào dung dịch sau phản ứng vài giọt dung dịch X, rồi vừa lắc vừa nhỏ từ từ dung dịch sodium thiosulfate (Na2S2O3) có nồng độ xác định vào dung dịch ở trên đến khi mất màu xanh thì dừng lại. Ghi thể tích dung dịch sodium thiosulfate đã tiêu tốn. Biết rằng, glucose phản ứng với iodine tương tự như với bromine và phản ứng giữa iodine với sodium thiosulfate xảy ra như sau:  
I2 + 2Na2S2O3 → 2NaI + Na2S4O6  
a) Viết phương trình hoá học của phản ứng giữa glucose và iodine.  
b) Dự đoán chất **X** trong thí nghiệm trên là gì và **X** có vai trò gì trong thí nghiệm.  
c) Trình bày nguyên tắc xác định hàm lượng glucose trong thí nghiệm trên.  
**Lời giải:**  
a) Phương trình hoá học của phản ứng giữa glucose và iodine:  
CH2OH[CHOH]4CHO + I2 + H2O → CH2OH[CHOH]4COOH + 2HI  
b) Chất **X** là dung dịch hồ tinh bột, có vai trò là chất chỉ thị trong phản ứng chuẩn độ.  
Khi còn iodine, dung dịch có màu xanh (là màu của phức chất giữa tinh bột và iodine). Kết thúc chuẩn độ, dung dịch chuyển từ màu xanh sang không màu.  
c) Nguyên tắc xác định hàm lượng glucose trong thí nghiệm trên:  
Cho lượng dư I2 vào glucose để đảm bảo glucose phản ứng hết với I2.  
Chuẩn độ I2 dư bằng sodium thiosulfate với chỉ thị là vài giọt dung dịch hồ tinh bột (hồ tinh bột hấp phụ I2 làm dung dịch chuyển màu xanh tím). Tại điểm tương đương, I2 tác dụng hoàn toàn với sodium thiosulfate, lúc này dung dịch mất màu xanh do không còn I2 cho tinh bột hấp phụ. Dừng chuẩn độ và ghi lại giá trị thể tích dung dịch sodium thiosulfate đã dùng.  
Thể tích I2 dư được tính theo công thức: VI2V\_(I\_(2))(dư) = CNa2S2O3.VNa2S2O32.VI2(C\_(Na\_(2)S\_(2)O\_(3)).V\_(Na\_(2)S\_(2)O\_(3)))/(2.V\_(I\_(2))).  
Nồng độ glucose được xác định bằng công thức:  
Cglucose =CI2C\_(I\_(2)).VI2V\_(I\_(2))(phản ứng với glucose).1Vglucose(1)/(V\_(glucose)) với VI2V\_(I\_(2))(phản ứng với glucose) =VI2V\_(I\_(2)) (ban đầu) − VI2V\_(I\_(2))(dư).