BTVN: BÀI TẬP VỀ CELLULOSE VÀ TINH BỘT (Có video chữa)

CHUYÊN ĐỀ: CARBOHYDRATE

MÔN: HÓA HỌC 12

BIÊN SOẠN: THẦY PHẠM THANH TÙNG

MỤC TIÊU

- ✓ *Nêu được tính chất hóa học đặc trưng của cellulose và tinh bột.*
- ✓ *Xác định được trạng thái tồn tại, tính chất hóa học của cellulose, tinh bột.*
- ✓ *Thực hiện được một số bài tập tính toán hiệu suất phản ứng lên men tinh bột, cellulose*

I PHẦN I: CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1: (ID: 724217) Phân tử nào dưới đây có cấu trục mạch phân nhánh?

A. Cellulose. **B.** Amylose. **C.** Amylopectin. **D.** Saccharose.

Câu 2: (ID: 724218) Phân tử tinh bột được cấu tạo từ nhiều đơn vị

A. α-glucose. **B.** β-glucose. **C.** α-fructose. **D.** β-fructose.

Câu 3: (ID: 724219) Trong phân tử cellulose, các đơn vị β-glucose liên kết với nhau qua liên kết

A. α-1,4-glycoside. **B.** α-1,6-glycoside. **C.** β-1,4-glycoside. **D.** β-1,6-glycoside.

Câu 4: (ID: 724220) Nhỏ vài giọt dung dịch I_2 lên lát cắt củ khoai thấy xuất hiện

A. màu hồng. **B.** màu xanh tím. **C.** màu vàng. **D.** màu đỏ.

Câu 5: (ID: 724221) Chất nào dưới đây là nguồn lương thực chính của con người?

A. Saccharose. **B.** Maltose. **C.** Tinh bột. **D.** Cellulose.

Câu 6: (ID: 724222) Amylopectin khác biệt cơ bản với amylose ở điểm nào sau đây?

A. Có cấu tạo mạch phân nhánh. **B.** Chỉ chứa liên kết α-1,4-glycoside.

C. Không tan trong nước. **D.** Tạo màu xanh tím với iodine.

Câu 7: (ID: 724223) Tinh bột và cellulose đều tham gia phản ứng nào sau đây?

A. Phản ứng thủy phân. **B.** Phản ứng màu với dung dịch iodine.

C. Phản ứng với thuốc thử Tollens. **D.** Phản ứng với nước bromine.

Câu 8: (ID: 724224) Cellulose không tan trong nước nhưng tan trong dung dịch nào sau đây?

A. Dung dịch NaOH. **B.** Dung dịch ethanol. **C.** Nước bromine. **D.** Nước Schweizer.

Câu 9: (ID: 724225) Carbohydrate X là chất rắn, màu trắng ở điều kiện thường, dạng sợi, cấu trúc mạch thẳng, không phân nhánh. Thủy phân hoàn toàn X thu được carbohydrate Y. Tên gọi của X và Y lần lượt là

A. tinh bột và glucose. **B.** tinh bột và fructose. **C.** cellulose và glucose. **D.** cellulose và fructose.

Câu 10: (ID: 724226) Nhận định nào dưới đây **đúng**?

A. Saccharose bị thủy phân trong môi trường kiềm, thu được fructose và glucose.

B. Maltose được cấu tạo từ một đơn vị fructose và một đơn vị glucose.

C. Cellulose và tinh bột là đồng phân của nhau.

D. Cellulose thuộc loại polymer thiên nhiên.

Câu 11: (ID: 724227) Cho các nhận định sau:

(a) Cellulose có thể tạo thành cellulose nitrate khi phản ứng với HNO_3.

(b) Phản ứng thủy phân cellulose tạo ra fructose.

(c) Thủy phân hoàn toàn tinh bột và cellulose đều tạo thành cùng một loại monosaccharide.

(d) Cellulose có thể được sử dụng làm nguyên liệu trong sản xuất ethanol.

Số phát biểu **đúng** là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 12: (ID: 724228) Cho các nhận định sau:

(a) Cellulose tan tốt trong nước nóng.

(b) Tinh bột có trong củ, quả và hạt của thực vật.

(c) Cellulose là thành phần chính của màng tế bào thực vật.

(d) Enzyme amylase trong nước bọt giúp thủy phân tinh bột trong khoang miệng.

Số phát biểu **đúng** là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 13: (ID: 724229) Phân tử khối của cellulose tạo thành sợi đay là 5 900 040, số mắt xích ($C_6H_{10}O_5$) có trong loại cellulose trên là

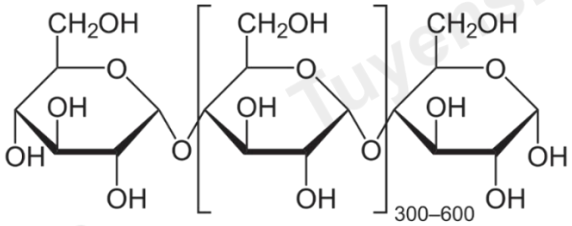
A. 36 420. **B.** 24 420. **A.** 36 430. **D.** 24 430.

Câu 14: (ID: 724230) Trong quá trình sản xuất bia bằng phương pháp lên men sinh học, dưới tác dụng của enzyme sẽ xảy ra quá trình chuyển hóa: X ⟶ Maltose ⟶ Y. Hai hợp chất X và Y lần lượt là

A. cellulose và glucose. **B.** tinh bột và glucose. **C.** cellulose và fructose. **D.** tinh bột và fructose.

II PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 15: (ID: 724231) Cấu tạo của phân tử X được cho như sau:



a) Chất X thuộc loại polysaccharide.

b) Phân tử X được cấu tạo từ các đơn vị glucose.

c) Tên gọi của X là amylopectin.

d) Liên kết giữa các mắt xích trong phân tử X được gọi là α-1,2-glycoside

Câu 16: (ID: 724239) Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Cho khoảng 5mL dung dịch HNO_3 đặc vào cốc thủy tinh (loại 100mL) ngâm trong chậu nước đá. Thêm từ từ khoảng 10mL dung dịch H_2SO_4 đặc vào cốc và khuấy đều.

Bước 2: Sau đó, lấy cốc thủy tinh ra ra khỏi chậu nước đá, thêm tiếp một nhúm bông vào cốc và dùng đũa thủy tinh ấn bông ngập trong dung dịch.

Bước 3: Ngâm cốc trong chậu nước nóng khoảng 10 phút.

Bước 4: Để nguội, lấy sản phẩm thu được ra khỏi cốc, rửa nhiều nhất với nước lạnh (đến khi nước rửa không làm đổi màu quỳ tím). Sau đó rửa lại bằng dung dịch $NaHCO_3$ loãng.

Bước 5: Ép sản phẩm giữa hai miếng giấy lọc để hút nước và làm khô tự nhiên. Sau đó để sản phẩm lên đĩa sứ rồi đốt cháy sản phẩm.

a) Trong bước 2, cellulose bị thủy phân thu được fructose.

b) Mục đích của bước 4 nhằm trung hòa lượng acid dư trong dung dịch.

c) Khi đốt cháy sản phẩm trong bước 5, thấy khói màu đen xuất hiện.

d) Phản ứng trên chứng tỏ phân tử cellulose có nhóm -CHO trong phân tử.

Câu 17: (ID: 724240) Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Lấy 2 mL dung dịch hồ tinh bột 1% vào ống nghiệm.

Bước 2: Nhỏ tiếp vài giọt dung dịch iodine vào ống nghiệm, lắc đều.

Bước 3: Đun nóng nhẹ ống nghiệm trên ngọn lửa đèn cồn.

Bước 4: Bỏ ống nghiệm khỏi đèn cồn, để nguội một thời gian.

a) Trong bước 1 xảy ra phản ứng thủy phân tinh bột trong môi trường acid.

b) Kết túc bước 2 thấy dung dịch xuất hiện màu xanh tím.

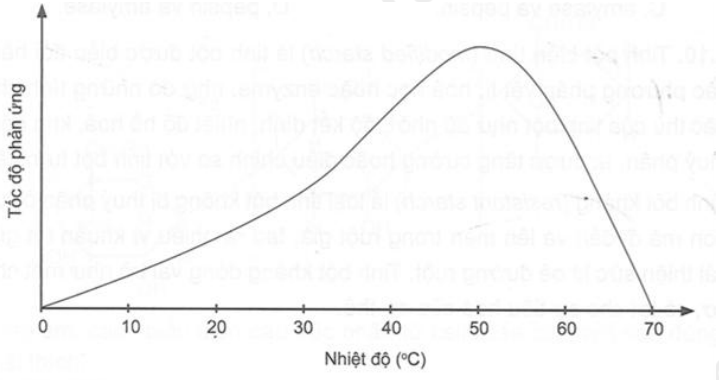
c) Trong bước 3, màu xanh tím dần biến mất.

d) Kết thúc bước 4, dung dịch thu được trong suốt.

III PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu 18: (ID: 724244) Cho 1 mắt xích cellulose có thể tác dụng tối đa với bao nhiêu phân tử nitric acid (HNO_3) đặc với xúc tác H_2SO_4 đặc?

Câu 19: (ID: 724245) Hầu hết những phản ứng sinh hoạt xảy ra nhờ sự xúc tác của các enzyme. Biểu đồ dưới đây thể hiện tốc độ một phản ứng sinh hóa do enzyme X là xúc tác theo nhiệt độ.



Nhiệt độ tối ưu cho enzyme X hoạt động là ở bao nhiêu ^oC?

Câu 20: (ID: 724246) Cellulose trinitrate là chất dễ cháy và nổ mạnh, được điều chế từ cellulose và nitric acid (xúc tác H_2SO_4 đặc, nóng). Muốn điều chế 29,7 kg cellulose trinitrate (hiệu suất 90%) thì thể tích nitric acid 96% (D = 1,52 g/mL) cần dùng là bao nhiêu (L)? *(làm tròn kết quả tới chữ số hàng phần mười)*

IV PHẦN IV: ĐỌC HIỂU

Câu 21: (ID: 724274) Ngô và mía là hai nguyên liệu chính được sử dụng trong sản xuất ethanol. Tuy nhiên chúng là những loại cây lương thực quan trọng, trong khi cellulose cũng có thể sản xuất ethanol, nhưng cellulose là nguồn nguyên liệu dồi dào, dễ tìm. Tuy giá thành sản xuất ethanol từ cellulose còn cao, xuất phát từ loại nấm được nuôi cấy để tạo cellulase là enzyme xúc tác cho quá trình phản ứng thủy phân cellulose thành glucose còn tốn kém nhiều về năng lượng, nhưng hướng đi này đang hứa hẹn nhiều viễn cảnh mới ở tương lai.

Xăng sinh học E5 là sản phẩm được ứng dụng từ ethanol. Xăng E5 có chứa 5% về thể tích của ethanol, phần còn lại là xăng truyền thống.

1. Quá trình điều chế ethanol từ cellulose được xảy ra theo hai phương trình phản ứng hóa học sau:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \longrightarrow nC_6H_{12}O_6 \quad \text{(xúc tác: enzyme cellulase)}$$

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 \quad \text{(xúc tác: men rượu)}$$

Đúng **Sai**

2. Hiện tại, 1 tấn nguyên liệu cellulose khô tạo ra khoảng 240 (L) ethanol. Cho khối lượng riêng của ethanol là 0,79 g/mL. Xác định hiệu suất của quá trình điều chế ethanol.

3. Với những tiến bộ công nghệ đạt được, người ta tin rằng 1 tấn cellulose sắp tới có thể tạo ra khoảng 400 (L) ethanol. Xác định hiệu suất của quá trình điều chế ethanol trên.

4. Tính khối lượng (tấn) cellulose cần điều chế ra được lượng ethanol đủ phối trộn với $1000m^3$ xăng truyền thống để tạo ra xăng E5. Biết khối lượng riêng của ethanol là 0,79 g/cm^3 và hiệu suất của toàn bộ quá trình đạt 50%.

----- HẾT -----

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

THỰC HIỆN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

I PHẦN I: CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

1.C	2.A	3.C	4.B	5.C	6.A	7.A	8.D	9.C	10.D
11.C	12.C	13.A	14.B						

Câu 1 (NB):

Phương pháp:

Đặc điểm cấu tạo mạch của hydrocarbon.

Cách giải:

Amylopectin có cấu trúc mạch phân nhánh.

Chọn C.

Câu 2 (NB):

Phương pháp:

Đặc điểm cấu tạo tinh bột

Cách giải:

Phân tử tinh bột được cấu tạo từ nhiều đơn vị α-glucose.

Chọn A.

Câu 3 (NB):

Phương pháp:

Đặc điểm cấu tạo cellulose.

Cách giải:

Trong phân tử cellulose, các đơn vị β-glucose liên kết với nhau qua liên kết β-1,4-glycoside.

Chọn C.

Câu 4 (NB):

Phương pháp:

Tính chất hóa học của tinh bột

Cách giải:

Nhỏ vài giọt dung dịch I_2 lên lát cắt củ khoai thấy xuất hiện màu xanh tím.

Chọn B.

Câu 5 (NB):

Phương pháp:

Ứng dụng, vai trò của một số loại carbohydrate với đời sống, con người

Cách giải:

Tinh bột là nguồn lương thực chính của con người.

Chọn C.

Câu 6 (NB):

Phương pháp:

Đặc điểm cấu tạo polysaccharide.

Cách giải:

Amylopectin có cấu tạo mạch phân nhánh.

Chọn A.

Câu 7 (NB):

Phương pháp:

Tính chất chung của polysaccharide.

Cách giải:

Tinh bột và cellulose đều tham gia phản ứng thủy phân vì chúng thuộc loại polysaccharide.

Chọn A.

Câu 8 (NB):

Phương pháp:

Tính chất hóa học của cellulose.

Cách giải:

Cellulose không tan trong nước nhưng tan trong nước Schweizer.

Chọn D.

Câu 9 (TH):

Phương pháp:

Đặc điểm cấu tạo, tính chất một số carbohydrate.

Cách giải:

Carbohydrate X là chất rắn, màu trắng ở điều kiện thường, dạng sợi, cấu trúc mạch thẳng, không phân nhánh $\Longrightarrow$ X là cellulose

Thủy phân X thu được Y $\Longrightarrow$ Y là glucose.

Chọn C.

Câu 10 (NB):

Phương pháp:

Tính chất hóa học carbohydrate.

Cách giải:

A sai, vì thủy phân saccharose thu được glucose và fructose. Trong môi trường kiềm, fructose chuyển thành glucose $\Longrightarrow$ Thủy phân saccharose trong môi trường kiềm chỉ thu được glucose.

B sai, vì maltose chỉ được cấu tạo từ glucose.

C sai, vì tinh bột và cellulose thuộc loại polysaccharide, số lượng mắt xích khác nhau, tinh bột và cellulose không là đồng phân của nhau.

D đúng.

Chọn D.

Câu 11 (TH):

Phương pháp:

Tính chất hóa học của cellulose.

Cách giải:

(a) đúng.

(b) sai, vì thủy phân hoàn toàn cellulose thu được glucose.

(c) đúng.

(d) đúng.

$\Rightarrow$ Có 3 phát biểu đúng.

Chọn C.

Câu 12 (TH):

Phương pháp:

Ứng dụng các carbohydrate.

Cách giải:

(a) sai, vì cellulose không tan trong nước nóng.

(b) đúng.

(c) đúng.

(d) đúng.

$\Rightarrow$ Có 3 phát biểu đúng.

Chọn C.

Câu 13 (TH):

Phương pháp:

Số lượng mắt xích: $\frac{M_{ptu}}{M_{m.xich}}$

Cách giải:

Số lượng mắt xích: $\frac{5900040}{162} = 36420$

Chọn A.

Câu 14 (TH):

Phương pháp:

Tính chất hóa học carbohydrate.

Cách giải:

Tinh bột ⟶ Maltose ⟶ glucose

⟹ X là tinh bột

⟹ Y là glucose.

Chọn B.

II PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu	15	16	17
Đáp án	Đ Đ S S	S Đ S S	S Đ Đ S

Câu 15 (NB):

Phương pháp:

Đặc điểm cấu tạo mạch carbohydrate.

Cách giải:

a) đúng.

b) đúng.

c) sai, vì đoạn mạch X không phân nhánh, X là amylose.

d) sai, vì liên kết giữa các mắt xích trong phân tử X được gọi là α-1,4-glycoside

Câu 16 (TH):

Phương pháp:

Tính chất hóa học cellulose.

Cách giải:

a) sai, vì trong bước 2, cellulose chuyển thành cellulose trinitrate.

b) đúng.

c) sai, vì đốt cháy cellulose trinitrate không có khói đen thoát ra (Đây là thành phần chính của thuốc súng không khói)

d) sai, vì phản ứng cellulose với HNO_3 đặc/H_2SO_4 đặc là phản ứng của nhóm -OH trong cellulose.

Câu 17 (TH):

Phương pháp:

Tính chất hóa học của tinh bột

Cách giải:

a) sai, vì trong bước 1 xảy ra quá trình hấp phụ amylose trong tinh bột với iodine.

b) đúng.

c) đúng, vì khi có nhiệt, mạch amylose duỗi thẳng không còn khả năng tạo liên kết, hấp phụ iodine.

d) sai, vì sau khi để nguội, màu xanh tím dần dần xuất hiện lại

III PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu	18	19	20
Đáp án	3	50	14,4

Câu 18 (NB):

Phương pháp:

Tính chất hóa học cellulose.

Cách giải:

1 mắt xích cellulose có thể tác dụng tối đa 3 phân tử HNO_3

$C_6H_7O_2(OH)_3 + 3HNO_3 \longrightarrow C_6H_7O_2(ONO_2)_2 + 3H_2O$

Câu 19 (NB):

Phương pháp:

Kĩ năng quan sát đồ thị

Tại đỉnh đồ thị, tốc độ đạt cực đại.

Cách giải:

Đỉnh đồ thị ứng với nhiệt độ 50°C

$\Longrightarrow$ Enzyme hoạt động tối ưu ở 50°C

Câu 20 (VD):

Phương pháp:

$$C_6H_7O_2(OH)_3 + 3HNO_3 \xrightarrow{xt} C_6H_7O_2(NO_3)_3 + 3H_2O$$

$$m_{C_6H_7O_2(NO_3)_3} \to n_{C_6H_7O_2(NO_3)_3} \to m_{C_6H_{10}O_5}$$

$$D = \frac{m}{V} \Rightarrow V = ...$$

Cách giải:

$$C_6H_7O_2(OH)_3 + 3HNO_3 \xrightarrow{xt} C_6H_7O_2(NO_3)_3 + 3H_2O$$

$$m_{C_6H_7O_2(NO_3)_3} = 29,7 \to n_{C_6H_7O_2(NO_3)_3} = 0,1(mol) \to n_{HNO_3} = 0,3(mol)$$

$$D = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{9,3.63}{96\%.1,52} : 95\% = 14,4(L)$$

IV PHẦN IV: ĐỌC HIỂU

Câu 21 (VD):

Phương pháp:

Tính chất hoa học polysaccharide.

Quy trình điều chế ethanol.

Xăng E5: 5% về thể tích là ethanol nguyên chất

Cách giải:

1. Đúng

2.

$$m_{C_2H_5OH} = 240.0,79 = 189,6(kg) \rightarrow n_{C_2H_5OH} = \frac{189,6}{46}(kmol)$$

$$n_{C_6H_{10}O_5} = \frac{1}{2}.n_{C_2H_5OH} = \frac{1}{2}.\frac{189,6}{46}(kmol) \Rightarrow m_{C_6H_{10}O_5} = \frac{1}{2}.\frac{189,6}{46}.162$$

$$H\% = \frac{\frac{1}{2}.\frac{189,6}{46}.162}{1000}.100\% = 33,4(\%)$$

3. Quy trình công nghệ mới

$$m_{C_2H_5OH} = 400.0,79 = 316(kg) \rightarrow n_{C_2H_5OH} = \frac{158}{23}(kmol)$$

$$n_{C_6H_{10}O_5} = \frac{1}{2}.n_{C_2H_5OH} = \frac{1}{2}.\frac{158}{23} = \frac{79}{23}(kmol) \Rightarrow m_{C_6H_{10}O_5} = \frac{79}{23}.162(kg)$$

$$H\% = \frac{\frac{79}{23}.162}{1000}.100\% = 55,6(\%)$$

4. Xăng E5

$$V_E = x(m^3)$$

$$5\% = \frac{x}{x+1000}.100\% \Rightarrow x = 52,63(m^3)$$

$$m_E = D.V = 52,63.0,79 = 41,58(m^3)$$

$$n_{cell} = \frac{1}{2}.n_E = \frac{1}{2}.\frac{41,58}{46}(10^3 kmol)$$

$$m_{cell} = \frac{1}{2}.\frac{41,58}{46}.162 : 50\% = 146(\tan)$$