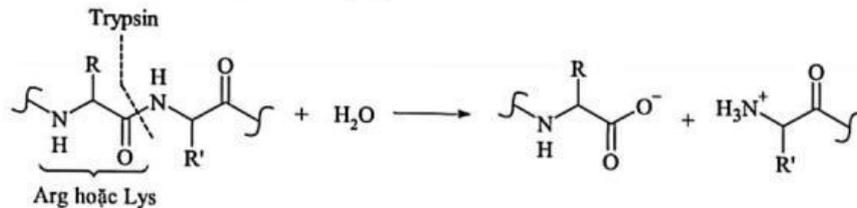


PHẦN I. Thí sinh trả lời từ NAP 1 đến NAP 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

NAP 1: Trypsin là một loại enzyme có trong phần đầu tiên của ruột non, bắt đầu quá trình tiêu hóa các phân tử protein bằng cách cắt các chuỗi dài amino acid thành các mảnh nhỏ hơn. Một điểm đặc biệt là trypsin cắt các amino acid một cách chọn lọc, cắt đứt liên kết CO-NH (với phần carbonyl thuộc về amino acid Arg hoặc Lys).



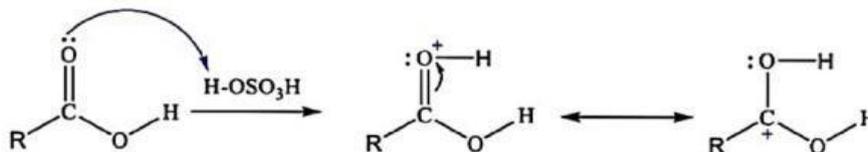
Cho chuỗi amino acid sau: Thr-Pro-Lys-Glu-His-Gly-Phe-Cys-Trp-Val-Val-Phe. Tiến hành cắt đứt chuỗi amino acid bằng enzyme trypsin thì sản phẩm thu được có thể là

- A. Thr-Pro-Lys-Glu-His và Gly-Phe-Cys-Trp-Val-Val-Phe.
- B. Thr-Pro và Lys-Glu-His-Gly-Phe-Cys-Trp-Val-Val-Phe.
- C. Thr-Pro-Lys và Glu-His-Gly-Phe-Cys-Trp-Val-Val-Phe.
- D. Thr-Pro-Lys-Glu-His-Gly-Phe-Cys-Trp và Val-Val-Phe.

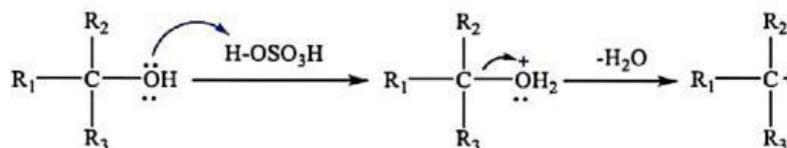
NAP 2: Tùy vào bậc alcohol mà cơ chế phản ứng ester sẽ khác nhau ở giai đoạn tạo carbocation (giai đoạn quyết định tốc độ phản ứng).

Cho 2 quá trình hình thành carbocation trong phản ứng ester hóa như sau:

Khi phản ứng với alcohol bậc I:



Khi phản ứng với alcohol bậc III:



Xét phản ứng ester hóa của acetic acid với butan-1-ol và 2-methylpropan-2-ol theo phương trình dưới đây:

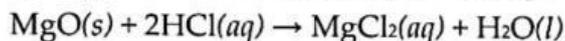


Các phản ứng thực hiện trong cùng điều kiện thí nghiệm.

Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Carbocation có bậc càng cao thì càng kém bền.
- B. Phương trình (1) hình thành carbocation bậc III.
- C. Phương trình (2) hình thành carbocation kém bền và có bậc thấp hơn phương trình (1).
- D. Tốc độ phản ứng (2) nhanh hơn phản ứng (1) (xét trong cùng điều kiện thí nghiệm).

NAP 3: Một nhóm học sinh nghiên cứu xác định biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng giữa magnesium oxide và dung dịch hydrochloric acid (HCl , $M = 36,5 \text{ g.mol}^{-1}$) bằng phản ứng sau:



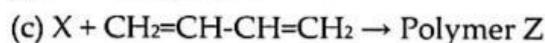
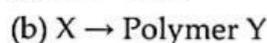
Nhiệt độ ban đầu ghi nhận trong thiết bị đo (bom nhiệt lượng kế) là $29,8 \text{ }^\circ\text{C}$. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, nhiệt độ đo được là $38,1 \text{ }^\circ\text{C}$. Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Phản ứng trên là phản ứng thu nhiệt.
- B. Phản ứng trên có thể xảy ra thuận lợi ở điều kiện thường.
- C. Giả sử nếu nước sinh ra ở thể hơi thì biến thiên enthalpy của phản ứng trên sẽ thay đổi.
- D. Phản ứng trên là phản ứng tỏa nhiệt.

NAP 4: Dùng không khí nén thổi vào lò cao để đốt cháy than cốc (trong sản xuất gang), yếu tố nào đã được sử dụng để làm tăng tốc độ phản ứng?

- A. Nhiệt độ, áp suất.
- B. Nồng độ.
- C. Diện tích tiếp xúc.
- D. Xúc tác.

NAP 5: Cho sơ đồ phản ứng:



Các chất Y và Z lần lượt dùng để chế tạo vật liệu polymer nào sau đây?

- A. Tơ olon và cao su buna-N.
- B. Tơ nitron và cao su buna-S.
- C. Tơ capron và cao su buna.
- D. Tơ nylon-6,6 và cao su chloroprene.

NAP 6: Polysaccharide X là chất rắn, màu trắng, dạng sợi, trong bông nõn có gần 98% chất X. Thủy phân X, thu được monosaccharide Y. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. X dễ tan trong nước và có vị ngọt.
- B. X được sử dụng để sản xuất giấy và sợi nhân tạo.
- C. Y là nguồn lương thực chính của con người và một số động vật.
- D. X có tính chất của polyalcohol.

NAP 7: Saccharose là một loại disaccharide có nhiều trong cây mía, hoa thốt nốt, củ cải đường. Công thức phân tử của saccharose là

- A. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.
- B. $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$.
- C. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
- D. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

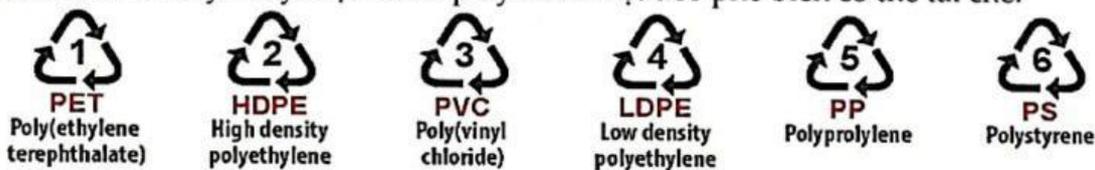
NAP 8: Trong thành phần hóa học của polymer nào sau không có nguyên tố oxygen?

- A. Tơ nylon-6,6.
- B. Tơ visco.
- C. Tơ nylon-6.
- D. Tơ olon.

NAP 9: Nguyên nhân chính gây ra hiện tượng phú dưỡng là

- A. sự suy giảm của tầng ozone.
- B. sự gia tăng các chất dinh dưỡng như nitrate và phosphate từ phân bón.
- C. sự gia tăng của vi khuẩn trong nước.
- D. sự tích tụ của chất hữu cơ từ lá cây rơi vào nước.

NAP 10: Hình dưới đây là ký hiệu của 6 polymer nhiệt dẻo phổ biến có thể tái chế:



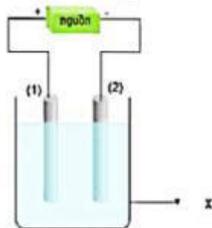
Các ký hiệu này thường được in trên bao bì, vỏ hộp, đồ dùng, ... để giúp nhận biết vật liệu polymer cũng như thuận lợi cho việc thu gom, tái chế. Polymer có ký hiệu số 6 được điều chế bằng phản ứng trùng hợp monomer nào dưới đây?

- A. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$. B. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$. C. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$. D. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$.

NAP 11: Cho các chất sau: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$. Dãy nào sau đây sắp xếp đúng theo chiều tăng dần nhiệt độ sôi của các chất?

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.
 B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.
 C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$.
 D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.

NAP 12: Cho hình minh họa một hệ thống điện phân như sau:



Trong quá suốt quá trình điện phân, khí màu vàng lục sinh ra tại cực (1) và kim loại màu đỏ sinh ra tại cực (2). Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Cực (1) là cathode, cực (2) là anode và X là dung dịch CuCl_2 .
 B. Cực (1) là cathode, cực (2) là anode và X là CuCl_2 nóng chảy.
 C. Cực (1) là anode, cực (2) là cathode và X là dung dịch CuCl_2 .
 D. Cực (1) là anode, cực (2) là cathode và X là NaCl nóng chảy.

NAP 13: "Các amino acid có khả năng di chuyển khác nhau trong ... (1) ... tùy thuộc vào ... (2) ... của môi trường và cấu tạo của amino acid". Nội dung phù hợp trong ô trống (1), (2) là

- A. điện trường, nồng độ. B. dung dịch, nồng độ.
 C. dung dịch, pH. D. điện trường, pH.

NAP 14: Công thức hóa học nào sau đây có thể là chất béo?

- A. $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOCH}_3$. B. $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$.
 C. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. D. $(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})_2\text{C}_2\text{H}_4$.

NAP 15: Tiến hành các thí nghiệm sau:

- (a) Ngâm lá đồng trong dung dịch silver nitrate;
 (b) Ngâm lá kẽm trong dung dịch HCl loãng;
 (c) Ngâm lá nhôm trong dung dịch NaOH;
 (d) Ngâm lá sắt được cuốn dây copper trong dung dịch HCl;

Số thí nghiệm xảy ra ăn mòn điện hóa là

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

NAP 16: Cho dãy các chất: $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, C_2H_5OH , $C_{12}H_{22}O_{11}$ (saccharose), CH_3COOH , $Ca(OH)_2$, CH_3COONH_4 . Số chất điện li là

- A. 3. B. 5. C. 2. D. 4.

NAP 17: Cho 1 mol triglyceride X tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được 1 mol glycerol, 1 mol sodium palmitate và 2 mol sodium oleate. Phát biểu nào sau đây là không đúng?

- A. Có 2 đồng phân cấu tạo thỏa mãn tính chất của X.
B. Công thức phân tử chất X là $C_{52}H_{96}O_6$.
C. Phân tử X có 5 liên kết π .
D. 1 mol X phản ứng tối đa 2 mol khí H_2 ở điều kiện thích hợp.

NAP 18: Cho các phát biểu sau:

- (a) Ngâm hoa quả làm xiro thuộc phương pháp chiết.
(b) Làm đường từ mía thuộc phương pháp kết tinh.
(c) Nấu rượu uống thuộc phương pháp kết tinh.
(d) Phân tích thổ nhưỡng thuộc phương pháp chiết lỏng – rắn.
(e) Để phân tích dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trong nông sản dùng phương pháp chưng cất.
Số phát biểu đúng là

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

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ NAP 1 đến NAP 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

NAP 1: Hợp chất E được điều chế từ alcohol X và carboxylic acid Y (biết Y là hợp chất tạp chức chứa vòng benzene). E có trong thành phần của một số thuốc giảm đau, xoa bóp, cao dán, dùng để điều trị đau lưng, căng cơ, bong gân. Thành phần về khối lượng các nguyên tố trong E như sau: 63,16%C, 5,26%H và 31,58%O. Phân tích E bằng IR và MS cho kết quả như sau:

- Peak đặc trưng của liên kết C=O, C-O và O-H.

- Phân tử khối của E là 152 amu.

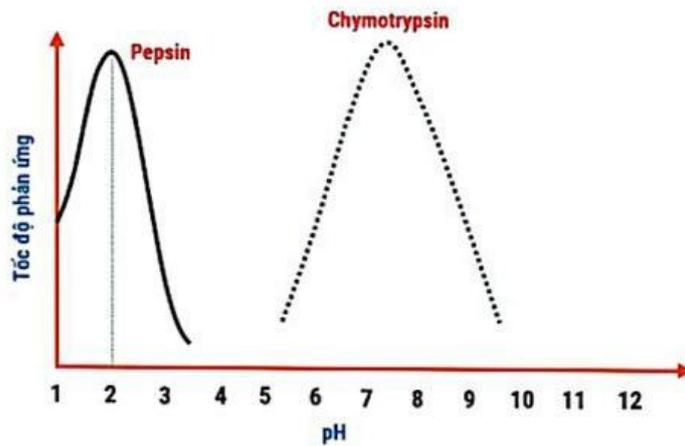
- a. X là methyl alcohol.
b. Tổng số nguyên tử trong phân tử E là 20.
c. Y có nhóm -OH và -COOH.
d. Nếu lấy 1 mol Y tác dụng NaOH thì số mol NaOH cần để phản ứng vừa đủ là 2 mol.

NAP 2: Một nhóm học sinh nghiên cứu khoa học, khảo sát sự ảnh hưởng của pH môi trường đến khả năng hoạt động của enzyme trong quá trình tiêu hóa ở người.

Một trong số thí nghiệm, nhóm học sinh đã khảo sát sự thủy phân albumin (protein có trong lòng trắng trứng) bằng enzyme pepsin được trình bày dưới bảng sau:

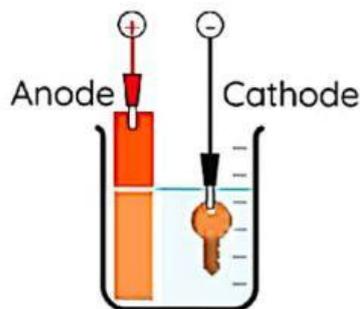
Ống nghiệm	Thành phần	Thời điểm t = 0 (phút)	Thời điểm t = 20 (phút)
1	Albumin + Pepsin + HCl 0,01 M	Đục	Trong
2	Albumin + Pepsin + H ₂ O	Đục	Đục
3	Albumin + Pepsin + NaHCO ₃ 0,01 M	Đục	Đục

Tiến hành thí nghiệm tương tự đối với chymotrypsin (một loại enzyme), thu được đồ thị sau:



- Albumin là protein dạng cầu, tan trong nước tạo dung dịch keo nên bị đục.
- Pepsin hoạt động tốt nhất ở pH = 2.
- Từ kết quả thí nghiệm thì enzyme Pepsin và Chymotrypsin đều hoạt động tốt trong môi trường acid.
- Ở ống nghiệm 3, nếu thay Pepsin thành Chymotrypsin thì hiện tượng quan sát được là “từ đục thành trong” sau thí nghiệm.

NAP 3: Quá trình điện phân để mạ đồng lên một chiếc chìa khoá được làm từ thép không gỉ, được mô tả ở hình sau:



- Anode được gắn với copper, dung dịch điện phân là dung dịch muối CuSO_4 .
- Nếu chiếc chìa khoá có diện tích mỗi mặt là 25 cm^2 thì bề dày lớp đồng bám trên chiếc chìa khoá là $0,07 \text{ mm}$. Biết: cường độ dòng điện là 10 A , thời gian điện phân là 16 phút 5 giây, Cu có khối lượng riêng là $8,9 \text{ gam/cm}^3$ và nguyên tử khối là 64, $F = 96500 \text{ C/mol}$. (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm)
- Trong quá trình điện phân, điện cực anode tan dần.
- Khi có dòng điện đi qua, ion Cu^{2+} di chuyển về cathode và bị oxi hóa thành Cu bám lên bề mặt chiếc chìa khoá.

NAP 4: Cho X, Y, Z, M là các chất khác nhau trong số 4 chất sau: phenol, glycine, aniline, glutamic acid và thông tin về các chất được ghi trong bảng sau:

Chất	Nhiệt độ nóng chảy ($^{\circ}\text{C}$)	Cho quỳ tím vào dung dịch các chất
X	-6,0	không làm đổi màu quỳ tím
Y	233	không làm đổi màu quỳ tím
Z	247	làm quỳ tím chuyển thành màu hồng
M	43	không làm đổi màu quỳ tím

- a. Thủy phân hoàn toàn 1,0 mol peptide A trong dung dịch NaOH thu được 3,0 mol muối của chất Y và 1,0 mol muối của chất Z thì số mol NaOH phản ứng tối đa là 7,0 mol.
- b. Từ phản ứng trùng ngưng của M với formaldehyde có acid làm xúc tác có thể điều chế nhựa poly(phenol formaldehyde).
- c. Cho Z tác dụng với NaOH tỉ lệ mol 1: 1, thu được chất hữu cơ T. Khi đặt trong điện trường, chất T di chuyển về cực dương.
- d. Các chất X, Y, Z, M là chất rắn ở điều kiện thường.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ NAP 1 đến NAP 6.

NAP 1: Ethyl propionate có mùi dứa chín được điều chế từ alcohol ethylic và propionic acid tương ứng. Cho các biện pháp để nâng cao hiệu suất của phản ứng điều chế ester như sau:

- (1) Tăng nồng độ alcohol ethylic.
- (2) Tách bớt ester ra khỏi hỗn hợp sản phẩm.
- (3) Hạ nhiệt độ xuống thấp.
- (4) Sử dụng xúc tác H_2SO_4 đặc, đun nóng.
- (5) Dùng dung dịch propionic acid loãng

Liệt kê các phát biểu đúng theo dãy số thứ tự tăng dần.

Đáp số:

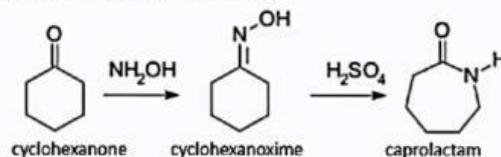
NAP 2: Có bao nhiêu amine bậc I là đồng phân cấu tạo của nhau có cùng công thức phân tử $C_4H_{11}N$?

Đáp số:

NAP 3: Chất béo là nguồn cung cấp năng lượng đáng kể cho cơ thể. Trung bình 1 gam chất béo cung cấp 37,7 kJ. Mỗi ngày, một học sinh trung học phổ thông cần cung cấp 10000 kJ (trong đó năng lượng từ chất béo đóng góp 20%) thì học sinh đó phải ăn bao nhiêu gam chất béo cho phù hợp? (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)

Đáp số:

NAP 4: Caprolactam được tổng hợp từ cuối thế kỉ XIX. Hiện nay, nhu cầu sản xuất caprolactam trên thế giới khoảng 10 triệu tấn/năm; 90% trong đó dùng để tổng hợp tơ capron. Trong công nghiệp, caprolactam được điều chế theo sơ đồ sau:



Để sản xuất 10 triệu tấn caprolactam, cần sử dụng bao nhiêu triệu tấn cyclohexanone? Biết rằng, hiệu suất trung bình của cả quá trình trên là 60%. (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười)

Đáp số:

NAP 5: Tiến hành sản xuất 2 triệu chai rượu vang 13,8° dung tích 750 mL bằng phương pháp lên men rượu với nguyên liệu là m tấn quả nho tươi (chứa 15% glucose về khối lượng). Biết khối lượng riêng của ethyl alcohol là 0,8 g/mL. Giả thiết trong thành phần quả nho tươi chỉ có glucose bị lên men rượu; hiệu suất toàn bộ quá trình sản xuất là 60%. Giá trị của m là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)

Đáp số:

NAP 6: Quặng sắt là các khoáng vật chứa các hợp chất của sắt mà chủ yếu ở dạng các oxide. Hematite là một loại quặng chứa hàm lượng sắt cao và được dùng để trực tiếp sản xuất gang bằng cách nạp thẳng vào lò cao. Giả thiết 90% sắt trong quặng được chuyển vào gang. Từ 1000 tấn quặng hematite (có hàm lượng 69,9% Fe) có thể sản xuất được bao nhiêu tấn gang loại 96% Fe? (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)

Đáp số:

----- HẾT -----