

Họ và tên: Số báo danh: Mã đề 0321

Cho biết: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; F = 19; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; K = 39;
Ca = 40; Fe = 56; Br = 80; I = 127; At = 210.

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Giá trị pH mà khi đó amino acid có nồng độ ion lưỡng cực là cực đại được gọi là điểm đẳng điện (kí hiệu là pI). Khi $pH < pI$ thì amino acid đó tồn tại ở dạng cation, còn khi $pH > pI$ thì amino acid đó tồn tại ở dạng anion. Khi đặt trong một điện trường dạng anion sẽ di chuyển về cực (+) còn dạng cation sẽ di chuyển về cực (-). Tính chất này được gọi là tính điện di và được dùng để tách, tinh chế amino acid ra khỏi hỗn hợp của chúng. Cho các giá trị pI của các chất sau:

Chất	H_2NCH_2COOH glycine	$HOOCCH_2CH_2CH(NH_2)-COOH$ glutamic acid	$H_2N[CH_2]_3CH(NH_2)COOH$ lysine
pI	6,0	3,2	9,7

Cho các phát biểu sau

- (1) Với môi trường $pH = 2,5$ thì có hai chất di chuyển về phía cực âm, một chất di chuyển về phía cực dương.
- (2) Với môi trường $pH = 5,0$ thì có hai chất di chuyển về phía cực âm, một chất di chuyển về phía cực dương.
- (3) Với môi trường $pH = 6,0$ có thể tách riêng biệt 3 chất trên ra khỏi nhau.
- (4) Với môi trường $pH = 8,5$ thì có hai chất di chuyển về phía cực dương, một chất di chuyển về phía cực âm.

Số phát biểu đúng là

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

Câu 2. Dung dịch amine nào dưới đây **không** làm quỳ tím đổi sang màu xanh?

- A. Methylamine. B. Dimethylamine. C. Aniline. D. Ethylamine.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Protein ít tan trong nước lạnh, tan nhiều trong nước nóng.
B. Trong phân tử Gly – Ala – Gly có 3 liên kết peptide.
C. Các protein đơn giản thủy phân đến cùng thu được các α -amino acid.
D. Dipeptide có phản ứng màu biuret.

Câu 4. Liên kết σ là liên kết hình thành do

- A. sự xen phủ bên của hai orbital . B. sự xen phủ trục của hai orbital .
C. lực hút tĩnh điện giữa hai ion. D. cặp electron dùng chung.

Câu 5. Insulin là hoocmon của cơ thể có tác dụng điều tiết lượng đường trong máu. Thủy phân một phần insulin thu được heptapeptide (X). Khi thủy phân không hoàn toàn X thu được hỗn hợp các peptide trong đó có các peptide sau: Ser-His-Leu; Val-Glu-Ala; His-Leu-Val; Gly-Ser-His. Nếu đánh số amino acid đầu N trong X là số 1 thì amino acid Val sẽ ở vị trí số

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

Câu 6. Tinh bột và cellulose là các polymer tự nhiên tạo bởi các mắt xích tương ứng là

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

Câu 7. Chất nào sau đây thuộc loại monosaccharide?

- A. cellulose. B. tinh bột. C. fructose. D. saccharose.

Câu 8. Điện phân dung dịch $CuSO_4$ với điện cực trơ đến khi cathode bắt đầu xuất hiện bọt khí thì dừng điện phân, thu được dung dịch X. Cho hỗn hợp bột Mg và Fe tác dụng với X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y, khí Z và hỗn hợp chất rắn T.

Cho các phát biểu sau:

- a) Trong quá trình điện phân dung dịch $CuSO_4$, khối lượng điện cực cathode tăng.
b) Số mol kim loại Cu sinh ra tại anode gấp đôi số mol O_2 sinh ra tại cathode.

- c) Chất rắn T tan hoàn toàn trong lượng dư dung dịch iron (III) sulfate.
 d) Dung dịch Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được kết tủa.
 đ) Dẫn khí Z qua ống chứa K₂O đun nóng thu được kim loại K
 Số phát biểu đúng là

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

Câu 9. Ethyl acetate được viết tắt là EtOAc, được sản xuất ở quy mô khá lớn để làm dung môi, là một loại hoá chất được sử dụng rất nhiều trong nước hoa, trong các loại sơn móng tay, hóa chất này rất phổ biến trong đời sống sinh hoạt hằng ngày. Ethyl acetate có công thức phân tử là

A. C₄H₆O₄. B. C₃H₆O₂. C. C₄H₆O₂. D. C₄H₈O₂.

Câu 10. Glucose phản ứng với chất nào sau đây thể hiện tính chất của nhóm OH hemiacetal?

A. H₂ (xt Ni, t°). B. CH₃OH (xt HCl). C. Cu(OH)₂/OH⁻. D. [Ag(NH₃)₂]OH.

Câu 11. Hình ảnh nào dưới đây đại diện cho loại pin điện có thể tái sử dụng nhiều lần bằng cách sạc điện?



A. Pin con thỏ. B. Pin mặt trời. C. Pin chanh. D. Acquy chì.

Câu 12. Dung dịch nào sau đây là chất giặt rửa tự nhiên?

A. Nước quả dâu. B. Nước quả cam. C. Nước quả chanh. D. Nước quả bồ kết.

Câu 13. Khi thay thế một nguyên tử hydrogen trong ammonia bằng một gốc hydrocarbon ta thu được hợp chất amine bậc mấy?

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

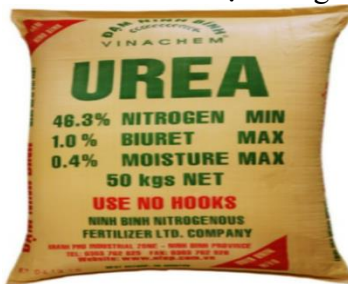
Câu 14. Tên viết tắt của peptide: HOOC-CH₂-NH-CO-CH(CH₃)NH₂ là

A. Gly-Ala. B. Ala-Gly. C. Val-Ala. D. Ala-Val.

Câu 15. Cho thứ tự sắp xếp các cặp oxi hoá – khử trong dãy điện hoá: Ca²⁺/Ca, H₂O/H₂, 2H⁺/H₂, Ag⁺/Ag. Cặp oxi hoá – khử có giá trị thế điện cực chuẩn lớn nhất trong dãy là

A. 2H⁺/H₂. B. Ag⁺/Ag. C. H₂O/H₂. D. Ca²⁺/Ca.

Câu 16. Nhà máy phân đạm Ninh Bình có sản xuất ra thị trường một loại urea như sau:



Khối lượng nitrogen tối thiểu có trong một bao urea như trên là bao nhiêu kg?

A. 1,01. B. 23,15. C. 46,30. D. 0,41.

Câu 17. Một pin điện hóa tạo bởi hai cặp oxi hóa – khử ở điều kiện chuẩn: Fe²⁺/Fe và Cu²⁺/Cu với thế điện cực chuẩn tương ứng là -0,440 V và 0,340 V. Cho các phát biểu về pin điện hóa trên như sau:

- (1) Anode của pin là Fe.
- (2) Cathode của pin là Fe²⁺.
- (3) Quá trình xảy ra ở anode khi pin hoạt động là: Fe²⁺ + 2e → Fe.
- (4) Quá trình xảy ra ở cathode khi pin hoạt động là: Cu²⁺ + 2e → Cu.
- (5) Sức điện động chuẩn của pin đó là 0,680 V.

Số phát biểu đúng là

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

Câu 18. Tơ acetate hay hỗn hợp gồm cellulose triacetate và cellulose diacetate được điều chế bằng cách cho cellulose tác dụng với anhydride acetic theo phương trình phản ứng sau:



(với $k = 2,4$). Hiệu suất chuyển hóa từ cellulose thành tơ acetate là 75% theo cellulose. Từ 10 tấn cellulose ban đầu, khối lượng tơ acetate thu được là

A. 15,62 tấn.

B. 12,81 tấn.

C. 13,20 tấn.

D. 12,17 tấn.

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

Câu 1. Sorbic acid (hexa-2,4-dienoic acid) có thể được dùng làm chất bảo quản trong một số loại thực phẩm. Theo thông tư 24/2019/TT-BYT về mức sử dụng tối đa phụ gia trong thực phẩm (ML) thì giá trị ML của sorbic acid là 1000 mg.kg^{-1} đối với đồ uống từ sữa dạng lỏng có hương vị.

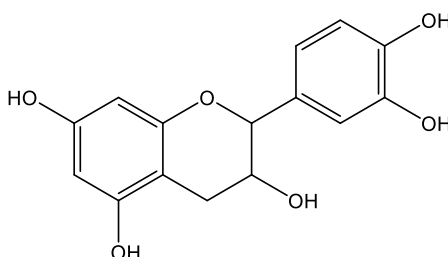
a) Khi phân tích một lô sữa tươi có khối lượng 180 gam/hộp, thu được kết quả thành phần trong hộp sữa có 150,5 mg sorbic acid. Vậy lô sữa tươi này có lượng sorbic acid nằm trong mức cho phép theo thông tư 24/2019/TT-BYT.

b) Khi cho 16,8 gam sorbic acid phản ứng hoàn toàn với dung dịch KOH dư sẽ thu được 22,5 gam potassium sorbate.

c) Công thức phân tử của sorbic acid là $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4$.

d) Sorbic acid có thể tham gia phản ứng cộng.

Câu 2. Catechin là một chất kháng oxi hoá mạnh, ức chế hoạt động của các gốc tự do nên có khả năng phòng chống bệnh ung thư, nhồi máu cơ tim. Trong lá chè tươi, catechin chiếm khoảng 25% đến 35% tổng trọng lượng. Công thức cấu tạo của catechin như hình bên:



Cho các phát biểu sau:

a) Một phân tử catechin chứa 16 nguyên tử hydrogen.

b) Phân tử catechin phản ứng vừa đủ với dung dịch NaOH theo tỉ lệ mol tương ứng là 1:5.

c) Catechin có khả năng phòng chống các bệnh ung thư, tim mạch.

d) Catechin thuộc loại hợp chất hữu cơ đa chức.

Câu 3. Kết quả phân tích nguyên tố của ester đơn chức **X** cho thấy **X** có %C=60%, %H= 8% (về khối lượng) còn lại là %O. Trên phổ MS của **X** thấy xuất hiện tín hiệu của ion phân tử $[\text{M}^+]$ có giá trị $m/z=100$. Biết **X** được tạo bởi từ phản ứng ester hoá giữa alcohol **Y** mạch không nhánh với carboxylic acid **Z** mạch phân nhánh.

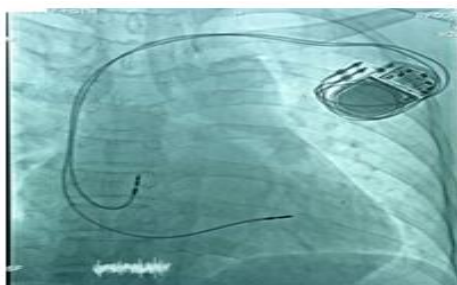
a) **Y** là một chất cực độc, khi vào cơ thể sẽ gây tổn thương tế bào, đặc biệt là mắt, não, gây mù và thậm chí là tử vong.

b) Trong phân tử của **X** có chứa 2 liên kết pi (π) và 13 liên kết xích ma (σ).

c) **X** là monomer dùng để sản xuất thủy tinh hữu cơ.

d) **X** có công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$ và có tên gọi là ethyl acrylate.

Câu 4. Bộ phận quan trọng nhất của máy tạo nhịp tim là một hệ pin điện hóa lithium – iodine (gồm hai cặp oxi hóa khử Li^+/Li và $\text{I}_2/2\text{I}^-$). Hai điện cực được đặt vào tim, phát sinh dòng điện nhỏ kích thích tim đập ổn định. Cho biết: $E_{\text{Li}^+/\text{Li}}^0 = -3,04\text{V}$; $E_{\text{I}_2/2\text{I}^-}^0 = +0,54\text{V}$; nguyên tử khối của Li = 6,9; điện lượng (q) của pin điện hoá được xác định bởi biểu thức: $q = It = n_e \cdot F$. Trong đó: I là cường độ dòng điện (A), t là thời gian pin hoạt động (giây), F là hằng số Faraday, $F = 96485 \text{ C.mol}^{-1}$, n_e là số mol electron trao đổi giữa hai điện cực, 1 năm = 365 ngày.

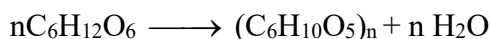
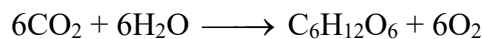


Hình ảnh X-quang sau khi cấy máy tạo nhịp tim

- a) Khi pin hoạt động lithium đóng vai trò là anode, tại anode xảy ra quá trình oxi hóa lithium.
- b) Máy tạo nhịp tim có thể được đặt tạm thời hay đặt một thời gian dài trong cơ thể tùy theo tình trạng sức khỏe và các bệnh lý kèm theo của bệnh nhân.
- c) Sức điện động chuẩn của pin $E_{pin}^0 = + 3,58V$.
- d) Nếu pin tạo ra một dòng điện ổn định bằng $2,463.10^{-5}$ (A) thì một pin được chế tạo bởi 0,5 gam lithium có thể hoạt động tối đa trong thời gian 9 năm.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Quá trình quang hợp tạo ra lương thực, cân bằng lượng khí CO₂ và O₂ trong khí quyển. Giả thuyết quá trình quang hợp tạo ra tinh bột trong hạt gạo xảy ra theo hai giai đoạn sau với hiệu suất cả quá trình đạt 100%:



Trên một thửa ruộng, mỗi vụ tạo ra 324 kg gạo (chứa 80% tinh bột), đồng thời đã hấp thụ V m³ khí CO₂ (25⁰C, 1 bar) để tạo ra lượng tinh bột trên. Giá trị của V là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến phần nguyên).

Câu 2. Một nhà máy sản xuất túi nylon từ HDPE cần sản xuất túi đựng hình chữ nhật (có kích thước là 20cm x 30cm, bề dày của lớp nylon là 0,02cm. Biết hiệu suất phản ứng trùng hợp ethylene để điều chế HDPE là 60%, quá trình chuyển nhựa thành túi có hiệu suất là 95% và biết khối lượng riêng của nhựa HDPE là 0,95 g/cm³. Khối lượng nguyên liệu ethylene dùng để sản xuất đơn hàng 100.000 túi trên bằng bao nhiêu tấn?

Câu 3. Có bao nhiêu công thức cấu tạo của aldehyde ứng với công thức phân tử C₅H₁₀O?

Câu 4. Cho các nhận xét sau:

- (1) Cellulose không phản ứng với Cu(OH)₂ nhưng tan được trong dung dịch [Cu(NH₃)₄](OH)₂.
- (2) Glucose được gọi là đường mía.
- (3) Dẫn khí H₂ vào dung dịch glucose, đun nóng, xúc tác Ni thu được polyalcohol.
- (4) Glucose được điều chế bằng cách thủy phân tinh bột nhờ xúc tác HCl hoặc enzyme.
- (5) Dung dịch saccharose không có phản ứng tráng Ag, không bị oxi hóa bởi nước bromine, chứng tỏ phân tử saccharose không có nhóm –CHO.
- (6) Maltose thuộc loại disaccharide có tính oxi hóa và tính khử.
- (7) Tinh bột là hỗn hợp của 2 polysaccharide là amylose và amylopectin.

Cho biết số nhận xét đúng?

Câu 5. Ô nhiễm nhựa đang là một vấn đề lớn ảnh hưởng đến môi trường sống của chúng ta. Tuy nhiên, điều thú vị là thiên nhiên cũng có thể giúp giải quyết vấn đề này. Các nhà nghiên cứu Nhật Bản đã phát hiện một loại vi khuẩn có tên là Ideonella sakaiensis. Loại vi khuẩn này có khả năng phân hủy nhựa PET (polyethylene terephthalate) bằng cách xử lý sinh học. Tốc độ phân hủy sinh học của nhựa PET bởi vi khuẩn này là 0,13 mg/cm²/ngày.

Hãy tính số ngày cần thiết để vi khuẩn Ideonella sakaiensis phân hủy hết 1% khối lượng của một hạt nhựa PET. Cho biết hạt nhựa dạng hình cầu có đường kính 1cm, khối lượng riêng là 1,45 g/cm³. Lấy π = 3,14.

(làm tròn đáp án đến hàng đơn vị)

Câu 6. Nescafe đã sản xuất thành công lon coffee tự làm nóng. Để làm nóng coffee, chỉ cần ấn nút (trên lon) để trộn nguyên liệu gồm dung dịch KOH hoặc NaOH rất loãng và CaO; 210 mL coffee trong lon sẽ được hâm nóng đến khoảng 40 ⁰C. Giả sử nhiệt dung riêng của coffee là 4,18 J/g.K (Nhiệt dung riêng là nhiệt lượng cần cung cấp để 1 gam chất tăng lên 1 ⁰C). Cho Δ_fH₂₉₈⁰ (kJ.mol⁻¹) của CaO, H₂O(l), Ca(OH)₂ lần lượt là -635; -286; -985; các giá trị này không đổi trong khoảng nhiệt độ đang xét. Nhiệt tỏa ra từ phản ứng thất thoát vào sản phẩm, vỏ hộp và môi trường là 20%.

Tính khối lượng CaO cần cung cấp để làm nóng 210 mL coffee từ 10 ⁰C đến 40 ⁰C (d = 1,0 g/ml). (làm tròn đến phần nguyên).

----- HẾT -----