

Họ và tên học sinh:.....

Số báo danh:.....

Cho biết nguyên tử khối của: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; S = 32; Cl = 35,5; Ca = 40; Cu = 64.

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

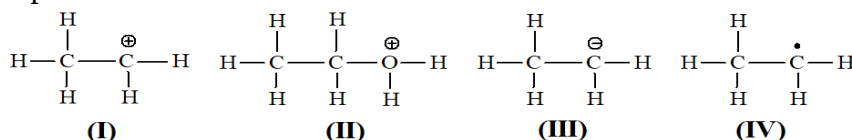
Câu 1. Cho dãy các chất sau: CH₄, CH₃OH, HCHO, HCOOH. Số chất trong dãy tạo được liên kết hydrogen với nước là

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

Câu 2. Cho miếng kim loại zinc (Zn) vào dung dịch nào sau đây xảy ra quá trình ăn mòn điện hoá học?

- A. HCl. B. NaCl. C. HNO₃. D. CuSO₄.

Câu 3. Cho các tiểu phân sau:



Tiểu phân nào là carbocation?

- A. (I). B. (III). C. (IV). D. (II).

Câu 4. Glucose phản ứng với thuốc thử Tollens. Tính chất này của glucose là do glucose có

- A. chứa nhóm aldehyde. B. nhóm -OH (hemiacetal). C. nhiều nhóm -OH. D. cấu tạo mạch vòng.

Câu 5. Công thức phân tử của maltose là

- A. C₁₂H₂₂O₁₁. B. C₆H₁₂O₆. C. C₁₂H₂₄O₁₂. D. C₆H₁₀O₅.

Câu 6. Dưới tác dụng của ngoại lực hoặc nhiệt độ, các vật liệu bị biến dạng và giữ nguyên biến dạng đó khi ngừng tác dụng. Tính chất của vật liệu được đề cập đến là

- A. tính cứng. B. tính đàn hồi. C. tính dẻo. D. tính dẫn nhiệt.

Câu 7. Chất nào sau đây là ester?

- A. C₂H₅COOH. B. C₂H₅COOCH₃. C. C₂H₅OH. D. C₂H₅CH=O.

Câu 8. Phương pháp Solvay được sử dụng để điều chế hoá chất nào sau đây?

- A. K₂CO₃ và CaCl₂. B. Na₂CO₃ và CaCl₂. C. NaOH và khí Cl₂. D. Nước Javel.

Câu 9. Ở điều kiện thường, chất nào sau đây tồn tại ở thể khí và tan nhiều trong nước?

- A. Glucose. B. Methylamine. C. Aniline. D. Tripalmitin.

Câu 10. Ở nhiệt độ cao, khí CO khử được một số oxide kim loại thành kim loại. Quá trình tách kim loại dựa vào phản ứng đó thuộc loại phương pháp nào sau đây?

- A. Điện phân nóng chảy. B. Thuỷ luyện. C. Điện phân dung dịch. D. Nhiệt luyện.

Câu 11. Poly(vinyl chloride) được điều chế bằng phản ứng trùng hợp monomer nào dưới đây?

- A. CH₂=CH-Cl. B. CH₂=CH₂. C. CH₂=CH-CH₃. D. CH₂=CCl-CH=CH₂.

Câu 12. Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học, các nguyên tố chuyển tiếp đầu tiên thuộc chu kì nào?

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

Câu 13. Cho thế điện cực chuẩn (E⁰) của một số cặp oxi hoá – khử sau:

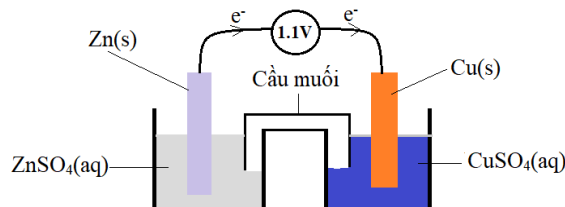
Cặp oxi hoá - khử	Mg ²⁺ /Mg	Zn ²⁺ /Zn	Pb ²⁺ /Pb	Hg ²⁺ /Hg
E ⁰ (V)	-2,356	-0,762	-0,126	+0,853

Trong các cation: Mg²⁺, Zn²⁺, Pb²⁺, Hg²⁺, ion có tính oxi hoá yếu nhất ở điều kiện chuẩn là

- A. Hg²⁺. B. Zn²⁺. C. Mg²⁺. D. Pb²⁺.

Câu 14. Một pin điện hoá có cấu tạo như hình bên. Bán phản ứng xảy ra tại cathode của pin khi pin hoạt động là

- A. Cu²⁺ + 2e⁻ → Cu.
B. Cu → Cu²⁺ + 2e⁻.
C. Zn²⁺ + 2e⁻ → Zn.
D. Zn → Zn²⁺ + 2e⁻.



Câu 15. Số liên kết peptide có trong phân tử peptide Gly-Ala-Lys-Gly-Ala là

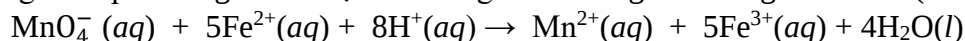
A. 2.

B. 5.

C. 4.

D. 3.

Câu 16. Phương trình phản ứng chuẩn độ Fe^{2+} trong môi trường acid bằng thuốc tím (KMnO_4) như sau:



Chất oxi hoá trong phản ứng là

A. $\text{MnO}_4^- (aq)$.

B. $\text{Fe}^{2+} (aq)$.

C. $\text{H}^+ (aq)$.

D. $\text{H}_2\text{O} (l)$.

Sử dụng thông tin sau cho các câu 17 và 18. Các đồ gia dụng làm bằng thép (ví dụ: dao, kéo,...) trong quá trình sử dụng và bảo quản không đúng cách hoặc không thường xuyên sử dụng sẽ hình thành các lớp gỉ sắt ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$).

Câu 17. Về mặt hoá học, cách nào sau đây sẽ hạn chế được quá trình hình thành gỉ sắt đối với các đồ gia dụng bằng thép?

A. Rửa sạch và sau đó tráng lại bề mặt bằng nước cốt chanh.

B. Rửa sạch và sau đó ngâm trong nước máy.

C. Rửa sạch và ngâm trong nước muối sinh lí.

D. Rửa sạch, lau khô sau khi sử dụng và để nơi khô ráo.

Câu 18. Để loại bỏ gỉ sắt, một phương pháp được áp dụng là ngâm đồ vật trong nước, sau đó cho giấm ăn, rồi cho soda (Na_2CO_3) và một ít muối ăn. Sau thời gian 10 – 15 phút, lấy ra rửa sạch, lớp gỉ sắt bị loại bỏ hoàn toàn. Giải thích nào sau đây phù hợp với vai trò của giấm ăn và soda.

A. Giấm ăn chuyển lớp gỉ sắt thành hydroxide không tan của sắt và soda tác dụng với muối ăn để giải phóng base (NaOH), sau đó NaOH sẽ hoà tan lớp hydroxide đó.

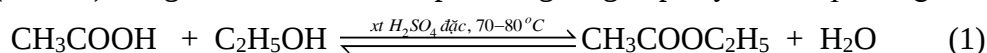
B. Giấm ăn chuyển lớp gỉ sắt thành muối và tác dụng với soda giải phóng CO_2 , khí CO_2 sinh ra sẽ làm giảm khả năng bám dính của muối trên đồ vật.

C. Giấm ăn sẽ hoà tan lớp kim loại ở bề mặt thành muối và tác dụng với soda giải phóng CO_2 , khí CO_2 sinh ra sẽ làm giảm khả năng bám dính của muối trên đồ vật.

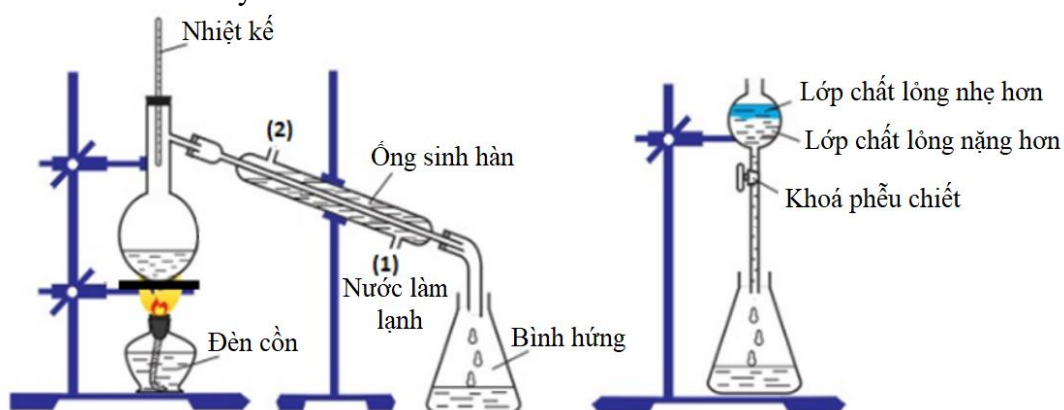
D. Giấm ăn sẽ diệt các vi khuẩn bám trên bề mặt đồ vật và tác dụng với soda giải phóng khí CO_2 , khí CO_2 sinh ra sẽ tạo môi trường trơ để bảo vệ đồ vật.

PHẦN II. 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. Ethyl acetate được điều chế bằng cách đun nóng hỗn hợp gồm acetic acid, ethanol và dung dịch H_2SO_4 98% (xúc tác) trong bình cầu có nhánh, phản ứng tổng hợp xảy ra theo phương trình hoá học sau:



Mô hình điều chế và tách ethyl acetate như sau:



Chất lỏng trong bình hứng được cho vào phễu chiết chứa sẵn một thể tích tương đương của dung dịch NaCl bão hoà, lắc đều sau đó để lắng và chiết lấy ester.

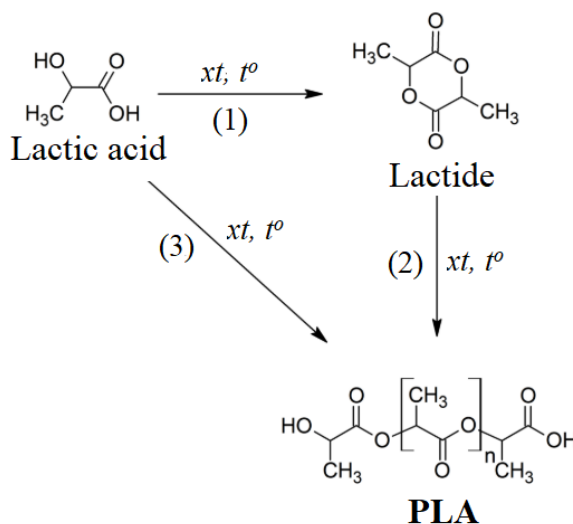
a) Phản ứng (1) được gọi là phản ứng ester hóa.

b) Chất lỏng trong bình hứng là ethyl acetate và nước, không có ethyl alcohol và acetic acid do đã phản ứng hết với nhau.

c) Tại phễu chiết, NaCl làm tăng sự phân cực và tăng khối lượng riêng của dung dịch nước để giảm độ tan và hạn chế sự phân bố của ethyl acetate trong nước.

d) Vai trò H_2SO_4 là xúc tác và hút nước để chuyển dịch cân bằng trong phản ứng ester hóa.

Câu 2. Poly(lactic acid) là một loại polymer nhiệt dẻo được sản xuất từ các nguồn nguyên liệu tự nhiên như tinh bột ngô, rế sắn hoặc mía. Trong môi trường ủ công nghiệp (độ ẩm cao và nhiệt độ trên 60 °C), PLA phân hủy hoàn toàn thành CO₂ và H₂O. Trong hóa học và kỹ thuật vật liệu, đây là một trong những loại nhựa sinh học phổ biến nhất hiện nay. Từ nguyên liệu là lactic acid, PLA được tổng hợp theo sơ đồ bên cạnh.



a) Lactic acid là hợp chất hữu cơ tạp chức vì chứa đồng thời nhóm carboxyl và nhóm hydroxy.

b) Khi thủy phân hoàn toàn PLA trong dung dịch kiềm, thu được lactic acid.

c) Để phân hủy hoàn toàn PLA thành CO₂ và H₂O, quá trình ủ công nghiệp PLA cần có sự tham gia của khí O₂.

d) Phản ứng số (2) thuộc loại trùng hợp, phản ứng số (3) thuộc loại trùng ngưng.

Câu 3. Sodium hydrogen carbonate (NaHCO₃) hay còn gọi là baking soda, thuốc muối. NaHCO₃ được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như: thuốc kháng acid để giảm triệu chứng ợ chua, chất phụ gia trong kem đánh răng, bột nở (baking powder), thành phần trong bình chữa cháy dạng bột.

a) NaHCO₃ dạng bột được sử dụng trong bình chữa cháy là do NaHCO₃ phân hủy tạo thành khí CO₂ ở nhiệt độ cao.

b) NaHCO₃ có thể sử dụng làm thuốc kháng acid là do ion Na⁺ thủy phân tạo môi trường kiềm để trung hòa acid.

c) Bột nở (baking powder) với thành phần NaHCO₃ và Ca(H₂PO₄)₂ khi thêm vào bột làm bánh và bổ sung nước sẽ tạo thành môi trường acid để thủy phân tinh bột, làm cho tinh bột nở (trương) ra.

d) Vai trò hoá học của NaHCO₃ trong kem đánh răng làm giảm hoặc loại bỏ các chất acid bám vào răng.

Câu 4. CuSO₄ (màu trắng) là chất có khả năng hút ẩm và được sử dụng để loại bỏ nước lẫn trong một số hoá chất. Để xác định hàm lượng nước kết tinh trong muối CuSO₄·xH₂O (coi là không lẫn tạp chất) bằng phương pháp đun nóng, một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm theo quy trình sau:

Bước 1: Cân chén nung và ghi lại khối lượng vào bảng kết quả (**m₁**).

Bước 2: Cho một lượng CuSO₄·xH₂O (có màu xanh) vào chén nung, đem cân và ghi lại khối lượng (**m₂**).

Bước 3: Đặt chén nung chứa CuSO₄·xH₂O lên lưới tam giác và đun nóng nhẹ trong khoảng 2 phút, tránh đun nóng mạnh dẫn đến sự phân hủy muối CuSO₄ thành CuO (có màu đen).

Bước 4: Để nguội, cân lại chén nung cùng phần chất rắn còn lại bên trong và ghi khối lượng (**m₃**).

Lặp lại bước 3 và bước 4 cho đến khi khối lượng cân được ở bước 4 không đổi.

Kết quả thí nghiệm của nhóm học sinh ghi ở bảng sau:

	m₁	m₂	m₃ lần 1	m₃ lần 2	m₃ lần 3	m₃ lần 4	m₃ lần 5
Khối lượng (gam)	30,10	32,6	32,3	32,1	31,9	31,9	31,9

Phần trăm khối lượng của nước kết tinh trong muối CuSO₄·xH₂O được xác định từ số liệu trên là a %.

a) Giả thuyết khoa học phù hợp với thí nghiệm trên là "Khi đun nóng nhẹ, nước kết tinh trong muối CuSO₄·xH₂O bay hơi, làm cho khối lượng chất rắn giảm từ đó xác định được hàm lượng nước trong muối".

b) Giá trị của a là 36. (Không làm tròn các phép tính trung gian, kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng đơn vị).

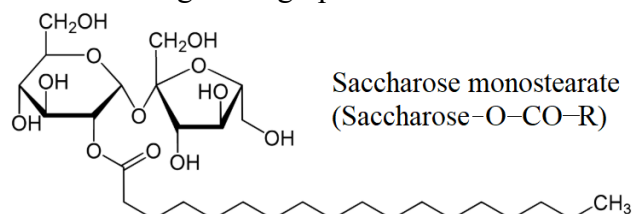
c) Sau khi khối lượng cân được ở bước 4 không đổi, nếu để chất rắn trong chén nung tiếp xúc lâu với không khí ẩm, khối lượng chất rắn sẽ tăng lên.

d) Nếu sau bước 4 tiếp tục đun nóng chất rắn ở nhiệt độ cao cho đến khi chất rắn chuyển hoàn toàn sang màu đen thì giá trị **m₃** nhỏ hơn 30,8 gam do tạo thành CuO có khối lượng mol nhỏ hơn CuSO₄.

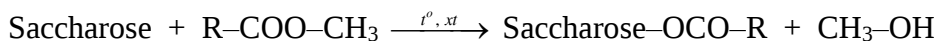
PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Cho sơ đồ phản ứng sau: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH} \xrightarrow[\text{-H}_2\text{O}]{+\text{CH}_3\text{OH}, \text{HCl khan}} \text{X} \xrightarrow[\text{-NH}_4\text{Cl}]{+\text{NH}_3} \text{Y}$. Các chất dưới mỗi tên cũng là sản phẩm của phản ứng. Cho biết: chất X chứa đồng thời chức ester và muối ammonium, chất Y chỉ chứa C, H, O, N. Xác định phân tử khối của Y.

Câu 2. Saccharose monostearate (saccharose-OCO-R) là chất được dùng phổ biến trong mỹ phẩm và thực phẩm. Nó tạo độ mịn cho kem dưỡng da và giúp bánh mì mềm lâu hơn.

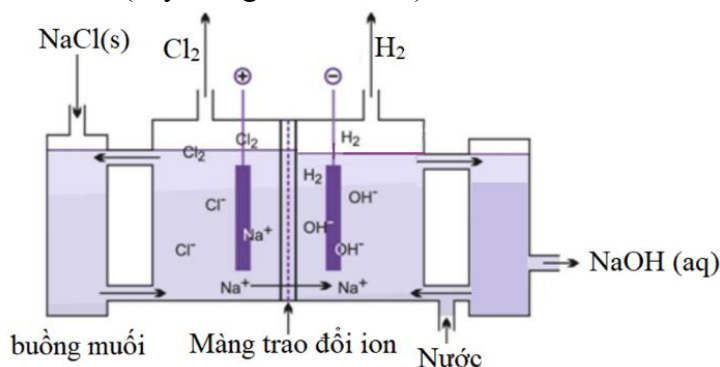


Trong công nghiệp, saccharose monostearate được điều chế chủ yếu theo phản ứng sau:



Một nhà máy sản xuất saccharose monostearate theo phản ứng trên với hiệu suất quá trình sản xuất đạt 75%. Tính khối lượng saccharose monostearate (theo kg) thu được nếu nguyên liệu ban đầu gồm 15 kg saccharose và 10 kg methyl stearate. (Không làm tròn các phép tính trung gian, làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười).

Câu 3. Một nhà máy sản xuất NaOH, khí Cl₂ và khí H₂ hoạt động dựa vào phản ứng điện phân dung dịch NaCl bão hòa có màng bán thấm (hay màng trao đổi ion) theo sơ đồ bên.



Biết rằng:

Tại anode: dung dịch muối nạp vào có nồng độ NaCl 310 g/L với lưu lượng (hay tốc độ dòng chảy) 1 m³/h; dung dịch muối rút ra có nồng độ NaCl 200 g/L với lưu lượng 0,8 m³/h.

Tại cathode: nước nạp vào với lưu lượng 0,2 m³/h và dung dịch NaOH rút ra với lưu lượng 0,3 m³/h.

Lưu ý: Trong quá trình điện phân, một phần nước trong dung dịch bay hơi và thoát ra cùng với các khí ở các điện cực.

Nồng độ (theo g/L) của dung dịch NaOH rút ra ở cathode là bao nhiêu? (Không làm tròn các phép tính trung gian, làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị).

Câu 4. Cấu hình electron của chromium, Cr (Z = 24) là 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d⁵4s¹. Hãy cho biết nguyên tử chromium ở trạng thái cơ bản có bao nhiêu electron chưa ghép đôi (hay electron độc thân)?

Câu 5. Tại khu vực xử lý nước cứng của một nhà máy người ta sử dụng kết hợp vôi và soda để làm mềm nước cứng. Yêu cầu đặt ra của nhà máy là: nước sau xử lý chứa Ca²⁺ với nồng độ không quá 0,1 mmol/L. Biết rằng mẫu nước cứng ban đầu có các chỉ số sau: [Ca²⁺] = 2,2 mmol/L; [HCO₃⁻] = 1,6 mmol/L, còn lại là các ion Na⁺, Cl⁻, SO₄²⁻. Một kĩ sư tính toán và đưa ra hướng xử lý như sau:

Giai đoạn 1: cho vôi trước để chuyển vừa hết HCO₃⁻ thành kết tủa CaCO₃.

Giai đoạn 2: cho soda vào sau và lượng Na₂CO₃ phải lấy dư 5% (so với lượng Na₂CO₃ tạo kết tủa CaCO₃).

Tính **tổng khối lượng** (theo kg) nhỏ nhất của vôi (chứa 84% CaO) và soda (chứa 98% Na₂CO₃) mà người kĩ sư cần sử dụng theo như tính toán để xử lý 400 m³ nước cứng đó. Biết rằng các tạp chất trong vôi và soda đều trơ và sự thay đổi thể tích do việc thêm vôi, soda vào cũng như sự tạo thành kết tủa CaCO₃ là không đáng kể. (Không làm tròn các phép tính trung gian, làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười).

Câu 6. Trong các loại tơ sau: (1) tơ visco; (2) tơ nylon-6,6; (3) tơ capron; (4) tơ tằm; (5) tơ nitron; (6) tơ cellulose acetate; có bao nhiêu tơ hóa học?

----- **HẾT** -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Giám thị không giải thích gì thêm.