



NAP SCHOOL

KHÓA HỌC CẤP TỐC 14 NGÀY

NGÀY 08: ĐỀ DỰ ĐOÁN ĐẶC BIỆT – SỐ 08

Thời gian làm bài 50 phút, không kể thời gian phát đề

Cho nguyên tử khối: $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$; $S = 32$; $Ca = 40$.

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

NAP 1: Thực hiện điện phân dung dịch copper(II) sulfate 0,5 M với các điện cực trơ ở hiệu điện thế phù hợp. Quá trình xảy ra ở cực dương là

- A. H_2O bị oxi hóa và giải phóng O_2 . B. SO_4^{2-} bị khử thành SO_2 .
C. Cu^{2+} bị khử thành Cu . D. H_2O bị khử và giải phóng H_2 .

NAP 2: Cho mẫu nhỏ Na vào dung dịch $MgSO_4$ dư, thu được khí Y và kết tủa X. Công thức của X, Y tương ứng là

- A. S, O_2 . B. H_2 , $Mg(OH)_2$. C. $Mg(OH)_2$, H_2 . D. Mg, H_2S .

NAP 3: Poly(vinyl acetate) được điều chế từ phản ứng trùng hợp chất nào sau đây?

- A. $CH_2=CH-COO-CH_3$. B. $CH_3-COO-CH=CH_2$.
C. $CH_2=C(CH_3)-COO-CH_3$. D. $CH_3-CH_2-COO-CH=CH_2$.

NAP 4: Cho các cặp oxi hóa – khử và giá trị thế điện cực chuẩn tương ứng như sau: Fe^{2+}/Fe ($-0,44V$), Mn^{2+}/Mn ($-1,18V$), Al^{3+}/Al ($-1,66V$), Ag^+/Ag ($+0,80V$). Ở điều kiện chuẩn, chiều tăng dần tính oxi hóa của các ion kim loại là (từ trái sang phải):

- A. Ag^+ , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Al^{3+} . B. Al^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Ag^+ .
C. Al^{3+} , Mn^{2+} , Ag^+ , Fe^{2+} . D. Al^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Ag^+ .

NAP 5: Các nguyên tử trong pha khí ở trạng thái cơ bản có tính chất thuận từ (nếu có electron độc thân), hoặc nghịch từ (nếu không có electron độc thân). Ở pha khí, trong số các nguyên tử Na ($Z = 11$), Al ($Z = 13$), K ($Z = 19$), Ca ($Z = 20$), nguyên tử nào ở trạng thái cơ bản là nghịch từ?

- A. Na. B. Al. C. Ca. D. K.

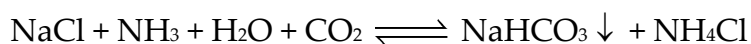
NAP 6: Triolein là chất béo không no có công thức $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$. Số liên kết $C=C$ có trong một phân tử triolein là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 6.

NAP 7: Số lượng phối tử trong hai phức chất $[Co(H_2O)_4Cl_2]$ và $[Co(H_2O)_2Cl_4]^{2-}$ lần lượt là

- A. 4 và 2. B. 2 và 4. C. 4 và 4. D. 6 và 6.

NAP 8: Phương pháp sản xuất soda của Hou Debang đã phá vỡ sự độc quyền kỹ thuật của phương Tây và thúc đẩy sự phát triển của công nghệ sản xuất soda trên thế giới. Phản ứng chính của quá trình này là



Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Công thức cấu tạo của CO_2 là $\ddot{O}::C::\ddot{O}$
B. Dạng hình học của nước là dạng đường thẳng.
C. NH_4Cl là tinh thể ion.
D. Độ tan của $NaHCO_3$ lớn hơn độ tan của NH_4HCO_3 .



Sử dụng các thông tin sau cho NAP 9 và NAP 10: Các bước sau đây mô tả ngắn gọn thí nghiệm chuẩn độ dung dịch HCl bằng dung dịch NaOH 0,1 M (không theo đúng thứ tự):

- (1) Ghi thể tích NaOH trên burette và lặp lại 3 lần để thu được kết quả phù hợp.
- (2) Cho dung dịch NaOH vào burette, điều chỉnh dung dịch trong burette về mức 0.
- (3) Lấy 10 mL dung dịch HCl vào bình tam giác rồi thêm vài giọt phenolphthalein.
- (4) Mở khóa burette, nhỏ từng giọt dung dịch NaOH xuống bình tam giác (lắc đều trong quá trình chuẩn độ) đến khi dung dịch xuất hiện màu hồng nhạt (bền trong khoảng 10 giây) thì dừng chuẩn độ.

NAP 9: Thứ tự thực hiện lần lượt các bước trên là

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

NAP 10: Kết quả thí nghiệm 3 lần chuẩn độ như sau:

Thí nghiệm	1	2	3
Thể tích NaOH (mL)	12,8	12,9	12,8

Nồng độ của dung dịch HCl **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 0,128 M. B. 0,129 M. C. 0,120 M. D. 0,130 M.

NAP 11: Trong quy trình sản xuất menthol, tinh dầu bạc hà được làm lạnh để tạo ra các tinh thể menthol. Các tinh thể menthol sau đó được tách bằng phương pháp lọc. Phương pháp nào sau đây được sử dụng để sản xuất menthol theo quy trình trên?

- A. Phương pháp chưng cất. B. Phương pháp kết tinh.
C. Phương pháp sắc kí. D. Phương pháp chiết.

NAP 12: Vôi sống (CaO) sau một thời gian không sử dụng, một phần vôi sống thường bị biến chất. Em hãy lựa chọn một giả thuyết để có thể kiểm chứng được mức độ biến chất bằng thực nghiệm?

- A. Nếu CaO bị biến chất thì khi hoà vào nước sẽ có một phần chất rắn không tan.
B. Nếu CaO bị biến chất thì khi hoà vào dung dịch HCl 1 M sẽ có khí bay ra.
C. Nếu CaO bị biến chất thì khi hoà vào nước, thể tích dung dịch HCl 1 M dùng để phản ứng sẽ nhỏ hơn thể tích HCl tính theo lượng vôi đem hoà tan.
D. Nếu CaO bị biến chất thì khi hoà vào nước, thể tích dung dịch HCl 1 M dùng để phản ứng sẽ lớn hơn thể tích HCl tính theo lượng vôi đem hoà tan.

NAP 13: Để bảo vệ môi trường sống và tiết kiệm nguồn nguyên liệu thiên nhiên đang ngày càng cạn kiệt chúng ta nên sử dụng nhiên liệu an toàn, hiệu quả và thân thiện với môi trường. Cho các biện pháp sau:

- (a) Tăng cường sử dụng những nhiên liệu có thể tái tạo và ít ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe con người, như xăng sinh học (E5, E10,...).
- (b) Tích cực sử dụng nhiên liệu rẻ tiền, dễ mua ở mọi nơi.
- (c) Người tiêu dùng cần phải sử dụng xăng, dầu tương thích với động cơ.
- (d) Điều chỉnh lượng nhiên liệu để duy trì sự cháy ở mức độ cần thiết, phù hợp với nhu cầu sử dụng.
- (e) Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về phòng chống cháy nổ.

Biện pháp sử dụng nhiên liệu an toàn, tiết kiệm, thân thiện với môi trường là

- A. (a), (b), (c), (d). B. (b), (d), (e). C. (a), (c), (d), (e). D. (a), (c), (d).

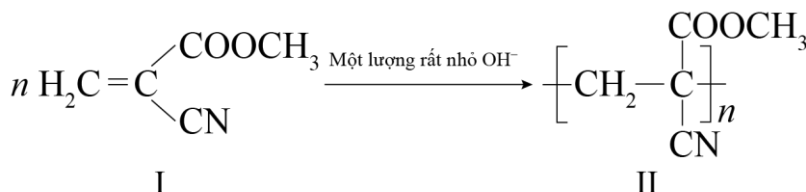
NAP 14: Tài nguyên khoáng sản nước ta rất phong phú. Quá trình chuyển hóa tài nguyên nào sau đây **không** thuộc về biến đổi hóa học?

- A. Nung đá vôi. B. Luyện sắt từ quặng magnetite.
C. Hóa lỏng than đá. D. Chung cất phân đoạn dầu mỏ.

NAP 15: Trong các chất dưới đây, chất nào phân li hoàn toàn thành ion trong nước dư?

- A. H_2O . B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. C. NaCl . D. CH_3COOH .

NAP 16: Nguyên lý kết dính của một loại keo siêu dính được thể hiện trong hình dưới đây.



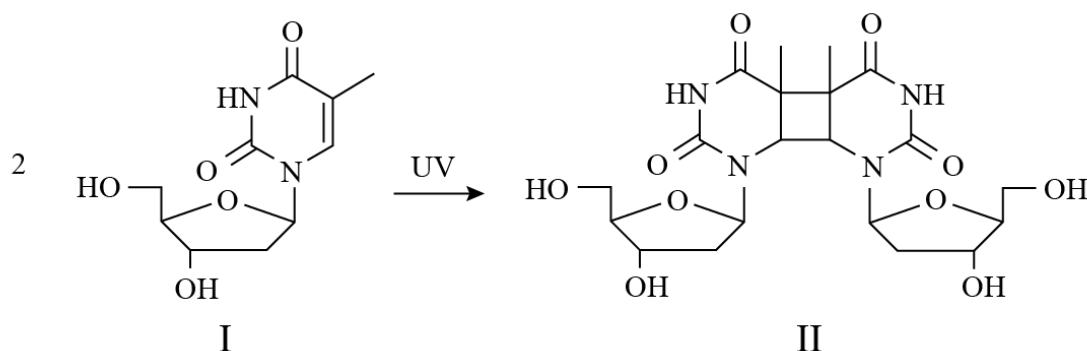
Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Chất I có 1 loại nhóm chức.
B. Chất II có thể hòa tan trong nước để tách các vật đã dán.
C. Ở nhiệt độ thường, chất II ở trạng thái rắn.
D. Phản ứng trên là phản ứng trùng ngưng.

NAP 17: Một công ty sản xuất nội thất sử dụng keo dán để ghép các tấm gỗ trong quá trình chế tạo bàn ghế. Để đảm bảo mối dán bền và chịu được lực tốt, họ lựa chọn loại keo epoxy thay vì các loại keo thông thường như keo PVA (poly(vinyl acetate)). Nguyên nhân chính nào sau đây giải thích cho việc lựa chọn keo epoxy?

- A. Keo epoxy khô nhanh hơn keo PVA nên tiết kiệm thời gian sản xuất
B. Keo epoxy dễ dàng hòa tan trong nước, thuận tiện cho việc tháo rời các mối ghép.
C. Keo epoxy có khả năng chịu nhiệt và chịu lực tốt hơn, tạo liên kết bền chắc.
D. Keo epoxy có mùi thơm dễ chịu, an toàn cho sức khỏe người sử dụng.

NAP 18: Tế bào da người bị chiếu tia cực tím (UV) có thể gây tổn thương DNA, một trong những nguyên nhân là do nitrogenous base trên deoxynucleoside xảy ra phản ứng như hình dưới đây.



Phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Ethylene dưới tác dụng của tia UV có thể tạo thành hợp chất hữu cơ mạch vòng.
B. Cả I và II đều có thể tham gia phản ứng ester hóa.
C. Cả I và II đều có thể tham gia phản ứng thủy phân.
D. Phản ứng trên là phản ứng thế.

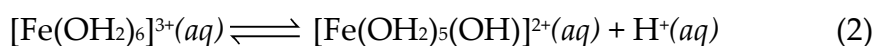
PHẦN II. Thí sinh trả lời từ NAP 1 đến NAP 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

NAP 1: Trong một thí nghiệm về lên men glucose thành ethanol và CO₂ bởi nấm men *Saccharomyces cerevisiae*, nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm ở các nhiệt độ khác nhau, sử dụng cùng lượng nguyên liệu, để nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ lên men. Lượng khí CO₂ thu được trong từng thí nghiệm sau 24 giờ được ghi nhận trong bảng sau:

Nhiệt độ (°C)	Lượng CO ₂ (mL)
25	15 – 20
30	45 – 50
35	40 – 45
37	30 – 35
45	5 – 10
50	2 – 5
60	0 – 1

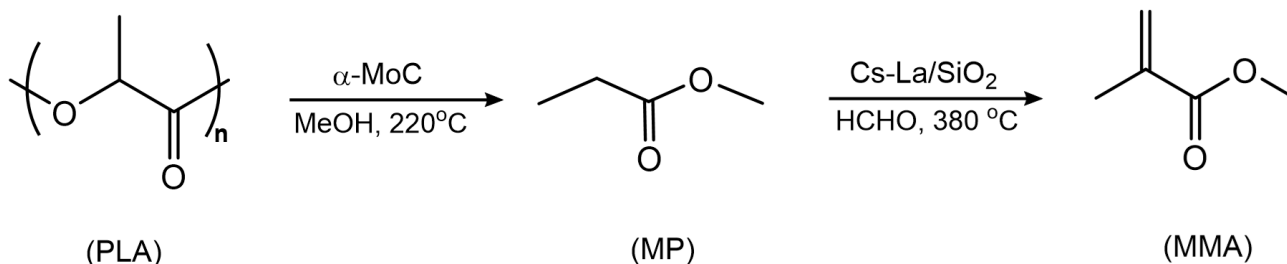
- Lượng CO₂ tạo thành biến đổi theo nhiệt độ, giảm dần khi nhiệt độ tăng.
- 30°C là nhiệt độ tối ưu cho quá trình lên men của *Saccharomyces cerevisiae*.
- Từ 25°C đến 30°C, lượng CO₂ tạo thành tỷ lệ thuận với tốc độ phản ứng lên men rượu.
- Từ 35°C đến 60°C, lượng CO₂ giảm dần chủ yếu do nấm men tăng độ hoạt động.

NAP 2: Muối Fe(III) chloride có màu nâu đen. Khi hoà tan trong nước thu được dung dịch có màu vàng và môi trường acid. Màu sắc và môi trường được giải thích do sự tạo thành phức chất và sự thủy phân của phức chất trong nước theo các cân bằng sau:



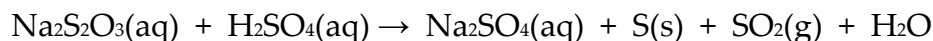
- Các phức chất $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_6]^{3+}$ và $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_5(\text{OH})]^{2+}$ đều là phức chất có dạng hình học bát diện.
- Liên kết O–H trong phức chất $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_6]^{3+}$ phân cực hơn liên kết O–H trong phân tử H_2O .
- Trạng thái oxi hoá của Fe trong phức $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_6]^{3+}$ và $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_5(\text{OH})]^{2+}$ là khác nhau.
- Nhỏ dung dịch HCl vào cân bằng (2) sẽ làm giảm sự thủy phân của phức chất.

NAP 3: Các nhà hoá học đã phát triển một phương pháp tái chế poly(lactic acid) (PLA) theo sơ đồ như sau:



- PLA có thể bị thủy phân bởi dung dịch kiềm.
- Tên gọi của MP là methyl propionate.
- Có ba đồng phân cấu tạo chứa nhóm carboxyl có cùng công thức phân tử với MP.
- MMA có thể tham gia phản ứng trùng hợp tạo thành poly(methyl metacrylate).

NAP 4: Phản ứng giữa $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ với H_2SO_4 diễn ra theo phương trình hoá học sau:



Một nhóm học sinh tiến hành nghiên cứu sự phụ thuộc của tốc độ phản ứng vào nồng độ của các chất phản ứng. Khi đó, nhóm cử một học sinh quan sát một vật từ bên này ống nghiệm qua bên kia ống nghiệm, khi lượng sulfur tạo ra đủ lớn thì sẽ không nhìn thấy vật qua ống nghiệm nữa, thời gian từ lúc bắt đầu nhỏ đến khi không quan sát được vật bên kia ống nghiệm là t . Nhóm học sinh đó tiến hành thí nghiệm như sau:

Bước 1: Cho 1 mL dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,10 M cho vào 6 ống nghiệm sạch.

Bước 2: Cho dung dịch H_2SO_4 nồng độ C (mol/L) vào burette. Mở khoá để dung dịch H_2SO_4 nhỏ từ từ vào ống nghiệm và bắt đầu đo thời gian. Lặp lại **Bước 2** với 5 dung dịch H_2SO_4 còn lại thu được kết quả ở bảng sau:

C (mol/L)	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60
t (phút)	5	4	3,5	3,0	2,5	2,0

a. Giả thuyết khoa học phù hợp với thí nghiệm là “Do tốc độ phản ứng phụ thuộc vào nồng độ các chất phản ứng nên khi nồng độ các chất càng lớn thì tốc độ phản ứng càng lớn”.

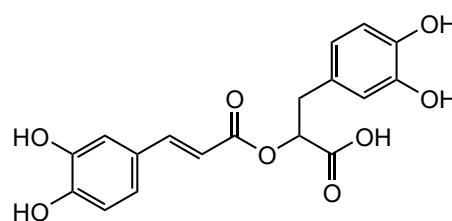
b. Trong các thí nghiệm trên, tốc độ nhỏ dung dịch H_2SO_4 từ burette sẽ ảnh hưởng đến thời gian đo.

c. Tốc độ trung bình của phản ứng là $0,02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{phút}^{-1}$ khi nồng độ dung dịch H_2SO_4 là 0,10 M.

d. Trong quá trình thí nghiệm, ống nghiệm nên được lắc đều thì tốc độ phản ứng nhanh hơn và xác định chính xác hơn so với để ống nghiệm cố định trên giá.

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

NAP 1: Rosmarinic acid (RA, cấu tạo như hình bên) là một polyphenol thuộc họ phenylpropanoid phân bố rộng rãi trong thực vật và rau quả, bao gồm cả các loại thảo mộc thơm làm thuốc (chất chống oxy hóa, chống viêm và làm giảm nguy cơ ung thư). Để phản ứng hoàn toàn với 1 mol rosmarinic acid cần tối đa a mol NaOH trong dung dịch. Giá trị của a là bao nhiêu?



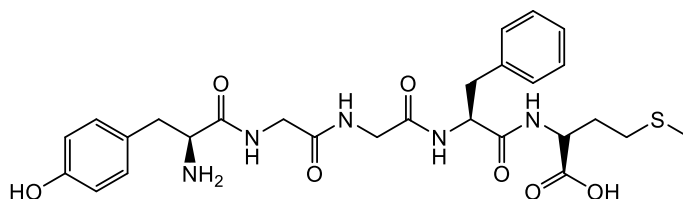
Đáp số:

NAP 2: Chlorophyll b (cấu tạo như hình bên) là một phức chất tạo nên màu xanh của lá. Cho biết: Dung lượng phối trí của phối tử là số liên kết σ tối đa mà một phối tử có thể tạo được với nguyên tử trung tâm. Dung lượng phối trí của phối tử trong chlorophyll là bao nhiêu?



Đáp số:

NAP 3: Cấu trúc của một đoạn phân tử endorphin như sau:



Hãy cho biết đoạn hormone này được cấu tạo từ bao nhiêu đơn vị amino acid khác nhau.

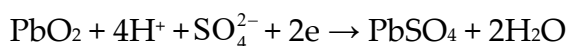
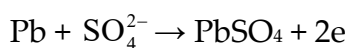
Đáp số:



NAP 4: Nước mưa và tuyết tan thấm xuống đất, lấp đầy các khoảng trống giữa các hạt đất đá, tạo thành các “bể chứa nước” khổng lồ dưới lòng đất – gọi là tầng ngậm nước. Tầng ngậm nước đóng vai trò quan trọng trong hệ thống thủy văn và có nhiều lợi ích cho con người lẫn môi trường. Ở Hoa Kỳ, tầng ngậm nước lớn nhất là Ogallala, cung cấp nước sinh hoạt cho người dân sống trong một vùng diện tích rộng 450 000 km², bao phủ tám tiểu bang, từ Nam Dakota đến Texas. Phần lớn lượng nước được bơm từ đó (75%) là để phục vụ việc tưới tiêu. Theo ước tính, nếu không được nạp lại thì nước ở tầng ngậm nước Ogallala sẽ cạn kiệt trong 25 năm. Tính thể tích (theo km³) nước bị rút ra trong khoảng thời gian này. Cho biết công suất nước tưới tiêu là 18 tỷ gallon mỗi ngày và 1 gallon = 3,7854 L. (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)

Đáp số:

NAP 5: Một pin acid chì sử dụng 3,6 L dung dịch sulfuric acid làm chất điện li. Trong quá trình xả điện để cung cấp năng lượng cho một thiết bị điện, khối lượng riêng của dung dịch acid giảm từ 1,5 g/mL (tương ứng H₂SO₄ 40% theo khối lượng) xuống 1,1 g/mL (tương ứng H₂SO₄ 10% theo khối lượng). Giả sử thể tích dung dịch không đổi trong suốt quá trình xả điện. Bán phản ứng xảy ra ở mỗi điện cực như sau:



Cho biết: Điện lượng $Q = n_e \cdot F$; trong đó: n_e là số mol electron đi qua dây dẫn.

$$F = 96485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}, 1\text{C} = 1\text{A} \cdot \text{s}$$

Điện lượng lý thuyết (theo A·h) mà pin acid chì đã tạo ra trong quá trình xả điện trên là bao nhiêu? Bỏ qua các yếu tố gây thất thoát điện năng. (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)

Đáp số:

NAP 6: Năng lượng ánh sáng Mặt Trời dưới dạng photon (năng lượng của 1 mol photon có bước sóng $\lambda = 650 \text{ nm}$ là 1 Einstein) được lục lạp ở cây hấp thụ, chuyển hóa thành năng lượng hóa học tích trữ trong các hợp chất carbohydrate. Giả thiết:

- + Có 48 Einstein được hấp thụ khi tổng hợp 1 mol glucose (1 Einstein bằng 184 kJ).
- + Trung bình mỗi phút, 1 m² đất trồng nhận được 60 kJ năng lượng từ Mặt Trời (trong đó, 3% năng lượng được hấp thụ cho phản ứng quang hợp tạo glucose).
- + Toàn bộ lượng glucose tạo ra trong 8 giờ chiếu sáng trên một sào Bắc Bộ (360 m²) trồng ngô được chuyển hóa hết thành m gam tinh bột.

Giá trị của m là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)

Đáp số:

_____ **HẾT** _____