LUYỆN TẬP VỀ HỢP CHẤT CHỨA NITROGEN THEO ĐỊNH HƯỚNG ĐỀ THI H-SCA (PHẦN 2)

CHUYÊN ĐỀ: HỢP CHẤT CHỨA NITROGEN

MÔN: HÓA HỌC 12

BIÊN SOẠN: THẦY NGUYỄN MINH TUẤN

MỤC TIÊU

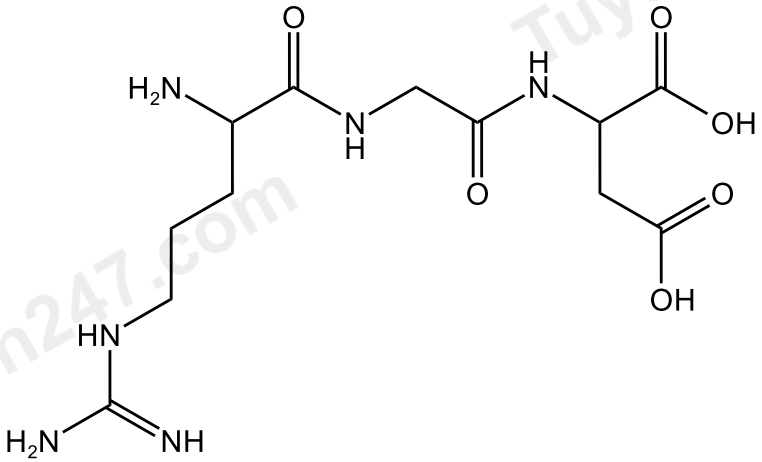
Củng cố các nội dung về Hợp chất chứa nitrogen theo định hướng đề thi H-SCA:

- ✓ *Dạng 2: Khai thác dữ liệu dùng chung*
- ✓ *Dạng 3: Điền đáp án*

Dạng 2. Khai thác dữ liệu dùng chung

ID: (798792) Dựa vào dữ liệu dưới đây, lựa chọn một phương án đúng theo yêu cầu của câu 1 và câu 2.

RGD là một peptide được tổng hợp từ các amino acid: Asp (phân tử có 1 nhóm $–NH_2$ và 2 nhóm –COOH), Arg và amino acid X. Hình dưới đây minh họa cấu trúc của phân tử RGD:



Câu 1: (ID: 798793) Phát biểu nào sau đây **không** đúng về cấu tạo của RGD?

A. RGD có 2 liên kết peptide.

B. Amino acid đầu C của RGD là Asp.

C. Trật tự liên kết của các amino acid trong RGD là Arg – Val – Asp.

D. Mỗi phân tử RGD có 6 nguyên tử nitrogen.

Câu 2: (ID: 798794) Trong các phát biểu sau đây, có bao nhiêu phát biểu đúng khi nói về tính chất hoá học của RGD?

(a) RGD có thể bị thủy phân tạo thành ba amino acid riêng biệt.

(b) Khi thuỷ phân không hoàn toàn RGD, trong các dipeptide thu được có Arg – Asp.

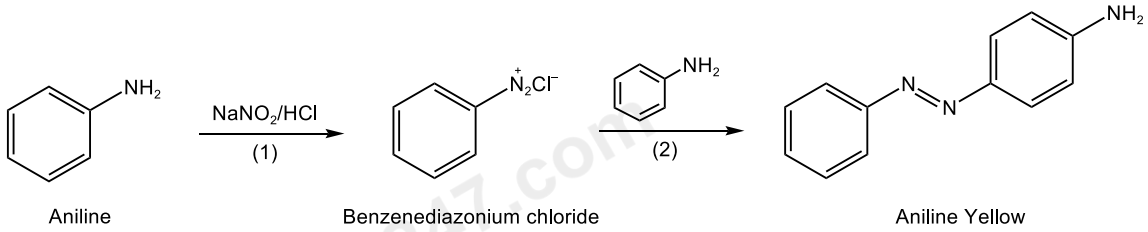
(c) RGD có phản ứng với dung dịch NaOH.

(d) RGD có khả năng hoà tan $Cu(OH)_2$ trong môi trường kiềm.

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

ID: (798795) Dựa vào dữ liệu dưới đây, lựa chọn một phương án đúng theo yêu cầu câu 3 đến câu 5.

Aniline Yellow là một phẩm nhuộm azo có màu vàng, được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp nhuộm vải, giấy và mực in. Sản phẩm này được điều chế qua hai giai đoạn liên tiếp từ aniline, theo sơ đồ sau:



Aniline Benzenediazonium chloride Aniline Yellow

- Giai đoạn (1): Aniline phản ứng với sodium nitrite và hydrochloric acid ở nhiệt độ thích hợp, tạo thành muối benzenediazonium chloride.
- Giai đoạn (2): Muối diazonium phản ứng ghép cặp với aniline trong môi trường kiềm để tạo ra phẩm nhuộm Aniline Yellow có cấu trúc chứa nhóm azo (–N=N–).

Sau khi phản ứng kết thúc, sản phẩm Aniline Yellow được tách khỏi dung dịch bằng cách làm lạnh và lọc kết tủa.

Câu 3: (ID: 798796) Trước khi tiến hành phản ứng tạo muối diazonium, người ta thường kiểm tra nhiệt độ của hỗn hợp phản ứng bằng nhiệt kế. Phát biểu nào sau đây là phù hợp?

A. Phản ứng cần duy trì ở 25 – 30 °C để diazonium không bị phân hủy.

B. Nhiệt độ phải thấp (0 – 5 °C) để đảm bảo muối diazonium bền và phản ứng hiệu quả.

C. Nhiệt độ càng cao thì phản ứng tạo diazonium xảy ra càng hiệu quả.

D. Nhiệt độ không ảnh hưởng nhiều đến độ bền của muối diazonium.

Câu 4: (ID: 798797) Với hiệu suất toàn bộ quá trình là 75%, khối lượng aniline tối thiểu cần sử dụng cho cả quá trình để điều chế được 10 g phẩm nhuộm Aniline Yellow là

A. 6,3 g. **B.** 12,6 g. **C.** 9,5 g. **D.** 6,2 g.

Câu 5: (ID: 798798) Cho các phát biểu sau đây:

(a) Phẩm nhuộm Aniline Yellow được tạo thành qua phản ứng giữa một muối diazonium và một amin thơm.

(b) Aniline Yellow kết tinh tốt hơn ở môi trường kiềm và nhiệt độ thấp.

(c) Sản phẩm thu được trong thí nghiệm này là chất rắn có màu vàng.

(d) Aniline tham gia ở cả hai giai đoạn trong quy trình điều chế Aniline Yellow.

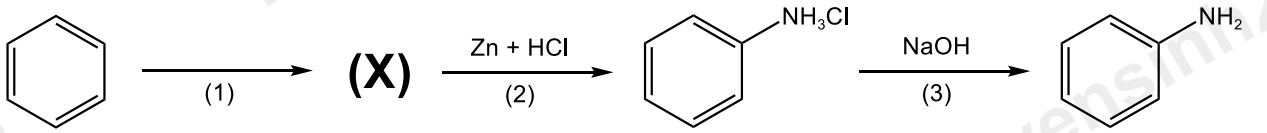
(e) Phẩm nhuộm Aniline Yellow có thể tan tốt trong nước nhờ có nhóm $–NH_2$.

Số phát biểu đúng là

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

Dạng 3. Điền đáp án

Câu 6: (ID: 798799) Aniline là một nguyên liệu quan trọng trong sản xuất phẩm nhuộm, thuốc trừ sâu và một số vật liệu polymer. Aniline có thể được điều chế từ benzene theo sơ đồ chuyển hoá dưới đây:



Liên quan đến quy trình điều chế trên, cho các phát biểu sau:

(1) Quy trình này là một trong những phương pháp để sản xuất aniline trong công nghiệp.

(2) Chất (X) có thể được điều chế bằng cách cho benzene phản ứng với HNO_3 và H_2SO_4 đặc.

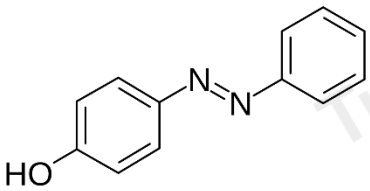
(3) Ở giai đoạn (3), không nên dùng dư lượng NaOH so với muối phenylammonium chloride vì có thể làm giảm hiệu suất tách aniline.

(4) Nếu hiệu suất toàn bộ quá trình này là 65% thì từ 1 tấn benzene điều chế được khoảng 545 kg aniline.

(5) Quy trình này có thể thay bằng phản ứng alkyl hóa ammonia.

Liệt kê các phát biểu đúng theo kí hiệu số.

Câu 7: (ID: 798800) Phẩm nhuộm azo là một nhóm phẩm màu quan trọng trong công nghiệp dệt. Một trong những sản phẩm phổ biến là *p*-hydroxyazobenzene, có công thức cấu tạo như sau:



Phẩm nhuộm này có thể được điều chế từ aniline qua hai giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Aniline phản ứng với $NaNO_2$ và HCl ở 0 – 5 °C để tạo muối benzenediazonium chloride.
- Giai đoạn 2: Benzenediazonium chloride tiếp tục phản ứng ghép cặp với phenol trong môi trường kiềm để tạo phẩm nhuộm *p*-hydroxyazobenzene.

Trong một lô sản xuất, người ta sử dụng 37,2 kg aniline và thu được 54,0 kg sản phẩm phẩm nhuộm, với độ tinh khiết trung bình 90% (tính theo khối lượng khô). Hiệu suất của quá trình tổng hợp phẩm nhuộm trên được tính theo aniline là x%.

Xác định giá trị của x (làm tròn đến một chữ số thập phân).

Câu 8: (ID: 798801) Lysine là một amino acid thiết yếu, giúp cơ thể tổng hợp protein và tăng cường chức năng miễn dịch. Tuy nhiên, cơ thể người không tự tổng hợp amino acid này được mà phải bổ sung từ bên ngoài qua đường ăn uống hoặc thực phẩm chức năng. L-Lysine là dạng tự nhiên của lysine, cơ thể con người có thể hấp thu và sử dụng được. Hình ảnh dưới đây thể hiện một số thông tin của một loại thực phẩm bảo vệ sức khỏe bổ sung L-Lysine dưới dạng muối L-Lysine Hydrochloride (L-Lysine·HCl):

L-LYSINE 500 mg	
Thành phần	**Công dụng**

◦ L-Lysine 500 mg *(từ L-Lysine Hydrochloride)* ◦ Thành phần khác	✓ Hỗ trợ tổng hợp collagen ✓ Tăng cường sức đề kháng ✓ Hỗ trợ giảm tái phát mụn rộp
Cách dùng: 1 – 3 lần/ngày, mỗi lần 1 viên **Quy cách:** Lọ 250 viên nén **Khối lượng viên:** 797 mg (± 5%)	**Xuất xứ:** Hoa Kỳ **Bảo quản:** Bảo quản ở nơi mát và khô thoáng sau khi mở.

Theo thông tin trên, để sản xuất một lọ sản phẩm như trên, cần tối thiểu bao nhiêu g L-Lysine Hydrochloride (làm tròn đến một chữ số thập phân)?

Câu 9: (ID: 798802) Hợp chất có nhóm chức amine được sử dụng rộng rãi trong đời sống và sản xuất. Cho các phát biểu về ứng dụng của amine và hợp chất chứa nhóm amine như sau:

(1) Aniline là nguyên liệu quan trọng để tổng hợp phẩm nhuộm azo.

(2) Aniline được bổ sung vào thực phẩm chức năng.

(3) Các diamine như hexamethylenediamine được dùng để tổng hợp tơ nylon-6,6.

(4) Amine được sử dụng nhiều trong bào chế dược phẩm.

(5) Hợp chất có nhóm chức amine được dùng để điều chế thuốc bảo vệ thực vật.

Liệt kê các phát biểu đúng theo kí hiệu số.

Câu 10: (ID: 798803) Đọc đoạn thông tin sau và chọn 4 từ thích hợp trong số 8 từ cho trước để điền vào các chỗ trống tương ứng (a), (b), (c), (d):

Protein là thành phần thiết yếu trong mọi ...(a)... sống. Ở đâu có sự sống, ở đó có protein. Các protein khác nhau đảm nhận nhiều vai trò quan trọng như xây dựng cấu trúc tế bào, vận chuyển các chất, điều hòa quá trình trao đổi chất và ...(b)... cho các phản ứng sinh hóa (dưới dạng enzyme). Một số protein còn đóng vai trò là chất bảo vệ, giúp cơ thể chống lại virus, vi khuẩn và các tác nhân gây hại khác. Ngoài ra, protein cũng tham gia duy trì pH máu ổn định, hỗ trợ quá trình miễn dịch và là một trong các ...(c)... chính, cung cấp năng lượng tương đương carbohydrate. Trong chế độ ăn uống, protein là nguồn bổ sung ...(d)... thiết yếu mà cơ thể không tự tổng hợp được.

Danh sách các từ cho trước:

(1) hoạt động, (2) amino acid, (3) lipid, (4) peptide, (5) xúc tác, (6) tế bào, (7) chọn lọc, (8) chất dinh dưỡng.

Ghi lại dãy số tương ứng với từ đã chọn đúng theo thứ tự (a), (b), (c), (d) (ví dụ 1234, 8765,…).

----- HẾT -----

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

THỰC HIỆN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

Dạng 2. Khai thác dữ liệu dùng chung

1. C	2. C	3. B	4. B	5. C

Câu 1 (NB):

Phương pháp:

Quan sát cấu trúc của RGD.

Cách giải:

C sai: Trật tự đúng của chuỗi là Arg – Gly – Asp, không phải Arg – Val – Asp.

Đáp án: C

Câu 2 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào tính chất hoá học của RGD.

Cách giải:

Phân tích các phát biểu:

(a) Đúng – RGD là chuỗi gồm 3 amino acid → có thể thủy phân hoàn toàn.

(b) Sai – Trong RGD (Arg–Gly–Asp), Arg và Asp không liền kề nên không tạo được dipeptide Arg–Asp khi thủy phân không hoàn toàn.

(c) Đúng – Peptide có nhóm –COOH, liên kết peptide → phản ứng với NaOH tạo muối.

(d) Đúng – RGD là tripeptide → có phản ứng Biuret với $Cu(OH)_2$, làm tan một phần trong môi trường kiềm.

Như vậy, có 3 phát biểu đúng.

Đáp án: C

Câu 3 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào tính chất vật lí của diazonium.

Cách giải:

Phản ứng tạo muối benzenediazonium cần thực hiện ở nhiệt độ thấp (0–5 °C) để tránh phân hủy muối diazonium, vốn rất kém bền ở nhiệt độ cao. Đây là điều kiện tiêu chuẩn trong phản ứng diazoni hóa amine thơm như aniline.

Đáp án: B

Câu 4 (TH):

Phương pháp:

-Tính số mol Aniline Yellow.

- Tính khối lượng aniline lý thuyết.

- Từ hiệu suất tính khối lượng aniline tối thiểu cần sử dụng trên thực tế.

Cách giải:

Ta thấy: 1 mol Aniline Yellow cần 2 mol aniline

Số mol Aniline Yellow là: $\frac{10}{197} \approx 0,0508\,\text{mol}$

Số mol aniline cần: $0,0508 \times 2 = 0,1016\,\text{mol}$

Khối lượng aniline lý thuyết: $0,1016 \times 93 \approx 9,45\,g$

Với hiệu suất 75%, cần dùng: $\frac{9,45}{0,75} \approx 12,6\,\text{g}$

Đáp án: B

Câu 5 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào tính chất vật lí và tính chất hoá học của Aniline Yellow.

Cách giải:

Phân tích các phát biểu:

(a) Đúng – Aniline Yellow được tạo ra từ phản ứng giữa muối diazonium và aniline (amin thơm).

(b) Đúng – Kết tinh tốt hơn khi làm lạnh trong môi trường kiềm.

(c) Đúng – Aniline Yellow là chất rắn có màu vàng.

(d) Đúng – Aniline tham gia cả hai giai đoạn: tạo muối diazonium và làm chất ghép cặp.

(e) Sai – Dù có nhóm $–NH_2$, Aniline Yellow không tan tốt trong nước do có cấu trúc phân tử lớn, kỵ nước (hai vòng thơm và nhóm azo).

Đáp án: C

Dạng 3. Điền đáp án

6. 12	7. 61,4	8. 156,3	9. 1345	10. 6582

Câu 6 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào quy trình điều chế aniline từ benzene.

Cách giải:

Phân tích các phát biểu:

1) Đúng – Đây là quy trình điều chế aniline phổ biến trong công nghiệp.

(2) Đúng – Nitrobenzene được điều chế bằng cách nitrat hóa benzene với HNO_3 và H_2SO_4 đặc.

(3) Sai – Dùng NaOH dư giúp tăng hiệu suất tách aniline (do aniline ít tan trong môi trường kiềm).

(4) Sai – Tính toán cho kết quả khoảng 773 kg, không phải 545 kg.

(5) Sai – Alkyl hóa ammonia không tạo được aniline (amin thơm).

Đáp án: 12

Câu 7 (VD):

Phương pháp:

Tính số mol aniline,

Tính khối lượng lý thuyết tối đa.

Tính khối lượng sau tinh khiết.

Từ đó tính được hiệu suất của quá trình tổng hợp nhuộm phẩm.

Cách giải:

Số mol aniline là: $n_{aniline} = \frac{37,2\ kg}{93} = 0,4 kmol$

Khối lượng lý thuyết tối đa sản phẩm: 0,4 × 198 = 79,2 kg

Khối lượng thực tế (sau tinh khiết): 54,0 × 0,90 = 48,6 kg

Hiệu suất: $\frac{48,6}{79,2} \times 100\% = 61,4\%$

Đáp án: 61,4

Câu 8 (TH):

Phương pháp:

Quan sát hình ảnh thông tin về L-Lysine dưới dạng muối L-Lysine Hydrochloride

Cách giải:

Ta có:

(500 mg L-Lysine/viên x 250 viên/lọ) x (182.5 M L-Lysine·HCl / 146 M L-Lysine) = 156.25 g.

Làm tròn thành 156.3 g.

Đáp án: 156,3

Câu 9 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào ứng dụng của amine và hợp chất chứa nhóm amine

Cách giải:

Phân tích các phát biểu:

(1) Đúng – Aniline là amine thơm được dùng phổ biến trong tổng hợp phẩm nhuộm azo.

(2) Sai – Amino acid mới là chất được bổ sung vào thực phẩm chức năng phổ biến hơn; amine không được dùng trực tiếp như vậy trong thực phẩm.

(3) Đúng – Hexamethylenediamine là nguyên liệu chính để sản xuất nylon-6,6.

(4) Đúng – Nhiều thuốc có chứa nhóm amine trong cấu trúc hoạt chất (thuốc kháng histamin, thuốc tê...).

(5) Đúng – Amine có mặt trong một số thuốc trừ sâu, thuốc bảo vệ thực vật.

Đáp án: 1345

Câu 10 (TH):

Phương pháp:

Đọc đoạn thông tin và lựa chọn từ khoá phù hợp.

Cách giải:

(a) tế bào

(b) xúc tác

(c) chất dinh dưỡng

(d) amino acid

Đáp án: 6582