

## Phần 1: Bài tập ôn tập phần cơ sở hóa phân tích

### Phần bài tập về nồng độ và pH của dung dịch

Bài 1 Pha 1lít dung dịch HCl có các nồng độ sau: 10%, 15%. 25 % 30% từ dung dịch HCl 36% ( $d = 1,18$ )

Bài 2 Pha 1lít dung dịch  $H_2SO_4$  có các nồng độ sau: 10%, 25%. 35 % 40% từ dung dịch  $H_2SO_4$  96% ( $d = 1,84$ )

Bài 3 Từ dung dịch  $NH_4OH$  1:1. Hãy pha 1lít dung dịch  $NH_4OH$  1:5, dung dịch  $NH_4OH$  2:5, dung dịch  $NH_4OH$  3:5, dung dịch  $NH_4OH$  1:8, dung dịch  $NH_4OH$  1:4

Bài 4 Pha 1lít dung dịch NaOH có các nồng độ sau: 10%, 15%. 25 % 30% từ dung dịch NaOH 40% ( $d = 1,44$ )

Bài 5 Tính lượng cân  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  để pha 1 lít dung dịch  $Na_2B_4O_7$  0,1N.

Bài 6 Tính lượng cân  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  để pha 1 lít dung dịch  $H_2C_2O_4$  0,1N. Dung dịch pha xong dùng thiết lập nồng độ cho dung dịch NaOH

Bài 7 Tính số ml HCl 36,5% ( $d = 1,18$ ) để pha 1 lít dung dịch HCl 0,1N

Bài 8 Tính số ml  $H_2SO_4$  96% ( $d = 1,84$ ) để pha 1 lít dung dịch  $H_2SO_4$  0,1N

Bài 9 Cho dung dịch  $CuSO_4$  0,1M có  $K_{pl} = x$ , độ điện ly là  $\alpha_0$ . Tính độ tan của dung dịch khi thêm vào 1 lít dung dịch trên 10gam  $K_2SO_4$

Bài 10 Cho dung dịch  $CuSO_4$  0,1M có  $K_{pl} = x$ , độ điện ly là  $\alpha_0$ . Tính độ tan của dung dịch khi thêm vào 1 lít dung dịch trên 20gam  $Na_2SO_4$

Bài 11 Tính pH của dung dịch HCl 0,1N; 0,2M; 0,05M

Bài 12 Tính pH của dung dịch  $H_2SO_4$  0,1N; 0,2M; 0,05M

Bài 13 Tính pH của dung dịch NaOH 0,1N; 0,2M; 0,05M

Bài 14 Tính pH dung dịch  $CH_3COOH$  0,1M; 0,01M; 0,02M. Cho  $pK_a = 4,75$

Bài 15 Tính pH dung dịch  $NH_4OH$  0,1M; 0,01M; 0,02M. Cho  $pK_b = 4,75$

Bài 16 Tính pH của dung dịch gồm  $NH_4OH$  0,1M và  $NH_4Cl$  0,1M. Tính pH của dung dịch này thay đổi như thế nào khi thêm vào 1lít dung dịch này 200ml HCl 0,1N. Cho  $pK_{NH_4OH} = 4,75$

Bài 17 Tính pH của dung dịch gồm  $CH_3COOH$  0,1M và  $CH_3COONa$  0,1M. Tính pH của dung dịch này thay đổi như thế nào khi thêm vào 1lít dung dịch này 100ml NaOH 0,1N

Bài 18 Cho 500ml dung dịch  $CH_3COOH$  0,1M. Người ta thêm thêm từ từ dung dịch NaOH 0,1N vào 500ml dung dịch trên. Tính pH ở các thời điểm sau:

- Thêm được 100ml NaOH 0,1N
- Thêm được 300ml NaOH 0,1N
- Thêm được 500ml NaOH 0,1N
- Thêm được 600ml NaOH 0,1N

Bài 19 Tính pH của dung dịch  $Na_2B_4O_7$  0,1M. Cho axit  $H_3BO_3$  có  $pK_1 = a$  và  $pK_2 = b$

Bài 20 Tính pH của dung dịch  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  0,1M. Cho  $\text{p}K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 4,75$ ,  $\text{p}K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 4,75$

Bài 21. Cho dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1M

- Tính pH của dung dịch
- Tính lượng gam NaOH cho vào 500ml dung dịch trên, để pH của dung dịch đạt 5,12

Bài 22. Cho dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,5M

- Tính pH của dung dịch
- Tính lượng thể tích NaOH 1M cho vào 700ml dung dịch trên, để pH của dung dịch đạt 5,12

Bài 23. Cho dung dịch  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,5M

- Tính pH của dung dịch
- Tính lượng thể tích HCl 1M cho vào 700ml dung dịch trên, để pH của dung dịch đạt 8,3

### Phần bài tập kết tủa và hòa tan

Bài 1 Tính tích số tan của  $\text{BaSO}_4$  ở  $20^\circ\text{C}$ , biết rằng 100ml dung dịch này bão hòa tại nhiệt độ đó chứa 0,245mg  $\text{BaSO}_4$

Bài 2 Tính độ tan của  $\text{CaSO}_4$ , biết tích số tan của nó ở  $25^\circ\text{C}$  là  $T_{\text{CaSO}_4} = 9,1 \cdot 10^{-6}$

Bài 3: Tính độ tan của  $\text{CaSO}_4$  trong dung dịch  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0,02M và so sánh với độ tan của nó trong nước là  $S = 3 \cdot 10^{-3}$ , biết  $T_{\text{CaSO}_4} = 9,1 \cdot 10^{-6}$

Bài 4 Tính độ tan của  $\text{BaSO}_4$  trong dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,01M và so sánh với độ tan của nó trong nước là  $S = 1,05 \cdot 10^{-5}$ , biết  $T_{\text{BaSO}_4} = 1,03 \cdot 10^{-10}$

Bài 5 Tính độ tan của  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  trong dung dịch có pH = 4. Biết rằng  $T_{\text{CaC}_2\text{O}_4} = 2,3 \cdot 10^{-9}$  và bỏ qua sự tương tác của ion  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  với  $\text{H}^+$  trong dung dịch

Bài 6 Tính độ tan của  $\text{Ag}_2\text{S}$  trong nước. Biết rằng  $T_{\text{Ag}_2\text{S}} = 6,3 \cdot 10^{-50}$  và bỏ qua sự tương tác  $\text{S}^{2-}$  và  $\text{H}^+$  trong dung dịch

Bài 7. Một dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,001M có thể tích là 500ml, người ta thêm vào dung dịch đó 1ml  $\text{Na}_2\text{S}$  0,001M. Hãy xác định có kết tủa xuất hiện không? Cho  $T_{\text{Ag}_2\text{S}} = 6,3 \cdot 10^{-50}$

Bài 8 Người ta kết tủa ion  $\text{Ba}^{2+}$  trong 100ml dung dịch  $\text{BaCl}_2$  0,01M bằng dung dịch 10ml  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,1M. Hỏi có kết tủa hình thành không? Kết tủa của  $\text{Ba}_2\text{SO}_4$  có hoàn toàn không nếu chấp nhận lúc đó  $[\text{Ba}^{2+}] < 10^{-6}$ . Biết  $T_{\text{BaSO}_4} = 1,03 \cdot 10^{-10}$ .

Bài 9 Người ta kết tủa ion  $\text{Ag}^+$  trong 100ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,01M bằng dung dịch 5ml  $\text{NaCl}$  0,1M. Hỏi có kết tủa hình thành không? Kết tủa của  $\text{AgCl}$  có hoàn toàn không nếu chấp nhận lúc đó  $[\text{Ag}^+] < 10^{-6}$ . Biết  $T_{\text{AgCl}} = 10^{-10}$ .

### Phần bài tập định lượng

- Để xác định hàm lượng  $\text{H}_3\text{PO}_4$  người ta hút 5ml dung dịch cần xác định, hòa tan định mức thành 250ml. Lấy 10ml sau khi định mức, đem chuẩn trực tiếp với

NaOH 0,086N chỉ thị phenolphtalein. Thể tích NaOH tiêu tốn cho quá trình chuẩn độ là 15,75ml.

Viết các phản ứng xảy ra ?

Tính hàm lượng g/lit  $H_3PO_4$  ?

2. Để xác định hàm lượng  $Na_2CO_3$  sử dụng trong thực phẩm, người ta cân 5 gam mẫu cần xác định, hòa tan định mức thành 250ml. Lấy 15 ml sau khi định mức, đem chuẩn trực tiếp với dung dịch HCl 0,096N chỉ thị MO. Thể tích HCl tiêu tốn cho quá trình chuẩn độ là 14,75ml.

Viết các phản ứng xảy ra ?

Tính hàm lượng %  $Na_2CO_3$

3. Để xác định hàm lượng  $NH_4OH$  người ta hút 5ml dung dịch cần xác định, hòa tan định mức thành 100ml. Lấy 10ml sau khi định mức, đem chuẩn trực tiếp với  $H_2SO_4$  0,086N chỉ thị phenolphtalein. Thể tích  $H_2SO_4$  tiêu tốn cho quá trình chuẩn độ là 18,75ml.

Viết các phản ứng xảy ra ?

Tính hàm lượng g/lit  $NH_4OH$

4. Để thiết lập nồng độ  $H_2SO_4$  người ta hút 10ml dung dịch cần xác định đem chuẩn trực tiếp với  $Na_2B_4O_7$  0,096N chỉ thị phenolphtalein. Thể tích  $Na_2B_4O_7$  tiêu tốn cho quá trình chuẩn độ là 12,75ml.

Viết các phản ứng xảy ra ?

Tính nồng độ  $H_2SO_4$  vừa thiết lập

5. Để xác định hàm lượng  $CH_3COOH$  người ta hút 25ml dung dịch cần xác định, hòa tan định mức thành 500ml. Lấy 20 ml sau khi định mức, đem chuẩn trực tiếp với NaOH 0,096N chỉ thị phenolphtalein. Thể tích NaOH tiêu tốn cho quá trình chuẩn độ là 21,75ml.

Viết các phản ứng xảy ra ?

Tính hàm lượng %  $CH_3COOH$  cho  $d_{CH_3COOH} = 1,025g/ml$

6. Để thiết lập nồng độ NaOH người ta hút 15 ml dung dịch cần xác định, đem chuẩn trực tiếp với  $H_2C_2O_4$  0,096N chỉ thị phenolphtalein. Thể tích  $H_2C_2O_4$  tiêu tốn cho quá trình chuẩn độ là 14,75ml.

Viết các phản ứng xảy ra ?

Tính nồng độ NaOH vừa thiết lập?

7. Để xác định hàm lượng  $H_2S$  trong môi trường làm việc của một nhà máy, người ta dùng một máy hút khí có công suất là 2000 lít/giờ. Tiến hành hút khí liên tục trong 2 giờ, khí sau khi hút được hấp thụ và giải hấp thụ bằng dung môi thích hợp, sau đó định mức đúng 100ml. Hút 10ml dung dịch sau khi định mức, cho vào một lượng dư 20ml dung dịch  $I_2$  0,099N. Sau đó chuẩn lượng dư  $I_2$  còn lại bằng  $Na_2S_2O_3$  0,088N, chỉ thị hồ tinh bột. Thể tích  $Na_2S_2O_3$  tiêu tốn là 12,75 ml.

Viết các phản ứng xảy ra ?

Tính hàm lượng  $H_2S/m^3$

8. Để xác định hàm lượng  $\text{CO}_2$  trong môi trường làm việc của một nhà máy, người ta dùng một máy hút khí có công suất là 1000 lít/giờ. Tiến hành hút khí liên tục trong 1,5 giờ, khí sau khi hút được hấp thụ bằng 1000 ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,099N. Hút 20ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sau khi hấp thụ đem chuẩn độ với HCl 0,089N với hai chỉ thị PP. Cho thể tích tiêu tốn HCl khi chuẩn với PP là 10,05ml.

Viết các phản ứng xảy ra ?

Tính hàm lượng  $\text{CO}_2/\text{m}^3$

9. Hãy pha 1 lít nước có độ cứng theo  $\text{CaCO}_3$  là 500 mg, từ  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{MgCl}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Biết rằng tỷ lệ số mđlg của  $\text{Ca}^{2+}$  và  $\text{Mg}^{2+}$  là 3:5.

10. Để xác định hàm lượng Protein có trong sữa tươi người ta hút 10 ml sữa tươi đem đi vô cơ hóa mẫu trong bình KenDahon, môi trường là  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc, xúc tác  $\text{CuSO}_4$ , chất trợ nhiệt là  $\text{K}_2\text{SO}_4$ . Sau khi dung dịch có màu xanh trong suốt người ta chỉnh môi trường cho đến khi có tính kiềm. Đem chưng cất ở nhiệt độ  $70^\circ\text{C}$ , khí  $\text{NH}_3$  sinh ra được hấp thụ bằng 100 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,097N. Sau khi hấp thụ hoàn toàn lượng dư  $\text{H}_2\text{SO}_4$  được chuẩn lại bằng dung dịch NaOH 0,088N. Thể tích NaOH tiêu tốn cho mẫu trắng là 75ml, mẫu thực là 55ml.

Viết các phản ứng xảy ra ?

Tính hàm lượng Protein có trong sữa tươi, biết rằng hệ số chuyển đổi từ %N sang % Protein là 6,25 và  $d_{\text{sua}} = 1,25 \text{ g/ml}$

11. Để xác định hàm lượng Ca có trong sữa bột, người ta cân 10,025gam sữa bột cho chén nung. Tiến hành nung ở nhiệt độ  $800^\circ\text{C}$  trong vòng 1,5 giờ, sau đó đem hòa tan hoàn toàn bằng một bằng một lượng nhỏ HCl 1N. Dung dịch sau khi hòa tan được trung hòa bằng  $\text{NH}_4\text{OH}$  10% với chỉ thị MO cho đến khi có màu vàng. Lượng Ca có trong dung dịch được đem kết tủa hoàn toàn bằng thuốc thử  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  4%. Sau đó đem lọc rửa, nung ở  $800^\circ\text{C}$  trong 1giờ rồi đem cân. Khối lượng dạng cân cân được là 0,577gam.

Viết các phản ứng xảy ra ?

Tính hàm lượng % Ca có trong sữa bột

12. Để xác định hàm lượng Fe có trong bột cá, người ta cân 10,025gam bột cá cho chén nung. Tiến hành nung ở nhiệt độ  $800^\circ\text{C}$  trong vòng 1,5 giờ, sau đó đem hòa tan hoàn toàn bằng một bằng một lượng dư HCl 1N. Lượng Fe có trong dung dịch được đem kết tủa hoàn toàn bằng  $\text{NH}_4\text{OH}$  10%, trong môi trường nóng. Sau đó đem lọc rửa, nung ở  $800^\circ\text{C}$  trong 1giờ rồi đem cân. Khối lượng dạng cân cân được là 0,677gam.

Viết các phản ứng xảy ra ?

Tính hàm lượng % Fe có trong bột cá

13. Để xác định hàm lượng  $\text{PO}_4^{3-}$  có trong bột cá, người ta cân 15,225gam bột cá cho chén nung. Tiến hành nung ở nhiệt độ  $850^\circ\text{C}$  trong vòng 1,5 giờ, sau đó đem hòa tan hoàn toàn bằng một bằng một lượng dư HCl 1N. Sau

khi loại bỏ các chất gây trở ngại, lượng  $\text{PO}_4^{3-}$  có trong dung dịch được đem kết tủa hoàn toàn bằng  $\text{MgCl}_2$  trong môi trường  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Sau đó đem lọc rửa, nung ở  $800^\circ\text{C}$  trong 1 giờ rồi đem cân. Khối lượng dạng cân được là 0,467gam.

Viết các phản ứng xảy ra ?

Tính hàm lượng %  $\text{PO}_4^{3-}$  có trong bột cá

14. Để xác định hàm lượng chất béo có trong bột sữa, người ta cân 5,825gam bột sữa cho vào túi giấy biết trước khối lượng là 0,505gam. Tiến hành trích ly bằng dung môi diethylene theo phương pháp Sochlech cho đến hoàn toàn. Túi giấy chứa phần bột sữa sau khi trích ly được đuổi sạch ete cân được là 5,755 gam.

15. Hàm lượng đường tổng có trong trái cây được xác định bằng phương pháp Bertran như sau: mẫu sau khi đồng nhất được cân 5gam đem đi thủy phân trong môi trường axit  $\text{HCl}$  2%, sau đó cho  $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COOH})_2$  30% và  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  vào để loại tạp, rồi định mức thành 250ml. Hút 20ml dung dịch sau khi định mức cho vào 10 Felling A (dung dịch  $\text{CuSO}_4$ ), 10ml Felling B (dung dịch kalinatritactrat) đun nóng cho đến khi kết tủa  $\text{Cu}_2\text{O}$  xuất hiện hoàn toàn. Lọc, rửa kết tủa, đem hòa tan bằng một lượng dư  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  5%. Chuẩn lượng  $\text{Fe}^{2+}$  sinh ra bằng  $\text{KMnO}_4$  0,1N. Thể tích  $\text{KMnO}_4$  0,1N tiêu tốn là 15,50ml.

Viết các phản ứng xảy ra?

Giã sử khi tra bằng thể tích 15,50ml  $\text{KMnO}_4$  0,1N tương ứng với 22,30 mg. Tính % đường tổng

16. Hàm lượng đường khử có trong trái cây được xác định bằng phương pháp Bertran như sau: mẫu sau khi đồng nhất được cân 4,25gam đem đi thủy phân trong môi trường cồn, sau đó cô khô và rồi định mức thành 100ml. Hút 20ml dung dịch sau khi định mức cho vào 10 Felling A (dung dịch  $\text{CuSO}_4$ ), 10ml Felling B (dung dịch kalinatritactrat) đun nóng cho đến khi kết tủa  $\text{Cu}_2\text{O}$  xuất hiện hoàn toàn. Lọc, rửa kết tủa, đem hòa tan bằng một lượng dư  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  5%. Chuẩn lượng  $\text{Fe}^{2+}$  sinh ra bằng  $\text{KMnO}_4$  0,1N. Thể tích  $\text{KMnO}_4$  0,1N tiêu tốn là 8,50ml.

Viết các phản ứng xảy ra?

Giã sử khi tra bằng thể tích 8,50ml  $\text{KMnO}_4$  0,1N tương ứng với 12,10 mg. Tính % đường khử

17. Hàm lượng  $\text{NaCl}$  có trong nước mắt được xác định bằng phương pháp Mohr: mẫu sau khi đồng nhất được hút 2ml pha loãng bằng nước cất, rồi định mức thành 100ml. Hút 10ml dung dịch sau khi định mức cho vào 5 giọt  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  5%, rồi đem chuẩn bằng  $\text{AgNO}_3$  0,025N. Thể tích  $\text{AgNO}_3$  0,025N tiêu tốn là 7,50ml.

Viết các phản ứng xảy ra?

Tính hàm lượng gam/ lít  $\text{NaCl}$  trong nước mắt

18. Hàm lượng  $\text{NaCl}$  có trong cá hộp được xác định bằng phương pháp Volhard: mẫu sau khi đồng nhất được cân 1,055gam rồi thủy phân trong

môi trường nước sau đó định mức thành 100ml. Hút 10ml dung dịch sau khi định mức cho vào 15ml  $\text{AgNO}_3$  0,05N, 5 giọt  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  5%, rồi đem chuẩn bằng  $\text{NH}_4\text{SCN}$  0,025N. Thể tích  $\text{NH}_4\text{SCN}$  0,025N tiêu tốn là 10,50ml.

Viết các phản ứng xảy ra?

Tính hàm lượng % NaCl trong cá hộp

19. Hàm lượng  $\text{CO}_2$  có trong beer được xác định như sau: mẫu sau khi giữ ở  $4^\circ\text{C}$  được hút 10ml rồi thả từ từ vào erlen 250 có chứa một lượng dư 100ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,1N. Chuẩn lượng dư  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  bằng HCl 0,1N, chỉ thị PP. Thể tích HCl tiêu tốn là 22,50ml.

Viết các phản ứng xảy ra?

Tính hàm lượng gam/ lít  $\text{CO}_2$  trong beer

20. Độ cứng toàn phần của nước được xác định như sau: mẫu sau khi đồng nhất hóa được hút 100ml, thêm vào 5ml  $\text{NH}_4\text{OH}$  10%, 10ml đệm amoni, nửa hạt bắp chỉ thị ETOO. Tiến hành chuẩn bằng dung dịch EDTA 0,05N cho đến khi có màu xanh dương. Giả sử thể tích EDTA tiêu tốn là 22,10ml.

Viết các phản ứng xảy ra?

Tính độ cứng của nước theo đơn vị mg  $\text{CaCO}_3$

21. Hàm lượng Mg có trong nước được xác định như sau: mẫu sau khi đồng nhất hóa được hút 100ml, thêm vào 5ml  $\text{NH}_4\text{OH}$  10%, 10ml đệm amoni, nửa hạt bắp chỉ thị ETOO. Tiến hành chuẩn bằng dung dịch EDTA 0,05N cho đến khi có màu xanh dương. Giả sử thể tích EDTA tiêu tốn là 22,10ml.

Cùng với mẫu nước trên hút 100ml cho vào 2-3ml NaOH 2N,  $\frac{1}{2}$  hạt bắp chỉ thị murexit, rồi chuẩn bằng EDTA 0,05N như trên. Giả sử thể tích EDTA tiêu tốn là 12,10ml.

Viết các phản ứng xảy ra?

Tính hàm lượng g/lít Ca và g/lít Mg có trong nước.

22. Hàm lượng Fe có trong nước được xác định như sau : mẫu sau khi đồng nhất được hút 100ml, thêm 1ml  $\text{HNO}_3$  đậm đặc, 5ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  1M, 5ml đệm pH = 3, 5 giọt chỉ thị  $\text{H}_2\text{SSal}$ . Tiến hành chuẩn bằng dung dịch EDTA 0,05N, cho thể tích EDTA tiêu tốn là 7,55ml. Tính hàm lượng ppm Fe có trong nước.

## **Phần 2 Bài tập phân tích thực phẩm I**

### **Phần bài tập trích ly**

1. Một chất hữu cơ có trong dịch lỏng thực phẩm. Người ta chiết chất hữu cơ này bằng dung môi có hệ số phân bố  $K=4$ . Cho rằng nồng độ ban đầu của chất hữu cơ 0,15M, thể tích dịch lỏng là 100ml. Tính % số mol còn lại trong hai trường hợp sau:

a. Chiết 1 lần với thể tích dung môi là 200ml.

b. Chiết 2 lần với thể tích dung môi là 100ml.

2. Một baz hữu cơ có trong dịch lỏng thực phẩm có  $k_b = 4.10^{-2}$ . Người ta chiết acid này bằng dung môi có hằng số phân bố  $K = 2,5$ . Cho rằng nồng độ ban đầu của acid là  $0,1M$ , thể tích dịch lỏng là  $100ml$ . Tính % số mol còn lại trong hai trường hợp sau:

a. Chiết 2 lần mỗi lần là  $50ml$  ở  $pH = 10$

b. Chiết 1 lần với thể tích dung môi là  $100ml$  ở  $pH = 10$

3. Một acid hữu cơ có trong dịch lỏng thực phẩm có  $k_a = 2.10^{-2}$ . Người ta chiết acid này bằng dung môi có hằng số phân bố  $K = 3,0$ . Cho rằng nồng độ ban đầu của acid là  $0,15M$ , thể tích dịch lỏng là  $150ml$ . Tính % số mol còn lại trong hai trường hợp sau:

a. Chiết 2 lần mỗi lần là  $100ml$  ở  $pH = 1$

b. Chiết 1 lần với thể tích dung môi là  $200ml$  ở  $pH = 1$

4. Một baz hữu cơ có trong dịch lỏng thực phẩm có  $k_b = 2.10^{-3}$ . Người ta chiết baz này bằng dung môi có hằng số phân bố  $K = 4$ . Cho rằng nồng độ ban đầu của baz là  $0,15M$ , thể tích dịch lỏng là  $100ml$ . Tính % số mol còn lại trong hai trường hợp sau:

a. Chiết 2 lần mỗi lần là  $50ml$  ở  $pH = 9$

b. Chiết 1 lần với thể tích dung môi là  $100ml$  ở  $pH = 11$

c. Chiết 1 lần với thể tích chiết là  $100ml$  ở  $pH = 11$

5. Một baz hữu cơ có trong dịch lỏng thực phẩm có  $k_b = 2.10^{-3}$ . Người ta chiết baz này bằng dung môi có hằng số phân bố có  $K = 2,5$ . Cho rằng nồng độ ban đầu của baz là  $0,1M$ , thể tích dịch lỏng là  $100ml$ . Tính % số mol còn lại trong hai trường hợp sau:

a. Chiết 2 lần mỗi lần là  $50ml$  ở  $pH = 10$

b. Chiết 1 lần với thể tích dung môi là  $100ml$  ở  $pH = 11$

c. Tính số lần chiết với  $V_B = 50ml$  ở  $pH = 11$  để hiệu suất đạt được hơn  $95\%$

6. Một acid hữu cơ có trong dịch lỏng thực phẩm có  $k_a = 4.10^{-3}$ . Người ta chiết acid này bằng dung môi có hằng số điện môi thích hợp có  $K = 2,5$ . Cho rằng nồng độ ban đầu của acid là  $0,1M$ , thể tích dịch lỏng là  $100ml$ . Tính % số mol còn lại trong hai trường hợp sau:

a. Chiết 2 lần mỗi lần là  $50ml$  ở  $pH = 2$

b. Chiết 1 lần với thể tích dung môi là  $100ml$  ở  $pH = 2$

c. Tính số lần chiết với  $V_B = 50ml$  ở  $pH = 1$  để hiệu suất đạt được hơn  $90\%$

#### Phần bài tập chương phân tích nước

1. Độ cứng toàn phần của nước được xác định như sau: mẫu sau khi đồng nhất hóa được hút  $100ml$ , thêm vào  $5ml$   $NH_4OH$   $10\%$ ,  $10ml$  đệm amoni, nửa hạt bắp chỉ thị ETOO. Tiến hành chuẩn bằng dung dịch EDTA  $0,05N$  cho đến khi có màu xanh dương. Giả sử thể tích EDTA tiêu tốn là  $22,10ml$ .

a. Viết các phản ứng xảy ra?

- b. Tính độ cứng của nước theo đơn vị mg CaCO<sub>3</sub>
2. Hàm lượng Mg có trong nước được xác định như sau: mẫu sau khi đồng nhất hóa được hút 100ml, thêm vào 5ml NH<sub>4</sub>OH 10%, 10ml đệm amoni, nửa hạt bắp chỉ thị ETOO. Tiến hành chuẩn bằng dung dịch EDTA 0,05N cho đến khi có màu xanh dương. Giả sử thể tích EDTA tiêu tốn là 22,10ml.
- Cùng với mẫu nước trên hút 100ml cho vào 2-3ml NaOH 2N, ½ hạt bắp chỉ thị murexit, rồi chuẩn bằng EDTA 0,05N như trên. Giả sử thể tích EDTA tiêu tốn là 12,10ml.
- a. Viết các phản ứng xảy ra?  
 b. Tính hàm lượng g/lít Ca và g/lít Mg có trong nước.
3. Hàm lượng Fe có trong nước được xác định như sau : mẫu sau khi đồng nhất được hút 100ml, thêm 1ml HNO<sub>3</sub> đậm đặc, 5ml CH<sub>3</sub>COOH 1M, 5ml đệm pH = 3, 5 giọt chỉ thị H<sub>2</sub>SSal. Tiến hành chuẩn bằng dung dịch EDTA 0,05N, cho thể tích EDTA tiêu tốn là 7,55ml.
- a. Viết các phản ứng xảy ra  
 b. Tính hàm lượng ppm Fe có trong nước.
4. Hãy pha 1 lít nước có độ cứng theo CaCO<sub>3</sub> là 500 mg, từ CaCl<sub>2</sub>. 6H<sub>2</sub>O và MgCl<sub>2</sub>.7H<sub>2</sub>O. Biết rằng tỷ lệ số mdlg của Ca<sup>2+</sup> và Mg<sup>2+</sup> là 3:5.
5. Hàm lượng NO<sub>3</sub><sup>-</sup> có trong nước thải được xác định bằng PP Brucine có những thông số như bảng dưới đây. Cho V<sub>bd</sub>= 10ml, V<sub>dm</sub>= 200ml.

STT bình định mức	1	2	3	4	5	M1	M2
Chuẩn NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 10ppm	0	1	2	3	4		
Mẫu (ml)						4	4
DD H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> đậm đặc	3						
Thuốc thử Brucine (ml)	1						

H <sub>2</sub> O (ml)	6	5	4	3	2	2	2
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---

- Tính số gam KNO<sub>3</sub> để pha 500ml có C<sub>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></sub> = 750ppm
- Tính số ml KNO<sub>3</sub> có C<sub>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></sub> = 500ppm để pha 100ml NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 10ppm
- Tính C<sub>0</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>
- Cho phương trình đường chuẩn là  $y = 0,352x$ ,  $A_{M1} = 0,782$ ,  $A_{M2} = 0,778$ .  
Tính ppm NO<sub>3</sub><sup>-</sup> có trong nước

- Hàm lượng NH<sub>3</sub> có trong nước thải được xác định bằng PP Nessler có những thông số như bảng dưới đây. Cho V<sub>bd</sub> = 10ml, V<sub>dm</sub> = 100ml.

STT bình định mức	1	2	3	4	5	M1	M2
Chuẩn NH <sub>3</sub> 10ppm	0	1	2	3	4		
Mẫu (ml)						6	6
KOH 30% (ml)	1						
Nessler (ml)	1						
H <sub>2</sub> O (ml)	8	7	6	5	4	2	2

- Tính số gam NH<sub>4</sub>Cl để pha 500ml có C<sub>NH<sub>3</sub></sub> = 750ppm
  - Tính số ml NH<sub>3</sub> 750ppm để pha 100ml NH<sub>3</sub> 10ppm
  - Tính C<sub>0</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>
  - Cho phương trình đường chuẩn là  $y = 0,352x$ ,  $A_{M1} = 0,782$ ,  $A_{M2} = 0,778$ .  
Tính ppm NH<sub>3</sub> có trong nước thải.
- Hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> có trong nước thải được xác định bằng PP Diazoni có những thông số như bảng dưới đây. Cho V<sub>bd</sub> = 20ml, V<sub>dm</sub> = 250ml.

STT bình định mức	1	2	3	4	5	M1	M2
Chuẩn NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 5ppm	0	1	2	3	4		

Mẫu (ml)						2	2
EDTA	0.5						
DD Sulfanilic	0,5						
DD Naphthylamin	0,5						
DD đệm Acetat	0.5						
H <sub>2</sub> O (ml)	8	7	6	5	4	6	6

- Tính số gam KNO<sub>2</sub> để pha 500ml có C<sub>NO<sub>2</sub></sub> = 750ppm
  - Tính số ml NO<sub>2</sub><sup>-</sup> 750ppm để pha 100ml NO<sub>2</sub><sup>-</sup> 5ppm
  - Tính C<sub>0</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>
  - Cho phương trình đường chuẩn là  $y = 0,352x$ ,  $A_{M1} = 0,782$ ,  $A_{M2} = 0,778$ .  
Tính ppm NO<sub>2</sub><sup>-</sup> có trong nước thải.
8. Khi xác định hàm nước bằng phương pháp KarlFisher trong dầu ăn. Người ta tiến hành hai thí nghiệm, một thí nghiệm xác định hệ số Titer và một thí nghiệm xác định hàm lượng nước có trong mẫu.  
Ở TN 1: Với mẫu nước chuẩn là 0,0278 gam, thể tích thuốc thử tiêu tốn là 0,575ml.  
Ở TN 2: Thể tích mẫu dầu 10ml, lượng thể tích thuốc thử tiêu tốn cho quá trình chuẩn là 5,755ml.
- Viết các phản ứng xảy ra
  - Tính số ml nước/ lít dầu ăn
9. Khi xác định hàm nước bằng phương pháp KarlFisher trong sữa đặc. Người ta tiến hành hai thí nghiệm, một thí nghiệm xác định hệ số Titer và một thí nghiệm xác định hàm lượng nước có trong mẫu.  
Ở TN 1: Với mẫu nước chuẩn là 0,0478 gam, thể tích thuốc thử tiêu tốn là 0,675ml.  
Ở TN 2: Thể tích mẫu sữa xác định là 4,45ml, lượng thể tích thuốc thử tiêu tốn cho quá trình chuẩn là 7,755ml.
- Viết các phản ứng xảy ra
  - Tính % hàm lượng nước có trong sữa đặc, cho  $d = 2.576\text{g/ml}$

10. Hàm lượng sắt có trong nước thải được xác định bằng PPTạo phức với 1.10 Phenantrolin có những thông số như bảng dưới đây. Cho  $V_{bd}=15\text{ml}$ ,  $V_{dm}=150\text{ml}$ .

STT bình định mức	1	2	3	4	5	M1	M2
Chuẩn $\text{Fe}^{2+}$ 10ppm	0	1	2	3	4		
Mẫu nước (ml)						3	3
HCl đậm đặc	0.5						
Hydroxylamin	1						
DD NaOH 30%	0,5						
DD Amoniacetat đậm	3						
Thuốc thử Phenatrolin	1						
$\text{H}_2\text{O}$ (ml)	4	3	2	1	0	1	1

- e. Tính số gam  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  để pha 500ml có  $C_{\text{Fe}^{2+}}=750\text{ppm}$   
 f. Tính số ml  $\text{Fe}^{2+}$  750ppm để pha 100ml  $\text{Fe}^{2+}$  10ppm  
 g. Tính  $C_0, C_1, C_2, C_3, C_4$   
 h. Cho phương trình đường chuẩn là  $y=0,452x$ ,  $A_{M1}=0,982, A_{M2}=0,978$ .  
 Tính ppm Sắt có trong nước thải.

Phần bài tập protein

1. Để xác định hàm lượng Protein có trong sữa tươi, người ta định lượng bằng phương pháp Kjeldahl. Kết quả thu được những thông số quá trình như sau:  $V_{bd}=10\text{ml}$ ,  $V_{dm}=100\text{ml}$ ,  $V_{xd}=50\text{ml}$ ,  $V_{\text{NaOHBlank}}=48,75\text{ml}$ ,

$$V_{\text{NaOH thực}} = 22,45\text{ml}, N_{\text{NaOH}} = 0,089\text{N}.$$

- Viết các phản ứng xảy ra ?
- Tính % protein cho  $d = 1,45\text{gam/ml}$

- Để xác định hàm lượng Protein có trong cá hộp, người ta định lượng bằng phương pháp Kjeldahl. Kết quả thu được những thông số quá trình như sau:  $m_{\text{bd}} = 4,55\text{gam}$ ,  $V_{\text{dm}} = 100\text{ml}$ ,  $V_{\text{xd}} = 50\text{ml}$ ,  $V_{\text{NaOHBlank}} = 24,75\text{ml}$ ,

$$V_{\text{NaOH thực}} = 12,45\text{ml}, N_{\text{NaOH}} = 0,079\text{N}.$$

- Viết các phản ứng xảy ra ?
  - Tính % protein
- Khi xác định hàm lượng protein bằng phương pháp Dumas.. Chuẩn được chọn Disodium etylendiamintetracetat có độ tinh khiết là 99,5%. Số liệu quá trình thu được như sau:

Chuẩn 1	A 1= 0.0942 g	S <sub>1</sub> = 27500
Chuẩn 2	A 2= 0.1927 g	S <sub>2</sub> = 53720
Chuẩn 3	A 3= 0.2794 g	S <sub>3</sub> = 82429
Chuẩn 4	A 4= 0.3599 g	S <sub>4</sub> = 103299
Chuẩn 5	A 5= 0.4512 g	S <sub>5</sub> = 136942
Mẫu	A = 0.1153 g	S <sub>x</sub> = 40.500

Cho  $M_{\text{EDTA}} = 398$  tính % Protein

- Khi xác định hàm lượng protein trong thực ăn gia súc bằng phương pháp Dumas. Chuẩn được chọn Orthotolidine có độ tinh khiết là 99,7%. Số liệu quá trình thu được như sau:

Chuẩn 1	A 1= 0.1142 g	S <sub>1</sub> = 27500
Chuẩn 2	A 2= 0.2227 g	S <sub>2</sub> = 53720
Chuẩn 3	A 3= 0.3394 g	S <sub>3</sub> = 82429
Chuẩn 4	A 4= 0.4499 g	S <sub>4</sub> = 103299
Chuẩn 5	A 5= 0.5512 g	S <sub>5</sub> = 136942
Mẫu	A = 0.2153 g	S <sub>x</sub> = 40.512

Cho  $M_{\text{Orthotolidine}} = 212.29$ . Tính % Protein

- Khi xác định hàm lượng protein trong bột huyết bằng phương pháp Dumas. Chuẩn được chọn diphenylamin có độ tinh khiết là 99,1%. Số liệu quá trình thu được như sau:

Chuẩn 1	A 1= 0.0442 g	S <sub>1</sub> = 17500
Chuẩn 2	A 2= 0.0927 g	S <sub>2</sub> = 33720
Chuẩn 3	A 3= 0.1294 g	S <sub>3</sub> = 52429
Chuẩn 4	A 4= 0.1599 g	S <sub>4</sub> = 67299
Chuẩn 5	A 5= 0.2051 g	S <sub>5</sub> = 85942
Mẫu	A = 0.1153 g	S <sub>x</sub> = 40.500

Cho  $M_{\text{diphenylamin}} = 169,23$ . Tính % Protein

6. Hàm lượng  $\text{NH}_3$  có trong nước mắm được xác định bằng PP Nessler có những thông số như bảng dưới đây. Cho  $V_{bd} = 10\text{ml}$ ,  $V_{dm} = 100\text{ml}$ .

STT bình định mức	1	2	3	4	5	M1	M2
Chuẩn $\text{NH}_3$ 10ppm	0	1	2	3	4		
Mẫu (ml)						6	6
KOH 30% (ml)	1						
Nessler (ml)	1						
$\text{H}_2\text{O}$ (ml)	8	7	6	5	4	2	2

- Viết các phản ứng xảy ra
  - Cho phương trình đường chuẩn là  $y = 0,252x$ ,  $A_{M1} = 0,682$ ,  $A_{M2} = 0,678$ .  
Tính g  $\text{NH}_3$  /lít nước mắm.
7. Hàm lượng đạm amin có trong thức ăn gia súc được xác định bằng phương pháp Formaldehyde có những thông số quá trình như sau:  
 $m_{bd} = 2,456\text{gam}$ ,  $V_{dm} = 100\text{ml}$ ,  $V_{xd} = 20\text{ml}$ ,  $N_{\text{NaOH}} = 0,055\text{N}$ .  $V_{\text{NaOHbl}} = 1,55\text{ml}$ .
- Viết các phản ứng xảy ra
  - Cho % axit main = 70%. Tính  $V_{\text{NaOH thực}}$
8. Hàm lượng đạm amin có trong bột huyết được xác định bằng phương pháp Formaldehyde có những thông số quá trình như sau:  
 $m_{bd} = 3,456\text{gam}$ ,  $V_{dm} = 250\text{ml}$ ,  $V_{xd} = 25\text{ml}$ ,  $N_{\text{NaOH}} = 0,085\text{N}$ .  $V_{\text{NaOHbl}} = 0,55\text{ml}$ ,  
 $V_{\text{NaOH thực}} = 12,75\text{ml}$
- Viết các phản ứng xảy ra
  - Cho % axit amin = 70%. Tính  $V_{\text{NaOH thực}}$
9. Hàm lượng đạm  $\text{NH}_3$  có trong nước mắm được xác định bằng phương pháp chung cất có những thông số quá trình như sau:  $V_{bd} = 10\text{ml}$ ,  $N_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,085\text{N}$ .  $V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 50\text{ml}$ ,  $V_{\text{NaOH}} = 32,75\text{ml}$ ,  $N_{\text{NaOH}} = 0,088\text{N}$
- Viết các phản ứng xảy ra
  - Tính g/lít  $\text{NH}_3$

## PHẦN BÀI TẬP CHƯƠNG GLUCID

1. Hàm lượng đường tổng có trong trái cây được xác định bằng phương pháp Bertran như sau: mẫu sau khi đồng nhất được cân 5gam đem đi thủy phân trong môi trường axit HCl 2%, sau đó cho  $Zn(CH_3COOH)_2$  30% và  $K_4[Fe(CN)_6]$  vào để loại tạp, rồi định mức thành 250ml. Hút 20ml dung dịch sau khi định mức cho vào 10 Felling A (dung dịch  $CuSO_4$ ), 10ml Felling B (dung dịch kalinatritactrat) đun nóng cho đến khi kết tủa  $Cu_2O$  xuất hiện hoàn toàn. Lọc, rửa kết tủa, đem hòa tan bằng một lượng dư  $Fe_2(SO_4)_3$  5%. Chuẩn lượng  $Fe^{2+}$  sinh ra bằng  $KMnO_4$  0,1N. Thể tích  $KMnO_4$  0,1N tiêu tốn là 15,50ml.

Viết các phản ứng xảy ra?

Giả sử khi tra bằng thể tích 15,50ml  $KMnO_4$  0,1N tương ứng với 22,30 mg. Tính % đường tổng

2. Hàm lượng đường khử có trong trái cây được xác định bằng phương pháp Bertran như sau: mẫu sau khi đồng nhất được cân 4,25gam đem đi thủy phân trong môi trường cồn, sau đó cô khô và rồi định mức thành 100ml. Hút 20ml dung dịch sau khi định mức cho vào 10 Felling A (dung dịch  $CuSO_4$ ), 10ml Felling B (dung dịch kalinatritactrat) đun nóng cho đến khi kết tủa  $Cu_2O$  xuất hiện hoàn toàn. Lọc, rửa kết tủa, đem hòa tan bằng một lượng dư  $Fe_2(SO_4)_3$  5%. Chuẩn lượng  $Fe^{2+}$  sinh ra bằng  $KMnO_4$  0,1N. Thể tích  $KMnO_4$  0,1N tiêu tốn là 8,50ml.

Viết các phản ứng xảy ra?

Giả sử khi tra bằng thể tích 8,50ml  $KMnO_4$  0,1N tương ứng với 12,10 mg. Tính % đường khử

- 3.