TailieuVNU.com

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐH KHOA HỌC TỰ NHIÊN
-----*-----

ĐỀ THI HỌC KÌ II
NĂM HỌC 2019- 2020

MÔN THI: HOÁ PHÂN TÍCH

Số tín chỉ: 3 **Môn học: CHE 1057** **ĐỀ SỐ 1**

Thời gian làm bài: 90 phút (không kể thời gian phát đề)

*Đề thi gồm **04 trang***

Chú ý: Các câu hỏi đều có liên quan đến qui trình phân tích.

- ***SV được phép sử dụng các công thức tính rút gọn nhưng cần ghi rõ giả thiết gần đúng để áp dụng (nếu cần).***
- ***Các câu trả lời Có/ Không, Đúng/ Sai hoặc chỉ ghi đáp số sẽ không được chấm điểm***
- ***Coi nồng độ ban đầu của các chất phân tích trong mẫu phân tích là nồng độ xác định được theo qui trình phân tích.***
- ***Các giá trị liên quan đến nồng độ/ hàm lượng của chất phân tích trong mẫu phân tích phải được viết đúng số có nghĩa.***

BẢNG TRA CỨU CÁC HẰNG SỐ VÀ PHỤ LỤC

1. **Khối lượng mol nguyên tử, phân tử:**

   $CaCO_3$ = 100 g/mol), PO_4 = 95 g/mol, Cu = 63,55 g/mol, Cl = 35,5g/mol..

2. **Hằng số phân ly axit, bazo**

   + NH_3 là bazơ yếu có pK_b = 4,75.

   + NH_4^+ là axit yếu có pK_a= 9,25

   + EDTA là đa axit (H_4Y) có pK_{a1} = 2,00; pK_{a2} = 2,69; pK_{a3} = 6,13; pK_{a4} = 10,37

   + H_3PO_4 là đa axit: pK_{a1}= 2,16, pK_{a2}= 6,16, pK_{a3}= 12,31;

3. **Hằng số bền của phức (K_f hoặc β)**

   $\log(\beta_{CaY})$ = 10,7; $\log(\beta_{MgY})$ = 8,69.

4. **Tích số tan của kết tủa :**

   $T_{AgCl} = 1{,}82.10^{-10}$, $T_{AgSCN} = 1{,}1.10^{-12}$

4. **Thế oxi hóa- khử tiêu chuẩn:**

$$E^0_{Cu^{2+}/Cu^+} = 0{,}153\ V;\ E^0_{I_2/2I^-} = 0{,}57\ V;\ T_{CuSCN} = 10^{-14{,}32}$$

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

Câu 1: Xác định độ cứng toàn phần của mẫu nước sinh hoạt bằng phương pháp chuẩn độ complexon:

Qui trình phân tích: Lấy 50,00 mL mẫu nước, thêm vài giọt dung dịch KCN 5 % để loại bỏ ảnh hưởng của các kim loại nặng đi kèm, thêm 10 mL dung dịch đệm NH_4^+/NH_3 (pH=10), một ít chất chỉ thị ETOO. Dùng dung dịch chuẩn EDTA có nồng độ 0,01275 M để chuẩn độ hết 8,05 mL.

* Để có thể thực hiện phép chuẩn độ trên cần phải pha dung dịch đệm pH=10 bằng cách thêm dung dịch HCl vào dung dịch NH_3 có nồng độ xác định.

a. Nếu ban đầu dung dịch NH_3 có nồng độ 0,20 M thì pH theo tính toán là bao nhiêu? **(1đ)**
b. Để pha được 500 ml dung dịch đệm có pH = 10 từ 100 mL dung dịch NH_3 0,20 M thì cần thêm bao nhiêu mL dung dịch HCl 0,5 M. **(1đ)**

* Độ cứng toàn phần (biểu diễn qua số miligam $CaCO_3$ trong 1 lít nước) được xác định thông qua phản ứng chuẩn độ tổng hàm lượng Ca^{2+} và Mg^{2+} trong mẫu và qui về tổng số mol Ca^{2+}.

c. Tính hằng số bền điều kiện của phức Ca^{2+} và Mg^{2+} ở pH = 10 để chứng tỏ rằng có thể chuẩn độ được Ca^{2+} và Mg^{2+} ở pH này (***1,0 đ***).

d. Tính độ cứng của mẫu nước nói trên (mg$CaCO_3$/L). **(1đ)**

Câu 2. Xác định hàm lượng Cl^- trong mẫu nước sông theo phương pháp Volhard:

Hút 50,00 mL mẫu nước cần phân tích vào bình nón dung tích 250 mL, thêm 3ml HNO_3 6M, thêm tiếp 10,00 mL dung dịch Ag^+ 0,07835 M. Lọc bỏ kết tủa AgCl được dung dịch A. Sau đó, thêm vào dung dịch A 10 giọt dung dịch phèn sắt (III) 0,2 M, lắc đều và tiến hành chuẩn độ Ag^+ dư bằng dung dịch KSCN 0,05055 M cho tới khi dung dịch chuyển sang màu hồng thì hết 8,75 mL.

a. Việc xác định lượng Ag^+ theo phương pháp Volhard được tiến hành trong môi trường axit mạnh. Tại sao? (0,5đ)
b. Tính nồng độ của Cl^- (mg/L) trong mẫu nước. (***1đ***)

Câu 3. Xác định nồng độ Cu^{2+} trong mẫu quặng

Một mẫu quặng đồng sau khi hòa tan trong HNO_3 được xác định theo phương pháp chuẩn độ iot- thiosunfat như sau:

Lấy 10,00 mL dung dịch mẫu vào bình nón 250 mL, thêm 2 mL H_2SO_4 2M và đun nhẹ đến khi có khói trắng SO_3 (để loại NO_3^-). Để nguội, thêm 30 mL nước cất, đun sôi 1-2 phút, để nguội và thêm từng giọt dung dịch NH_3 10 % để điều chỉnh pH đến môi trường trung tính, sau đó axit

hoá nhẹ bằng 5 mL dung dịch H_3PO_4 5 %. Thêm 10 mL dung dịch KI 5% (trong KSCN) và chuẩn độ I_2 sinh ra bằng dung dịch chuẩn $Na_2S_2O_3$ 0,01050 mol/L với chất chỉ thị hồ tinh bột, hết 10,25 mL.

a. Viết các phản ứng xảy ra trong quá trình trên (**1đ**)

b. Tính thế oxi hóa khử tiêu chuẩn điều kiện của cặp Cu^{2+}/Cu^{+} khi có SCN^- ($E^{0\prime}_{Cu^{2+}/CuSCN}$). So sánh với thế $E^0_{I_2/2I^-}$ để chứng minh có phản ứng giữa Cu^{2+} và I^- **(1 đ)**

c. Tính nồng độ Cu^{2+} trong mẫu ban đầu **(1đ)**

Câu 4. Xác định hàm lượng PO_4^{3-} trong mẫu nước Hồ Tây: Hút *20,0 mL* dung dịch mẫu cho vào bình định mức *25,0 mL*, thêm 1,0 mL thuốc thử amoni molipdat 10%, thêm 1 mL axit ascobic 1M, định mức đến vạch bằng nước cất, lắc đều dung dịch có màu xanh. Để yên 10 phút, cho dung dịch vào cuvet (chiều dày *1 cm*) và tiến hành đo độ hấp thụ quang (A) tại bước sóng 880 nm được độ hấp thụ quang A = 0,245. Tiếp tục, hút 20,0 mL dung dịch mẫu trên cho vào bình định mức 25,0 mL, thêm 2,0 mL dung dịch chất chuẩn PO_4^{3-} 2.10^{-5} mol/L. Tiến hành tương tự như trên đo được độ hấp thụ quang A = 0,502. Tính nồng độ ppm của ion PO_4^{3-} trong mẫu nước. (***1,5 đ***)