السلسلة الخامسة معايرات تكوين المعقدات

التمرين1

معايرة 50 ml محلول أيونات الكالسيوم تركيزها 10^{-2} mol/l بواسط محلول قياسي من ال منEDTA

تركيزه 10^{-2} mol/l بوجود محلول منظم للرقم الهيدروجيني عند القيمة 10 علماً بأن ثابت التكوين للمعقد CaY^{-2} يساوي 1.8×10^{10}عند الرقم الهيدروجيني 10

التمرين2

في احد المعايرات الغير مباشرة لتقدير تركيز أيون Ca^{2+} في محلول عينة مجهولة تمت معايرة 25 مل من محلول العينة باستخدام محلول قياسي من EDTA (0.01 M) علماً بإن حجم الزيادة من EDTA 50 مل.

وبعد نهاية المعايرة تحصلنا على النتائج التالية :

حجم محلول كبريتات الماغنيسيوم (0.01 M) الذي يكافئ الزيادة من EDTA.

- القراءة الأولى 31.8 = مل - القراءة الثانية 32.0 =مل - القراءة الثالثة 31.7 مل
- أ حسب تركيز أيونات الكالسيوم بالوحدات

1. مول /لتر
2. ميكرومول /1مل
3. مللي غرام / 1000مل
4. مللي غرام /0.01 لتر

التمرين3

محلول عينة يحتوى على ايونات الكالسيوم وايونات الماغنسيوم حلل 25 مل من هذه العينة عن طريق معايرات تكوين المعقدات فقد تمت هذه المعايرة على خطوتين الخطوة الأولى تمت معايرة 25 مل من العينة مع محلول قياسي منEDTA تركيزه 0.05 مول لتر/ في وجود دليل EBT عند pH =10 ولقد تغير لون
المحلول من أحمر الي بنفسجي بعد أضافة 30 مل من المحلول القياسي ، EDTA. الخطوة الثانية أخذت 25 مل أخرى من العينة وحللت عن طريق معايراتها بمحلولEDTA القياسي بأستخدام دليل الميروكسيد عند pH =12 بإضافة NaoH 2 مولاري ولقد تغير لون المحلول من البنفسجي إلى الأحمر وذلك بعد إضافة 21 مل من محلول EDTA القياسي 0.05 مول/لتر.

1. أحسب تركيز ايون الكالسيوم بوحدة mg/1ml
2. أحسب تركيز ايون الماغنسيوم بوحدة mg/1ml

حلول السلسلة الخامسة

التمرين1

ml of EDTA	$[Ca^{2+}]$
0 ml قبل البدء بالمعايرة	$[Ca^{2+}] = 10^{-2}$ mol/L $pCa = -\log 10^{-2} = 2$
10 ml قبل نقطة التكافؤ	$[Ca^{2+}] = (50\times0.01-10\times0.01)/(50+10)$ 0.0067 mol/L $pCa = -\log 0.0067 = 2.17$
50 ml عند نقطة التكافؤ أيونات الكالسيوم ناتجة عن تفكك المتراكب	$[Ca^{2+}] = [Y^{4-}]$ $[CaY^{2-}] = (50\times0.01)/(50+50) = 5\times10^{-3}$ mol/L $K = [CaY^{2-}]/([Ca^{2+}][Y^{4-}])$ $1.8\times10^{10} = 5\times10^{-3}/[Ca^{2+}]^2$ $[Ca^{2+}] = \sqrt{5\times10^{-3}/1.8\times10^{10}}$ $= 5.2\times10^{-7}$ $pCa = -\log5.2\times10^{-7}$ $= 6.28$
60 ml بعد نقطة التكافؤ	$[CaY^{2-}] = (50\times0.01)/(50+60) = 4.55\times10^{-3}$ mol/L $[Y^{4-}] = ((60\times0.01)-(50\times0.01))/(50+60) = 9.1\times10^{-4}$ mol/L $K = [CaY^{2-}]/([Ca^{2+}][Y^{4-}])$ $1.8\times10^{10} = 4.55\times10^{-3}/[Ca^{2+}]9.1\times10^{-4}$ $[Ca^{2+}] = 4.55\times10^{-3}/1.8\times10^{10}\times9.1\times10^{-4}$ $= 2.8\times10^{-10}$ mol/L $pCa = -\log2.8\times10^{-10}$ $= 9.55$

التمرين 2

حساب حجم EDTA (0.01M) الذي يكافئ ايونات Ca^{2+} في العينة يساوى حجم الفائض من EDTA ناقص متوسط حجم كبريتات الماغيسيوم التي تكافئ الزيادة من EDTA.

$$V(EDTA) = 50 - \frac{31.8 + 32 + 31.7}{3} = 18.17\ ml$$

1. نعوض في العلاقة التالية

$$C_1V_1(Ca^{2+}) = C_2V_2(EDTA)$$

$$C_1 = 0.01 \times 18.17/25 = 7.268 \times 10^{-3}\ mol / L$$

2. ميكرومول /1مل

$$C(\mu mole/1ml) = \frac{7.268 \times 10^{-3} \times 10^6}{10^3} = 7.268\mu mol\ /1ml$$

3. مللي غرام / 1000مل

$$C(mg/1000ml) = \frac{C.M.10^3}{1} = \frac{7.268 \times 10^{-3} \times 40 \times 10^3}{1} = 290.72mg\ /\ 1000ml$$

4. مللي غرام /0.01 لتر

$$C(mg/0.01l) = \frac{C.M.10^3}{100} = \frac{7.268 \times 10^{-3} \times 40 \times 10^3}{100} = 2.9072mg\ /\ 0.01l$$

التمرين 3

1. حساب تركيز ايون الكالسيوم بوحدة mg/1ml

الخطوة الثانية من التجربة تمثل حجمEDTA الذي يكافئ أيون الكالسيوم فقط

$$C_1V_1(Ca^{2+}) = C_2V_2(EDTA)$$

$$C_1 = 0.05 \times 21/25 = 0.042mol / L$$

$$C(mg/1ml) = \frac{C.M.10^3}{1000} = \frac{0.042 \times 40 \times 10^3}{1000} = 1.68\ mg / 1ml$$

2. حساب تركيز ايون الماغنسيوم بوحدة mg/1ml

الخطوة الأولى من التجربة تمثل حجم EDTA الذي يكافئ أيون الكالسيوم والماغنسيوم

الحجم الذي يكافئ الماغنسيوم فقط = الحجم في الخطوة الأولى – الحجم في الخطوة الثانية

$$V_{EDTA} = 30 - 21 = 9ml$$

$$C_1V_1(Mg^{2+}) = C_2V_2(EDTA)$$

$$C_1 = 0.05 \times 9/25 = 0.018\ mol / L$$

$$C(mg/0.01l) = \frac{C.M.10^3}{100} = \frac{0.018 \times 10^{-3} \times 24 \times 10^3}{100} = 0.432mg / 1ml$$