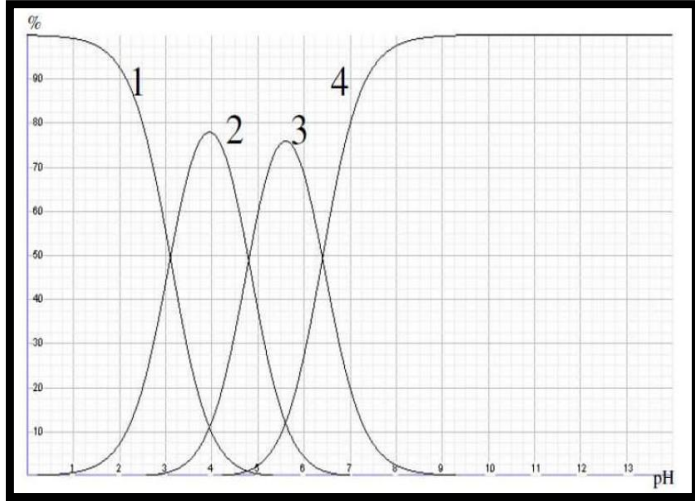


التمرين الأول :

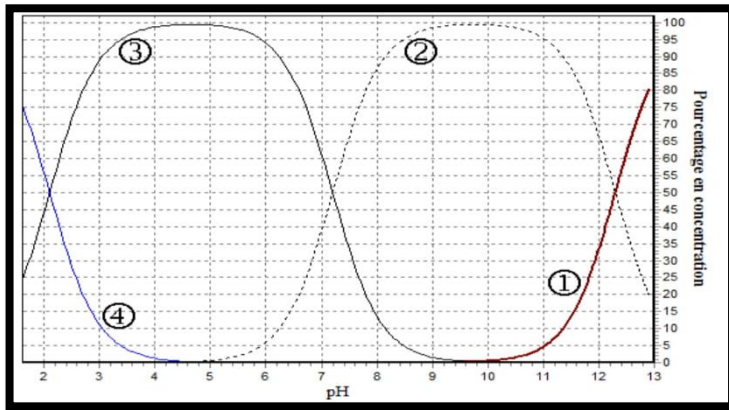


حمض السيريتيك ذو الصيغة $C_6H_8O_7$ هو حمض ثلاثي نسميه في باقي التمرين H_3A الوثيقة التالية تمثل مخطط الصفة الغالبة بدلالة pH وتمثل البيانات 1-2-3-4 النسبة المئوية لكل نوع يحتوي على A عند إختلاف الأس الهيدروجيني

1. تعرف على كل من المنحنيات أي تركيب من H_3A توافق و مرافقاته
2. تعرف pK_{ai} و K_{ai} لكل تركيب من المنحنيات
3. تم تحضير محلول حجمه $V=250\text{ mL}$ بإذابة كتلة قدرها $m=1,05\text{ g}$ من حمض السيريتيك $C_6H_8O_7$
- أ) أحسب تركيز C لحمض السيريتيك
- ب) حدد اعتمادا على البيان و التركيز C تراكيز الكيمائية في المحلول عند $pH=4,5$ بافتراض أن تمديد معدوم

الجواب المختصر : $C=2.10^{-2}\text{ mol/l}$, $[H_3A]=4,0.10^{-4}\text{ mol/l}$, $[H_2A^-]=1,2.10^{-2}\text{ mol/l}$, $[HA^{2-}]=7,2.10^{-3}\text{ mol/l}$, $[A^{3-}]=2,0.10^{-4}\text{ mol/l}$

التمرين الثاني :



حمض الأرتوفوسفريك H_3PO_4 هو حمض ثلاثي نسميه H_3A الوثيقة جانبه تمثل مخطط الصفة الغالبة بدلالة pH

1. تعرف على كل من المنحنيات أي تركيب من H_3A توافق و مرافقاته
2. تعرف pK_{ai} و K_{ai} لكل تركيب من المنحنيات
3. حدد مجال pH: أولا $H_3PO_4=90\%$ ثانيا $HPO_4^{2-}=90\%$
4. حدد التراكيز الكيمائية لخليط من حمض H_3PO_4 حجمه

$V=10\text{ mL}$ ممدد 200 مرة عند $pH=3$ ؟ بحيث مكتوب على قارورة لحمض الأرتوفوسفريك $d=1,71$ ، $P=85\%$

المعطيات : $M(H_3PO_4)=98\text{ g/mol}$ ، $\rho(H_2O)=1\text{ g/ml}$

الحل المختصر : $[PO_4^{3-}]=1,7.10^{-15}\text{ mol/l}$ $C=8,15.10^{-3}\text{ mol/l}$ $[H_2PO_4]=11\%$ $pK_{A1}=2,1$ (H_3A/H_2A^-)

التمرين الثالث :

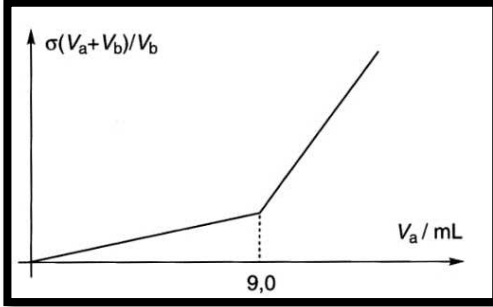
حمض النيترو HNO_2 و أساسه المرافق NO_2^- ثابت الحموضة الموافق لهذه الثنائية هو $pK_A=3,3$

1. أكتب معادلة تفاعل حمض النيترو مع الماء و أحسب ثابت التوازن الخاص بهذه المعادلة
2. مثل بأكبر دقة ممكنة مخطط الصفة الغالبة للثنائية (HNO_2/NO_2^-) بدلالة pH
3. في حين متابعة تطور تفاعل معايرة بقياس الناقلية لحجم V_0 من حمض النيترو تركيزه C_0 بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه C حيث $C > C_0$ ، نلاحظ في البيان $\sigma=f(V_b)$ أن قبل التكافؤ يكون هناك تزايد طفيف في الناقلية ثم بعد التكافؤ يكون هناك تزايد سريع ، فسر هذا التغير ؟

Ion	H_3O^+	Na^+	HO^-	NO_2^-
λ^0 (en $S.cm^2.mol^{-1}$)	349,6	50,10	199,1	71,8

التمرين الرابع :

نعاير حجما $V_b=10$ mL من الأمونياك حيث $pK_A=9.2$ عند $T=298K$ تركيزه C_b بمحلول كلور الهيدروجين تركيزه $C_a=0.1$ mol/l ننتبع تطور التفاعل بقياس الناقلية σ بدلالة الحجم المضاف من كلور الهيدروجين و يمكن كذلك تتبع التطور بالجهاز pH-métrie



Ion	H_3O^+	NH_4^+	Cl^-	HO^-
λ^0 (en $mS.m^2.mol^{-1}$)	34,98	7,34	7,63	19,95

المعطيات :

1. أكتب معادلة التفاعل ، و أحسب ثابت التوازن عند حرارة $298 K$ ، ما هي مميزات تفاعل المعايرة

ننتبع تطور $\sigma \frac{V_a+V_b}{V_b} = f(V_a)$ فتحصلنا على بيان الوثيقة التالية :

2. أعط قانون الناقلية النوعية G
3. ما هو الهدف من متابعة $\sigma \frac{V_a+V_b}{V_b}$ بدل σ
4. عرف و أعط العبارة التي يحققها التكافؤ ، بإيجاد التركيز C_b برر دون حساب شكل المنحنى
5. أحسب ميل A للمنحنى في جزئه الأول – حجم حمض كلور الهيدروجين المضاف قليل –
6. أحسب pH_0 الابتدائي لمحلول الأمونياك ، ثم أحسبه عند نقطة التكافؤ
7. الحل المختصر : $pH_E=5.3$ ، $pH_0=11.1$ ، $A=15 \cdot 10^4 S.m^{-4}$