تمارين في المعايرات الحمضية القاعدية

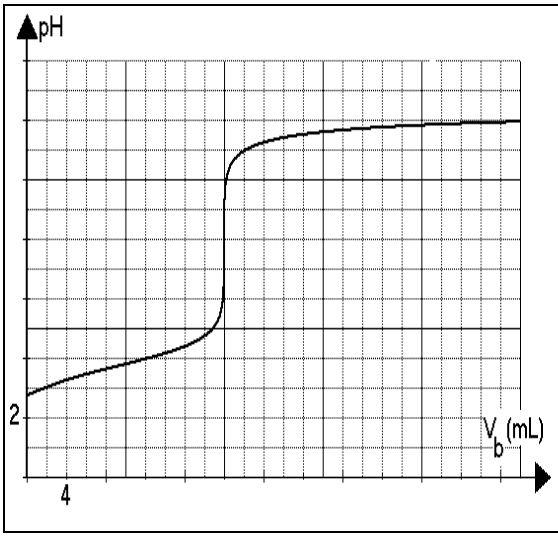
تمرين 1

المحاليل المائية في الدرجة 25°C.

لتعيين قيمة التركيز المولي لمحلول مائي (S_0) لحمض الميثانويك $HCOOH(aq)$ ننجز التجربتين التاليتين:

التجربة الأولى: نأخذ حجما V_0=20 mL من المحلول (S_0) ونخففه 10 مرات (أي إضافة 180 mL من الماء المقطر) لنحصل على محلول (S_1).

التجربة الثانية: نأخذ حجما V_1=20 mL من المحلول المخفف (S_1) ونعايره بمحلول مائي للصودا ($Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$) تركيزه المولي C_b=0,02 mol/L. أعطت نتائج المعايرة المبيان جانبه .



1 – اشرح باختصار كيفية تخفيف المحلول (S_0) وما هي الادوات الضرورية لذلك؟

2 – اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الذي يحدث أثناء المعايرة.

3 – عيّن مبيانيا إحداثيي نقطة التكافؤ، واستنتج التركيز المولي للمحلول المخفف (S_1).

4 – أوجد بالاعتماد على المبيان القيمة التقريبية لثابتة الحمضية K_A للمزدوجة ($HCOOH_{(aq)}/HCOO^-_{(aq)}$).

5 – استنتج قيمة التركيز المولي للمحلول الأصلي (S_0).

تمرين 2

1 – تحتوي قارورة محلول S_0 لمحلول هيدروكسيد الصوديوم تحمل المعلومات التالية: 27% و 3, 1=d.

أ – بيّن أن التركيز المولي للمحلول يقارب C_0=8,8 mol/L.

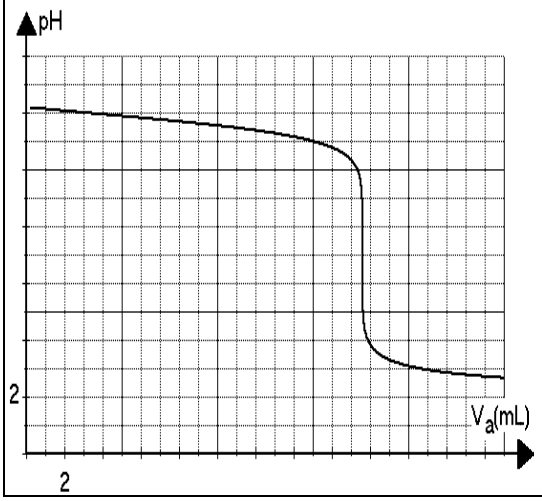
ب – ما هو حجم محلول حمض الكلوريدريك ذو التركيز المولي C_a = 0,1 mol/L اللازم لمعايرة V_0 = 10 mL من المحلول S_0 ؟

ج – هل يمكن تحقيق هذه المعايرة بسهولة؟ علّل.

2 – نحضر محلولا S بتخفيف كمية من محلول S_0 50 مرة.

صف البروتوكول التجريبي الذي يسمح بتحضير 500 mL من المحلول S.

3 – نأخذ بواسطة ماصة حجما V_b = 10 mL من المحلول S. بواسطة سحاحة نسكب احجاما من المحلول الحمضي فنقيس pH المحلول بعد كل اضافة يمثل المنحنى جانبة تغيرات ال pH مع حجم الحمض المضاف



أ – اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

ب – عيّن الإحداثيين (V_{aE} ; pH_E) لنقطة التكافؤ E مع ذكر الطريقة المتبعة.

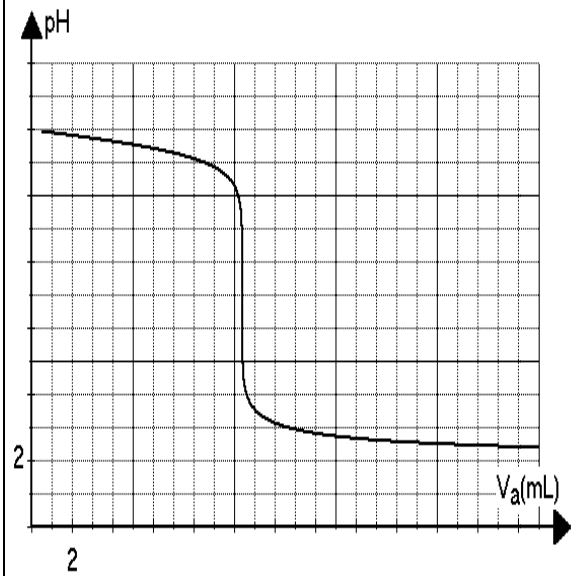
ج – احسب التركيز المولي للمحلول S .

M(O)=16g/moL ، M(Na)=23g/moL ، M(H)=1g/moL ;ρ_{eau}=1g/mL

تمرين 3

الإيبوبروفين حمض كربوكسيلي صيغته الجزيئية الإجمالية $C_{13}H_{18}O_2$ ، دواء يعتبر من المضادات للالتهابات، شبيه بالأسبرين، مسكن للآلام ومخفض للحرارة. تباع مستحضرات الإيبوبروفين في الصيدليات على شكل مسحوق في أكياس تحمل المقدار 200 mg يذوب في الماء. في كل هذا النشاط نرمز لحمض الإيبوبروفين بـ RCOOH ولقاعدته المرافقة بالرمز $RCOO^-$. يعطى: $M(RCOOH) = 206\ g/moL$.

<u>أولا:</u> نذيب محتوى كيس الإيبوبروفين 200 mg من الحمض في كأس به ماء مقطر فنحصل على محلول مائي S_0 تركيزه المولي C_0 وحجمه V_0 =500 mL.



1 – تأكد من أن : $C_0 = 0.002$ mol/L.

2 – أعطى قياس pH المحلول S_0 القيمة pH =3,5.

أ – تحقق باستعانتك بجدوّل التقدم أن تفاعل حمض الإيبوبروفين مع الماء محدود.

ب – اكتب تعبير خارج التفاعل Q_r لهذا التحوّل.

ج – احسب قيمة ثابتة التوازن K

<u>ثانيا:</u> للتحقق من صحة المقدار المسجل على الكيس ، نأخذ حجما V_b=100 mL من محلول مائي S_b لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$). تركيزه المولي C_b=0.02 mol/L ونذيب فيه كليا محتوى الكيس فنحصل على محلول مائي S (نعتبر أن حجم المحلول S هو V_b).

نأخذ 20 mL من المحلول S ونضعه في كأس ونعايره بمحلول حمض الكلوريدريك تركيزه المولي C_a = 0.02 mol/L فنحصل على المنحنى الشكل ،

معادلة تفاعل المعايرة هي: $H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(\ell)}$

1 – ارسم التركيب التجريبي لعملية المعايرة.

2 – عرّف نقطة التكافؤ، ثمّ حدد إحداثيتي هذه النقطة E.

3 – حدد كمية المادة لايونات $HO^-_{(aq)}$ التي تمت معايرتها.

4 – حدد كمية المادة البدئية لايونات $HO^-(aq)$ ، ثم استنتج تلك التي تفاعلت مع الحمض RCOOH المتواجد في الكيس.

5 – احسب m كتلة الحمض المتواجدة في الكيس. ماذا تستنتج؟