www.sites.google.com/site/faresfergani
Fares_Fergani@yahoo.Fr

تمارين مقترحة

3AS U04 - Exercice 019

المحتوى المعرفي : تطور جملة كيميائية نحو حالة التوازن .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (بكالوريا 2010 - علوم تجريبية) (**)

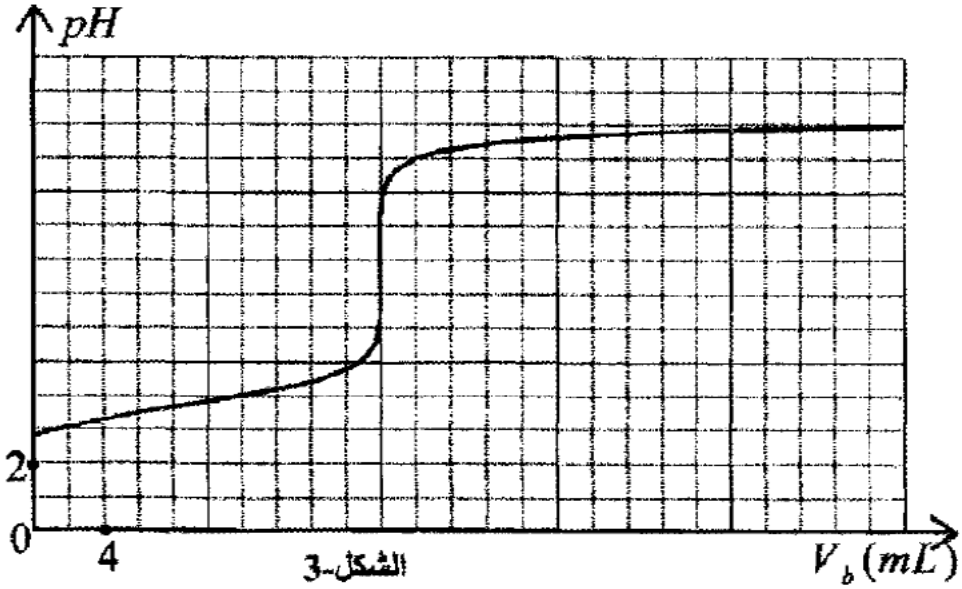
المحاليل المائية مأخوذة في الدرجة 25°C .

لأجل تعيين قيمة التركيز المولي لمحلول مائي (S_0) لحمض الميثانويك $HCOOH_{(aq)}$ نحقق التجربتين التاليتين :

التجربة الأولى : ناخذ حجما V_0 من المحلول (S_0) و نمدده 10 مرات (أي إضافة 180 mL من الماء المقطر) لنحصل على محلول (S_1) .

التجربة الثانية : نأخذ حجما $V_1 = 20\ mL$ من المحلول الممدد (S_1) و نعايره بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_b = 0.02\ mol.L^{-1}$.

أعطت نتائج المعايرة البيان (الشكل-3) .



الشكل-3

1- اشرح باختصار كيفية تمديد المحلول (S_0) و ما هي الزجاجيات الضرورية لذلك ؟

2- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث أثناء المعايرة .

3- عين بيانيا إحداثيي نقطة التكافؤ ، و استنتج التركيز المولي للمحلول الممدد (S_1) .

4- أوجد بالاعتماد على البيان القيمة التقريبية لثابت الحموضة Ka للثنائية ($HCOOH_{(aq)}/HCOO^-_{(aq)}$) .

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

حل التمرين

1- شرح كيفية تمديد المحلول (S_0) و الزجاجيات اللازمة :

- نأخذ 20 mL من المحلول (S_0) و بما أننا نريد تمديدها 10 مرات أي جعل حجمها 10 أضعاف يساوي 200 mL ، نضع الحجم المأخوذ في حوجلة قياسية سعتها 200 mL ، ثم نضيف الماء المقطر إلى غاية بلوغ التدريجة 200 mL من الحوجلة .

2- معادلة التفاعل :

$$HCOOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = HCOO^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

3- إحداثيي نقطة التكافؤ :

$$(V_{bE} = 20\ mL\ ,\ pH = 8.2\ )$$

تركيز المحلول الممدد :

عند التكافؤ :

$$C_aV_a = C_bV_{bE} \rightarrow C_a = \frac{C_bV_{bE}}{V_a}$$

$$C_a = \frac{0.02\,.\,20}{20} = 0.02\ mol/L$$

4- قيمة Ka الثنائية ($HCOOH/HCOO^-$) :

من نقطة نصف التكافؤ :

$$pH = pKa = 3.8 \rightarrow Ka = 10^{-3.8} = 1.58\,.\,10^{-4}$$

5- تركيز المحلول الأصلي :

عند تمديد المحلول (S_0) ذو التركيز C_0 نحصل على محلول (S_1) تركيزه C_1 حيث :

$$C_1 = \frac{C_0}{10} \rightarrow C_0 = 10\ C_1 = 10\,.\,0.02 = 0.2\ mol/L$$