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

تمارين مقترحة

3AS U04 - Exercice 009

المحتوى المعرفي : تطور جملة كيميائية نحو حالة التوازن .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (بكالوريا 2011 - رياضيات) (**)

عينة مخبرية S_0 لمحلول هيدروكسيد الصوديوم تحمل المعلومات التالية : 27% و $d = 1.3$

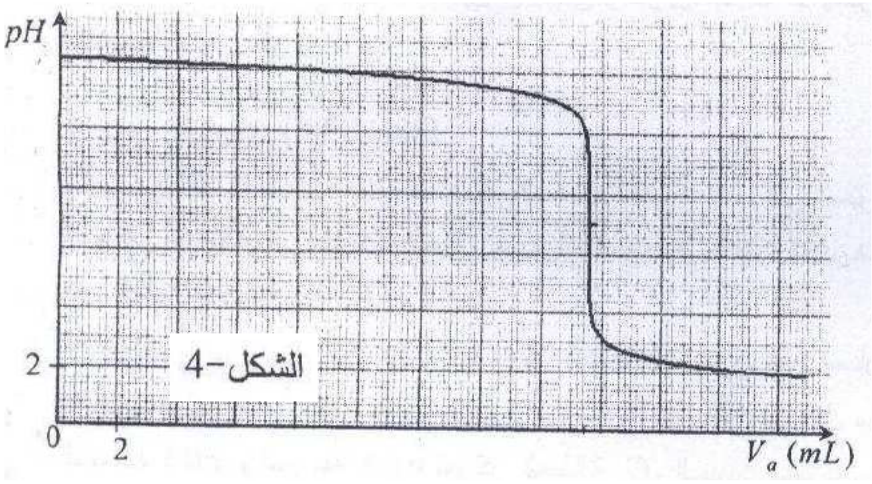
1- أ- بين بالحساب أن التركيز المولي للمحلول يقارب $C_0 = 8.8\ mol.L^{-1}$.

ب- ما هو حجم محلول حمض كلور الهيدروجين الذي تركيزه المولي $C_a = 0.10\ mol.L^{-1}$ اللازم لمعايرة $V_0 = 10\ mL$ من العينة المخبرية .

جـ- هل يمكن تحقيق هذه المعايرة بسهولة ؟ علل .

2- نحضر محلولا S بتمديد العينة المخبرية 50 مرة . صف البروتوكول التجريبي الذي يسمح بتحضير 500 mL من المحلول S .

3- نأخذ بواسطة ماصة حجما $V_b = 10.0\ mL$ من المحلول S ، نضع مسبار جهاز الـ pH- متر في البيشر و نضيف إليه كمية مناسبة من الماء المقطر تجعل المسبار مغمورا بشكل ملائم . نقيس قيمة الـ pH ، بعدها نسكب بواسطة سحاحة حجما من المحلول الحمضي ثم نعيد قياس الـ pH .



الشكل-4

نكرر العملية ، مما يسمح لنا برسم المنحنى البياني (الشكل-4) .

أ- كيف نضع مسبار الـ pH- متر حتى يكون مغمورا بشكل ملائم ؟ لماذا ؟

ب- أكتب المعادلة المنمذجة للتحول الحادث أثناء المعايرة .

جـ- عين الإحداثيين $(V_{aE}\ ,\ pH_E)$ لنقطة التكافؤ E مع ذكر الطريقة المتتبعة .

د- استنتج التركيز المولي للعينة المخبرية .

$M(Na) = 23\ g.mol^{-1}$; $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$; $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$

حل التمرين

1- أ- التركيز المولي للمحلول :

$$C_0 = \frac{10 . d . P}{M} = \frac{10 . 1.3 . 27}{40} = 8.8 \ mol/L$$

ب- حجم محلول HCl اللازم للمعايرة :

عند التكافؤ :

$$C_0 V_0 = C_a V_{aE} \rightarrow V_{aE} = \frac{C_0 V_0}{C_a}$$

$$V_{aE} = \frac{8.8 . 0.01}{0.10} = 0.880 \, L = 880 \, mL$$

جـ- لايمكن تحقيق المعايرة بسهولة لأن حجم المحلول الحمضي اللازم للمعايرة كبير جدا مقارنة مع الحجم الذي يمكن أن تحتويه السحاحة .

2- البروتوكول التجريبي :

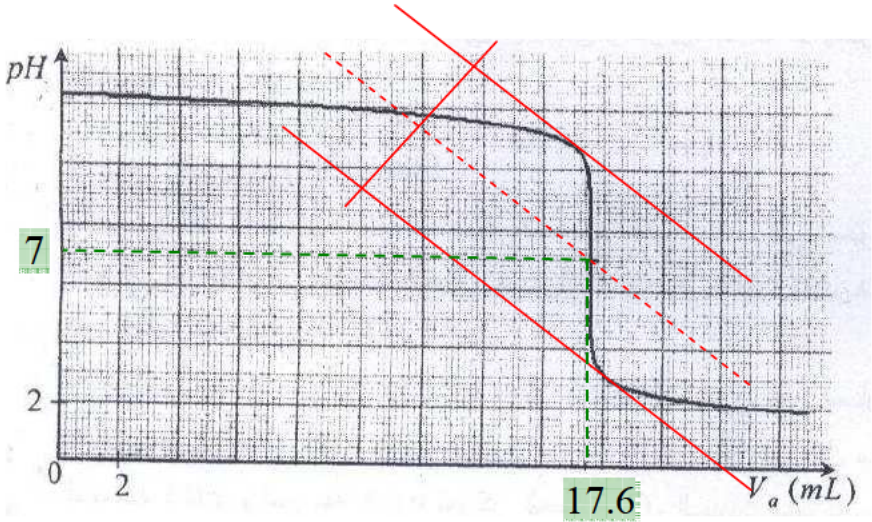
نأخذ بواسطة ماصة 100 mL ، الحجم V_0 = 10 mL من العينة المخبرية و نضعها في الحوجلة العيارية 500 mL ثم نكمل الحجم بالماء المقطر إلى الخط العياري (التدريجة 500) ، بعدها نرج المحلول حتى يتجانس أو نخلطه بقضيب زجاجي .

3- أ- حتى يكون المسبار مغمور بشكل ملائم في البيشر يجب أن يوضع عموديا و ذلك لتجنب إتلافه من طرف المخلاط المغناطيسي أو اصطدامه بالوعاء بسبب ارتجاج الوعاء إذا كان موضوع فوق المرج .

ب- معادلة التفاعل :

$$H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = 2H_2O_{(\ell)}$$

جـ- إحداثيي نقطة التكافؤ :



باستعمال طريقة المماسات المتوازية المبينة في الشكل السابق :

نجد : ($V_{aE} = 17.6\ mL$, $pH = 7$)

د- التركيز المولي للمحلول (S) الممدد عند التكافؤ :

عند التكافؤ :

$$C_b V_b = C_a V_{aE} \rightarrow C_b = \frac{C_a\ V_{aE}}{V_b}$$

$$C_b = \frac{0.1 . 17.6 . 10^{-3}}{10 . 10^{-3}} = 0.176\ mol/L$$

و بما أن هذا المحلول مدد 50 مرة يكون :

$$C_b = \frac{C_0}{50} \rightarrow C_0 = 50\, C_b = 50 .\ 0.176 = 8.8\ mol/L$$

و هو التركيز المولي للعينة المخبرية قبل التمديد .