المستوى: 2 رياضيات/ 2 تقني رياضي **المدة الزمنية:2سا**

اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين 01:

المكشط المستخدم لإزالة الدهون و الأوساخ من الأفران هو محلول مركز(S_0) لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+ ; OH^-) تحمل القارورة بطاقة المعلومات التالية:

$P=30\%$ $M=40g/mol$ $d=1.41$

يهدف هذا التمرين إلى التأكد من المعلومات المدونة على بطاقة المعلومات الملصقة على قارورة (Na^+ ;OH^-).

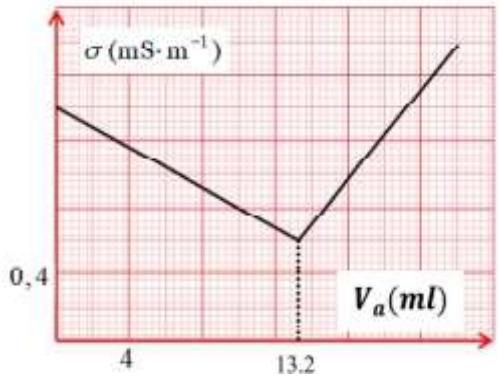
- نأخذ من القارورة حجما $V_0= 12.5ml$ من المحلول (S_0) ذو التركيز المولي C_0 ووضعناه في حوجلة عيارية سعتها 1L ثم أكملنا بالماء المقطر حتى بلوغ الخط العياري فتحصلنا على المحلول (S_1) تركيزه C_1.

1- ماذا تعني المعلومات المدونة على القارورة؟
2- احسب معامل التمديد f ثم اكتب العلاقة التي تربط بين C_0 و C_1
3- احسب التركيز المولي C_0 للمحلول (S_0).

للتأكد من قيمة التركيز المولي C_0 المحسوبة سابقا نأخذ حجما $V_1= 10ml$ من المحلول (S_1) ونضعه في بيشر ونضيف له 200ml من الماء المقطر وغمرنا فيه خلية قياس الناقلية ثم قمنا بمعايرته بمحلول حمض كلور الماء (H_3O^+ ; Cl^-) تركيزه المولي $C_a=0.1mol/L$

1- اذكر البروتوكول التجريبي للمعايرة عن طريق قياس الناقلية مدعما اجابتك برسم عليه كافة البيانات.
2- اكتب معادلة تفاعل المعايرة (أساس /حمض).
3- اعط الثنائيات (أساس /حمض) المشاركة في التفاعل.

معالجة نتائج المعايرة سمحت برسم المنحنى $\sigma= f(V_a)$ الممثل لتغيرات الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي بدلالة حجم الحمض المضاف V_a (الشكل).



1- فسر تغير ناقلية المزيج في البيشر أثناء المعايرة.
2- اذكر جميع الأفراد الكيميائية المتواجدة في البيشر عند التكافؤ.
3- حدد بيانيا الحجم المضاف V_{aE} عند التكافؤ.
4- احسب التركيز المولي C_1 للمحلول (S_1) ثم استنتج التركيز الموليC_0 للمحلول التجاري (S_0).
5- قارن بين القيمة المحصل عليها مع القيمة المحسوبة سابقا. ماذا تستنتج؟

التمرين 02:

نحضر محلول S_1 بإذابة Vg =8.96 ml من غاز كلور الهيدروجين HCl في 200ml من الماء المقطر.

- اكتب معادلة الانحلال في الماء.
- حدد الثنائيات (أساس/حمض) .
- احسب كمية مادة HCl.
- جد التركيز المولي C لكل شاردة.

نحضر محلول S_2 بإذابة كتلة m= 32.4 mg من بروم الهيدروجين HBr في 400ml من الماء المقطر.

- اكتب معادلة الانحلال في الماء.
- حدد الثنائيات (أساس/حمض).
- احسب كمية مادة HBr
- جد التركيز المولي C لكل شاردة

نمزج حجما V_1= 100ml من المحلول S_1 مع حجما V_2= 150ml من المحلول S_2 .

- احسب الناقلية النوعية σ للمزيج.

معطيات:

V_M= 22.4 L/mol M(Br) = 80g/mol M(H) = 1g/mol

λCl^- = 7.63 $ms.m^2.mol^{-1}$ λBr^- = 7.81 $ms.m^2.mol^{-1}$ λH_3O^+ =35.9$ms.m^2.mol^{-1}$

التمرين 03:

اكتب معادلات التفاعل أكسدة-ارجاع بين:

- محلول حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ و محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ ; MnO_4^-)$ حيث :

(MnO_4^- / Mn^{2+}) $(CO_2/ H_2C_2O_4)$

- محلول كبريتات الحديد الثنائي $(Fe^{2+} ; SO_4^{2-})$ و محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ ;MnO_4^-)$

حيث:

(MnO_4^- / Mn^{2+}) (Fe^{3+} / Fe^{2+})

وفقكم الله.

الإجابة النموذجية:

التمرين 01:

1- المعلومات المدونة على القارورة:

d: الكثافة

P: درجة النقاوة

M: الكتلة المولية

2- معامل التمديد f :

$$f = \frac{V}{V0}$$

$f = 80$

3- العلاقة التي تربط بين C_0 و C_1:

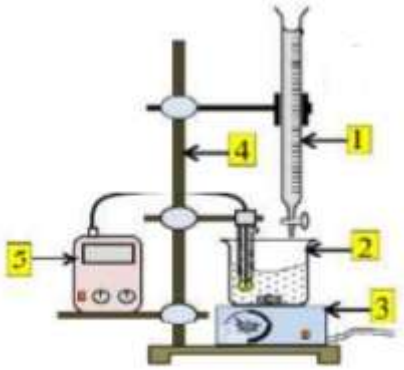
$$f = \frac{C0}{C1}$$

4- التركيز المولي C_0 للمحلول (S_0):

$$C_0 = \frac{10\ P\ d}{M}$$

$C_0 = 10.57\ mol / L$

البروتوكول التجريبي للمعايرة عن طريق قياس الناقلية مدعما اجابتك برسم عليه كافة البيانات.



معادلة تفاعل المعايرة:

$$H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$$

اعط الثنائيات (أساس /حمض) المشاركة في التفاع:

(H_3O^+ / H_2O)

(H_2O / OH^-)

- تفسير تغير ناقلية المزيج في البيشر أثناء المعايرة:

قبل التكافؤ:

تتناقص قيمة الناقلية بفعل تناقص شوارد OH^- التي تتفاعل مع شوارد H_3O^+.

عند التكافؤ:

تبلغ قيمة الناقلية النوعية قيمة حدية دنيا بفعل تفاعل كل شوارد OH^- في البيشر.

بعد التكافؤ:

تزداد قيمة الناقلية النوعية بسبب تزايد شوارد H_3O^+ في البيشر التي لا تتفاعل.

- الأفراد الكيميائية المتواجدة في البيشر عند التكافؤ:

Na^+ Cl^- H_2O

- الحجم المضاف V_{aE} عند التكافؤ. $V= 13.2ml$
- التركيز المولي C_1 للمحلول (S_1) :

$$C1 = 0.1 * 13.2 / 210 = 0.0063 \text{ mol / L}$$

- التركيز الموليC_0 للمحلول التجاري (S_0):

$C_0 = C_1 . f = 0.0063 * 21 = 0.132mol/L$

$0.132 * 80 = 10.56 \text{ mol /L}$

وهي نفس القيمة المحسوبة سابقا: ومنه المعلومات المدونة على الملصقة صحيحة.

<u>التمرين 02:</u>

نحضر محلول S_1 بإذابة $Vg =8.96 ml$ من غاز كلور الهيدروجين HCl في $200ml$ من الماء المقطر.

- معادلة الانحلال في الماء:

$HCl + H_2O = H_3O^+ + Cl^-$

- الثنائيات (أساس/حمض) :

(H_3O^+ / H_2O) (HCl / Cl^-)

- كمية مادة HCl.

$n = Vg / V_M = 0.0004 \text{ mol}$

- التركيز المولي C لكل شاردة.

$C = n / V = 0.002mol / L$

نحضر محلول S_2 بإذابة كتلة $m= 32.4 mg$ من بروم الهيدروجين HBr في $400ml$ من الماء المقطر.

- معادلة الانحلال في الماء.

$HBr + H_2O = H_3O^+ + Br^-$

- الثنائيات (أساس/حمض).

(H_3O^+ / H_2O) (HBr / Br^-)

- كمية مادة HBr

$n = m/M = 0.0004 \text{ mol}$

- التركيز المولي C لكل شاردة

$C = n / V = 0.001 mol / L$

نمزج حجما $V_1 = 100ml$ من المحلول S_1 مع حجما $V_2 = 150ml$ من المحلول S_2.

- احسب الناقلية النوعية σ للمزيج.

$\sigma = 0.061\ s/m$

التمرين 03:

- محلول حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ و محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ ; MnO_4^-)$ حيث :

(MnO_4^- / Mn^{2+}) $(CO_2 / H_2C_2O_4)$

$$H_2C_2O_4 \longrightarrow 2CO_2 + 2H^+ + 2é$$
$$MnO_4^- + 8H^+ + 5é \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$
$$5\,H_2C_2O_4 + 6H^+ + 2MnO_4^- \longrightarrow 10CO_2 + 2Mn^{2+} + 8H_2O$$

- محلول كبريتات الحديد الثنائي $(Fe^{2+} ; SO_4^{2-})$ و محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ ; MnO_4^-)$ حيث:

(MnO_4^- / Mn^{2+}) (Fe^{3+} / Fe^{2+})

$$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + 1é$$

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5é \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$
$$5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \longrightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$$