الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية :عبد الحق بن حمودة-عين البنيان- المـــدة: 02 ساعة.

المستوى: سنة ثانية ثانوي ( شعبة ريا) التاريخ :2023/03/08.

# الإختبار – 02– في مادة العلوم الفيزيائية

**ملاحظة:لاتقبل القيمة بدون وحدة .**

## التمرين – 01– (08 نقاط)

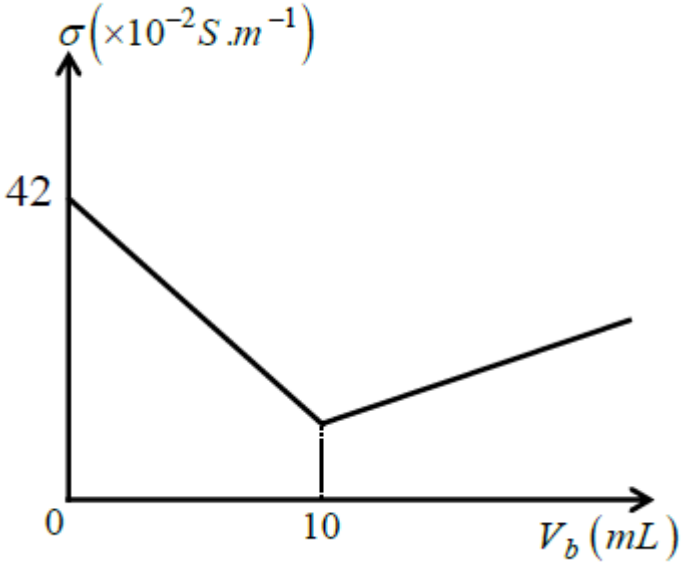
$M(HCl) = 36.5\ g/mol$

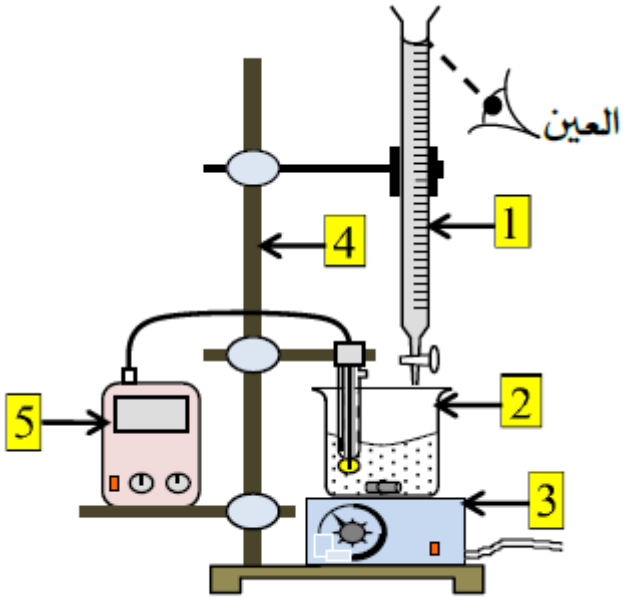
$d = 1.2$

$P = 35\%$

الشكل– 02–

- وجد أستاذ العلوم الفيزيائية في مخبر الثانوية قارورة لمحلول كلور الماء التجاري $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ تركيزه $C_0$ تحمل ملصقة كتب عليها المعلومات الموضحة في الشكل – 02–فطلب الأستاذ من التلاميذ التأكد من قيمة درجة النقاوة كل المحاليل مأخوذة عند درجة حرارة ثابتة $25^\circ$ .
- قام الأستاذ بأخذ حجما $V_0 = 3\ ml$ من المحلول الأصلي $(S_0)$ تركيزه المولي $C_0$ ثم قام بتمديده فتحصل على المحلول $(S_1)$ حجمه $V_1 = 300\ ml$ وتركيزه المولي $C_1$ .
- قام التلميذ الأول بأخذ حجما قدره $V = 100\ mL$ من المحلول $(S_1)$ و مدده 10 مرات فتحصل على المحلول $(S_2)$ تركيزه $C_2$
- بعدها ملأ التلميذ الثاني سحاحة مدرجة حتى التدريجة صفر بمحلول لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)_{aq}$ تركيزه المولي $C_b$ .
- بواسطة ماصة مزودة باجاصة مص أخذ حجما قدره $V_a = 20\ ml$ من المحلول $(S_2)$ وسكبه في بيشر، بعد تحقيق التركيب التجريبي الموضح في الشكل – 03–تمت المعايرة وتم تسجيل قيم الناقلية النوعية $\sigma$ بدلالة الحجم المضاف من السحاحة بالاعتماد على النتائج التجريبية تمكن التلاميذ من رسم المنحنى $\sigma = f(V_b)$ المبين في الشكل– 04–



1.

أ- سم العناصر المشار إليها في الشكل. $-03-$

ب- هل وضعية العين صحيحة في قراءة الحجم على العنصر $(1)$ واذا كانت خاطئة حدد الوضعية الصحيحة .

2. أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث مع تحديد نوع التحول الكيميائي الحادث و حدد كذلك الثنائيات.

ب-أذكر نوع المعايرة التي أجريناها وهل يمكن إجراء المعايرة بطريقة أخرى .أذكرها .

3. أنشىء جدول التقدم.

4. اعتماداً على البيان $\sigma = f(V_b)$ .

أ- ماهي الشوارد المتواجدة في البيشر عند اللحظة الابتدائية $(t = 0)$ وعند التكافؤ.

ب- أوجد قيمة الناقلية النوعية $\sigma_2$ قبل بداية المعايرة (قبل سكب المحلول الموجود س السحاحة) .

ت- تأكد أن التركيز المولي $C_2 = 10^{-2}\ mol/l$.

6. استنتج حجم التكافؤ $V_{bE}$ ثم أحسب قيمة التركيز المولي $C_b$ للمحلول $(S_b)$ .

7.

أ- أحسب تراكيز الشوارد المتواجدة في الوسط التفاعلي عند التكافؤ.

ب- أحسب قيمة الناقلية النوعية $\sigma_E$ للمزيج التفاعلي عند التكافؤ.

ت- أحسب قيمة الناقلية النوعية $\sigma$ للمزيج التفاعلي عند إضافة حجم $V = 15\ mL$ من بداية المعايرة .

8. أ-جد قيمة التركيز المولي $C_0$ للمحلول $(S_0)$.

ب-استنتج قيمة درجة النقاوة ،علق على النتيجة.

المعطيات :

$\lambda\ (Cl^-) = 7.63\ mS.m^2/mol$ , $\lambda\ (H_3O^+) = 35\ mS.m^2/mol$

$\lambda\ (OH^-) = 19.2\ mS.m^2/mol$ , $\lambda\ (Na^+) = 5.01\ mS.m^2/mol$

## التمرين $-02-$ (07 نقاط)

نضع في بيشر حجما $V_1 = 50\ mL$ من ماء الجافيل الذي يحتوي على شوارد الهيبوكلوريت $ClO^-$ تركيزها المولي $C_1 = 0,56\ mol/L$ ونضيف إليه حجما $V_2 = 50\ mL$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)_{aq}$ تركيزه المولي $C_2 = 0,2\ mol/L$ مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز ,فينتج ثنائي اليود ذو اللون الأسمر و شوارد الكلور .

المعادلة المنمذجة للتفاعل التام و البطيء الحادث:

$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} = Cl^-_{(aq)} + I_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \ldots (1)$$

1. ما الغرض من اضافة حمض الكبريت المركز؟

2. اعتمادا على م

www.dzex

4. هل المزيج الابتدائي في الشروط الستوكيومترية ؟

5. انجز جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي الحادث بين شوارد الهيبوكلوريت وشوارد اليود.

6. حدد التقدم الأعظمي $x_{max}$ واستنتج المتفاعل المحد .

7. نأخذ بواسطة ماصة $V = 10\ mL$ من المزيج، نسكبه في بيشر و نضيف له قطرات من ضمغ النشاء ثم نعاير محتوى البيشر $(I_2)$ بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})_{aq}$ تركيزه المولي $C_0 = 0,04\ mol/L$

أ- ما الهدف من إضافة ضمغ النشاء .

ب- أذكر البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة.

ج- عرف التكافؤ،وكيف نستدل تجريبيا على التكافؤ.

د- أكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن الثنائيات المشاركة ي التفاعل هي:

$$\left(I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}\right) \qquad \left(S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}/S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}\right)$$

هـ- جد العبارة الحرفية التي تربط بين $n_{I_2}$ بدلالة الحجم $V_E$ والتركيز $C_0$ لمحلول ثيوكبريتات الصوديوم.

## التمرين – 03 – (05 نقاط)

I. - تحتوي قارورة معزولة حراريا على كتلة $m_1 = 200g$ من الماء درجة حرارته $\theta_1 = 40\ °C$ ندخل في هذه القارورة قطعة من الجليد كتلتها $m_2 = 20g$ ودرجة حرارتها $\theta_2 = -10\ °C$ نعتبر الجملة (ماء + جليد) معزولة حراريا

1. أوجد درجة الحرارة $\theta_f$ عند حدوث التوازن الحراري علما أن قطعة الجليد انصهرت كليا وتحولت إلى ماء درجة حرارته غير معدومة.

II. نريد تحضير حجما $V = 950mL$ من ماء درجة حرارته $\theta = 18\ °C$ وذلك بمزج حجما $V_1$ من الماء البارد ذو درجة الحرارة $\theta_1 = 03\ °C$ مع حجم $V_2$ من ماء ساخن درجة حرارته $\theta_2 = 60\ °C$ .

1. أوجد الحجمين $V_1$ و $V_2$.

نعتبر الجملة (ماء بارد+ماء ساخن) معزولة حراريا .أي لا يحدث التبادل الحراري إلا بين الماءالبارد والماء الساخن .

المعطيات :

السعة الحرارية الكتلية للماء : $C_e = 4,18\ Kj/kg.°C$

✓ السعة الحرارية الكتلية للجليد : $C_g = 2100\ j/kg.°C$

✓ السعة الحرارية الكتلية لانصهار الجليد : $L_f = 335\ KJ/kg$

✓ الكتلة الحجمية للماء $\rho = 1\ kg/l$ .

صعود سلم النجاح

# تصحيح الإختبار

| العلامة | |
|---|---|

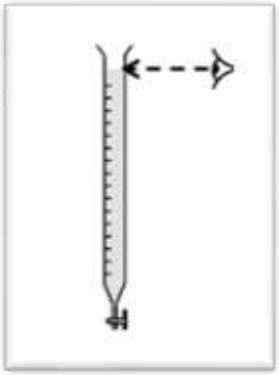
## 1.التمرين – 01 – (06 نقاط)

1.

أ- تسمية العناصر المشار إليها في الشكل .

| رقم العنصر | الإسم | رقم العنصر | الإسم | رقم العنصر | الإسم |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | سحاحة مدرجة | 3 | مخلاط مغناطيسي | 5 | جهاز قياس الناقاية النوعية |
| 2 | بيشر | 4 | الحامل | | |

ب- وضعية العين ليست صحيحة في قراءة الحجم على العنصر:



يجب أن تكون العين موجهة بطريقة عمودية على مستوى السحاحة كما هو موضح في الشكل

تحديد الوضعية الصحيحة .

2. أ- معادلة تفاعل المعايرة الحادث

$$H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = 2H_2O_{(l)}$$

تحديد نوع التحول الكيميائي الحادث :تفاعل حمض-أساس.

تحديد الثنائيات: $\left(H_3O^+_{(aq)}/H_2O_{(l)}\right);\left(H_2O_{(l)}/OH^-_{(aq)}\right)$

ب-نوع المعايرة التي أجريناها:المعايرة عن طريق قياس الناقلية .

نعم يمكن إجراء المعايرة بطريقة أخرى .: المعايرة اللونية .

3. جدول التقدم.

| الحالة | $H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = 2H_2O_{(l)}$ | | |
|---|---|---|---|
| الإبتدائية | $c_2V_a$ | $c_bV_b$ | بوفرة |
| التكافؤ | $c_2V_a - x_E$ | $c_bV_{bE} - x_E$ | |

4. اعتماداً على البيان $\sigma = f(V_b)$.

أ- الشوارد المتواجدة في البيشر:

عند اللحظة الابتدائية $(t = 0)$ : $H_3O^+_{(aq)}$ , $Cl^-_{(aq)}$ .

عند التكافؤ: $Cl^-_{(aq)}$ , $Na^+_{(aq)}$ .

ب- إيجاد قيمة الناقلية النوعية $\sigma_2$ قبل بداية المعايرة (قبل سكب المحلول الموجود س السحاحة) .

من البيان $\sigma_0 = 42\times10^{-2}\ S/m$

$$\sigma_0 = \lambda_{H_3O^+}\left[H_3O^+\right] + \lambda_{Cl^-}\left[Cl^-\right]$$

$$\left[H_3O^+\right] = \left[Cl^-\right] = c_2$$

$$\sigma_0 = \lambda_{H_3O^+}.c_2 + \lambda_{Cl^-}.c_2$$

$$c_2 = \frac{\sigma_0}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}} = \frac{42\times10^{-2}}{35+7.63}$$

$$c_2 = 0.98\times10^{-2}\ mol/l$$

**6.استنتاج حجم التكافؤ $V_{bE}$**

بالإسقاط نجد : $V_{bE} = 10\ mL$

**حسب قيمة التركيز المولي $C_b$ للمحلول $(S_b)$:** عند التكافؤ المزيج يحقق الشروط الستوكيومترية.

$$c_2V_a = c_bV_{bE} \Rightarrow c_b = \frac{c_2V_a}{V_{bE}} = \frac{10^{-2}\times20}{10} \Rightarrow c_b = 2\times10^{-2}\ mol/l$$

.7

**أ- حساب تراكيز الشوارد المتواجدة في الوسط التفاعلي عند التكافؤ.**

$$\left[Na^+\right]_E = \frac{c_bV_{bE}}{V_T} = \frac{c_bV_{bE}}{V_a+V_{bE}} = \frac{2\times10^{-2}\times10}{10+20} = 0.00667\ mol/l$$

$$\left[Cl^-\right]_E = \frac{c_2V_a}{V_T} = \frac{c_2V_a}{V_a+V_{bE}} = \frac{10^{-2}\times20}{10+20} = 0.00667\ mol/l$$

**ب- حساب قيمة الناقلية النوعية $\sigma_E$ للمزيج التفاعلي عند التكافؤ.**

$$\sigma_E = \lambda_{Na^+}\left[Na^+\right]_E + \lambda_{Cl^-}\left[Cl^-\right]_E \Rightarrow \sigma_E = 0.00667(5.01+7.63)$$

$$\sigma_E = 0.084\ S/m$$

**ت- حساب قيمة الناقلية النوعية $\sigma$ للمزيج التفاعلي عند إضافة حجم $V = 15\ mL$ من بداية المعايرة.**

$$\sigma = \lambda_{Na^+}\left[Na^+\right] + \lambda_{Cl^-}\left[Cl^-\right] + \lambda_{H_3O^+}\left[H_3O^+\right]$$

$$\left[Na^+\right] = \frac{c_bV_{bE}}{V_T} = \frac{c_bV_{bE}}{V+V_a} = \frac{2\times10^{-2}\times10}{35} = 0.0057\ mol/l$$

$$\left[Cl^-\right] = \frac{c_2V_a}{V_T} = \frac{c_2V_a}{V+V_a} = \frac{10^{-2}\times20}{35} = 0.0057\ mol/l$$

$$\left[H_3O^+\right] = \frac{c_b(V-V_{bE})}{V_T} = \frac{2\times10^{-2}\times(15-10)}{35} = 0.0014\ mol/l$$

$$\sigma = 5.01\times0.0057 + 7.63\times0.0057 + 35\times0.0014 \Rightarrow \sigma = 0.12\ S/m$$

**.8 أ- قيمة التركيز المولي $C_0$ للمحلول $(S_0)$.**

$$\frac{c_1}{c_2} = 10 \Rightarrow c_1 = 10c_2 \ldots.(1)$$

$-2$

$ol/l$

$\frac{c}{c}$

**ب-استنتاج قيمة درجة النقاوة .**

$$c_0 = \frac{10Pd}{M(HCl)} \Rightarrow P = \frac{c_0.M(HCl)}{10.d} = \frac{10\times 36.5}{10\times 1.2} \Rightarrow P = 30.42\,\%$$

**التعليق على النتيجة:**

## التمرين – 02 – ( 07 نقاط)

**1. الغرض من إضافة حمض الكبريت هو توفير بروتونات $H^+$ اللازمة للتفاعل ،**

**2. استنتاج الثنائيات :**

$$(ClO^-/Cl^-) \quad (I_2/I^-)$$

**3. التراكيز الابتدائية لكل من $I^-$ و $ClO^-$ في المزيج التفاعلي :**

$$[I^-] = \frac{n_{I^-}}{V_t} = \frac{C_2 \times V_2}{V_t} = \frac{0.2 \times 0.05}{0.1} = 0.1\ mol/L$$

$$[ClO^-] = \frac{n_{ClO^-}}{V_t} = \frac{C_1 \times V_1}{V_t} = \frac{0.56 \times 0.05}{0.1} = 0.28\ mol/L$$

**4. المزيج الابتدائي في الشروط الستوكيومترية ؟**

$$\frac{n_{I^-}}{2} = \frac{C_2 \times V_2}{2} \neq \frac{n_{ClO^-}}{1} = \frac{C_1 \times V_1}{1}$$

**ومنه المزيج غير ستكيومتري .**

**5. جدول لتقدم التفاعل الكيميائي الحادث :**

| معادلة التفاعل | | $ClO^-$ | + $2I^-$ | + $2H^+$ | = $Cl^-$ | + $I_2$ | + $H_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الحالة | التقدم | كميات المادة $(mol)$ | | | | | |
| الابتدائية | 0 | $n_1$ | $n_2$ | بوفرة | 0 | 0 | بوفرة |
| الانتقالية | $x$ | $n_1 - x$ | $n_2 - 2x$ | | $x$ | $x$ | |
| النهائية | $x_f$ | $n_1 - x_f$ | $n_2 - 2x_f$ | | $x_f$ | $x_f$ | |

**6. التقدم الأعظمي $X_{max} = 5 \times 10^{-3}\ mol$ والمتفاعل المحد هو $I^-$.**

**7. أ-الهدف من إضافة ضمغ النشاء .**

**الكشف عن الإختفاء الكلي لثنائي اليود $I_2$ وتحديد حجم التكافؤ.**

**أ- البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة.**

**البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة مع رسم تخطيطي لها.( أنظر إلى كراسك درس المتابعة الزمنية عن طريق المعايرة اللونية )**

**ج-تعريف التكافؤ:**

**عند التكافؤ يصبح المزيج ستوكيومتري .**

نستدل تجريبيا على التكافؤ :الإختفاء الكلي للون الموجود في البيشر(تغير اللون )

هـ-معادلة تفاعل المعايرة: $\left(I_{2(aq)}/I^{-}_{(aq)}\right)$ $\left(S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}/S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}\right)$

$$I_{2(aq)} + 2e^- = 2I^-_{(aq)}$$
$$2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} = S_4O_6^{2-}{}_{(aq)} + 2e^-$$
$$I_{2(aq)} + 2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} = 2I^-_{(aq)} + S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}$$

إيجاد العبارة الحرفية التي تربط بين $\mathbf{n}_{I_2}$ بدلالة الحجم $V_E$ والتركيز $C_0$ لمحلول ثيوكبريتات الصوديوم.

عند نقطة التكافؤ يكون : $n'_{I_2} = \frac{n_{S_2O_3^{2-}}}{2}$ .

## التمرين – 02 – ( 05 نقاط)

