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)

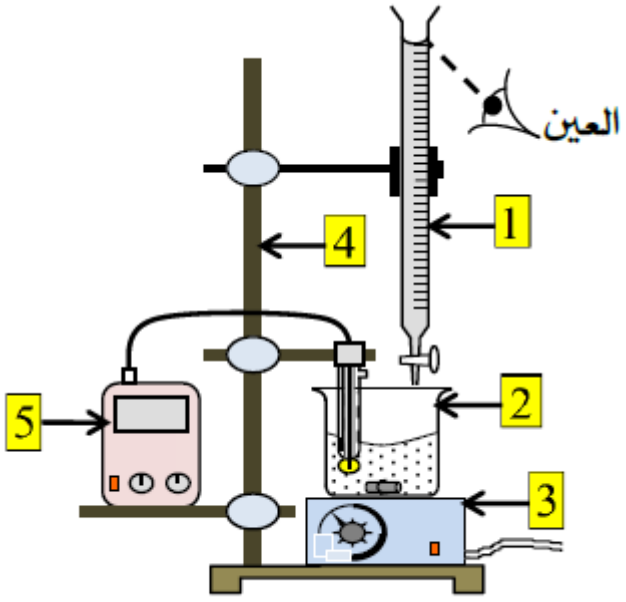
$M(HCl) = 36.5\ g/mol$

$d = 1.2$

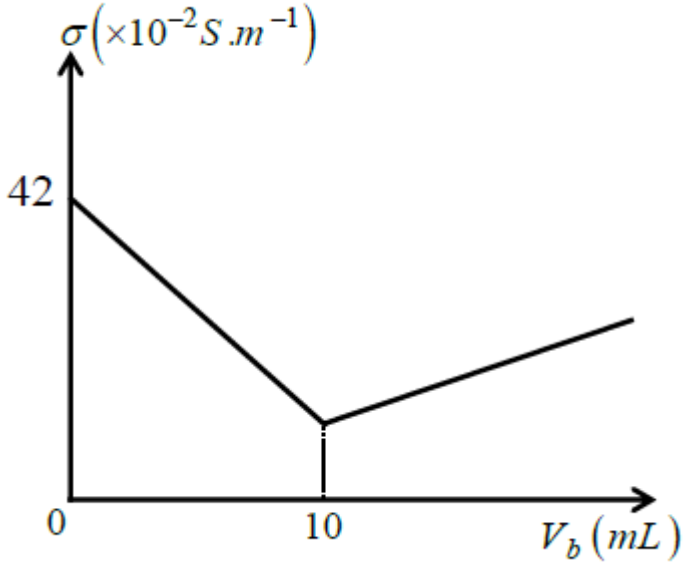
$P = 35\%$

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° .
- 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 σ بدلالة الحجم المضاف من السحاحة بالاعتماد على النتائج التجريبية تمكن التلاميذ من رسم المنحنى $\sigma = f(V_b)$ المبين في الشكل– 04–



الشكل– 03–



الشكل– 04–

www.dzexams.com

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 σ_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 σ_E للمزيج التفاعلي عند التكافؤ.

ت- أحسب قيمة الناقلية النوعية σ 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 معادلة التفاعل (1)، استنتج الثنائيات (Ox/Red) الداخلة في التفاعل.

3. أحسب التراكيز الابتدائية لكل من I^- و ClO^- في المزيج التفاعلي.

www.dzexams.com

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 θ_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 الحر اية 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

يحتاج مزيد من الإجتهاد

www.dzexams.com

تصحيح الإختبار

العلامة	

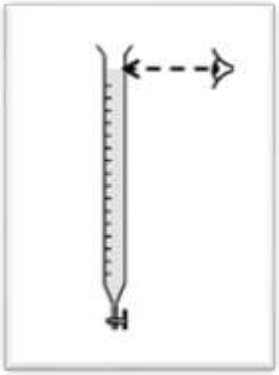
1. التمرين – 01 – (06 نقاط)

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 σ_2 قبل بداية المعايرة (قبل سكب المحلول الموجود س السحاحة) .

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

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

www.dzexams.com

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

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

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

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

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

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 σ_E للمزيج التفاعلي عند التكافؤ.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\left.\begin{array}{l}\dfrac{c_1}{c_2} = 10 \Rightarrow c_1 = 10c_2 \ldots.(1)\\ \dfrac{c_0}{c_1} = 100 \Rightarrow c_0 = 100c_1 \ldots.(2)\end{array}\right\} c_0 = 1000c_2 \Rightarrow c_0 = 1000\times10^{-2} \Rightarrow c_0 = 10\ mol/l$$

www.dzexams.com

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 .

د-كيف نستدل تجريبيا على التكافؤ.

www.dzexams.com

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

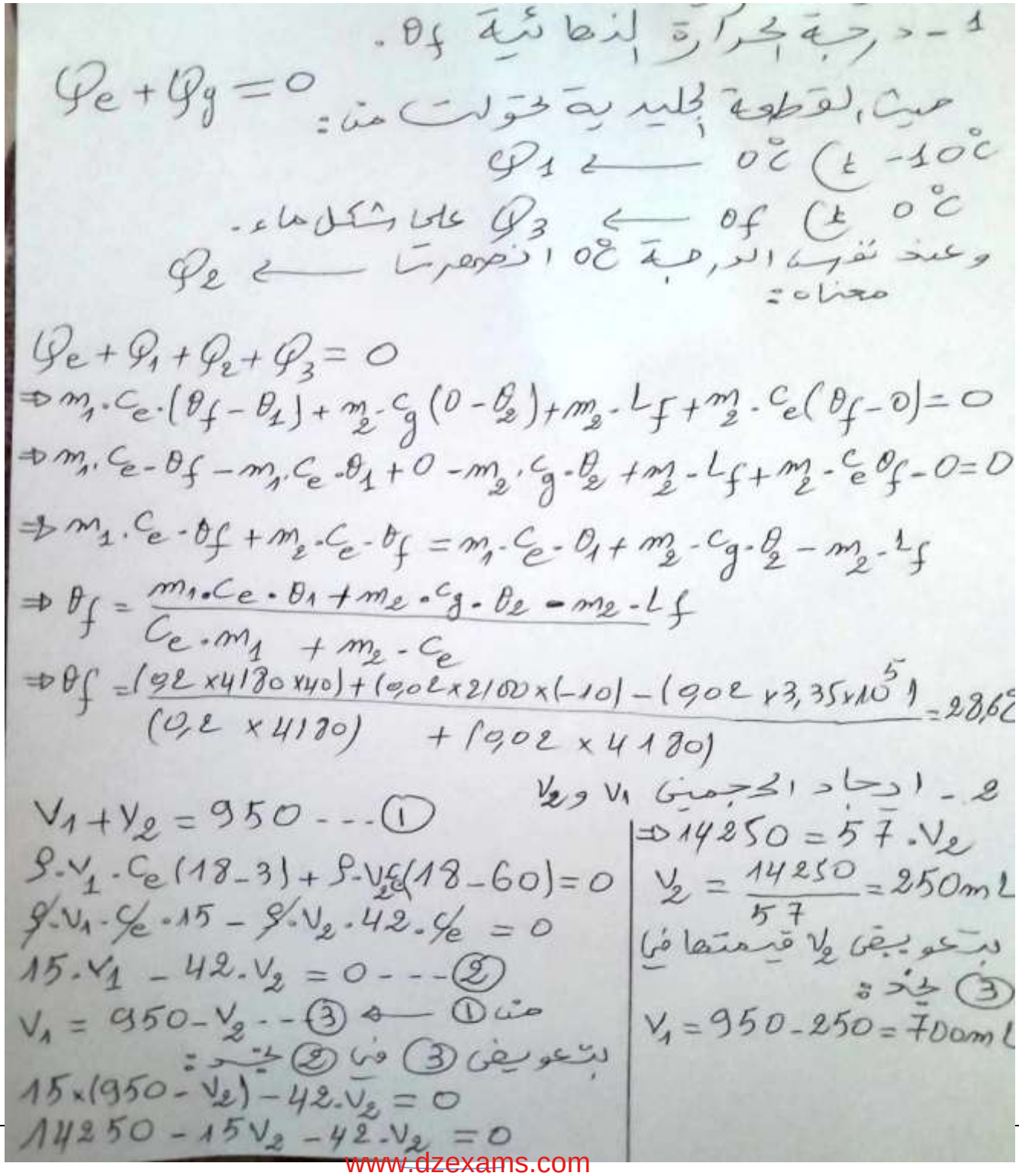
هـ-معادلة تفاعل المعايرة: $\left(I_{2(aq)}/I^{-}_{(aq)}\right)$ $\left(S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}/S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}\right)$

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

إيجاد العبارة الحرفية التي تربط بين 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)



www.dzexams.com