الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية			
وزارة التربية الوطنية	الديوان الوطني للتعليم و التكوين عن بعد		
فرض المراقبة الذاتية رقم : 02	السنة الدراسية 2017 - 2018		
المستوى:2 ثانوي	الشعبة : علوم تجريبية	المادة : علوم فيزيائية	عدد الصفحات :03
إعداد : منصوري صالح / أستاذ التعليم الثانوي			

التمرين الأول :(03 نقاط)

كلور الكالسيوم: $CaCl_2, xH_2O$
$V = 10\,mL$
$m = 2{,}191\,g$

تحمل البطاقة الملصقة على حقنة زجاجية وبها محلول مائي، المعلومات المبينة في الجدول المقابل.

نريد تحديد العدد x المكتوب في الصيغة الكيميائية لكلور الكالسيوم. من أجل ذلك، وعند درجة حرارة $25°C$ ، نعاير خلية قياس الناقلية ونقيس الناقلية G لمحاليل قياسية لكلور الكالسيوم ذات تراكيز مولية معلومة. النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي:

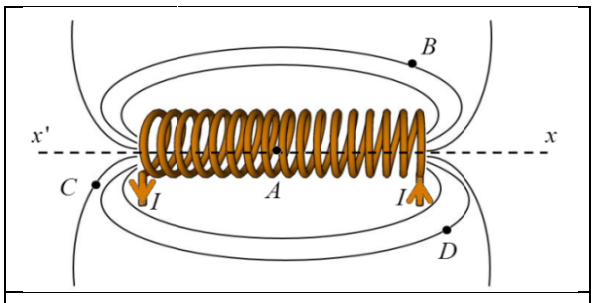
$C\left(mmol.L^{-1}\right)$	4	8	12	16	20
$G(mS)$	2	4	6	8	10

1. أرسم المنحنى البياني $G = f(C)$.
2. نأخذ حجما من الحقنة الزجاجية ونمدده (نخففه) 100 مرّة. قياس الناقلية للمحلول الممدد أعطى القيمة $G = 5\,mS$. أوجد التركيز المولي للمحلول المخفف ، ثم استنتج التركيز المولي للمحلول الأصلي.
3. أوجد كمية المادة لكلور الكالسيوم المحتواة في الحقنة الزجاجية ، ثم استنتج قيمة العدد x .

يعطى: الكتلة المولية الذرية : $M(H) = 1\,g.mol^{-1}$ ، $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$ ، $M(Cl) = 35{,}5\ g.mol^{-1}$ ، $M(Ca) = 40{,}1\,g.mol^{-1}$

التمرين الثاني : (02,50 نقاط)

نعتبر حلزونية (وشيعة طويلة) محورها (xx')، طولها $l = 50\,cm$ وعدد لفاتها $N = 1000$. نمرّر تيارا كهربائيا شدته $I = 1{,}5A$ ، جهته مبينة في (الوثيقة-1).



الوثيقة – 1

1. حدّد وجهي الوشيعة.
2. مثل ، بشكل كيفي ، شعاع الحقل المغناطيسي في النقاط A , B , C , D
3. أحسب شدة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ المتولد في مركز الوشيعة.

التمرين الثالث : (06 نقاط)

عند درجة حرارة $25°C$ ، نمزج حجما $V_1 = 100\,mL$ من محلول مائي (S_1) لبروم البوتاسيوم $(K^+ + Br^-)$ ، تركيزه المولي $C_1 = 1{,}08\times10^{-3}\,mol.L^{-1}$ ، مع حجم $V_2 = 200\,mL$ من محلول مائي (S_2) ليود الصوديوم $(Na^+ + I^-)$ تركيزه المولي $C_2 = 9{,}51\times10^{-4}\,mol.L^{-1}$.

1. أحسب كمية المادة لكل شاردة موجودة في المزيج.
2. أحسب التركيز المولي بـ $(mol.m^{-3})$ لكل شاردة متواجدة في المزيج.
3. عبر عن الناقلية النوعية σ_1 للمحلول (S_1) والناقلية النوعية σ_2 للمحلول (S_2) وذلك قبل مزجهما. أحسب قيمة كل من σ_1 و σ_2.
4. عبر عن الناقلية النوعية σ للمزيج بدلالة الناقلية النوعية σ_1 للمحلول (S_1) والناقلية النوعية σ_2 للمحلول (S_2). أحسب قيمة σ.

يعطى : الناقلية النوعية المولية الشاردية عند درجة حرارة $25°C$ بـ : $(10^{-4}\,S.m^2.mol^{-1})$

$$\lambda(I^-) = 76{,}3\ ,\ \lambda(Na^+) = 50{,}1\ ,\ \lambda(Br^-) = 76{,}8\ ,\ \lambda(K^+) = 73{,}5$$

التمرين الرابع : (04,75 نقاط)

في وسط حامضي بكفاية، نعاير حجما $V_1 = 100\,mL$ من محلول مائي لكبريتات الحديد الثنائي $(Fe^{2+}_{(aq)} + SO_4{}^{2-}_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_1 = 0{,}24\,mol.L^{-1}$ بمحلول مائي لثنائي كرومات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)} + Cr_2O_7{}^{2-}_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_2 = 0{,}40\,mol.L^{-1}$. يحدث التكافؤ عند إضافة حجم $V_{éq}$ من محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم.

الثنائيتان $(Ox/Réd)$ المشاركتان في هذا التفاعل هما : $(Cr_2O_7{}^{2-}/Cr^{3+})$ و (Fe^{3+}/Fe^{2+})

1. أكتب معادلة تفاعل الأكسدة الارجاعية الحادث أثناء المعايرة.
2. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.
3. عرّف التكافؤ ثم أوجد العبارة الحرفية التي تربط بين : C_1 , C_2 , V_1 , $V_{2éq}$.
4. أحسب الحجم $V_{2éq}$ اللازم لحدوث التكافؤ.

التمرين الخامس : (03,75 نقاط)

عند درجة حرارة $25°C$ ، نذيب حجما V_g من غاز كلور الهيدروجين (HCl) في حجم $V = 200\,mL$ من الماء المقطر ونحصل على محلول (S_A) تركيزه المولي C_A.

يعطى : الكتل المولية الذرية: $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$ ، $M(Cl) = 35{,}5\ g.mol^{-1}$

الحجم المولي للغازات في شروط التجربة : $V_M = 24\,L.mol^{-1}$

1. عرّف الحمض وفق نظرية برونشتد.
2. أكتب معادلة تفاعل كلور الهيدروجين مع الماء.

3. من أجل تحديد الحجم V_g ، نعاير حجما $V_A = 20\ mL$ من المحلول (S_A) بواسطة محلول مائي (S_B) لهدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_B = 0{,}10\, mol.L^{-1}$.

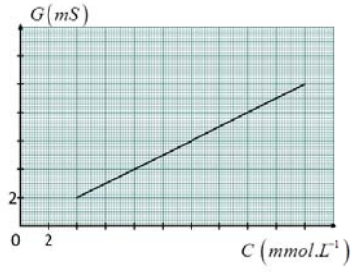
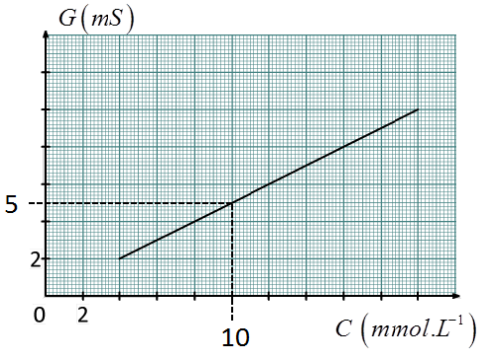
أ. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

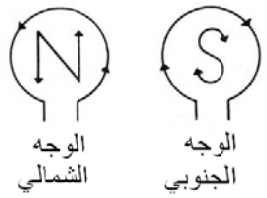
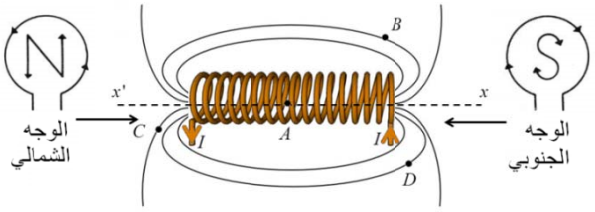
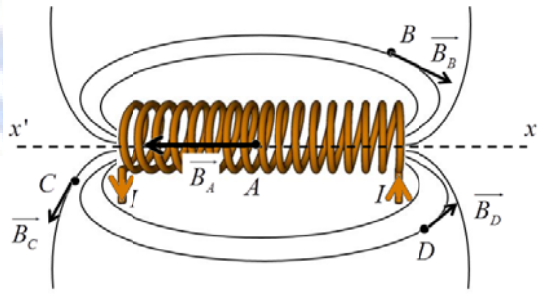
ب. حدّد الثنائيتان (أساس/حمض) المشاركتان في تفاعل المعايرة.

ج. أوجد التركيز المولي C_A للمحلول ، علما أن الحجم المضاف عند التكافؤ كان $V_{Béq} = 15{,}4\ mL$.

د. استنتج قيمة الحجم V_g.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية			
وزارة التربية الوطنية	الديوان الوطني للتعليم و التكوين عن بعد		
تصميم إجابة فرض المراقبة الذاتية رقم: 02	السنة الدراسية 2017 – 2018		
المستوى :2 ثانوي	الشعبة : علوم تجريبية	المادة : علوم فيزيائية	عدد الصفحات : 05
إعداد : منصوري صالح / أستاذ التعليم الثانوي			

التمرين الأول : (03 نقاط)	العلامة
1. رسم المنحنى البياني $G=f(C)$: 	0,50
2. التركيز المولي للمحلول المخفف والتركيز المولي للمحلول الأصلي:  – التركيز المولي للمحلول المخفف: لدينا $G=5mS$ ، وبالإسقاط نجد $C=10\,mmol.L^{-1}$ ، أي : $C=10^{-2}mol.L^{-1}$ – التركيز المولي للمحلول الأصلي: معامل التمديد هو $F=100$ ، ويكون التركيز المولي للمحلول الأصلي : $C_0=F.C$ ، أي : $C_0=100\times10^{-2}=1mol.L^{-1}$	0,50 0,25 0,50
3. كمية المادة لكلور الكالسيوم المحتوات في الحقنة الزجاجية واستنتج قيمة العدد x : نحسب الكتلة المولية لكور الكالسيوم $(CaCl_2,xH_2O)$ المتواجد في الحقنة: $M=\frac{m}{CV}\leftarrow\frac{m}{M}=CV\leftarrow\begin{cases}n=\frac{m}{M}\\n=CV\end{cases}$ ، والتطبيق العددي: $M=\frac{2,191}{1\times10\times10^{-3}}=219,1\ g.mol^{-1}\quad.....(1)$ عبارة الكتلة المولية لكلور الكالسيوم $(CaCl_2,xH_2O)$: $M(CaCl_2,xH_2O)=40,1+2\times35,5+2x+16x=111,1+18x\quad.....(2)$ من (1) و (2) : $219,1=111,1+18x$ ، وحل هذه المعادلة يعطي : $x=\frac{219,1-111,1}{18}=\frac{108}{18}=6$. وتكون صيغة كلور الكالسيوم (المتواجد في الحقنة) هي: $(CaCl_2,6H_2O)$	0,25 0,25 0,25 0,50

العلامة	التمرين الثاني : (02,50 نقاط)
0,25 0,50	1. وجهي الوشيعة : الشكل المقابل يبين طريقة لتحديد وجهي الوشيعة : ومنه يكون وجهي الوشيعة كما يلي :  
4 x 0,25	2. شعاع الحقل المغناطيسي في النقاط D , C , B , A : الشكل المقابل يبين كيفية تحديد جهة شعاع الحقل المغناطيسي بداخل وشيعة يمر فيها تيار كهربائي. من هذا نستنتج أن شعاع الحقل المغناطيسي يخرج من الوجه الشمالي ويدخل من الوجه الجنوبي. وعلى هذا يكون تمثيل شعاع الحقل المغناطيسي في النقاط D , C , B , A 
0,25 0,50	3. شدة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ المتولد في مركز الوشيعة: تحسب شدة الحقل المغناطيسي في مركز الحلزونية (الوشيعة الطويلة) بالعلاقة : $B = \mu_0 \frac{N I}{L}$ حيث: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ I : شدة التيار الكهربائي المار في الحلزونية (بالأمبير A) L : طول الحلزونية (بالمتر m) N : عدد اللفات أو الحلقات (دون وحدة) B : شدة الحقل المغناطيسي (بالتسلا T) التطبيق العددي : $B = 4 \times 3,14 \times 10^{-7} \times \frac{1000 \times 1,5}{0,50} = 37,68 \times 10^{-4} = 3,768 \times 10^{-3} T$ أي : $B \simeq 3,8\ mT$

التمرين الثالث: (06 نقاط)	العلامة
1. حساب كميات المادة لكل الشوارد: في حالة محلول حجمه V وتركيزه المولي C ، تحسب كمية المادة بالعلاقة $n = CV$. المحلول المائي (S_1) لبروم البوتاسيوم $(K^+ + Br^-)$: $n(K^+) = n(Br^-) = C_1V_1$ ، والتطبيق العددي: $n(K^+) = n(Br^-) = 1,08\times10^{-3}\times0,100 = 1,08\times10^{-4}\ mol$ المحلول المائي (S_2) ليود البوتاسيوم $(Na^+ + I^-)$: $n(Na^+) = n(I^-) = C_2V_2$ ، والتطبيق العددي : $n(Na^+) = n(I^-) = 9,51\times10^{-4}\times0,200 = 1,902\times10^{-4}\ mol$	0,25 0,50 0,25 0,50
2. التركيز المولي بـ $(mol.m^{-3})$ لكل شاردة : حجم المزيج هو: $V = V_1 + V_2 = 100 + 200 = 300\,mL = 0,3L = 0,3\times10^{-3}\,m^3 = 3\times10^{-4}\,m^3$ $[Br^-] = [K^+] = C_1 = \frac{n(K^+)}{V} = \frac{1,08\times10^{-4}}{3\times10^{-4}} = 0,36\ mol.m^{-3}$ $[I^-] = [Na^+] = C_2 = \frac{n(Na^+)}{V} = \frac{1,902\times10^{-4}}{3\times10^{-4}} = 0,634\ mol.m^{-3}$	0,25 0,50 0,50
3. عبارة كل من σ_1 و σ_2: عبارة الناقلية النوعية σ_1 للمحلول (S_1) : $\sigma_1 = \lambda(K^+).[K^+] + \lambda(Br^-).[Br^-]$ وبما أن $[Br^-] = [K^+] = C_1$ ، تصبح عبارة الناقلية النوعية : $\sigma_1 = C_1\left(\lambda(K^+) + \lambda(Br^-)\right)$ **التطبيق العددي:** $\sigma_1 = 1,08\times(73,5 + 76,8)\times10^{-4} = 162,324\times10^{-4}\,S.m^{-1}$ عبارة الناقلية النوعية σ_2 للمحلول (S_2): $\sigma_2 = \lambda(Na^+).[Na^+] + \lambda(I^-).[I^-]$ وبما أن $[I^-] = [Na^+] = C_2$ ، وتصبح عبارة الناقلية النوعية : $\sigma_2 = C_2\left(\lambda(Na^+) + \lambda(I^-)\right)$ **التطبيق العددي:** $\sigma_2 = 9,51\times10^{-1}\times(50,1 + 76,3)\times10^{-4} = 120,2064\times10^{-4}\,S.m^{-1}$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,50
4. التعبير عن الناقلية النوعية σ للمزيج بدلالة σ_1 و σ_2 : $\sigma = \lambda(K^+).[K^+] + \lambda(Br^-).[Br^-] + \lambda(Na^+).[Na^+] + \lambda(I^-).[I^-]$ ووجدنا سابق أن : $\sigma_1 = \lambda(K^+).[K^+] + \lambda(Br^-).[Br^-]$ و $\sigma_2 = \lambda(Na^+).[Na^+] + \lambda(I^-).[I^-]$ وأخيرا تصبح عبارة الناقلية النوعية للمزيج : $\sigma = \sigma_1 + \sigma_2$ $\sigma = \sigma_1 + \sigma_2 = 162,324\times10^{-4} + 120,2064\times10^{-4} = 282,5304\times10^{-4}\,S.m^{-1}$	0,50 0,25 0,50

العلامة	التمرين الرابع : (04,75 نقاط)
0,50 0,50 0,25	1. معادلة تفاعل الأكسدة الارجاعية : المعادلة النصفية الإلكترونية للأكسدة: $6\times\left\{Fe^{2+}=Fe^{3+}+1e^{-}\right.$ المعادلة النصفية الإلكترونية للإرجاع: $1\times\left\{Cr_2O_7^{2-}+14H^{+}+6e^{-}=2Cr^{3+}+7H_2O\right.$ معادلة تفاعل الأكسدة الارجاعية : (نجمع المعادلتين النصفيتين السابقتين طرف بطرف) $Cr_2O_7^{2-}+6\,Fe^{2+}+14H^{+}=2Cr^{3+}+6Fe^{3+}+7H_2O$
01	2. جدول التقدم للتفاعل $Cr_2O_7^{2-}$ + 6 Fe^{2+} + 14 H^{+} = 2 Cr^{3+} + 6 Fe^{3+} + 7 H_2O معادلة التفاعل | التقدم | حالة الجملة | كميات المادة بـ (mol) | بوفرة | بزيادة الابتدائية | 0 | C_2V_2 | C_1V_1 | 0 | 0 الانتقالية | x | C_2V_2-x | C_1V_1-6x | $2x$ | $6x$ النهائية | $x_{éq}$ | $C_2V_{2éq}-x_{éq}=0$ | $C_1V_1-6x_{éq}=0$ | $2\,x_{éq}$ | $62\,x_{éq}$
0,50 0,50 0,25 0,25 0,50	3. تعريف التكافؤ والعلاقة بين المقادير التالية : C_1 , C_2 , V_1 , $V_{2éq}$ - **تعريف التكافؤ:** هو حالة الجملة الكيميائي حيث تكون فيها كميات المادة للمتفاعلات بالنسب **الستوكيومترية** . - العلاقة : من تعريف التكافؤ نكتب : $\frac{n_{éq}\left(Cr_2O_7^{2-}\right)}{1}=\frac{n_{éq}\left(Fe^{2+}\right)}{6}$ ، من جدول التقدم : $n_{éq}\left(Cr_2O_7^{2-}\right)=C_2V_{2éq}-x_{éq}=0$ ، ومنه : $x_{éq}=C_2V_{2éq}$ .....(1) $n_{éq}\left(Fe^{2+}\right)=C_1V_1-6x_{éq}=0$ ، ومنه : $x_{éq}=\frac{C_1V_1}{6}$ .....(2) من العلاقتين (1) و (2) : $C_2V_{2éq}=\frac{C_1V_1}{6}$ أي: $V_{2éq}=\frac{C_1V_1}{6C_2}$ .....(3)
0,50	4. حساب الحجم $V_{2éq}$ اللازم لحدوث التكافؤ: **بالتعويض في العلاقة** (3) : $V_{2éq}=\frac{0,24\times0,100}{6\times0,40}=0,01L=10mL$
العلامة	**التمرين الخامس : (03,75 نقاط)**
0,50	1. تعريف الحمض وفق نظرية برونشتد: الحمض هو في كل فرد كيميائي قادر على التخلي عن بروتون H^{+} خلال تحول كيميائي.
0,50	2. معادلة تفاعل حمض كلور الهيدروجين مع الماء: $HCl+H_2O=H_3O^{+}+Cl^{-}$

3. المعايرة :	
أ. معادلة تفاعل المعايرة: الشاردتان Cl^- و Na^+ لا تتدخل في تفاعل المعايرة (شاردتان متفرجتان)، وتختصر معادلة تفاعل المعايرة على : $H_3O^+ + OH^- = 2\ H_2O$	0,50
ب. الثنائيتان (أساس/حمض) : $H_3O^+ + OH^- = H_2O + H_2O$ ، $acide1 \quad base2 \quad base1 \quad acide2$ الثنائيتان (أساس/حمض): $\left(H_2O / OH^-\right)$, $\left(H_3O^+ / H_2O\right)$	0,25 0,25
ج. التركيز المولي C_A للمحلول (S_A): عند التكافؤ تكون كميات المادة للمتفاعلين بالنسب الستوكيومترية : $\frac{n_{éq}\left(H_3O^+\right)}{1} = \frac{n_{éq}\left(OH^-\right)}{1}$ (المعاملات الستوكيومترية في هذا التفاعل تساوي الواحد) ، ومنه : $n_{éq}\left(H_3O^+\right) = n_{éq}\left(OH^-\right)$ ، أي : $C_A V_A = C_B V_{Béq}$ إيجاد قيمة C_A : $C_A = \frac{C_B V_{Béq}}{V_A} = \frac{0,10 \times 15}{20} = 0,075 mol.L^{-1}$	0,25 0,25 0,50
د. قيمة الحجم V_g: $\begin{cases} n(HCl) = C_A V \\ n(HCl) = \frac{V_{HCl}}{V_M} \end{cases} \leftarrow C_A V = \frac{V_{HCl}}{V_M} \leftarrow V_{HCl} = C_A V V_M$ ، وأخيرا $V_{HCl} = 0,075 \times 0,200 \times 24 = 0,36 L = 360 mL$	0,50 0,25