ABCDEFGHIJKLMNOPQSTUVWXYZ

كلية العلوم

القسم : الكيمياء

السنة : الثالثة

اسئلة دوراات محلولة

كيمياء فيزيائية ٤

A 2 Z LIBRARY

Facebook Group : A to Z مكتبة

كلية العلوم (فيزياء ، كيمياء ، رياضيات ،علم الحياة)

بمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app) على الرقم TEL: 0931497960

ABCDEFGHIJKLMNOPQSTUVWXYZ

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	امتحان مقرر الكيمياء الفيزيائية 4 السنة الثالثة -الفصل الدراسي الأول 2024-2025	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: 120 دقيقة العلامة: 70 درجة

عزيزي الطالب: تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك.

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي: (20) درجة

(1) يمثل القوة التي تحاول تحريك الشحنة

A	B	C	D
التيار الكهربائي	الحقل الكهربائي	الجهد الكهربائي	لا شيء مما سبق

(2) يعتبر الأمبير واحدة قياس:

A	B	C	D
التيار الكهربائي	الحقل الكهربائي	الجهد الكهربائي	الشحنة الكهربائية

(3) يمثل $MnO_4^-(aq) + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$:

A	B	C	D
نصف تفاعل أكسدة	نصف تفاعل ارجاع	تفاعل كلي	كل ما سبق

(4) في التفاعل السابق تمتلك ذرة المنغنيز في شاردة البرمنغنات عدد أكسدة:

A	B	C	D
1	3	5	7

(5) في ترميز الخلايا، يستخدم الخط العمودي | للإشارة إلى الفصل بين:

A	B	C	D
المكونات من ذات الطور	المكونات من طورين مختلفين	بين نصفي الخلية (الجسر الملحي)	لا شيء مما سبق

(6) يعتبر من الأقطاب النشطة في الخلايا الكهروكيميائية:

A	B	C	D
الذهب	البلاتين	الغرافيت	لا شيء مما سبق

(7) يعتبر من الأقطاب الغير نشطة في الخلايا الكهروكيميائية:

A	B	C	D
المغنزيوم	النحاس	الألمنيوم	لا شيء مما سبق

(8) يحصل نصف التفاعل $2MnO_2(s) + H_2O(l) + 2e^- \rightarrow Mn_2O_3(s) + 2OH^-(aq)$ في المدخرات:

A	B	C	D
القلوية	الجافة	مدخرات الوقود	لا شيء مما سبق

(9) يمثل التفاعل $LiC_6 + CoO_2 \leftrightarrow C_6 + LiCoO_2$ التفاعل الكلي لمدخرة الليثيوم، عملية الشحن تكون:

A	B	C	D
من اليمين لليسار	من اليسار لليمين	كلاهما صحيح	لا شيء مما سبق

(10) تبلغ كفاءة خلايا الوقود:

A	B	C	D
20 % - 40%	30% - 50%	40% - 60%	50% - 70%

(11) في خلايا التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم المنصهر، يبلغ جهد الخلية:

A	B	C	D
0 V	4 V	-4 V	لا شيء مما سبق

(12) تعتبر من المعادن الأكثر عرضة للتآكل من نوع الحفر وتآكل التجويف:

A	B	C	D
الزنك	الكوبالت	النحاس	كل ما سبق صحيح

(13) تعتبر من المثبطات المصعدية:

A	B	C	D
المورفولين	السيليكات	الفوسفات	الأورثو فوسفات

(14) تعتبر من مثبطات التآكل المتطايرة:

A	B	C	D
المورفولين	السيليكات	الفوسفات	الأورثو فوسفات

(15) تمثل علاقة الكمون الكيميائي لمادة مذابة في محلول ثنائي:

A	B	C	D
$\mu_B \stackrel{def}{=} \left(\frac{\partial G}{\partial n_B}\right)_{T,P,n_A}$	$\mu_B \stackrel{def}{=} \left(\frac{\partial n_B}{\partial G}\right)_{T,P,n_A}$	$\mu_B \stackrel{def}{=} \left(\frac{\partial G}{\partial n_A}\right)_{T,P,n_B}$	$\mu_B \stackrel{def}{=} \left(\frac{\partial n_A}{\partial G}\right)_{T,P,n_B}$

(16) الكمية $\mu_B - \mu_B^{ref}$ هي كمية:

A	B	C	D
قابلة للقياس	غير قابلة للقياس	صفرية دائماً	لا شيء مما سبق

(17) تمثل قانون القوة الشاردية:

A	B	C	D
$I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i\ C_i$	$I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i\ C_i^2$	$I = 2\sum_i Z_i\ C_i^2$	لا شيء مما سبق

(18) عند إنشاء المسرى المرجعي يجب استخدام مكونات نصف خلية تمتلك كمون:

A	B	C	D
متغير قابل للتكرار	ثابت قابل للتكرار	متغير غير قابل للتكرار	ثابت غير قابل للتكرار

(19) الكترود الكالوميل المشبع عبارة عن خلية نصفية مكونة من (.....، كالوميل):

A	B	C	D
$HgCl_2$	Hg_2Cl_2	$CuCl_2$	Cu_2Cl

(20) يمتلك هذا الالكترود كمون قيمتهُ:

A	B	C	D
0 V	0.241 V	2.41 V	24.1 V

A+ 07

سيتم نشر سلم التصحيح بعد انتهاء الإمتحان على قناة تلغرام الخاصة بالمادة

(10) درجات

ـن لديك خلية غلفانية مكونة من مسرى مغنيزيوم في محلول $Mg(NO_3)_2$ تركيزه (1M)، ومسرى فضة في محلول $Ag(NO_3)$ تركيزه (1M)، فإذا علمت أن كمون الإرجاع القياس للمغنيزيوم هو (-2.372 V)، وللفضة (0.7996 V)، المطلوب:

1. اكتب نصفي التفاعل والتفاعل الكلي للخلية المذكورة.
2. احسب كمون الخلية القياسي عند الدرجة (25°C).
3. دون الخلية المذكورة بطريقة الترميز.

السؤال الثالث: (15) درجة

تم ترسيب طبقة سماكتها (0.020 mm) من الكروم على جزء ذي مساحة إجمالية قدرها ($3.3\ m^2$) انطلاقاً من محلول يحتوي على شوارد الكروم الثلاثية، فإذا علمت أن كثافة الكروم هي ($7.19\ g/cm^3$)، وكتلته المولية (52 g)، وثابت فراداي (96485 C)، المطلوب:

احسب المدة التي استغرقتها عملية الترسيب إذا كان التيار المستخدم هو (33.46 A).

السؤال الرابع: (10) درجات

احسب القوة الشاردية I_m ومتوسط معامل الفعالية الشاردية $\gamma_\pm$، للمحلول المائي لكلوريد النحاس تركيزه المولالي (0.01 m).

السؤال الخامس: (15) درجة

تعتمد الطريقة شبه الخطية لقياس الناقلية الكهربائية على القوة الشاردية لمحلول الكهرليت I ، وفق العلاقة التالية:

$$logI = 1.159 + 1.009\ logEC$$

أعد ترتيب هذه العلاقة لتصبح مشابهة للعلاقة الخطية:

$$I\ (mol/L) = 1.6 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm)$$

ـ انتهت الأسئلة ـ

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الاثنين: 2025/2/3

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كدة

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	امتحان مقرر الكيمياء الفيزيائية 4 السنة الثالثة -الفصل الدراسي الأول 2024-2025	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: 120 دقيقة العلامة: 70 درجة

عزيزي الطالب: تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك.

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي: (20) درجة

(1) يمثل القوة التي تحاول تحريك الشحنة

A	التيار الكهربائي	B	الحقل الكهربائي	C	الجهد الكهربائي	D	لا شيء مما سبق

(2) يعتبر الأمبير واحدة قياس:

A	التيار الكهربائي	B	الحقل الكهربائي	C	الجهد الكهربائي	D	الشحنة الكهربائية

(3) يمثل $MnO_4^-(aq) + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$:

A	نصف تفاعل أكسدة	B	نصف تفاعل ارجاع	C	تفاعل كلي	D	كل ما سبق

(4) في التفاعل السابق تمتلك ذرة المنغنيز في شاردة البرمنغنات عدد أكسدة:

A	1	B	3	C	5	D	7

(5) في ترميز الخلايا، يستخدم الخط العمودي | للإشارة إلى الفصل بين:

A	المكونات من ذات الطور	B	المكونات من طورين مختلفين	C	بين نصفي الخلية (الجسر الملحي)	D	لا شيء مما سبق

(6) يعتبر من الأقطاب النشطة في الخلايا الكهروكيميائية:

A	الذهب	B	البلاتين	C	الغرافيت	D	لا شيء مما سبق

(7) يعتبر من الأقطاب الغير نشطة في الخلايا الكهروكيميائية:

A	المغنزيوم	B	النحاس	C	الألمنيوم	D	لا شيء مما سبق

(8) يحصل نصف التفاعل $2MnO_2(s) + H_2O(l) + 2e^- \rightarrow Mn_2O_3(s) + 2OH^-(aq)$ في المدخرات:

A	القلوية	B	الجافة	C	مدخرات الوقود	D	لا شيء مما سبق

(9) يمثل التفاعل $LiC_6 + CoO_2 \leftrightarrow C_6 + LiCoO_2$ التفاعل الكلي لمدخرة الليثيوم، عملية الشحن تكون:

A	من اليمين لليسار	B	من اليسار لليمين	C	كلاهما صحيح	D	لا شيء مما سبق

(10) تبلغ كفاءة خلايا الوقود:

A	20 % - 40%	B	30% - 50%	C	40% - 60%	D	50% - 70%

(11) في خلايا التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم المنصهر، يبلغ جهد الخلية:

A	0 V	B	4 V	C	-4 V	D	لا شيء مما سبق

(12) تعتبر من المعادن الأكثر عرضة للتآكل من نوع الحفر وتآكل التجويف:

A	الزئبق	B	الكوبالت	C	النحاس	D	كل ما سبق صحيح

(13) تعتبر من المثبطات المصعدية:

A	المورفولين	B	السيليكات	C	الفوسفات	D	الأورثو فوسفات

(14) تعتبر من مثبطات التآكل المتطايرة:

A	المورفولين	B	السيليكات	C	الفوسفات	D	الأورثو فوسفات

(15) تمثل علاقة الكمون الكيميائي لمادة مذابة في محلول ثنائي:

A	$\mu_B \stackrel{def}{\equiv} \left(\frac{\partial G}{\partial n_B}\right)_{T,P,n_A}$	B	$\mu_B \stackrel{def}{\equiv} \left(\frac{\partial n_B}{\partial G}\right)_{T,P,n_A}$	C	$\mu_B \stackrel{def}{\equiv} \left(\frac{\partial G}{\partial n_A}\right)_{T,P,n_B}$	D	$\mu_B \stackrel{def}{\equiv} \left(\frac{\partial n_A}{\partial G}\right)_{T,P,n_B}$

(16) الكمية $\mu_B - \mu_B^{ref}$ هي كمية:

A	قابلة للقياس	B	غير قابلة للقياس	C	صفرية دائماً	D	لا شيء مما سبق

(17) تمثل قانون القوة الشاردية:

A	$I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i \; C_i$	B	$I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i \; C_i^2$	C	$I = 2\sum_i Z_i \; C_i^2$	D	لا شيء مما سبق

(18) عند إنشاء المسرى المرجعي يجب استخدام مكونات نصف خلية تمتلك كمون:

A	متغير قابل للتكرار	B	ثابت قابل للتكرار	C	متغير غير قابل للتكرار	D	ثابت غير قابل للتكرار

(19) الكترود الكالوميل المشبع عبارة عن خلية نصفية مكونة من (.....، كالوميل):

A	$HgCl_2$	B	Hg_2Cl_2	C	$CuCl_2$	D	Cu_2Cl

(20) يمتلك هذا الالكترود كمون قيمتهُ:

A	0 V	B	0.241 V	C	2.41 V	D	24.1 V

سيتم نشر سلم التصحيح بعد انتهاء الامتحان على قناة تلغرام الخاصة بالمادة

السؤال الثاني: **(10) درجات**

إذا كان لديك خلية غلفانية مكونة من مسرى مغنيزيوم في محلول $Mg(NO_3)_2$ تركيزه (1M)، ومسرى فضة في محلول $Ag(NO_3)$ تركيزه (1M)، فإذا علمت أن كمون الإرجاع القياس للمغنيزيوم هو (-2.372 V)، وللفضة (0.7996 V)، المطلوب:

1. اكتب نصفي التفاعل والتفاعل الكلي للخلية المذكورة.
2. احسب كمون الخلية القياسي عند الدرجة (25°C).
3. دون الخلية المذكورة بطريقة الترميز.

الحل: 3 درجات للطلب الأول – 3 درجات للطلب الثاني – 4 درجات للطلب الثالث

1. بما أن المغنيزيوم يتملك كمون إرجاع قياسي سالب، فهو العامل المرجع وبالتالي يخضع لعملية أكسدة، بينما تخضع شاردة الفضة لعملية إرجاع.

المصعد (أكسدة): $Mg(s) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e^- \quad E^0_{Mg^{2+}/Mg} = -2.372\ V$

المهبط (ارجاع): $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s) \quad E^0_{Ag^+/Ag} = +0.779\ V$

$$Mg(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2Ag(s)$$

المعادلة الكلية الشاملة

2. يحسب كمون الخلية القياسي وفق ما يلي:

$$E^\circ_{Cell} = E^\circ_{Cathode} - E^\circ_{Anode}$$

$$E^\circ_{Cell} = 0.7996 - (-2.372) = 3.172\ V$$

3. ترميز الخلية:

$$Mg(S)\,|\,Mg^{2+}(aq, 1M)\,||\,Ag^+(aq, 1M)\,|\,Ag(S)$$

السؤال الثالث: **(15) درجة**

تم ترسيب طبقة سماكتها (0.020 mm) من الكروم على جزء ذي مساحة إجمالية قدرها ($3.3\ m^2$) انطلاقاً من محلول يحتوي على شوارد الكروم الثلاثية، فإذا علمت أن كثافة الكروم هي ($7.19\ g/cm^3$)، وكتلته المولية (52 g)، وثابت فراداي (96485 C)، المطلوب:

احسب المدة التي استغرقتها عملية الترسيب إذا كان التيار المستخدم هو (33.46 A).

الحل:

إن حجم طبقة الكروم المترسبة (V): (3 درجات)

$$V = (0.020\ mm \frac{1\ cm}{10\ mm}) \times (3.3\ m^2 \times \frac{10000\ cm^2}{1\ m^2}) = 66\ cm^3$$

وبالتالي كمية الكروم المترسبة: (3 درجات)

الكتلة = الحجم x الكثافة

$$\mathrm{m} = 66\ cm^3 \times \frac{7.19\ g}{1\ cm^3} = 474.54\ g\ Cr$$

لنحسب عدد مولات الكروم المطلوبة: (3 درجات)

في هذه المعادلة تكون واحدة القوة الشاردية هي (mmol/L=mM) وواحدة الناقلية الكهربائية EC هي (dS/m) والتي تختلف بشكل كبير عن الوحدات في العلاقة الخطية، لذلك نقوم بتحويل الواحدات وإعادة الترتيب وفق ما يلي: (2 درجة)

$$log(I_{mmol/l}) = 1.159 + 1.009\, log(EC_{ds/m})$$

$$log(10^3 I_{mol/l}) = 1.159 + 1.009\, log(10^{-3} EC_{\mu s/cm})$$

(2 درجة)

$$3 + log\left(I_{\frac{mol}{l}}\right) = 1.159 + 1.009\,[-3 + \log\,(EC_{\frac{\mu s}{cm}})$$

$$log\left(I_{\frac{mol}{l}}\right) = -3 + 1.159 - 3.027 + 1.009 log(EC_{\mu s/cm})]$$

بإعادة الترتيب نجد: (2 درجة)

$$log(I_{\frac{mol}{l}}) - log\left(EC_{\frac{\mu s}{cm}}\right)^{1.009} = -4.868$$

يمكن كتابة هذه المعادلة وفق ما يلي: (2 درجة)

$$log\frac{I_{mol/l}}{(EC_{\mu s/cm})^{1.009}} = -4.868$$

حيث يمكن اعتبار: (2 درجة)

$$(EC_{\mu s/cm})^{1.009} \approx (EC_{\mu s/cm})$$

وبالتالي: (3 درجات)

$$\frac{I_{mol/l}}{(EC_{\mu s/cm})} = 1.355 \times 10^{-5} \rightarrow$$

$$I\,(mol/L) = 1.355 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm)$$

وبالتالي هي مشابهة للعلاقة الخطية

$$I\,(mol/L) = 1.6 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm)$$

A to Z

ـــانتهت الأسئلة -

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الاثنين: 27/ 2025

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كدم

$$\text{mol Cr} = 474.54\ g\ Cr \times \frac{1\ mol\ Cr}{52.00\ g\ Cr} = 9.126\ mol\ Cr$$

وبما أن المحلول يحوي شوارد الكروم الثلاثية، إذاً كل مول من الكروم يحتاج 3 مول من الإلكترونات، وبالتالي يمكن حساب الشحنة الكلية وفق ما يلي: (3 درجات)

$$Q = n.F = 9.126\ mol\ Cr \times \frac{3mol\ e^-}{1\ mol\ Cr} \times \frac{96485\ C}{1\ mol\ e^-} = 2.64 \times 10^6\ C$$

وبالتالي فالمدة التي استغرقتها عملية الترسيب: (3 درجات)

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{2.64 \times 10^6\ C}{33.46\ C/s} = 7.89 \times 10^4\ s = 21.92\ hr$$

السؤال الرابع: **(10) درجات**

احسب القوة الشاردية I_m ومتوسط معامل الفعالية الشاردية $\gamma_\pm$، للمحلول المائي لكلوريد النحاس تركيزه المولالي (0.01 m).

الحل:

ينحل كلوريد النحاس وفق التفاعل التالي: (2 درجة)

$$CuCl_2 \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$$

نلاحظ أنه سيكون التركيز المولالي لشوارد النحاس (0.01) والتركيز المولالي لشوارد الكلوريد (0.02).

تحسب القوة الشاردية وفق ما يلي: (4 درجات)

$$I_m = \frac{1}{2}\sum_i Z_i^2\ m_i = \frac{1}{2}[(0.01m)(+2)^2 + (0.02m)(-1)^2] = \frac{1}{2}(0.04 + 0.02) = 0.03m$$

لحساب متوسط معامل الفعالية نطبق علاقة ديباي هيوكل المقيدة: (4 درجات)

$$log\gamma_\pm = -0.509|z_+z_-|\sqrt{I_m} = -0.509\ |(+2)(-1)|\sqrt{0.03} = (-0.509)(2)(0.173) = -0.176$$

$$log\gamma_\pm = -0.176 \ \rightarrow \ \gamma_\pm = 10^{-0.176} = 0.667$$

السؤال الخامس: **(15) درجة**

تعتمد الطريقة شبه الخطية لقياس الناقلية الكهربائية على القوة الشاردية لمحلول الكهرليت I ، وفق العلاقة التالية:

$$logI\ = 1.159 + 1.009\ logEC$$

أعد ترتيب هذه العلاقة لتصبح مشابهة للعلاقة الخطية:

$$I\ (mol/L) = 1.6 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm)$$

الحل: (2 درجة)

$$logI\ = 1.159 + 1.009\ logEC$$

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	**الامتحان النظري** **الكيمياء الفيزيائية IV** **الدورة الفصلية الثانية 2024-2023**	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة

تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك، علامة تنالها بجهدك تشعر بمتعتها أكثر من نجاح تتوسل إليه من غيرك

السؤال الأول: (30) درجة

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة (يسجل الرمز فقط):

1 تقدر شحنة البروتون بـ:

A 1.206 x 10^{-19} C B 1.602 x 10^{-19} C C 1.206 x 10^{19} C D 1.602 x 10^{19} C

2 في تفاعل الأكسدة والإرجاع: $Fe^{2+}(aq) + MnO_4^-(aq) \rightarrow Mn^{2+}(aq) + Fe^{3+}(aq)$ يكون العامل المرجع هو شاردة:

A MnO_4^- B Fe^{2+} C Fe^{3+} D لا شيء مما سبق

3 عند وضع قطعة من النحاس في محلول نترات الفضة، فإن المعدن الذي يبدأ بالتشكل هو:

A النحاس B الفضة C النحاس + الفضة D كل ما سبق

4 تعطى الشحنة على مول من الإلكترونات وفق ثابت فراداي (F) وفق العلاقة:

A 9.6485 x 10^4 j/v.mol B 9.6485 x 10^4 v/j.mol C 9.6485 x 10^4 j/ mol D 9.6485 x 10^4 j

5 في خلايا التركيز تكون حركة الإلكترونات من المهبط ذي التركيز:

A المنخفض B المرتفع C الصفري D لا شيء مما سبق

6 يبلغ جهد المدخرات القلوية:

A 1.50 – 1.65 V B 1.65 – 1. 85 V C 1.2 – 1.5 V D أقل من 1.2 V

7 تعتبر من مثبطات التآكل المصعدية:

A الكرومات B الأورثو فوسفات C المولبيدات D كل ما سبق

8 يحدث هذا النوع من التآكل في الأماكن الضيقة، ويصنف ضمن التآكل الكهرليتي:

A التآكل الملامس B تآكل الحفر C تآكل التجويف D تآكل الشقوق

9 يعتبر محلول كلوريد الهيدروجين HCl في البنزن:

A موصلاً جيداً للكهرباء B موصلاً ضعيفاً للكهرباء C غير موصل للكهرباء D لا شيء مما سبق

10 عند اذابة محلول كلوريد الهيدروجين HCl في الماء يخضع لتحول:

A كيميائي B فيزيائي C كيميائي + فيزيائي D لا شيء مما سبق

11 تمثل الكمية $(\mu_i^0 + RTln\ a_i)$ كمون الشاردة:

A الكيميائي B الكهروكيميائي C العياري D الصفري

12 الكمية $\mu_B - \mu_B^{ref}$ هي كمية:

A قابلة للقياس B غير قابلة للقياس C حسب نوع المحل D لا شيء مما سبق

13 تساوي القوة الشاردية لمحلول كلوريد الحديد $FeCl_3$ القيمة:

A 12[$FeCl_3$] B 9[$FeCl_3$] C 3{$FeCl_3$] D [$FeCl_3$]

14 ترمز الأقواس المستطيلة [..] في السؤال السابق إلى التركيز مقدراً بـ:

A Mol/l B Mol/Kg C Eq/mol D لا شيء مما سبق

15 يعتبر كهرليت ضعيف:

A NaCl B NaOH C HCl D لا شيء مما سبق

السؤال الثاني: (12) درجة

في تجربة مخبرية وباستخدام تيار كهربائي شدتهُ (20 A)، استغرقت عملية تلبيس اناء معدني بطبقة من النحاس زمناً مقدارهُ (0.94 h)، فإذا علمت أن سطح الإناء تبلغ مساحتهُ (2.5 m^2)، والمطلوب:

احسب سماكة طبقة النحاس المتشكلة مقدرة بالـ (mm)، علماً أن كثافة النحاس هي (8.92 g/cm^3)، ووزنهُ المولي (63.55 g/mol).

السؤال الثالث: (8) درجات

تحدث ضمن مدخرات الليثيوم الشاردية مجموعة تفاعلات أكسدة وارجاع، وهي تفاعلات قابلة للعكس بما يتناسب مع عملية الشحن والتفريغ للمدخرة، اشرح هذه التفاعلات من خلال المعادلات ووضح في المعادلة الكلية اتجاه عملية الشحن والتفريغ.

A to Z

السؤال الرابع: **(10) درجات**

اكتب التفاعلات المترافقة مع تآكل النحاس (الباتينا) التي نتج عنا لون تمثال الحرية، مع بيان اللون الناتج عن كل تفاعل.

السؤال الخامس: **(10) درجات**

تعتمد الطريقة شبه الخطية لقياس الناقلية الكهربائية على القوة الشاردية لمحلول الكهرليت I ، وفق العلاقة التالية:

$$\log I = 1.159 + 1.009 \log EC$$

أعد ترتيب هذه العلاقة لتصبح مشابهة للعلاقة الخطية:

$$I\ (mol/L) = 1.6 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm)$$

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأربعـــــاء: 2024/7/17

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحكيم كده

مكتبة A to Z

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	**الامتحان النظري** **الكيمياء الفيزيائية** IV **الدورة الفصلية الثانية** 2024-2023	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة

تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك، علامة تنالها بجهدك تشعر بمتعتها أكثر من نجاح تتوسل إليه من غيرك

السؤال الأول: (30) درجة

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة (يسجل الرمز فقط): (درجتان لكل إجابة صحيحة)

1 تقدر شحنة البروتون بـ:

A 1.206×10^{-19} C B 1.602×10^{-19} C C 1.206×10^{19} C D 1.602×10^{19} C

2 في تفاعل الأكسدة والإرجاع: $Fe^{2+}(aq) + MnO_4^-(aq) \rightarrow Mn^{2+}(aq) + Fe^{3+}(aq)$ يكون العامل المرجع هو شاردة:

A MnO_4^- B Fe^{2+} C Fe^{3+} D لا شيء مما سبق

3 عند وضع قطعة من النحاس في محلول نترات الفضة، فإن المعدن الذي يبدأ بالتشكل هو:

A النحاس B الفضة C النحاس + الفضة D كل ما سبق

4 تعطى الشحنة على مول من الإلكترونات وفق ثابت فراداي (F) وفق ما يلي:

A 9.6485×10^4 j/v.mol B 9.6485×10^4 v/j.mol C 9.6485×10^4 j/ mol D 9.6485×10^4 j

5 في خلايا التركيز تكون حركة الإلكترونات من المهبط ذي التركيز:

A المنخفض B المرتفع C الصفري D لا شيء مما سبق

6 يبلغ جهد المدخرات القلوية:

A 1.50 – 1.65 V B 1.65 – 1. 85 V C 1.2 – 1.5 V D أقل من 1.2 V

7 تعتبر من مثبطات التآكل المصعدية:

A الكرومات B الأورثو فوسفات C المولیبدات D كل ما سبق

8 يحدث هذا النوع من التآكل في الأماكن الضيقة، ويصنف ضمن التآكل الكهرليتي:

A التآكل الملامس B تآكل الحفر C تآكل التجويف D تآكل الشقوق

9 يعتبر محلول كلوريد الهيدروجين HCl في البنزن:

A موصلاً جيداً للكهرباء B موصلاً ضعيفاً للكهرباء C غير موصل للكهرباء D لا شيء مما سبق

10 عند اذابة محلول كلوريد الهيدروجين HCl في الماء يخضع لتحول:

A كيميائي B فيزيائي C كيميائي + فيزيائي D لا شيء مما سبق

11 تمثل الكمية $(\mu_i^0 + RTln\ a_i)$ كمون الشاردة:

A الكيميائي B الكهروكيميائي C العياري D الصفري

12 الكمية $\mu_B - \mu_B^{ref}$ هي كمية:

A قابلة للقياس B غير قابلة للقياس C حسب نوع المحل D لا شيء مما سبق

13 تساوي القوة الشاردية لمحلول كلوريد الحديد $FeCl_3$ القيمة:

A $12[FeCl_3]$ B $9[FeCl_3]$ C $3[FeCl_3]$ D $6[FeCl_3]$

14 ترمز الأقواس المستطيلة [..] في السؤال السابق إلى التركيز مقدراً بـ:

A Mol/l B Mol/Kg C Eq/mol D لا شيء مما سبق

15 يعتبر كهرليت ضعيف:

A NaCl B NaOH C HCl D لا شيء مما سبق

السؤال الثاني: (12) درجة

في تجربة مخبرية وباستخدام تيار كهربائي شدتهُ (20 A)، استغرقت عملية تلبيس اناء معدني بطبقة من النحاس زمناً مقدارهُ (0.94 h)، فإذا علمت أن سطح الإناء تبلغ مساحتهُ ($2.5\ m^2$)، والمطلوب:

احسب سماكة طبقة النحاس المتشكلة مقدرة بالـ (mm)، علماً أن كثافة النحاس هي ($8.92\ g/cm^3$)، ووزنهُ المولي (63.55 g/mol).

الحل:

لنحسب الشحنة الكلية المتدفقة خلال عملية الترسيب من العلاقة: (2 درجة)

$$t = \frac{Q}{I} \rightarrow Q = I \times t = 20\ (0.94\ \times 3600) = 20(3384) = 67680\ C$$

وبما أن المحلول يحوي شوارد النحاس الثنائية، إذاً كل مول من النحاس يحتاج 2 مول من الإلكترونات، وبالتالي تحسب عدد مولات النحاس المطلوبة (X) وفق ما يلي: (3 درجات)

$$Q = X\ mol\ Cu \times \frac{2mol\ e^-}{1\ mol\ Cu} \times \frac{96485\ C}{1\ mol\ e^-} \rightarrow$$

$$X\ = Q \times \frac{1\ mol\ Cu}{2mol\ e^-} \times \frac{1\ mol\ e^-}{96485\ C} = \frac{67680}{192970} = 0.35\ mol$$

وبالتالي كمية النحاس المترسبة: (2 درجة)

$$\mathrm{m} = 0.35\ mol \times 63.55\ g/mol = 22.24\ g\ Cu$$

فيكون حجم النحاس المترسب: (2 درجة)

الحجم = الكتلة/ الكثافة

$$V = \frac{22.24}{8.92} = 2.49\ cm^3$$

وبالتالي تحسب سماكة طبقة النحاس (d) وفق العلاقة: (3 درجات)

$$V = \left(d\ mm \frac{1\ cm}{10\ mm}\right) \times \left(2.5\ m^2 \times \frac{10000\ cm^2}{1\ m^2}\right) \rightarrow 2.49 = d \times \frac{25000}{10} \rightarrow d = \frac{24.9}{25000} = 0.000996\ mm$$

السؤال الثالث: **(8) درجات**

تحدث ضمن مدخرات الليثيوم الشاردية مجموعة تفاعلات أكسدة وارجاع، وهي تفاعلات قابلة للعكس بما يتناسب مع عملية الشحن والتفريغ للمدخرة، بين هذه التفاعلات من خلال المعادلات مع الشرح ووضح في المعادلة الكلية اتجاه عملية الشحن والتفريغ.

الحل:

نصف تفاعل الإرجاع: يحصل هذا التفاعل على المهبط حيث يتحد أكسيد الكوبالت مع شاردة الليثيوم ليشكل أكسيد الكوبالت والليثيوم وفق التفاعل التالي: (2 درجة)

$$CoO_2 + Li^+ + e^- \leftrightarrow LiCoO_2$$

نصف تفاعل الأكسدة: يحصل هذا التفاعل على المصعد حيث يشكل كربون الليثيوم شوارد الليثيوم والكربون وفق التفاعل التالي: (2 درجة)

$$LiC_6 \leftrightarrow C_6 + Li^+ + e^-$$

فيكون التفاعل الكلي: (2 درجة)

$$LiC_6 + CoO_2 \leftrightarrow C_6 + LiCoO_2$$

حيث أن التفاعل السابق من اليمين لليسار يمثل عملية شحن المدخرة، بينما من اليسار لليمين يمثل عملية تفريغ المدخرة. (2 درجة)

السؤال الرابع: **(10) درجات**

اكتب التفاعلات المترافقة مع تآكل النحاس (الباتينا) التي نتج عنا لون تمثال الحرية، مع بيان اللون الناتج عن كل تفاعل.

الحل:

يتأكسد في البداية معدن النحاس إلى أكسيد النحاس الأحادي Cu_2O ذو اللون الأحمر، ثم بعد ذلك إلى أكسيد النحاس الثنائي CuO ذو اللون الأسود: (4 درجات)

$$2Cu(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow \ Cu_2O(s) \quad (Red)$$

$$Cu_2O(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow \ 2CuO(s) \quad (Black)$$

يتفاعل كل من ثلاثي أكسيد الكبريت وثاني أكسيد الكربون والماء مع أكسيد النحاس CuO لتشكيل معقدات ملونة وفق ما يلي: (6 درجات)

$$2CuO(s) + \ CO_2(g) + H_2O(l) = \ Cu_2CO_3(OH)_2(s) \quad (Green)$$

$$3CuO(s) + \ 2CO_2(g) + H_2O(l) = \ Cu_3(CO_3)_2(OH)_2(s) \quad (Blue)$$

$$4CuO(s) + \ SO_3(g) + 3H_2O(l) = \ Cu_4SO_4(OH)_6(s) \quad (Green)$$

السؤال الخامس: (10) درجات

تعتمد الطريقة شبه الخطية لقياس الناقلية الكهربائية على القوة الشاردية لمحلول الكهرليت I ، وفق العلاقة التالية:

$$\boldsymbol{logI \ = 1.159 + 1.009 \ logEC}$$

أعد ترتيب هذه العلاقة لتصبح مشابهة للعلاقة الخطية:

$$I \ (mol/L) = 1.6 \times 10^{-5} \times EC \ \ (\mu s/cm)$$

الحل:

$$\boldsymbol{logI \ = 1.159 + 1.009 \ logEC}$$

في هذه المعادلة تكون واحدة القوة الشاردية هي (mmol/L=mM) وواحدة الناقلية الكهربائية EC هي (dS/m) والتي تختلف بشكل كبير عن الوحدات في العلاقة الخطية، لذلك نقوم بتحويل الواحدات وإعادة الترتيب وفق ما يلي: (درجتان)

$$\boldsymbol{log(I_{mmol/l}) \ = 1.159 + 1.009 \ log(EC_{ds/m})}$$

$$\boldsymbol{log(10^3 I_{mol/l}) \ = 1.159 + 1.009 \ log(10^{-3} EC_{\mu s/cm})}$$

(درجتان)

$$\boldsymbol{3 + log\left(I_{\frac{mol}{l}}\right) = 1.159 + 1.009 \ [-3 + \log\left(EC_{\frac{\mu s}{cm}}\right)}$$

$$\boldsymbol{log\left(I_{\frac{mol}{l}}\right) = -3 + 1.159 - 3.027 + \ 1.009 log(EC_{\mu s/cm})]}$$

بإعادة الترتيب نجد: (درجتان)

$$\boldsymbol{log(I_{\frac{mol}{l}}) - log\left(EC_{\frac{\mu s}{cm}}\right)^{1.009}} = -4.868$$

يمكن كتابة هذه المعادلة وفق ما يلي: (درجة واحدة)

$$\boldsymbol{log \frac{I_{mol/l}}{(EC_{\mu s/cm})^{1.009}}} = -4.868$$

حيث يمكن اعتبار: (درجة واحدة)

$$(EC_{\mu s/cm})^{1.009} \approx (EC_{\mu s/cm})$$

وبالتالي: (درجتان)

$$\frac{I_{mol/l}}{(EC_{\mu s/cm})} = 1.355 \times 10^{-5} \rightarrow$$

$$I\ (mol/L) = 1.355 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm)$$

وبالتالي هي مشابهة للعلاقة الخطية

$$I\ (mol/L) = 1.6 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm)$$

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأربعـــــــاء: 2024/7/17

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كده

سلم تصحيح الامتحان

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	**الامتحان النظري** **الكيمياء الفيزيائية IV** **الفصل الدراسي الأول 2023-2024**	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة

تمهل في إجاباتك ولا تتسرع، بدن معك قلق بنفسك، علامة تنالها بجهدك تشعر بمتعتها أكثر من نجاح تتوصل إليه من غيرك

السؤال الأول: **(40) درجة**

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة (يسجل الرمز فقط):

1 القوة المؤثرة من خلال شحنات أخرى تدعى:
A الشحنة الكهربائية B الجهد الكهربائي C التيار الكهربائي D الحقل الكهربائي

2 في وسط أساسي يمكن لشاردة البرمنغنات أكسدة شاردة الكلوريد (Cl^-) إلى:
A Cl_2 B ClO^- C ClO_2^- D ClO_3^-

3 تعامل المحاليل المعتدلة في تفاعلات الأكسدة والإرجاع كمحاليل:
A حمضية B أساسية C كلاهما صحيح D كل ما سبق

4 يعد قطباً حاملاً في الخلايا الغلفانية:
A الذهب B البلاتين C الكربون D كل ما سبق

5 إن واحدة ثابت فاراداي هي:
A j/ V.mol B mol/ V.j C V/ j.mol D لا شيء مما سبق

6 في ترميز الخلية ينفصل بنقطة بين المكونات إذا كانت هذه المكونات:
A من ذات الطور B من طورين مختلفين C كلاهما صحيح D كل ما سبق

7 تمتلك هذه المدخرات جهداً مقداره (2.5 V):
A A B AA C AAA D لا شيء مما سبق

8 تعتبر مدخرات النيكل – كادميوم مدخرات:
A أولية B ثانوية C مدخرات وقود D مدخرات شمسية

9 الحديد غير المطلي – الزنبق – الكوبالت، تعتبر من المعادن الأكثر عرضة للتآكل وفق:
A التآكل الملامس B الحفر وتآكل التجويف C تآكل الشقوق D لا شيء مما سبق

10 تعتبر السيليكات والفوسفات من منشطات التآكل:
A المتطايرة B المختلطة C المهبطية D المصعدية

11 يقل تشرد الكهرليتات الضعيفة مع زيادة:
A تمديد المحلول B تركيز المحلول C ارتفاع الحرارة D لا شيء مما سبق

12 في مفهوم المحاليل الكهرليتية، أي المركبات التالية يشذ عن المجموعة:
A هيدروكسيد الصوديوم B حمض الكبريت C السكروز D حمض كلور الماء

13 تعد طريقة افتراضية في قياس الناقلية الكهربائية:
A الخطية B شبه الخطية C معامل الانتشار D كل ما سبق

14 هو العمل اللازم لنقل شحنة اختبار متناهية الصغر بشكل عكسي إلى موقع بعيد تماماً عن الشحنات الأخرى في الطور، مقسوماً على قيمة الشحنة المختبرة.
A كمون غلفاني B الكمون الكهربائي الداخلي C كلاهما صحيح D كل ما سبق

15 تبلغ القوة الشاردية لمحلول كبريتات الألومينيوم:
A $I = 2[Al_2(SO_4)_3]$ B $I = 4[Al_2(SO_4)_3]$ C $I = 6[Al_2(SO_4)_3]$ D $I = 15[Al_2(SO_4)_3]$

16 بناءاً على السؤال السابق يمتلك محلول كبريتات الألومينيوم (0.1M) قوة شاردية مقدارها:
A $I = 0.2\ M$ B $I = 0.4\ M$ C $I = 0.6\ M$ D $I = 1.5\ M$

17 في علاقة التقريب الخطي في تعويض درجة الحرارة $[EC_{25} = EC/[1 + a(T - 25)]$ تبلغ قيمة a:
A $a = 0.20^{\circ}C^{-1}$ B $a = 0.20^{\circ}C$ C $a = 0.020^{\circ}C$ D $a = 0.020^{\circ}C^{-1}$

18 إن علاقة الجذر التربيعي لـ كولراوش $\Lambda_{eq} = \Lambda^{\circ}_{eq} - K\sqrt{c_{eq}}$ ، صالحة في المجال:
A $c \leq 1M$ B $c \geq 1M$ C $c \geq 0.1M$ D $c \leq 0.1M$

19 هي ناقلية محلول مائي تركيزه (1M) موضوع بين مسريين المسافة بينهما (1 cm):
A الناقلية الكهربائية B الناقلية المكافئة C الناقلية المولية D لا شيء مما سبق

20 تصف معادلة آينشتاين ستوكس العلاقة بين معامل التوزع و:
A الناقلية الكهربائية B التركيز C اللزوجة D الكثافة

السؤال الثاني: (10) درجة

ليكن لديك ملح كلوريد النيكل $NiCl_2$، والمطلوب:

اكتب الكمون الكيميائي لهذا الملح معبراً عن تركيزهُ بالمولالية.

السؤال الثالث: (10) درجات

في احدى عمليات الطلاء الكهربائي بالفضة، تم تمرير تيار شدتهُ (8.15 A) ضمن خلية كهرليتية خلال ساعتين، والمطلوب:

1. ما هو عدد مولات الإلكترون التي عبرت خلال الخلية؟
2. ما هي كتلة الفضة التي تم إيداعها على المهبط من محلول نترات الفضة علماً أن الكتلة الذرية للفضة (107.9 g/mol)؟

السؤال الرابع: (10) درجات

اكتب التفاعلات المترافقة مع تآكل النحاس (الباتينا) التي نتج عنا لون تمثال الحرية، مع بيان اللون الناتج عن كل تفاعل.

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأربعـــــاء: 2024/2/21

مدرس المقرر

د. سعود عبد الكريم كده

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	**الامتحان النظري** **الكيمياء الفيزيائية IV** **الفصل الدراسي الأول 2023-2024**	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة

تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك. فثق بنفسك، علامة تنالها بجهدك تشعر بمتعتها أكثر من نجاح تتوسل إليه من غيرك

السؤال الأول: (40) درجة

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة (يسجل الرمز فقط): (درجتان لكل إجابة صحيحة)

1 القوة المؤثرة من خلال شحنات أخرى تدعى.
A الشحنة الكهربائية B الجهد الكهربائي C التيار الكهربائي D الحقل الكهربائي

2 في وسط أساسي يمكن لشاردة البرمنغنات أكسدة شاردة الكلوريد (Cl^-) إلى:
A Cl_2 B ClO^- C ClO_2^- D ClO_3^-

3 تعامل المحاليل المعتدلة في تفاعلات الأكسدة والإرجاع كمحاليل:
A حمضية B أساسية C كلاهما صحيح D كل ما سبق

4 يعد قطباً كاملاً في الخلايا الغلفانية:
A الذهب B البلاتين C الكربون D كل ما سبق

5 إن واحدة ثابت فارداي هي:
A j/ V.mol B mol/ V.j C V/ j.mol D لا شيء مما سبق

6 في ترميز الخلية يفصل بنقطة بين المكونات إذا كانت هذه المكونات:
A من ذات الطور B من طورين مختلفين C كلاهما صحيح D كل ما سبق

7 تمتلك هذه المدخرات جهداً مقدارهُ (2.5 V):
A A B AA C AAA D لا شيء مما سبق

8 تعتبر مدخرات النيكل – كادميوم مدخرات:
A أولية B ثانوية C مدخرات وقود D مدخرات شمسية

9 الحديد غير المطلي – الزئبق – الكوبالت، تعتبر من المعادن الأكثر عرضة للتآكل وفق:
A التآكل الملامس B الحز وتآكل التجويف C تآكل الشقوق D لا شيء مما سبق

10 تعتبر السيليكات والفوسفات من مثبطات التآكل:
A المتطايرة B المختلطة C المهبطية D المصعدية

11 يقل تشرد الكهرليتات الضعيفة مع زيادة:
A تمديد المحلول B تركيز المحلول C ارتفاع الحرارة D لا شيء مما سبق

12 في مفهوم المحاليل الكهرليتية، أي المركبات التالية يشذ عن المجموعة:
A هيدروكسيد الصوديوم B حمض الكبريت C السكروز D حمض كلور الماء

13 تعد طريقة افتراضية في قياس الناقلية الكهربائية:
A الخطية B شبه الخطية C معامل الانتشار D كل ما سبق

14 هو العمل اللازم لنقل شحنة اختبار متناهية الصغر بشكل عكسي إلى موقع بعيد تماماً عن الشحنات الأخرى في الطور، مقسوماً على قيمة الشحنة المختبرة.
A كمون غلفاني B الكمون الكهربائي الداخلي C كلاهما صحيح D كل ما سبق

15 تبلغ القوة الشاردية لمحلول كبريتات الألومينيوم:
A $I = 2[Al_2(SO_4)_3]$ B $I = 4[Al_2(SO_4)_3]$ C $I = 6[Al_2(SO_4)_3]$ D $I = 15[Al_2(SO_4)_3]$

16 بناءاً على السؤال السابق يمتلك محلول كبريتات الألومينيوم (0.1M) قوة شاردية مقدارها:
A $I = 0.2\ M$ B $I = 0.4\ M$ C $I = 0.6\ M$ D $I = 1.5\ M$

17 في علاقة التقريب الخطي في تعويض درجة الحرارة $EC_{25} = EC/[1 + a(T - 25)]$ تبلغ قيمة a:
A $a = 0.20^{\circ}C^{-1}$ B $a = 0.20^{\circ}C$ C $a = 0.020^{\circ}C$ D $a = 0.020^{\circ}C^{-1}$

18 إن علاقة الجذر التربيعي لـ كولراوش $\Lambda_{eq} = \Lambda^{\circ}_{eq} - K\sqrt{c_{eq}}$ ، صالحة في المجال:
A $c \leq 1M$ B $c \geq 1M$ C $c \geq 0.1M$ D $c \leq 0.1M$

19 هي ناقلية محلول مائي تركيزه (1M) موضوع بين مسريين المسافة بينهما (1 cm):
A الناقلية الكهربائية B الناقلية المكافئة C الناقلية المولية D لا شيء مما سبق

20 تصف معادلة آينشتاين ستوكس العلاقة بين معامل النوزع و:
A الناقلية الكهربائية B التركيز C اللزوجة D الكثافة

السؤال الثاني: **(10) درجة**

ليكن لديك ملح كلوريد النيكل $NiCl_2$، والمطلوب:

اكتب الكمون الكيميائي لهذا الملح معبراً عن تركيزهُ بالمولالية.

الحل:

$$\nu_+ = 1\ ,\ \nu_- = 2 \ \rightarrow \ \nu = 3$$

نعطي المولالية الشاردية المتوسطة وفق ما يلي: (3 درجات)

$$m_\pm = \left(m_+^{\nu_+} m_-^{\nu_-}\right)^{1/\nu} = \left(m\nu_+^{\nu_+} m\nu_-^{\nu_-}\right)^{1/\nu} = m(1^1 2^2)^{1/3} = 1.6m$$

نعطي الكمون الكيميائي بالعلاقة التالية: (2 درجة)

$$\mu_{NiCl_2} = \mu^\circ_{NiCl_2} + RT\ln(m_+^{\nu_+} m_-^{\nu_-})$$

وحيث أن: $m_\pm = (m_+^{\nu_+} m_-^{\nu_-})^{1/\nu}$

عندها تصبح العلاقة السابقة: (2 درجة)

$$\mu_{NiCl_2} = \mu_{NiCl_2} + \nu RT\ln(m_\pm)$$

يعبر عن الكمون الكيميائي لمحلول كلوريد النيكل $NiCl_2$ بالشكل التالي: (3 درجات)

$$\mu_{NiCl_2} = \mu^\circ_{NiCl_2} + 3RT\ln 1.6m$$

السؤال الثالث: **(10) درجات**

في احدى عمليات الطلاء الكهربائي بالفضة، تم تمرير تيار شدتهُ (8.15 A) ضمن خلية كهرليتية خلال ساعتين، والمطلوب:

1. ما هو عدد مولات الإلكترون التي عبرت خلال الخلية؟
2. ما هي كتلة الفضة التي تم إيداعها على المهبط من محلول نترات الفضة علماً أن الكتلة الذرية للفضة (107.9 g/mol)؟

الحل:

1. يمكن استخدام ثابت فاراداي F لتحويل الشحنة الكلية Q الى عدد مولات الإلكترون n، وكما نعلم فإن الشحنة هي جداء التيار في الزمن، لذلك نجد: (4 درجات)

$$n = \frac{Q}{F} = \frac{I \times t}{F} = \frac{\frac{8.15\ C}{s} \times 2Hr \times \frac{60\ min}{Hr} \times \frac{60\ sec}{min}}{96485\ C/mol\ e^-} = \frac{58680\ C}{96485\ C/mol\ e^-} = 0.608\ mole\ e^-$$

2. من نص المسألة، فإن المحلول يحوي نترات الفضة $AgNO_3$، لذلك فإن التفاعل على المهبط يتضمن 1 mole من الإلكترونات لكل 1 mole من الفضة: (2 درجة)

$$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s) \qquad Cathode(\text{المهبط})$$

وبما أن الكتلة الذرية للفضة هي (107.9 g/mole) لذلك فإن كتلة الفضة التي تم ايداعها على المهبط هي: (4 درجات)

$$mass\ Ag = 0.608\ mol\ e^- \times \frac{1 mol\ Ag}{1\ mol\ e^-} \times \frac{107.9\ g\ Ag}{1\ mol\ Ag} = 65.60\ g\ Ag$$

السؤال الرابع: **(10) درجات**

اكتب التفاعلات المترافقة مع تآكل النحاس (الباتينا) التي نتج عنا لون تمثال الحرية، مع بيان اللون الناتج عن كل تفاعل.

الحل:

يتأكسد في البداية معدن النحاس إلى أكسيد النحاس الأحادي Cu_2O ذو اللون الأحمر. ثم بعد ذلك إلى أكسيد النحاس الثنائي CuO ذو اللون الأسود: (4 درجات)

$$2Cu(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow Cu_2O(s) \quad (Red)$$

$$Cu_2O(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow 2CuO(s) \quad (Black)$$

يتفاعل كل من ثلاثي أكسيد الكبريت وثاني أكسيد الكربون والماء مع أكسيد النحاس CuO لتشكيل معقدات ملونة وفق ما يلي: (6 درجات)

$$2CuO(s) + CO_2(g) + H_2O(l) = Cu_2CO_3(OH)_2(s) \quad (Green)$$

$$3CuO(s) + 2CO_2(g) + H_2O(l) = Cu_3(CO_3)_2(OH)_2(s) \quad (Blue)$$

$$4CuO(s) + SO_3(g) + 3H_2O(l) = Cu_4SO_4(OH)_6(s) \quad (Green)$$

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأربعـــــــاء: 2024/2/21

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كده

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	**الامتحان النظري** **الكيمياء الفيزيائية IV** **الدورة التكميلية 2023-2022**	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة

تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك، علامة تنالها بجهدك تشعر بمتعتها أكثر من نجاح تتوسل فيه غيرك

السؤال الأول: (30) درجة

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة (يسجل الرمز فقط):

1. القوة التي تحاول تحريك الشحنة:
A الشحنة الكهربائية B التيار الكهربائي C الحقل الكهربائي D لا شيء مما سبق

2. إذا علمت أن كمونات الإرجاع للفضة (0.7996 V) وللزئبق (0.7973 V)، أيهما يخضع للإرجاع؟
A Hg B Ag C كلاهما D لا شيء مما سبق

3. $MnO_4^-\ (aq) \rightarrow MnO_2(aq)$ هذا التفاعل هو نصف تفاعل ارجاع يرافقهُ اكتساب شاردة المنغنيز لـ:
A 3 الكترون B 4 الكترون C 5 الكترون D 6 الكترون

4. بالنسبة للتفاعل السابق يحدث في وسط درجة الـ pH فيه:
A 9 B 7 C 6 D 3

5. إن واحدة ثابت فارداي هي:
A j/ V.mol B mol/ V.j C V/ j.mol D كل ما سبق صحيح

6. في تحضير الصوديوم من مصهور كلوريد الصوديوم، يتم ادخال كلوريد الكالسيوم مع الأخير، والغاية:
A خفض درجة انصهار NaCl B رفع درجة انصهار NaCl C خفض درجة تجمد Na D رفع درجة تجمد Na

7. يتشكل المعقد $Cu_4SO_4(OH)_6(s)$ كإحدى مراحل تشكل الباتينا على النحاس، يمتاز هذا المقعد باللون:
A الأخضر B الأزرق C الأحمر D الأسود

8. يحدث هذا النوع من التآكل في الأماكن الضيقة، ويصنف ضمن التآكل الكهربائي:
A تآكل الشقوق B تآكل الحفر C تآكل التجويف D التآكل الملامس

9. في مفهوم المحاليل الكهربائية، أي المركبات التالية يشذ عن المجموعة:
A حمض كلور الماء B هيدروكسيد الصوديوم C كلوريد الصوديوم D حمض الخل

10. تبلغ القوة الشاردية لمحلول كلوريد الصوديوم:
A $I = 4[NaCl]$ B $I = 3[NaCl]$ C $I = 2[NaCl]$ D $I = [NaCl]$

11. بناءاً على السؤال السابق يمتلك محلول كلوريد الصوديوم (0.1M) قوة شاردية مقدارها:
A $I = 0.2\ M$ B $I = 0.3M$ C $I = 0.4\ M$ D لا شيء مما سبق

12. رمزها Λ_m وتعرف بأنها ناقلية محلول مائي تركيزه (1M) موضوع بين مسريين المسافة بينهما (1 cm):
A الناقلية الكهربائية B الناقلية المولية C الناقلية المكافئة D لا شيء مما سبق

13. تعطى الناقلية المكافئة بالعلاقة التالية:
A $\Lambda_{eq} = \mathbf{EC/c_{eq}}$ B $\Lambda_{eq} = \Lambda_m/|Z|$ C كلاهما صحيح D كل ما سبق

14. إذا كانت القوة الشاردية (I < 0.1M) عندها نستخدم علاقة ديباي هيوكل:
A المختصرة B الموسعة C كلاهما صحيح D كل ما سبق

15. إن القيمة $\mathbf{1\ mS/m}$ المستخدمة في التعبير عن الناقلية الكهربائية تكافئ:
A $100\mu S/cm$ B $10\mu S/cm$ C $1\mu S/cm$ D لا شيء مما سبق

السؤال الثاني: (10) درجات

في التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم المنصهر، المطلوب:

1. اكتب كل من تفاعل النصف للأكسدة وتفاعل النصف للإرجاع والتفاعل الكلي في هذه العملية.
2. إذا علمت أن $E^{\circ}_{Cl_2/Cl^-} = +1.3\ V$ ، $E^{\circ}_{Na^+/Na} = -2.7\ V$، احسب كمون الخلية القياسي لهذه العملية؟
3. هل هذا التفاعل تلقائي أم قسري ولماذا؟

السؤال الثالث: (15) درجة

تعتمد الطريقة شبه الخطية لقياس الناقلية الكهربائية على القوة الشاردية لمحلول الكهرليت I ، وفق العلاقة التالية:

$$logI = 1.159 + 1.009\ logEC$$

يتبع في الصفحة الخلفية ←

أعد ترتيب هذه العلاقة لتصبح مشابهة للعلاقة الخطية:

$$I\ (mol/L) = 1.6 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm)$$

السؤال الرابع: **(15) درجة**

من أجل المحلول المائي لكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ تركيزه المولالي (0.003 m)، ودرجة حرارته 25°C، المطلوب حساب:

- القوة الشاردية للمحلول.
- معامل الفعالية لكل من شاردتي الكالسيوم والكلوريد في المحلول.

ـ انتهت الأسئلة ـ

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأربعاء: 2023/9/20

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كده

A to Z

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	**الإمتحان النظري** **الكيمياء الفيزيائية IV** **الدورة التكميلية 2022-2023**	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: سأعتان العلامة: 70 درجة

تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك، علامة تنالها بجهدك تشعر بمتعتها أكثر من نجاح تتوسل فيه غيرك

السؤال الأول: (30) درجة

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة (يسجل الرمز فقط): (درجتان لكل إجابة صحيحة)

1. القوة التي تحاول تحريك الشحنة:
A الشحنة الكهربائية B التيار الكهربائي C الحقل الكهربائي D لا شيء مما سبق

2. إذا علمت أن كمونات الإرجاع للفضة (0.7996 V) وللزئبق (0.7973 V)، أيهما يخضع للإرجاع؟
A Hg B Ag C كلاهما D لا شيء مما سبق

3. $MnO_4^-(aq) \rightarrow MnO_2(aq)$ هذا التفاعل هو نصف تفاعل ارجاع يرافقهُ اكتساب شاردة المنغنيز لـ:
A 3 الكترون B 4 الكترون C 5 الكترون D 6 الكترون

4. بالنسبة للتفاعل السابق يحدث في وسط درجة الـ pH فيه:
A 9 B 7 C 6 D 3

5. إن واحدة ثابت فاراداي هي:
A j/ V.mol B mol/ V.j C V/ j.mol D كل ما سبق صحيح

6. في تحضير الصوديوم من مصهور كلوريد الصوديوم، يتم ادخال كلوريد الكالسيوم مع الأخير، والغاية:
A خفض درجة انصهار NaCl B رفع درجة انصهار NaCl C خفض درجة تجمد Na D رفع درجة تجمد Na

7. يتشكل المعقد $Cu_4SO_4(OH)_6(s)$ كإحدى مراحل تشكل الباتينا على النحاس، يمتاز هذا المقعد باللون:
A الأخضر B الأزرق C الأحمر D الأسود

8. يحدث هذا النوع من التآكل في الأماكن الضيقة، ويصنف ضمن التآكل الكهرليتي:
A تآكل الشقوق B تآكل الحفر C تآكل التجويف D التآكل الملامس

9. في مفهوم المحاليل الكهرليتية، أي المركبات التالية يشذ عن المجموعة:
A حمض كلور الماء B هيدروكسيد الصوديوم C كلوريد الصوديوم D حمض الخل

10. تبلغ القوة الشاردية لمحلول كلوريد الصوديوم:
A $I = 4[NaCl]$ B $I = 3[NaCl]$ C $I = 2[NaCl]$ D $I = [NaCl]$

11. بناءاً على السؤال السابق يمتلك محلول كلوريد الصوديوم (0.1M) قوة شاردية مقدارها:
A $I = 0.2\ M$ B $I = 0.3M$ C $I = 0.4\ M$ D لا شيء مما سبق

12. رمزها Λ_m وتعرف بأنها ناقلية محلول مائي تركيزه (1M) موضوع بين مسريين المسافة بينهما (1 cm):
A الناقلية الكهربائية B الناقلية المولية C الناقلية المكافئة D لا شيء مما سبق

13. تعطى الناقلية المكافئة بالعلاقة التالية:
A $\Lambda_{eq} = \Lambda_m/|Z|$ B $\Lambda_{eq} = EC/c_{eq}$ C كلاهما صحيح D كل ما سبق

14. إذا كانت القوة الشاردية (I < 0.1M) عندها نستخدم علاقة ديباي هيوكل:
A المختصرة B الموسعة C كلاهما صحيح D كل ما سبق

15. إن القيمة $1\ mS/m$ المستخدمة في التعبير عن الناقلية الكهربائية تكافئ:
A $100\mu S/cm$ B $10\mu S/cm$ C $1\mu S/cm$ D لا شيء مما سبق

السؤال الثاني: (10) درجات

في التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم المنصهر، المطلوب:

1. اكتب كل من تفاعل النصف للأكسدة وتفاعل النصف للإرجاع والتفاعل الكلي في هذه العملية. (6 درجات)

الحل:

تفاعل الأكسدة: $2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$

تفاعل الإرجاع: $Na^+(l) + e^- \rightarrow Na(l)$

$$2Na^+(l) + 2Cl^-(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$$

تفاعل الأكسدة والإرجاع الشامل

2. إذا علمت أن $E^{\circ}_{Cl_2/Cl^-} = +1.3\,V$ ، $E^{\circ}_{Na^+/Na} = -2.7\,V$، احسب كمون الخلية القياسي لهذه العملية؟ (درجتان)

$$E^{\circ}_{Cell} = E^{\circ}_{Cathode} - E^{\circ}_{Anode} = E^{\circ}_{Na^+/Na} - E^{\circ}_{Cl_2/Cl^-} = -2.7 - 1.3 = -4.0V$$

3. هل هذا التفاعل تلقائي أم قسري ولماذا؟ (درجتان)

يعتبر هذا التفاعل تفاعل قسري غير تلقائي بسبب كمون التفاعل الكلي الذي يحمل إشارة سالبة.

السؤال الثالث: **(15) درجة**

تعتمد الطريقة شبه الخطية لقياس الناقلية الكهربائية على القوة الشاردية لمحلول الكهرليت I ، وفق العلاقة التالية:

$$\boldsymbol{logI = 1.159 + 1.009\,logEC}$$

أعد ترتيب هذه العلاقة لتصبح مشابهة للعلاقة الخطية:

$$I\ (mol/L) = 1.6 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm)$$

الحل:

(درجة واحدة)

$$\boldsymbol{logI = 1.159 + 1.009\,logEC}$$

في هذه المعادلة تكون واحدة القوة الشاردية هي (mmol/L=mM) وواحدة الناقلية الكهربائية EC هي (dS/m) والتي تختلف بشكل كبير عن الوحدات في العلاقة الخطية، لذلك نقوم بتحويل الواحدات وإعادة الترتيب وفق ما يلي: (درجتان)

$$\boldsymbol{log(I_{mmol/l}) = 1.159 + 1.009\,log(EC_{ds/m})}$$

$$\boldsymbol{log(10^3 I_{mol/l}) = 1.159 + 1.009\,log(10^{-3} EC_{\mu s/cm})}$$

(درجتان)

$$\boldsymbol{3 + log\left(I_{\frac{mol}{l}}\right) = 1.159 + 1.009\,[-3 + \log\left(EC_{\frac{\mu s}{cm}}\right)}$$

$$\boldsymbol{log\left(I_{\frac{mol}{l}}\right) = -3 + 1.159 - 3.027 + 1.009 log(EC_{\mu s/cm})]}$$

بإعادة الترتيب نجد: (درجتان)

$$\boldsymbol{log(I_{\frac{mol}{l}}) - log\left(EC_{\frac{\mu s}{cm}}\right)^{1.009} = -4.868}$$

يمكن كتابة هذه المعادلة وفق ما يلي: (درجتان)

$$\boldsymbol{log\frac{I_{mol/l}}{(EC_{\mu s/cm})^{1.009}} = -4.868}$$

حيث يمكن اعتبار: (درجتان)

$$\boldsymbol{(EC_{\mu s/cm})^{1.009} \approx (EC_{\mu s/cm})}$$

A to Z

وبالتالي: (4 درجات)

$$\frac{I_{mol/l}}{(EC_{\mu s/cm})} = 1.355 \times 10^{-5} \rightarrow$$

$$I\ (mol/L) = 1.355 \times 10^{-5} \times EC\ (\mu s/cm)$$

وبالتالي هي مشابهة للعلاقة الخطية

$$I\ (mol/L) = 1.6 \times 10^{-5} \times EC\ (\mu s/cm)$$

السؤال الرابع: **(15) درجة**

من أجل المحلول المائي لكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ تركيزه المولالي (0.003 m)، ودرجة حرارته 25°C، المطلوب حساب:

- القوة الشاردية للمحلول.
- معامل الفعالية لكل من شاردتي الكالسيوم والكلوريد في المحلول.

الحل:

ينحل كلوريد الكالسيوم وفق التفاعل التالي: (2 درجة)

$$CaCl_2 \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$$

نلاحظ أنه سيكون التركيز المولالي لشوارد الكالسيوم (**0.003 m**) والتركيز المولالي لشوارد الكلوريد (**0.006 m**). (درجة واحدة)

- نحسب القوة الشاردية للمحلول من العلاقة: (6 درجات)

$$I_m = \frac{1}{2}\sum_i Z_i^2\, m_i = \frac{1}{2}[(0.003m)(+2)^2 + (0.006m)(-1)^2] = \frac{1}{2}(0.012 + 0.006) = \mathbf{0.009\ m}$$

- لحساب معاملات الفعالية الشاردية نستخدم علاقة ديباي هيوكل المقيدة: (2 درجة)

$$log\gamma_i = -0.509 z_i^2 \sqrt{I_m}$$

من أجل شاردة الكالسيوم Ca^{2+}: (2 درجة)

$$log\gamma_+ = -0.509 \times (2)^2\sqrt{0.009} = -0.193 \rightarrow \gamma_+ = 0.640985$$

من أجل شاردة الكلوريد Cl^-: (2 درجة)

$$log\gamma_- = -0.509 \times (-1)^2\sqrt{0.009} = -0.048288 \rightarrow \gamma_- = 0.89477$$

ـــانتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأربعاء: 2023/9/20

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كده

A to Z

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	الامتحان النظري الكيمياء الفيزيائية IV الفصل الدراسي الثاني 2023-2022	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة

تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك، علامة تنالها بجهدك تشعر بمتعتها أكثر من نجاح تتوسله من غيرك

السؤال الأول: (15) درجة

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة (يسجل الرمز فقط): (درجة لكل إجابة صحيحة)

1 في الوسط الحمضي تقوم شاردة البرمنغنات بأكسدة شاردة الكروم الثلاثي إلى:
A $Cr_2O_7^{-2}$ B $Cr_2O_7^{-1}$ C $Cr_2O_5^{-2}$ D $Cr_2O_5^{-1}$

2 إذا علمت أن كمونات الإرجاع للفضة (0.7996 V) وللزئبق (0.7973 V)، أيهما يخضع للأكسدة؟
A Ag B Hg C كلاهما D لا شيء مما سبق

3 في الظروف شديدة الحموضة ترجع شاردة البرمنغنات MnO_4^- إلى:
A Mn^{2+} B Mn^{7+} C MnO_2 D MnO_4^{2-}

4 يعد قطباً حاملاً في الخلايا الغلفانية:
A الفضة B النحاس C التوتياء D لا شيء مما سبق

5 إن واحدة ثابت فارداي هي:
A V/ j.mol B mol/ V.j C j/ V.mol D لا شيء مما سبق

6 في تحضير الصوديوم من مصهور كلوريد الصوديوم، يتم ادخال كلوريد الكالسيوم مع الأخير، والغاية:
A خفض درجة انصهار NaCl B رفع درجة انصهار NaCl C خفض درجة تجمد Na D رفع درجة تجمد Na

7 يتشكل المعقد $Cu_3(CO_3)_2(OH)_2(s)$ كإحدى مراحل تشكل الباتينا على النحاس، يمتاز هذا المقعد باللون:
A الأزرق B الأخضر C الأحمر D الأسود

8 يحدث هذا النوع من التآكل في الأماكن الضيقة، ويصنف ضمن التآكل الكهرليتي:
A تآكل الشقوق B تآكل الحفر C تآكل التجويف D التآكل الملامس

9 تعتبر من مثبطات التآكل المختلطة، تعمل على تقليل تفاعل الشوارد الموجبة وكذلك الشوارد السالبة:
A السيليكات B الهيدرازين C ثنائي السلفيت D المولبيدات

10 تؤدي عملية انحلال هذا المركب في الماء إلى حدوث عملية تغير كيميائي:
A NaCl (s) B HCl (g) C $MgSO_4$ (s) D O_2 (g)

11 يقل تشرد الكهرليتات الضعيفة مع زيادة:
A تمديد المحلول B تركيز المحلول C ارتفاع الحرارة D لا شيء مما سبق

12 المحل هو الماء، ودرجة الحرارة 25°C، وثابت العزل الكهربائي للماء (78.54) عندها تكون قيمة A_{DH}:
A $3.281\ nm^{-1}\ mol^{-1/2}$ B $0.5082\ mol^{-1/2}$ C كلاهما صحيح D لا شيء مما سبق

13 تعد طريقة افتراضية في قياس الناقلية الكهربائية:
A طريقة معامل الانتشار B الطريقة شبه الخطية C الطريقة الخطية D كل ما سبق

14 إحدى واحدات قياس الناقلية هي dS/m، وهي تعادل:
A $1000\mu S/cm$ B $1mS/cm$ C كلاهما صحيح D كل ما سبق

15 في مفهوم الناقلية الكهربائية، تختلف عن البقية:
A الحموض B الأسس C الأملاح D السكريات

السؤال الثاني: (10) درجات

تعمل مدخرات الوقود على تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية، والمطلوب:

1. اكتب التفاعلات النصفية والتفاعل الكلي الحاصل في هذه المدخرة.
2. عدد مكونات خلايا الوقود، واذكر عمل طبقات انتشار الغاز
3. عدد أهم ميزات خلايا الوقود.

السؤال الثالث: (15) درجة

انطلاقاً من عملية افتراضية يتم فيها نقل كمية لا حصر لها dn_i من الشاردة الموجبة إلى طور المحلول عند درجة حرارة T وضغط P ثابتين، استنتج علاقة الكمون الكيميائي للشاردة الموجبة في طور يمتلك كمون كهربائي.

A to Z

(10) درجات

السؤال الرابع:

من أجل المحلول المائي لكلوريد الصوديوم NaCl تركيزه المولالي (0.005 m)، ودرجة حرارته 25°C، المطلوب حساب:

1. القوة الشاردية للمحلول.
2. معامل الفعالية لكل من شاردتي الصوديوم والكلوريد في المحلول.

(15) درجة

السؤال الخامس:

في تجربة مخبرية تم ترسيب طبقة من النحاس سماكتها (0.001 mm) على إناء معدني يمتلك مساحة إجمالية قدرها ($2.5\ m^2$) انطلاقاً من محلول يحتوي على شوارد النحاس الثنائية، فإذا علمت أن كثافة النحاس هي ($8.92\ g/cm^3$)، ووزنهُ المولي (63.55 g/mol) المطلوب:

احسب الزمن الذي تستغرقهُ عملية ترسيب طبقة النحاس إذا كان التيار المستخدم هو (20.00 A)؟

(5) درجات

السؤال السادس:

اختر أي سؤال من المقرر درستهُ بشكل جيد، وأجب عليه دون خطأ شريطة ألا يكون ضمن الأسئلة المطروحة في هذه الورقة الإمتحانية.

ملاحظة: في حال عدم مقدرتك على الإجابة على هذا السؤال يمكنك كتابة العبارة التالية:

"لا يمكنني ضمان صحة إجابتي لذلك أمتنع عن سؤال نفسي"

عندها ستحصل على علامتين.

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأحد: 2023/7/9

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كده

A to Z

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	الامتحان النظري الكيمياء الفيزيائية IV الفصل الدراسي الثاني 2022-2023	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: ٧٠ درجة

تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك، علامة تنالها بجهدك تشعر بمتعتها أكثر من نجاح تتوسله من غيرك

السؤال الأول: (١٥) درجة

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة (يسجل الرمز فقط): (درجة لكل إجابة صحيحة)

1 في الوسط الحمضي تقوم شاردة البرمنغنات بأكسدة شاردة الكروم الثلاثي إلى:

A $Cr_2O_7^{-2}$ B $Cr_2O_7^{-1}$ C $Cr_2O_5^{-2}$ D $Cr_2O_5^{-1}$

2 إذا علمت أن كمونات الإرجاع للفضة (0.7996 V) وللزئبق (0.7973 V)، أيهما يخضع للأكسدة؟

A Ag B Hg C كلاهما D لا شيء مما سبق

3 في الظروف شديدة الحموضة ترجع شاردة البرمنغنات MnO_4^- إلى:

A Mn^{2+} B Mn^{7+} C MnO_2 D MnO_4^{2-}

4 يعد قطباً خاملاً في الخلايا الغلفانية:

A الفضة B النحاس C التوتياء D لا شيء مما سبق

5 إن واحدة ثابت فارداي هي:

A V/ j.mol B mol/ V.j C j/ V.mol D لا شيء مما سبق

6 في تحضير الصوديوم من مصهور كلوريد الصوديوم، يتم ادخال كلوريد الكالسيوم مع الأخير، والغاية:

A خفض درجة انصهار NaCl B رفع درجة انصهار NaCl C خفض درجة تجمد Na D رفع درجة تجمد Na

7 يتشكل المعقد $Cu_3(CO_3)_2(OH)_2(s)$ كإحدى مراحل تشكل الباتينا على النحاس، يمتاز هذا المعقد باللون:

A الأزرق B الأخضر C الأحمر D الأسود

8 يحدث هذا النوع من التآكل في الأماكن الضيقة، ويصنف ضمن التآكل الكهربيتي:

A تآكل الشقوق B تآكل الحفر C تآكل التجويف D التآكل الملامس

9 تعتبر من مثبطات التآكل المختلطة، تعمل على تقليل تفاعل الشوارد الموجبة وكذلك الشوارد السالبة:

A السيليكات B الهيدرازين C ثنائي السلفيت D المولبيدات

10 تؤدي عملية انحلال هذا المركب في الماء إلى حدوث عملية تغير كيميائي:

A NaCl (s) B HCl (g) C $MgSO_4$ (s) D O_2 (g)

11 يقل تشرد الكهرليتات الضعيفة مع زيادة:

A تمديد المحلول B تركيز المحلول C ارتفاع الحرارة D لا شيء مما سبق

12 المحل هو الماء، ودرجة الحرارة 25°C، وثابت العزل الكهربائي للماء (78.54) عندها تكون قيمة A_{DH}:

A $3.281\ nm^{-1}\ mol^{-1/2}$ B $0.5082\ mol^{-1/2}$ C كلاهما صحيح D لا شيء مما سبق

13 تعد طريقة افتراضية في قياس الناقلية الكهربائية:

A طريقة معامل الانتشار B الطريقة شبه الخطية C الطريقة الخطية D كل ما سبق

14 إحدى واحدات قياس الناقلية هي dS/m، وهي تعادل:

A $1000\mu S/cm$ B $1mS/cm$ C كلاهما صحيح D كل ما سبق

15 في مفهوم الناقلية الكهربائية، تختلف عن البقية:

A الحموض B الأسس C الأملاح D السكريات

السؤال الثاني: (١٠) درجات

تعمل مدخرات الوقود على تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية، والمطلوب:

١. اكتب التفاعلات النصفية والتفاعل الكلي الحاصل في هذه المدخرة. (٣ درجات)

المصعد: $2H_2 + 2O^{2-} \rightarrow 2H_2O + 4e^-$

المهبط: $O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

٢. عدد مكونات خلايا الوقود، واذكر عمل طبقات انتشار الغاز

مكونات خلايا الوقود: (٥ درجات)

غشاء كهرليتي بوليميري - طبقة المحفز - طبقة انتشار الغاز - لوحات ثنائية القطب - جوانات الغاز.

وتعمل طبقات انتشار الغاز على:

- تسهيل نقل المواد المتفاعلة إلى طبقة المحفز.
- إزالة الماء الناتج عن التفاعل.

٣. عدد أهم ميزات خلايا الوقود. (درجتان)

١. هي خلايا رقيقة جداً قد يصل عرضها إلى بضع ميليمترات، ويبلغ جهد هذه الخلايا ما يقارب (V **0.9**)، وهو جهد منخفض، لذلك يتم وصل مجموعة من خلايا الوقود مع بعضها البعض للحصول على الجهد المطلوب لتلبية متطلبات التطبيق.

٢. تتمتع بكفاءة بين (% **60**-% **40**) والسبب يعود لإنبعاث الحرارة التي إذا وجدت طريقة لتقيدها سترتفع الكفاءة إلى (% **85**)، ورغم ذلك فكفاءة خلايا الوقود أعلى من كفاءة محرك الاحتراق الداخلي النموذجي الذي يبلغ (% **35**-% **25**).

السؤال الثالث: **(١٠)** درجة

انطلاقاً من عملية افتراضية يتم فيها نقل كمية لا حصر لها dn_+ من الشاردة الموجبة إلى طور المحلول عند درجة حرارة **T** وضغط **P** ثابتين، استنتج علاقة الكمون الكيميائي للشاردة الموجبة في طور يمتلك كمون كهربائي.

الحل:

تعطى كمية الشحنة المنقولة وفق ما يلي: (١ درجة)

$$\delta Q = z_+ F dn_+ \quad (1)$$

حيث:

z_+ هو رقم الشحنة ويأخذ القيم (1, 2, 3, ...) للشاردة الموجبة.

F ثابت فراداي.

إذا كان الطور المدروس يمتلك كمون كهربائي معدوم (أي قيمتهُ صفر)، فإن العملية لا تسبب أي تغيير في طاقة كمونهِ الكهربائي، أما إذا كان الطور يحوي على كمون كهربائي محدد (Ø) فإن عملية النقل تغير طاقة الكمون الكهربائي بمقدار: (١ درجة)

$$\emptyset\delta Q = z_+ F \emptyset dn_+ \quad (2)$$

وبالتالي، يعتمد تغير الطاقة الداخلية على (Ø) وفق ما يلي: (١ درجة)

$$dU(\emptyset) = dU(0) + z_+ F \emptyset dn_+ \quad (3)$$

حيث يشار إلى الكمون الكهربائي بين قوسين.

أيضاً فإن التغير في الطاقة الحرة (طاقة جيبس) للطور تعطى وفق ما يلي: (١ درجة)

$$dG = d(U - TS + PV) \quad (4)$$

T وS وP و V مقادير لا تتأثر بقيمة Ø، لذلك يعطى تغير الطاقة الحرة (طاقة جيبس) اعتماداً على الكمون الكهربائي وفق ما يلي: (١ درجة)

$$dG(\emptyset) = dG(0) + z_+ F \emptyset dn_+ \quad (5)$$

كما أن طاقة جيبس الأساسية تعطى في نظام مفتوح وفق ما يلي: (١ درجة)

$$dG = -SdT + VdP + \sum_i \mu_i dn_i \quad (6)$$

لنعتبر أن الكمون الكهربائي صفر، اعتماداً على هذه المعادلة والمعادلة (5)، فإن التغير في طاقة جيبس خلال عملية النقل عند درجة حرارة وضغط ثابتين تعتمد على الكمون الكهربائي Ø وفق ما يلي: (٢ درجة)

$$dG(\emptyset) = [\mu_+(0) + z_+ F \emptyset] dn_+ \quad (7)$$

وبسبب وجود الشحنات، فإن المحلول هو عبارة عن طور يمتلك كمون كهربائي (Ø)، وبالتالي الكمون الكيميائي للشاردة الموجبة في طور يمتلك كمون كهربائي يعرف وفق طاقة جيبس المولية الجزئية $[\frac{\delta G(\emptyset)}{\delta n_+}]_{T,P}$ يعطى كما يلي: (٢ درجة)

$$\mu_+(\emptyset) = \mu_+(0) + z_+ F \emptyset \quad (8)$$

السؤال الرابع: **(١٥)** درجات

من أجل المحلول المائي لكلوريد الصوديوم NaCl تركيزه المولالي (0.005 m)، ودرجة حرارتهِ 25°C، المطلوب حساب:

١. القوة الشاردية للمحلول.

ينحل كلوريد الصوديوم وفق التفاعل التالي: (٣ درجة)

$$NaCl \rightarrow Na^{+}(aq) + Cl^{-}(aq)$$

نلاحظ أنه سيكون التركيز المولالي لشوارد الصوديوم (**0.005 m**) والتركيز المولالي لشوارد الكلوريد (**0.005 m**).

نحسب القوة الشاردية للمحلول من العلاقة: (٥ درجات)

$$\boldsymbol{I_m} = \frac{1}{2}\sum_i Z_i^2\, m_i = \frac{1}{2}[(0.005m)(+1)^2 + (0.005m)(-1)^2] = \frac{1}{2}(0.005 + 0.005) = \mathbf{0.005\ m}$$

٢. معامل الفعالية لكل من شاردتي الكالسيوم والكلوريد في المحلول.

لحساب معاملات الفعالية الشاردية نستخدم علاقة ديباي هيوكل المقيدة: (١ درجة)

$$\boldsymbol{log\gamma_i = -0.509 z_i^2 \sqrt{I_m}}$$

من أجل شاردة الصوديوم **Na^+**: (٣ درجة)

$$log\gamma_{+} = -0.509 \times (1)^2\sqrt{0.005} = -0.509 \times 0.071 = -0.036139 \rightarrow \boldsymbol{\gamma_{+}} = 0.92$$

من أجل شاردة الكلوريد **Cl^-**: (٣ درجة)

$$log\gamma_{-} = -0.509 \times (-1)^2\sqrt{0.005} = -0.509 \times 0.071 = -0.036139 \rightarrow \boldsymbol{\gamma_{+}} = 0.92$$

السؤال الخامس: **(١٥)** درجة

في تجربة مخبرية تم ترسيب طبقة من النحاس سماكتها (0.001 mm) على إناء معدني يمتلك مساحة إجمالية قدرها ($2.5\ m^2$) انطلاقاً من محلول يحتوي على شوارد النحاس الثنائية، فإذا علمت أن كثافة النحاس هي ($8.92\ g/cm^3$)، ووزنهُ المولي (63.55 g/mol) المطلوب:

احسب الزمن الذي تستغرقهُ عملية ترسيب طبقة النحاس إذا كان التيار المستخدم هو (20.00 A)؟

الحل:

إن حجم طبقة النحاس المطلوبة (V): (٤ درجة)

$$V = (0.001\ mm \frac{1\ cm}{10\ mm}) \times (2.5\ m^2 \times \frac{10000\ cm^2}{1\ m^2}) = 2.5\ cm^3$$

إذا كمية الكروم النحاس هي: (٣ درجة)

الكتلة = الحجم **x** الكثافة

$$\text{m} = 2.5\ cm^3 \times \frac{8.92\ g}{1\ cm^3} = 22.3\ g\ Cu$$

لنحسب عدد مولات النحاس المطلوبة: (٣ درجة)

$$\text{mol Cu} = 22.3\ g\ Cr \times \frac{1\ mol\ Cr}{63.55\ g\ Cr} = 0.35\ mol\ Cu$$

وبما أن المحلول يحوي شوارد النحاس الثنائية، إذاً كل مول من النحاس يحتاج 2 مول من الإلكترونات، وبالتالي تحسب الشحنة الكلية وفق ما يلي: (٣ درجة)

$$Q = 0.35\ mol\ Cu \times \frac{2mol\ e^-}{1\ mol\ Cu} \times \frac{96485\ C}{1\ mol\ e^-} = 67540\ C$$

وبالتالي فإن الزمن المطلوب يعطى وفق ما يلي: (٤ درجة)

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{67540\ C}{20.00\ C/s} = 3377\ s = 0.94\ hr$$

السؤال السادس: **(٥)** درجات

اختر أي سؤال من المقرر درستهُ بشكل جيد، وأجب عليه دون خطأ شريطة ألا يكون ضمن الأسئلة المطروحة في هذه الورقة الإمتحانية.

ملاحظة: في حال عدم مقدرتك على الإجابة على هذا السؤال يمكنك كتابة العبارة التالية:

"لا يمكنني ضمان صحة إجابتي لذلك أمتنع عن سؤال نفسي"

عندها ستحصل على علامتين.

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأحد: ٢٠٢٣/٧/٩

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كده

نماذج تصحيح الإمتحان

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	امتحان مقرر الكيمياء الفيزيائية IV طلاب السنة الثالثة -الفصل الدراسي الأول **2023-2022** تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فتق بنفسك	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: ٧٠ درجة

سلم التصحيح

السؤال الأول: (٣٠) درجة

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة (سجل رقم الإجابة فقط): (علامتان لكل إجابة صحيحة)

(1)	القوة التي تحاول تحريك الشحنة:						
A	الشحنة الكهربائية	B	التيار الكهربائي	C	الحقل الكهربائي	D	الجهد الكهربائي
(2)	$MnO_4^- (aq) \rightarrow MnO_2(aq)$ هذا التفاعل هو نصف تفاعل ارجاع يرافقهُ اكتساب شاردة المنغنيز لـ:						
A	٦ الكترون	B	٥ الكترون	C	٤ الكترون	D	٣ الكترون
(3)	بالنسبة للتفاعل السابق يحدث في وسط:						
A	شديد الحموضة	B	حمضي	C	شديد القلوية	D	قلوي
(4)	إن عدد الأكسدة للمنغنيز في الشاردة MnO_4^{-2} هو:						
A	٦	B	٥	C	٤	D	٣
(5)	خلية غلفانية مكونة من مسرى الهيدروجين العياري SHE ومسرى معدني X/X^{+2}، سجل كمون الخلية القيمة (+0.22 V)، وبالتالي يكون كمون المسرى المعدني X/X^{+2} هو:						
A	+0.22 V	B	+0.44 V	C	-0.22 V	D	-0.44 V
(6)	إن المسرى المعدني X/X^{+2} في السؤال السابق يلعب دور:						
A	المصعد	B	المهبط	C	كلاهما صحيح	D	كل ما سبق
(7)	في هذه الخلايا تكون الأقطاب الكهربائية من نفس المادة:						
A	الخلايا الغلفانية	B	خلايا التركيز	C	الخلايا الكهرليتية	D	خلايا دانيال
(8)	تمتلك هذه المدخرة أصغر جهد خلية بين باقي الخلايا:						
A	مدخرة الليثيوم	B	المدخرة الجافة	C	المدخرة القلوية	D	مدخرة الوقود
(9)	يحتوي صدأ النحاس (الباتينا) على مجموعة من المعقدات منها المعقد $Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$ الذي يمتلك اللون:						
A	الأسود	B	الأحمر	C	الأخضر	D	الأزرق
(10)	العمل اللازم لنقل شحنة اختبار متناهية الصغر بشكل عكسي إلى موقع بعيد تماماً عن الشحنات الأخرى في الطور، مقسوماً على قيمة الشحنة المختبرة يمثل:						
A	كمون كهربائي داخلي	B	كمون غلفاني	C	كلاهما صحيح	D	كل ما سبق
(11)	يمتلك هذا الكهرليت قيمة لـ $\boldsymbol{\nu}$ تساوي (2):						
A	KCl	B	$CaSO_4$	C	$NaNO_3$	D	كل ما سبق
(12)	يمتلك محلول كلوريد المغنزيوم (0.3M) قوة شاردية مقدارها:						
A	0.3 M	B	0.6 M	C	0.9 M	D	1.2 M
(13)	في علاقة التقريب الخطي في تعويض درجة الحرارة $EC_{25} = EC/[1 + a(T - 25)]$ تبلغ قيمة a:						
A	$a = 0.20^{\circ}C^{-1}$	B	$a = 0.20^{\circ}C$	C	$a = 0.020^{\circ}C$	D	$a = 0.020^{\circ}C^{-1}$
(14)	تعطى الناقلية المكافئة بالعلاقة التالية:						
A	$\Lambda_{eq} = EC \times c_{eq}$	B	$\Lambda_{eq} = c_{eq}/EC$	C	$\Lambda_{eq} = EC/2c_{eq}$	D	$\Lambda_{eq} = EC/c_{eq}$
(15)	يتأثر المقدار التالي بالكمون الكهربائي لطور الكهرليت:						
A	T	B	V	C	P	D	لا شيء مما سبق

السؤال الثاني: (٢٠) درجة

في احدى الصناعات تم ترسيب طبقة من الكروم سماكتها (0.025 mm) على جزء ذي مساحة إجمالية قدرها ($2.8\ m^2$) انطلاقاً من محلول يحتوي على شوارد الكروم الثلاثية (III)، فإذا علمت أن كثافة الكروم هي ($7.19\ g/cm^3$)، فإذا علمت أن الكتلة الذرية للكروم (52 gr/mol) المطلوب:

احسب الزمن الذي تستغرقهُ عملية ترسيب طبقة الكروم إذا كان التيار المستخدم هو (30.30 A).

الحل:

إن حجم طبقة الكروم المطلوبة (V): **(٤ درجات)**

$$V = (0.025\ mm \frac{1\ cm}{10\ mm}) \times (2.8\ m^2 \times \frac{10000\ cm^2}{1\ m^2}) = 70\ cm^3$$

إذا كمية الكروم Cr هي: (٤ درجات)

الكتلة = الحجم **x** الكثافة

$$\mathrm{m} = 70\ cm^3 \times \frac{7.19\ g}{1\ cm^3} = 503.3\ g\ Cr$$

لنحسب عدد مولات الكروم المطلوبة: (٤ درجات)

$$\mathrm{mol\ Cr} = 503.3\ g\ Cr \times \frac{1\ mol\ Cr}{52.00\ g\ Cr} = 9.68\ mol\ Cr$$

وبما أن المحلول يحوي شوارد الكروم الثلاثية، إذاً كل مول من الكروم يحتاج 3 مول من الإلكترونات، وبالتالي تحسب الشحنة الكلية وفق ما يلي: (٤ درجات)

$$Q = 9.68\ mol\ Cr \times \frac{3mol\ e^-}{1\ mol\ Cr} \times \frac{96485\ C}{1\ mol\ e^-} = 2.80 \times 10^6\ C$$

وبالتالي فإن الزمن المطلوب يعطى وفق ما يلي: (٤ درجات)

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{2.80 \times 10^6\ C}{30.30\ C/s} = 9.24 \times 10^4\ s = 25.67\ hr$$

السؤال الثالث: (١٠ درجات)

من أجل المحلول المائي لكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ تركيزه المولالي (0.001 m)، ودرجة حرارتهِ 25°C، المطلوب حساب:

- القوة الشاردية للمحلول.
- معامل الفعالية لكل من شاردتي الكالسيوم والكلوريد في المحلول.

الحل:

ينحل كلوريد الكالسيوم وفق التفاعل التالي: (٢ درجة)

$$CaCl_2 \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$$

نلاحظ أنه سيكون التركيز المولالي لشوارد الكالسيوم (**0.001 m**) والتركيز المولالي لشوارد الكلوريد (**0.002 m**).

- نحسب القوة الشاردية للمحلول من العلاقة: (٤ درجات)

$$\boldsymbol{I_m} = \frac{1}{2}\sum_i Z_i^2\ m_i = \frac{1}{2}[(0.001m)(+2)^2 + (0.002m)(-1)^2] = \frac{1}{2}(0.004 + 0.002) = \mathbf{0.003\ m}$$

- لحساب معاملات الفعالية الشاردية نستخدم علاقة ديباي هيوكل المقيدة: (2 درجة)

$$\boldsymbol{log\gamma_i = -0.509 z_i^2 \sqrt{I_m}}$$

من أجل شاردة الكالسيوم Ca^{2+}: (١ درجة)

$$log\gamma_+ = -0.509 \times (2)^2\sqrt{0.003} = -0.112 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{\gamma_+} = 0.773$$

من أجل شاردة الكلوريد Cl^-: (١ درجة)

$$log\gamma_- = -0.509 \times (-1)^2\sqrt{0.003} = -0.02788 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{\gamma_-} = 0.9378$$

لا تصلح الكيمياء الفيزيائية IV

السؤال الرابع: (١٠) درجات

في التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم المنصهر، المطلوب:

١. اكتب كل من تفاعل النصف للأكسدة وتفاعل النصف للإرجاع والتفاعل الكلي في هذه العملية. (٦ درجات)

الحل:

تفاعل الأكسدة: $2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$

تفاعل الإرجاع: $Na^+(l) + e^- \rightarrow Na(l)$

$$2Na^+(l) + 2Cl^-(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$$

تفاعل الأكسدة والإرجاع الشامل

٢. إذا علمت أن $E^\circ_{Cl_2/Cl^-} = +1.3\ V$ ، $E^\circ_{Na^+/Na} = -2.7\ V$، احسب كمون الخلية القياسي لهذه العملية؟ (درجتان)

$$E^\circ_{Cell} = E^\circ_{Cathode} - E^\circ_{Anode} = E^\circ_{Na^+/Na} - E^\circ_{Cl_2/Cl^-} = -2.7 - 1.3 = -4.0V$$

٣. هل هذا التفاعل تلقائي أم قسري ولماذا؟ (درجتان)

يعتبر هذا التفاعل تفاعل قسري غير تلقائي بسبب كمون التفاعل الكلي الذي يحمل إشارة سالبة.

-انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأربعاء: ٢٠٢٣/٣/٨

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كده

سلم تصحيح الكيمياء الفيزيائية IV

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	الامتحان النظري الكيمياء الفيزيائية IV الفصل الدراسي الثاني 2021-2022 تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة

يسمح بالنجام فقط وأحياناً استخدام الآلة الحاسبة

السؤال الأول: (20) درجة

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة (يسجل الرمز فقط):

1	تقاس الشحنة وفق الجملة الدولية SI بالكولوم C حيث تبلغ شحنة البروتون:							
A	1.602×10^{-19}	B	1.902×10^{-19}	C	1.602×10^{-17}	D	1.902×10^{-17}	
2	هو قدرة المجال الكهربائي لإنجاز عمل على الشحنة ويقاس في الجملة الدولية بالفولت:							
A	الجهد الكهربائي	B	التيار الكهربائي	C	الدارة الكهربائية	D	الحقل الكهربائي	
3	في الظروف شديدة القلوية ترجع شاردة البرمنغنات MnO_4^- إلى:							
A	MnO_4^{2-}	B	MnO_2	C	Mn^{2+}	D	لا شيء مما سبق	
4	اذا كان احد نصفي الخلية الغلفانية هو نترات الفضة، فإنه لا يمكن استخدام جسر ملحي يحوي:							
A	كلوريد الصوديوم	B	نترات الصوديوم	C	نترات البوتاسيوم	D	كل ما سبق	
5	يعد قطب المغنزيوم من الأقطاب:							
A	الخاملة	B	العيارية	C	النشطة	D	لا شيء مما سبق	
6	يحدد الكمون العيارية لمسرى الهيدروجين بالقيمة صفر عند درجات الحرارة:							
A	المنخفضة	B	المرتفعة	C	كل الدرجات	D	لا شيء مما سبق	
7	كمون الخلية المقاس هو الكمون الأعظمي الذي يمكن أن تنتجهُ الخلية ويتحول لعمل كهربائي يعطى بالعلاقة التالية:							
A	$w_{ele} = nfE_{Cell}$	B	$w_{ele} = -nE_{Cell}$	C	$w_{ele} = -nfE_{Cell}$	D	لا شيء مما سبق	
8	عندما تكون جميع المواد المتفاعلة والناتجة عن التفاعل في حالتها القياسية، عندها يكون:							
A	$\Delta G = -nFE^{\circ}_{Cell}$	B	$\Delta G = nFE_{Cell}$	C	$\Delta G^{\circ} = -nFE^{\circ}_{Cell}$	D	$\Delta G^{\circ} = nFE^{\circ}_{Cell}$	
9	أي من هذه المدخرات يمتلك جهد مقداره 1.5 V؟							
A	A	B	AA	C	AAA	D	كل ما سبق	
10	أي المركبات التالية يمثل محلوله كهرليت قوي:							
A	CH_3COOH	B	KOH	C	$CaCO_3$	D	$C_6H_{12}O_6$	
11	إن عملية انحلال غاز كلور الهيدروجين في الماء يمثل تغيراً:							
A	فيزيائياً	B	كيميائياً	C	كلاهما صحيح	D	لا شيء مما سبق	
12	يزداد تشرد الكهرليتات الضعيفة مع زيادة:							
A	تركيز المحلول	B	تمديد المحلول	C	انخفاض الحرارة	D	لا شيء مما سبق	
13	يتأثر المقدار التالي بالكمون الكهربائي لطور الكهرليت:							
A	T	B	V	C	P	D	لا شيء مما سبق	
14	يكون عدد الشوارد لكل وحدة صيغة مساوياً (2) في المحاليل المائية للمواد المذابة:							
A	KCl	B	$MgSO_4$	C	$CuSO_4$	D	كل ما سبق	
15	تعطى علاقة القوة الشاردية وفق ما يلي:							
A	$I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i \ C_i^2$	B	$I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i \ C_i$	C	$I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i^2 \ C_i$	D	$I = \sum_i Z_i^2 \ C_i$	
16	تبلغ القوة الشاردية لمحلول كلوريد الكالسيوم:							
A	$I = [CaCl_2]$	B	$I = 2[CaCl_2]$	C	$I = 3[CaCl_2]$	D	$I = 4[CaCl_2]$	
17	بناءاً على ما سبق يمتلك محلول كلوريد الكالسيوم (0.3M) قوة شاردية مقدارها:							
A	$I = 0.3\ M$	B	$I = 0.6\ M$	C	$I = 0.9\ M$	D	$I = 1.2\ M$	
18	في علاقة التقريب الخطي في تعويض درجة الحرارة $EC_{25} = EC/[1 + a(T - 25)]$ تبلغ قيمة a:							
A	$a = 0.20^{\circ}C^{-1}$	B	$a = 0.20^{\circ}C$	C	$a = 0.020^{\circ}C$	D	$a = 0.020^{\circ}C^{-1}$	
19	تعطى الناقلية المكافئة بالعلاقة التالية:							
A	$\Lambda_{eq} = \Lambda_m/\lvert Z\rvert$	B	$\Lambda_{eq} = EC/c_{eq}$	C	كلاهما صحيح	D	كل ما سبق	
20	إن علاقة الجذر التربيعي لكولراوش $\Lambda_{eq} = \Lambda^{\circ}_{eq} - K\sqrt{c_{eq}}$ ، صالحة في المجال:							
A	$c \leq 1M$	B	$c \geq 1M$	C	$c \geq 0.1M$	D	$c \leq 0.1M$	

السؤال الثاني: (15) درجة

ليكن لديك الخلية الغلفانية المكونة من نصفي الخلية: [Au^{3+}/Au و Ni^{2+}/Ni]

فإذا علمت أن المراجع توضح لك كمونات الإرجاع القياسية وفق ما يلي:

$$Ni^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Ni(s) \qquad E^0 = -0.257\,V$$
$$Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s) \qquad E^0 = +1.498\,V$$

المطلوب:

1. اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والإرجاع والتفاعل الكلي للخلية الغلفانية المذكورة مع تحديد العوامل المؤكسدة والمرجعة.
2. ما هو كمون الخلية القياسي عند الدرجة 25°C؟
3. استخدم طريقة التدوين لترميز الخلية السابقة.

السؤال الثالث: (10) درجات

تعتبر المدخرات القلوية بدائل للمدخرات الجافة، اكتب التفاعلات الحاصلة ضمنها (التفاعلات النصفية والتفاعل الكلي).

السؤال الرابع: (15) درجة

في احدى الصناعات تم ترسيب طبقة من الكروم سماكتها (0.010 mm) على جزء ذي مساحة إجمالية قدرها ($3.3\ m^2$) انطلاقاً من محلول يحتوي على شوارد الكروم الثلاثية (III)، فإذا علمت أن كثافة الكروم هي ($7.19\ g/cm^3$)، المطلوب:

احسب الزمن الذي تستغرقهُ عملية ترسيب طبقة الكروم إذا كان التيار المستخدم هو (33.46 A)؟

السؤال الخامس: (10) درجات

تعتمد الطريقة شبه الخطية لقياس الناقلية الكهربائية على القوة الشاردية لمحلول الكهرليت I ، وفق العلاقة التالية:

$$logI = 1.159 + 1.009\ logEC$$

أعد ترتيب هذه العلاقة لتصبح مشابهة للعلاقة الخطية:

$$I\ (mol/L) = 1.6 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm)$$

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأحد: 2022/6/26

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كده

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	**الامتحان النظري** **الكيمياء الفيزيائية IV** الفصل الدراسي الثاني 2022-2021 تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك	**الطالب:** **الرقم الجامعي:** **المدة: ساعتان** **العلامة: 70 درجة**
سلم تصحيح مقرر الكيمياء الفيزيائية 4		

السؤال الأول: **(20) درجة**

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة (يسجل الرمز فقط): (درجة لكل إجابة صحيحة)

1	**تقاس الشحنة وفق الجملة الدولية SI بالكولوم C حيث تبلغ شحنة البروتون:**							
A	1.602×10^{-19}	B	1.902×10^{-19}	C	1.602×10^{-17}	D	1.902×10^{-17}	
2	**هو قدرة المجال الكهربائي لإنجاز عمل على الشحنة ويقاس في الجملة الدولية بالفولت:**							
A	الجهد الكهربائي	B	التيار الكهربائي	C	الدارة الكهربائية	D	الحقل الكهربائي	
3	**في الظروف شديدة القلوية ترجع شاردة البرمنغنات MnO_4^- إلى:**							
A	MnO_4^{2-}	B	MnO_2	C	Mn^{2+}	D	لا شيء مما سبق	
4	**اذا كان احد نصفي الخلية الغلفانية هو نترات الفضة، فإنه لا يمكن استخدام جسر ملحي يحوي:**							
A	كلوريد الصوديوم	B	نترات الصوديوم	C	نترات البوتاسيوم	D	كل ما سبق	
5	**يعد قطب المغنزيوم من الأقطاب:**							
A	الخاملة	B	العيارية	C	النشطة	D	لا شيء مما سبق	
6	**يحدد الكمون العيارية لمسرى الهيدروجين بالقيمة صفر عند درجات الحرارة:**							
A	المنخفضة	B	المرتفعة	C	كل الدرجات	D	لا شيء مما سبق	
7	**كمون الخلية المقاس هو الكمون الأعظمي الذي يمكن أن تنتجهُ الخلية ويتحول لعمل كهربائي يعطى بالعلاقة التالية:**							
A	$w_{ele} = nfE_{Cell}$	B	$w_{ele} = -nE_{Cell}$	C	$w_{ele} = -nfE_{Cell}$	D	لا شيء مما سبق	
8	**عندما تكون جميع المواد المتفاعلة والناتجة عن التفاعل في حالتها القياسية، عندها يكون:**							
A	$\Delta G = -nFE^{\circ}_{Cell}$	B	$\Delta G = nFE_{Cell}$	C	$\Delta G^{\circ} = -nFE^{\circ}_{Cell}$	D	$\Delta G^{\circ} = nFE^{\circ}_{Cell}$	
9	**أي من هذه المدخرات يمتلك جهد مقداره 1.5 V؟**							
A	A	B	AA	C	AAA	D	كل ما سبق	
10	**أي المركبات التالية يمثل محلوله كهرليت قوي:**							
A	CH_3COOH	B	KOH	C	$CaCO_3$	D	$C_6H_{12}O_6$	
11	**إن عملية انحلال غاز كلور الهيدروجين في الماء يمثل تغيراً:**							
A	فيزيائياً	B	كيميائياً	C	كلاهما صحيح	D	لا شيء مما سبق	
12	**يزداد تشرد الكهرليتات الضعيفة مع زيادة:**							
A	تركيز المحلول	B	تمديد المحلول	C	انخفاض الحرارة	D	لا شيء مما سبق	
13	**يتأثر المقدار التالي بالكمون الكهربائي لطور الكهرليت:**							
A	T	B	V	C	P	D	لا شيء مما سبق	
14	**يكون عدد الشوارد لكل وحدة صيغة مساوياً (2) في المحاليل المائية للمواد المذابة:**							
A	KCl	B	$MgSO_4$	C	$CuSO_4$	D	كل ما سبق	
15	**تعطى علاقة القوة الشاردية وفق ما يلي:**							
A	$I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i \ C_i^2$	B	$I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i \ C_i$	C	$I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i^2 \ C_i$	D	$I = \sum_i Z_i^2 \ C_i$	
16	**تبلغ القوة الشاردية لمحلول كلوريد الكالسيوم:**							
A	$I = [CaCl_2]$	B	$I = 2[CaCl_2]$	C	$I = 3[CaCl_2]$	D	$I = 4[CaCl_2]$	
17	**بناءاً على ما سبق يمتلك محلول كلوريد الكالسيوم (0.3M) قوة شاردية مقدارها:**							
A	$I = 0.3\ M$	B	$I = 0.6\ M$	C	$I = 0.9\ M$	D	$I = 1.2\ M$	
18	**في علاقة التقريب الخطي في تعويض درجة الحرارة $EC_{25} = EC/[1 + a(T - 25)]$ تبلغ قيمة a:**							
A	$a = 0.20^{\circ}C^{-1}$	B	$a = 0.20^{\circ}C$	C	$a = 0.020^{\circ}C$	D	$a = 0.020^{\circ}C^{-1}$	
19	**تعطى الناقلية المكافئة بالعلاقة التالية:**							
A	$\Lambda_{eq} = \Lambda_m/\lvert Z\rvert$	B	$\Lambda_{eq} = EC/c_{eq}$	C	كلاهما صحيح	D	كل ما سبق	
20	**إن علاقة الجذر التربيعي لكولراوش $\Lambda_{eq} = \Lambda^{\circ}_{eq} - K\sqrt{c_{eq}}$ ، صالحة في المجال:**							
A	$c \leq 1M$	B	$c \geq 1M$	C	$c \geq 0.1M$	D	$c \leq 0.1M$	

السؤال الثاني: **(15) درجة**

ليكن لديك الخلية الغلفانية المكونة من نصفي الخلية: [Au^{3+}/Au و Ni^{2+}/Ni]

فإذا علمت أن المراجع توضح لك كمونات الإرجاع القياسية وفق ما يلي:

$$Ni^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Ni(s) \qquad E^0 = -0.257\ V$$
$$Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s) \qquad E^0 = +1.498\ V$$

المطلوب:

1. **اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والإرجاع والتفاعل الكلي للخلية الغلفانية المذكورة مع تحديد العوامل المؤكسدة والمرجعة.**
2. **ما هو كمون الخلية القياسي عند الدرجة 25°C؟**
3. **استخدم طريقة التدوين لترميز الخلية السابقة.**

الحل:

1. تمتلك الخلايا الغلفانية كمونات خلية موجبة، وتكون جميع تفاعلات الإرجاع قابلة للعكس، سيكون التفاعل عند القطب الموجب (المصعد) هو نصف التفاعل الذي يملك كمون ارجاع قياسي سالب (أي أصغر). **(2 درجة)**
الآن لو عكسنا التفاعل الحاصل عند المصعد (لإظهار الأكسدة) ولكن دون أن نعكس كمون إرجاعه القياسي: **(4 درجة)**

المصعد (أكسدة): $Ni(s) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + 2e^- \quad E^0_{Ni^{2+}/Ni} = -0.257\ V$

المهبط (ارجاع): $Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s) \quad E^0_{Au^{3+}/Au} = +1.498\ V$

حيث نلاحظ أن أصغر مضاعف مشترك بينهم هو (6)، فتكون المعادلة الكلية: **(2 درجة)**

$$3Ni(s) + 2Au^{3+}(aq) \rightarrow 3Ni^{2+}(aq) + 2Au(s)$$

نجد من خلال ما سبق أن النيكل هو العامل المرجع، بينما الذهب هو العامل المؤكسد. **(2 درجة)**

2. يعطى كمون الخلية القياسي وفق ما يلي: **(2 درجة)**

$$E^\circ_{Cell} = E^\circ_{Cathode} - E^\circ_{Anode}$$
$$E^\circ_{Cell} = 1.498\ V - (-0.257\ V) = 1.755\ V$$

3. يمكن ترميز الخلية المذكورة وفق ما يلي: **(3 درجات)**

$$Ni(S)\,|\,Ni^{2+}(aq)\,||\,Au^{3+}(aq)\,|\,Au(S)$$

السؤال الثالث: **(10) درجات**

تعتبر المدخرات القلوية بدائل للمدخرات الجافة، اكتب التفاعلات الحاصلة ضمنها (التفاعلات النصفية والتفاعل الكلي).

الحل: **(3 درجات لكل تفاعل نصفي و 4 درجات للتفاعل الكلي)**

المصعد: $Zn(s) + 2OH^-(aq) \rightarrow ZnO(s) + H_2O(l) + 2e^- \quad ; E^0_{Anode} = -1.28\ V$

المهبط: $2MnO_2(s) + H_2O(l) + 2e^- \rightarrow Mn_2O_3(s) + 2OH^-(aq) \quad ; E^0_{Cathode} = +0.15\ V$

$$Zn(s) + 2MnO_2(s) \rightarrow ZnO(s) + Mn_2O_3(s) \quad ; E^0_{Cell} = +1.43\ V$$

المعادلة الكلية الشاملة

السؤال الرابع: (15) **درجة**

في احدى الصناعات تم ترسيب طبقة من الكروم سماكتها (0.010 mm) على جزء ذي مساحة إجمالية قدرها ($3.3\ m^2$) انطلاقاً من محلول يحتوي على شوارد الكروم الثلاثية (III)، فإذا علمت أن كثافة الكروم هي ($7.19\ g/cm^3$)، المطلوب:

احسب الزمن الذي تستغرقهُ عملية ترسيب طبقة الكروم إذا كان التيار المستخدم هو (33.46 A)؟

الحل:

إن حجم طبقة الكروم المطلوبة (V): **(4 درجة)**

$$V = (0.010\ mm \frac{1\ cm}{10\ mm}) \times (3.3\ m^2 \times \frac{10000\ cm^2}{1\ m^2}) = 33\ cm^3$$

إذا كمية الكروم Cr هي: **(3 درجة)**

الكتلة = الحجم x الكثافة

$$\text{m} = 33\ cm^3 \times \frac{7.19\ g}{1\ cm^3} = 237\ g\ Cr$$

لنحسب عدد مولات الكروم المطلوبة: **(2 درجة)**

$$\text{mol Cr} = 237\ g\ Cr \times \frac{1\ mol\ Cr}{52.00\ g\ Cr} = 4.56\ mol\ Cr$$

وبما أن المحلول يحوي شوارد الكروم الثلاثية، إذاً كل مول من الكروم يحتاج 3 مول من الإلكترونات، وبالتالي تحسب الشحنة الكلية وفق ما يلي: **(2 درجة)**

$$Q = 4.56\ mol\ Cr \times \frac{3mol\ e^-}{1\ mol\ Cr} \times \frac{96485\ C}{1\ mol\ e^-} = 1.32 \times 10^6\ C$$

وبالتالي فإن الزمن المطلوب يعطى وفق ما يلي: **(4 درجة)**

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{1.32 \times 10^6\ C}{33.46\ C/s} = 3.95 \times 10^4\ s = 10.97\ hr$$

السؤال الخامس: (10) **درجات**

تعتمد الطريقة شبه الخطية لقياس الناقلية الكهربائية على القوة الشاردية لمحلول الكهرليت I ، وفق العلاقة التالية:

$$\boldsymbol{logI = 1.159 + 1.009\ logEC}$$

أعد ترتيب هذه العلاقة لتصبح مشابهة للعلاقة الخطية:

$$I\ (mol/L) = 1.6 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm)$$

الحل:

$$logI = 1.159 + 1.009\, logEC$$

في هذه المعادلة تكون واحدة القوة الشاردية هي (mmol/L=mM) وواحدة الناقلية الكهربائية EC هي (dS/m) والتي تختلف بشكل كبير عن الوحدات في العلاقة الخطية، لذلك نقوم بتحويل الواحدات وإعادة الترتيب وفق ما يلي: **(درجتان)**

$$log(I_{mmol/l}) = 1.159 + 1.009\, log(EC_{ds/m})$$

$$log(10^{3} I_{mol/l}) = 1.159 + 1.009\, log(10^{-3} EC_{\mu s/cm})$$

(درجتان)

$$3 + log\left(I_{\frac{mol}{l}}\right) = 1.159 + 1.009\,[-3 + \log\,(EC_{\frac{\mu s}{cm}})$$

$$log\left(I_{\frac{mol}{l}}\right) = -3 + 1.159 - 3.027 + \ 1.009 log(EC_{\mu s/cm})]$$

بإعادة الترتيب نجد: **(درجتان)**

$$log(I_{\frac{mol}{l}}) - log\left(EC_{\frac{\mu s}{cm}}\right)^{1.009} = -4.868$$

يمكن كتابة هذه المعادلة وفق ما يلي: **(درجة واحدة)**

$$log\frac{I_{mol/l}}{(EC_{\mu s/cm})^{1.009}} = -4.868$$

حيث يمكن اعتبار: **(درجة واحدة)**

$$(EC_{\mu s/cm})^{1.009} \approx (EC_{\mu s/cm})$$

وبالتالي: **(درجتان)**

$$\frac{I_{mol/l}}{(EC_{\mu s/cm})} = 1.355 \times 10^{-5} \rightarrow$$

$$I\ (mol/L) = 1.355 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm)$$

وبالتالي هي مشابهة للعلاقة الخطية

$$I\ (mol/L) = 1.6 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm)$$

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأحد: 2022/6/26

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كده

سلم تصحيح الامتحان

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	الامتحان النظري الكيمياء الفيزيائية IV الفصل الدراسي الأول 2021-2022 تمهل في إجابتك ولا تتسرع، لمن محك فثق بنفسك	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة

بسمح بالنجام فقط وأحياناً استخدام الآلة الحاسبة

السؤال الأول: (20) درجة

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة (بسجل الرمز فقط):

1 تقاس الشحنة وفق الجملة الدولية SI بالكولوم C حيث تبلغ شحنة البروتون:
A 1.206×10^{-19} B 1.602×10^{-19} C 1.902×10^{-17} D 1.602×10^{-17}

2 هو معدل تدفق كولوم واحد من الشحنة خلال ثانية واحدة:
A الفولت B الأمبير C كلاهما صحيح D كل ما سبق

3 يمكن معاملة المحاليل المعتدلة في تفاعلات الأكسدة والإرجاع كمحاليل:
A حمضية B أساسية C كلاهما صحيح D كل ما سبق

4 في الخلايا الكهروكيميائية يشير كمون الخلية الموجب إلى أن التفاعل الحاصل هو تفاعل:
A تلقائي B غير تلقائي C متوازن D لا شيء مما سبق

5 في تدوين الخلايا (الترميز) يفصل بنقطة بين المكونات إذا كانت:
A من ذات الطور B من طورين مختلفين C كلاهما صحيح D لا شيء مما سبق

6 تم اختياره كمسرى مرجعي (صفري)، ويطلق عليه اسم المسرى العياري:
A مسرى الغرافيت B مسرى الهيدروجين C مسرى البلاتين D مسرى الذهب

7 كمون الخلية المقاس هو الكمون الأعظمي الذي يمكن أن تنتجهُ الخلية ويتحول لعمل كهربائي يعطى بالعلاقة التالية:
A $w_{ele} = nfE_{Cell}$ B $w_{ele} = -nE_{Cell}$ C $w_{ele} = -nfE_{Cell}$ D لا شيء مما سبق

8 عندما تكون جميع المواد المتفاعلة والناتجة عن التفاعل في حالتها القياسية، عندها يكون:
A $\Delta G = -nFE_{Cell}$ B $\Delta G = nFE_{Cell}$ C $\Delta G^{\circ} = -nFE^{\circ}_{Cell}$ D $\Delta G^{\circ} = nFE^{\circ}_{Cell}$

9 يبلغ جهدها (3.7 V)، إنها المدخرة:
A الجافة B القلوية C النيكل – كادميوم D الليثيوم الشاردية

10 $4CuO(s) + SO_3(g) + 3H_2O(l) \rightarrow Cu_4SO_4(OH)_6(s)$، إن لون المعقد الناتج:
A أخضر B أزرق C أحمر D أسود

11 إن عملية تشكيل الصدأ تخلق طبقة واقية تحمي المعدن من التآكل في حالة:
A النحاس B الحديد C كلاهما صحيح D لا شيء مما سبق

12 يتم تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية في:
A الخلايا الغلفانية B خلايا التركيز C كلاهما صحيح D لا شيء مما سبق

13 في مفهوم المحاليل الكهرليتية، أي المركبات التالية يشذ عن المجموعة:
A كلوريد الصوديوم B هيدروكسيد الصوديوم C حمض كلور الماء D حمض الخل

14 يكون عدد الشوارد لكل وحدة صيغة مساوياً (2) في المحاليل المائية للمواد المذابة:
A KCl B $MgSO_4$ C $CuSO_4$ D كل ما سبق

15 تعطى علاقة القوة الشاردية وفق ما يلي:
A $I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i^2 C_i$ B $I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i \ C_i$ C $I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i C_i^2$ D $I = \sum_i Z_i^2 C_i$

16 تبلغ القوة الشاردية لمحلول كلوريد الصوديوم:
A $I = [NaCl]$ B $I = 2[NaCl]$ C $I = 3[NaCl]$ D $I = 4[NaCl]$

17 بناءاً على ما سبق يمتلك محلول كلوريد الصوديوم (0.1M) قوة شاردية مقدارها:
A $I = 0.1\ M$ B $I = 0.2\ M$ C $I = 0.3\ M$ D $I = 0.4\ M$

18 رمزها Λ_m وتعرف بأنها ناقلية محلول مائي تركيزه (1M) موضوع بين مسريين المسافة بينهما (1 cm):
A الناقلية الكهربائية B الناقلية المولية C الناقلية المكافئة D لا شيء مما سبق

19 تصف معادلة آينشتاين ستوكس العلاقة بين معامل التوزع و:
A الناقلية الكهربائية B اللزوجة C التركيز D الكثافة

20 يعتبر من المساري المساعدة، حيث يعمل على تدفق التيار في الخلايا الكهروكيميائية:
A البلاتين B الكالوميل المشبع C الهيدروجين D كل ما سبق

ملاحظة (1):
تتمة الأسئلة في الصفحة المقابلة (هذا الامتحان مكون من 6 أسئلة في صفحتين)

مكتبة A to Z

السؤال الثاني: (10) درجات

أفترض أنه لديك خلية غلفانية لها التكوين التالي:

$$2Cr\,(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 3Cu(s)$$

1. اكتب نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الإرجاع الحاصل.
2. اكتب التفاعل مستخدماً طريقة تدوين (ترميز) الخلية.
3. أي تفاعل يحدث على المصعد؟ وأيهما على المهبط؟

السؤال الثالث: (10) درجات

تعتبر المدخرات القلوية بدائل للمدخرات الجافة، اكتب التفاعلات الحاصلة ضمنها (التفاعلات النصفية والتفاعل الكلي).

السؤال الرابع: (15) درجة

في احدى عمليات الطلاء الكهربائي بالفضة، تم تمرير تيار شدتهُ (10.23 A) ضمن خلية كهرليتية خلال ساعة واحدة فقط، ما هو عدد مولات الإلكترون التي عبرت خلال الخلية؟

ما هي كتلة الفضة التي تم إيداعها على المَهبط من محلول نترات الفضة علماً أن الكتلة الذرية للفضة (107.9 g/mol)؟

السؤال الخامس: (10) درجات

اكتب الكمون الكيميائي لملح كلوريد المغنيزيوم $MgCl_2$ معبراً عن تركيزهُ بالمولالية.

السؤال السادس: (5) درجات

ما الفرق بين الهيدروجين الأخضر والهيدروجين الأزرق؟

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأحد: 2022/2/6

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كده

ملاحظة (2):
سيتم نشر سلم التصحيح فور انتهاء الامتحان وذلك على قناة المادة ضمن تطبيق تلغرام.

مكتبة A to Z

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	الامتحان النظري الكيمياء الفيزيائية IV الفصل الدراسي الأول 2021-2022 تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة

سلم تصحيح مقرر الكيمياء الفيزيائية 4

السؤال الأول: (20) درجة

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة (يسجل الرمز فقط): (درجة لكل إجابة صحيحة)

1	**تقاس الشحنة وفق الجملة الدولية SI بالكولوم C حيث تبلغ شحنة البروتون:**							
A	1.206×10^{-19}	B	1.602×10^{-19}	C	1.902×10^{-17}	D	1.602×10^{-17}	
2	**هو معدل تدفق كولوم واحد من الشحنة خلال ثانية واحدة:**							
A	الفولت	B	الأمبير	C	كلاهما صحيح	D	كل ما سبق	
3	**يمكن معاملة المحاليل المعتدلة في تفاعلات الأكسدة والإرجاع كمحاليل:**							
A	حمضية	B	أساسية	C	كلاهما صحيح	D	كل ما سبق	
4	**في الخلايا الكهروكيميائية يشير كمون الخلية الموجب إلى أن التفاعل الحاصل هو تفاعل:**							
A	تلقائي	B	غير تلقائي	C	متوازن	D	لا شيء مما سبق	
5	**في تدوين الخلايا (الترميز) يفصل بنقطة بين المكونات إذا كانت:**							
A	من ذات الطور	B	من طورين مختلفين	C	كلاهما صحيح	D	لا شيء مما سبق	
6	**تم اختياره كمسرى مرجعي (صفري)، ويطلق عليه اسم المسرى العياري:**							
A	مسرى الغرافيت	B	مسرى الهيدروجين	C	مسرى البلاتين	D	مسرى الذهب	
7	**كمون الخلية المقاس هو الكمون الأعظمي الذي يمكن أن تنتجهُ الخلية ويتحول لعمل كهربائي يعطى بالعلاقة التالية:**							
A	$w_{ele} = nfE_{Cell}$	B	$w_{ele} = -nE_{Cell}$	C	$w_{ele} = -nfE_{Cell}$	D	لا شيء مما سبق	
8	**عندما تكون جميع المواد المتفاعلة والناتجة عن التفاعل في حالتها القياسية، عندها يكون:**							
A	$\Delta G = -nFE_{Cell}$	B	$\Delta G = nFE_{Cell}$	C	$\Delta G^{\circ} = -nFE^{\circ}_{Cell}$	D	$\Delta G^{\circ} = nFE^{\circ}_{Cell}$	
9	**يبلغ جهدها (3.7 V)، إنها المدخرة:**							
A	الجافة	B	القلوية	C	النيكل – كادميوم	D	الليثيوم الشاردية	
10	**$4CuO(s) + SO_3(g) + 3H_2O(l) \rightarrow Cu_4SO_4(OH)_6(s)$، إن لون المعقد الناتج:**							
A	أخضر	B	أزرق	C	أحمر	D	أسود	
11	**إن عملية تشكيل الصدأ تخلق طبقة واقية تحمي المعدن من التآكل في حالة:**							
A	النحاس	B	الحديد	C	كلاهما صحيح	D	لا شيء مما سبق	
12	**يتم تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية في:**							
A	الخلايا الغلفانية	B	خلايا التركيز	C	كلاهما صحيح	D	لا شيء مما سبق	
13	**في مفهوم المحاليل الكهرليتية، أي المركبات التالية يشذ عن المجموعة:**							
A	كلوريد الصوديوم	B	هيدروكسيد الصوديوم	C	حمض كلور الماء	D	حمض الخل	
14	**يكون عدد الشوارد لكل وحدة صيغة مساوياً (2) في المحاليل المائية للمواد المذابة:**							
A	KCl	B	$MgSO_4$	C	$CuSO_4$	D	كل ما سبق	
15	**تعطى علاقة القوة الشاردية وفق ما يلي:**							
A	$I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i^2 C_i$	B	$I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i \ C_i$	C	$I = \frac{1}{2}\sum_i Z_i C_i^2$	D	$I = \sum_i Z_i^2 C_i$	
16	**تبلغ القوة الشاردية لمحلول كلوريد الصوديوم:**							
A	$I = [NaCl]$	B	$I = 2[NaCl]$	C	$I = 3[NaCl]$	D	$I = 4[NaCl]$	
17	**بناءاً على ما سبق يمتلك محلول كلوريد الصوديوم (0.1M) قوة شاردية مقدارها:**							
A	$I = 0.1\ M$	B	$I = 0.2\ M$	C	$I = 0.3\ M$	D	$I = 0.4\ M$	
18	**رمزها Λ_m وتعرف بأنها ناقلية محلول مائي تركيزه (1M) موضوع بين مسريين المسافة بينهما (1 cm):**							
A	الناقلية الكهربائية	B	الناقلية المولية	C	الناقلية المكافئة	D	لا شيء مما سبق	
19	**تصف معادلة آينشتاين ستوكس العلاقة بين معامل التوزع و:**							
A	الناقلية الكهربائية	B	اللزوجة	C	التركيز	D	الكثافة	
20	**يعتبر من المساري المساعدة، حيث يعمل على تدفق التيار في الخلايا الكهروكيميائية:**							
A	البلاتين	B	الكالوميل المشبع	C	الهيدروجين	D	كل ما سبق	

السؤال الثاني: **(10) درجات**

افترض أنه لديك خلية غلفانية لها التكوين التالي:

$$2Cr\,(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 3Cu(s)$$

اكتب نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الإرجاع الحاصل، ثم اكتب التفاعل مستخدماً طريقة تدوين (ترميز) الخلية، أي تفاعل يحدث على المصعد؟ وأيهما على المهبط؟

الحل:

بالتدقيق نجد أن الكروم هو من خضع لعملية الأكسدة، حيث خسر (3) الكترونات وتحول لشاردة الكروم الثلاثية Cr^{3+}، وشاردة النحاس الثنائية Cu^{2+} خضعت لعملية ارجاع عندما اكتسبت الكترونين للتحول لمعدن النحاس. **(1درجة)**

يعطى توازن الشحنة وفق ما يلي: **(4 درجات)**

تفاعل الأكسدة: $2Cr(s) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 6e^-$

تفاعل الإرجاع: $3Cu^{2+}(aq) + 6e^- \rightarrow 3Cu(s)$

$$2Cr\,(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 3Cu(s)$$

المعادلة الكلية الشاملة

يستخدم ترميز الخلية أبسط أشكال المعادلات (النصفية)، ويبدأ بالتفاعل عند المصعد، وبما أنه لم يتم تحديد التراكيز لذلك يعطى التفاعل وفق ترميز الخلية: **(4 درجات)**

$$Cr(S)\,|\,Cr^{3+}(aq)\,\|\,Cu^{2+}(aq)\,|\,Cu(S)$$

تحدث عملية الأكسدة على المصعد (الكروم)، فيما تحدث عملية الإرجاع على المهبط (النحاس). **(1 درجة)**

السؤال الثالث: **(10) درجات**

تعتبر المدخرات القلوية بدائل للمدخرات الجافة، اكتب التفاعلات الحاصلة ضمنها (التفاعلات النصفية والتفاعل الكلي).

الحل: **(3 درجات لكل تفاعل نصفي و 4 درجات للتفاعل الكلي)**

المصعد: $Zn(s) + 2OH^-(aq) \rightarrow ZnO(s) + H_2O(l) + 2e^- \quad ; E^0_{Anode} = -1.28\,V$

المهبط: $2MnO_2(s) + H_2O(l) + 2e^- \rightarrow Mn_2O_3(s) + 2OH^-(aq) \quad ; E^0_{Cathode} = +0.15\,V$

$$Zn(s) + 2MnO_2(s) \rightarrow ZnO(s) + Mn_2O_3(s) \quad ; E^0_{Cell} = +1.43\,V$$

المعادلة الكلية الشاملة

السؤال الرابع: **(15) درجة**

في احدى عمليات الطلاء الكهربائي بالفضة، تم تمرير تيار شدتهُ (10.23 A) ضمن خلية كهرليتية خلال ساعة واحدة فقط، ما هو عدد مولات الإلكترون التي عبرت خلال الخلية؟

ما هي كتلة الفضة التي تم إيداعها على المهبط من محلول نترات الفضة علماً أن الكتلة الذرية للفضة (107.9 g/mol)؟

الحل:

يمكن استخدام ثابت فراداي F لتحويل الشحنة الكلية Q إلى عدد مولات الإلكترون n، وكما نعلم فإن الشحنة هي جداء التيار في الزمن، لذلك نجد: **(6 درجات)**

$$n = \frac{Q}{F} = \frac{I \times t}{F} = \frac{\frac{10.23\ C}{s} \times 1Hr \times \frac{60\ min}{Hr} \times \frac{60\ sec}{min}}{96485\ C/mol\ e^-} = \frac{36830\ C}{96485\ C/mol\ e^-} = 0.3817 mole\ e^-$$

من نص المسألة، فإن المحلول يحوي نترات الفضة $AgNO_3$، لذلك فإن التفاعل على المهبط يتضمن 1 mole من الإلكترونات لكل 1 mole من الفضة: **(3 درجات)**

$$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s) \qquad Cathode(\text{المهبط})$$

وبما أن الكتلة الذرية للفضة هي (107.9 g/mole) لذلك فإن كتلة الفضة التي تم ايداعها على المهبط هي: **(6 درجات)**

$$mass\ Ag = 0.3817\ mol\ e^- \times \frac{1 mol\ Ag}{1\ mol\ e^-} \times \frac{107.9\ g\ Ag}{1\ mol\ Ag} = 41.19\ g\ Ag$$

السؤال الخامس: **(10) درجات**

اكتب الكمون الكيميائي لملح كلوريد المغنيزيوم $MgCl_2$ معبراً عن تركيزهُ بالمولالية.

الحل:

$$\boldsymbol{v_+ = 1\ ,\ v_- = 2\ \rightarrow\ v = 3}$$

تعطى المولالية الشاردية المتوسطة وفق ما يلي: **(3 درجات)**

$$m_\pm = \left(m_+^{v_+} m_-^{v_-}\right)^{1/v} = \left(m v_+^{v_+} m v_-^{v_-}\right)^{1/v} = m(1^1 2^2)^{1/3} = 1.6m$$

يعطى الكمون الكيميائي بالعلاقة التالية: **(2 درجة)**

$$\mu_{MgCl_2} = \mu^\circ_{MgCl_2} + RTln(m_+^{v_+} m_-^{v_-})$$

وحيث أن: $m_\pm = (m_+^{v_+} m_-^{v_-})^{1/v}$

عندها تصبح العلاقة السابقة: **(2 درجة)**

$$\mu_{MgCl_2} = \mu^\circ_{MgCl_2} + vRTln(m_\pm)$$

يعبر عن الكمون الكيميائي لمحلول كلوريد المغنيزيوم $MgCl_2$ بالشكل التالي: **(3 درجات)**

$$\mu_{MgCl_2} = \mu^\circ_{MgCl_2} + 3RTln1.6m$$

السؤال السادس: **(5) درجات**

ما الفرق بين الهيدروجين الأخضر والهيدروجين الأزرق؟

الحل:

الهيدروجين الأخضر: هو الهيدروجين الذي يتم إنتاجه دون أي انبعاثات ضارة على الكوكب، أي دون انبعاث غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO_2)، ويتم الحصول عليه غالباً من عمليات التحليل الكهربائي للماء. **(2.5 درجة)**

الهيدروجين الأزرق: هو الهيدروجين الذي يتم إنتاجه مترافقاً مع انبعاثات من غاز ثنائي أكسيد الكربون، وغالباً ما يتم إنتاجه عن طريق عمليات الاحتراق لبعض الغازات كغاز الميثان مثلاً. **(2.5 درجة)**

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأحد: 2022/1/30

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كده

سلم تصحيح الامتحان

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	الامتحان النظري الكيمياء الفيزيائية IV الفصل الدراسي الثاني 2020-2021 (تكميلية) تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة
سلم تصحيح مقرر الكيمياء الفيزيائية 4		

(سلم التصحيح)

السؤال الأول: **(16) درجة**

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة: (يعطى درجتان لكل إجابة صحيحة)

1	**القوة التي تحاول تحريك الشحنة:**						
A	الشحنة الكهربائية	B	التيار الكهربائي	C	الحقل الكهربائي	D	الجهد الكهربائي
2	**يُعد قطب الذهب:**						
A	قطباً موجباً	B	قطباً سالباً	C	قطباً نشطاً	D	قطباً خاملاً
3	**يعتبر من الكهرليتات القوية:**						
A	KCl	B	HCl	C	NaOH	D	كل ما سبق
4	**يعرف متوسط التركيز المولالي الشاردي بشكل عام وفق العلاقة التالية:**						
A	$m_{\pm}^{\nu} = (m_{+}^{\nu_+})(m_{-}^{\nu_-})$	B	$m_{\pm} = (m_{+}^{\nu_+} m_{-}^{\nu_-})^{1/\nu}$	C	كلاهما صحيح	D	كل ما سبق
5	**إن القيمة $10\ mS/m$ المستخدمة في التعبير عن الناقلية الكهربائية تكافئ:**						
A	$1000\mu S/cm$	B	$100mS/cm$	C	$10\mu S/cm$	D	$100\mu S/cm$
6	**يبلغ جهد (كمون) بطارية الليثيوم:**						
A	1.2 V	B	1.5 V	C	2.7 V	D	3.7 V
7	**في الحماية المهبطية للمعادن يتم استخدام معدن يدعى المصعد الضحية يمتاز بأنه يمتلك:**						
A	كمون إرجاع أخفض	B	كمون إرجاع أعلى	C	كمون إرجاع صفر	D	كمون إرجاع متغير
8	**إذا كانت القوة الشاردية (I < 0.1M) عندها نستخدم علاقة ديباي هيوكل:**						
A	الموسعة	B	المختصرة	C	كلاهما	D	لا شيء مما سبق

السؤال الثاني: **(20) درجة**

ليكن لديك خلية التركيز الموصوفة وفق ما يلي:

$$Zn(s)\,|\,Zn^{2+}(aq, 0.10M)\,||\,Zn^{2+}(aq, 0.50M)\,|\,Zn(s)$$

علماً أن كمون الإرجاع القياسي للزنك $(E^0_{Zn} = -0.7618\ V)$.

1) ما هو كمون الخلية؟ فسر ذلك
2) بين فيما إذا كان التفاعل تلقائي أم لا عند هذه الشروط.

الحل: **(10 درجات)**

من خلال المعلومات التي يعطيها الوصف نجد:

تفاعل الأكسدة: $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq, 0.10M) + 2e^-$; $E^0_{Anode} = -0.7618\ V$

تفاعل الإرجاع: $Zn^{2+}(aq, 0.50M) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$; $E^0_{Cathode} = -0.7618\ V$

$$Zn^{2+}(aq, 0.50M) \rightarrow Zn^{2+}(aq, 0.10M) \quad ; E^0_{Cell} = 0.0000\ V$$

المعادلة الكلية الشاملة

إن كمون الخلية القياسي هو صفر لأن المصعد والمهبط يتضمنان ذات التفاعل، وتركيز شوارد الزنك Zn^{2+} هو فقط من يتغير.

بالتعويض في معادلة نيرنست نجد: **(10 درجات)**

$$E_{Cell} = E^{\circ}_{Cell} - \frac{0.0592\ V}{n} logQ$$

$$E_{Cell} = 0.0000\ V - \frac{0.0592\ V}{2} \log \frac{0.10}{0.50} = +0.021\ \text{V}$$

وبالتالي العملية تلقائية عند هذه الشروط.

السؤال الثالث: **(4) درجات**

ما الفرق بين الهيدروجين الأخضر والهيدروجين الأزرق؟

الهيدروجين الأخضر: هو الهيدروجين الذي يتم إنتاجه دون أي انبعاثات ضارة على الكوكب، أي دون انبعاث غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO_2)، ويتم الحصول عليه غالباً من عمليات التحليل الكهربائي للماء. (درجتان)

الهيدروجين الأزرق: هو الهيدروجين الذي يتم إنتاجه مترافقاً مع انبعاثات من غاز ثنائي أكسيد الكربون، وغالباً ما يتم إنتاجه عن طريق عمليات الاحتراق لبعض الغازات كغاز الميثان مثلاً. (درجتان)

السؤال الرابع: **(10) درجة**

اكتب الكمون الكيميائي لملح كلوريد المغنزيوم $MgCl_2$ معبراً عن تركيزهُ بالمولالية.

الحل:

لدينا: (درجتان)

$$\boldsymbol{v_+ = 1\ ,\ v_- = 2\ \ \rightarrow\ \ v = 3}$$

تعطى المولالية الشاردية المتوسطة وفق ما يلي: (درجتان)

$$m_{\pm} = \left(m_+^{v_+} m_-^{v_-}\right)^{1/v} = \left(m v_+^{v_+} m v_-^{v_-}\right)^{1/v} = m(1^1 2^2)^{1/3} = 1.6m$$

يعطى الكمون الكيميائي بالعلاقة التالية: (درجتان)

$$\mu_{MgCl_2} = \mu^{\circ}_{MgCl_2} + RTln(m_+^{v_+} m_-^{v_-})$$

وحيث أن: $m_{\pm} = (m_+^{v_+} m_-^{v_-})^{1/v}$

عندها تصبح العلاقة السابقة: (درجتان)

$$\mu_{MgCl_2} = \mu^{\circ}_{MgCl_2} + vRTln(m_{\pm})$$

يعبر عن الكمون الكيميائي لمحلول كلوريد المغنيزيوم $MgCl_2$ بالشكل التالي: (درجتان)

$$\boldsymbol{\mu_{MgCl_2} = \mu^{\circ}_{MgCl_2} + 3RTln1.6m}$$

السؤال الخامس: **(10) درجات**

1. **احسب التغير في الطاقة الحرة القياسية وثابت التوازن للتفاعل التالي عند الدرجة 25°C،**

$$2Ag^+(aq) + Fe(s) \leftrightarrow 2Ag(s) + Fe^{2+}(aq)$$

علماً أن:

$$E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} = +0.7996\ \mathbf{V} \qquad \& \quad E^{\circ}_{\frac{Fe^{2+}}{Fe}} = -0.447\ V$$

الحل:

يتضمن التفاعل تفاعل أكسدة وإرجاع، لذلك يمكن حساب كمون الخلية القياسي (العياري) وفق ما يلي: (درجتان).

(المصعد) الأكسدة: $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^{-}$

(المهبط) الإرجاع: $2[Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s)]$

كمون الخلية القياسي: (درجتان)

$$E^{\circ}_{Cell} = E^{\circ}_{Cathode} - E^{\circ}_{Anode} = E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} - E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} = +1.247\ \mathrm{V}$$

الآن لدينا n = 2، فيكون ثابت التوازن: (4 درجات).

$$E^{\circ}_{Cell} = \frac{0.0592\ V}{n} logK$$

$$K = 10^{n \times E^{\circ}_{Cell}/0.0592V} = 10^{2 \times 1.247/0.0592V}$$

$$K = 10^{42.128} = 1.3 \times 10^{42}$$

$$\Delta G^{\circ} = -nFE^{\circ}_{Cell} = -2 \times 96.485 \frac{j}{V.mol} \times 1.247\ V = -240.6 \frac{Kj}{mol}$$

2. **اكتب التفاعل أعلاه بطريقة ترميز الخلية.** (درجتان)

$$Fe(s)\,|\,Fe^{2+}(aq)||Ag^{+}(aq)\,|\,Ag(s)$$

السؤال السادس: **(10) درجات**

في محلول ثنائي لكهرليت واحد، يفترض أن يكون مفصولاً تماماً، تعتمد العلاقة بين القوة الشاردية ومولالية الكهرليت على(v)، وأرقام الشحنة z_+ و z_- ، المطلوب:

1. انطلاقاً من علاقة القوة الشاردية اثبت أن:

$$I_m = \frac{1}{2} v |z_+ z_-| m_B$$

تعطى القوة الشاردية وفقاً للعلاقة: (درجتان)

$$I_m = \frac{1}{2} \sum_i Z_i^2\, m_i = 1/2(v_+ z_+^2 + v_- z_-^2) m_B$$

بمساعدة شرط الاعتدال الكهربائي $v_+ z_+ = -(v_- z_-)$ تصبح القوة الشاردية: (6 درجات)

$$I_m = 1/2[-(v_- + z_-)z_+ - (v_+ + z_+)z_-]m_B$$

$$I_m = 1/2[-(v_- + v_+)z_+z_-]m_B$$

$$\boldsymbol{I_m = \frac{1}{2}v|z_+z_-|m_B}$$

2. ماذا تمثل (v) في هذه المعادلة. (درجتان)

تمثل v عدد الشوارد لكل وحدة صيغة للكهرليت.

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الخميس: 2021/9/23

مدرس المقرر

د. سعود عبد الحليم كده

سلم تصحيح الامتحان

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	الامتحان النظري الكيمياء الفيزيائية IV الفصل الدراسي الثاني 2020-2021 تمهل في إجابتك ولا تتسرع، لعن معك فكل بدفسك	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة
الشرط الإمتحاني: يسمح فقط باستخدام الآلات الحاسبة		

السؤال الأول: (10) درجات

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة: (يعطى درجتان لكل إجابة صحيحة)

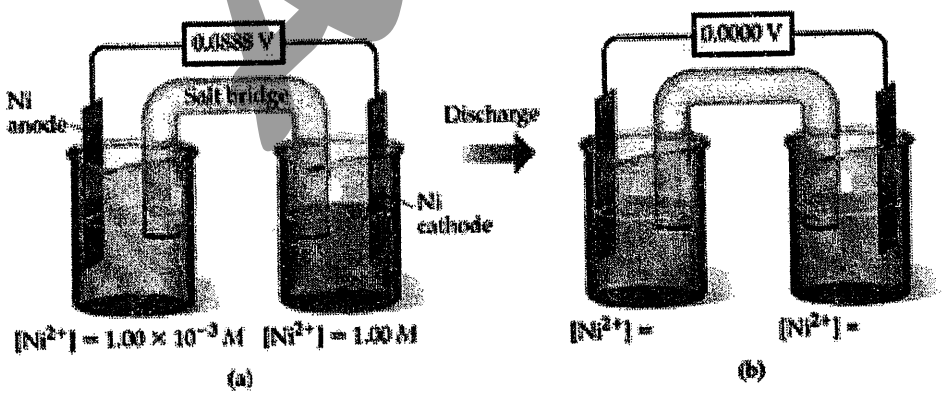
1	القوة التي تحاول تحريك الشحنة:				
A	الشحنة الكهربائية	B التيار الكهربائي	C الحقل الكهربائي	D الجهد الكهربائي	
2	يُعد قطب المغنزيوم:				
A	قطباً كاملاً	B قطباً متذبذبا	C قطباً نشطاً	D لا شيء مما سبق	
3	يعتبر من الكهرليتات القوية:				
A	KCl	B HCl	C NaOH	D كل ما سبق	
4	يعرف متوسط التركيز المولالي الشاردي بشكل عام وفق العلاقة التالية:				
A	$m_{\pm}^{v} = (m_{+}^{v+})(m_{-}^{v-})$	B $m_{\pm} = (m_{+}^{v+} m_{-}^{v-})^{1/v}$	C كلاهما صحيح	D كل ما سبق	
5	إن القيمة $1\ mS/m$ المستخدمة في التعبير عن الناقلية الكهربائية تكافئ:				
A	$1000\mu S/cm$	B $100mS/cm$	C $10\mu S/cm$	D $100\mu S/cm$	

السؤال الثاني: (15) درجة

أثبت أن الناقلية الكهربائية وفق الطريقة الشبه خطية تزيد قليلاً عن الناقلية الكهربائية المحسوبة وفق الطريقة الخطية.

السؤال الثالث: (10) درجات

في الشكل التالي نوضح أحد أنواع الخلايا الغلفانية:



1. ما اسم هذا النوع من الخلايا؟
2. حدد اتجاه انتقال الإلكترونات في هذه الخلية مع بيان أي القطبين هو المصعد وأيهما المهبط.
3. في أي حالة نطبق قانون نيرنست، في الحالة (a) أم الحالة (b) ولماذا؟
4. متى يتوقف تدفق التيار في هذا النوع من الخلايا كما هو موضح في الحالة (b)؟

A to Z

يتبع في الصفحة الخلفية ←

السؤال الرابع: (15) درجة

افترض أنه لديك خلية غلفانية لها التكوين التالي:

$$5Fe^{2+}(aq) + MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) \rightarrow 5Fe^{3+}(aq) + Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$$

1. اكتب نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الإرجاع الحاصل.
2. اكتب التفاعل مستخدماً طريقة تدوين (ترميز) الخلية.
3. أي تفاعل يحدث على المصعد؟ وأيهما على المهبط؟

السؤال الخامس: (10) درجات

1. اكتب التفاعلات المترافقة مع تآكل النحاس (الباتينا) التي نتج عنها لون تمثال الحرية، مع بيان اللون الناتج عن كل تفاعل.

السؤال السادس: (10) درجات

من أجل المحلول المائي لكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ تركيزه المولالي (0.003 m)، ودرجة حرارته 25°C، المطلوب حساب:

- القوة الشاردية للمحلول.
- معامل الفعالية لكل من شاردتي الكالسيوم والكلوريد في المحلول.

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأحد: 2021/7/11

مدرس المقرر

د. سعود كده

A to Z

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	الامتحان النظري الكيمياء الفيزيائية IV الفصل الدراسي الثاني 2020-2021 تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة
سلم تصحيح مقرر الكيمياء الفيزيائية 4		

السؤال الأول: (10) درجات

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة: (يعطى درجتان لكل إجابة صحيحة)

1	القوة التي تحاول تحريك الشحنة:			
A	الشحنة الكهربائية	B التيار الكهربائي	C الحقل الكهربائي	D الجهد الكهربائي
2	يُعد قطب المغنزيوم:			
A	قطباً خاملاً	B قطباً متذبذبا	C قطباً نشطاً	D لا شيء مما سبق
3	يعتبر من الكهرليتات القوية:			
A	KCl	B HCl	C NaOH	D كل ما سبق
4	يعرف متوسط التركيز المولالي الشاردي بشكل عام وفق العلاقة التالية:			
A	$m_{\pm}^{\nu} = (m_{+}^{\nu_+})(m_{-}^{\nu_-})$	B $m_{\pm} = (m_{+}^{\nu_+} m_{-}^{\nu_-})^{1/\nu}$	C كلاهما صحيح	D كل ما سبق
5	إن القيمة $1\ mS/m$ المستخدمة في التعبير عن الناقلية الكهربائية تكافئ:			
A	$1000\mu S/cm$	B $100mS/cm$	C $10\mu S/cm$	D $100\mu S/cm$

السؤال الثاني: (15) درجة

أثبت أن الناقلية الكهربائية وفق الطريقة الشبه خطية تزيد قليلاً عن الناقلية الكهربائية المحسوبة وفق الطريقة الخطية.

ننطلق من العلاقة شبه الخطية في حساب الناقلية الكهربائية: (2 درجة)

$$\boldsymbol{logI = 1.159 + 1.009\, logEC} \quad (1)$$

في هذه المعادلة تكون واحدة القوة الشاردية هي (mmol/L=mM) وواحدة الناقلية الكهربائية EC هي (dS/m) (1 درجة)

بإعادة ترتيب المعادلة بشكل مشابه للمعادلة وفق الطريقة الخطية: (2 درجة)

$$EC\ (\mu s/cm) = 6.2 \times 10^4 \times I\ (mol/L) \quad (2)$$

في هذه المعادلة تكون واحدة القوة الشاردية هي (mol/L=M) وواحدة الناقلية الكهربائية EC هي $(\mu s/cm)$ (1 درجة)

بقسمة طرفي المعادلة (1) على 1.009 وإعادة الترتيب نجد: (2 درجة)

$$\boldsymbol{\log\left(EC.\frac{dS}{m}\right) = 0.991 \log(I\ mM) - 1.149}$$

وبما أن المعادلة تحتوي على واحدات للقوة الشاردية والناقلية تختلف عن الواحدات في المعادلة (2)، لذلك نقوم بتحويل الواحدات وفق ما يلي: (3 درجات)

$$\log(10^{-3} EC.\frac{\mu S}{cm}) = 0.991 \log(10^3 I\ M) - 1.149$$

$$\log\left(EC.\frac{\mu S}{cm}\right) - 3 = 0.991[3 + \log(I\ M)] - 1.149$$

$$\log\left(EC.\frac{\mu S}{cm}\right) = 4.824 + \log(I\ M)$$

حيث ينتج عن ذلك المعادلة التالية: (2 درجة)

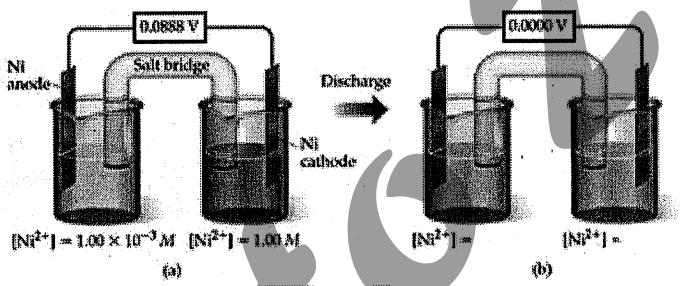
$$\boldsymbol{EC\ (\mu S/cm) = 6.67 \times 10^4 \times [I\ (mol/L)]^{\ 0.991}} \qquad (3)$$

وبما أن:($\boldsymbol{I^{\ 0.991} \approx I}$) لذلك فإن هذه المعادلة مشابهة للمعادلة (2).

نظراً لأن المعامل ($6.67x10^4$) في المعادلة (3) أكبر قليلاً من المعامل ($6.2x10^4$) في المعادلة (2)، فإن الناقلية الكهربائية وفق الطريقة الشبه خطية تزيد قليلاً عن الناقلية الكهربائية المحسوبة وفق الطريقة الخطية. (2 درجة)

السؤال الثالث: **(10) درجات**

في الشكل التالي نوضح أحد أنواع الخلايا الغلفانية:



1. **ما اسم هذا النوع من الخلايا؟**
2. **حدد اتجاه انتقال الإلكترونات في هذه الخلية مع بيان أي القطبين هو المصعد وأيهما المهبط.**
3. **في أي حالة نطبق قانون نيرنست، في الحالة (a) أم الحالة (b) ولماذا؟**
4. **متى يتوقف تدفق التيار في هذا النوع من الخلايا كما هو موضح في الحالة (b)؟**

الحل:

1. يدعى هذا النوع بخلايا التركيز. (2 درجة)
2. تنتقل الإلكترونات من المصعد ذي التركيز المنخفض نحو المهبط ذو التركيز المرتفع. (2 درجة)
3. نطبق قانون نيرنست في الحالة (a) بسبب أن إحدى مكونات الخلية وهي نصف الخلية (المصعد) ذات تراكيز غير نظامية. (3 درجة)
4. يتوقف تدفق التيار عندما يتساوى التركيزين في نصفي الخلية. (2 درجة)

السؤال الرابع: **(15) درجة**

افترض أنه لديك خلية غلفانية لها التكوين التالي:

$$\boldsymbol{5Fe^{2+}(aq) + MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) \rightarrow 5Fe^{3+}(aq) + Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)}$$

1. **اكتب نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الإرجاع الحاصل.**
2. **اكتب التفاعل مستخدماً طريقة تدوين (ترميز) الخلية.**
3. **أي تفاعل يحدث على المصعد؟ وأيهما على المهبط؟**

الحل:

1. إن نصفي التفاعل هما: (6 درجات)

تفاعل الأكسدة: $5[Fe^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + e^{-}]$

تفاعل الإرجاع: $MnO_4^{-}(aq) + 8H^{+}(aq) + 5e^{-} \rightarrow Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$

2. التفاعل وفق طريقة تدوين الخلية: (6 درجات)

$$Pt(s)\,|\,Fe^{2+}(aq).Fe^{3+}(aq)\,||\,MnO_4^{-}(aq).H^{+}(aq).Mn^{2+}(aq)\,|\,Pt(s)$$

3. تحدث عملية الأكسدة على المصعد فيما عملية الإرجاع على المهبط: (3 درجات)

السؤال الخامس: **(10) درجات**

1. اكتب التفاعلات المترافقة مع تآكل النحاس (الباتينا) التي نتج عنا لون تمثال الحرية، مع بيان اللون الناتج عن كل تفاعل.

الحل:

يتأكسد في البداية معدن النحاس إلى أكسيد النحاس الأحادي Cu_2O ذو اللون الأحمر، ثم بعد ذلك إلى أكسيد النحاس الثنائي CuO ذو اللون الأسود: (4 درجات)

$$2Cu(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow Cu_2O(s) \quad (Red)$$

$$Cu_2O(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow 2CuO(s) \quad (Black)$$

يتفاعل كل من ثلاثي أكسيد الكبريت Sulfur Trioxide وثاني أكسيد الكربون Carbon Dioxide والماء مع أكسيد النحاس CuO لتشكيل معقدات ملونة وفق ما يلي: (6 درجات)

$$2CuO(s) + CO_2(g) + H_2O(l) = Cu_2CO_3(OH)_2(s) \quad (Green)$$

$$3CuO(s) + 2CO_2(g) + H_2O(l) = Cu_3(CO_3)_2(OH)_2(s) \quad (Blue)$$

$$4CuO(s) + SO_3(g) + 3H_2O(l) = Cu_4SO_4(OH)_6(s) \quad (Green)$$

السؤال السادس: **(10) درجات**

من أجل المحلول المائي لكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ تركيزه المولالي (0.003 m)، ودرجة حرارته 25°C، المطلوب حساب:

- القوة الشاردية للمحلول.
- معامل الفعالية لكل من شاردتي الكالسيوم والكلوريد في المحلول.

الحل:

ينحل كلوريد الكالسيوم وفق التفاعل التالي: (2 درجة)

$$CaCl_2 \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2Cl^{-}(aq)$$

نلاحظ أنه سيكون التركيز المولالي لشوارد الكالسيوم (**0.003 m**) والتركيز المولالي لشوارد الكلوريد (**0.006 m**).

- نحسب القوة الشاردية للمحلول من العلاقة: (4 درجات)

$$I_m = \frac{1}{2}\sum_i Z_i^2\, m_i = \frac{1}{2}[(0.003m)(+2)^2 + (0.006m)(-1)^2] = \frac{1}{2}(0.012 + 0.006) = \mathbf{0.009\, m}$$

- لحساب معاملات الفعالية الشاردية نستخدم علاقة ديباي هيوكل المقيدة: (2 درجة)

$$\boldsymbol{log\gamma_i = -0.509 z_i^2 \sqrt{I_m}}$$

من أجل شاردة الكالسيوم Ca^{2+}: (1 درجة)

$$log\gamma_+ = -0.509 \times (2)^2\sqrt{0.009} = -0.193 \quad \rightarrow \quad \gamma_+ = 0.640985$$

من أجل شاردة الكلوريد Cl^-: (1 درجة)

$$log\gamma_- = -0.509 \times (-1)^2\sqrt{0.009} = -0.048288 \quad \rightarrow \quad \gamma_- = 0.89477$$

-انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأحد: 2021/7/11

مدرس المقرر

د. سعود كده

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	الامتحان النظري الكيمياء الفيزيائية IV الفصل الدراسي الثاني 2019-2020 تمهل في إجابتك ولا تتسرع، لن معك غير نفسك	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة
الشرط الإمتحاني: يسمح فقط باستخدام الآلات الحاسبة		

السؤال الأول: (10) درجات

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة:

1	في تفاعل الأكسدة والإرجاع المتوازن يجب أن يتحقق ما يلي:
A	توازن الكتلة B توازن الشحنة C توازن الإلكترونات D كل ما سبق
2	يشير الخطان الشاقوليان || في ترميز الخلية إلى:
A	المسرى الخامل B حدود الطور C الجسر الملحي D خلايا التركيز
3	يبلغ جهد (كمون) بطارية الليثيوم:
A	1.2 V B 1.5 V C 3.7 V D 4.8 V
4	في الحماية المهبطية للمعادن يتم استخدام معدن يدعى المصعد الضحية يمتاز بأنه يمتلك:
A	كمون إرجاع أخفض B كمون إرجاع أعلى C كمون إرجاع صفر D كمون إرجاع متغير
5	إذا كانت القوة الشاردية (I < 0.1M) عندها نستخدم علاقة ديباي هيوكل:
A	الموسعة B المختصرة C كلاهما D لا شيء مما سبق

السؤال الثاني: (8) درجات

عرف ما يلي:

الوحدة الأساسية للشحنة -الهيدروجين الأخضر – التآكل -الكهرليتات

السؤال الثالث: (12) درجة

في التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم المنصهر، المطلوب:

1. **اكتب كل من تفاعل النصف للأكسدة وتفاعل النصف للإرجاع والتفاعل الكلي في هذه العملية.**
2. **إذا علمت أن $E^{\circ}_{Cl_2/Cl^-} = +1.3\,V$ ، $E^{\circ}_{Na^+/Na} = -2.7\,V$، احسب كمون الخلية القياسي لهذه العملية؟**
3. **هل هذا التفاعل تلقائي أم قسري ولماذا؟**

السؤال الرابع: (15) درجة

في محلول ثنائي لكهرليت واحد، يفترض أن يكون مفصولاً تماماً، تعتمد العلاقة بين القوة الشاردية ومولالية الكهرليت على(v)، وأرقام الشحنة z_+ و z_- ، المطلوب:

1. انطلاقاً من علاقة القوة الشاردية اثبت أن:

$$I_m = \frac{1}{2} v |z_+ z_-| m_B$$

2. ماذا تمثل (v) في هذه المعادلة.
3. في حالة محاليل الكهرليتات 1:2، 3:1، 3:2، ما هي العلاقات الرابطة بين القوة الشاردية I_m والتركيز المولالي للكهرليت m_B في المحلول الثنائي اعتماداً على الأمثال الستيكومترية لوحدة الصيغة للكهرليت؟

يتبع في الصفحة التالية

السؤال الخامس: (10) درجات

1. احسب التغير في الطاقة الحرة القياسية وثابت التوازن للتفاعل التالي عند الدرجة 25°C:

$$2Ag^{+}(aq) + Fe(s) \leftrightarrow 2Ag(s) + Fe^{2+}(aq)$$

علماً أن:

$$E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} = +0.7996\ V \qquad \& \qquad E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} = -0.447\ V$$

2. اكتب التفاعل أعلاه بطريقة ترميز الخلية

السؤال السادس: (15) درجة

في احدى عمليات الطلاء الكهربائي بالفضة، تم تمرير تيار شدتهُ (10.23 A) خلال خلية كهرليتية لمدة ساعة واحدة فقط، فإذا علمت أن الكتلة الذرية للفضة هي (107.9 g/mole):

1. ما هو عدد مولات الإلكترون التي عبرت خلال الخلية؟
2. ما هي كتلة الفضة التي تم إيداعها على المهبط من محلول نترات الفضة؟

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الثلاثاء: 2020/8/18

مدرس المقرر

د. سعود كده

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	الامتحان النظري الكيمياء الفيزيائية IV الفصل الدراسي الثاني 2019-2020 تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة
سلم تصحيح مقرر الكيمياء الفيزيائية 4		

السؤال الأول: (10) درجات

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة: (يعطى درجتان لكل إجابة صحيحة)

1	**في تفاعل الأكسدة والإرجاع المتوازن يجب أن يتحقق ما يلي:**			
A	توازن الكتلة	B توازن الشحنة	C توازن الإلكترونات	D كل ما سبق
2	**يشير الخطان الشاقوليان | | في ترميز الخلية إلى:**			
A	المسرى الخامل	B حدود الطور	C الجسر الملحي	D خلايا التركيز
3	**يبلغ جهد (كمون) بطارية الليثيوم:**			
A	1.2 V	B 1.5 V	C 3.7 V	D 4.8 V
4	**في الحماية المهبطية للمعادن يتم استخدام معدن يدعى المصعد الضحية يمتاز بأنه يمتلك:**			
A	كمون إرجاع أخفض	B كمون إرجاع أعلى	C كمون إرجاع صفر	D كمون إرجاع متغير
5	**إذا كانت القوة الشاردية (I < 0.1M) عندها نستخدم علاقة ديباي هيوكل:**			
A	الموسعة	B المختصرة	C كلاهما	D لا شيء مما سبق

السؤال الثاني: (8) درجات

عرف ما يلي: (يعطى درجتان لكل تعريف)

الوحدة الأساسية للشحنة: هي عبارة عن شحنة البروتون والتي تعادل من حيث الحجم شحنة الإلكترون. وتقاس الشحنة وفق الجملة الدولية **SI** (International System) بالكولوم C (Coulomb) حيث تقدر شحنة البروتون بـ (1.602×10^{-19} C).

الهيدروجين الأخضر: هو الهيدروجين الذي يتم إنتاجه دون أي انبعاثات ضارة على الكوكب، أي دون انبعاث غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO_2)، ويتم الحصول عليه غالباً من عمليات التحليل الكهربائي للماء.

التآكل: هو تدهور المعادن بسبب عملية كهروكيميائية.

الكهرليتات: المواد التي تنقل التيار الكهربائي نتيجة الانفصال إلى أجزاء موجبة وسالبة الشحنة تسمى الشوارد Ions، والتي تهاجر باتجاه المحطات السلبية (المهبط) والإيجابية (المصعد) من الدارة الكهربائية لتنفرغ عليها.

السؤال الثالث: (12) درجة

في التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم المنصهر، المطلوب:

1. **اكتب كل من تفاعل النصف للأكسدة وتفاعل النصف للإرجاع والتفاعل الكلي في هذه العملية.** (6 درجات)

تفاعل الأكسدة: $2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$

تفاعل الإرجاع: $Na^+(l) + e^- \rightarrow Na(l)$

$$2Na^+(l) + 2Cl^-(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$$

تفاعل الأكسدة والإرجاع الشامل

2. إذا علمت أن $E^{\circ}_{Cl_2/Cl^-} = +1.3\,V$ ، $E^{\circ}_{Na^+/Na} = -2.7\,V$، احسب كمون الخلية القياسي لهذه العملية؟ (4 درجات)

$$E^{\circ}_{Cell} = E^{\circ}_{Cathode} - E^{\circ}_{Anode} = E^{\circ}_{Na^+/Na} - E^{\circ}_{Cl_2/Cl^-} = -2.7 - 1.3 = \mathbf{-4.0V}$$

3. هل هذا التفاعل تلقائي أم قسري ولماذا؟ (درجتان)

يعتبر هذا التفاعل تفاعل قسري غير تلقائي بسبب كمون التفاعل الكلي الذي يحمل إشارة سالبة.

السؤال الرابع: (15) درجة

في محلول ثنائي لكهرليت واحد، يفترض أن يكون مفصولاً تماماً، تعتمد العلاقة بين القوة الشاردية ومولالية الكهرليت على(v)، وأرقام الشحنة z_+ و z_- ، المطلوب:

1. انطلاقاً من علاقة القوة الشاردية اثبت أن: (7 درجات)

$$I_m = \frac{1}{2} v|z_+ z_-|m_B$$

تعطى القوة الشاردية وفقاً للعلاقة:

$$I_m = \frac{1}{2}\sum_i Z_i^2\, m_i = 1/2(v_+ z_+^2 + v_- z_-^2)m_B$$

بمساعدة شرط الاعتدال الكهربائي $v_+ z_+ = -(v_- z_-)$ تصبح القوة الشاردية:

$$I_m = 1/2[-(v_- + z_-)z_+ - (v_+ + z_+)z_-]m_B$$

$$I_m = 1/2[-(v_- + v_+)z_+ z_-]m_B$$

$$\boldsymbol{I_m = \frac{1}{2} v|z_+ z_-|m_B}$$

2. ماذا تمثل (v) في هذه المعادلة. (درجتان)

تمثل v عدد الشوارد لكل وحدة صيغة للكهرليت

3. في حالة محاليل الكهرليتات 1:2، 3:1، 3:2، ما هي العلاقات الرابطة بين القوة الشاردية I_m والتركيز المولالي للكهرليت m_B في المحلول الثنائي اعتماداً على الأمثال الستيكومترية لوحدة الصيغة للكهرليت؟ (6 درجات)

من أجل الكهرليت 1:2 فإن $\boldsymbol{I_m = 3m_B}$

من أجل الكهرليت 3:1 فإن $\boldsymbol{I_m = 6m_B}$

من أجل الكهرليت 3:2 فإن $\boldsymbol{I_m = 15m_B}$

السؤال الخامس:

(10) درجات

1. احسب التغير في الطاقة الحرة القياسية وثابت التوازن للتفاعل التالي عند الدرجة 25°C،

$$2Ag^{+}(aq) + Fe(s) \leftrightarrow 2Ag(s) + Fe^{2+}(aq)$$

علماً أن:

$$E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} = +0.7996\ \mathbf{V} \qquad \& \quad E^{\circ}_{\frac{Fe^{2+}}{Fe}} = -0.447\ V$$

(7 درجات)

الحل:

يتضمن التفاعل تفاعل أكسدة وإرجاع، لذلك يمكن حساب كمون الخلية القياسي (العياري) وفق ما يلي:

(المصعد) الأكسدة: $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^{-}$

(المهبط) الإرجاع: $2[Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s)]$

كمون الخلية القياسي:

$$E^{\circ}_{Cell} = E^{\circ}_{Cathode} - E^{\circ}_{Anode} = E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} - E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} = +1.247\ \mathrm{V}$$

الآن لدينا n = 2، فيكون ثابت التوازن:

$$E^{\circ}_{Cell} = \frac{0.0592\ V}{n} logK$$

$$K = 10^{n \times E^{\circ}_{Cell}/0.0592V} = 10^{2 \times 1.247/0.0592V}$$

$$K = 10^{42.128} = 1.3 \times 10^{42}$$

$$\Delta G^{\circ} = -nFE^{\circ}_{Cell} = -2 \times 96.485 \frac{Kj}{V.mol} \times 1.247\ V = -240.6 \frac{Kj}{mol}$$

2. اكتب التفاعل أعلاه بطريقة ترميز الخلية. (3 درجات)

$$Fe(s)\,|\,Fe^{2+}(aq)||Ag^{+}(aq)\,|\,Ag(s)$$

(15) درجة

السؤال السادس:

في احدى عمليات الطلاء الكهربائي بالفضة، تم تمرير تيار شدتهُ (10.23 A) خلال خلية كهرليتية لمدة ساعة واحدة فقط، فإذا علمت أن الكتلة الذرية للفضة هي (107.9 g/mole):

1. **ما هو عدد مولات الإلكترون التي عبرت خلال الخلية؟ (5 درجات)**

يمكن استخدام ثابت فراداي F لتحويل الشحنة الكلية Q إلى عدد مولات الإلكترون n، وكما نعلم فإن الشحنة هي جداء التيار في الزمن، لذلك نجد:

$$n = \frac{Q}{F} = \frac{I \times t}{F} = \frac{\frac{10.23\ C}{s} \times 1Hr \times \frac{60\ min}{Hr} \times \frac{60\ sec}{min}}{96485\ C/mol\ e^-} = \frac{36830\ C}{96485\ C/mol\ e^-} = 0.3817 mole\ e^-$$

2. **ما هي كتلة الفضة التي تم إيداعها على المهبط من محلول نترات الفضة؟ (10 درجات)**

من نص المسألة، فإن المحلول يحوي نترات الفضة $AgNO_3$، لذلك فإن التفاعل على المهبط يتضمن1 mole من الإلكترونات لكل 1 mol من الفضة Silver.

$$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s) \qquad Cathode(\text{المهبط})$$

وبما أن الكتلة الذرية Atomic Mass للفضة هي (107.9 g/mole) لذلك:

$$mass\ Ag = 0.3817\ mol\ e^- \times \frac{1 mol\ Ag}{1\ mol\ e^-} \times \frac{107.9\ g\ Ag}{1\ mol\ Ag} = 41.19\ g\ Ag$$

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الثلاثاء: 2020/8/18

مدرس المقرر

د. سعود كده

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	الامتحان النظري الكيمياء الفيزيائية IV الدورة الفصلية الثالثة 2018-2019 تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة

الشرط الإمتحاني: يسمح فقط باستخدام الآلات الحاسبة

السؤال الأول: (10) درجات

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة:

1	في الظروف شديدة الأساسية يرجع MnO_4^- إلى:						
A	Mn^{+2}	B	MnO_2	C	MnO_4^{2-}	D	كل ما سبق
2	إن المسرى الخامل يلعب في الخلايا الغلفانية دور:						
A	المصعد	B	المهبط	C	كلاهما صحيح	D	لا شيء مما سبق
3	يبلغ جهد (كمون) بطارية الرصاص الحمضية:						
A	1.2 V	B	1.5 V	C	2.0 V	D	3.7 V
4	يعتبر الماء النقي من الكهرليتات التساهمية وهو موصل:						
A	فقير للغاية للكهرباء	B	قوي للغاية للكهرباء	C	غير موصل	D	لا شيء مما سبق
5	في المحلول المائي قد تكون المادة المذابة (الكهرليت) التي تمتلك قيمة $v = 2$ هي عبارة عن:						
A	ملح 1:1	B	حمض H_2SO_4	C	ملح 3:1	D	كل ما سبق

السؤال الثاني: (10) درجات

عرف ما يلي:

الوحدة الأساسية للشحنة – الخلايا الغلفانية – التآكل – الكترود الكالوميل المشبع-الناقلية المولية

السؤال الثالث: (10) درجات

البطاريات القلوية:

a. إلى أي نوع من البطاريات تنتمي هذا البطارية وهل يمكن إعادة شحنها؟
b. اكتب التفاعلات النصفية لكل من الأكسدة والإرجاع والتفاعل الكلي الحاصل.

ينتبع في الصفحة الخلفية ←

السؤال الرابع: (10) درجات

افترض أنه لديك خلية غلفانية لها التكوين التالي:

$$5Fe^{2+}(aq) + MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) \rightarrow 5Fe^{3+}(aq) + Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$$

اكتب نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الإرجاع الحاصل، ثم اكتب التفاعل مستخدماً طريقة تدوين (ترميز) الخلية، أي تفاعل يحدث على المصعد؟ وأيهما على المهبط؟

السؤال الخامس: (15) درجة

في احدى عمليات الطلاء الكهربائي بالفضة، تم تمرير تيار شدتهْ (10.23 A) خلال خلية كهروليتيه خلال ساعة واحدة فقط، والمطلوب:

ما هو عدد مولات الإلكترون التي عبرت خلال الخلية؟

ما هي كتلة الفضة التي تم إيداعها على المهبط من محلول نترات الفضة حيث أن الكتلة الذرية للفضة (107.9 g/mol).

مكتبة A to Z

السؤال السادس: (15) درجة

من أجل المحلول المائي لكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ تركيزه المولالي (0.003 m)، ودرجة حرارته 25°C، المطلوب حساب:

1. القوة الشاردية للمحلول.
2. معامل الفعالية لكل من شاردتي الكالسيوم والكلوريد في المحلول.
3. متوسط معامل الفعالية الشاردي لهذه الشوارد.

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأحد: 2019/8/25

مدرس المقرر

د. سعود كده

مكتبة A to Z

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	الامتحان النظري الكيمياء الفيزيائية IV الدورة الفصلية الثالثة 2018-2019 تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة

الشرط الإمتحاني: يسمح فقط باستخدام الآلات الحاسبة

السؤال الأول: (10) درجات

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة: (درجتان لكل إجابة صحيحة)

1	**في الظروف شديدة الأساسية يرجع MnO_4^- إلى:**						
A	Mn^{+2}	B	MnO_2	C	MnO_4^{2-}	D	كل ما سبق
2	**إن المسرى الخامل يلعب في الخلايا الغلفانية دور:**						
A	المصعد	B	المهبط	C	كلاهما صحيح	D	لا شيء مما سبق
3	**يبلغ جهد (كمون) بطارية الرصاص الحمضية:**						
A	1.2 V	B	1.5 V	C	2.0 V	D	3.7 V
4	**يعتبر الماء النقي من الكهرليتات التساهمية وهو موصل:**						
A	فقير للغاية للكهرباء	B	قوي للغاية للكهرباء	C	غير موصل	D	لا شيء مما سبق
5	**في المحلول المائي قد تكون المادة المذابة (الكهرليت) التي تمتلك قيمة $\nu = 2$ هي عبارة عن:**						
A	ملح 1:1	B	حمض H_2SO_4	C	ملح 3:1	D	كل ما سبق

السؤال الثاني: (10) درجات

عرف ما يلي: (درجتان لكل تعريف)

الوحدة الأساسية للشحنة: هي عبارة عن شحنة البروتون والتي تعادل من حيث الحجم شحنة الإلكترون. وتقاس الشحنة وفق الجملة الدولية SI (International System) بالكولوم C (Coulomb) حيث تقدر شحنة البروتون بـ (1.602×10^{-19} C).

الخلايا الغلفانية: المعروفة أيضاً بالخلايا "الفولتية" هي خلايا كهروكيميائية تنتج الطاقة الكهربائية من خلال تفاعلات أكسدة وارجاع تلقائية تحدث ضمنها.

التآكل: هو تدهور المعادن بسبب عملية كهروكيميائية.

الكترود الكالوميل المشبع: هو عبارة عن خلية نصفية مكونة من كلوريد الزئبق (Hg_2Cl_2، كالوميل) على اتصال مع معدن الزئبق، إما كتجمع أو كعجينة مع الكالوميل.

الناقلية المولية: ويرمز لها بـ Λ_m وتعرف بأنها ناقلية محلول مائي تركيزه (1M) موضوع بين مسريين المسافة بينهما (1 cm)، وتعطى بالعلاقة التالية:

$$\Lambda_m = EC/c$$

وتقاس بواحدة ($S.cm^2.mol^{-1}$)، حيث تشير c للتركيز المولي للكهرليت.

السؤال الثالث: (10) درجات

البطاريات القلوية:

a. إلى أي نوع من البطاريات تنتمي هذا البطارية وهل يمكن إعادة شحنها؟ (4 درجات)

تنتمي إلى البطاريات الأولية، معظمها غير قابل للشحن، وبعضها فقط قابل لإعادة الشحن

b. اكتب التفاعلات النصفية لكل من الأكسدة والإرجاع والتفاعل الكلي الحاصل. (6 درجات)

المصعد: $Zn(s) + 2OH^-(aq) \rightarrow ZnO(s) + H_2O(l) + 2e^-$

مكتبة A to Z

المهبط: $2MnO_2(s) + H_2O(l) + 2e^- \rightarrow Mn_2O_3(s) + 2OH^-(aq)$

$$Zn(s) + 2MnO_2(s) \rightarrow ZnO(s) + Mn_2O_3(s)$$

السؤال الرابع: **(10) درجات**

افترض أنه لديك خلية غلفانية لها التكوين التالي:

$$5Fe^{2+}(aq) + MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) \rightarrow 5Fe^{3+}(aq) + Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$$

اكتب نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الإرجاع الحاصل، ثم اكتب التفاعل مستخدماً طريقة تدوين (ترميز) الخلية، أي تفاعل يحدث على المصعد؟ وأيهما على المهبط؟

الحل:

بالتدقيق نجد أن شوارد الحديد الثنائي Fe^{2+} تخضع لعملية الأكسدة عندما تخسر الكترون وتتحول لشاردة الحديد الثلاثية Fe^{3+}، وشاردة البرمنغنات MnO_4^- تخضع لعملية ارجاع عندما تكتسب (5) الكترونات للتحول لشاردة المنغنيز الثنائي Mn^{2+} .

يعطى توازن الشحنة وفق ما يلي:

(6 درجات)

تفاعل الأكسدة: $5[Fe^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + e^-]$

تفاعل الإرجاع: $MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$

$$5Fe^{2+}(aq) + MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) \rightarrow 5Fe^{3+}(aq) + Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$$

المعادلة الكلية الشاملة

ترميز الخلية: (درجتان)

$$Pt(s)\,|\,Fe^{2+}(aq).Fe^{3+}(aq)\,||\,MnO_4^-(aq).H^+(aq).Mn^{2+}(aq)\,|\,Pt(s)$$

(درجتان)

تحدث عملية الأكسدة على المصعد، فيما تحدث عملية الإرجاع على المهبط.

السؤال الخامس: **(15) درجة**

في احدى عمليات الطلاء الكهربائي بالفضة، تم تمرير تيار شدتهُ (10.23 A) خلال خلية كهروليتيه خلال ساعة واحدة فقط، والمطلوب:

ما هو عدد مولات الإلكترون التي عبرت خلال الخلية؟

ما هي كتلة الفضة التي تم إيداعها على المهبط من محلول نترات الفضة حيث أن الكتلة الذرية للفضة (107.9 g/mol).

مكتبة A to Z

الحل: (10 درجات)

يمكن استخدام ثابت فراداي F لتحويل الشحنة الكلية Q إلى عدد مولات الإلكترون n، وكما نعلم فإن الشحنة هي جداء التيار في الزمن، لذلك نجد:

$$n = \frac{Q}{F} = \frac{I \times t}{F} = \frac{\frac{10.23\ C}{s} \times 1Hr \times \frac{60\ min}{Hr} \times \frac{60\ sec}{min}}{96.485\ C/mol\ e^-} = \frac{36830\ C}{96.485\ C/mol\ e^-} = 0.3817 mole\ e^-$$

من نص المسألة، فإن المحلول يحوي نترات الفضة $AgNO_3$، لذلك فإن التفاعل على المهبط يتضمن 1 mole من الإلكترونات لكل 1 mol من الفضة Silver.

$$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s) \qquad Cathode(\text{المهبط})$$

وبما أن الكتلة الذرية Atomic Mass للفضة هي (107.9 g/mole) لذلك: (5 درجات)

$$mass\ Ag = 0.3817\ mol\ e^- \times \frac{1 mol\ Ag}{1\ mol\ e^-} \times \frac{107.9\ g\ Ag}{1\ mol\ Ag} = 41.19\ g\ Ag$$

السؤال السادس: **(15) درجة**

من أجل المحلول المائي لكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ تركيزه المولالي (0.003 m)، ودرجة حرارته 25°C، المطلوب حساب:

1. القوة الشاردية للمحلول.
2. معامل الفعالية لكل من شاردتي الكالسيوم والكلوريد في المحلول.
3. متوسط معامل الفعالية الشاردي لهذه الشوارد.

الحل:

ينحل كلوريد الزنك وفق التفاعل التالي: (درجتان)

$$CaCl_2 \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$$

نلاحظ أنه سيكون التركيز المولالي لشوارد الكالسيوم (0.003 m) والتركيز المولالي لشوارد الكلوريد (0.006 m).

- لحساب القوة الشاردية للمحلول من العلاقة: (5 درجات)

$$I_m = \frac{1}{2}\sum_i Z_i^2\, m_i = \frac{1}{2}[(0.003m)(+2)^2 + (0.006m)(-1)^2] = \frac{1}{2}(0.012 + 0.006) = 0.009\ m$$

- لحساب معاملات الفعالية الشاردية نستخدم علاقة ديباي هيوكل المقيدة (II-1-62): (3 درجات)

$$log\gamma_i = -0.509 z_i^2 \sqrt{I_m}$$

من أجل شاردة الكالسيوم Ca^{2+}: (درجتان)

$$log\gamma_+ = -0.509 \times (2)^2\sqrt{0.009} = -0.193 \quad \rightarrow \quad \gamma_+ = 0.640985$$

مكتبة A to Z

من أجل شاردة الكلوريد Cl^-: (درجتان)

$$log\gamma_- = -0.509 \times (-1)^2\sqrt{0.009} = -0.048288 \quad \rightarrow \quad \gamma_- = 0.89477$$

$$log\gamma_\pm = -0.250 \quad \rightarrow \quad \gamma_\pm = 10^{-25} = 0.1627$$

- لحساب متوسط معامل الفعالية الشاردي نطبق العلاقة: (درجة واحدة)

$$\gamma_\pm = \left(\gamma_+^{\nu_+}\gamma_-^{\nu_-}\right)^{1/\nu}$$

$$\gamma_\pm = [(0.640985)^1(0.89477)^2]^{1/3} = 0.8006$$

_انتهت الأسئلة-

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأحد: 2019/8/25

مدرس المقرر

د. سعود كده

مكتبة A to Z

جامعة طرطوس كلية العلوم قسم الكيمياء	الامتحان النظري الكيمياء الفيزيائية IV الفصل الدراسي الثاني 2018-2019 تمهل في إجابتك ولا تتسرع، نحن معك فثق بنفسك	الطالب: الرقم الجامعي: المدة: ساعتان العلامة: 70 درجة

الشرط الإمتحاني: يسمح فقط باستخدام الآلات الحاسبة

السؤال الأول: (10) درجات

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي وسجلها في دفتر الإجابة: (يعطى درجتان لكل إجابة صحيحة)

1	**في تفاعل الأكسدة والإرجاع المتوازن يجب أن يتحقق ما يلي:**			
A	توازن الكتلة	B توازن الشحنة	C توازن الإلكترونات	D كل ما سبق
2	**يشير الخط | في ترميز الخلية إلى:**			
A	المسرى الخامل	B حدود الطور	C الجسر الملحي	D خلايا التركيز
3	**يبلغ جهد (كمون) بطارية الليثيوم:**			
A	1.2 V	B 1.5 V	C 3.7 V	D 4.8 V
4	**في الحماية المهبطية للمعادن يتم استخدام معدن يدعى المصعد الضحية يمتاز بأنه يمتلك:**			
A	كمون إرجاع أخفض	B كمون إرجاع أعلى	C كمون إرجاع صفر	D كمون إرجاع متغير
5	**في المحلول المائي قد تكون المادة المذابة (الكهرليت) التي تمتلك قيمة $\nu = 2$ هي عبارة عن:**			
A	ملح 1:1	B حمض HCl	C ملح 2:2	D كل ما سبق

السؤال الثاني: (6) درجات

عرف ما يلي: (يعطى درجتان لكل تعريف)

الكمون الفائض: هو الفرق بين جهد الخلية النظري والجهد الفعلي اللازم للتسبب في التحليل الكهربائي.

(معطى في المحاضرة 4 الصفحة 54)

الكترود الكالوميل المشبع: هو عبارة عن خلية نصفية مكونة من كلوريد الزئبق (Hg_2Cl_2، كالوميل) على اتصال مع معدن الزئبق، إما كتجمع أو كعجينة مع الكالوميل.

(معطى في المحاضرة 10 الصفحة 126)

الناقلية المولية: ويرمز لها بـ Λ_m وتعرف بأنها ناقلية محلول مائي تركيزه (1M) موضوع بين مسريين المسافة بينهما (1 cm)، وتعطى بالعلاقة التالية:

$$\Lambda_m = EC/c$$

وتقاس بواحدة ($S.cm^2.mol^{-1}$)، حيث تشير c للتركيز المولي للكهرليت.

(معطى في المحاضرة 8 الصفحة 113)

السؤال الثالث: (4) درجات

علل ما يلي:

1. لا يمكن أن تظهر شوارد الهيدروجين H^+ في أي من تفاعلات النصف أو المعادلة الكلية عند موازنة تفاعلات الأكسدة والإرجاع في الوسط القلوي.

لأنه في المحلول الأساسي يكون تركيز شوارد الهيدروكسيد: $[OH^-] > 1 \times 10^{-7} > [H^+]$، وبالتالي يكون تركيز شوارد الهيدروجين صغير جداً وقريب من الصفر، لذلك يتم استهلاكها مباشرة من قبل شوارد الهيدروكسيد الفائضة لتتحول لماء.

(الفكرة معطاة في المحاضرة 1 الصفحة 6 كما ورد هذا السؤال في الامتحان التجريبي وتمت الإجابة عليه)

مكتبة A to Z

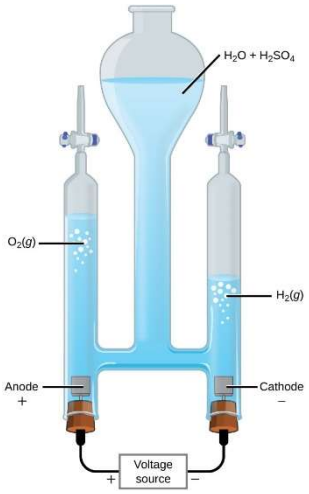
2. تدعى التفاعلات في الخلايا الكهرليتية بإسم التفاعلات القسرية.

لأن التفاعلات في الخلايا الكهرليتية غير تلقائية، وتحتاج لتطبيق تيار كهربائي حتى تحدث.

(تم التطرق للفكرة ضمن المحاضرة الرابعة عند مناقشة مفهوم التحليل الكهربائي)

السؤال الرابع: **(5) درجات**

أجب عن أحد السؤالين التاليين: (تؤخذ الإجابة الأولى وتهمل الثانية حتى لو كانت صحيحة في حال الإجابة عن كلاهما)



1. يمكن الحصول على الأكسجين والهيدروجين عن طريق التحليل الكهربائي للماء وفق المخطط المرفق:

a. لماذا نستخدم حمض الكبريت؟

من أجل زيادة تركيز شوارد الهيدروجين في المحلول الكهرليتي

b. اكتب التفاعلات النصفية لكل من الأكسدة والإرجاع والتفاعل الكلي الحاصل.

المصعد: $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$

المهبط: $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$

$$2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$$

تفاعل الأكسدة والإرجاع الشامل

(معطى في المحاضرة 4 الصفحة 52)

2. بطاريات النيكل والكادميوم:

a. إلى أي نوع من البطاريات تنتمي هذا البطارية وهل يمكن إعادة شحنها؟

تنتمي بطارية النيكل والكادميوم إلى نوع البطاريات الثانوية، وهي بطارية قابلة للشحن.

b. اكتب التفاعلات النصفية لكل من الأكسدة والإرجاع والتفاعل الكلي الحاصل.

المصعد: $Cd(s) + 2OH^-(aq) \rightarrow Cd(OH)_2(s) + 2e^-$

المهبط: $NiO_2(s) + 2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow Ni(OH)_2(s) + 2OH^-(aq)$

$$Cd(s) + NiO_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Cd(OH)_2(s) + Ni(OH)_2(s)$$

المعادلة الكلية الشاملة

(معطى في المحاضرة 3 الصفحة 41)

A to Z مكتبة

السؤال الخامس: **(15) درجة**

يمكن حساب الناقلية الكهربائية باستخدام احدى المعادلتين التاليتين:

$$\log I = 1.159 + 1.009\ \log EC \quad (1)$$
$$I\ (mol/L) = 1.6 \times 10^{-5} \times EC\ \ (\mu s/cm) \quad (2)$$

1. أي المعادلتين تمثل الطريقة الخطية وأيهما تمثل الطريقة شبه الخطية.

المعادلة (1) تمثل الطريقة شبه الخطية فيما تمثل المعادلة (2) الطريقة الخطية.

2. ما هي واحدة الناقلية الكهربائية وواحدة القوة الشاردية في كل من الطريقتين؟

في الطريقة الخطية تكون واحدة الناقلية هي $\mu s/cm$ والقوة الشاردية (mol/L)، بينما في الطريقة شبه الخطية تكون واحدة الناقلية الكهربائية ds/m والقوة الشاردية $\frac{mmol}{L} = mM$

3. أثبت أن الفرق في الناقلية الكهربائية ضئيل بين الطريقتين.

تكتب المعادلة الخطية المعادلة (2) بالشكل المعكوس التالي:

$$EC\ \ (\mu s/cm) = 6.2 \times 10^4 \times I\ (mol/L) \quad (3)$$

يمكن إعادة ترتيب المعادلة (1) لشكل مشابه للمعادلة (3) وذلك خطوة بخطوة:

$$\log\left(EC.\frac{dS}{m}\right) = 0.991 \log(I\ mM) - 1.149$$

$$\log(10^{-3} EC.\frac{\mu S}{cm}) = 0.991 \log(10^3 I\ M) - 1.149$$

$$\log\left(EC.\frac{\mu S}{cm}\right) - 3 = 0.991[3 + \log(I\ M)] - 1.149$$

$$\log\left(EC.\frac{\mu S}{cm}\right) = 4.824 + 0.991\log(I\ M) = 4.824 + \log(I\ M)^{0.991}$$

حيث ينتج عن ذلك المعادلة التالية:

$$EC\ (\mu S/cm) = 6.67 \times 10^4 \times [I\ (mol/L)]^{\ 0.991}$$

وبما أن: $(I^{\ 0.991} \approx I)$، لذلك فإن هذه المعادلة مشابهة للمعادلة (3)، حيث نلاحظ أن الفرق في الناقلية الكهربائية ضئيل بين الطريقتين.

(معطى في المحاضرة 8 الصفحة 109-111)

مكتبة A to Z

السؤال السادس: **(10) درجة**

ليكن لديك المحلول المائي لكلوريد الزنك $ZnCl_2$ تركيزه المولالي (0.02):

احسب القوة الشاردية I_m ومتوسط معامل الفعالية الشاردية $\gamma_\pm$ له.

الحل:

ينحل كلوريد الزنك وفق التفاعل التالي:

$$ZnCl_2 \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$$

نلاحظ أنه سيكون التركيز المولالي لشوارد الزنك (0.02) والتركيز المولالي لشوارد الكلوريد (0.04).

لحساب القوة الشاردية:

$$I_m = \frac{1}{2}\sum_i Z_i^2\, m_i = \frac{1}{2}[(0.02m)(+2)^2 + (0.04m)(-1)^2] = \frac{1}{2}(0.08 + 0.04) = 0.06m$$

الآن نطبق علاقة ديباي هيوكل المقيدة لحساب متوسط معامل الفعالية:

$$log\gamma_\pm = -0.509|z_+z_-|\sqrt{I_m} = -0.509\,|(+2)(-1)|\sqrt{0.06} = (-0.509)(2)(0.245) = -0.250$$

$$log\gamma_\pm = -0.250 \;\rightarrow\; \gamma_\pm = 10^{-0.25} = 0.56$$

(معطى كمثال محلول في المحاضرة 6 الصفحة 92)

السؤال السابع: **(20) درجة**

إذا كان لديك تفاعلي الإرجاع التاليين:

$$Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s) \quad E^0_{Au^{3+}/Au} = +1.498\,V$$

$$Ni^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Ni(s) \quad E^0_{Ni^{2+}/Ni} = -0.257\,V$$

1. إذا أردنا تكوين خلية غلفانية مكونة من نصفي الخلية : Au^{3+}/Au و Ni^{2+}/Ni، حدد أي تفاعل يتم عند المصعد وأي تفاعل يتم عند المهبط ولماذا؟

تمتلك الخلايا الغلفانية كمونات خلية موجبة، وتكون جميع تفاعلات الإرجاع قابلة للعكس، سيكون التفاعل عند القطب الموجب (المصعد) هو نصف التفاعل الذي يملك كمون إرجاع قياسي أصغر، وبالتالي يكون التفاعل الحاصل عند المصعد هو التفاعل الثاني بعد عكسهِ، بينما التفاعل الحاصل على المهبط هو التفاعل الأول.

(معطى كمثال محلول في المحاضرة 2 الصفحة 28)

2. اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والإرجاع والتفاعل الكلي للخلية الغلفانية المتكونة لديك.

المصعد (أكسدة): $Ni(s) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + 2e^- \quad E^0_{Ni^{2+}/Ni} = -0.257\,V$

المهبط (ارجاع): $Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s) \quad E^0_{Au^{3+}/Au} = +1.498\,V$

حيث نلاحظ أن أصغر مضاعف مشترك بينهم هو (6)، فتكون المعادلة الكلية:

$$3Ni(s) + 2Au^{3+}(aq) \rightarrow 3Ni^{2+}(aq) + 2Au(s)$$

المعادلة الكلية الشاملة

مكتبة A to Z

3. أحسب كمون الخلية القياسي، والتغير في الطاقة الحرة القياسية (طاقة جيبس) بالكيلو جول؟

$$E^{\circ}_{Cell} = E^{\circ}_{Catho} - E^{\circ}_{Anode}$$

$$E^{\circ}_{Cell} = 1.498\,V - (-0.257\,V) = 1.755\,V$$

حيث نلاحظ أن كمون الخلية موجب وهو ما يتفق مع الخلايا الغلفانية.

نحسب التغير في الطاقة الحرة القياسية وفق ما يلي:

$$\Delta G^{\circ} = -nFE^{\circ}_{Cell} = -6 \times 96.485 \frac{Kj}{V.mol} \times 1.755\,V = -1015.99 \frac{Kj}{mol}$$

حيث نلاحظ أن القيمة سالبة وهو ما يتفق مع الخلايا الغلفانية والتفاعلات التلقائية.

4. إذا علمت أن تركيز شوارد الذهب هو (0.2M) وتركيز شوارد النيكل هو (0.3M)، ما هو كمون الخلية عند الدرجة (25°C)؟

باستخدام معادلة نيرنست وحالة التراكيز في المسألة و(n = 6)، نجد:

$$Q = \frac{[Ni^{2+}]^3}{[Au^{3+}]^2} = \frac{(0.3)^3\,M}{(0.2)^2\,M} = \frac{0.027}{0.04} = 0.675$$

$$E_{Cell} = E^{\circ}_{Cell} - \frac{0.0592\,V}{n} logQ$$

$$E_{Cell} = 1.755\,V - \frac{0.0592\,V}{6} \log(0.675) = 1.755\,V - 0.0097(-0.17)$$

$$E_{Cell} = 1.755\,V + 0.0016\,V = 1.7566\,V$$

5. إذا ارتفعت درجة حرارة إلى (40°C)، كيف يتغير كمون الخلية؟

بتطبيق معادلة نيرنست التالية نجد:

$$E_{Cell} = E^{\circ}_{Cell} - \frac{RT}{nF} lnQ = 1.755 - \frac{8.314 \times 313.15}{6 \times 9.6485 \times 10^4} \ln(0.675)$$

$$E_{Cell} = 1.755 - \frac{8.314 \times 313.15}{6 \times 9.6485 \times 10^4} \times 2.3 \log(0.675)$$

$$E_{Cell} = 1.755 - \frac{2603.53}{57.891 \times 10^4} \times 2.3 \times (-0.17) = 1.755 + 0.0018 = 1.7568\,V$$

أي يزداد كمون الخلية بمقدار ضئيل جداً:

$$\Delta E_{Cell} = 1.7568 - 1.7566 = 0.0002\,V$$

6. استخدم طريقة التدوين لترميز الخلية الغلفانية التي لديك وفق هذه التراكيز.

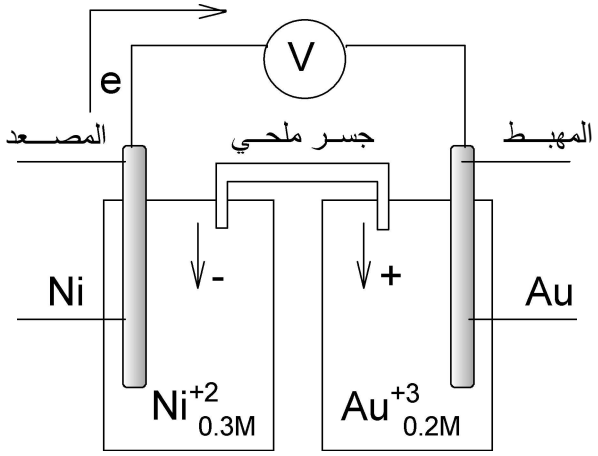
$$Ni(S)\,|\,Ni^{2+}(aq.\,0.3\text{M})\|Au^{3+}(aq.\,0.2\text{M})\,|\,Au(S)$$

7. ارسم الخلية الغلفانية الناتجة لديك محدداً:

a. المصعد
b. المهبط

مكتبة A to Z

c. حركة الإلكترونات
d. اتجاه حركة الشوارد في الجسر الملحي الرابط بينهما.
e. المحلول الشاردي في نصفي الخلية.



ملاحظة: $F=9.6485 \times 10^4$ j/V.mol ،R=8.314 j/K.mol

-انتهت الأسئلة_

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

الأحد: 2019/6/9

مدرس المقرر

د. سعود كده

مكتبة A to Z