

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

مثال (٢٦-١٣٢)

ضع علامة صح أو خطأ فيما يلي :

١.	الصيغة الرياضية لمعادلة فانط هوف لحساب الطاقة الحرة: $\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$	()
٢.	الصيغة الرياضية لمعادلة فانط هوف لحساب الطاقة الحرة: $\Delta G^\circ = \Delta G + RT \ln Q$	()
٣.	عند الإتران فإن معادلة فانط هوف تؤول الى : $\Delta G^\circ = - RT \ln K$	()
٤.	عند الإتران فإن معادلة فانط هوف تؤول الى : $\Delta G = - RT \ln K$	()
٥.	لديك الخلية التالية : $Zn Zn^{2+} (a = 0.01) Cl^- (a = 0.1) Hg_2Cl_2, Hg$ ولحساب جهد الخلية فإن : $E_{cell} = E_{cell}^\circ - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{(0.01)(0.1)^2}$	()
٦.	لديك الخلية التالية : $Zn Zn^{2+} (a = 0.01) Cl^- (a = 0.1) Hg_2Cl_2, Hg$ ولحساب جهد الخلية فإن : $E_{cell} = E_{cell}^\circ + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{(0.01)(0.1)^2}$	()
٧.	يبدأ جهد الخلية لحظة توصيل أقطابها بالانخفاض بمرور الزمن إلى أن يتساوى فيها القطبان في الجهد وذلك حينما يتوقف سريان الإلكترونات بفعل عدم وجود فرق في الوجود الإلكتروني (الكثافة الإلكترونية) على القطبين.	()
٨.	تتلاشى القوة الدافعة الكهربائية لخلية بمرور الزمن حتى تصبح صفراً عند التوازن. وتوصف الخلية حينئذ بأنها ميتة أو منهكة (exhausted cell).	()

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

()	عند التوازن تؤول معادلة نيرنست الى العلاقة التالية : $E = \frac{RT}{ZF} \ln K$	٩.
()	عند التوازن تؤول معادلة نيرنست الى العلاقة التالية : $E^\circ = \frac{RT}{ZF} \ln K$	١٠.
()	توصف الخلية بأنها خلية أكسدة واختزال حينما يكون أحد قطبي الخلية هو قطب أكسدة واختزال مثل : $Pt, H_2 H^+ Fe^{2+}, Fe^{3+} Pt$	١١.
()	الخلايا الأولية (primary cells) هي الخلايا التجارية التي تقوم بتحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربية، وعند استهلاك المواد الفعالة فيها والمنتجة للطاقة الكهربائية فإنه لا يمكن إعادة النشاط أو الحياة لهذه الخلية وتوصف بأنها مستهلكة (exhausted) أو ميتة (dead)	١٢.
()	الخلايا الثانوية (secondary cells) هي الخلايا التجارية التي تقوم بتحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربية، وعند استهلاك المواد الفعالة فيها والمنتجة للطاقة الكهربائية فإنه لا يمكن إعادة النشاط أو الحياة لهذه الخلية وتوصف بأنها مستهلكة (exhausted) أو ميتة (dead)	١٣.
()	الخلايا الأولية (primary cells) (خلايا التخزين storage cells) : هي الخلايا التي تقوم بتخزين الطاقة الكهربائية وتسحب عند الحاجة إليها خلال عملية التفريغ الكهربائي (electric discharging) كما يمكن تخزين الكهرباء فيها عندما ينخفض مخزونها من خلال عملية الشحن الكهربائي (electric charging)	١٤.
()	الخلايا الثانوية (secondary cells) (خلايا التخزين storage cells) : هي الخلايا التي تقوم بتخزين الطاقة الكهربائية وتسحب عند الحاجة إليها خلال عملية التفريغ الكهربائي (electric discharging) كما يمكن تخزين الكهرباء فيها عندما ينخفض مخزونها من خلال عملية الشحن الكهربائي (electric charging)	١٥.

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

()	<p>١٦. في خلية لي كلانشييه (الخلية الجافة dry cells) : يتألف قطب المصعد من الخارصين الذي هو عبارة عن الوعاء الحاوي لمكونات الخلية، بينما يتألف قطب المهبط من الكربون الجرافيتي تحيط به عجينة من ثاني أكسيد المنجنيز (MnO₂) مخلوط بها مسحوق الفحم لتحسين التوصيل الكهربائي. ويغطي جميع جوانب الصفيحة ماعدا السطح السفلي منها فيترك مكشوفاً ليمثل الطرف السالب للخلية.</p>
()	<p>١٧. الموجب لهذه الخلية هو أكسيد الزئبق الثنائي (HgO) أما القطب السالب فهو ملغمة الخارصين، وبين القطبين توجد طبقات من مادة ممتص بها المحلول الإلكتروليتي القلوي.</p>
()	<p>١٨. خلية الزئبق تتميز بأنها تعطي جهداً ثابتاً خلال الإستخدام. والقطب).</p>
()	<p>١٩. خلية الفضة تتألف من الخارصين وهو القطب السالب، ومن الفضة/أكسيد الفضة الأحادي وهو القطب الموجب. وتتميز هذه الخلية بأن نسبة الطاقة الى الحجم تكون عالية مقارنة بالخلية الجافة أو خلية الزئبق</p>
()	<p>٢٠. تعزى قابلية الخلايا الثانوية للشحن الى عدم وجود تفاعلات جانبية تؤدي الى استهلاك المواد المتفاعلة في الخلية، وبهذا فإنه تخزن فيها الطاقة الكهربائية على هيئة طاقة كيميائية.</p>
()	<p>٢١. من الرصاص وثاني أكسيد الرصاص، والقطب السالب (المصعد أو الأنود) من صفائح من الرصاص. أما المحلول الإلكتروليتي المغمورة به هذه الصفائح فهو حمض الكبريت (H₂SO₄). ولشحن هذه الخلية مرة أخرى يسلط عليها جهد كهربائي أكبر من جهدها حيث يؤدي ذلك الى حدوث تحليل كهربائي وفق التفاعل التالي :</p> $2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ <p>ومن ناحية أخرى فإنه كلما كانت الأقطاب أكبر أو أضخم فإن مقدرة الخلية على إعطاء الطاقة الكهربائية تكون عالية.</p>

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

()	٢٢ . في خلية مركم الرصاص يتألف القطب الموجب (المهبط أو الكاثود)
()	٢٣ . استعمال سبيكة الرصاص والكالسيوم مصعداً في خلايا مركم الرصاص، قلل من الحاجة الى تهوية الخلية وبالتالي مكن من تصميمها على هيئة مصممة وذلك تلافياً لانسكاب محلول حمض الكبريت الخطر
()	٢٤ . من نتائج التحليل الكهربائي لمحلول ملح الطعام تصاعد غاز الكلور والهيدروجين اللذين يمنع اختلاطهما لمنع حدوث الانفجارات
()	٢٥ . من نتائج التحليل الكهربائي لمصهور ملح الطعام تصاعد غاز الكلور والهيدروجين اللذين يمنع اختلاطهما لمنع حدوث الانفجارات.
()	٢٦ . تصنع المنظفات الصناعية "سوائل الغسيل" من خلال عملية التحليل الكهربائي لمحلول ملح الطعام وذلك من خلال السماح للكلور بأن يختلط بالمحلول مما يؤدي الى تحول المحلول تدريجياً من محلول كلوريد الصوديوم الى محلول هيبوكلوريت صوديوم (NaOCl) الذي يخفف ثم يباع على أنه من سوائل الغسيل المنظفة مثل الكلوركس.
()	٢٧ . من نتائج التحليل الإلكتروليتي لصهير ملح الطعام : الصوديوم والكلور، ويجب أخذ الاحتياطات اللازمة لمنع اختلاط غاز الكلور بذرات الصوديوم الصلبة المتكونة مما يؤدي الى إعادة تكوين كلوريد الصوديوم مرة أخرى.
()	٢٨ . من نتائج التحليل الإلكتروليتي لمحلول ملح الطعام : الصوديوم والكلور، ويجب أخذ الاحتياطات اللازمة لمنع اختلاط غاز الكلور بذرات الصوديوم الصلبة المتكونة مما يؤدي الى إعادة تكوين كلوريد الصوديوم مرة أخرى.
()	٢٩ . المادة التي استخدمت في إذابة خام الألومينيوم (البوكسايت) - أكسيد الألومينيوم (Al_2O_3) - هي مادة الكريوليت السائلة (Na_3AlF_6) ودرجة انصهارها (1000 °C) والمحلول الناتج يؤدي تحليله الكهربائي الى الحصول على معدن الألومينيوم. وتعد هذه العملية مكلفة لأنها تتطلب قدراً كبيراً من الطاقة الكهربائية في ظل الحاجة المتزايدة للطاقة عالمياً، مما يجعل عملية إعادة تصنيع مخلفات الألومينيوم من العمليات المربحة تجارياً

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

()	٣٠. في حالة تكرير النحاس فإنه يعمل خلية يكون مصعداها النحاس غير النقي، ومهبطها النحاس النقي ، ثم يسلب جهد على الخلية بالقدر الذي يسمح بأكسدة (Cu, Zn, Fe) ولا يسمح بأكسدة (Au, Ag, Pt) وكذلك يسمح فقط باختزال أيونات النحاس دون أيونات الخارصين والحديد فنحصل على نحاس ذي نقاوة 99.96% فيكون أثر الشوائب المتبقية (0.04%) على توصيل النحاس حينئذ غير ذي بال، أي ضئيل الى حد الإهمال
()	٣١. عملية التأكسد تتضمن فقد الكترولونات بينما عملية الإختزال تتضمن اكتساب الكترولونات.
()	٣٢. يبدأ جهد الخلية لحظة توصيل أقطابها بالانخفاض بمرور الزمن إلى أن يتساوى فيها القطبان في الجهد وذلك حينما يتوقف سريان الإلكترولونات بفعل عدم وجود فرق في الوجود الإلكتروني (الكثافة الإلكترونية) على القطبين.
()	٣٣. الخلايا الكهروكيميائية تستخدم لغرضين هما تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربية أو تحويل الطاقة الكهربية الى طاقة كيميائية.
()	٣٤. عند اتصال قطبين مغمورين في محاليل أملاحهما، بدائرة خارجية (أسلاك + جلفانومتر) فإن القطب الذي جهد اختزاله أكثر إيجابية يكون المهبط (يحدث عنده الإختزال)، بينما القطب الأكثر سالبية يكون المصعد (يحدث له أو عنده الأكسدة).
()	٣٥. تفاعل اختزال الكلور هو : $Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$
()	٣٦. (٣٢) تفاعل اختزال الكلور هو : $2Cl^- + 2e^- \longrightarrow Cl_2$
()	٣٧. (٣٣) تفاعل اختزال الهيدروجين هو : $H_2 + 2e^- \longrightarrow 2H^+$
()	٣٨. (٣٤) تفاعل اختزال الهيدروجين هو : $2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

()	٣٩ . عند معايرة الحديدوز ببرمنجنات البوتاسيوم فإن البرمنجنات تختزل الحديدوز بينما يؤكسد الحديدوز البرمنجنات
()	٤٠ . عند معايرة الحديدوز ببرمنجنات البوتاسيوم فإن البرمنجنات تؤكسد الحديدوز بينما يختزل الحديدوز البرمنجنات
()	٤١ . في الخلية التالية : $\text{Sn} \text{Sn}^{2+} \text{Pb}^{2+} \text{Pb}$ فإن القصدير يمثل قطب المصعد بينما الرصاص يمثل قطب المهبط
()	٤٢ . في الخلية التالية : $\text{Sn} \text{Sn}^{2+} \text{Pb}^{2+} \text{Pb}$ فإن القصدير يمثل قطب المهبط بينما الرصاص يمثل قطب المصعد
()	٤٣ . عند حساب جهد الخلية القياسي فإننا نتبع العلاقة التالية : $E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cathode}} - E^{\circ}_{\text{anode}}$
()	٤٤ . عند حساب جهد الخلية القياسي فإننا نتبع العلاقة التالية : $E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{anode}} - E^{\circ}_{\text{cathode}}$
()	٤٥ . عند غمر قطبي بلاتين في محلول HCl وتوصيل القطبين بمصدر خارجي للتيار فإن أيونات الهيدروجين تتأكسد بينما تختزل أيونات الكلوريد
()	٤٦ . عندما يكون الجهد الكيميائي Chemical Potential للأيونات في طبقة القطب المغمور في محلول أكبر من الجهد الكيميائي لأيونات الفلز في المحلول فإن أيونات الفلز تمر من طبقة القطب الى المحلول. فتتكون طبقة كهربائية مزدوجة Electrical double bond بين سطح القطب والمحلول وبذلك ينشأ فرق جهد عبر هذه الطبقة الكهربائية يعرف باسم جهد القطب Electrode Potential
()	٤٧ . عندما يكون الجهد الكيميائي Chemical Potential للأيونات في طبقة القطب المغمور في محلول أقل من الجهد الكيميائي لأيونات الفلز في المحلول فإن أيونات الفلز تمر من طبقة القطب الى المحلول. فتتكون طبقة كهربائية مزدوجة Electrical double bond بين سطح القطب والمحلول وبذلك ينشأ فرق جهد عبر هذه الطبقة الكهربائية يعرف باسم جهد القطب Electrode Potential

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

()	تعتبر الخلية التالية $Zn ZnCl_2 AgCl,Ag$ من الخلايا العكسية التي يمكن أن ينعكس فيها التفاعل التلقائي عند توصيل الخلية بمصدر خارجي للتيار له جهد أعلى من جهد الخلية الجلفانية ذات التفاعل التلقائي.	٤٨
()	تعتبر الخلية التالية $Zn ZnCl_2 AgCl,Ag$ من الخلايا غير العكسية التي لا يمكن أن ينعكس فيها التفاعل التلقائي عند توصيل الخلية بمصدر خارجي للتيار له جهد أعلى من جهد الخلية الجلفانية ذات التفاعل التلقائي.	٤٩
()	تعتبر الخلية التالية $Zn H_2SO_4 Ag$ من الخلايا العكسية التي يمكن أن ينعكس فيها التفاعل التلقائي عند توصيل الخلية بمصدر خارجي للتيار له جهد أعلى من جهد الخلية الجلفانية ذات التفاعل التلقائي.	٥٠
()	تعتبر الخلية التالية $Zn H_2SO_4 Ag$ من الخلايا غير العكسية التي لا يمكن أن ينعكس فيها التفاعل التلقائي عند توصيل الخلية بمصدر خارجي للتيار له جهد أعلى من جهد الخلية الجلفانية ذات التفاعل التلقائي.	٥١
()	من شروط الخلية العكسية أن يكون معاملها الحراري $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)$ صغير جداً	٥٢
()	من شروط الخلية العكسية أن يكون معاملها الحراري $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)$ كبير جداً	٥٣
()	العلاقة التي تربط بين التغير في الطاقة الحرة القياسية وبين جهد الخلية القياسي هي : $\Delta G^\circ = - Z E^\circ_{cell} F$	٥٤
()	العلاقة التي تربط بين التغير في الطاقة الحرة القياسية وبين جهد الخلية القياسي هي : $\Delta G^\circ = Z E^\circ_{cell} F$	٥٥
()	اعتبر جهد قطب الهيدروجين القياسي يساوي صفراً عند جميع درجات الحرارة المختلفة ونسبت إليه جميع جهود الأقطاب.	٥٦

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

()	قطب الهيدروجين القياسي يتميز بأنه سهل التحضير ويمكن الاحتفاظ به لفترة طويلة بدون تغير في جهده.	٥٧.
()	قطب الهيدروجين القياسي يتميز بأنه صعب التحضير ولا يمكن الاحتفاظ به لفترة طويلة بدون تغير في جهده.	٥٨.
()	قطب الفضة / كلوريد الفضة من الأقطاب القياسية ويعتمد جهده على تركيز أيون الكلوريد وفقاً للمعادلة التالية : $E = E^{\circ} + 0.0591 \log [Cl^{-}]$ ومنه يتضح أن جهد قطب الفضة/كلوريد الفضة يزداد بزيادة تركيز أيون الكلوريد	٥٩.
()	قطب الفضة /كلوريد الفضة من الأقطاب القياسية ويعتمد جهده على تركيز أيون الكلوريد وفقاً للمعادلة التالية : $E = E^{\circ} - 0.0591 \log [Cl^{-}]$ ومنه يتضح أن جهد قطب الفضة/كلوريد الفضة ينقص بزيادة تركيز أيون الكلوريد	٦٠.
()	قطب الكالوميل من الأقطاب القياسية ويعتمد جهده على تركيز أيون الكلوريد وفقاً للمعادلة التالية : $E = E^{\circ} + 0.0591 \log [Cl^{-}]$ ومنه يتضح أن جهد قطب الكالوميل يزداد بزيادة تركيز أيون الكلوريد.	٦١.
()	قطب الكالوميل من الأقطاب القياسية ويعتمد جهده على تركيز أيون الكلوريد وفقاً للمعادلة التالية : $E = E^{\circ} - 0.0591 \log [Cl^{-}]$ ومنه يتضح أن جهد قطب الكالوميل ينقص بزيادة تركيز أيون الكلوريد.	٦٢.
()	العلاقة التي تربط بين الأس الهيدروجيني وجهد قطب الهيدروجين توضح أنه كلما زادت قيمة الأس الهيدروجيني فإن جهد قطب الهيدروجين يزداد.	٦٣.
()	العلاقة التي تربط بين الأس الهيدروجيني وجهد قطب الهيدروجين توضح أنه كلما زادت قيمة الأس الهيدروجيني فإن جهد قطب الهيدروجين ينقص.	٦٤.

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

()	٦٥ . عند وضع قطب خارصين ذي الجهد الاختزالي ($E = - 0.7628 \text{ V}$) في محلول HCl ذي التركيز (1 M) ، فإن الخارصين سوف يذوب ويزيح أيونات الهيدروجين التي تختزل وتتصاعد على هيئة غاز هيدروجين.
()	٦٦ . عند وضع قطب خارصين ذي الجهد الاختزالي ($E = - 0.7628 \text{ V}$) في محلول HCl ذي التركيز (1 M) ، فإن الخارصين غير قادر على إزاحة أيونات الهيدروجين لصعوبة أكسدته في هذا المحلول.
()	٦٧ . عند وضع قطب نحاس ذي الجهد الاختزالي ($E = + 0.337 \text{ V}$) في محلول HCl ذي التركيز (1 M) ، فإن النحاس سوف يذوب ويزيح أيونات الهيدروجين التي تختزل وتتصاعد على هيئة غاز هيدروجين.
()	٦٨ . عند وضع قطب نحاس ذي الجهد الاختزالي ($E = + 0.337 \text{ V}$) في محلول HCl ذي التركيز (1 M) ، فإن النحاس غير قادر على إزاحة أيونات الهيدروجين لصعوبة أكسدته في هذا المحلول.
()	٦٩ . عندما يكون تركيز أيونات الهيدروجين في محلول يساوي $1 \times 10^{-6} \text{ M}$ فإن قيمة pH تساوي 6 ويكون جهد قطب الهيدروجين في هذا المحلول يساوي 0.354V
()	٧٠ . عندما يكون تركيز أيونات الهيدروجين في محلول يساوي $1 \times 10^{-6} \text{ M}$ فإن قيمة pH تساوي 3 ويكون جهد قطب الهيدروجين في هذا المحلول يساوي - 0.354V
()	٧١ . بالنسبة للتفاعل التالي : $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{AgCl}_{(s)} \rightleftharpoons \text{ZnCl}_2 + 2\text{Ag}_{(s)}$ فإذا كان جهد الخلية 1.015 V والمعامل الحراري لها يساوي $(- 4.02 \times 10^{-4} \text{ V/degree})$ فإن التغير في الإنثالبي ΔH يساوي (-217.076 kJ)، (علماً بأن $F = 965500 \text{ C}$).

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

()	<p>بالنسبة للتفاعل التالي :</p> $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{AgCl}_{(s)} \rightleftharpoons \text{ZnCl}_{2(aq)} + 2\text{Ag}_{(s)}$ <p>فإذا كان جهد الخلية 1.015 V والمعامل الحراري لها يساوي $(- 4.02 \times 10^{-4} \text{ V/degree})$ فإن التغير في الإنثالبي ΔH يساوي (217.076 kJ)، (علماً بأن $F = 965500 \text{ C}$).</p>	٧٢.
-----	---	-----

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

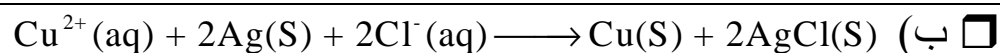
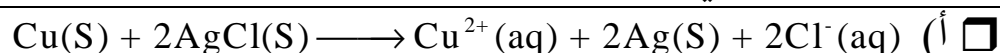
إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

مثال (٢٦-١٣٣)

اختر (الإجابة الصحيحة أو الأصح) أو أجب عن جميع ما يلي

١. لديك عينة من الماء وتريد قياس تركيز أيونات الكلوريد فيها، فإذا غمرت في العينة سلك من الفضة المغطى بكلوريد الفضة، ثم وصلت ذلك بسلك من النحاس المغمور في محلول (0.43 mol /L CuSO₄) ووجدت أن جهد الخلية يساوي (0.0367 V) (افترض أن جهد الإختزال القياسي لقطب النحاس يساوي 0.3370 V). وجهد الإختزال القياسي لقطب الفضة/كلوريد الفضة القياسي = 0.2222 V).

١) تفاعل الخلية الكلي هو :



٢) احسب تركيز أيونات الكلوريد بوحدة mol/L :

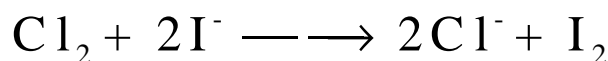
0.2413 (د) <input type="checkbox"/>	0.789 (ج) <input type="checkbox"/>	0.073 (ب) <input type="checkbox"/>	0.2341 (أ) <input type="checkbox"/>
-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

٣) المعادلة التي اعتمدت عليها في حساب تركيز أيونات الكلوريد هي :

$$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln [\text{Cu}^{2+}] [\text{Cl}^{-}]^2 \quad (\text{أ} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln [\text{Cu}^{2+}] [\text{Cl}^{-}]^2 \quad (\text{ب} \quad \square)$$

٢. إذا علمت أن تفاعل أحد الخلايا هو :



١) فما أثر إذابة مزيد من اليوديد في المحلول على جهد الخلية

(علماً بأن P_{Cl₂} = 1 atm) :

يزيد من جهد الخلية (أ) <input type="checkbox"/>	ينقص من جهد الخلية (ب) <input type="checkbox"/>	لا يؤثر على جهد الخلية (ج) <input type="checkbox"/>
---	---	---

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

<p>٢) والقانون الذي يثبت ذلك هو :</p> <p>$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[I^{-}]^2}{[Cl^{-}]^2}$ (أ <input type="checkbox"/>)</p> <p>$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[I^{-}]^2}{[Cl^{-}]^2}$ (ب <input type="checkbox"/>)</p> <p>$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[Cl^{-}]^2}{[I^{-}]^2}$ (ج <input type="checkbox"/>)</p>							
<p>٣. يختزل القصدير أيونات الرصاص الثنائي. ويتم ذلك في خلية يكون فيها تركيز أيونات الرصاص يساوي (1 mol/L) فإذا كان جهد الخلية يساوي (0.073 V). فإذا علمت بأن جهود الإختزال القياسية للأقطاب هي : $(E_{\text{Sn}}^{\circ} = - 0.136 \text{ V}, E_{\text{Pb}}^{\circ} = - 0.126 \text{ V})$ ١) تفاعل الخلية الكلي هو :</p> <p>$Pb(S) + Sn^{2+}(aq) \longrightarrow Pb^{2+}(aq) + Sn(S)$ (أ <input type="checkbox"/>)</p> <p>$Pb^{2+}(aq) + Sn(S) \longrightarrow Pb(S) + Sn^{2+}(aq)$ (ب <input type="checkbox"/>)</p> <p>٢) تركيز أيونات القصدير بوحدة mol/L :</p> <table border="1" data-bbox="135 1478 1380 1585"> <tr> <td>0.8 (أ <input type="checkbox"/>)</td> <td>3.987×10^{-3} (ب <input type="checkbox"/>)</td> <td>4.275×10^{-11} (ج <input type="checkbox"/>)</td> </tr> <tr> <td>0.5 (د <input type="checkbox"/>)</td> <td>7.9×10^{-5} (هـ <input type="checkbox"/>)</td> <td>1.24 (و <input type="checkbox"/>)</td> </tr> </table>	0.8 (أ <input type="checkbox"/>)	3.987×10^{-3} (ب <input type="checkbox"/>)	4.275×10^{-11} (ج <input type="checkbox"/>)	0.5 (د <input type="checkbox"/>)	7.9×10^{-5} (هـ <input type="checkbox"/>)	1.24 (و <input type="checkbox"/>)	
0.8 (أ <input type="checkbox"/>)	3.987×10^{-3} (ب <input type="checkbox"/>)	4.275×10^{-11} (ج <input type="checkbox"/>)					
0.5 (د <input type="checkbox"/>)	7.9×10^{-5} (هـ <input type="checkbox"/>)	1.24 (و <input type="checkbox"/>)					
<p>٤. لديك تفاعل الخلية التالية : $Co + Fe^{2+} \longrightarrow Co^{2+} + Fe$ عندما تكون التراكيز : $[Co^{2+}] = 0.15 \text{ mol/L}, [Fe^{2+}] = 0.68 \text{ mol/L}$ عند (25 °C). فإذا علمت بأن جهود الإختزال القياسية : $E_{\text{Co}}^{\circ} = - 0.277 \text{ V}, E_{\text{Fe}}^{\circ} = - 0.4402 \text{ V}$</p>							

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

أ) جهد الخلية القياسي E_{cell}° :		
<input type="checkbox"/> أ) 0.024 V	<input type="checkbox"/> ب) 0.2396 V	<input type="checkbox"/> ج) 0.04 V
<input type="checkbox"/> د) 0.1632 V	<input type="checkbox"/> هـ) 0.1826 V	
١) جهد الخلية عند التراكيز أعلاه E_{cell} :		
<input type="checkbox"/> أ) 0.02 V	<input type="checkbox"/> ب) 0.2396 V	<input type="checkbox"/> ج) 0.04 V
<input type="checkbox"/> د) 0.01 V	<input type="checkbox"/> هـ) 0.1826 V	
٢) من قيمة جهد الخلية السابقة فإن التفاعل السابق عند التراكيز المعطاة :		
<input type="checkbox"/> أ) تلقائي لأن قيمة جهد الخلية بالسالب.	<input type="checkbox"/> ب) تلقائي لأن قيمة جهد الخلية بالموجب	
<input type="checkbox"/> ج) غير تلقائي لأن قيمة جهد الخلية بالموجب	<input type="checkbox"/> د) غير تلقائي لأن قيمة جهد الخلية بالسالب	
٥) لديك الخلية التالية :		
$\text{Sn} \text{Sn}^{2+} (0.01 \text{ mol/L}) \text{Pb}^{2+} (0.1 \text{ mol/L}) \text{Pb}$		
فإذا علمت أن : $(E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^{\circ} = - 0.136 \text{ V}, E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^{\circ} = - 0.126 \text{ V})$		
و $(R = 8.314 \text{ J/K. mol}, F = 96500 \text{ C})$		
١) معادلة التفاعل للخلية أعلاه :		
٢) جهد الخلية القياسي (E_{cell}°)		
<input type="checkbox"/> أ) 0.02 V	<input type="checkbox"/> ب) 0.0396 V	<input type="checkbox"/> ج) 0.04 V
<input type="checkbox"/> د) 0.01 V	<input type="checkbox"/> هـ) 0.183 V	
٣) جهد الخلية (E_{cell}) عند التراكيز المعطاة في الترميز :		
<input type="checkbox"/> أ) 0.02 V	<input type="checkbox"/> ب) 0.0396 V	<input type="checkbox"/> ج) 0.04 V
<input type="checkbox"/> د) 0.01 V	<input type="checkbox"/> هـ) 1.0V	
٤) التغير في الطاقة الحرة القياسية (ΔG°) :		
<input type="checkbox"/> أ) - 1930 kJ	<input type="checkbox"/> ب) - 1.930 kJ	<input type="checkbox"/> ج) + 19.30 kJ
<input type="checkbox"/> د) - 76.428 kJ	<input type="checkbox"/> هـ) - 7.6428 kJ	

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

٥) التغير في الطاقة الحرة (ΔG)		
19.30 kJ (ج <input type="checkbox"/>)	1.930 kJ (ب <input type="checkbox"/>)	1930 kJ (أ <input type="checkbox"/>)
	- 7.6428 kJ (هـ <input type="checkbox"/>)	- 76.428 kJ (د <input type="checkbox"/>)
٦) قيمة ثابت الإتزان (K) :		
2.179 (ج <input type="checkbox"/>)	45.8869 (ب <input type="checkbox"/>)	458.869 (أ <input type="checkbox"/>)
	7.8×10^{-8} (هـ <input type="checkbox"/>)	54×10^{18} (د <input type="checkbox"/>)
٦. عند مرور تيار كهربائي في خليتين متصلتين على التوالي (شدة التيار واحدة) تحتوي إحداهما على محلول CuSO_4 والأخرى على محلول AgNO_3		
١) ما وزن النحاس المترسب إذا علم أن وزن الفضة المترسبة 4 g علماً بأن الوزن المكافئ للفضة = 108، الوزن المكافئ للنحاس = 31.7		
$m_{\text{Cu}} = 85.89 \text{ g}$ (ج <input type="checkbox"/>)	$m_{\text{Cu}} = 1.174 \text{ g}$ (ب <input type="checkbox"/>)	$m_{\text{Cu}} = 136.28 \text{ g}$ (أ <input type="checkbox"/>)
	$m_{\text{Cu}} = 11.74 \text{ g}$ (هـ <input type="checkbox"/>)	$m_{\text{Cu}} = 13.628 \text{ g}$ (د <input type="checkbox"/>)
٢) احسب شدة التيار المار لمدة ساعة لترسيب 5 g من الفضة ($1 \text{ F} = 96500 \text{ C}$) .		
$I = 1.241 \text{ A}$ (ج <input type="checkbox"/>)	$I = 2.482 \text{ A}$ (ب <input type="checkbox"/>)	$I = 36.69 \text{ A}$ (أ <input type="checkbox"/>)
	$I = 74.46 \text{ A}$ (هـ <input type="checkbox"/>)	$I = 20.145 \text{ A}$ (د <input type="checkbox"/>)
٧. إذا علمت أن الجهد القياسي لقطب الفضة/ أيونات الفضة (Ag^+/Ag) يساوي ($E_{\text{Ag}}^\circ = +0.7991 \text{ V}$) وأن حاصل إذابة ملح يوديد الفضة ($K_{\text{sp}}(\text{AgI}) = 1.5 \times 10^{-16}$) والتفاعلات التي تحدث عند الأقطاب هي :		
at anode (مصعد) : $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{e}^-$		
at cathode (مهيبط) : $\text{AgI} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} + \text{I}^-$		

cell: $\text{AgI} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{I}^-$		
فإذا علمت أن : ($R = 8.134 \text{ J/K. mol}$, $T = 25^\circ \text{C}$, $1 \text{ F} = 96500 \text{ C}$)		

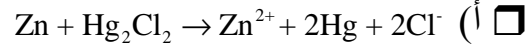
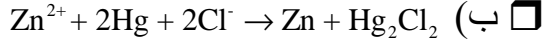
الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

١) احسب جهد الخلية القياسي E_{cell}° :		
$E_{cell}^{\circ} = + 0.9355 \text{ V}$ (ج <input type="checkbox"/>	$E_{cell}^{\circ} = - 0.8958 \text{ V}$ (ب <input type="checkbox"/>	$E_{cell}^{\circ} = + 0.8958 \text{ V}$ (أ <input type="checkbox"/>
$E_{cell}^{\circ} = - 1362 \text{ V}$ (و <input type="checkbox"/>	$E_{cell}^{\circ} = + 0.1362 \text{ V}$ (هـ <input type="checkbox"/>	$E_{cell}^{\circ} = - 0.9355 \text{ V}$ (د <input type="checkbox"/>
$E_{cell}^{\circ} = + 0.4677 \text{ V}$ (ط <input type="checkbox"/>	$E_{cell}^{\circ} = - 0.7273 \text{ V}$ (ح <input type="checkbox"/>	$E_{cell}^{\circ} = + 0.7273 \text{ V}$ (ز <input type="checkbox"/>
$E_{cell}^{\circ} = - 0.4677 \text{ V}$ (ي <input type="checkbox"/>		
٢) احسب الجهد القياسي لقطب الفضة / يوديد الفضة (Ag, AgI) :		
$E_{AgI}^{\circ} = + 0.9355 \text{ V}$ (ج <input type="checkbox"/>	$E_{AgI}^{\circ} = - 0.8958 \text{ V}$ (ب <input type="checkbox"/>	$E_{AgI}^{\circ} = + 0.8958 \text{ V}$ (أ <input type="checkbox"/>
$E_{AgI}^{\circ} = - 0.1364 \text{ V}$ (و <input type="checkbox"/>	$E_{AgI}^{\circ} = + 0.1364 \text{ V}$ (هـ <input type="checkbox"/>	$E_{AgI}^{\circ} = - 0.9355 \text{ V}$ (د <input type="checkbox"/>
$E_{AgI}^{\circ} = + 0.4677 \text{ V}$ (ط <input type="checkbox"/>	$E_{AgI}^{\circ} = - 0.17916 \text{ V}$ (ح <input type="checkbox"/>	$E_{AgI}^{\circ} = + 0.17916 \text{ V}$ (ز <input type="checkbox"/>
$E_{AgI}^{\circ} = - 0.4677 \text{ V}$ (ي <input type="checkbox"/>		
٨. احسب ثابت الإتزان K عند 25°C للتفاعل التالي :		
$\text{Zn}_{(s)} + 2\text{Ag}^{+}_{(aq)} \longrightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Ag}_{(s)}$		
علماً بأن جهود الإختزال القياسية :		
$\left[E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^{\circ} = - 0.764 \text{ V}, \quad E_{\text{Ag}^{+}/\text{Ag}}^{\circ} = + 0.779 \text{ V} \right]$		
($R = 8.314 \text{ J/K mol}$, $1 \text{ F} = 96500 \text{ C}$)		
$K = 6.2908 \times 10^{-17}$ (ج <input type="checkbox"/>	$K = 1.5896 \times 10^{-52}$ (ب <input type="checkbox"/>	$K = 0.3108 \times 10^{36}$ (أ <input type="checkbox"/>
$K = 1.5896 \times 10^{52}$ (و <input type="checkbox"/>	$K = 3.217 \times 10^{98}$ (هـ <input type="checkbox"/>	$K = 6.2908 \times 10^{53}$ (د <input type="checkbox"/>
٩. لديك الخلية التالية عند 25°C :		
$\text{Zn} \left \text{Zn}^{2+} (a = 0.1) \right \left \text{Cl}^{-} (a = 0.001) \right \text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{Hg}$		
فإذا علمت أن :		
($E_{\text{Hg}_2\text{Cl}_2}^{\circ} = 0.2678 \text{ V}$, $E_{\text{Zn}}^{\circ} = - 0.7628 \text{ V}$), ($T = 25^{\circ}\text{C}$, $1 \text{ F} = 96500 \text{ C}$, $R = 8.314 \text{ J/K.mol}$)		
١) تفاعل الخلية الكلي هو :		

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

٢) جهد الخلية القياسي E_{cell}° هو:

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = + 1.0306 \text{ V} \quad (\text{ج} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = - 1.1488 \text{ V} \quad (\text{ب} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = + 1.1488 \text{ V} \quad (\text{أ} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = - 0.8237 \text{ V} \quad (\text{و} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = + 0.8237 \text{ V} \quad (\text{هـ} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = - 1.0306 \text{ V} \quad (\text{د} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = - 1.238 \text{ V} \quad (\text{ح} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = + 1.238 \text{ V} \quad (\text{ز} \quad \square)$$

٣) جهد الخلية E_{cell} عند التراكيز المعطاة :

$$E_{\text{cell}} = + 1.0306 \text{ V} \quad (\text{ج} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = - 1.1488 \text{ V} \quad (\text{ب} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = + 1.1488 \text{ V} \quad (\text{أ} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = - 0.8237 \text{ V} \quad (\text{و} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = + 0.8237 \text{ V} \quad (\text{هـ} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = - 1.0306 \text{ V} \quad (\text{د} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = - 1.238 \text{ V} \quad (\text{ح} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = + 1.238 \text{ V} \quad (\text{ز} \quad \square)$$

٤) قيمة الطاقة الحرة القياسية ΔG° للتفاعل هي :

$$\Delta G^{\circ} = + 198.906 \text{ kJ} \quad (\text{ج} \quad \square)$$

$$\Delta G^{\circ} = - 99.458 \text{ kJ} \quad (\text{ب} \quad \square)$$

$$\Delta G^{\circ} = + 99.458 \text{ kJ} \quad (\text{أ} \quad \square)$$

$$\Delta G^{\circ} = - 298.364 \text{ kJ} \quad (\text{و} \quad \square)$$

$$\Delta G^{\circ} = + 298.364 \text{ kJ} \quad (\text{هـ} \quad \square)$$

$$\Delta G^{\circ} = - 198.906 \text{ kJ} \quad (\text{د} \quad \square)$$

٥) قيمة ثابت الإتزان K للتفاعل هي:

$$K = 1.128 \times 10^{47} \quad (\text{ج} \quad \square)$$

$$K = 1.084 \times 10^{28} \quad (\text{ب} \quad \square)$$

$$K = 2.708 \times 10^{17} \quad (\text{أ} \quad \square)$$

$$K = 7.35 \times 10^{34} \quad (\text{هـ} \quad \square)$$

$$K = 1.994 \times 10^{52} \quad (\text{د} \quad \square)$$

١٠. إذا كانت قيمة الجهد لخلية $(E_{\text{cell}} = 0.634 \text{ V})$ مؤلفة من قطب الفضة في محلول نتراتفضة تركيزه (0.01 M) ، مع قطب النحاس في محلول كبريتات النحاس عند درجةحرارة 25°C ، فإذا علمت أن الجهود الإختزالية القياسية هي :

$$(E_{\text{Cu}}^{\circ} = 0.337 \text{ V}, E_{\text{Ag}}^{\circ} = 0.799 \text{ V})$$

وإذا علمت أن : $(F = 96500 \text{ C}, R = 8.314 \text{ J/K. mol})$ ١) احسب جهد قطب الفضة (E_{Ag}) $(2\text{Ag}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Ag})$

$$E_{\text{Ag}} = + 0.047 \text{ V} \quad (\text{ج} \quad \square)$$

$$E_{\text{Ag}} = - 1.315 \text{ V} \quad (\text{ب} \quad \square)$$

$$E_{\text{Ag}} = + 1.315 \text{ V} \quad (\text{أ} \quad \square)$$

$$E_{\text{Ag}} = - 0.681 \text{ V} \quad (\text{و} \quad \square)$$

$$E_{\text{Ag}} = + 0.681 \text{ V} \quad (\text{هـ} \quad \square)$$

$$E_{\text{Ag}} = - 0.047 \text{ V} \quad (\text{د} \quad \square)$$

$$E_{\text{Ag}} = - 0.702 \text{ V} \quad (\text{ح} \quad \square)$$

$$E_{\text{Ag}} = + 0.702 \text{ V} \quad (\text{ز} \quad \square)$$

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

٢) احسب جهد قطب النحاس (E_{Cu}) ($Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$)		
$E_{Cu} = +0.047 V$ (ج <input type="checkbox"/>	$E_{Cu} = -1.315 V$ (ب <input type="checkbox"/>	$E_{Cu} = +1.315 V$ (أ <input type="checkbox"/>
$E_{Cu} = -0.384 V$ (و <input type="checkbox"/>	$E_{Cu} = +0.384 V$ (هـ <input type="checkbox"/>	$E_{Cu} = -0.047 V$ (د <input type="checkbox"/>
$E_{Cu} = -0.917 V$ (ح <input type="checkbox"/>		$E_{Cu} = +0.917 V$ (ز <input type="checkbox"/>
٣) احسب تركيز $[Cu^{2+}]$:		
$[Cu^{2+}] = 3.06 \times 10^{-7} M$ (ج <input type="checkbox"/>	$[Cu^{2+}] = 1.54 \times 10^{-10} M$ (ب <input type="checkbox"/>	$[Cu^{2+}] = 7.04 \times 10^{-4} M$ (أ <input type="checkbox"/>
$[Cu^{2+}] = 2.96 \times 10^{-5} M$ (هـ <input type="checkbox"/>		$[Cu^{2+}] = 1.8 \times 10^{-3} M$ (د <input type="checkbox"/>
١١) لديك المواد التالية (H_2, Mn, Cl_2, Zn) فإذا علمت أن جهود الإختزال القياسية لها هي :		
$(E_{Mn}^\circ = -1.180 V, E_{Zn}^\circ = -0.7628 V, E_H^\circ = 0.000 V, E_{Cl}^\circ = +1.3595 V)$		
من بين هذه المواد الأربعة هناك مادة لها القدرة على أكسدة الثلاث مواد الأخرى وهذه المادة هي :		
<input type="checkbox"/> أ) الكلور (Cl_2) ويكون تفاعلها مع الثلاث مواد الأخرى كالتالي:		
$(2Cl^- + 2H^+ \rightarrow Cl_2 + H_2), (2Cl^- + Mn^{2+} \rightarrow Cl_2 + Mn), (2Cl^- + Zn^{2+} \rightarrow Cl_2 + Zn)$		
<input type="checkbox"/> ب) الكلور (Cl_2) ويكون تفاعلها مع الثلاث مواد الأخرى كالتالي:		
$(Cl_2 + H_2 \rightarrow 2Cl^- + 2H^+), (Cl_2 + Mn \rightarrow 2Cl^- + Mn^{2+}), (Cl_2 + Zn \rightarrow 2Cl^- + Zn^{2+})$		
<input type="checkbox"/> ج) الهيدروجين (H_2) ويكون تفاعلها مع الثلاث مواد الأخرى كالتالي:		
$(H_2 + Cl_2 \rightarrow 2H^+ + 2Cl^-), (H_2 + Mn^{2+} \rightarrow Mn + 2H^+), (H_2 + Zn^{2+} \rightarrow 2H^+ + Zn)$		
<input type="checkbox"/> د) الهيدروجين (H_2) ويكون تفاعلها مع الثلاث مواد الأخرى كالتالي:		

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزاري

<p>($2H^+ + 2Cl^- \rightarrow H_2 + Cl_2$), ($Mn + 2H^+ \rightarrow H_2 + Mn^{2+}$), ($2H^+ + Zn \rightarrow H_2 + Zn^{2+}$)</p> <p><input type="checkbox"/> هـ) المنجنيز (Mn) ويكون تفاعلها مع الثلاث مواد الأخرى كالتالي:</p> <p>($Mn + Cl_2 \rightarrow Mn^{2+} + 2Cl^-$), ($Mn + Zn^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + Zn$), ($Mn + 2H^+ \rightarrow Mn^{2+} + H_2$)</p> <p><input type="checkbox"/> و) المنجنيز (Mn) ويكون تفاعلها مع الثلاث مواد الأخرى كالتالي:</p> <p>($Mn^{2+} + 2Cl^- \rightarrow Mn + Cl_2$), ($Mn^{2+} + Zn \rightarrow Mn + Zn^{2+}$), ($Mn^{2+} + H_2 \rightarrow Mn + 2H^+$)</p> <p><input type="checkbox"/> ز) الخارصين (Zn) ويكون تفاعلها مع الثلاث مواد الأخرى كالتالي:</p> <p>($Zn + Cl_2 \rightarrow Zn^{2+} + 2Cl^-$), ($Zn + Mn^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Mn$), ($Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$)</p> <p><input type="checkbox"/> ح) الخارصين (Zn) ويكون تفاعلها مع الثلاث مواد الأخرى كالتالي:</p> <p>($Zn^{2+} + 2Cl^- \rightarrow Zn + Cl_2$), ($Zn^{2+} + Mn \rightarrow Zn + Mn^{2+}$), ($Zn^{2+} + H_2 \rightarrow Zn + 2H^+$)</p>	
<p>١٢ من نتائج التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم في الخلية الإلكتروليتية :</p> <p><input type="checkbox"/> أ) $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$</p> <p><input type="checkbox"/> ب) $2Na^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow 2Na_{(s)} + Cl_{2(g)}$</p> <p><input type="checkbox"/> ج) $2Na_{(s)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + Cl_{2(g)}$</p> <p><input type="checkbox"/> د) $2Na^+_{(aq)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2Cl^-_{(aq)} + 2Na_{(s)}$</p>	
<p>١٣ ١) أثناء استخدام بطارية السيارة كخلية جلفانية فإنه يحدث فيها التفاعل التالي:</p> <p><input type="checkbox"/> أ) $2PbSO_4 + 2H_2O \rightarrow Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H^+ + 2SO_4^{2-}$</p> <p><input type="checkbox"/> ب) $Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H^+ + 2SO_4^{2-} \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$</p> <p>٢) بينما عند استخدام هذه الخلية كخلية تحليل كهربائي فإنه يحدث فيها التفاعل التالي:</p> <p><input type="checkbox"/> أ) $2PbSO_4 + 2H_2O \rightarrow Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H^+ + 2SO_4^{2-}$</p> <p><input type="checkbox"/> ب) $Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H^+ + 2SO_4^{2-} \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$</p>	

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

١٤	<p>الخلايا التي تقوم بتخزين الطاقة الكهربائية والتي تسحب عند الحاجة إليها من خلال عملية التفريغ الكهربائي كما يمكن تخزين الكهرباء فيها عندما ينخفض مخزونها من خلال عملية الشحن الكهربائي تسمى :</p> <p><input type="checkbox"/> أ) الخلايا التجارية الأولية. <input type="checkbox"/> ب) الخلايا التجارية الثانوية.</p>																				
١٥	<p>الخلايا التي تقوم بتحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية ، ويتوقف الإمداد بالطاقة الكهربائية عند استهلاك المواد الفعالة الموجودة في الخلية، وعندها لا يمكن إعادة النشاط والحياة للخلية وتوصف بأنها مستهلكة أو ميتة تسمى :</p> <p><input type="checkbox"/> أ) الخلايا التجارية الأولية. <input type="checkbox"/> ب) الخلايا التجارية الثانوية.</p>																				
١٦	<p>اكتب معادلة نيرنست لكل تفاعل فيما يلي:</p> <p>(١) $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$</p> <table border="1" data-bbox="140 1086 1390 1422"> <tbody> <tr> <td data-bbox="762 1086 1390 1182"><input type="checkbox"/> أ) $E_{Ag} = E_{Ag}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{[Ag^+]}$</td> <td data-bbox="140 1086 762 1182"><input type="checkbox"/> ب) $E_{Ag} = E_{Ag}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{[Ag^+]}$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="762 1182 1390 1279"><input type="checkbox"/> ج) $E_{Ag} = E_{Ag}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln [Ag^+]$</td> <td data-bbox="140 1182 762 1279"><input type="checkbox"/> د) $E_{Ag} = E_{Ag}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln [Ag^+]$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="762 1279 1390 1321"><input type="checkbox"/> هـ) الإجابتان (أ، ب) صحيحتان</td> <td data-bbox="140 1279 762 1321"><input type="checkbox"/> و) الإجابتان (أ، ج) صحيحتان</td> </tr> <tr> <td data-bbox="762 1321 1390 1366"><input type="checkbox"/> ز) الإجابتان (أ، د) صحيحتان.</td> <td data-bbox="140 1321 762 1366"><input type="checkbox"/> ح) الإجابتان (ب، ج) صحيحتان</td> </tr> <tr> <td data-bbox="762 1366 1390 1422"><input type="checkbox"/> ط) الإجابتان (ب، د) صحيحة .</td> <td data-bbox="140 1366 762 1422"><input type="checkbox"/> ي) الإجابتان (ج، د) صحيحتان.</td> </tr> </tbody> </table> <p>(٢) $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$</p> <table border="1" data-bbox="140 1496 1390 1848"> <tbody> <tr> <td data-bbox="762 1496 1390 1592"><input type="checkbox"/> أ) $E_{Cu} = E_{Cu}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{[Cu^{2+}]}$</td> <td data-bbox="140 1496 762 1592"><input type="checkbox"/> ب) $E_{Cu} = E_{Cu}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln [Cu^{2+}]$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="762 1592 1390 1688"><input type="checkbox"/> ج) $E_{Cu} = E_{Cu}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{[Cu^{2+}]}$</td> <td data-bbox="140 1592 762 1688"><input type="checkbox"/> د) $E_{Cu} = E_{Cu}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln [Cu^{2+}]$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="762 1688 1390 1731"><input type="checkbox"/> هـ) الإجابتان (أ، ب) صحيحتان</td> <td data-bbox="140 1688 762 1731"><input type="checkbox"/> و) الإجابتان (أ، ج) صحيحتان</td> </tr> <tr> <td data-bbox="762 1731 1390 1776"><input type="checkbox"/> ز) الإجابتان (أ، د) صحيحتان.</td> <td data-bbox="140 1731 762 1776"><input type="checkbox"/> ح) الإجابتان (ب، ج) صحيحتان</td> </tr> <tr> <td data-bbox="762 1776 1390 1848"><input type="checkbox"/> ط) الإجابتان (ب، د) صحيحة .</td> <td data-bbox="140 1776 762 1848"><input type="checkbox"/> ي) الإجابتان (ج، د) صحيحتان.</td> </tr> </tbody> </table>	<input type="checkbox"/> أ) $E_{Ag} = E_{Ag}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{[Ag^+]}$	<input type="checkbox"/> ب) $E_{Ag} = E_{Ag}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{[Ag^+]}$	<input type="checkbox"/> ج) $E_{Ag} = E_{Ag}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln [Ag^+]$	<input type="checkbox"/> د) $E_{Ag} = E_{Ag}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln [Ag^+]$	<input type="checkbox"/> هـ) الإجابتان (أ، ب) صحيحتان	<input type="checkbox"/> و) الإجابتان (أ، ج) صحيحتان	<input type="checkbox"/> ز) الإجابتان (أ، د) صحيحتان.	<input type="checkbox"/> ح) الإجابتان (ب، ج) صحيحتان	<input type="checkbox"/> ط) الإجابتان (ب، د) صحيحة .	<input type="checkbox"/> ي) الإجابتان (ج، د) صحيحتان.	<input type="checkbox"/> أ) $E_{Cu} = E_{Cu}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{[Cu^{2+}]}$	<input type="checkbox"/> ب) $E_{Cu} = E_{Cu}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln [Cu^{2+}]$	<input type="checkbox"/> ج) $E_{Cu} = E_{Cu}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{[Cu^{2+}]}$	<input type="checkbox"/> د) $E_{Cu} = E_{Cu}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln [Cu^{2+}]$	<input type="checkbox"/> هـ) الإجابتان (أ، ب) صحيحتان	<input type="checkbox"/> و) الإجابتان (أ، ج) صحيحتان	<input type="checkbox"/> ز) الإجابتان (أ، د) صحيحتان.	<input type="checkbox"/> ح) الإجابتان (ب، ج) صحيحتان	<input type="checkbox"/> ط) الإجابتان (ب، د) صحيحة .	<input type="checkbox"/> ي) الإجابتان (ج، د) صحيحتان.
<input type="checkbox"/> أ) $E_{Ag} = E_{Ag}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{[Ag^+]}$	<input type="checkbox"/> ب) $E_{Ag} = E_{Ag}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{[Ag^+]}$																				
<input type="checkbox"/> ج) $E_{Ag} = E_{Ag}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln [Ag^+]$	<input type="checkbox"/> د) $E_{Ag} = E_{Ag}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln [Ag^+]$																				
<input type="checkbox"/> هـ) الإجابتان (أ، ب) صحيحتان	<input type="checkbox"/> و) الإجابتان (أ، ج) صحيحتان																				
<input type="checkbox"/> ز) الإجابتان (أ، د) صحيحتان.	<input type="checkbox"/> ح) الإجابتان (ب، ج) صحيحتان																				
<input type="checkbox"/> ط) الإجابتان (ب، د) صحيحة .	<input type="checkbox"/> ي) الإجابتان (ج، د) صحيحتان.																				
<input type="checkbox"/> أ) $E_{Cu} = E_{Cu}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{[Cu^{2+}]}$	<input type="checkbox"/> ب) $E_{Cu} = E_{Cu}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln [Cu^{2+}]$																				
<input type="checkbox"/> ج) $E_{Cu} = E_{Cu}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{1}{[Cu^{2+}]}$	<input type="checkbox"/> د) $E_{Cu} = E_{Cu}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln [Cu^{2+}]$																				
<input type="checkbox"/> هـ) الإجابتان (أ، ب) صحيحتان	<input type="checkbox"/> و) الإجابتان (أ، ج) صحيحتان																				
<input type="checkbox"/> ز) الإجابتان (أ، د) صحيحتان.	<input type="checkbox"/> ح) الإجابتان (ب، ج) صحيحتان																				
<input type="checkbox"/> ط) الإجابتان (ب، د) صحيحة .	<input type="checkbox"/> ي) الإجابتان (ج، د) صحيحتان.																				

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

$\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$ (٣)	
$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[\text{Cu}^{2+}]}{[\text{Ag}^+]^2}$ (ب) <input type="checkbox"/>	$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[\text{Ag}^+]^2}{[\text{Cu}^{2+}]}$ (أ) <input type="checkbox"/>
$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{\circ} + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[\text{Ag}^+]^2}{[\text{Cu}^{2+}]}$ (د) <input type="checkbox"/>	$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{\circ} - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[\text{Cu}^{2+}]}{[\text{Ag}^+]^2}$ (ج) <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> (و) الإجابتان (أ، ج) صحيحتان	<input type="checkbox"/> (هـ) الإجابتان (أ، ب) صحيحتان
<input type="checkbox"/> (ح) الإجابتان (ب، ج) صحيحتان	<input type="checkbox"/> (ز) الإجابتان (أ، د) صحيحتان.
<input type="checkbox"/> (ي) الإجابتان (ج، د) صحيحتان.	<input type="checkbox"/> (ط) الإجابتان (ب، د) صحيحة.
<p>١٧ عند وجود سائل ملحي (كالبطارية) متصل بمعدن (مثل الحديد) فإن :</p> <p>١ الجزء من المعدن المعرض لكمية من الأكسجين أعلى يحدث فيه التفاعل التالي:</p>	
$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$ (ب) <input type="checkbox"/>	$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ (أ) <input type="checkbox"/>
<p>٢ بينما الجزء من المعدن المحبوس عنه الأكسجين بسبب القطرة (الجزء أسفل القطرة) يحدث فيه التفاعل التالي:</p>	
$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$ (ب) <input type="checkbox"/>	$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ (أ) <input type="checkbox"/>
<p>١٨ الحماية الكاثودية تعمل على:</p>	
<input type="checkbox"/> (ب) اعتراض تدفق الشحنات المسببة للتآكل.	<input type="checkbox"/> (أ) منع وصول الأكسجين والماء الى المعدن.
<input type="checkbox"/> (د) تغيير جهد المعدن المتآكل بحيث يصبح جهده أكثر سالبية.	<input type="checkbox"/> (ج) تغيير جهد المعدن المتآكل بحيث يصبح جهده أكثر ايجابية.
<p>١٩ لديك أنبوب صرف صحي مدفون تحت الأرض ومصنوع من الحديد (جهد اختزاله القياسي ($E_{\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}}^{\circ} = - 0.4402 \text{ V}$) ، فإنه من أجل حمايته من التآكل يتم توصيله بمعدن:</p>	
$(E_{\text{Pb}/\text{Pb}^{2+}}^{\circ} = - 0.1260 \text{ V})$ (ب) الرصاص <input type="checkbox"/>	$(E_{\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}}^{\circ} = + 0.3370 \text{ V})$ (أ) النحاس <input type="checkbox"/>
$(E_{\text{Mn}/\text{Mn}^{2+}}^{\circ} = - 1.180 \text{ V})$ (د) المنجنيز <input type="checkbox"/>	$(E_{\text{Cd}/\text{Cd}^{2+}}^{\circ} = - 0.4029 \text{ V})$ (ج) الكاديوم <input type="checkbox"/>

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

٢٠ عند غمر قطبي بلاتين في محلول حمض HCl وتوصيل طرفي القطبين بمصدر للتيار الكهربائي الخارجي، فإنه تحدث التفاعلات التالية:
١) التفاعل عند المصعد :

$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ (ب <input type="checkbox"/>)	$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ (أ <input type="checkbox"/>)
$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ (د <input type="checkbox"/>)	$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$ (ج <input type="checkbox"/>)

٢) التفاعل عند المهبط :

$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ (ب <input type="checkbox"/>)	$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ (أ <input type="checkbox"/>)
$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ (د <input type="checkbox"/>)	$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$ (ج <input type="checkbox"/>)

٣) التفاعل الكلي للخلية :

$H_2 + 2Cl^- \rightarrow 2H^+ + Cl_2$ (ب <input type="checkbox"/>)	$2H^+ + Cl_2 \rightarrow H_2 + 2Cl^-$ (أ <input type="checkbox"/>)
$2H^+ + 2Cl^- \rightarrow H_2 + Cl_2$ (د <input type="checkbox"/>)	$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2H^+ + 2Cl^-$ (ج <input type="checkbox"/>)

٢١ لديك خلية تحليل كهربائي تحوي قطبي بلاتين مغمورين في محلول يحوي الأيونات التالية (Ag^+ , Cu^{2+} , Pb^{2+} , H^+) فإذا علمت جهود الإختزال القياسية :
($E_{Pb}^{\circ} = -0.126V$, $E_{Cu}^{\circ} = 0.374V$, $E_{Ag}^{\circ} = 0.799V$) فإن تفاعل الإختزال الأسهل هو :

$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(S)$ (ب <input type="checkbox"/>)	$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(S)$ (أ <input type="checkbox"/>)
$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ (د <input type="checkbox"/>)	$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pb(S)$ (ج <input type="checkbox"/>)

٢٢ لديك خلية تحليل كهربائي تحوي قطبي بلاتين مغمورين في محلول يحوي الأيونات التالية (Br^- , Cl^- , I^-) فإذا علمت جهود الإختزال القياسية :

$$(E_{Cl_2/2Cl^-}^{\circ} = 1.3596 V, E_{I_2/2I^-}^{\circ} = 0.5355V, E_{Br_2/2Br^-}^{\circ} = 1.0652V)$$

فإن تفاعل الأكسدة الأسهل الذي يتم عند قطب المصعد هو بالترتيب :

$2I^- \rightarrow I_2(S) + 2e^-$ (ب <input type="checkbox"/>)	$2Cl^- \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$ (أ <input type="checkbox"/>)
$2H_2O(L) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$ (د <input type="checkbox"/>)	$2Br^- \rightarrow Br_2(g) + 2e^-$ (ج <input type="checkbox"/>)

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

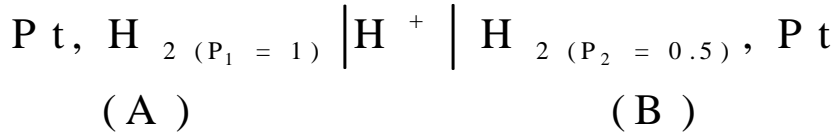
٧) جهد الخلية السابقة يحسب من العلاقة التالية:

$E_{\text{cell}} = + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[\text{Cu}^{2+}]_A}{[\text{Cu}^{2+}]_B}$ (ب) <input type="checkbox"/>	$E_{\text{cell}} = + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[\text{Cu}^{2+}]_B}{[\text{Cu}^{2+}]_A}$ (أ) <input type="checkbox"/>
$E_{\text{cell}} = - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[\text{Cu}^{2+}]_A}{[\text{Cu}^{2+}]_B}$ (د) <input type="checkbox"/>	$E_{\text{cell}} = - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[\text{Cu}^{2+}]_B}{[\text{Cu}^{2+}]_A}$ (ج) <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> و) الإجابتان (أ، د) صحيحتان.	<input type="checkbox"/> هـ) الإجابتان (أ، ج) صحيحتان.
<input type="checkbox"/> ج) الإجابتان (ب، د) صحيحتان	<input type="checkbox"/> ز) الإجابتان (ب، ج) صحيحتان

٨) إذا علمت أن (R = 8.314 J/K.mol, 1 F = 96500 C) فإن قيمة جهد الخلية السابقة عند درجة حرارة 25°C :

$E_{\text{cell}} = -0.296 \text{ V}$ (ب) <input type="checkbox"/>	$E_{\text{cell}} = +0.296 \text{ V}$ (أ) <input type="checkbox"/>
$E_{\text{cell}} = -0.0296 \text{ V}$ (د) <input type="checkbox"/>	$E_{\text{cell}} = +0.0296 \text{ V}$ (ج) <input type="checkbox"/>

٢٥) لديك الخلية التالية المكونة من نصفين (A) و (B):



١) تفاعل الجزء (A) من هذه الخلية يمثل تفاعل :

<input type="checkbox"/> (أ) الأكسدة	<input type="checkbox"/> (ب) الإختزال
--------------------------------------	---------------------------------------

٢) ويكون على الشكل التالي :

$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2 (P = 1 \text{ atm})$ (ب) <input type="checkbox"/>	$H_2 (P = 1 \text{ atm}) \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ (أ) <input type="checkbox"/>
--	--

٣) تفاعل الجزء (B) يمثل تفاعل :

<input type="checkbox"/> (أ) الأكسدة	<input type="checkbox"/> (ب) الإختزال
--------------------------------------	---------------------------------------

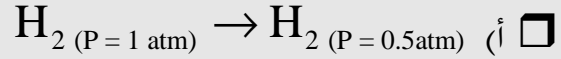
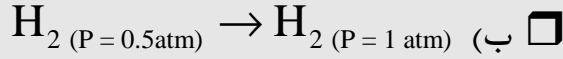
٤) ويكون على الشكل التالي :

$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2 (P = 0.5 \text{ atm})$ (ب) <input type="checkbox"/>	$H_2 (P = 0.5 \text{ atm}) \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ (أ) <input type="checkbox"/>
--	--

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

٥) التفاعل الكلي للخلية هو



٦) جهد الخلية السابقة يحسب من العلاقة التالية:

$$E_{\text{cell}} = - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{(P_{\text{H}_2})_A}{(P_{\text{H}_2})_B} \quad (\text{ب} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{(P_{\text{H}_2})_B}{(P_{\text{H}_2})_A} \quad (\text{أ} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{(P_{\text{H}_2})_A}{(P_{\text{H}_2})_B} \quad (\text{د} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{(P_{\text{H}_2})_B}{(P_{\text{H}_2})_A} \quad (\text{ج} \quad \square)$$

(و) الإجابتان (أ، د) صحيحتان.

(هـ) الإجابتان (أ، ج) صحيحتان.

(ح) الإجابتان (ب، د) صحيحتان.

(ز) الإجابتان (ب، ج) صحيحتان.

٧) إذا علمت أن (R = 8.314 J/K.mol, 1 F = 96500 C) فإن قيمة جهد الخلية

السابقة عند درجة حرارة 25 °C :

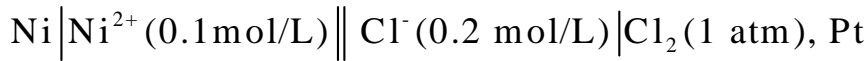
$$E_{\text{cell}} = - 8.898 \text{ V} \quad (\text{ب} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = + 8.898 \text{ V} \quad (\text{أ} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = - 8.898 \times 10^{-3} \text{ V} \quad (\text{د} \quad \square)$$

$$E_{\text{cell}} = + 8.898 \times 10^{-3} \text{ V} \quad (\text{ج} \quad \square)$$

٢٦) لديك الخلية التالية :



فإذا علمت أن : $(E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^{\circ} = - 0.250 \text{ V}, E_{\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-}^{\circ} = 1.3595 \text{ V})$

(R = 8.314 J/K.mol, F = 96500 C)

١) أكتب تفاعل الخلية السابقة

٢) احسب جهد الخلية القياسي E_{cell}° :

$$1.6095 \text{ V} \quad (\text{ب} \quad \square)$$

$$0.02 \text{ V} \quad (\text{أ} \quad \square)$$

$$0.01 \text{ V} \quad (\text{د} \quad \square)$$

$$0.04 \text{ V} \quad (\text{ج} \quad \square)$$

$$1.0\text{V} \quad (\text{هـ} \quad \square)$$

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

٣) قيمة التغير في الطاقة الحرة القياسية ΔG° :	
<input type="checkbox"/> أ) - 1930 kJ	<input type="checkbox"/> ب) - 310.633 kJ
<input type="checkbox"/> ج) + 19.30 kJ	<input type="checkbox"/> د) - 578.98 kJ
<input type="checkbox"/> هـ) - 7.6428 kJ	
٤) احسب جهد الخلية E_{cell} عند التراكيز المعطاة في الترميز أعلاه :	
<input type="checkbox"/> أ) 0.028 V	<input type="checkbox"/> ب) 0.0396 V
<input type="checkbox"/> ج) 0.7015 V	<input type="checkbox"/> د) 1.680 V
<input type="checkbox"/> هـ) 2.893 V	
٥) احسب قيمة التغير في الطاقة الحرة ΔG	
<input type="checkbox"/> أ) - 1930 kJ	<input type="checkbox"/> ب) - 324.24 kJ
<input type="checkbox"/> ج) + 324.24 kJ	<input type="checkbox"/> د) - 578.98 kJ
<input type="checkbox"/> هـ) - 102.232 kJ	
٦) احسب ثابت الإتزان K :	
<input type="checkbox"/> أ) 2.82×10^{18}	<input type="checkbox"/> ب) 2.82×10^{37}
<input type="checkbox"/> ج) 2.82×10^{54}	<input type="checkbox"/> د) 2.9760
<input type="checkbox"/> هـ) 4.56×10^8	
٢٧) لديك التفاعل التالي عند (25°C) :	
$2\text{Br}^- + \text{I}_2(\text{S}) \rightleftharpoons \text{Br}_2(\text{L}) + 2\text{I}^-$	
علماء بأن : $(E^\circ_{\text{Br}_2/2\text{Br}^-} = 1.0652\text{V}, E^\circ_{\text{I}_2/2\text{I}^-} = 0.5355\text{V},)$	
١) احسب قيمة جهد الخلية القياسي (E°_{cell}) :	
<input type="checkbox"/> أ) - 0.5297 V	<input type="checkbox"/> ب) 0.5297 V
<input type="checkbox"/> ج) 0.028 V	<input type="checkbox"/> د) - 0.028 V
<input type="checkbox"/> هـ) + 0.786 V	
٢) احسب قيمة الطاقة الحرة القياسية (ΔG°) :	
<input type="checkbox"/> أ) - 1930 kJ	<input type="checkbox"/> ب) - 308.3561 kJ
<input type="checkbox"/> ج) + 308.3561 kJ	<input type="checkbox"/> د) - 2702 kJ
<input type="checkbox"/> هـ) - 102.232 kJ	

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

٢٨ ثانياً / التفاعل :	
$\text{Fe}^{3+} + \text{Ag(S)} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{Ag}^+$ <p>علماً بأن : $(E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^{\circ} = 0.799\text{V}, E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^{\circ} = 0.771\text{V})$</p>	
١ احسب قيمة جهد الخلية القياسي E_{cell}° :	
<input type="checkbox"/> أ) 0.028 V	<input type="checkbox"/> ب) 1.6095 V
<input type="checkbox"/> ج) 0.04 V	<input type="checkbox"/> د) 0.01 V
<input type="checkbox"/> هـ) 1.0V	
٢ احسب قيمة الطاقة الحرة القياسية ΔG° :	
<input type="checkbox"/> أ) $- 55.777\text{ kJ}$	<input type="checkbox"/> ب) $- 308.3561\text{ kJ}$
<input type="checkbox"/> ج) $+ 308.3561\text{ kJ}$	<input type="checkbox"/> د) $- 2.702\text{ kJ}$
<input type="checkbox"/> هـ) $- 102.232\text{ kJ}$	
٣ احسب قيمة ثابت الإتزان K :	
<input type="checkbox"/> أ) 2.82×10^{18}	<input type="checkbox"/> ب) 4.986
<input type="checkbox"/> ج) 5.986×10^9	<input type="checkbox"/> د) 2.9760
<input type="checkbox"/> هـ) 4.56×10^8	
٢٩ لديك التفاعل التالي عند الظروف القياسية :	
$\text{Sn} + 2\text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+} + 2\text{Cu}^+$ <p>فإذا علمت أن : $(E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^{\circ} = - 0.136\text{ V}, E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^{\circ} = 0.153\text{ V})$</p>	

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

١) قيمة جهد الخلية القياسي E_{cell}°	
<input type="checkbox"/> أ) - 0.5297 V	<input type="checkbox"/> ب) 0.5297 V
<input type="checkbox"/> ج) 0.289 V	<input type="checkbox"/> د) - 0.289 V
<input type="checkbox"/> هـ) + 0.017 V	
٢) قيمة ثابت الإتزان K :	
<input type="checkbox"/> أ) 2.82×10^{18}	<input type="checkbox"/> ب) 4.986
<input type="checkbox"/> ج) 5.986×10^9	<input type="checkbox"/> د) 2.9760
<input type="checkbox"/> هـ) 4.56×10^8	
٣) قيمة الطاقة الحرة القياسية (ΔG°)	
<input type="checkbox"/> أ) - 55.777 kJ	<input type="checkbox"/> ب) - 308.3561 kJ
<input type="checkbox"/> ج) + 308.3561 kJ	<input type="checkbox"/> د) - 2702 kJ
<input type="checkbox"/> هـ) - 102.232 kJ	
٣٠) لديك خلية تفاعلها كما يلي :	
$\text{NiO}_2 + 2\text{Ag} + 4\text{H}^+ \longrightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{Ag}^+ + 2\text{H}_2\text{O}$	
وجهدها القياسي (2.48 V). والرقم الهيدروجيني للمحلول (3.00) فإذا علمت أن:	
$(E_{\text{NiO}_2/\text{Ni}^{2+}}^{\circ} = 1.678 \text{ V}, E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^{\circ} = 0.7991 \text{ V})$	
١) احسب جهد الخلية القياسي (E_{cell}°)	
<input type="checkbox"/> أ) - 0.5297 V	<input type="checkbox"/> ب) 0.5297 V
<input type="checkbox"/> ج) 0.284 V	<input type="checkbox"/> د) - 0.8789 V
<input type="checkbox"/> هـ) + 0.8789 V	
٢) قيمة تركيز أيون الهيدروجين $[\text{H}^+]$ بوحدة mol/L	
<input type="checkbox"/> أ) 1×10^{-2}	<input type="checkbox"/> ب) 1×10^{-3}
<input type="checkbox"/> ج) 1×10^{-4}	<input type="checkbox"/> د) 1×10^{-5}
<input type="checkbox"/> هـ) 1×10^{-10}	

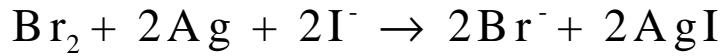
الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

٣) كم سيكون جهد الخلية (E_{cell}) حينما يكون التركيز : $[\text{Ni}^{2+}] = [\text{Ag}^+] = 0.01 \text{ mol/L}$

<input type="checkbox"/> أ) 0.6830 V	<input type="checkbox"/> ب) 0.3960 V
<input type="checkbox"/> ج) 1.0565 V	<input type="checkbox"/> د) 0.7013 V
<input type="checkbox"/> هـ) 2.893 V	

٣١ إذا علمت أن التفاعل الكلي لخلية ما هو :



المتفاعلات والنواتج	ΔH_f° kJ/K. mol	S° J/K. mol	C_p° J/K. mol
AgI	- 62.4	114	50.74
Br^-	- 121.55	82.4	- 141.8
I^-	- 55.9	109.4	- 126.6
Ag	0	42.55	25.35
Br_2	0	152.23	75.69

١) حساب قيمة التغير في الإنثالبي (ΔH°) للتفاعل عند درجة حرارة 25°C

<input type="checkbox"/> أ) $\Delta H^\circ = + 117.6 \text{ kJ}$	<input type="checkbox"/> ب) $\Delta H^\circ = - 117.6 \text{ kJ}$
<input type="checkbox"/> ج) $\Delta H^\circ = + 256.1 \text{ kJ}$	<input type="checkbox"/> د) $\Delta H^\circ = - 256.1 \text{ kJ}$
<input type="checkbox"/> هـ) $\Delta H^\circ = + 257.533 \text{ kJ}$	<input type="checkbox"/> و) $\Delta H^\circ = - 257.533 \text{ kJ}$
<input type="checkbox"/> ز) $\Delta H^\circ = + 237.228 \text{ kJ}$	<input type="checkbox"/> ح) $\Delta H^\circ = - 237.228 \text{ kJ}$
<input type="checkbox"/> ط) $\Delta H^\circ = + 235.585 \text{ kJ}$	<input type="checkbox"/> ي) $\Delta H^\circ = - 235.585 \text{ kJ}$

٢) حساب قيمة التغير في الأنتروبي (ΔS°) للتفاعل عند درجة حرارة 25°C :

<input type="checkbox"/> أ) $\Delta S^\circ = + 63.33 \text{ J}$	<input type="checkbox"/> ب) $\Delta S^\circ = - 63.33 \text{ J}$
<input type="checkbox"/> ج) $\Delta S^\circ = + 75.31 \text{ J}$	<input type="checkbox"/> د) $\Delta S^\circ = - 75.31 \text{ J}$
<input type="checkbox"/> هـ) $\Delta S^\circ = + 57.31 \text{ J}$	<input type="checkbox"/> و) $\Delta S^\circ = - 57.31 \text{ J}$
<input type="checkbox"/> ز) $\Delta S^\circ = + 67.95 \text{ J}$	<input type="checkbox"/> ح) $\Delta S^\circ = - 67.95 \text{ J}$
<input type="checkbox"/> ط) $\Delta S^\circ = + 213.9 \text{ J}$	<input type="checkbox"/> ي) $\Delta S^\circ = - 213.9 \text{ J}$

٣) حساب قيمة التغير في الطاقة الحرة (ΔG°) للتفاعل عند درجة حرارة 25°C

<input type="checkbox"/> أ) $\Delta G^\circ = + 117.6 \text{ kJ}$	<input type="checkbox"/> ب) $\Delta G^\circ = - 117.6 \text{ kJ}$
<input type="checkbox"/> ج) $\Delta G^\circ = + 256.1 \text{ kJ}$	<input type="checkbox"/> د) $\Delta G^\circ = - 256.1 \text{ kJ}$
<input type="checkbox"/> هـ) $\Delta G^\circ = + 257.533 \text{ kJ}$	<input type="checkbox"/> و) $\Delta G^\circ = - 257.533 \text{ kJ}$
<input type="checkbox"/> ز) $\Delta G^\circ = + 237.228 \text{ kJ}$	<input type="checkbox"/> ح) $\Delta G^\circ = - 237.228 \text{ kJ}$
<input type="checkbox"/> ط) $\Delta G^\circ = + 235.585 \text{ kJ}$	<input type="checkbox"/> ي) $\Delta G^\circ = - 235.585 \text{ kJ}$

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

٤) حساب قيمة التغير في السعة الحرارية (ΔC_p°)

$\Delta C_p^\circ = - 63.33 \text{ J}$ (ب <input type="checkbox"/>)	$\Delta C_p^\circ = + 63.33 \text{ J}$ (أ <input type="checkbox"/>)
$\Delta C_p^\circ = - 75.31 \text{ J}$ (د <input type="checkbox"/>)	$\Delta C_p^\circ = + 75.31 \text{ J}$ (ج <input type="checkbox"/>)
$\Delta C_p^\circ = - 57.31 \text{ J}$ (و <input type="checkbox"/>)	$\Delta C_p^\circ = + 57.31 \text{ J}$ (هـ <input type="checkbox"/>)
$\Delta C_p^\circ = - 132 \text{ J}$ (ح <input type="checkbox"/>)	$\Delta C_p^\circ = + 132 \text{ J}$ (ز <input type="checkbox"/>)
$\Delta C_p^\circ = - 213.9 \text{ J}$ (ي <input type="checkbox"/>)	$\Delta C_p^\circ = + 213.9 \text{ J}$ (ط <input type="checkbox"/>)

٥) حساب قيمة التغير في الإنثالبي (ΔH_2) للتفاعل عند درجة حرارة 50°C

$\Delta H_2 = - 117.6 \text{ kJ}$ (ب <input type="checkbox"/>)	$\Delta H_2 = + 117.6 \text{ kJ}$ (أ <input type="checkbox"/>)
$\Delta H_2 = - 256.1 \text{ kJ}$ (د <input type="checkbox"/>)	$\Delta H_2 = + 256.1 \text{ kJ}$ (ج <input type="checkbox"/>)
$\Delta H_2 = - 257.533 \text{ kJ}$ (و <input type="checkbox"/>)	$\Delta H_2 = + 257.533 \text{ kJ}$ (هـ <input type="checkbox"/>)
$\Delta H_2 = - 237.228 \text{ kJ}$ (ح <input type="checkbox"/>)	$\Delta H_2 = + 237.228 \text{ kJ}$ (ز <input type="checkbox"/>)
$\Delta H_2 = - 235.585 \text{ kJ}$ (ي <input type="checkbox"/>)	$\Delta H_2 = + 235.585 \text{ kJ}$ (ط <input type="checkbox"/>)

٦) حساب قيمة التغير في الأنتروبي (ΔS_2) للتفاعل عند درجة حرارة 50°C :

$\Delta S_2 = - 63.33 \text{ J}$ (ب <input type="checkbox"/>)	$\Delta S_2 = + 63.33 \text{ J}$ (أ <input type="checkbox"/>)
$\Delta S_2 = - 75.31 \text{ J}$ (د <input type="checkbox"/>)	$\Delta S_2 = + 75.31 \text{ J}$ (ج <input type="checkbox"/>)
$\Delta S_2 = - 57.31 \text{ J}$ (و <input type="checkbox"/>)	$\Delta S_2 = + 57.31 \text{ J}$ (هـ <input type="checkbox"/>)
$\Delta S_2 = - 67.95 \text{ J}$ (ح <input type="checkbox"/>)	$\Delta S_2 = + 67.95 \text{ J}$ (ز <input type="checkbox"/>)
$\Delta S_2 = - 213.9 \text{ J}$ (ي <input type="checkbox"/>)	$\Delta S_2 = + 213.9 \text{ J}$ (ط <input type="checkbox"/>)

٧) حساب قيمة التغير في الطاقة الحرة ΔG_2 للتفاعل عند درجة حرارة 50°C

$\Delta G_2 = - 117.6 \text{ kJ}$ (ب <input type="checkbox"/>)	$\Delta G_2 = + 117.6 \text{ kJ}$ (أ <input type="checkbox"/>)
$\Delta G_2 = - 256.1 \text{ kJ}$ (د <input type="checkbox"/>)	$\Delta G_2 = + 256.1 \text{ kJ}$ (ج <input type="checkbox"/>)
$\Delta G_2 = - 257.533 \text{ kJ}$ (و <input type="checkbox"/>)	$\Delta G_2 = + 257.533 \text{ kJ}$ (هـ <input type="checkbox"/>)
$\Delta G_2 = - 237.228 \text{ kJ}$ (ح <input type="checkbox"/>)	$\Delta G_2 = + 237.228 \text{ kJ}$ (ز <input type="checkbox"/>)
$\Delta G_2 = - 235.585 \text{ kJ}$ (ي <input type="checkbox"/>)	$\Delta G_2 = + 235.585 \text{ kJ}$ (ط <input type="checkbox"/>)

٨) حساب قيمة جهد الخلية القياسي (E_{cell}°) عند 25°C علماً بأن :

$$(E_{\text{AgI}}^\circ = - 0.51 \text{ V}, E_{\text{Br}_2}^\circ = + 1.0652 \text{ V})$$

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

$E_{\text{cell}}^{\circ} = -1.5752 \text{ V}$ (ب <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{cell}}^{\circ} = +1.5752 \text{ V}$ (أ <input type="checkbox"/>)
$E_{\text{cell}}^{\circ} = -0.5552 \text{ V}$ (د <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{cell}}^{\circ} = +0.5552 \text{ V}$ (ج <input type="checkbox"/>)
$E_{\text{cell}}^{\circ} = -1.2206 \text{ V}$ (و <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{cell}}^{\circ} = +1.2206 \text{ V}$ (هـ <input type="checkbox"/>)
٩) حساب قيمة جهد الخلية القياسي E_{cell} عند 50°C (علماً بأن $F = 96500 \text{ C}$)	
$E_{\text{cell}} = -1.5752 \text{ V}$ (ب <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{cell}} = +1.5752 \text{ V}$ (أ <input type="checkbox"/>)
$E_{\text{cell}} = -0.5552 \text{ V}$ (د <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{cell}} = +0.5552 \text{ V}$ (ج <input type="checkbox"/>)
$E_{\text{cell}} = -1.2206 \text{ V}$ (و <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{cell}} = +1.2206 \text{ V}$ (هـ <input type="checkbox"/>)
٣٢) تم عمل خلية مؤلفة من قطب الهيدروجين (مغمور في محلول رقمه الهيدروجيني $\text{pH} = 7$) وقطب الكالوميل المشبع الذي جهده القياسي يساوي 0.242 V	
١) احسب جهد قطب الهيدروجين E_{H} :	
$E_{\text{H}} = -0.059 \text{ V}$ (ب <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{H}} = +0.059 \text{ V}$ (أ <input type="checkbox"/>)
$E_{\text{H}} = -0.295 \text{ V}$ (د <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{H}} = +0.295 \text{ V}$ (ج <input type="checkbox"/>)
$E_{\text{H}} = -0.413 \text{ V}$ (و <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{H}} = +0.413 \text{ V}$ (هـ <input type="checkbox"/>)
$E_{\text{H}} = -0.655 \text{ V}$ (ح <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{H}} = +0.655 \text{ V}$ (ز <input type="checkbox"/>)
٢) احسب جهد الخلية E_{cell} :	
$E_{\text{cell}} = -0.059 \text{ V}$ (ب <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{cell}} = +0.059 \text{ V}$ (أ <input type="checkbox"/>)
$E_{\text{cell}} = -0.295 \text{ V}$ (د <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{cell}} = +0.295 \text{ V}$ (ج <input type="checkbox"/>)
$E_{\text{cell}} = -0.413 \text{ V}$ (و <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{cell}} = +0.413 \text{ V}$ (هـ <input type="checkbox"/>)
$E_{\text{cell}} = -0.655 \text{ V}$ (ح <input type="checkbox"/>)	$E_{\text{cell}} = +0.655 \text{ V}$ (ز <input type="checkbox"/>)
٣٣) غمر قطب الكوينهيدرون في محلول مجهول رقمه الهيدروجيني، ثم وصل بقطب الكالوميل وجهده القياسي ($E_{\text{Cal.}}^{\circ} = +0.2415 \text{ V}$) وكانت القوة الدافعة الكهربائية للخلية ($E_{\text{cell}} = +0.1985 \text{ V}$).	
١) احسب جهد قطب الكوينهيدرون في الظروف أعلاه (علماً بأن قطب الكالوميل يمثل المصعد)	

الفصل السادس والعشرون : تطبيقات حسابية

إعداد/ د. عمر بن عبد الله الهزازي

$E_{H_2Q} = -0.4395 \text{ V}$ (ب <input type="checkbox"/>)	$E_{H_2Q} = +0.4395 \text{ V}$ (أ <input type="checkbox"/>)
$E_{H_2Q} = -0.043 \text{ V}$ (د <input type="checkbox"/>)	$E_{H_2Q} = +0.043 \text{ V}$ (ج <input type="checkbox"/>)
$E_{H_2Q} = -0.8981 \text{ V}$ (و <input type="checkbox"/>)	$E_{H_2Q} = +0.8981 \text{ V}$ (هـ <input type="checkbox"/>)
$E_{H_2Q} = -0.4581 \text{ V}$ (ح <input type="checkbox"/>)	$E_{H_2Q} = -0.4581 \text{ V}$ (ز <input type="checkbox"/>)
٢) احسب الرقم الهيدروجيني للمحلول السابق إذا علمت أن الجهد القياسي لقطب الكوينهيدرون $(E_{H_2Q}^{\circ} = 0.6996 \text{ V})$:	
pH = 4.39 (ب <input type="checkbox"/>)	pH = 2.32 (أ <input type="checkbox"/>)
pH = 7.93 (د <input type="checkbox"/>)	pH = 5.75 (ج <input type="checkbox"/>)
	pH = 9.46 (هـ <input type="checkbox"/>)