**مراجعة**

### الباب الرابع (الكيمياء الكهربية)

**السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة.**

1. **في الخلايا الجلفانية يتم تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ...................**

**[أ] حركية [ب] كهربية [جـ] مغناطيسية [د] حرارية**

1. **في الخلايا الجلفانية يمكن الحصول على تيار كهربي نتيجة حدوث تفاعل ..........**

**[أ] أكسدة فقط [ب] أكسدة واختزال تلقائي**

**[جـ] اختزال فقط [د] اكسدة واختزال غير تلقائي**

1. **العناصر X , Y , Z , W أربعة عناصر فلزية أجريت عليها التفاعلات(التجارب) التالية:**

**أولاً : الفلز Z + أكسيد W أكسيد Z + الفلز W**

**ثانياً : الفلز X + أكسيد Z لايحدث تفاعل**

**ثالثاً: الفلز X + أكسيد Y أكسيد X + الفلز Y**

**رابعاً : الفلز X + أكسيد W لا يحدث تفاعل**

**فإن ترتيب هذه العناصر حسب نشاطها الكيميائي يكون كالتالي ..............**

**[أ] Z > W > X > Y [ب] W > Z > X > Y**

**[جـ] Z > W > Y > X [د] Y > W > Y > X**

1. **الخلايا الاولية عبارة عن خلايا ...................**

**[أ] جلفانية تلقائية غير انعكاسية [ب] تحليلية غير انعكاسية**

**[جـ] جلفانية تلقائية انعكاسية [د] تحليلية يسهل شحنها**

1. **الخلايا الثانوية عبارة عن خلايا...............**

**[أ] انعكاسية [ب] تحليلية [جـ] شمسية [د] غير انعكاسية**

1. **القطب الذي تحدث عنده عملية الإختزال في الخلايا الجلفانية هو ............**

**[أ] القطب السالب [ب] الآنود [جـ] كاثود [د] (أ) ، (ب) صحيحتان**

1. **الرمز الإصطلاحي لخلية جلفانية مكونة من فلزي النحاس والخارصين كل منهما مغمور في محلول أحد أملاحه ويوصل بين المحلولين قنطرة ملحية هو ...............**

**[أ] Zn+2/Zn0//Cu+2/Cu0 [ب] Zn0/Zn+2//Cu+2/Cu**

**[جـ] Cu+2/Cu0//Zn+2/Zn0 [د] Cu0/Cu+2/Zn0/Zn+2**

1. **يتم قياس جهود الأقطاب باستخدام ..............**

**[أ] خلية دانيال [ب] قطب الهيدروجين القياسي**

**[جـ] قطب الفضة القياسي [د] قطب الاكسجين القياسي**

1. **تزداد قدرة العنصر المتقدم في السلسلة الكهروكيميائية على طرد العنصر الذي يليه في محلول أحد أملاحه كلما......**

**[أ] زاد الفرق بين جهدي الأكسدة للعنصرين [ب] زاد البعد في الترتيب بين العنصرين**

**[جـ] زاد الفرق بين جهدي اختزال العنصرين [د] جميع ما سبق**

1. **إذا كان جهد الإختزال القياسي للصوديوم هو ( -2.71( فولت فإن عنصر الصوديوم**

**[أ] يحل محل هيدروجين الماء [ب] يحل محل هيدروجين الأحماض**

**[جـ] جهد تأكسده يساوي 2.71 فولت [د] جميع ما سبق**

1. **تقوم القنطرة الملحية في خلية دانيال بـ ......................**

**[أ] التوصيل بين محلولي نصفي الخلية [ب] معادلة الشحنات الموجبة والسالبة**

**[جـ] منع تكون فرق جهد بين محلولي نصفي الخلية [د] جميع ما سبق**

1. **جهد قطب الهيدروجين القياسي ..................... فولت**

**[أ] 1 [ب] -1 [جـ] صفر [د] 0.1**

1. **وظيفة القنطرة الملحية في الخلية الجلفانية ..............**

**[أ] منع الإتصال المباشر بين محلولي نصفي الخلية [ب] استمرار مرور التيار**

**[جـ] معادلة الشحنات الزائدة [د] جميع ما سبق**

1. **الخلايا التي تختزن الطاقة في صورة طاقة كيميائية يمكن تحويلها عند اللزوم إلى طاقة كهربية من خلال تفاعل أكسدة واختزال تلقائي غير انعكاسي ............**

**[أ] ثانوية [ب] أولية [جـ] الكتروليتية [د] وقود**

1. **الإلكتروليت في خلية الزئبق هو ...............**

**[أ] أكسيد زئبق [ب] هيدروكسيد بوتاسيوم**

**[جـ] الجرافيت [د] كبريتات النحاس**

1. **في مركم الرصاص يتكون الآنود (المصعد) من شبكة من الرصاص مملوءة بـ..........**

**[أ] أكسيد زئبق [ب] أكسيد رصاص**

**[جـ] ثاني أكسيد رصاص [د] رصاص اسفنجي**

1. **الآنود في خلية الزئبق عبارة عن ..................**

**[أ] الزئبق [ب] أكسيد الزئبق [جـ] الكربون [د] الخارصين**

1. **في الخلية الجلفانية يكون الكاثود هو القطب ..................**

**[أ] السالب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة [ب] الموجب الذي تحدث عنده عملية الإختزال**

**[جـ] الموجب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة [د] السالب الذي تحدث عنده عملية الإختزال**

1. **في التفاعل Mg + Cl2 MgCl2 نصف تفاعل الإختزال هو ...**

**[أ] Mg Mg+2 + 2e- [ب] Cl2 + 2e- 2Cl-**

**[جـ] Mg+2 Mg + +2e- [د] 2Cl- Cl2 + 2e-**

1. **أي من تفاعلات أنصاف الخلايا التالية تحدث عن آنود خلية جلفانية..............**

**[أ] Zn Zn+2 + 2e- [ب] Ni+2 + 2e- Ni**

**[جـ] Fe+3 Fe+2 + e- [د] Sn + 2e- Sn+2**

1. **في التفاعل Cu0 + 2Ag+ Cu+2  + 2Ag0  العامل المؤكسد هو.......**

**[أ] Cu0 [ب] Cu+2 [جـ] Ag0 [د] Ag+**

1. **يرمز للخلية الجلفانية H2(g) + Cu+2(aq) 2H+(aq) + Cu(s) بالرمز الإصطلاحي**

**[أ] Cu /Cu+2//H2/2H+ [ب] 2H+/H2 // Cu+2/Cu**

**[جـ] Cu+2/Cu0//2H+/H2 [د] H2/2H+ // Cu+2/Cu**

1. **في التفاعل السابق العامل المؤكسد والعامل المختزل على الترتيب هما ...................**

**[أ] أيونات الهيدروجين وفلز النحاس [ب] أيونات النحاس وجزيئات الهيدروجين**

**[جـ] أيونات النحاس وفلز النحاس [د] فلز النحاس وجزيئات الهيدروجين**

1. **من فوائد القنطرة الملحية في الخلية الجلفانية هو ....................**

**[أ] تسمح بانتقال الأيونات [ب] تسمح بسريان الإلكترونات**

**[جـ] تمنع انتقال الأيونات [د] تمنع سريان الإلكترونات**

1. **يحدث تفاعل الاكسدة والإختزال عن طريق ..............**

**[أ] إكتساب الكترونات فقط [ب] فقد الكترونات فقط**

**[جـ] فقد واكتساب الكترونات [د] عدم فقد أو اكتساب إلكترونات**

1. **الجسيمات المادية المتحركة في المصهور أو المحلول والغنية بالإلكترونات هي.........**

**[أ] الأيونات الموجبة [ب] الأنيونات [جـ] الجزيئات [د] الكاتيونات**

1. **الجسيمات المادية المتحركة في المصهور أو المحلول والفقيرة بالإلكترونات هي.........**

**[أ] الأيونات الموجبة [ب] الأنيونات [جـ] الجزيئات [د] الأيونات السالبة**

1. **إذا كانت جهود الإختزال القياسية لكل من الخارصين والنيكل هي (-0.76) ، 0(-0.23) فولت على الترتيب فإن (ق.د.ك) للخلية هي .................. فولت [أ] 0.99 [ب] 0.76 [جـ] 0.53 [د] -0.23**
2. **المواد التي توصل التيار عن طريق حركة أيوناتها هي موصلات ...............**

**[أ] معدنية [ب] إلكتروليتية [جـ] إلكترونية [د] صلبة**

1. **المواد التي توصل التيار عن طريق حركة إلكتروناتها هي موصلات ...............**

**[أ] معدنية [ب] إلكتروليتية [جـ] سائلة [د] محاليل**

1. **إذا كان جهد أكسدة عنصر ما (-1.73) فولت فإن جهد اختزاله ............ فولت**

**[أ] -1.73 [ب] 1.73 [جـ] 3.46 [د] صفر**

1. **الخلايا الثانوية تعتبر خلايا ..........**

**[أ] انعكاسية [ب] أولية [جـ] تحليلية [د] إلكتروليتية**

1. **العناصر المختزلة القوية .......................**

**[أ] لاتميل إلى فقد إلكترونات التكافؤ [ب] تحتل مقدمة السلسلة الكهروكيميائية**

**[جـ] تميل إلى اكتساب إلكترونات [د] تحتل مؤخرة السلسلة الكهروكيميائية**

1. **العوامل المختزلة القوية .............**

**[أ] فلزات سهلة التأكسد [ب] تفقد الكترونات التكافؤ بسهولة**

**[جـ] يسهل تحولها لأيون موجب [د] جميع ما سبق**

1. **أفضل العناصر التالية كعوامل مؤكسدة يكون جهد اختزاله يساوي ......... فولت**

**[أ] -2.87 [ب] +0.8 [جـ] -0.23 [د] -0.56**

1. **أفضل العناصر التالية كعوامل مختزلة يكون جهد اختزاله ......... فولت**

**[أ] -2.87 [ب] +0.8 [جـ] -0.23 [د] -0.56**

1. **العمود الجاف يعتبر خلية ...........**

**[أ] جلفانية أولية [ب] الكتروليتية [جـ] جلفانية ثانوية [د] تحليلية**

1. **الإختصار الرمزي (S.H.E) يعبر عن .....................**

**[أ] خلية جلفانية [ب] خلية تحليلية**

**[جـ] سلسلة النشاط الكيميائي [د] قطب الهيدروجين القياسي**

1. **قيمة جهد الإختزال القياسي للهيدروجين يساوي ......................**

**[أ] -0.76 [ب] +0.76 [جـ] صفر [د] -1**

1. **عنصر جهد الإختزال القياسي له 1.42 فولت يكون جهد تأكسده القياسي ...... فولت**

**[أ] -1.42 [ب] +1.42 [جـ] صفر [د] (أ) ، (ب) صحيحتان**

1. **القوة الدافعة الكهربية للخلية الجلفانية تساوي ..............**

**[أ] جهد أكسدة الآنود [ب] جهد أكسدة الكاثود أو جهد اختزال الآنود**

**[جـ] جهد أكسدة الآنود + جهد اختزال الكاثود [د] جميع ما سبق**

1. **في المركم الرصاصي الإلكتروليت هو.................**

**[أ] الرصاص الإسفنجي [ب] ثاني أكسيد الرصاص**

**[جـ] حمض الكبريتيك [د] هيدروكسيد البوتاسيوم**

1. **في سلسلة الجهود الكهربية أفضل العوامل المختزلة تشغل .............. السلسلة**

**[أ] وسط [ب] اسفل [جـ] أعلى [د] نهاية**

1. **لإعادة شحن المركم الرصاصي يوصل بـ ....................**

**[أ] عمود جاف [ب] مصدر كهربي جهده اكبر قليلا من الجهد الناتج منه**

**[جـ] قطب الهيدروجين القياسي [د] هيدروميتر**

1. **إذا كانت قيمة القوة الدافعة الكهربية لخلية جلفانية بإشارة سالبة فهذا يعني أن ........**

**[أ] التفاعل تلقائي [ب] التفاعل غير تلقائي**

**[جـ] إمكانية الحصول على تيار كهربي منها [د] هذه الخلية تستخدم كمصدر كهربي**

1. **خلية (النيكل- كادميوم) و خلية الزئبق لهما نفس ...............**

**[أ] مادة الآنود [ب] مادة الكاثود [جـ] نوع الإلكتروليت [د] جميع ما سبق**

1. **يحتاج المركم الرصاصي (بطارية السيارة ) إلى إعادة شحن عندما............**

**[أ] تزيد كثافة الحامض عن 1.28 جم/سم3 [ب] تقل كثافة الحمض عن 1.2 جم/سم3**

**[جـ] يقل تركيز كبريتات الرصاص [د] يزداد فرق الجهد بين القطبين**

1. **ترتب العناصر في السلسلة الكهروكيميائية .................**

**[أ] تصاعديا حسب جهود الأكسدة الموجبة [ب] تنازليا حسب جهود الإختزال الموجبة**

**[جـ] تنازليا حسب جهود الأكسدة الموجبة [د] لاتوجد إجابة صحيحة**

1. **كلما زادت قيمة جهد التأكسد للعنصر كلما دل ذلك على ........**

**[أ] سهولة تأكسد العنصر لأيوناته [ب] سهولة اختزال أيونات العنصر**

**[جـ] العنصر عامل مؤكسد قوي [د] جميع ماسبق**

1. **يتم معادلة الشحنات في نصفي الخلية الجلفانية عن طريق ..............**

**[أ] إدخال إلكترونات في نصف الأكسدة [ب] القنطرة الملحية**

**[جـ] اخراج الكترونات من نصف الإختزال [د] جميع ماسبق**

1. **يتم انعكاس التفاعل التلقائي الذي يحدث في الخلية عن طريق امدادها بكمية كهربية [أ] تساوي تماماً كمية الكهربية الناتجة منها [ب] أكبر من كمية الكهربية الناتجة منها**

**[جـ] أقل من كمية الكهربية الناتجة منها [د] جميع ما سبق**

1. **إذا تم توصيل الخلية الإنعكاسية بمصدر كهربي خارجي فإن التفاعلات الكيميائية تتوقف تماماً عند إمداد الخلية بكمية كهربية ............**

**[أ] تساوي تماماً كمية الكهربية الناتجة منها [ب] أكبر من كمية الكهربية الناتجة منها**

**[جـ] أقل من كمية الكهربية الناتجة منها [د] جميع ما سبق**

1. **قطب الهيدروجين القياسي يتكون من صفيحة بلاتين مغطاه بطبقة اسفنجية من .......**

**[أ] البلاتين الأسود [ب] الخارصين [جـ] الزئبق [د] النحاس**

1. **التفاعل التلقائي التالي 2Cr(s) + 3Fe+3(aq) 2Cr+3(aq) + 3Fe(s)  يعبر عنه بإحدى الجمل التالية**

**[أ] تنتقل الإلكترونات من قطب الحديد إلى قطب الكروم**

**[ب] تنتقل الأنيونات خلال القنطرة الملحية من نصف خلية الكروم إلى نصف خلية الحديد**

**[جـ] تنتقل الأنيونات خلال القنطرة الملحية من نصف خلية الحديد إلى نصف خلية الكروم**

**[د] يتم تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة كيميائية**

1. **العناصر التي لها جهد تأكسد بإشارة موجبة ....................**

**[أ] دائماً تعمل ككاثود في الخلية الجلفانية**

**[ب] تحل محل أيونات الهيدروجين في المحاليل الحمضية**

**[جـ] عوامل مؤكسدة قوية**

**[د] لها قدرة كبيرة على اكتساب الإلكترونات**

1. **من التفاعلين التاليين :**

**2Cr(s) + 3Fe+2(aq) 2Cr+3(aq)  + 3Fe(s)  
Fe(s) + Pb+2(aq) Fe+2(aq) + Pb(s)**

**يعتبر ................... هو أقوى عامل مختزل**

**[أ] Cr(s) [ب] Pb+2(aq)  [جـ] Cr+3(aq)  [د] Pb(s)**

1. **الخلية الجلفانية التي يعبر عنها بالرمز الإصطلاحي Cr/Cr+2 // Cu+2/Cu يكون فيها .... [أ] قطب النحاس هو الآنود [ب] أيونات النحاس عامل مؤكسد**

**[جـ] قطب الكروم هو القطب الموجب [د] جهد أكسدة النحاس أكبرمن جهد أكسدة الكروم**

1. **يطلق على كل نصف من نصفي الخلية الجلفانية الثانوية اسم القطب .........**

**[أ] الإنعكاسي [ب] اللاانعكاسي [جـ] التأكسدي [د] الإختزالي**

1. **أفضل العوامل المختزلة فيما يلي هو .......................**

**[أ] Cr / Cr+3 (0.74 فولت) [ب] Sn+4 / Sn+2 (0.15 فولت)**

**[جـ] K+ / K (-2.92 فولت) [د] Au / Au+3 (-1.42 فولت)**

1. **أفضل العوامل المؤكسدة فيما يلي هو .......................**

**[أ] Cu+2 / Cu (0.34 فولت) [ب] S+6 / S+4 (0.15 فولت)**

**[جـ] Cl- / Cl (-1.36 فولت) [د] Na / Na+ (2.7 فولت)**

1. **الخلايا الأولية عبارة عن خلايا ...............**

**[أ] جلفانية تلقائية غير انعكاسية [ب] تحليلية غير انعكاسية**

**[جـ] جلفانية تلقائية انعكاسية [د] تحليلية يسهل شحنها**

1. **عند شحن المركم الرصاصي يحدث ..................**

**[أ] إذابة لفلز الخارصين عند الآنود [ب] نقص في كمية حمض الكبريتيك**

**[جـ] تغطية الآنود بطبقة من كبريتات الرصاص [د] زيادة تركيز حمض الكبريتيك**

1. **للحصول على طاقة كهربية ذاتية من تفاعل تلقائي في خلية جلفانية يجب أن يكون ....**

**[أ] جهد اكسدة الكاثود أكبر من جهد أكسدة الآنود**

**[ب] جهد اختزال الآنود أكبر من جهد اختزال الكاثود**

**[جـ] جهد اكسدة الآنود أكبر من جهد أكسدة الكاثود**

**[د] جهد اختزال الكاثود أصغر من جهد اختزال الآنود**

1. **في خلية دانيال المكونة من قطب النحاس وقطب الخارصين تحدث عملية الإختزال لجسيمات**

**[أ] أيونات Zn+2 [ب] أيونات Cu+2 [جـ] ذرات الخارصين [د] ذرات النحاس**

1. **في الخلية الجلفانية يتم تحويل الطاقة الكيميائية في النهاية إلى طاقة ..............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- حركي** | **ب- كهربية** |
| **ج- حرارية** | **د- مغناطيسية** |

1. **في الخلية الجلفانية يكون الأنود هو القطب..............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- السالب الذي تحدث له عملية أكسدة** | **ب- الموجب الذي تحدث له عملية أكسدة** |
| **ج- السالب الذي تحدث له عملية اختزال** | **ب- الموجب الذي تحدث له عملية اختزال** |

1. **عند تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، يتصاعد غاز ........وتحدث عملية.........للخارصين.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- الهيدروجين – أكسدة** | **ب- الهيدروجين – اختزال** |
| **ج- ثاني أكسيد الكربون – أكسدة** | **د- ثاني أكسيد الكربون – اختزال** |

1. **من عمليات التأكسد تحول.................**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- أيونات الكلوريد إلى ذرات كلور** | **ب- أيونات النحاس II إلى ذرات نحاس** |
| **ج- أيونات الحديد III إلى حديد II** | **د- ذرات الأكسجين إلى أيونات أكسيد** |

1. **يعبر عن التفاعل الحادث في خلية دانيال، بالمعادلة.................**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ-** | **ب-** |
| **ج-** | **د-** |

1. **القوة الدافعة الكهربية للخلية الجلفانية المعبر عنها بالرمز الاصطلاحي:**



**تساوي.....................**



|  |  |
| --- | --- |
| **أ- -0.76+0.34=0.42 V** | **ب- -0.34-(-0.76)=0.42 V** |
| **ج- +0.34-(-0.76)=+1.1 V** | **د- -0.76-0.34= - 1.1 V** |

1. **في التفاعل: نصف تفاعل الأكسدة الصحيح هو .............**



|  |  |
| --- | --- |
| **أ-** | **ب-** |
| **ج-** | **د-** |

1. **تبعاً للمعادلتين:**



|  |  |
| --- | --- |
| **أ- -0.91 V** | **ب- 0 V** |
| **ج- +0.91 V** | **د- +2.43 V** |

1. **تبعاً للمعادلتين:**



|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 2.34 V** | **ب- -0.74 V** |
| **ج- 0.74 V** | **د- -0.84 V** |

1. **القطب السالب في الخلية الجلفانية المعبر عنها بالرمز الاصطلاحي:**



|  |  |
| --- | --- |
| **أ-** | **ب-** |
| **ج-** | **د-** |

1. **عند توصيل نصف خلية بنصف خلية بواسطة قنطرة ملحية ..................**



|  |  |
| --- | --- |
| **أ- تسري الإلكترونات من النحاس إلى الحديد** | **ب- تسري الأيونات في القنطرة الملحية** |
| **ج- تسري الإلكترونات في القنطرة الملحية** | **د- لا يتولد تيار كهربي** |

1. **أياً من تفاعلات أنصاف الخلايا الآتية تحدث عند أنود خلية جلفانية؟ ...........................**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ-** | **ب-** |
| **ج-** | **د-** |

1. **تعمل القنطرة مع الملحية في الخلية الجلفانية على ............في نصفي الخلية.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- منع تراكم الأيونات** | **ب- ضمان استمرار مرور التيار الكهربي** |
| **ج- توصيل المحلولين بطريقة غير مباشرة** | **د- جميع ما سبق** |

1. **تقاس جهود أقطاب العناصر بدلالة جهد قطب ...............القياسي.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- الأكسجين** | **ب- النيتروجين** |
| **ج- الهيدروجين** | **د- الهيليوم** |

1. **يتكون قطب الهيدروجين القياسي من صفيحة من البلاتين مغطاة بطبقة أسفنجية ..................**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- البلاتين الأسود** | **ب- الخارصين** |
| **ج- النحاس** | **د- الزئبق** |

1. **يقصد بالاختصار (SHE)..............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- القوة الدافعة الكهربية** | **ب- متسلسلة الجهود الكهربية** |
| **ج- قطب الهيدروجين القياسي** | **د- الضغط الجزئي للغاز** |

1. **جهد الاختزال القياسي للهيدروجين يساوي............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- -0.76 v** | **ب- 0 v** |
| **ج- +0.34 v** | **د- +0.76 v** |

1. **ترتيب العناصر في متسلسلة الجهود الكهربية............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- تنازلياً حسب جهود الاختزال الموجبة** | **ب- تصاعدياً حسب جهود الاختزال السالبة** |
| **ج- تصاعدياً حسب جهود الأكسدة الموجبة** | **د- لا توجد إجابة صحيحة** |

1. **العناصر التي لها جهد تأكسد بإشارة موجبة...........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- تعمل ككاثود في الخلايا الجلفانية** | **ب- تحل محل أيونات الهيدروجين في المحاليل الحامضية** |
| **ج- عوامل مؤكسدة قوية** | **د- لها القدرة على اكتساب الإلكترونات** |

1. **إذا كان جهد الاختزال القياسي للذهب يساوي + 1.42 V فإن جهد أكسدته القياسي يساوي .............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- -0.76 V** | **ب- -1.42 V** |
| **ج- 0 V** | **د- +1.42 V** |

1. **إذا علمت أن جهود اختزال أربعة عناصر هي:**



**فإن أكثرها نشاطاً في الإحلال محل باقي هذه الفلزات في محاليل أملاحها، هو ...........................**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- Z** | **ب- Y** |
| **ج- X** | **د- W** |

1. **تبعاً للتفاعلين التلقائيين:**



**يعتبر ..........هو أقوى عامل مختزل.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ-** | **ب-** |
| **ج-** | **د-** |

1. **يتفاعل فلز الكروم ببطء مع حمض الهيدروكلوريك المخفف ويحل محل النحاس في محلول نترات النحاس II يرتب حسب نشاطه الكيميائي كالتالي.........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- الصوديوم – الكروم – النحاس** | **ب- الكروم – النحاس – الصوديوم** |
| **ج- الكروم – الصوديوم – النحاس** | **د- النحاس – الكروم – الصوديوم** |

1. **العناصر المختزلة القوية ...........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- تحتل مؤخرة متسلسلة الجهود الكهربية** | **ب- تفقد إلكترونات تكافؤها بصعوبة** |
| **ج- فلزات تأكسد بسهولة** | **د- جهود اختزالها الموجبة كبيرة** |

1. **العنصر الأفضل كعامل مؤكسد جهد اختزاله يساوي............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- -0.76 V** | **ب- 0 V** |
| **ج- 0.5 V** | **د- 1.2 V** |

1. **العنصر الأفضل كعامل مختزل جهد أكسدته يساوي............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- -2.8 V** | **ب- 0 V** |
| **ج- 2.3 V** | **د- 3 V** |

1. **إذا كانت جهود الاختزال لقياسية لكل من المنجنيز – 1.03 V (II) والخارصين 0.76 V - والحديد -0.41 V (II) فإن التفاعل المعبر عن الخلية الجلفانية هو ............................**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ-** | **ب-** |
| **ج-** | **د-** |

1. **الخلية الجلفانية التي يُعبر عنها بالرمز الاصطلاحي:**



**يكون فيها...............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- أيونات النحاس عامل مؤكسد** | **ب- النحاس هو الأنود** |
| **ج- جهد أكسدة النحاس أكبر من جهد أكسدة الكروم** | **د- الكروم هو القطب الموجب** |

1. **عند إضافة محلول نترات الفضة تركيزه 1M إلى قطعة من النحاس .............**



|  |  |
| --- | --- |
| **أ- يزداد** | **ب- يزداد** |
| **ج- يقل** | **د- لا يحدث تغيير** |

1. **القوة الدافعة الكهربية لخلية جلفانية تساوي.............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- جهد الأكسدة = جهد الاختزال** | **ب- جهد الأكسدة + جهد الاختزال** |
| **ج- جهد الاختزال – جهد الأكسدة** | **د- جميع ما سبق** |

1. **إذا كانت قيمة جهد الاختزال القياسي لكل من الخارصين – 0.76 V والنيكل II – 0.23 V فإن ................ = E cell.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 0.99 V** | **ب- 0.53 V** |
| **ج- 0.175 V** | **د- -0.53 V** |

1. **الخلايا الأولية عبارة عن خلايا...............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- جلفانية تلقائية غير انعكاسية** | **ب- تحليلية غير انعكاسية** |
| **ج- جلفانية تلقائية انعكاسية** | **د- تحليلية يسهل شحنها** |

1. **في خلية الزئبق يتكون القطب السالب من ............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- أكسيد زئبق** | **ب- أكسيد رصاص** |
| **ج- الخارصين** | **د- ثاني أكسيد الرصاص** |

1. **تعتبر خلية الزئبق............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- خلية ثانوية غير تلقائية** | **ب- خلية أولية غير تلقائية** |
| **ج- خلية ثانوية تلقائية** | **د- خلية أولية تلقائية** |

1. **ماذا يحدث عند استخدام غازي O2, H2 في خلية الوقود؟ ...........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- تتولد طاقة كهربية مباشرة** | **ب- يختزل H2 مكوناً بخار ماء** |
| **ج- تستخدم الطاقة الكهربية في إنتاج الماء** | **د- يتفاعل H2 مكوناً وقود هيدروكربوني** |

1. **خلية الوقود..........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- خلية أولية** | **ب- تستهلك كباقي الخلايا الجلفانية** |
| **ج- E cell = 1.32 V** | **د- تختزن الطاقة كباقي الخلايا الجلفانية** |

1. **تتم عملية الاختزال في خلية الوقود، لمادة..........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ-** | **ب-** |
| **ج-** | **د-** |

1. **يبطن قطبي خلية الوقود بطبقة مسامية من........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- أكسيد الألومنيوم** | **ب- الكبريت** |
| **ج- الكربون** | **د- الحديد** |

1. **أياً من العبارات الآتية لا تعبر تعبيراً صحيحاً عن خلية الوقود؟ ..............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- الوقود المستخدم فيها هو نفس وقود إطلاق الصواريخ** | **ب- الإلكتروليت المستخدم فيها هو محلول koh** |
| **ج- جهد أكسدة الأنود فيها = جهد اختزال الكاثود** | **د- تعمل عند درجة حرارة مرتفعة** |

1. **تتشابه خلية الزئبق مع خلية الوقود في..............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- نوع مادة الأنود** | **ب- نوع مادة الالكتروليت** |
| **ج- نوع مادة الكاثود** | **د- الجهد الكهربي** |

1. **الخلايا الثانوية عبارة عن خلايا.........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- انعكاسية** | **ب- تحليلية** |
| **ج- شمسية** | **د- غازية** |

1. **بطارية الرصاص........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- خلية ثانوية** | **ب- كاثودها من الزئبق** |
| **ج- أودها من PbO2** | **د- إلكتروليتها قلوي** |

1. **في مركم الرصاص يتكون الأنود من شبكة من الرصاص مملوءة بـ............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- أكسيد الزئبق** | **ب- ثاني أكسيد الرصاص** |
| **ج- أكسيد الرصاص** | **د- رصاص إسفنجي** |

1. **القوة الدافعة الكهربية لبطارية الرصاص تساوي .........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 12 V** | **ب- 2V** |
| **ج- 1.35 V** | **د- 1.23 V** |

1. **تحتاج بطارية السيارة إلى إعادة الشحن عندما ............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- يقل تركيز كبريتات الرصاص** | **ب- يقل تركيز أيونات Pb2+** |
| **ج- تزداد كثافة الحمض عن 1.3 g/ cm3** | **د- تقل كثافة الحمض عن 1.2 g/ cm3** |

1. **عند شحن المركم الرصاص يحدث..........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- إذابة لفلز الرصاص** | **ب- نقص في كمية حمض الكبريتيك** |
| **ج- تغطية لقطب الرصاص بطبقة من كبريتات الرصاص** | **د- زيادة تركيز حمض الكبريتيك** |

1. **تستخدم بطارية أيون الليثيوم حالياً كبديل لـ..........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- خلية الوقود** | **ب- بطارية الرصاص** |
| **ج- خلية الزئبق** | **د- خلية وقود الهيدروجين** |

1. **جهد الاختزال القياسي لأيون Li3+ أصغر من جهد اختزال............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- Zn2+ فقط** | **ب- Cu2+ فقط** |
| **ج- H+ فقط** | **د- جميع ما سبق** |

1. **الإلكتروليت في بطارية أيون الليثيوم، عبارة عن ...........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- محلول لا مائي من** | **ب- محلول مائي من سداسي فلوروفوسفيد الليثيوم** |
| **ج- أكسيد الليثيوم** | **د- أكسيد الليثيوم كوبلت** |

1. **العازل الموجود في بطارية أيون الليثيوم.........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- يعزل الأنود عند الكاثود فقط** | **ب- يسمح بمرور الأيونات من خلاله فقط** |
| **ج- يكون مغموراً في الإلكتروليت فقط** | **د- جميع ما سبق** |

1. **التغير الحادث في عدد تأكسد الكوبلت عند حدوث تفاعل الاختزال في بطارية أيون الليثيوم هو.........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ-** | **ب-** |
| **ج-** | **د-** |

1. **بطارية أيون الليثيوم.......**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- جافة** | **ب- تستخدم في إنتاج الماء النقي** |
| **ج- غير قابلة لإعادة الشحن** | **د- ثقيلة الوزن** |

1. **تعتبر تفاعلات صدأ الحديد من تفاعلات..........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- التطاير** | **ب- التعادل** |
| **ج- الترسيب** | **د- الأكسدة والاختزال** |

1. **أياً من هذه الفلزات يكون أكثر عرضة للتآكل في الظروف الطبيعية؟ ..........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- الذهب** | **ب- النحاس** |
| **ج- الماغنسيوم** | **د- الحديد** |

1. **الطبقة المتكونة على سطح الفلز المتآكل تكون........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- أكسيد مائي للفلز** | **ب- هشة** |
| **ج- مسامية** | **د- جميع ما سبق** |

1. **تآكل المعادن يكون سريعاً عندما تكون الطبقة المتكونة على سطحه .......**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- مسامية وقابلة للذوبان في الماء** | **ب- غير مسامية شديدة الالتصاق بالفلز** |
| **ج- مسامية وغير قابلة للذوبان في الماء** | **د- غير مسامية وقابلة للذوبان في الماء** |

1. **عند طلاء الحديد بغطاء كاثودي لحمايته من الصدأ، يكون الأنود هو ...........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- الفلز الأقل نشاطاً** | **ب- القصدير** |
| **ج- الفلز الذي جهد اختزاله أكبر** | **د- الحديد** |

1. **جلفنة الصلب تعني تغطيته بفلز..........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- النحاس** | **ب- الماغنسيوم** |
| **ج- الخارصين** | **د- النيكل** |

1. **يلعب ..........دوراً هاماً في عمليات تآكل المعادن.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- اتصال الفلزات ببعضها** | **ب- تركيز المحاليل المسببة للصدأ** |
| **ج- عدم تجانس السبائك** | **د- جميع ما سبق** |

1. **تحدث عملية تآكل المعادن..........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- عند منطقة الأنود** | **ب- عند منطقة الكاثود** |
| **ج- بالقرب من الأنود** | **د- بالقرب من الكاثود** |

1. **الصيغة الكيميائية لصدأ الحديد ..........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ-** | **ب-** |
| **ج-** | **د-** |

1. **كل مما يأتي يحمي قطعة من الحديد من الصدأ، عدا............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- طلائها كهربياً** | **ب- طلائها بالسلاقون** |
| **ج- لفها بسلك من النحاس** | **د- تغطيتها بالخارصين** |

1. **تثبت شرائح من .............على هياكل السفن لحمايتها من الصدأ.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- الحديد** | **ب- البوتاسيوم** |
| **ج- الخارصين** | **د- القصدير** |

1. **يمكن استخدام فلز ...........كغطاء أنودي للحديد.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- الماغنسيوم** | **ب- الفضة** |
| **ج- الذهب** | **د- النحاس** |

1. **طلاء الحديد باستخدام ............يحميه من الصدأ.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- الكروم أو القصدير فقط** | **ب- الخارصين أو القصدير فقط** |
| **ج- الكروم أو الخارصين فقط** | **د- الكروم أو الخارصين أو القصدير** |

1. **تحدث عملية الصدأ بشكل أسرع عند احتواء الماء المسبب للصدأ على.............(مع تعليل إجابتك)**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- غاز النشادر** | **ب- حمض الأسيتيك** |
| **ج- حمض الهيدروكلوريك** | **د- حمض البوريك** |

1. **المحلول الإلكتروليتي قد يكون..............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- محلول ملح** | **ب- محلول قاعدة** |
| **ج- مصهور ملح** | **د- جميع ما سبق** |

1. **الأيونات الموجبة في المحلول الإلكتروليتي .........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- تنتقل نحو المهبط** | **ب- تختزل عند الكاثود** |
| **ج- تتعادل شحنتها باكتساب الإلكترونات** | **د- جميع ما سبق** |

1. **ينتقل التيار الكهربي في مصهور بروميد الرصاص II عن طريق...........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- الإلكترونات الحرة** | **ب- الذرات الحرة** |
| **ج- الأيونات الحرة** | **د- فلز الرصاص** |

1. **في الخلية الإلكتروليتية، يعمل الأنود كقطب...........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- موجب تحدث عنده عملية الأكسدة** | **ب- موجب تحدث عنده عملية الاختزال** |
| **ج- سالب تحدث عنده عملية الاختزال** | **د- سالب تحدث عنده عملية الأكسدة** |

1. **الاختيار ..............يعبر عن معلومات صحيحة.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **الاختيار** | **تفاعل نصف الخلية** | **يتم عند** | **يتكون** |
| **أ-** |  | **الكاثود** | **فلز** |
| **ب-** |  | **الأنود** | **فلز** |
| **ج-** |  | **الأنود** | **لا فلز** |
| **د-** |  | **الكاثود** | **لا فلز** |

1. **الاختيار .................يعبر عن المواد الناتجة فعلياً من عمليات التحليل الكهربي.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الاختيار** | | **أ** | **ب** | **ج** | **د** |
| **الإلكتروليت** | |  |  |  |  |
| **المواد المتكونة عند** | **الأنود** | **Cu** | **Al** | **Br2** | **Al** |
| **الكاثود** | **Cl2** | **Cl2** | **Pb** | **O2** |

1. **تترسب ذرات العنصر 🞩 على كاثود خلية تحليلية، يحتوي إلكتروليتها على أيونات من المادة 🞩، أياً من العبارات الآتية تعبر تعبيراً صحيحاً عن العنصر 🞩؟ ............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- أيونات العنصر 🞩 سالبة الشحنة** | **ب- أيونات العنصر 🞩 تكتسب إلكترونات عند الكاثود** |
| **ج- أيونات العنصر 🞩 تفقد إلكترونات عند الكاثود** | **د- العنصر 🞩 يسبق الهيدروجين في سلسلة الجهود الكهربية** |

1. **عندما يكون فرق جهدي الأكسدة للخلية بإشارة سالبة فهذا يعني أن ............**

**[أ] التفاعل يحدث بشكل تلقائي [ب] التفاعل يتم بدون إمداد الخلية بمصدر كهربي خارجي**

**[جـ] التفاعل يتم داخل خلية إلكتروليتية**

**[د] التفاعل يتم داخل خلية جلفانية**

1. **النظام الذي يحتوي قضيب من العنصر في المحلول المائي لأحد أملاحة يعتبر**

**[أ] خلية جلفانية [ب] خلية إلكتروليتية**

**[جـ] نصف خلية [د] قنطرة ملحية**

1. **القطب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة في الخلايا الإلكتروليتية هو .............**

**[أ] القطب السالب [ب] الكاثود [جـ] القطب الموجب [د] (أ) ، (ب) صحيحتان**

1. **عند مرور كمية من الكهربية في خلايا إلكتروليتية متصلة على التوالي فإن كتل العناصر المتكونة عند الأقطاب تتناسب مع [ أ ] كتلتها الذرية [ب] أعدادها الذرية [جـ] كتلتها المكافئة [ د ] تكافؤها**
2. **في خلايا التحليل الكهربي عند امرار تيار كهربي تتحرك الكاتيونات نحو ..........**

**[أ] المصعد [ب] الآنود [جـ] القطب الموجب [د] الكاثود**

1. **الفاراداي كمية الكهرباء اللازمة لترسيب الكتلة المكافئة الجرامية ويعادل ...... كولوم**

**[أ] 96500 [ب] 965 [جـ] 1000 [د] 100**

1. **يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على محاليل ........................**

**[أ] الإلكتروليتات الضعيفة فقط [ب] الإلكتروليتات القوية فقط**

**[جـ] الإجابتان أ ، ب صحيحتان [د] الإجابتان أ ، ب غير صحيحتان**

1. **تسمى عملية تغطية سطح الحديد بالخارصين بالجلفنة ويعبر عنها بالتفاعل .............**

**[أ] Zn+2(aq) + 2e- Zn(s) [ب] Fe+2(aq) + 2e- Fe(s)**

**[جـ] Fe(s)  Fe+2(aq) + 2e- [د] Zn(s) Zn+2(aq) + 2e-**

1. **في الخلايا الإلكتروليتية يكون الآنود هو.......................**

**[أ] السالب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة [ب] الموجب الذي تحدث عنده عملية الإختزال**

**[جـ] الموجب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة [د] السالب الذي تحدث عنده عملية الإختزال**

1. **العالم الذي استنبط العلاقة بين كمية الكهرباء وكمية المادة المترسبة عند الأقطاب هو**

**[أ] استفالد [ب] جلفاني [جـ] فاراداي [د] فولتا**

1. **عند التحليل الكهربي لمحلول كبريتات النحاسII بإستخدام أقطاب النحاس ........**

**[أ] تقل كتلة الآنود [ب] تقل كتلة الكاثود**

**[جـ] يستهلك الإلكتروليت [د] يتحول المحلول إلى اللون الأسود**

1. **عند التحليل الكهربي لمحلول مائي من كبريتات النحاس ويكون الآنود نحاس به شوائب فإن**

**[أ] ذرات نحاس الآنود تتأكسد إلى أيونات [ب] يترسب النحاس عند الكاثود**

**[جـ] تتأكسد شوائب الحديد والخارصين ولا تترسب على الكاثود [د] جميع ما سبق**

1. **لترسيب مول (ذرة جرامية) من فلز ثنائي التكافؤ يلزم كمية كهربية مقدارها ........**

**[أ] 0.5 فاراداي [ب] 1 فاراداي [جـ] 2 فاراداي [د] 0.2 فاراداي**

1. **إذا حدث تفاعل أكسدة واختزال باستخدام تيار كهربي خارجي تسمى هذه العملية**

**[أ] أسترة [ب] تعادل [جـ] تحليل كهربي [د] تميؤ**

1. **لطلاء ملعقة بطبقة من الفضة يتم توصيلها بالقطب ............ لبطارية كهربية**

**[أ] الموجب [ب] السالب [جـ] السالب أو الموجب [د] جميع ماسبق**

1. **القانون الذي يربط بين كتلة المادة المترسبة بالتحليل الكهربي وكمية الكهرباء هو**

**[أ] القانون الأول لفاراداي [ب] القانون الثاني لفاراداي**

**[جـ] قانون أوم [د] قاون جاي لوساك**

1. **لترسيب 18 جم من فلز 13Al27  بالتحليل الهربي لمصهور كلوريد الألومنيوم AlCl3 نحتاج كمية من الكهربية تساوي [أ] 0.5 فاراداي [ب] 2 فاراداي [جـ] 1 فاراداي [د] 18 فاراداي**
2. **كتلة الذهب المترسبة من إمرار (1) فاراداي في محلول كلوريد الذهبIII تكون**

**[أ] 3 مول [ب] واحد مول [جـ] ⅓ مول [د] ¼ مول**

1. **كمية الكهرباء اللازمة لترسيب ذرة جرامية (جرام/ذرة) من النحاس بناءاً على التفاعل التالي**

**Cu2+ + 2e- Cu تساوي....................**

**[أ] 0.5 فاراداي [ب] 1 فاراداي [جـ] 2 فاراداي [د] 4 فاراداي**

1. **عند إمرار 9650 كولوم في مصهور كلوريد الكالسيوم تكون كتلة الكالسيوم 20Ca40 المترسبة ........................**

**[أ] 40 جرام [ب] 20 جرام [جـ] 4 جرام [د] 2 جرام**

1. **كمية الكهرباء اللازمة للحصول على 2 مول هيدروكسيد الصوديوم بالتحليل الكهربي لمحلول كلوريد الصوديوم تكون**

**[أ] 0.5 فاراداي [ب] 1 فاراداي [جـ] 2 فاراداي [د] 4 فاراداي**

1. **كمية الكهربية اللازمة لفصل 3 جم ألومنيوم 13Al27 بالتحليل الكهربي لمصهور البوكسيت تكون ...**

**[أ] فاراداي [ب] 3 فاراداي [جـ] ⅓ فاراداي [د] ½ فاراداي**

1. **خلية استخلاص الألومنيوم كهربياً تعتبر خلية ...............**

**[أ] جلفانية أولية [ب] جلفانية ثانوية [جـ] إلكتروليتية [د] شمسية**

1. **لترسيب 4 جرام من فلز 20Ca40 بتحليل مصهور CaCl2 كهربياً يلزم كمية من الكهربية مقدارها .......... كولوم**

**[أ] 96500 [ب] 965 [جـ] 193 [د] 19300**

1. **كتلة الكالسيوم الناتجة من التحليل الكهربي لمصهور كلوريد الكالسيوم بإمرار 48250 كولوم تساوي ........... جم**

**[أ] 5 [ب] 10 [جـ] 20 [د] 40**

1. **كمية الكهربية اللازمة لترسيب جم/ذرة من Al بناء على التفاعل التالي**

**Al+3 + 3e- Al**

**[أ] 0.5 فاراداي [ب] 1 فاراداي [جـ] 2 فاراداي [د] 3 فاراداي**

1. **لترسيب(جم/ذرة) من فلز ثلاثي التكافؤ يلزم إمرار كمية من الكهرباء في محلول أحد أملاحه مقدارها ................ كولوم**

**[أ] 9650 [ب] 96500 [جـ] 189000 [د] 289500**

1. **كتلة الألومنيوم المترسبة من إمرار (3) فاراداي في مصهور الألومينا (Al2O3) تساوي ........... جرام (Al = 27)**

**[أ] 3 [ب] 9 [جـ] 18 [د] 27**

1. **لترسيب 32.5 جم من الخارصين 35Zn65 بالتحليل الكهربي لمحلول كلوريد الخارصين ZnCl2 يلزم ..............**

**[أ] 0.5 فاراداي [ب] 1 فاراداي [جـ] 2 فاراداي [د] 0.2 فاراداي**

1. **عند امرار تيار كهربي في محلول كلوريد النحاسII بين أقطاب من الكربون فإن تركيز هذا المحلول .... [أ] يقل [ب] يزداد [جـ] يتضاعف [د] يظل كما هو**
2. **المحلول الإلكتروليتي قد يكون …......**

**[أ] محلول ملح [ب] محلول قاعدة [جـ] مصهور ملح [د] جميع ما سبق**

1. **أثناء التحليل الكهربي لمحلول كلوريد النحاسII زادت كتلة الكاثود بمقدار 3.175 جم نتيجة .............. علما بأن Cu = 63.5**

**[أ] ترسب 0.1 مول من النحاس [ب] ترسب 0.05 مول من النحاس**

**[جـ] ترسب 2 مول من النحاس [د] ترسب مول واحد من النحاس**

1. **ينتقل التيار الكهربي في مصهور بروميد الرصاصII عن طريق انتقال ...............**

**[أ] الإلكترونات الحرة [ب] الأيونات**

**[جـ] ذرات الرصاص [د] جزيئات بروميد الرصاصII**

1. **الأيونات الموجبة في المحلول ...................**

**[أ] تنتقل نحو المهبط في الخلية الإلكتروليتية [ب] تختزل عند الكاثود**

**[جـ] تتعادل شحنتها بإكتساب إلكترونات [د] جميع ما سبق**

1. **عند إمرار تيار كهربي شدته (1) أمبير لمدة 15 دقيقية في محلول لملح فلز ما ترسب 0.173 جم من الفلز فتكون الكتلة المكافئة للفلز هي ..........**

**[أ] 18.55 [ب] 155.7 [جـ] 9.27 [د] 0.0016**

1. **عندما يكون مجموع جهدي الأكسدة والإختزال لنصفي الخلية بإشارة سالبة فهذا معناه أن ....**

**[أ] التفاعل يتم بدون إمداده بمصدر خارجي للتيار الكهربي [ب] التفاعل تلقائي**

**[جـ] التفاعل يتم في خلية إلكتروليتية [د] التفاعل يتم في خلية جلفانية**

1. **يترسب ........................ من ذرات الصوديوم عند المهبط عند مرور كمية كهربية مقدارها 2 فاراداي [أ] عدد آفوجادرو [ب] ضعف عدد آفوجادرو**

**[جـ] نصف عدد آفوجادرو [د] ثلاثة أمثال عدد آفوجادرو**

1. **كتلة الفضة المترسبة عند الكاثود نتيجة إمرار 1 كولوم في محلول نترات الفضة =**

**[أ] 1.118 ملليجرام [ب] 1.118 جرام [جـ] 108 جرام [د] 1 ملليجرام**

1. **كمية الكهربية اللازمة لترسيب 0.1 مول من الباريوم من BaCl2 تساوي ..... فاراداي**

**[أ] 0.2 [ب] 0.1 [جـ] 0.5 [د] 2**

1. **عند التحليل الكهربي لمحاليل AgNO3  ، Cu(NO3)2 ، Al(NO3)3  بإستخدام كمية واحدة من الكهربية فإن نسبة عدد مولات الفلزات المترسبة عند الكاثود تكون ..........**

**[أ] Ag > Cu > Al [ب] Cu > Ag > Al**

**[جـ] Al > Cu > Ag [د] Cu = Al = Ag**

1. **لمضاعفة كتلة النحاس التي يمكن الحصول عليها بالتحليل الكهربي لمحلول يحتوي على أيونات النحاس Cu+2 يمكن [أ] مضاعفة شدة التيار المستخدم فقط [ب] مضاعفة زمن عملية التحليل الكهربي فقط**

**[جـ] زيادة كمية المحلول المستخدم [د] (أ) ، (ب) معاً**

1. **في عملية الطلاء الكهربي لجسم من النحاس بالفضة ...............**

**[أ] يستهلك الإلكتروليت [ب] يتآكل الكاثود**

**[جـ] يزداد وزن الآنود [د] لا توجد إجابة صحيحة**

1. **عند طلاء ملعقة من النحاس بطبقة من الفضة يستخدم..................**

**[أ] كاثود من الفضة في محلول كبريتات النحاس [ب] آنود من الفضة في محلول نترات الفضة [جـ] آنود من الجرافيت في محلول نترات الفضة [د] كاثود من الفضة في محلول نترات الفضة**

1. **الكاثود في خلية تنقية فلز النحاس بالتحليل الكهربي عبارة عن ........................**

**[أ] ساق من الجرافيت [ب] قضيب من فلز النحاس الغير نقي**

**[جـ] رقائق من النحاس النقية [د] قضيب من الحديد**

1. **عند طلاء ملعقة من النحاس بطبقة من الفضة، يستخدم...............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- كاثود من الفضة في محلول كبريتات النحاس** | **ب- أنود من الفضة في محلول نترات الفضة** |
| **ج- كاثود من الفضة في محلول نترات الفضة** | **د- أنود من الفضة في محلول نترات الفضة** |

1. **الكاثود في خلية تنقية فلز النحاس بالتحليل الكهربي عبارة عن.............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- ساق من الجرافيت** | **ب- فلز النحاس غير النقي** |
| **ج- رقائق النحاس النقية** | **د- محلول كبريتات النحاس** |

1. **في عملية الطلاء الكهربي.........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- يستهلك الإلكتروليت** | **ب- يزداد وزن المصعد** |
| **ج- يتآكل المهبط** | **د- لا توجد إجابة صيحة** |

1. **يحضر الألومنيوم عن طريق........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- اختزال Al2 O3 بواسطة فحم الكوك** | **ب- اختزال Al2 O3 بواسطة الكروم** |
| **ج- التحليل الكهربي لـ Al2 O3 المذاب في Na3AlF6** | **د- تسخين Al2 O3 مع الكريوليت** |

1. **يستخدم الكريوليت في عملية استخلاص الألومنيوم من البوكسيت، بغرض......................**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- إذابة البوكسيت** | **ب- منع أكسدة الألومنيوم الناتج** |
| **ج- منع تآكل الأنود** | **د- إزالة الشوائب من البوكسيت** |

1. **يستخدم الفلورسبار في خلية التحليل الكهربي للبوكسيت..............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- كعامل مؤكسد** | **ب- كمادة صهارة** |
| **ج- كمذيب** | **د- كمصدر للألومنيوم** |

1. **يسهل فصل الألومنيوم في خلية التحليل الكهربي للبوكسيت عند...........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- انخفاض كثافة المصهور** | **ب- تغيير أقطاب الجرافيت** |
| **ج- ارتفاع درجة انصهار المصهور** | **د- إضافة المزيد من الكريوليت** |

1. **يستخلص الألومنيوم من البوكسيت النقي بالتحليل الكهربي، بينما يستخلص الحديد من الهيماتيت باختزاله باستخدام فحم الكوك، لماذا لا يستخلص الحديد بطريقة التحليل الكهربي؟ لأن ..............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- الهيماتيت يكون غير نقي** | **ب- اختزال الهيماتيت بفحم الكوك أرخص** |
| **ج- الحديد أقل نشاطاً من الألومنيوم** | **د- اختزال الهيماتيت بفحم الكوك ينتج حديد أكثر نقاء** |

1. **في خلية التحليل الكهربي للبوكسيت يكون أكسيد الألومنيوم على هيئة...........والألومنيوم المستخلص على هيئة.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- مصهور – مصهور** | **ب- مادة صلبة – مصهور** |
| **ج- مصهور – مادة صلبة** | **د- مادة صلبة – مادة صلبة** |

1. **لترسيب 32.5 g من الخارصين بالتحليل الكهربي لمحلول كلوريد الخارصين، تلزم كمية من الكهرباء مقدارها..........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 2F** | **ب- 1F** |
| **ج- 0.5 F** | **د- 0.2 F** |

1. **لترسيب 4g من فلز الكالسيوم نتيجة تحليل مصهور كلوريد الكالسيوم كهربياً. يلزم كمية من الكهربية مقدارها..........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 965 c** | **ب- 19300 c** |
| **ج- 96500 c** | **د- 193 c** |

1. **لترسيب 9g من الألومنيوم بالتحليل الكهربي لمصهور كلوريد الألومنيوم AlCl3 يلزم كمية من الكهرباء تساوي**



|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 3F** | **ب- 2F** |
| **ج- 1F** | **د- 0.5 F** |

1. **كمية التيار الكهربي اللازمة لترسيب g/ atom من النحاس بناءً على التفاعل:**

**تساوي.............**



|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 3F** | **ب- 2F** |
| **ج- 1F** | **د- 0.5 F** |

1. **كتلة الكالسيوم الناتجة من التحليل الكهربي لمصهور كلوريد الكالسيوم بإمرار 48250 C تساوي............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 40 g** | **ب- 20 g** |
| **ج- 10 g** | **د- 5 g** |

1. **عند إمرار تيار كهربي شدته 1A لمدة 15 min في محلول لملح فلز ما ترسب 0.173 g من الفلز فتكون الكتلة المكافئة للفلز هي........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 0.0016** | **ب- 9.27** |
| **ج- 155.7** | **د- 18.55** |

1. **لترسيب g/ atom من فلز ثلاثي التكافؤ يلزم إمرار كمية من الكهرباء في محلول أحد أملاحه، مقدارها.........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 96500 c** | **ب- 289500 c** |
| **ج- 9650 c** | **د- 189000 c** |

1. **كمية الكهرباء التي تصعد 0.5 g من غاز الهيدروجين يمكنها ترسيب............... من النحاس.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 63.5 g** | **ب- 31.75 g** |
| **ج- 15.875 g** | **د- 12.7 g** |

1. **كمية الكهرباء اللازمة لترسيب 0.5 mol من الفضة من محلول AgNO3 تساوي................**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 108 F** | **ب- 54 F** |
| **ج- 1 F** | **د- 0.5 F** |

1. **كمية الكهرباء اللازمة لترسيب 0.1 mol من الباريوم من محلول BaCl2 تساوي................**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 2 F** | **ب- 0.2 F** |
| **ج- 1 F** | **د- 0.5 F** |

1. **كتلة الألومنيوم المترسبة من إمرار 3F في مصهور البوكسيت تساوي ..............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 27 g** | **ب- 18 g** |
| **ج- 9 g** | **د- 3 g** |

1. **يترسب ..........من ذرات الصوديوم عند المهبط عند مرور كمية كهربية قدرها 3F في مصهور كلوريد الصوديوم.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- عدد أفوجادرو** | **ب- 2 🞩 عدد أفوجادرو** |
| **ج- 3 🞩 عدد أفوجادرو** | **د- 4 🞩 عدد أفوجادرو** |

1. **عند إمرار كمية من الكهرباء في خلية تحليل كهربي تم ترسيب 21.6 g من الفضة وعند إمرار نفس كمية الكهرباء في محلول من CuSo4 يترسب ..........من النحاس.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 21.6 g** | **ب- 12.7 g** |
| **ج- 10.8 g** | **د- 6.35 g** |

1. **للحصول على 4.5 g من الألومنيوم بالتحليل الكهربي لمصهور البوكسيت نحتاج كمية من الكهربية تساوي..............**



|  |  |
| --- | --- |
| **أ- 3 F** | **ب- 0.2 F** |
| **ج- 1 F** | **د- 0.5 F** |

1. **عند التحليل الكهربي لمحلول CuCl2 باستخدام قطبين من الجرافيت، ازدادت كتلة الكاثود بمقدار 3.2 g فماذا يحدث للأنود؟**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- يتصاعد عليه 1.12 L من Cl2** | **ب- يتصاعد عليه 0.56 L من Cl2** |
| **ج- ينتقل منه إلى المحلول 0.1 mol من Cu+2** | **د- ينتقل منه إلى المحلول 0.05 mol من Cu+2** |

1. **يحضر الألومنيوم صناعياً عن طريق ......................**

**[أ] اختزال Al2O3 بواسطة فحم الكوك [ب]تحليل Al2O3 الذائب في Na3AlF6 كهربيا**

**[جـ] اختزال Al2O3 بواسطة الكروم [د] تسخين Al2O3 مع الكريوليت**

1. **يستخدم الكريوليت Na3AlF6 في خلية التحليل الكهربي لإستخلاص الألومنيوم**

**[أ] كعامل مؤكسد [ب] كمذيب للبوكسيت**

**[جـ] كمادة صهارة [د] كمصدر للألومنيوم**

1. **لترسيب 0.2 جم كالسيوم بالتحليل الكهربي يلزم كمية كهربية .. كولوم *(Ca = 40)***

**[أ] 96500 [ب] 9650 [جـ] 965 [د] 96.5**

1. **يستخدم الطلاء الكهربي للفلزات في . [أ] أكسدة الفلز [ب] حماية الفلز من التآكل**

**[جـ] رفع القيمة الإقتصادية للفلز [د] (ب) ، (جـ) صحيحتان**

1. **إذا علمت أن (Zn = 65 ) فإن كمية الكهربية اللازمة لترسيب 97.5 جرام خارصين يساوي ........... فاراداي**

**[أ] 1 [ب] 2 [جـ] 3 [د] 1.5**

**السؤال الاول اكتب الحرف الأبجدى للاختيار المناسب لكل من العبارات التالية:**

1. **عند وضع قطعةمن الخارصين في محلول كبريتات النحاس II فإن . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) كل أنيون كبريتات يفقد الكترونين ويتعادل (ب) جزيئات حمض الكبريتيك تتكون في المحلول**

**(جـ) ذارت الخارصين تتأين ويترسب النحاس (د ) لا يحدث أي تفاعل**

1. **جميع ما يلي من تغيرات تحدث عند وضع قطعة من الخارصين في محلول كبريتات كبريتات النحاس II عدا واحدا، هو . . (أ ) يتغطى الخارصين بطبقة من النحاس (ب) تتأكسد ذرات الخارصين**

**(جـ) يتولد يتار كهربي (د ) يبهت لون المحلول**

1. **عند تكون خلية جلفانية قياسية من النحاس والهيدروجين فإن . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) التفاعل الحادث عند قطب النحاس هو تفاعل اختزال(ب) جهد اختزال الهيدروجين أكبر من جهد اختزال النحاس**

**(جـ) تسير الالكترونات من قطب النحاس إلى قطب الهيدروجين (د ) التفاعل الحادث فيها هو : 2H+ + Cu Cu2+ + H2**

1. **في الخلية الجلفانية ينتقل التيار الكهربي عبر الدائرة الخارجية عن طريق . . .. . . . من القطب . .. . إلى القطب . . . . .**

**(أ ) الألكترونات / الموجب / السالب (ب) الأنيونات / السالب / الموجب**

**(جـ) الألكترونات / السالب / الموجب (د ) الكاتيونات / الموجب / السالب**

1. **في الخلية الجلفانية ينتقل التيار الكهربي في المحاليل عن طريق . . . .. من القطب . . . .. إلى القطب . . . .**

**(أ ) الألكترونات / الموجب / السالب (ب) الأنيونات / السالب / الموجب**

**(جـ) الألكترونات / السالب / الموجب (د ) الأنيونات / الموجب / السالب**

1. **المعادلة التالية تمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية طريق . . . . . . . . . . . .**

**Zn(s) + 2H+(aq) Zn2+ (aq) + H2(g) ومنه نستدل على أن : . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) جهد اختزال الخارصين اكبرمن جهد اختزال الهيدروجين (ب) الخارصين يلي الهيدروجين في السلسلة الكهروكيميائية**

**(جـ) الخارصين عامل مختزل أقوى من الهيدروجين (د ) الخارصين عامل مؤكسد أقوى من الهيدروجين**

1. **يمثل التفاعل التالي خلية جلفانية : Zn + Ni+2 Zn+2 + Ni، فإن الخارصين يعتبر :**

**(أ ) مصعد شحنته موجب (ب) مصعد شحنته سالب (جـ) مهبط شحنته موجب (د ) مهبط شحنته سالب**

1. **أقوى العوامل المؤكسدة هو الفلز الذي له أعلى جهد . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) أكسدة (ب) اختزال (جـ) أ، ب معا (د) لا توجد إجابة صحيحة**

1. **أقوى العوامل المختزلة هو الفلز الذي له أعلى جهد . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) أكسدة (ب) اختزال (جـ) أ، ب معا (د) لا توجد إجابة صحيحة**

1. **الفلزات التي تفقد الكتروناتها بسهولة تقع في . . . . .. سلسلة الجهود الكهربية وتعتبر عوامل . . .. . . قوية**

**(أ ) مقدمة / مؤكسدة (ب) مقدمة / مختزلة (جـ) مؤخرة / مؤكسدة (د ) مؤخرة / مختزلة**

1. **الفلز الذي له جهد اختزال . . . . . . يحل محل الفلز الذي له جهد اختزال . . . . . . في محاليل أملاحه**

**(أ ) أعلى / أقل (ب) أقل / أعلى (جـ) أكثر يجابية / أقل إيجابية (د ) ب، ج معا**

1. **أقوى عامل مؤكسد من بين الأنواع التالية هو العنصر الذي له جهد الاختزال . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) (0.4-) (ب) (1.09+) (جـ) (0.48-) (د ) (0.2+)**

1. **في التفاعل التالي Cu+2 + Zn Cu + Zn+2 يكون جهد الاختزال القياسي للنحاس . . ..جهد الاختزال القياسي للخارصين (أ ) أكبر من (ب) أقل من (جـ) يساوي (د ) ضعيف**
2. **إذا عملت أن جهود اختزال العناصر الآتية (والتي تكون أيونات ثنائية موجبة) هي :**

**[0.76- = Z , 0.237 - = Y , 2.9 - = X]، فإن العبارات التالية صحيحة : . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) يذوب عنصر Y في أيونات X (ب) X+2 أقوى كعامل مؤكسد**

**(جـ) يمكن حفظ محلول يحتوي علىايونات العنصر Z في وعاء من عنصر Y (د ) X مصعد خلية قطباها X , Y**

1. **خلية جلفانية تعتمد على التفاعل A + 2B+ A+2+2 B فالعبارة الغير صحيحة فيما يتعلق بهذه الخلية:**

**( أ ) ق. د . ك للخلية موجبة (ب) A مصعد الخلية**

**(جـ) جهد اختزال A > جهد اختزال B (د ) تنتقل الأيونات السالبة نحو قطب A**

1. **خلية جلفانية مكونة من نصف الخلية القياسية Sn / Sn+2 بحيث كان قطبها أنودا ونصف خلية الهيدروجين القياسية بحيث كان قطبها كاثودا والقوة الدافعة الكهربية لهذه الخلية تساوي 0.14 فولت فإن جهد الاختزال القياسي لنصف الخلية Sn/ Sn+2 . . . . . فولت**

**(أ ) 0.14 (ب)- 0.14 (جـ) 0.28 (د ) صفر**

1. **إذا علمت أن جهود اختزال كل من الماغنسيوم والفضة هي (0.80+ , 2.4-) فولت على الترتيب ، عند غمس شريط من الماغنسيوم في**

**محلول نترات الفضة يؤدي ذلك إلى اختزال . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) الماغنسيوم (ب) الفضة (جـ) ايونات الفضة (د )ايونات الماغنسيوم**

1. **إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية للعنصرين الافتراضيين X2 , Y2 هي : (1.36+ , 1.06+) فولت على الترتيب فإن التفاعل التالي : X2 + 2NaY 2Na X + Y2 . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) تلقائي (ب) غير تلقائي (جـ) احلال مزدوج (د ) انحلال حراري**

1. **خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي :/ H+ + (1M) / / Cu2+ (1M) / Cu (1جو)Pt/ H2 فإن علمت أن جهد الأختزال القياسي للنحاس (0.34+) فولت فإن جميع العبارات التالية صحيحة عدا واحدة . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) تسري الإلكترونات من قطب الهيدروجين إلى قطب النحاس في الدائرة الخارجية**

**(ب) القوة الدافعة الكهربية للخلية = جهد الأختزال القياسي للنحاس**

**(جـ ) التفاعل الكلي للخلية Cu + 2H+ Cu2+ + H2**

**(د ) جهد الأكسدة القياسي للنحاس = القوة الدافعة الكهربية للخلية مسبوقاً بإشارة سالبة.**

1. **إذا علمت أن جهود الأختزال القطبية لكل من (النيكل ، الحديد، النحاس الألومنيوم) هي على الترتيب**

**(1.67- , 0.34+,0.4- , 0.25-) فولت ، فإن . . . . . . . .**

**(أ ) النحاس يؤكسد الألومنيوم ولا يؤكسد الحديد (ب) النيكل يختزل الحديد ولا يختزل النحاس**

**(جـ) الحديد يؤكسد الألومنيوم ويحتزل النيكل (د ) الألومنيوم يؤكسد الحديد ولا يؤكسد النحاس**

1. **إذا علمت أن جهود الأختزال القطبية من (Zn2+ , pb2+ , Cu2+ , Ag+) هي على الترتيب**

**(0.76- , 0.13- , 0.34+ , 0.8+) فولت، فإن الفلز الذي يتغطى بطبقة من الفلز الأخر نتيجة غمره في المحلول هو فلز .**

**(أ ) Cuعند غمره في محلول ZnSO4 (ب) Ag عند غمره في محلول 2(NO3)pb**

**(جـ) pb عند غمره في محلول CuCl2 (د ) pb عند غمره في محلول ZnSO4**

1. **إذا علمت جهود الاختزال القطبية لكل من (Mg2+ , Cu2+ , Al3+, Na+) هي على الترتيب**

**(2.37- , 0.34+ , 1.67- , 2.71-) فولت، فإن العنصر الذي له أقل قدرة على فقد الألكترونات أثناء التفاعل هو**

**( أ ) Na (ب) Al (جـ) Cu (د ) Mg**

1. **إذا علمت أن جهود الاختزال القطبية لكل من (Fe2+ , Cu2+ , Ag+ , Zn2+) هي على الترتيب**

**(0.41- , 0.34+ , 0.8+ 0.76-) فولت، فإن أكبر جهد خلية يمكن الحصول عليه في الخيلة المكونة من . . . . .**

**(أ ) الخارصين والفضة (ب) الخارصين والنحاس (جـ) الخارصين والحديد (د ) الحديد والفضة**

1. **إذا علمت أن جهود الإختزال القطبية لكل من (Fe2+ , Zn2+ , K+ , Ag+ , Cu2+ , Ca2+) هي على الترتيب**

**(0.44- , 0.76- , 2.9- , 0.8+ , 0.34+ , 2.86-) فولت، فإن الفئة المرتبة تصاعدياً بالنسبة لنشاط فلزاتها هي : . . . . . . . .**

**(أ ) الكالسيوم ثم الحديد ثم البوتاسيوم (ب) البوتاسيوم ثم النحاس ثم الحديد**

**(جـ) البوتاسيوم ثم الحديد ثم الخارصين (د ) الفضة ثم النحاس ثم الخارضين**

1. **أعلى الفلزات التالية قدرة على فقد الكترونات أثناء التفاعلات الكيميائية (جهود الاختزال القياسية بين القوسين) هو : . . . (أ ) النحاس (0.34 فولت) (ب) الخارصين (-0.762 فولت)(جـ) الزئبق (0.851 فولت) (د ) الرصاص (0.126 فولت)**
2. **أفضل العوامل المؤكسدة من الأنواع التالية جهود الإختزال القياسية بين القوسين ) هو . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) Cl-/Cl2 (+1.36) فولت (ب) I-/ I2 (0.54) فولت(جـ) F-/ F2 (2.87+) فولت (د ) Br- / Br2 (+1.06) فولت**

1. **إذا أعطيت الفلزات التالية : حديد، نحاس، خارصين ، ذهب فإنه يمكن معرفة ترتيبها في السلسلة الكهروكيميائية باتباع إحدى الطرق التالية وهي : . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) إضافة الماء إلى كل منها (ب) إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى كل منها**

**(جـ) إضافة كل منها إلى محلول ملح الفلز الأخر (د ) قابلية كل منها للطرق والسحب**

1. **إذا علمت أن جهود الاختزال القطبية لكل من (Ag+ , Al3+ , pb2+ , Mg2+ ,Cu2+ , Fe2+ , Zn2+) هي على الترتيب**

**(0.799+ , 1.67- , 0.126-, 0.34+ , 2.4- , 0.44- , 0.76-) فولت ، فإن واحد مما يلي لا يحدث فيه تفاعل وهو**

**(أ ) قطب خارصين في محلول نترات الرصاص (ب) قطب حديد في محلول كبريتات الألومنيوم**

**(جـ) قطب ماغنسيوم في محلول كبريتات الخارصين (د ) قطب نحاس في محلول نترات الفضة**

1. **التفاعل التالي : 2Ag+ + pb 2Ag + pb+2 يدل على أن :**

**(أ ) pb أسفل Ag في السلسلة الكهروكيميائية (ب) pb له جهد اختزال أكبر من Ag**

**(جـ) pb عامل مؤكسد أقوى من Ag (د ) pb عمل مختزل أقوى من Ag**

1. **أحد الفلزات التالية يمكن أن يوجد في الطبيعة على الحالة العنصرية (جهود الأختزال القياسية بين القوسين)**

**(أ ) Na (2.7- فولت) (ب) Al (1.67- فولت) (جـ) Zn (0.76- فولت) (د ) Cu (0.34+فولت)**

**إذا كانت قيمة جهد الإختزال لكللور (1.36+ فولت) وقيمةجهد الاختزال للبروم (1.065+فولت) فإن قيمة جهد التفاعل التالي :**

**Cl2 + 2HBr 2HCl + Br2 تساوي : . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) (2.425- فولت) (ب) (0.295- فولت) (جـ) (0.295+ فولت) (د )(0.770+ فولت)**

1. **61- إذا كان جهد الإختزال القطبية لكل من (Au3+ , Ag+ , Zn2+) هي على الترتيب (1.498+ , 0.8+ , 0762-) فولت فإن التفاعل الذي لا يحدث تلقائياً هو : . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) Au + Ag+ Ag + Au3+ (ب) Au3+ + Ag Au + Ag+**

**(جـ) Zn2+ + Au Zn + Au3+ (د ) Zn2+ + Ag Zn + Ag+**

1. **الرمز الاصطلاحي التالي : Zn / Zn2+ (IM) / / Fe2+ (IM) / Fe يمثل أحدى الخلايا الجللفانية ومنه نستدل على أن . . . . (أ ) الخارصين هو الكاثود (ب) الحديد هو الكاثود**

**(جـ) الألكترونات تسرى في الدائرة الخاجية من الحديد إلى الخارصين (د ) الحديد هو الأنود**

1. **إذا كانت جهود الإختزال القياسية لكل من الماغنسيوم والنيكل هي (0.23- , 2.4-) فولت على الترتيب، فإن قيمة القوة الدافعة الكهربية للخلية الجلفانية المكونة منهما تساوي . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) (2.17- فولت) (ب) (2.17+ فولت) (جـ) (2.63- فولت) (د ) (2.63+ فولت)**

1. **خلية جلفانية يحدث فيها التفاعل X + Y+2 X+2 + Y**

**جهد اختزال 0.76- = X فولت ، ق. د . ك للخلية 0.51+ = فولت. فإن جهد اختزال Y بالفولت يساوي . . . . . فولت**

**(أ ) 0.35- (ب) 1.27- (جـ) 0.25+ (د ) 1.27+**

1. **خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي : Cd/ Cd2+ (IM) // 2Ag+ (IM) /2Ag فإذا علمت أن جهود الاختزال القياسية لكل من الفضة، والكادميوم هي (0.402- , 0.8+) فولت على الترتيب فإن القوة الدافعة الكهربية للخلية تساوي .**

**(أ ) 0.398+فولت (ب) 1.202 فولت (جـ) 1.202- فولت (د ) 3.216+ فولت**

1. **إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية لكل من (Zn , Cu , Ag , Mg) هي على الترتيب**

**(0.76- , 0.34+ , 0.79+ , 2.3-) فولت على الترتيب فإن أحد التفاعلات التالية يحدث تلقائيا وهو : . . . . . . .**

**(أ ) 2 Ag + Mg2+ Mg + 2 Ag+(ب) Zn2+ + Cu Cu2+ + Zn**

**(جـ) Mg + Cu+2  Mg2+ + Cu (د ) 2 Ag + Cu2+  Cu + 2Ag +**

1. **70- إذا كانت جهود الاختزال القياسية لكل من الكروم والكادميوم والنيكل هي (0.23- , 0.4- , 0.74-) فولت على الترتيب فإن أحد التفاعلات التالية يحدث تلقائيا وهو : . . . . . . . . . . .**

**(أ ) Ni + Cr3+ Ni2+ + Cr (ب) Cd + Cr3+ Cd2+ + Cr**

**(جـ) Cr + Cd2+  Cr3+ + Cd (د ) Ni + Cd2+ Ni2+ + Cd**

1. **71- إذاعلمت أن جهد الاختزال القياسي للبروم (1.08+) فولت فإن النوع الذي يتأكسد بالبروم من بين الأنواع التالية هو**

**(أ ) Co3+/ Co2+ (1.82+فولت) (ب) Cr2O72- / Cr3+ (1.33+ فولت)**

**(جـ) Sn4+ / Sn2+ (0.13+ فولت) (د ) MnO4- / Mn2+ (1.51+فولت)**

1. **إذاكان جهد الاختزال القياسي لكل من الأقطاب التالية : Ag+ / Ag = (0.8) فولت ، Ni2+ /Ni- (0.23-) فولت، Na+ /Na = (2.711-) فولت فإن جميع العبارات التالية صحيحة عدا واحدة منها هي : . . . . . . . . . .**

**(أ ) أفضل عامل مؤكسد هو (Ag+) (ب) أفضل عامل مختزل هو (Na)**

**(جـ) النيكل له قدرة على أكسدة الفضة (د ) النيكل يسبق الفضة في السلسلة الكهروكيميائية**

1. **الخلايا الأولية من خواصها . . (أ ) تستهلك فيها مادة المصعد وتنصب أيونات نصف خلية المهبط**

**(ب) يستحيل أعادة شحنها (جـ) غير انعكاسية (د ) جميع ما سبق**

1. **قطبي خلية الوقود كل منهما على هيئة . .(أ ) وعاء من الكربون المسامي (ب) وعاء مصمت مبطن بالكربون المسامي**

**(جـ) وعاء مجوف مبطن بالكربون المسامي (د ) ب، ج معاً**

1. **المحلول الإلكتروليتي في خلية الوقود هو . . . . . . . . . . .**

**(أ ) حمض الكبريتيك المركز (ب) هيدروكسيد البوتاسيوم**

**(جـ) الماء (د ) سداسي فلورو فوسفيد الليثيوم**

1. **9- إي التفاعلات الآتية تمثل تفاعل الأكسدة في خلية الوقود . . . . . . . . . . .**

**(أ ) 2H2 + 4OH-  4H2O + 4e- (ب) O2 + 2H2O + 4e- 4OH-**

**(جـ) 2H2 + O2 2H2O(د ) جميع ما سبق**

1. **لا تستهلك خلية الوقود كباقي الخلايا الجلفانية لأنها . . . . . . . . . . .**

**(أ ) يحترق بها الهيدروجين بعنف (ب) يتبخر الماء الناتج عنها (جـ) لا تختزن الطاقة (د ) تزود بالوقود من مصدر خارجي**

1. **تعمل خلية الوقود على . . .. . . . الماء الناتج عنها(أ ) تجمد (ب) تحليل (جـ) تبخير (د ) تكثيف**
2. **كاثود خلية الزئبق . . . (أ ) الخارصين (ب) أكسيد الزئبق والجرانيت (جـ) هيدروكسيد البوتاسيوم (د ) الليثيوم**
3. **من البطاريات التي تستخدم في أجهزة التليفون المحمول والكمبيوتر المحمول بطارية . . . . . . . . . . .**

**(أ ) الزئبق (ب) الوقود (جـ) أيون الليثيوم (د ) الرصاص الحامضية**

1. **تستخدم بطارية أيون الليثيوم في السيارات الحديثة كبديل للمركم الرصاصي وذلك . . . . . . . . . . .**

**(أ ) لخفة وزنها وقدرتها على تخزين كميات كبيرة من الطاقة (ب) لقابليتها لإعادة الشحن**

**(جـ) لصغر حجمها وشكلها الإسطواني (د ) جميع ما سبق**

1. **استخدام الليثيوم في تركيب بطارية أيون الليثيوم لأنه . . . . . . . . . . .**

**(أ ) أخف فلز معروف وجهد اختزاله كبير (ب) أخف فلز معروف وجهد اختزاله صغير (جـ) أخف فلز معروف وجهد أكسدته صغير (د ) ب، ج معا**

1. **لا يسلك الليثيوم في أي تفاعل كيميائي مسلك العامل . . .. . . . . لأن جهد . . . . . هو الأصغر مقارنة بباقي العناصر**

**(أ ) المؤكسد / أكسدته (ب) المختزل / أكسدته (جـ) المؤكسد / اختزاله (د ) المختزل / اختزاله**

1. **الألكترود الموجب (الكاثود) في خلية أيون الليثيوم هو . . . . . . . . . . .**

**(أ ) أكسيد الليثيوم كوبلت (ب) جرافيت الليثيوم (جـ) سداسي فلورو فوسفيد الليثيوم (د ) أكسيد الكوبلت**

1. **الألكترود السالب (الأنود) في خلية أيون الليثيوم هو . . . . . . . . . . .**

**(أ ) أكسيد الليثيوم كوبلت (ب) جرافيت الليثيوم (جـ) سداسي فلورو فوسفيد الليثيوم (د) أكسيد الكوبلت**

1. **الكتروليت خلية الوقود الكتروليت . . . . . . . بينما الكتروليت خلية أيون الليثيوم الكتروليت . . . . . . . .**

**(أ ) غازي / لا مائي (ب) مائي / غازي (جـ) لا مائي / مائي (د ) مائي / لا مائي**

1. **العازل في خلية أيون الليثيوم يسمح بمرور . . . . . . . . . . .**

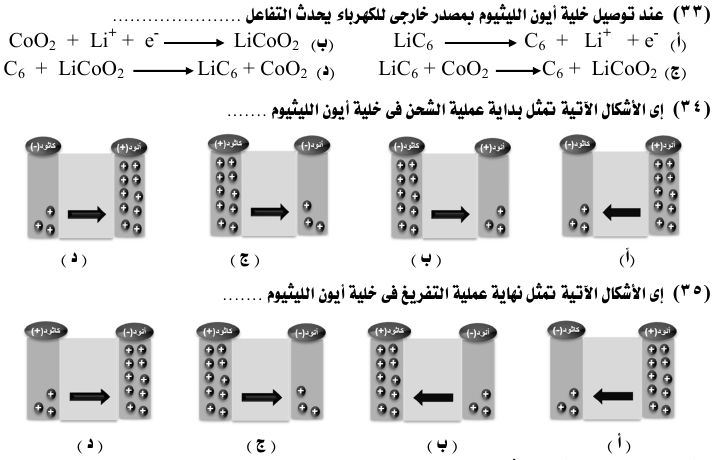
**(أ ) الألكترود الموجب (ب) الألكترود السالب (جـ) الأيونات (د ) ذرات الليثيوم**

1. **33- عند توصيل خلية أيون الليثيوم بمصدر خارجي للكهرباء يحدث التفاعل . . . . . . . . . . .**

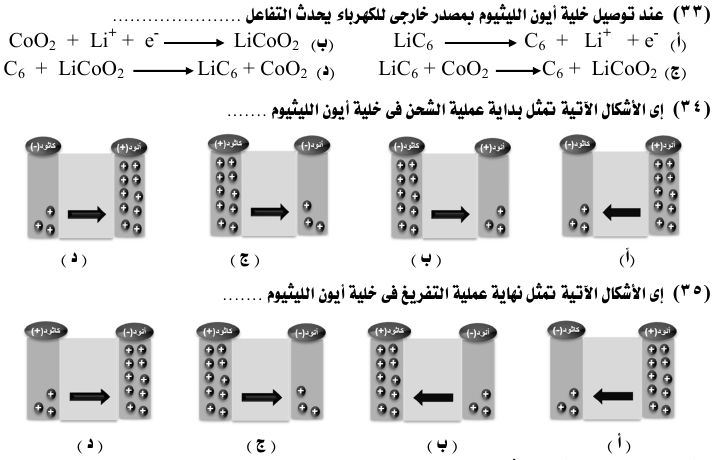
**(أ ) LiC6  C6 + Li + + e- (ب ) CoO2 + Li+ + e- LiCoO2**

**(جـ) LiC6 + CoO2 C6 + LiCoO2 (د ) C6 + LiCoO2 LiC6 + CoO2**

1. **إي الأشكال الآتية تمثل بداية عملية الشحن في خلية أيون الليثيوم . . . . . . . . . . .**



1. **إي الأشكال الآتية تمثل نهاية عملية التفريغ في خلية أيون الليثيوم . . . . . . . . . . .**



1. **عند تفريغ شحنة بطارية أيون الليثيوم . . . . . . . . . . .**

**(أ ) تتجه الإلكترونات والأيونات إلى الكاثود (ب) تتجه الإلكترونات والأيونات إلى الأنود**

**(جـ) تتجه الإلكترونات إلى الكاثود والأيونات إلى الأنود (د ) تتجه الإلكترونات إلى الأنود والأيونات إلى الكاثود**

1. **- عند شحن بطارية ايون الليثيوم . . . . . . . . . . .**

**(أ ) تتجه الإلكترونات والأيونات إلى الكاثود (ب) تتجه الإلكترونات والأيونات إلى الأنود**

**(جـ) تتجه الإلكترونات إلى الكاثود والأيونات إلى الأنود (د ) تتجه الإلكترونات إلى الأنود والأيونات إلى الكاثود**

1. **عند شحن بطارية أيون الليثيوم . .(أ ) تتجه الإلكترونات إلى الكاثود الموجب (ب) تتجه الإلكترونات إلى الأنود الموجب**

**(جـ) تتجه الأيونات إلى الكاثود الموجب (د ) تتجه الأيونات إلى الكاثود السالب**

1. **الأنود في خلية الرصاص الحامضية هو . . . . . . . . . . .**

**(أ ) شبكة من الرصاص مملوؤه برصاص أسفنجي pb (ب) شبكة من الرصاص مملؤه بعجينة من ثاني أكسيد الرصاص pbO2**

**(جـ) حمض الكبريتيك المخفف (د ) وعاء مصنوع من المطط الصلب أو البلاستيك**

1. **يستخدم لقياس كثافة محلول الحمض في البطارية هو . . . . . . . . . . .**

**(أ ) الجلفانومتر (ب) الهيدرومتر (جـ) المركم (د ) الرصاص الأسفنجي**

1. **أثناء تفريغ شحنة المركم الرصاصي . . . . . . . . . . .**

**( أ) تتأكسد ذارت الرصاص ويزداد تركيز الحمض (ب) تتأكسد ذرات الرصاص ويقل تركيز الحمض**

**(جـ) تختزل ذرات الرصاص ويزداد تركيز الحمض (د ) تختزل ذرات الرصاص ويقل تركيز الحمض**

1. **عند غلق الدائرة الخارجية في المركم الرصاصي (عند تفريع شحنته) . . . . . . . . . . .**

**(أ ) يترسب ثاني أكسيد الرصاص عند الأنود وكبريتات الرصاص عند الكاثود**

**(ب) يترسب ثاني أكسيد الرصاص عند كل من الكاثود والأنود**

**(جـ) يترسب كبريتات الرصاص عند كل من الكاثود والأنود (د ) يتصاعد الهيدروجين عند الكاثود والأكسجين عند الأنود**

1. **عند شحن بطارية السيارة (المركم الرصاصي) فإن . . . . . . . . . . .**

**(أ ) قيمة الأس الهيدروجيني PH للمحلول في البطارية لا يتغير**

**(ب) جميع كاتيونات الرصاص Pb+2 تتأكسد إلى كاتيونات الرصاص pb+4**

**(جـ) صفائح الرصاص في البطارية تذوب مكونة كاتيونات الرصاص pb+2**

**(د ) كبريتات الرصاص التي تكونت من عملية التفريغ تتحول إلى الرصاص pb وثاني أكسيد الرصاص pbO2**

1. **تصنع الأقطاب المستخدمة في المركم الرصاصي من . . . . . . . . . . .**

**(أ ) الخارصين والنحاس (ب) الخارصين والكربون (جـ) النحاس والكربون (د ) الرصاص وثاني أكسيد الرصاص**

1. **53- عند تفريغ شحنة المركم الرصاصي فإن جميع العبارات التالية صحيحة عدا واحدة هي . . . . . . . . . . .**

**(أ ) تقل كثافة الأليكتروليت المستخدم (ب) تترسب كبريتات الرصاص عند كل من الأنود الكاثود**

**(جـ) يختزل pbO2 إلى pb2+ (د ) يعمل المركم كخلية إلكتروليتية**

1. **يقدر الحديد المفقود نتيجة التأكل بحوالي . . . . . . . . . . . إنتاج العالم سنوياً**

**(أ ) خمس (ب) ربع (جـ) ثلث (د ) نصف**

1. **يكون تأكل الفلزات صعباً عندما يكون في حالة . . . . . . . . . . .**

**(أ ) مركبات (ب) سبائك (جـ) نقية (د ) خليط**

1. **ملامسة فلز أقل نشاطاً لفلز أخر تسبب . . . . . . . . . . .**

**(أ ) حماية الفلز الأكثر نشاطاً من التأكل (ب) بطء تأكل الفلز الأكثر نشاطاً**

**(جـ) زيادة تأكل الفلز الأكثر نشاطاً (د ) زيادة تأكل الفلز الأقل نشاطاً**

1. **عندما تتكون خلايا جلفانية يكون أنودها أحد الفلزات وكاثودها فلز أقل نشاطاً يحدث . . . . . . . . . . .**

**(أ ) جلفنة الفلز الأكثر نشاطاً (ب) تأكل الفلز الأقل نشاطاً(جـ) تأكل الفلز الأكثر نشاطاً (د ) وقاية الفلز الأكثر نشاطاً**

1. **يقوم الماء في عملية تأكل المعادن بدور . . . . (أ ) الأنود (ب) الكاثود (جـ) الالكتروليت (د ) الدائرة الخارجية**
2. **شوائب الكربون في عملية تأكل الحديد تمثل . .(أ ) الأنود (ب) الكاثود (جـ) الالكتروليت (د ) الدائرة الخارجية**
3. **الحديد في عملية تأكل الحديد يمثل . . . . . . . . . . .**

**(أ ) الأنود (ب) الإلكتروليت (جـ) الدائرة الخارجية (د ) أ، ج معا**

1. **عند الكاثود في عملية تأكل المعادن يحدث . . . . . . . . . . .**

**(أ ) اختزال أكسجين الهواء إلى مجموعة الهيدروكسيد (OH-)**

**(ب) تتحد أيونات Fe+2 مع أيونات (OH-) مكوناً Fe (OH)2**

**(جـ) يتأكسد Fe (OH)2 إلى 3(OH)Fe بواسطة الأكسجين الذائب في الماء (د ) جميع ما سبق**

1. **يتم الصدأ بأكثر سرعة في . . . . . . . . .(أ ) الماء المقطر (ب) الماء العذب (جـ) ماء البحر (د ) ماء الأنهار**
2. **من العوامل التي تؤدي إلى تأكل الفلزات . . . . . . . . . . .**

**(أ ) تجانس السبائك واتصال الفلزات ببعضها (ب) عوامل تتعلق بالفلز نفسه وعوامل خارجية**

**(جـ) عدم تجانس الفلزات وعدم اتصال الفلزان ببعضها (د ) أ، ب معاً**

1. **اسم يطلق على الخلايا الجلفانية التي تتكون عند موضع لحام الفلزات ببعضها أو عند استخدام مسامير من فلز مختلف . . . . . (أ ) أولية (ب) ثانوية (جـ) موضعية (د ) الكتروليتة**
2. **عند استخدام مسمار برشام من الألومنيوم في قطعة نحاسية فإنه . . . . . . . . . . .**

**(أ ) يتأكل النحاس أولاً (ب) يتأكل الألومنيوم أولاً(جـ) يتأكل كل منهما بنفس المعدل (د ) لا يتأكل إي منهما**

1. **يعتبر . . . . . . . . . . . من العوامل الخارجية التي تؤثر بشكل أساسي في عملية تأكل المعادن**

**(أ ) الماء (ب) الأكسجين (جـ) الأملاح (د ) جميع ما سبق**

1. **من المواد العضوية التي يمكن طلاء الحديد بها لحمايته من الصدأ هي . . . . . . . . . . .**

**(أ ) الزيت والورنيش والقصدير (ب) السلاقون والقصدير والخارصين(جـ) الزيت والورنيش والسلاقون (د) جميع ما سبق**

1. **تغطية الصلب بفلزات مقاومة للتأكل تسمى . . . (أ ) جلفنة (ب) تأكل (جـ) صدأ (د ) جميع ما سبق**
2. **يستخدم . . . . . . . . . . . في وقاية الصلب المستخدم في صناعة السفن**

**(أ ) الخارصين (ب) الماغنسيوم (جـ) القصدير (د ) الكربون**

1. **يستخدم . . . . . . . . . . . في وقاية الحديد المستخدم في صناعة عبوات المأكولات المعدنية**

**(أ ) الخارصين (ب) الماغنسيوم (جـ) القصدير (د ) الكربون**

1. **استخدام فلز أقل نشاطاً لحماية فلز أكثر نشاطاً تسمى . . . . . . . . . . .**

**(أ ) الحماية الكاثودية (ب) الحماية الأنودية (جـ) الجلفنة (د ) الصدأ**

1. **إستخدام فلز أكثر نشاطاً لحماية فلز أقل أكثر نشاطاً تسمى . . . . . . . . . . .**

**(أ ) الحماية الكاثودية (ب) الحماية الأنودية (جـ) الجلفنة (د ) الصدأ**

1. **في عملية الحماية الأنودية (X) تم تغطيته بفلز (Y) هذا يدل على أن . . . . . . . . . . .**

**(أ ) (X) يلي (Y) في سلسلة الجهود الكهربية (ب) جهد أكسدة (Y) أكبر من جهد أكسدة (X)**

**(جـ) جهد اختزال (X) أكبر من جهد اختزال (Y) (د ) جميع ما سبق**

1. **عند توصيل مواسير الحديد المدفونة في التربة بالماغنسيوم يسمى الماغنسيوم في هذه الحالة بـ . . . . . . .**

**(أ ) الكاثود (ب) الإلكتروليت (جـ) المهبط (د ) القطب المضحى**

1. **العناصر ذات الجهود الأكثر إيجابية كهربية تعتبر عوامل ...........**

**(أ ) مختزلة قوية (ب) مؤكسدة قوية (جـ) مؤكسدة ضعيفة (د ) كل ما سبق**

1. **الصورة القابلة للتأكسد للعناصر هي عندما تكون .............**

**(أ ) الفلزات في حالتها العنصرية (ب) اللافلزات في حالتها العنصرية (جـ) اللافلزات علي هيئة أيونات (د ) ( أ ) , ( ج ) معــــــاً**

1. **عند عمل قطب الهيدروجين القياسي استخدم 250 ملليتر من الماء فإن كتلة حمض الهيدروكلوريك (HCl)   
    اللازمة حتى يكون جهده يساوي صفر هي . . . . . . . . . . . . جرام [Cl = 35.5 , H = 1].**

**(أ ) 36.5 (ب) 18.25 (جـ) 9.125 (د ) 4.563**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | **الرمز الإصطلاحي للخلية الجلفانية المكونة من قطب الهيدروجين القياسي وقطب السكانديوم هو .......** |
|  | **Sc ( S ) / Sc +3 ( aq )// 3H + ( aq ) 1M / Pt - 3 H ( g ) 1atm** | |
|  | **2 Sc ( S ) / 2 Sc +3 ( aq )// 6 H + ( aq ) 1M / Pt - 3 H2 ( g ) 1atm** | |
|  | **6 H + ( aq ) 1M / Pt - 3 H2 ( g ) 1atm // 2 Sc ( S ) / 2 Sc +3 ( aq )** | |
|  | **3 H + ( aq ) 1M / Pt - 3 H2 ( g ) 1atm // 2 Sc ( S ) / 2 Sc +3 ( aq )** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **أ , ب , ج ثلاث أنابيب اختبار يحتوي كل منها علي كمية مناسبة من حمض الهيدروكلوريك المخفف ثم وضع بكل منها فلز مختلف وتركت فترة من الزمن فكانت المشاهدات التالية** | | | | |
|  | **الانبوبة أ :- تصاعد فقاقيع غازية ببطء** | | | | |
|  | **الانبوبة ب :- تصاعد فقاقيع غازية بسرعة** | | | | |
|  | **الانبوبة ج :- عدم تصاعد أي فقاقيع غازية** | | | | |
|  | **مما سبق نستنتج ان الاختيار ............... يعبر عن الفلزات في الانابيب الثلاثة** | | | | |
|  |  | | | | |
|  |  | **الأنبوبة أ** | **الأنبوبة ب** | **الأنبوبة ج** |  |
|  |  | **نحاس** | **خارصين** | **حديد** |  |
|  |  | **ماغنسيوم** | **حديد** | **نحاس** |  |
|  |  | **خارصين** | **ماغنسيوم** | **نحاس** |  |
|  |  | **خارصين** | **ماغنسيوم** | **حديد** |  |

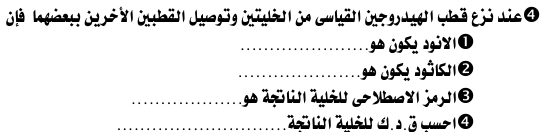
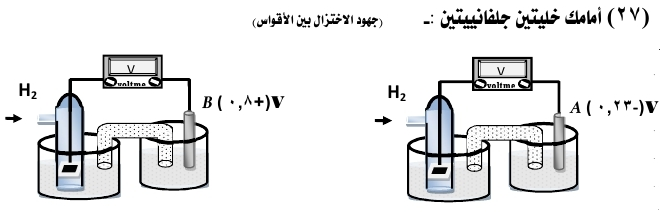
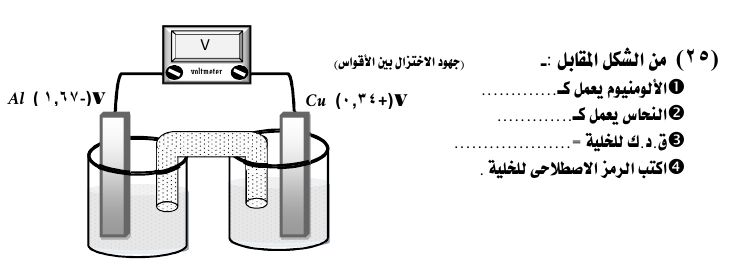
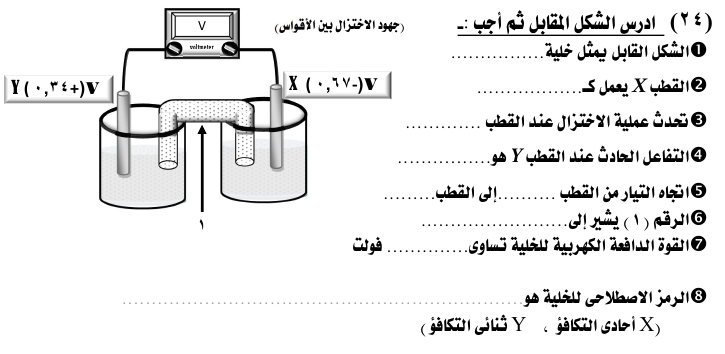
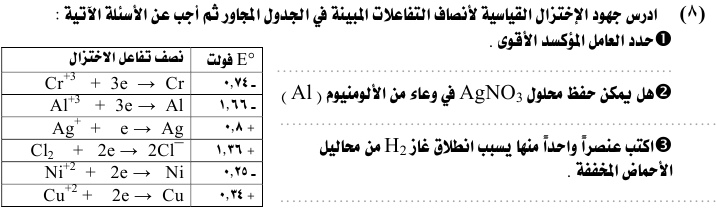
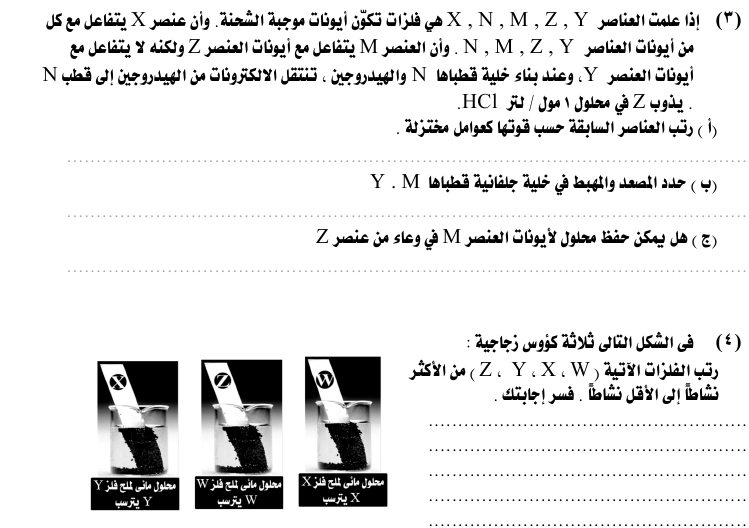
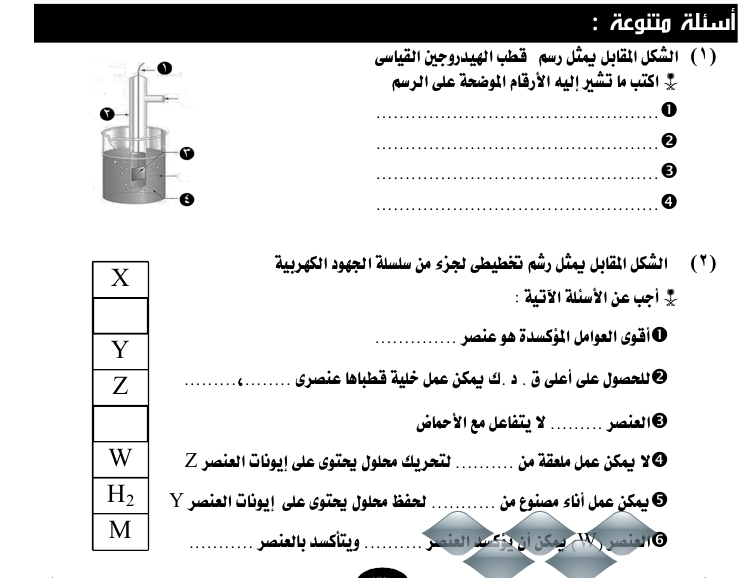
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **افضل العوامل المؤكسدة من الانواع التالية ( جهود الاختزال القياسية بين القوسين ) هو ............** | | |
|  | **Na+1  ( - 2.37 V )** | |  | **Cu+2 ( + 0.34 V )** |
|  | **Fe +2 ( - 2.71 V )** | |  | **Al+3  ( - 1.67 V )** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **التغير الحادث في عدد تأكسد الكوبلت عند حدوث تفاعل الاختزال في بطارية أيون الليثيوم هو .........** | | |
|  | **Co +4 Co+3** | |  | **Co +3 Co+4** |
|  | **Co +4 Co** | |  | **Co +2 Co+3** |

1. **في بطارية الرصاص الحامضية تتكون من عدة خلايا يتصل فيها القطب . . . . لكل خلية بالقطب . . . . . . للخلية التي تليها(أ ) الموجب / الموجب (ب) السالب / السالب (جـ) الموجب/ السالب (د ) لا توجد إجابة صحيحة**
2. **رتب الأصناف التالية ترتيباً تصاعدياً كعوامل مختزلة: (13/أول)**

**[1]Zn2+ / Zn [-0.762 volt] [2] Mg / Mg2+ [2.375 volt]**

**[3]2Cl- / Cl2 [-1.36 volt] [4]K+ / K [-2.924 volt] [5]Pt2+ / Pt [1.2 volt]**



1. **في الخلايا الجلفانية يتم تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ...................**

**[أ] حركية [ب] كهربية [جـ] مغناطيسية [د] حرارية**

1. **في الخلايا الجلفانية يمكن الحصول على تيار كهربي نتيجة حدوث تفاعل ..........**

**[أ] أكسدة فقط [ب] أكسدة واختزال تلقائي [جـ] اختزال فقط [د] اكسدة واختزال غير تلقائي**

1. **الرمز الإصطلاحي لخلية جلفانية مكونة من فلزي النحاس والخارصين كل منهما مغمور في محلول أحد أملاحه ويوصل بين المحلولين قنطرة ملحية هو ...............**

**[أ] Zn+2/Zn0//Cu+2/Cu0 [ب] Zn0/Zn+2//Cu+2/Cu**

**[جـ] Cu+2/Cu0//Zn+2/Zn0 [د] Cu0/Cu+2/Zn0/Zn+2**

1. **يتم قياس جهود الأقطاب باستخدام ..............**

**[أ] خلية دانيال [ب] قطب الهيدروجين القياسي**

**[جـ] قطب الفضة القياسي [د] قطب الاكسجين القياسي**

1. **في الخلية الجلفانية يكون الكاثود هو القطب ..................**

**[أ] السالب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة [ب] الموجب الذي تحدث عنده عملية الإختزال**

**[جـ] الموجب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة [د] السالب الذي تحدث عنده عملية الإختزال**

1. **في التفاعل Mg + Cl2 MgCl2 نصف تفاعل الإختزال هو ...**

**[أ] Mg Mg+2 + 2e- [ب] Cl2 + 2e- 2Cl-**

**[جـ] Mg+2 Mg + +2e- [د] 2Cl-  Cl2 + 2e-**

1. **أي من تفاعلات أنصاف الخلايا التالية تحدث عن آنود خلية جلفانية..............**

**[أ] Zn Zn+2 + 2e- [ب] Ni+2 + 2e- Ni**

**[جـ] Fe+3 Fe+2 + e- [د] Sn + 2e- Sn+2**

1. **في التفاعل Cu0 + 2Ag+ Cu+2 + 2Ag0 العامل المؤكسد هو.......**

**[أ] Cu0 [ب] Cu+2 [جـ] Ag0 [د] Ag+**

1. **من فوائد القنطرة الملحية في الخلية الجلفانية هو ....................**

**[أ] تسمح بانتقال الأيونات [ب] تسمح بسريان الإلكترونات**

**[جـ] تمنع انتقال الأيونات [د] تمنع سريان الإلكترونات**

1. **يحدث تفاعل الاكسدة والإختزال عن طريق ..............**

**[أ] إكتساب الكترونات فقط [ب] فقد الكترونات فقط**

**[جـ] فقد واكتساب الكترونات [د] عدم فقد أو اكتساب إلكترونات**

1. **- الذرة أو الأيون الذي يكتسب الكتروناً أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائي . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) العامل الحفاز (ب) العامل المؤكسد (جـ) العامل المختزل (د ) العامل المساعد**

* + 1. **عند غمس لوح من الخارصين في محلول كبريتات النحاس (CuSO4) فإن الشكل . . . . . . . . يعبر عن العلاقة بين كتلة النحاس المترسبة وتركيز أيونات الخارصين (Zn+2)**

كتلة Cu

كتلة Cu

كتلة Cu

كتلة Cu

تركيزZn +2

تركيزZn +2

تركيزZn +2

تركيزZn +2

**(أ ) (ب) (جـ) (د )**

1. **في المثال السابق الشكل . . . . . . يعبر عن العلاقة بين تركيز أيونات النحاس (Cu+2) وتركيز أيونات الخارصين (Zn+2)**

تركيز Cu+2

تركيزCu+2

تركيزCu+2

تركيز Cu+2

تركيزZn +2

تركيزZn +2

تركيزZn +2

تركيزZn +2

**(أ ) (ب) (جـ) (د )**

1. **الرمز الأصطلاحي لقطب الهيدروجين القياسي . . . . . . . . . . . .**

**(أ ) Pt+ H2 (latm) / 2H+ (ب) H2 (2atm) / 2H+(جـ) Pt+ 2H+ (latm) / H2 (د ) 2H+ / H2 (0.5atm)**

1. **في الخلية الجلفانية ينتقل التيار الكهربي عبر الدائرة الخارجية عن طريق . . . . . من القطب . . . .. . إلى القطب . . .. . (أ ) الألكترونات / الموجب / السالب (ب) الأنيونات / السالب / الموجب**

**(جـ) الألكترونات / السالب / الموجب (د ) الكاتيونات / الموجب / السالب**

1. **الإختصار الرمزي (S.H.E) يعبر عن .....................**

**[أ] خلية جلفانية [ب] خلية تحليلية [جـ] سلسلة النشاط الكيميائي [د] قطب الهيدروجين القياسي**

1. **في خلية دانيال المكونة من قطب النحاس وقطب الخارصين تحدث عملية الإختزال لجسيمات**

**[أ] أيونات Zn+2 [ب] أيونات Cu+2 [جـ] ذرات الخارصين [د] ذرات النحاس**

1. **في الخلية الجلفانية يتم تحويل الطاقة الكيميائية في النهاية إلى طاقة ..............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- حركي** | **ب- كهربية** |
| **ج- حرارية** | **د- مغناطيسية** |

1. **في الخلية الجلفانية يكون الأنود هو القطب..............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- السالب الذي تحدث له عملية أكسدة** | **ب- الموجب الذي تحدث له عملية أكسدة** |
| **ج- السالب الذي تحدث له عملية اختزال** | **ب- الموجب الذي تحدث له عملية اختزال** |

1. **عند تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، يتصاعد غاز ........وتحدث عملية.........للخارصين.**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- الهيدروجين – أكسدة** | **ب- الهيدروجين – اختزال** |
| **ج- ثاني أكسيد الكربون – أكسدة** | **د- ثاني أكسيد الكربون – اختزال** |

1. **من عمليات التأكسد تحول.................**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- أيونات الكلوريد إلى ذرات كلور** | **ب- أيونات النحاس II إلى ذرات نحاس** |
| **ج- أيونات الحديد III إلى حديد II** | **د- ذرات الأكسجين إلى أيونات أكسيد** |

1. **يعبر عن التفاعل الحادث في خلية دانيال، بالمعادلة.................**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ-** | **ب-** |
| **ج-** | **د-** |

1. **عند عمل قطب الهيدروجين القياسي استخدم 250 ملليتر من الماء فإن كتلة حمض الهيدروكلوريك (HCl) اللازمة حتى يكون جهده يساوي صفر هي . . . . . . . . . . . . جرام [Cl = 35.5 , H = 1].**

**(أ ) 36.5 (ب) 18.25 (جـ) 9.125 (د ) 4.563**

1. **كمية الكهربية اللازمة لفصل 3 جم ألومنيوم 13Al27 بالتحليل الكهربي لمصهور البوكسيت تكون ...**

**[أ] فاراداي [ب] 3 فاراداي [جـ] ⅓ فاراداي [د] ½ فاراداي**

1. **لترسيب جرام / ذرة من العنصر M بالتحليل الكهربي للمركب MCl3 نحتاج إلى . . . . . . . . . . .**
2. **(أ ) ½ فاراداي (ب) ¾ فاراداي (جـ) 2 فاراداي (د ) 3 فاراداي**
3. **- إذا ترسب 2 جم من الفلز الإفتراضي (M) عند امرار 9650 كولوم في مصهور أكسيده (MO)، فإن الكتلة الذرية الجرامية للفلز تساوي . . . . . . . . . . . جم (أ ) 2 (ب) 16 (جـ) -20 (د ) 40**
4. **لترسيب 4 جم من فلز الكالسيوم (Ca = 40) نتيجة تحليل مصهور كلوريد الكالسيوم CaCl2 كهربياً يلزم كمية من الكهربية مقدارها …… (أ) 69500 كولوم. (ب) 695 كولوم. (ج) 193 كولوم. (د) 19300كولوم**
5. **عنصر فلز X احتاج لترسيب مول ذره منه 2 فاراداى فان صيغه اكسيده هى ……**

**(أ)XO (ب) X2O (ج) X2O3 (د) XO2**

1. **الصيغه الكيميائيه للكريوليت..... (أ) Na3Al2F6 (ب) Na2Al3F6 (ج) Na2AlF6 (د) Na3AlF6**
2. **عند طلاء ملعقة من النحاس بطبقة من الفضة يستخدم..................**

**[أ] كاثود من الفضة في محلول كبريتات النحاس [ب] آنود من الفضة في محلول نترات الفضة**

**[جـ] آنود من الجرافيت في محلول نترات الفضة [د] كاثود من الفضة في محلول نترات الفضة**

1. **كمية الكهرباء اللازمة للحصول على مول من غاز الأكسجين تساوي . . . . . . . . . . .**

**(أ ) 2 فاراداي (ب) 3 فاراداي (جـ) 4 فاراداي (د ) 6 فاراداي**

1. **كمية الكهربية اللازمة لترسيب 0.1 مول من الباريوم من BaCl2 تساوي ..... فاراداي**

**[أ] 0.2 [ب] 0.1 [جـ] 0.5 [د] 2**

1. **عند إمرار كمية من الكهرباء مقدارها ½ فاراداي في محلول يحتوي على كاتيونات فلز افتراضي M3+ ترسب 4.5 جم من هذا الفلز فإن كتلته الذرية تساوي . . . . . . . . . . .**

**(أ ) 4.5 (ب) 18 (جـ) 9 (د ) 27**

1. **عند أمرار كمية من الكهرباء نفسها في مصهورين أحدهما يحتوي كاتيونات الألومنيوم والآخر كاتيونات الصوديوم فإن النسبة بين عدد مولات الألومنيوم إلى عدد مولات الصوديوم هي . . . . . . . . . . .على الترتيب**

**(أ ) 3 : 1 (ب) 1 : 3 (جـ) 1: 1 (د ) 3: 2**

1. **تترسب ذرات العنصر 🞩 على كاثود خلية تحليلية، يحتوي إلكتروليتها على أيونات من المادة 🞩، أياً من العبارات الآتية تعبر تعبيراً صحيحاً عن العنصر 🞩؟ ............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- أيونات العنصر 🞩 سالبة الشحنة** | **ب- أيونات العنصر 🞩 تكتسب إلكترونات عند الكاثود** |
| **ج- أيونات العنصر 🞩 تفقد إلكترونات عند الكاثود** | **د- العنصر 🞩 يسبق الهيدروجين في سلسلة الجهود الكهربية** |

الاسم/ الدرجه/ توقيع ولى الامر/

**السؤال الاول اكتب الحرف الأبجدى للاختيار المناسب لكل من العبارات التالية:**

* + 1. **في خلية التحليل الكهربي يحمل المصعد . . . . . . . . . . .**

**(أ ) شحنة موجبة وتحدث عملية الأختزال (ب) شحنة موجبة وتحدث عملية الأكسدة**

**(جـ) شحنة سالبة وتحدث عملية الإختزال (د ) شحنة سالبة وتحدث عملية الأكسدة**

* + 1. **أنظمة تتحول فيها الطاقة الكهربية إلى طاقة كيميائة . . . . . . . . . . .**

**(أ ) الخلايا الجلفانية (ب) الخلايا التحليلية (جـ) الخلايا الإلكتروليتية (د ) ب، ج معاً**

* + 1. **قطبي الخلية الإلكتروليتية يكونان من . . . (أ ) نفس المادة (ب) مواد مختلفة (جـ) أ، ب معاً (د ) لا توجد إجابة صحيحة**
    2. **الكتروليت الخلايا الألكتروليتة يمكن أن يكون . . . . . . . .(أ ) محلول (ب) مصهور (جـ) غاز (د ) أ، ب معاً**
    3. **عملية فصل مكونات المحلول الألكتروليتي تعرف بـ . . . . . . . . . . .**

**(أ ) الطلاء الكهربي (ب) التحليل الكهربي (جـ) الأكسدة (د ) الاختزال**

* + 1. **- عند التحليل الكهربي لمحلول كلوريد النحاس فإنه . . . . . . . . . . .**

**(أ ) تتأكسد أيونات الكلوريد (ب) تختزل أيونات النحاس II (جـ) يتصاعد الهيدروجين عند الأنود (د ) أ، ب معا**

* + 1. **عند التحليل الكهربي لمحلول كلوريد النحاس II باستخدام أقطاب من البلاتين فإنه . . . . . . . . . . .**

**(أ ) تتأكسد أنيونات الكلوريد عند الأنود (ب) يختزل الماء ويتصاعد غاز الهيدروجين عند الكاثود**

**(جـ) يتأكسد الماء ويتصاعد غاز الأكسجين عند الأنود (د ) تختزل ذرات النحاس عند قطب الأنود**

* + 1. **عند التحليل الكهربي لمحلول كلوريد النحاس II بإستخدام أقطاب من الكربون أو البلاتين فإن جميع العبارات التالية صحيحة ما عدا واحدة هي :(أ ) [Cu2+] يقل في المحلول (ب) تزداد قيمة PH للمحلول**

**(جـ) يتصاعد غاز الكلور عند الأنود (د ) يترسب النحاس عند الكاثود**

* + 1. **عملية إمرار تيار كهربي في محلول كلوريد الصوديوم يتكون عند الأنود . . . . . . وعند الكاثود . . . . . . .**

**(أ ) الكلور / الصوديوم (ب) الصوديوم / الكلور**

**(جـ) الكلور / الهيدروجين (د ) الأكسجين / الهيدروجين**

* + 1. **عند تحليل الكهربي لمصهور بروميد الرصاص يتكون . . . . . . . عند الأنود و. . . . . . . . . عند الكاثود**

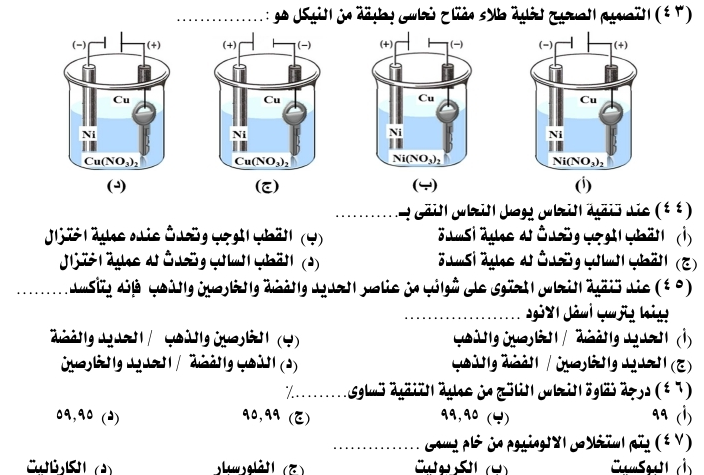
**(أ ) H2(g)/ Br2(l) (ب) pb(s) / O2(g) (جـ) Br2(l)/ pb(s) (د ) pb(s) / Br2(l)**

* + 1. **عند التحليل الكهربي لمصهور كلوريد الخارصين تمثل المعادلة . . . . . . . . . . . تفاعل الأنود**

**(أ ) Cl20 + 2e- 2Cl- (ب) 2Cl- Cl20 + 2e-**

**(جـ) Zn+2 + 2e- Zn0 (جـ) Zn0 Zn+2 + 2e-**

* + 1. **التصميم الصحيح لخلية طلاء مفتاح نحاسي بطبقة من النيكل هو . . . . . . . . . . .**



* + 1. **في عملية الطلاء الكهربي.........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- يستهلك الإلكتروليت** | **ب- يزداد وزن المصعد** |
| **ج- يتآكل المهبط** | **د- لا توجد إجابة صيحة** |

* + 1. **تترسب ذرات العنصر 🞩 على كاثود خلية تحليلية، يحتوي إلكتروليتها على أيونات من المادة 🞩، أياً من العبارات الآتية تعبر تعبيراً صحيحاً عن العنصر 🞩؟ ............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- أيونات العنصر 🞩 سالبة الشحنة** | **ب- أيونات العنصر 🞩 تكتسب إلكترونات عند الكاثود** |
| **ج- أيونات العنصر 🞩 تفقد إلكترونات عند الكاثود** | **د- العنصر 🞩 يسبق الهيدروجين في سلسلة الجهود الكهربية** |

* + 1. **عندما يكون فرق جهدي الأكسدة للخلية بإشارة سالبة فهذا يعني أن ............**

**[أ] التفاعل يحدث بشكل تلقائي [ب] التفاعل يتم بدون إمداد الخلية بمصدر كهربي خارجي**

**[جـ] التفاعل يتم داخل خلية إلكتروليتية [د] التفاعل يتم داخل خلية جلفانية**

* + 1. **عند تنقية النحاس يوصل النحاس النقي بـ . . . . . . . . . . .**

**(أ ) القطب الموجب وتحدث له عملية أكسدة (ب) القطب الموجب وتحدث عنده عملية اختزال**

**(جـ) القطب السالب وتحدث له عملية أكسدة (د ) القطب السالب وتحدث له عملية اختزال**

* + 1. **عند تنقية النحاس المحتوى على شوائب من عناصر الحديد والفضة والخارصين والذهب فإنه يتأكسد....بينما يترسب أسفل الأنود....**

**(أ ) الحديد والفضة/ الخارصين والذهب (ب) الخارصين والذهب / الحديد والفضة**

**(جـ) الحديد والخارصين/ الفضة والذهب (د ) الذهب والفضة/ الحديد والخارصين**

* + 1. **درجة نقاوة النحاس من عملية التنقية تساوي . . . . . . . . . . . %**

**(أ ) 99 (ب) 99.95 (جـ) 95.99 (د ) 59.95**

* + 1. **يتم استخلاص الألومنيوم من خام يسمى . . . . . . . . . . .**

**(أ ) البوكسيت (ب) الكربوليت (جـ) الفلورسبار (د ) الكارناليت**

* + 1. **عند استخلاص الألومنيوم يتم إذابة الخام في . . . . . . . . . . .**

**(أ ) البوكسيت (ب) الكريوليت (جـ) الفلورسبار (د ) الكارناليت**

* + 1. **الصيغة الكيميائية للكريوليت هي . . . . . . . . . . .**

**(أ ) CaF2 (ب) Na3AlF6 (جـ) NaAlO2 (د ) Al2O3**

* + 1. **الصيغة الكيميائية للفلورسبار . . . . . . . . . . .**

**(أ ) CaF2 (ب) Na3AlF6 (جـ) NaAlO2 (د ) Al2O3**

* + 1. **درجة انصهار البوكسيت المذاب في الكريوليت هي . . . . . . . . . . .Oم**

**(أ ) 2045 (ب) 4025 (جـ) 5204 (د ) 950**

* + 1. **القليل من الفورسبار يخفض درجة انصهار خام البوكسيت إلى . . . . . . . . . . . Oم**

**(أ ) 2450 (ب) 2050 (جـ) 590 (د ) 950**

* + 1. **عند استخلاص الألومنيوم تتم عملية الأكسدة لـ . . . . . . . . . . .**

**(أ ) البوكسيت (ب) الكريوليت (جـ) الفلورسبار (د ) الأكسجين**

* + 1. **يتفاعل الأكسجين مع أقطاب الأنود عند استخلاص الألومنيوم مكوناً . . . . . . . . . . .**

**(أ ) CO (ب) CO2 (جـ) Al2O3 (د ) أ، ب معاً**

* + 1. **عند طلاء ملعقة من النحاس بطبقة من الفضة، يستخدم...............**

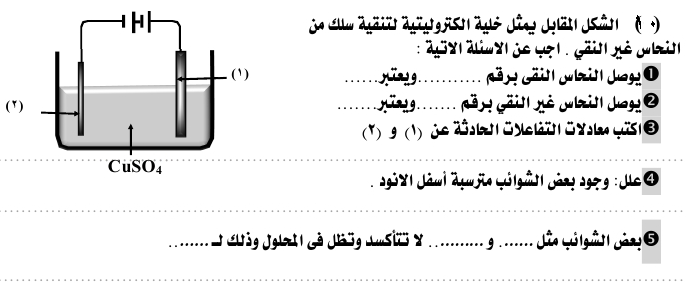
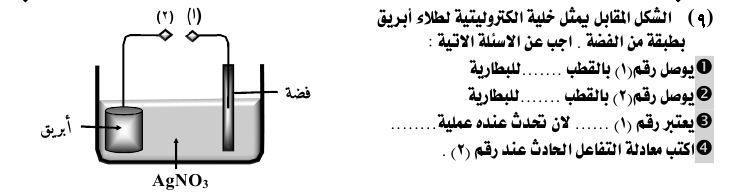
|  |  |
| --- | --- |
| **أ- كاثود من الفضة في محلول كبريتات النحاس** | **ب- أنود من الفضة في محلول نترات الفضة** |
| **ج- كاثود من الفضة في محلول نترات الفضة** | **د- أنود من الفضة في محلول نترات الفضة** |

* + 1. **الكاثود في خلية تنقية فلز النحاس بالتحليل الكهربي عبارة عن.............**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- ساق من الجرافيت** | **ب- فلز النحاس غير النقي** |
| **ج- رقائق النحاس النقية** | **د- محلول كبريتات النحاس** |

* + 1. **في عملية الطلاء الكهربي.........**

|  |  |
| --- | --- |
| **أ- يستهلك الإلكتروليت** | **ب- يزداد وزن المصعد** |
| **ج- يتآكل المهبط** | **د- لا توجد إجابة صيحة** |



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يعبر عن العلاقة بين كتلة المادة المترسبة عند الكاثود ( M ) وكمية الكهربية ( Q ) | | | |
| M  Q | | M  Q | M  Q | M  Q |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يعبر عن العلاقة بين كتلة الكاثود ( M ) وكمية الكهربية ( Q ) | | | |
| M  t | | M  t | M  t | M  t |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يعبر عن القانون الاول لفاراداي  ] حيث ( M ) تمثل الكتلة المتحررة عند أحد القطبين بالتحليل الكهربي و ( Q ) كمية الكهربية المارة في الالكتروليت [ | | | |
| M  Q | | M  Q | M  Q | M  Q |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يمثل العلاقة البيانية بين كتلة الكاثود ( M ) و الزمن ( t ) عند امرار تيار كهربي في  محلول مائي لكبريتات الخارصين بين أقطاب من الخارصين . | | | |
| M  t | | M  t | M  t | M  t |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يمثل العلاقة البيانية بين كتلة الكاثود ( M ) و الزمن ( t ) عند طلاء ابريق بطبقة من الفضة | | | |
| M  t | | M  t | M  t | M  t |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يمثل العلاقة البيانية بين كتلة الأنود ( M ) و الزمن ( t ) في خلية الطلاء بالكهربية | | | |
| M  t | | M  t | M  t | M  t |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يمثل العلاقة البيانية بين كتلة الكاثود و تركيز أيونات الفضة في الالكتروليت عند طلاء ابريق بطبقة من الفضة | | | |
| [ Ag +  ]  كتلة الكاثود | | [ Ag +  ]  كتلة الكاثود | [ Ag +  ]  كتلة الكاثود | [ Ag +  ]  كتلة الكاثود |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يمثل العلاقة البيانية بين الزمن ( t ) وتركيز أيونات الكلوريد في الالكتروليت عند امرار التيار الكهربي في محلول كلوريد نحاس II بين اقطاب من الجرافيت | | | |
| [ Cl -  ]  t | | [ Cl -  ]  t | [ Cl -  ]  t | [ Cl -  ]  t |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يمثل العلاقة البيانية بين الزمن ( t ) وتركيز أيونات الكلوريد في الالكتروليت عند امرار التيار الكهربي في محلول كلوريد نحاس II بين اقطاب من النحاس | | | |
| **[ Cl -  ]**  **t** | | [ Cl -  ]  t | [ Cl -  ]  t | [ Cl -  ]  t |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يمثل العلاقة البيانية بين الزمن ( t ) وتركيز أيونات الكبريتات في الكتروليت خلية دانيال | | | |
| [ SO4 -2  ]  t | | [ SO4 -2  ]  t | [ SO4 -2  ]  t | [ SO4 -2  ]  t |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يمثل العلاقة البيانية بين الزمن ( t ) وتركيز أيونات الكبريتات في الكتروليت كاثود خلية دانيال | | | |
| [ SO4 -2  ]  t | | [ SO4 -2  ]  t | [ SO4 -2  ]  t | [ SO4 -2  ]  t |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يمثل العلاقة البيانية بين الزمن ( t ) وتركيز أيونات الكبريتات في الكتروليت انود خلية دانيال | | | |
| [ SO4 -2  ]  t | | [ SO4 -2  ]  t | [ SO4 -2  ]  t | [ SO4 -2  ]  t |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يمثل العلاقة البيانية بين الزمن ( t ) وتركيز أيونات الخارصين في الكتروليت أنود خلية دانيال | | | |
| [ Zn + 2 ]  t | | [ Zn + 2 ]  t | [ Zn + 2 ]  t | [ Zn + 2 ]  t |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يمثل العلاقة البيانية بين الزمن ( t ) وتركيز أيونات النحاس في الكتروليت كاثود خلية دانيال | | | |
| [ Cu + 2 ]  t | | [ Cu + 2 ]  t | [ Cu + 2 ]  t | [ Cu + 2 ]  t |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | الشكل ......... يمثل العلاقة البيانية بين كتلة النحاس وتركيز أيونات النحاس عند إضافة قطعة من النحاس إلى محلول نترات الفضة . | | | |
| Cu كتلة  [ Cu + 2 ] | | Cu كتلة  [ Cu + 2 ] | Cu كتلة  [ Cu + 2 ] | Cu كتلة  [ Cu + 2 ] |
|  | |  |  |  |