4 الكيمياء الكهربائية

سؤال 2013 تمهيدي

أملأ الفراغ تعتمد جودة الطلاء الكهربائي على عاملين مهمين هما ..... و ..... ؟

الجواب

1. شدة التيار تكون ضعيفة .
2. تركيز الايونات يكون ضعيف .

سؤال 2013 الدور الاول

محلول من كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.2M وحجمه 600ml , أمرر فيه تيار كهربائي شدته 96.5A , أحسب الزمن اللازم كي يتبقى 0.03mole من ايونات النحاس ؟

الجواب

$n = M \times V$

$V = \frac{ml}{1000} = \frac{600}{1000} = 0.6\ L$

$n = 0.2 \times 0.6$

$n = 0.12\ mol$

$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$

$1mol \quad 2e^-$

$0.09 \quad x$

$x = 0.09 \times 2e = 0.18\ mol.e$

$n_{المستهلك} = n_{الكلي} - n_{المتبقي}$

$n_{المستهلك} = 0.12 - 0.03 = 0.09\ mol$

$Q = n \times e^- \Rightarrow Q = 0.09 \times 2 = 0.18$

$Q = \frac{I \times t}{96500} \Rightarrow 0.18 = \frac{965 \times t}{96500} \Rightarrow t = 0.18 \times 1000 = 180\ sec$

سؤال 2013 الدور الاول

هل يمكن حفظ محلول نترات الكوبلت $CO(NO_3)_2$ في إناء مصنوع من الخارصين ام النحاس ؟ مع بيان السبب اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية كالاتي : $E^\circ\ CO^{+2}/CO = -0.28\ V$, $E^\circ\ Zn^{+2}/Zn = -0.76\ V$, $E^\circ\ Cu^{+2}/Cu = 0.34\ V$ ؟

الجواب

الانود $Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e$ $\quad E^\circ = 0.76$

الكاثود $CO^{+2} + 2e \longrightarrow CO$ $\quad E^\circ = -0.28$

$Zn + CO^{+2} \longrightarrow Zn^{+2} + CO \quad + 0.48\ V$

اذن لا يمكن الحفظ لانه يتفاعل مع الاناء

وعند وضع النحاس في الانود يمكن الحفظ لان الناتج (-) لا يتفاعل مع الاناء .

سؤال 2013 الدور الثاني

عرف الجسر الملحي ؟

الجواب

انبوبة زجاجية على شكل حرف U بالمقلوب تحتوي على محلول الكتروليتي خامل لا يتغير كيميائياً خلال العملية ويقوم الجسر الملحي بأيصال الايونات بين قطبي الخلية ويكمل الدائرة الكهربائية .

سؤال 2013 الدور الثاني

ما الفرق بين الخلية الكلفانية وخلايا التحليل الكهربائي ؟

الجواب

الخلية الكلفانية	خلية التحليل الكهربائي
❶ تستخدم التفاعل الكيميائي للحصول على طاقة كهربائية	❶ يستخدم الطاقة الكهربائية لحدوث تفاعل كيميائي
❷ ΔG (−) التفاعل تلقائي .	❷ ΔG (+) التفاعل لا تلقائي .
❸ بها جسر ملحي .	❸ لا يستخدم فيها جسر ملحي .
❹ تنتقل فيها الالكترونات المتحررة من الذرات الى الايونات عبر السلك الموصل الخارجي بينما تنتقل الايونات بين المحلولين بواسطة الجسر الملحي .	❹ تنتقل فيها الالكترونات من مصدر الجهد (البطارية) الخارجي بواسطة الايونات الموجبة والسالبة الموجود في المحلول (الالكتروليتي) او المواد المتحررة .
❺ مثال عليها : خلية دانيال , البطاريات , الاجهزة الكهربائية	❺ مثال عليها : خلايا التحليل الكهربائي , خلايا الطلاء الكهربائي , خلايا تنقية الفلزات

سؤال 2013 الدور الثاني

عند أمرار $0.2mole.e^-$ في محلول كبريتات النحاس وبعد ترسيب جميع النحاس تحرر $0.448L$ من الهيدروجين في STP أحسب كتلة النحاس المترسبة علماً ان الكتلة الذرية للنحاس 63 ؟

او نستخدم القانون :

$$Q = \frac{VL}{22.4} \times 2$$

$$Q = \frac{m}{M} \times e^-$$

$$2H^+ + 2e \longrightarrow H_2$$

$$2mol \quad 22.4$$

$$x \quad 0.448$$

H_2 اللازمة لتحرير غاز $x = 0.04\ mol.e^-$

$$0.2 - 0.04 = 0.16\ mole.e^-$$

$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

$$2mol \quad 63g$$

$$0.16 \quad x$$

Cu اللازمة لترسيب النحاس $x = 5.04\ g$

سؤال 2013 خارج القطر

عرف الطلاء الكهربائي ؟

الجواب طريقة تستخدم في التحليل الكهربائي لطلاء فلز معين بطبقة رقيقة من فلز آخر وللطلاء أهمية في حماية المعادن من الصدأ والتآكل .

سؤال 2013 خارج القطر

املأ الفراغ : يعرف جهد القطب بأنه ..... ؟

الجواب هو فرق الجهد الحاصل بين لوحي العنصر ومحلول ايوناته ويكون على جهد تأكسد وجهد اختزال .

سؤال 2013 الدور الثالث

املأ الفراغ : ان شدة التيار الذي يجب أمراره في محلول كلوريد الذهب $AuCl_3$ لمدة 200S لترسيب 3g من الذهب يساوي ..... ؟ علماً ان الكتلة الذرية للذهب تساوي 197 ؟

الجواب

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3}{197} = 0.015$$

$$Au^{+3} + 3e \longrightarrow Au$$

$$3 \quad 1$$

$$x \quad 0.015$$

$$x = Q = 0.015 \times 3 = 0.045 \text{ mol.e}$$

او نستخدم القانون : $Q = \frac{m}{M} \times e^-$

$$Q = \frac{I \times t}{96500}$$

$$0.045 = \frac{I \times 200}{96500} \Longrightarrow \therefore I = 21.7 \text{ A}$$

سؤال 2014 تمهيدي

عرف : الخلايا الكلفانية ؟

الجواب وهي الخلايا التي تتحول فيها الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية من خلال تفاعل كيميائي يجري تلقائياً لتوليد تيار كهربائي .

سؤال 2014 تمهيدي

أمرر تيار كهربائي شدته 10A خلال 965S في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس II , أحسب عدد ذرات النحاس المترسبة ؟

الجواب

$$Q_{mole.e} = \frac{I \times t}{96500}$$

$$Q_{mole.e} = \frac{10 \times 965}{96500} = 0.1 \text{ mol.e}$$

او نستخدم القانون : $Q = \frac{m}{M} \times e^-$

$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

$$2 \quad 1$$

$$0.1 \quad x$$

$$x = \frac{0.1 \times 1}{2} = 0.05 \text{ عدد مولات Cu}$$

عدد الذرات = عدد المولات × عدد افوكادرو

عدد الذرات = $0.05 \times 6.023 \times 10^{23}$

عدد الذرات = 0.301×10^{23}

سؤال 2014 الدور الاول

عرف الجسر الملحي ؟

الجواب انبوبه زجاجية على شكل حرف U بالمقلوب تحتوي هذه الانبوبة على املاح KCl او K_2SO_4 , يثبت الجسر الملحي داخل الانبوبة بمادة (الاكار) وتعمل على نقل الايونات بين قطبي الخلية وكذلك لأكمال الدائرة الكهربائية .

سؤال 2014 الدور الاول

أحسب عدد الالكترونات اللازمة لتحرير ضعف الحجم المولي لغاز الاوكسجين في STP (معلومة : الحجم المولي لأي غاز في STP = 22.4 L) ؟

الجواب

اكسدة $2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

$22.4 \quad 4mol$

$2(22.4)L \quad x$

$x = 8\ mol.e$

او نستخدم القانون : $Q = \frac{VL}{22.4} \times e^-$

عدد الالكترونات = $n \times NA$

عدد الالكترونات = $8 \times 6.023 \times 10^{23} = 48.184 \times 10^{23}\ e^-$

سؤال 2014 الدور الاول

هل يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ في اناء من النيكل ام لا يمكن ؟ بين ذلك مع ذكر السبب علماً ان جهود الاختزال القياسية $E°Ni^{+2}/Ni = 0.24\ V$, $E°Cu^{+2}/Cu = 0.34\ V$ ؟

الجواب

anod $Ni \longrightarrow Ni^{+2} + 2e$ -0.24

cath $Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$ $+0.34$

$Ni + Cu^{+2} \longrightarrow Ni^{+2} + Cu$ $+0.1V$

تلقائي اذن لا يمكن الحفظ .

سؤال 2014 الدور الثاني

تعتمد جودة الطلاء الكهربائي على عاملين ؟ ما هما ؟

الجواب

1. شدة التيار يجب ان تكون ضعيفة .
2. تركيز ايونات الفلز المراد طلائه تكون قليلة (ضعيفة) .

سؤال 2014 الدور الثاني

للخلية الاتية $Al/Al^{+3}{}_{1M}$ // $Cd^{+2}{}_{1M}$ /Cd اذا علمت ان جهد الخلية القياسي = 1.26 V وجهد الاختزال القياسي للكادميوم $E°Cd^{+2}/Cd = -0.40\ V$, أحسب جهد الاختزال القياسي للالمنيوم ؟

$$2Al \longrightarrow 2Al^{+3} + 6e^-$$
$$3Cd^{+2} + 6e^- \longrightarrow 3Cd$$

$$2Al + 3Cd^{+2} \longrightarrow 2Al^{+3} + 3Cd$$

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{anod} + E^\circ_{cathod}$$
$$1.26 = E_{anod} + (-0.4) \rightarrow E^\circ_{anod} = 1.26 + 0.4$$
$$EAl^{+3}/Al = 1.66\ V$$

الانود = الكاثود ولكن بعكس الاشارة $EAl/Al^{+3} = -1.66\ V$

سؤال 2014 الدور الثاني

محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.2 M وحجمه 600 mL أمرر فيه تيار كهربائي شدته 96.5 A , أحسب الزمن اللازم لكي يتبقى 0.03 mol من آيون النحاس ؟

الجواب

الكلي Cu^{+2} $n = 0.2 \times \frac{600}{1000} \rightarrow \therefore 0.12\ mol$

المستهلك Cu^{+2} $0.12 - 0.03 = 0.09\ mol$

او نستخدم القانون : $Q = n \times e^-$

$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$
$$2mol.e^- \quad 1$$
$$x \quad 0.09$$
$$x = 0.18\ mol.e$$

$$Q_{mole} = \frac{I \times t}{96500}$$
$$0.18 = \frac{96.5 \times t}{96500} \rightarrow t = 180\ S$$

سؤال 2014 الدور الثالث

علل : استعمال عنصر البلاتين في صناعة قطب الهيدروجين القياسي ؟

الجواب لانها مادة خاملة لا تعاني تأكسد او اختزال تحت الظروف التي يستخدم بها .

سؤال 2014 الدور الثالث

هل يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ في اناء من الالمنيوم ام لا يمكن ذلك ؟ بين ذلك مع ذكر السبب , علماً ان جهود الاختزال القياسية لـ $E^\circ\ Al^{+3}//Al = -1.66\ V$, $E^\circ\ Cu^{+2}//Cu = +0.34\ V$ ؟

الجواب نجعل الاناء هو الانود والمحلول كاثود :

انود $2\times (Al \longrightarrow Al^{+3} + 3e^-)$ $E^\circ = 1.66\ V$

كاثود $3\times (Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu)$ $E^\circ = 0.34\ V$

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{anod} + E^\circ_{cathod}$$
$$E^\circ_{cell} = 1.66 + 0.34 = 2\ V$$

بما ان جهد الخلية E°_{cell} موجبة اي التفاعل تلقائي .

اذن لا يمكن حفظ المحلول $CuSO_4$ في اناء من الالمنيوم .

سؤال 2014 الدور الثالث

احسب عدد الالكترونات اللازمة لتحرير ضعف الحجم المولي لغاز الاوكسجين في STP , الحجم المولي لأي غاز في STP يساوي 22.4L ؟

الجواب

$$2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$$

22.4	4mol
2(22.4)	X

$X = 8$ mol

او نستخدم القانون :

$Q = \frac{VL}{22.4} \times e^-$

$N_{\text{الكترونات}} = n \times NA$

$N_{\text{الكترونات}} = 8 \times 6.023 \times 10^{23}$

$N_{\text{الكترونات}} = 48.184 \times 10^{23}\ e^-$

سؤال 2015 تمهيدي

اكمل الفراغ : عدد غرامات المغنيسيوم التي يمكن ان ينتجها فلز المغنيسيوم عند امرار تيار شدته 25A لفترة ساعة واحدة يساوي ..... ؟ علماً ان الكتلة المولية Mg = 24 g/mol ؟

الجواب

$t = 3600 \times 1 = 3600$ s

$Q = \frac{I \times t}{96500}$

$Q = \frac{25 \times 3600}{96500} = 0.9$ mol.e$^-$

$$Mg^{+2} + 2e \longrightarrow Mg$$

2	1
0.9	n

$n\ Mg = \frac{0.9 \times 1}{2} = 0.45$ mol

$n\ (Mg) = \frac{m\ Mg}{M}$

$m = 0.45 \times 24 \rightarrow m = 1.08$ g

سؤال 2015 الدور الاول

أمرر تيار شدته 10A خلال 956S في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس , ما هو وزن النحاس المترسب وعدد ذراته ؟ علماً ان الكتلة الذرية للنحاس 63 ؟

الجواب

$Q = \frac{I \times t}{96500}$

$Q = \frac{10 \times 965}{96500}$

$Q = 0.1$ mol.e

$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

2	1
0.1	n

$n = \frac{0.1 \times 1}{2} = 0.05$ mol

او نستخدم القانون :

$Q = n \times e^-$

$n = \frac{m}{M} \longrightarrow 0.05 = \frac{m}{63} \longrightarrow m = 3.15$ g

عدد الذرات = عدد المولات × عدد افوكادرو NA

عدد الذرات = $0.05 \times 10^{23} \times 6.023$

عدد الذرات = 0.3×10^{23}

سؤال 2015 الدور الاول

املأ الفراغ : اختيار قطب الهيدروجين القياسي كقطب مرجع لقياس جهود الاقطاب الاخرى لأنه ..... ؟

الجواب لان جهده كأنود او كاثود يساوي صفر .

سؤال 2015 الدور الثاني

ما هي شدة التيار الذي يجب أمراره في محلول كلوريد الذهب $AuCl_3$ لمدة 180 S ليرسب 2 g من الذهب عند الكاثود علماً ان $M(Au^+) = 197$ ؟

الجواب نستخدم القانون $Q = \frac{I \times t}{96500}$ ولكي نجد Q نجد n من خلال تطبيق $n = \frac{Q}{e}$

ونستخرج I التيار .

سؤال 2015 الدور الثاني

علل : وجود البلاتين الاسود في قطب الهيدروجين القياسي ؟

الجواب

a لزيادة المساحة السطحية التي تفكك جزيئات H_2 عليه .

b توفير وسيلة لحدوث تماس كهربائي مع الدائرة الخارجية .

سؤال 2015 الدور الثاني

هل يمكن حفظ ملح الطعام في اناء من النحاس علماً ان جهود الاختزال القياسية $E°Cu^{+2}/Cu = +0.34\ V$ و $E°Na^+/Na = -2.70\ V$ ؟

الجواب

anod $Cu \longrightarrow Cu^{+2} + 2e$ -0.34

cath $2Na + 2e \longrightarrow 2Na$ -2.70

$Cu + 2Na \longrightarrow Cu^{+2} + 2Na$ -3.04

التفاعل لا تلقائي اذن يمكن حفظ ملح الطعام في اناء من النحاس .

سؤال 2015 الدور الثالث

مم تتركب خلية الطلاء الكهربائي ؟ وعلام تعتمد جودة الطلاء ؟

الجواب تتركب من :

1. قطب الانود ويتكون من الفلز النقي المراد الطلاء به .
2. قطب الكاثود ويتكون من السطح المراد طلاؤه مثل ملعقة طعام .
3. محلول الخلية حاوياً على احد الاملاح للفلز النقي المراد الطلاء به .

وتعتمد جودة الطلاء الكهربائي على :

1. شدة التيار الكهربائي المستخدم ضعيف .
2. تركيز ايونات الفلز المراد الطلاء به قليل .

سؤال 2015 الدور الثالث

أحسب شدة التيار اللازم لمدة 1hr و 200s في خلية تحليل الماء كهربائياً لكي يحرر 18.06×10^{21} جزيئة من الهيدروجين والاوكسجين على قطبي الخلية ؟

الجواب

مجموع الجزيئات = عدد الجزيئات O_2 + 2 (جزيئات الهيدروجين)

$$18.06\times10^{21} = X + 2X$$

$$\frac{3X}{X} = \frac{18.06\times10^{21}}{3}$$

$$X = 6.0\times10^{21}$$

$$2X = 12.04\times10^{21}$$

$$n(H_2) = \frac{12.04\times10^{21}}{6.02\times10^{23}} = 0.02 \text{ mol}$$

$$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$$

$$2 \qquad 1$$

$$Q \qquad 0.02$$

او نستخدم القانون : $Q = n \times e^-$

$$Q(mol.e) = 0.02 \times 2 = 0.04 \text{ mol}$$

$$t(S) = 3600 + 200 = 3800 \text{ S}$$

$$Q = \frac{It}{96500} = \frac{0.04 \times 96500}{3800} = 1A$$

سؤال 2016 الدور الاول

ما التيار بالامبير اللازم لترسيب 5g من الذهب في ساعة واحدة على سطح الكاثود من محلول يحتوي على ملح الذهب ؟ علماً ان حالة التأكسد للذهب +3 والكتلة الذرية له 197 g/mol ؟

الجواب

$$Au^{+3} + 3e^- \longrightarrow Au_{(S)}$$

$$3 \qquad 1$$

$$Q \qquad 0.025$$

او نستخدم القانون : $Q = n \times e^-$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{5}{197} = 0.025$$

$$Q(mol.e^-) = 0.025 \times \frac{3}{1} = 0.075 \text{ mol.e}^-$$

$$t(S) = 60 \times 60 \times 1 = 3600 \text{ S}$$

$$Q = \frac{I \times t}{96500}$$

$$0.075 = \frac{I \times 3600}{96500} = 2.01 \text{ A} \simeq 2A$$

سؤال 2016 الدور الاول

ما الفرق بين الخلايا الكلفانية والخلايا الالكتروليتية ؟ اذكر مثال لكل منهما ؟

الجواب

الخلية الكلفانية	خلية التحليل الكهربائي
❶ تستخدم التفاعل الكيميائي للحصول على طاقة كهربائية .	❶ تستخدم الطاقة الكهربائية لحدوث تفاعل كيميائي .
❷ تفاعلاتها تلقائية – ΔG = .	❷ تفاعلاتها غير تلقائية + ΔG =
❸ يستخدم فيها جسر ملحي .	❸ لا يستخدم فيها جسر ملحي .
❹ تنتقل فيها الالكترونات المتحررة من الذرات الى الايونات عبر السلك الموصل . بينما تنتقل الايونات بين المحلولين بواسطة الجسر الملحي .	❹ تنتقل فيها الالكترونات من مصدر الجهد (البطارية) الخارجي بواسطة الايونات الموجبة والسالبة الموجودة في المحلول الالكتروليتي او المواد المنصهرة .
❺ خلية دانيال .	❺ خلية الطلاء الكهربائي

سؤال 2016 الدور الثاني

علل ما يأتي : اختيار قطب الهيدروجين القياسي كقطب مرجع لقياس جهود الاقطاب الاخرى ؟

الجواب

لانه عنصر نشاطه الكيمياوي متوسط بين العناصر فيمكن استخدامه كقطب انود او كاثود .

سؤال 2016 الدور الثاني

في خلية تحليل الماء كهربائياً في STP تم امرار تيار كهربائي فيها لمدة 3 دقائق و 13 ثانية فتحرر غازي الهيدروجين والاوكسجين عند قطبي الخلية وكان مجموع حجمي الغازين المتحررين يساوي 0.066L , احسب حجم كل غاز متحرر وشدة التيار المار في الخلية ؟

الجواب

$$2H_2O \longrightarrow 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$

$$V(T) = V(H_2) + V(O_2)$$
$$0.066 = 2V + V$$
$$0.066 = 3V$$
$$V = \frac{0.066}{3}$$
$$V = 0.022L$$
$$\therefore V(O_2) = 0.022L$$

$$V(H_2) = 2(0.022)$$
$$V(H_2) = 0.044L$$

$$PV = nRT$$
$$1 \times 0.022 = n(0.082 \times (25 + 273)$$
$$n = \frac{0.022}{0.082 \times 298} = 9 \times 10^{-4}\ mol$$

$$2H_2O \longrightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$$
$$1 \quad 4$$
$$9\times10^{-4} \quad Q$$

$$Q = 9 \times 10^{-4} \times 4$$
$$Q = 36 \times 10^{-4}\ mol.e^-$$

او نستخدم القانون :

$Q = n \times e^-$

$$t(S) = 3 \times 60 + 13 = 193\ S$$

$$Q = \frac{I \times t}{96500} \rightarrow 36 \times 10^{-4} = \frac{I \times 193}{96500} \rightarrow I = \frac{36 \times 10^{-4} \times 96500}{193} = 1.8\ A$$

سؤال 2016 الدور الثاني

ما قيمة الطاقة الحرة لخلية فولتائية متكونة من قطب الخارصين القياسي وقطب الفضة في محلول من ايونات تركيزه 0.1M اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية $E°Zn^{+2}/Zn = -0.76V$ و $E°Ag^+/Ag = 0.80V$ و $LnX = 2.3031LogX$ ؟

الجواب

$Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e^-$ $\quad E°_{anod} = 0.76V$

$2 \times (Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag)$ $\quad E°_{cath} = 0.8V$

$Zn + 2Ag^+ \longrightarrow Zn^{+2} + 2Ag$ $\quad E°_{cell} = 1.56V$

$$E_{cell} = E°_{cell} - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[Zn^{+2}]}{[Ag^+]^2}$$
$$E_{cell} = 1.56 - \frac{0.026}{2} Ln \frac{1}{(10^{-1})^2}$$
$$E_{cell} = 1.56 - 0.013 \times 2.303\ Log\ 10^2$$
$$E_{cell} = 1.56 - 0.013 \times 2.303 \times 2 = 1.5\ V$$

$$\Delta G = -nFE$$
$$\Delta G = -2 \times 96500 \times 1.5$$
$$\Delta G = -289.500\ J$$

سؤال 2016 الدور الثاني

مم تتركب خلية الطلاء الكهربائي ؟ وعلام تعتمد جودة الطلاء ؟

الجواب تتركب من :

1. قطب الانود ويتكون من الفلز النقي المراد الطلاء به .
2. قطب الكاثود ويتكون من السطح المراد طلاؤه مثل ملعقة طعام .
3. محلول الخلية حاوياً على احد الاملاح للفلز النقي المراد الطلاء به .

وتعتمد جودة الطلاء الكهربائي على :

1. شدة التيار الكهربائي المستخدم ضعيف .
2. تركيز ايونات الفلز المراد الطلاء به قليل .

سؤال 2016 الدور الثالث

محلول من كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.3 مولاري وحجمه 500mL أمرر فيه تيار كهربائي شدته 96.5A , احسب الزمن اللازم لكي يتبقى 0.03mol من ايون النحاس ؟

الجواب

$$V = 500 \times \frac{1}{1000} = 0.5\ L$$

$$n_T = M \times V_L$$

$$n_T = 0.3 \times 0.5 = 0.15\ mol$$

نجد عدد المولات التي يجري عليها التحليل الكهربائي :

$$n_{المترسبة} = n_{الكلية} - n_{المتبقية}$$

$$n_{المترسبة} = 0.15 - 0.03 = 0.12\ mol$$

$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

$$2 \qquad 1$$

$$Q \qquad 0.12$$

او نستخدم القانون : $Q = n \times e^-$

$$Q_{(mol.e)} = 0.12 \times 2 = 0.24\ mol.e^-$$

$$Q = \frac{I \times t}{96500} \rightarrow 0.24 = \frac{96.5 \times t}{96500} = 240\ S$$

سؤال 2016 الدور الثالث

هل يمكن حفظ محلول كبريتات الخارصين $ZnSO_4$ في اناء من النيكل ؟ بين ذلك مع ذكر السبب علماً ان جهود الاختزال القياسية :

$E°(Zn^{+2}/Zn) = -0.76V$ و $E°(Ni^{+2}/Ni) = -0.25V$

الجواب

نجعل المحلول يسلك كاثود والاناء نجعله انوداً :

$$Ni \longrightarrow Ni^{+2} + 2e \qquad E°_{anod} = 0.25$$

$$Zn^{+2} + 2e \longrightarrow Zn \qquad E°_{cathod} = -0.76$$

$$Ni + Zn^{+2} \longrightarrow Ni^{+2} + Zn \qquad E°_{cell} = -0.51V$$

بما ان الاشارة سالبة , اذن يمكن حفظ المحلول .

سؤال 2017 تمهيدي

احسب عدد الالكترونات اللازمة لتحرير نصف الحجم المولي لغاز الاوكسجين في STP (اذا علمت ان الحجم المولي للغاز في STP يساوي 22.4L) ؟

الجواب

$$n(O_2) = \frac{V(O_2)}{V_m} = \frac{0.5 \times 22.4}{22.4} = 0.5\ mol$$

اكسدة $2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

$Q = 0.5 \times 4 = 2\ mol.e^-$

عدد الالكترونات = $Q\ Na \rightarrow 2 \times 6.023 \times 10^{23} = 12.046 \times 10^{23}$

سؤال 2017 الدور الاول

املأ الفراغ : تعتمد جودة الطلاء الكهربائي على عاملين مهمين هما ..... و ..... ؟

الجواب

1. شدة التيار الكهربائي ضعيفة .
2. تركيز ايونات الفلز قليلة .

سؤال 2017 الدور الاول

في خلية تحليل الماء كهربائياً في STP تم امرار تيار كهربائي فيها لمدة 3 دقائق و 13 ثانية فتحرر غازي الهيدروجين والاوكسجين عند قطبي الخلية وكان مجموع حجمي الغازين المتحررين يساوي 0.0672 L , جد حجم كل غاز متحرر وشدة التيار المار في الخلية ؟

الجواب

$$2H_2O \longrightarrow \underset{2x}{2H_2} + \underset{x}{O_2}$$

$x + 2x = 0.0672$

$3x = 0.0672$

$x = \frac{0.0672}{3} = 0.0224\ L = V(O_2)$

أما غاز H_2 فيضرب الحجم لغاز $O_2 \times 2 \leftarrow V(H_2) = 0.448\ L$

$n(O_2) = \frac{V(O_2)}{V\ m} = \frac{0.0224}{22.4} = 0.001\ mol$

$$2H_2O \longrightarrow \underset{22.4}{O_2} + \underset{4}{4H^+} + \underset{Q}{4e^-}$$
$$\underset{0.0024}{}$$

$Q = \frac{0.0224 \times 4}{22.4} = 0.004\ mol.e^-$

او نستخدم القانون :

$Q = \frac{VL}{22.4} \times e^-$

$Q = \frac{I \times t}{96500}$

$0.004 = \frac{I \times (3 \times 60 + 13)}{96500} \rightarrow I = 2\ A$

سؤال 2017 الدور الثاني

علل : يستخدم عنصر البلاتين في صنع قطب الهيدروجين القياسي ؟

الجواب

لان عنصر البلاتين عنصر خامل لا يعاني تأكسداً و اختزالاً .

سؤال 2017 الدور الثاني

احسب شدة التيار الذي يجب امراره في محلول كلوريد الذهب $AuCl_3$ لمدة 200S لترسيب 3g من الذهب الكاثود كتلته الذرية 197g/mol ؟

الجواب

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3}{197} = 0.015 \text{ mole}$$

$$Au^{+3} + 3e \longrightarrow Au$$
$$3 \qquad 1mol$$
$$x \qquad 0.015mol$$

او نستخدم القانون : $Q = n \times e^-$

$$x = 3 \times 0.015 = 0.045 \text{ mol.e}^-$$

$$Q = \frac{I \times t}{96500} \rightarrow 0.045 = \frac{I \times 200}{96500} \rightarrow I = 21.7 \text{ A}$$

سؤال 2017 الدور الثالث

عرف الجسر الملحي ؟

الجواب عبارة عن انبوب زجاجي على شكل حرف U مقلوب يحتوي على محلول الكتروليتي خامل لا يتغير كيميائياً والغرض منه توصيل للمحلولين بوسط يمكن للايونات الموجبة والسالبة ان تتحرك من خلاله من وعاء احد الاقطاب للاخر.

سؤال 2017 الدور الثالث

محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.3 M وحجمه 0.5L أمرر تيار كهربائي شدته 96.5 A أحسب الزمن اللازم لكي يتبقى 0.06 mol من ايون النحاس ؟

الجواب

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow 0.3 = \frac{n}{0.5} = 0.15 \text{ mol}$$

$$0.15 - 0.06 = 0.09 \text{ mol}$$
$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$
$$2mol.e^- \qquad 1mol$$
$$Q \qquad 0.09$$

او نستخدم القانون : $Q = n \times e^-$

$$Q = 0.18 \text{ mol.e}^-$$

$$Q_{mol.e} = \frac{I \times t}{96500}$$

$$0.18 = \frac{96.5 \times t}{96500} \rightarrow t = 180 \text{ S}$$

سؤال 2018 تمهيدي

متى تكون $\Delta G = \Delta G°$ ؟ اثبت ذلك حسابياً ؟

الجواب

عندما تكون $Q = 1$, اي ان التراكيز تكون متساوية . $\frac{[\text{نواتج}]^{n}}{[\text{متفاعلات}]^{n}}$

$$\Delta G = \Delta G° + RT \ln Q \frac{[\text{نواتج}]^{n}}{[\text{متفاعلات}]^{n}}$$

$$\Delta G = \Delta G° + RT \ln Q \qquad \ln 1 = 0$$

$$\Delta G = \Delta G°$$

سؤال 2018 تمهيدي

أمرر تيار كهربائي شدته 10 A خلال 965 S في خلية تحـليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس ما هو وزن النحاس المترسب وعدد ذراته علماً ان الكتلة الذرية للنحاس = 63 ؟

الجواب

$$Q = \frac{I \times t}{96500} \rightarrow \frac{10 \times 965}{96500} = 0.1 \text{ mol.e}^-$$

$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

2mol.e^-	$63g$
0.1	x

$$x = 3.15 \text{ g}$$

او نستخدم القانون : $Q = n \times e^-$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{3.15}{63} = 0.05 \text{ mol}$$

عدد الذرات $N_{atoms} = n \times N_A \rightarrow = 0.05 \times 6.023 \times 10^{23}$

$N_{atoms} = 0.3 \times 10^{23}$ ذرة

او نستخدم

$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

2mol.e^-	1mol
0.1	n

$$n = 0.05 \text{ mol}$$

نستخرج عدد الغرامات :

$$n = \frac{m}{M}$$

$$0.05 = \frac{m}{63} = 3.15 \text{ g}$$

سؤال 2018 الدور الاول

علل : اختيار قطب الهيدروجين القياسي كقطب مرجع لقياس جهود الاقطاب الاخرى ؟

الجواب

لانه عنصر نشاطه الكيميائي متوسط بين العناصر فيمكن استخدامه كقطب انود او كاثود .

سؤال 2018 الدور الاول

هل يتحرر غاز الهيدروجين عند تفاعل الالمنيوم مع الحوامض المخففة , اذا علمت ان جهد الاختزال القياسي للالمنيوم $E°Al^{+3}/Al = -1.66V$ ؟

الجواب

$2\times\ Al \longrightarrow Al^{+3} + 3e^-$ $\quad E°_{anod} = +1.66V$

$3\times\ H^+ + 2e \longrightarrow H_2$ $\quad E°_{cathod} = 0V$

$2Al + 6H^+ \longrightarrow 2Al^{+3} + 3H_2$ $\quad E°_{cell} = 1.66V$

التفاعل تلقائي . اذن يتحرر الهيدروجين .

سؤال 2018 الدور الثاني

علل : يستخدم عنصر البلاتين لصنع قطب الهيدروجين القياسي ؟

الجواب لانه مادة خاملة لا تعاني تأكسداً واختزالاً وتقوم بمهمتين :

1. توفير سطح للقطب يمكن تفكك جزيئات الهيدروجين عليه .
2. توفير وسيلة لحدوث توصيل كهربائي مع الدائرة الخارجية .

سؤال 2018 الدور الثاني

أمرر تيار كهربائي شدته 10 A خلال 965 S في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس ما هو كتلة النحاس المترسب علماً ان الكتلة الذرية للنحاس = 63

الجواب

$$Q = \frac{m}{M} \times e^-$$

نجد Q : $\quad Q = \frac{I \times t}{96500} = \frac{10 \times 965.5}{96500} = 0.1\ mol.e^-$

ثم نعوض : $\quad 0.1 = \frac{m}{63} \times 2 \rightarrow 6.3 = 2m \rightarrow m = 3.15\ g$

سؤال 2018 الدور الثالث

ما فائدة الجسر الملحي في الخلايا الكلفانية ؟

الجواب

1. لأكمال الدائرة الكهربائية .
2. انتقال الايونات الموجبة والسالبة بين محلولين القطبيين .

سؤال 2018 الدور الثالث

املأ الفراغ : عدد الالكترونات المنتقلة من الانود الى الكاثود في الخلية التالية : $3Fe_{(aq)} + 2Au^{+3}{}_{(S)} \longrightarrow 3Fe^{+2}{}_{(aq)} + 2Au_{(S)}$ يساوي .....؟

الجواب $6e^-$

سؤال 2019 تمهيدي

احسب عدد الالكترونات اللازمة لتحرير نصف الحجم المولي لغاز الاوكسجين في STP ؟

الجواب

$$Q = \frac{\text{عدد } e^-}{6.023 \times 10^{23}}$$

نجد اولاً Q :

$$Q = n \times e^-$$

$$Q = \frac{V_L}{22.4} \times 4$$

$$Q = \frac{\cancel{22.4} \times 0.5}{\cancel{22.4}} = 0.5 \times 4 = 2 \text{ mol.e}^-$$

$$Q = \frac{\text{عدد } e^-}{6.023 \times 10^{23}} \rightarrow 2 = \frac{\text{عدد } e^-}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$\text{عدد } e^- = 2 \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$\therefore \text{عدد الالكترونات } N = 12.04 \times 10^{23}$$

سؤال 2019 تمهيدي

عرف الجسر الملحي ؟

الجواب

هو عبارة عن انبوب زجاجي على شكل حرف U مقلوب يحتوي على محلول الكتروليتي خامل لا يتغير كيميائياً خلال العملية يثبت بداخل الانبوب بمادة الاكار ومن المركبات المستعملة لملح الجسر الملحي هي KCl , KNO_3 , K_2SO_4 .

سؤال 2019 الدور الاول

أحسب شدة التيار اللازم لمدة 2hr و 520s في خلية تحليل الماء كهربائياً لكي يحرر 18.06×10^{21} جزيئة من الهيدروجين والاوكسجين على قطبي الخلية ؟

الجواب

$$Q = \frac{It}{96500}$$

نجد Q من خلال :

$$Q = \frac{\text{عدد الجزيئات } N}{6.023 \times 10^{23}} \times e^-$$

وبما انه خلية تحلل كهربائي للماء :

$$2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$$

$$2X \quad X$$

$$3X = 18.06 \times 10^{21}$$

$$X = 6.02 \times 10^{21} \text{ جزيئة}$$

$$Q = \frac{6.02\times10^{21}}{6.032\times10^{23}} \times 4$$

$$Q = 4 \times 10^{-2} = 0.04 \text{ M}$$

ثم نعوض في القانون الاول :

$$4 \times 10^{-2} = \frac{I(2 \times 3600 + 520)}{96500}$$

$$I = \frac{3860}{7720} = 0.5 \text{ A}$$

سؤال 2019 الدور الاول

تعتمد جودة الطلاء الكهربائي الى عاملين مهمين , ما هما ؟

الجواب

1. شدة التيار الكهربائي المستخدم يجب ان تكون ضعيفة .
2. تركيز ايونات الفلز المراد الطلاء به قليل .

سؤال 2019 الدور الثاني

ما فائدة عنصر البلاتين المستعمل في صناعة قطب الهيدروجين القياسي ؟

الجواب

لانه مادة خاملة لا تعاني تأكسداً او اختزالاً ولكنه يقوم بمهمتين :

1. توفير سطح للقطب يمكن تفكك جزيئات الهيدروجين عليه .
2. توفير وسيلة لحدوث توصيل كهربائي مع الدائرة الخارجية .

سؤال 2019 الدور الثاني

هل يمكن حفظ ملح الطعام في اناء من النحاس علماً ان جهود الاختزال القياسية $E^{\circ}Cu^{+2}/Cu = +0.34\ V$ و $E^{\circ}Na^{+}/Na = -2.70\ V$ ؟

الجواب

anod $Cu \longrightarrow Cu^{+2} + 2e$ $-0.34V$

cath $2Na^{+} + 2e \longrightarrow 2Na$ $-2.70V$

$Cu + 2Na^{+} \longrightarrow Cu^{+2} + 2Na$ $-3.04V$

التفاعل لا تلقائي اذن يمكن حفظ ملح الطعام في اناء من النحاس .

سؤال 2019 الدور الثالث

محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه $0.2\ M$ وحجمه $600\ ml$ أمرر تيار كهربائي شدته $96.5\ A$ أحسب الزمن اللازم لكي يتبقى $0.03\ mol$ من ايون النحاس ؟

الجواب

$$Q_{mole\ e} = \frac{I \times t}{96500}$$

نجد Q :

$$Q = MV \times e \rightarrow 0.2 \times \frac{600}{1000} \rightarrow 0.2 \times 0.6 = 0.12\ mol.e^{-}$$

$Q_{\text{المترسبة}} = 0.12 - 0.03 = 0.09\ mol.e^{-}$

$$Q = 0.09 \times 2 = 0.18\ mol.e^{-}$$

ثم نطبق :

$$0.18 = \frac{96.5 \times t}{96500} \rightarrow t = 180\ S$$

سؤال 2019 الدور الثالث

التفاعل العام لخلية كلفانية هو كالاتي :

$$Cl_{2\,(g)} + 2Ag_{(S)} \longrightarrow 2Cl^{-}_{(aq)} + 2Ag^{+}_{(aq)}$$

عبّر عن الخلية كتابةً عند الظروف القياسية ؟

الجواب

$$Ag/Ag^{+}_{(1M)} \ // \ Cl^{-}_{(1M)}/Cl_{2\,(1atm)} \ / \ Pt$$

سؤال 2020 تمهيدي

علل : يستخدم عنصر البلاتين في صنع قطب الهيدروجين القياسي ؟

الجواب لانه مادة خاملة لا تعاني تأكسد او اختزال ولكنه يقوم بمهمتين :

1. توفير سطح للقطب يمكن تفكك جزيئات الهيدروجين عليه .
2. توفير وسيلة لحدوث توصيل كهربائي مع الدائرة الخارجية .

سؤال 2020 تمهيدي

أحسب عدد الالكترونات اللازمة لتحرير نصف الحجم المولي لغاز الاوكسجين في STP ؟

الجواب

$$Q = \frac{\text{عدد الالكترونات } V}{6.023 \times 10^{23}}$$

نجد Q من خلال :

$$Q = \frac{VL}{22.4} \times e^-$$

$$Q = \frac{\frac{1}{2}(22.4)}{22.4} \times 4 = 2 \text{ mol.e}^-$$

ثم نعوض :

$$\text{عدد الالكترونات} = Q \times N_A$$

$$\text{عدد الالكترونات} = 2 \times 6.023 \times 10^{23}$$

$$\text{عدد الالكترونات} = 12.046 \times 10^{23} \ e^-$$

سؤال 2020 تمهيدي

ما عملية الطلاء الكهربائي ؟ وعلام تعتمد جودة الطلاء ؟

الجواب وهي عملية يستخدم فيها التحليل الكهربائي لطلاء فلز معين بطبقة رقيقة من فلز آخر لحماية المعادن من الصدأ او التآكل واعطاء مظهراً براقاً .

يعتمد الطلاء الكهربائي على :

1. شدة التيار المستخدم ضعيفة (منخفض الكثافة) .
2. تركيز آيونات الفلز المراد الطلاء به قليل .

سؤال 2020 الدور الاول

ما الخلايا الالكتروليتية ؟ وما خواصها ؟ وما استخداماتها ؟

الجواب وهي الخلايا المستهلكة للتيار الكهربائي وفيها تتحول الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية وتجري تفاعلاتها بشكل غير تلقائي ولها تطبيقات مهمة في الصناعة .

خواصها :

1. اقطابها من نفس العنصر (كرافيت) .
2. تلفاعلاتها غير تلقائية ($\Delta G = +$) .

3 لا تحتاج الى الجسر الملحي .

4 من امثلتها خلايا الطلاء الكهربائي .

استخداماتها :

1 تنقية الفلزات .

2 الطلاء الكهربائي .

سؤال 2020 الدور الاول

عرف الجسر الملحي ؟

الجواب هو عبارة عن انبوب زجاجي على شكل حرف U مقلوب يحتوي على محلول الكتروليتي خامل لا يتغير كيميائياً خلال العملية يثبت بداخل الانبوب بمادة الاكار ومن المركبات المستعملة على الجسر الملحي KCl , KNO_3 , K_2SO_4 .

سؤال 2020 الدور الاول

علل : تم اختيار قطب الهيدروجين القياسي كقطب مرجع لقياس جهود الاقطاب الاخرى ؟

الجواب وذلك لانه نشاطه الكيميائي متوسط بين العناصر فيمكن استخدامه كقطب انود او كاثود وذو جهد قياسي معلوم يساوي صفر فولت .

سؤال 2020 الدور الاول

للخلية الاتية : $Al/Al^{+3}{}_{(1M)}$ // $Cd^{+2}{}_{(1M)}/Cd$ اذا علمت ان جهد الخلية القياسي يساوي 1.26V وجهد التأكسد القياسي للالمنيوم 1.66V , احسب جهد التأكسد القياسي للكادميوم ؟

الجواب

$2\times [Al \longrightarrow Al^{+3} + 3e$ $\quad E^\circ = +1.66\ V$

$3\times [Cd^{+2} + 2e \longrightarrow Cd]$ $\quad E^\circ = ?$

$2Al + 3Cd^{+2} \longrightarrow 2Al^{+3} + 3Cd$ $\quad E^\circ_{cell} = 1.26\ V$

$E^\circ_{cell} = E^\circ_{an} + E^\circ_{cat}$

$1.26 = 1.66 + E^\circ_{cat} = -0.40\ V$

∵ جهد اختزال الكادميوم = جهد تأكسد الكادميوم ولكن بعكس الاشارة

E° جهد تاكسد الكادميوم $= +0.40\ V$

سؤال 2020 الدور الاول

هل يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ في اناء من النيكل ام لا ؟ بيّن مع ذكر السبب علماً ان جهود الاختزال :

$E^\circ Ni^{+2}/Ni = -0.25\ V, E^\circ Cu^{+2}/Cu = 0.34$

anod $Ni \longrightarrow Ni^{+2} + 2e$ $+0.25$

cath $Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$ $+0.34$

$Ni + Cu^{+2} \longrightarrow Ni^{+2} + Cu$ $+0.59$

تلقائي اذن لا يمكن الحفظ .

سؤال 2020 الدور الاول

محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.24 M وحجمه نصف لتر أمرر تيار كهربائي شدته 96.5 A أحسب الزمن اللازم لكي يتبقى 0.04 mol من ايون النحاس ؟

الجواب

$$M = \frac{n}{V(L)}$$

$$0.24 = \frac{n}{0.5}$$

$$n = 0.24 \times 0.5 = 0.120 \text{ mol}$$

$$n_{\text{المترسبة}} = n_{\text{الكلية}} + n_{\text{المتبقية}}$$

$$n_{\text{المترسبة}} = 0.12 - 0.04$$

$$n_{\text{المترسبة}} = 0.08 \text{ mol}$$

نجد Q :

$$Q_{\text{المترسبة}} = 0.08 \times 2 = 0.16 \text{ mol.e}^-$$

ثم نطبق :

$$Q_{\text{mole e}} = \frac{I \times t}{96500}$$

$$0.16 = \frac{96.5 \times t}{96500} \rightarrow t = 160 \text{ S}$$

سؤال 2020 الدور الثاني

عرف قانون فراداي الثاني ؟

الجواب كمية المادة المتحررة او المترسبة عند الكاثود تتناسب طردياً مع الكتلة المكافئة الغرامية للمادة .

سؤال 2020 الدور الثاني

احسب عدد الالكترونات اللازمة لتحرير نصف الحجم المولي لغاز الاوكسجين في STP ؟

الجواب

$$n(O_2) = \frac{VL}{22.4}$$

$$n(O_2) = \frac{\frac{1}{2}(22.4)}{22.4}$$

$$n(O_2) = \frac{11.2}{22.4} = 0.5 \text{ mol}$$

$$2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + \underset{4mol.e^-}{4e\downarrow}$$

$$n_{\text{المترسبة للاوكسجين}} = Q_{\text{بطارية}} \times \frac{1\ mol}{\text{نصف التفاعل Q}}$$

$$n_{\text{المترسبة للاوكسجين}} = Q_{\text{بطارية}} \times \frac{1\ mol}{4\ mol.e}$$

$$n_{\text{المترسبة للاوكسجين}} = 0.5 \times 4 = 2\ mol.e^-$$

$$Q = \frac{\text{الالكترونات n}}{6.022 \times 10^{23}}$$

$$\text{الالكترونات n} = Q_{\text{بطارية}} \times N_A$$

$$\text{الالكترونات n} = 2 \times 6.022 \times 10^{23}$$

$$\text{الالكترونات n} = 12.046 \times 10^{23}$$

سؤال 2020 الدور الثاني

ما عملية الطلاء الكهربائي ؟ وعلام تعتمد جودة الطلاء ؟

الجواب وهي عملية يستخدم فيها التحليل الكهربائي لطلاء فلز معين بطبقة رقيقة من فلز آخر لحماية المعادن من الصدأ او التآكل واعطاء مظهراً براقاً .

يعتمد الطلاء الكهربائي على :

1. شدة التيار المستخدم ضعيفة (منخفض الكثافة) .
2. تركيز آيونات الفلز المراد الطلاء به قليل .

سؤال 2020 الدور الثاني

اكمل الفراغ : يتم اختيار قطب الانود للعنصر الذي يمتلك .....

الجواب اقل جهد اختزال قياسي .

سؤال 2020 الدور الثالث

ما عملية الطلاء الكهربائي ؟ ومم تتركب خلية الطلاء ؟ وعلام تعتمد جودة الطلاء ؟

الجواب وهي عملية يستخدم فيها التحليل الكهربائي لطلاء فلز معين بطبقة رقيقة من فلز آخر لحماية المعادن من الصدأ او التآكل واعطاء مظهراً براقاً .

يعتمد الطلاء الكهربائي على :

1. شدة التيار المستخدم ضعيفة (منخفض الكثافة) .
2. تركيز آيونات الفلز المراد الطلاء به قليل .

سؤال 2020 الدور الثالث

ما العامل المختزل ؟ وما صفاته ؟

الجواب هو المادة التي لها القدرة على اختزال مادة اخرى .

صفاته :

1. العامل المختزل يفقد الالكترونات .
2. يزداد عدد تأكسده خلال تفاعل التأكسد والاختزال .

سؤال 2020 الدور الثالث

عند امرار 0.1 mol.e⁻ في محلول كبريتات النحاس وبعد ترسيب جميع النحاس تحرر 0.224 L من الهيدروجين في STP احسب كتلة النحاس المترسبة , الكتلة الذرية للنحاس = 63 ؟

الجواب

$$n(H_2) = \frac{VL}{22.4}$$

$$n(H_2) = \frac{0.224}{22.4}$$

$$n(H_2) = \frac{224}{22400} = 0.01 \text{ mol}$$

$$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$$

$$2 \text{ mol.e}^-$$

$$n = Q_{\text{بطارية لتحرير الهيدروجين}} \times \frac{1 \text{ mol}}{Q_{\text{معادلة}}}$$

$$Q_{\text{بطارية لتحرير الهيدروجين}} = n \times Q_{\text{معادلة}}$$

$$Q_{\text{بطارية لتحرير الهيدروجين}} = 0.01 \times 2 = 0.02 \text{ mol.e}^-$$

$$Q_{\text{اللازمة لترسيب النحاس}} = Q_{\text{بطارية كلية}} - Q_{\text{اللازمة لتحرير الهيدروجين}}$$

$$Q_{\text{اللازمة لترسيب النحاس}} = 0.10 - 0.02 = 0.08 \text{ mol.e}^-$$

$$Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu$$

$$n(Cu) = Q_{\text{بطارية النحاس}} \frac{1 \text{ mol}}{Q_{\text{معادلة}}}$$

$$n(Cu) = \frac{0.08}{2} = 0.04 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow m = n \times M$$

$$m = 0.04 \times 63 = 2.52 \text{ g}$$