najah213.com · نجاح 213

2014-2015

الاختبار التجريبي الثاني في العلوم الفيزيائية

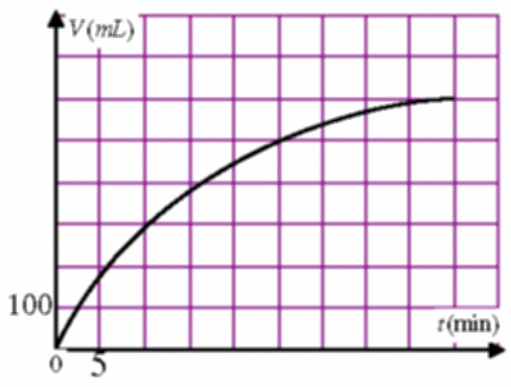
3AS SM

4 ساعات

الموضوع الاول

تمرين-1: (3.5ن)

يتفكك الماء الاوكسجيني H_2O_2 عند درجة حرارة ثابتة و في وجود وسيط مناسب. ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بتفاعل كيميائي معادلته هي $2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$. تعتبر أن الحجم المولي للغاز في شروط التجربة $(V_M = 24L)$. وان التركيز المولي الابتدائي للماء الأكسجيني هو $C_0 = 8.10^{-1} mol.L^{-1}$ وحجمه هو $V_s = 100mL$. لجمع ثنائي الأكسجين المتشكل خلال أزمنة معينة ونقيس حجمه V تحت ضغط ثابت مما يمكننا من رسم بيانه كما هو مبين في الشكل الجانبي.



1- هل يتوقف التفاعل في للحظة $t = 45\min$؟ علل.

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي الحاصل.

3- بالاعتماد على الجدول عبر عن كمية ثنائي الأكسجين المتشكل n_{O_2} بدلالة التقدم $X(t)$ في كل لحظة.ثم بدلالة حجمه والحجم المولي V_M.

4- بالاعتماد على البيان المرفق أكمل الجدول التالي:

t(min)	0	5	15	25	35	45
X(mol)						

5- باختيار سلم رسم مناسب ، ارسم البيان $X(t)$.

6- بالاعتماد على البيان $X(t)$،اوجد ما يلي

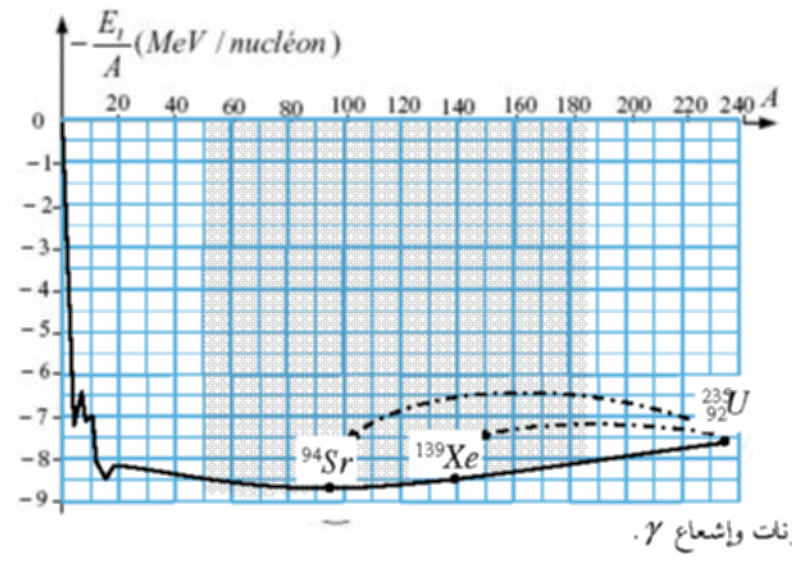
ا) زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب) سرعة تقدم التفاعل في اللحظتين $t_1 = 0$ و $t_2 = 10\min$. ماذا يمكنك استنتاجه؟علل.

7- بالاعتماد على جدول تقدم التفاعل،اوجد التركيز المولي $[H_2O_2]$ للماء الأكسجيني في اللحظة t بدلالة C_0 ، X ، V_s.

-استنتج حينئذ قيمة $[H_2O_2]$ في اللحظة $t = 15\min$.

تمرين-2: (3ن)



1- الشكل التالي يبين منحنى $ASTON$ للعناصر الكيميائية.

1- أي الانوية الثلاثة $^{235}_{92}U$ ، $^{139}_{54}Xe$ ، $^{94}_{38}Sr$ تكون أكثر استقرارا ولماذا؟

2- اوجد بالاعتماد على هذا البيان طاقة الارتباط النووي للنيكليون الواحد بكل نواة ثم استنتج مقدار طاقة الربط النووي لكل نواة .

3- تقذف النواة $^{235}_{92}U$ بنترون $^{1}_{0}n$ فتعطى النواتين السابقتين Xe و Sr مع انبعاث عدد x من النترونات وإشعاع γ.

ا- عرف الإشعاع γ وبين سبب انبعاثه واكتب معادلة التحول النووي الحادث.

ب- احسب بوحدة MeV الطاقة المحررة ΔE من هذا التحول وبين على أي شكل تظهر.

4- نعتبر عينة من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ كتلتها $1g$ حيث تتحول وفق التفاعل النووي السابق.

ا- احسب عدد الانوية N من $^{235}_{92}U$ الموجودة بهذه العينة ثم احسب مقدار الطاقة E_l المحررة عند تحول هذه العينة مقدرة .

ب- استنتج استطاعة فرن ذري يقوم بتحويل الطاقة E_l خلال 10دقائق.

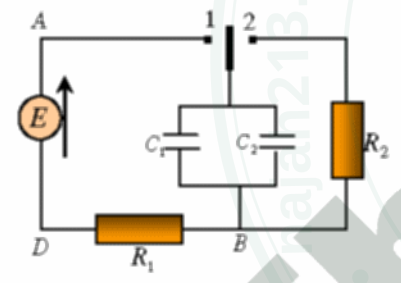
يعطى:

$m(^{94}_{38}Sr) = 93.89446u$ ، $(^{235}_{92}U) = 234.993324u$

$m(^{139}_{54}Xe) = 138.8919u$ ، $m(n) = 1.008664uu$

$1Mev = 1.6\times10^{-13} j$ ، $1u = 931.5Mev$

تمرين-3: (3ن)



بواسطة مولد يعطي توترا ثابتا E وناقلين اوميين مقاومتاهما R_1 و R_2 مختلفين ومكثفتين سعتاهما $C_1 = 10\mu F$ و $C_2 = 5\mu F$ و بادلة، نحقق التركيب الجانبي.

1- نثبت البادلة على الوضع-1 لشحن المكثفتين. عند الوصول إلى حالة النظام الدائم تكون شحنة المكثفة الأولى (C_1) هي $q_1 = 100\mu\ C$.

ا) ما قيمة التيار i والتوتر u_{BD} في حالة النظام الدائم؟

ب)استنتج قيمة التوتر E الذي يعطيه المولد و قيمة الشحنة الأعظمية q_2 للمكثفة (C_2).

جـ) احسب الطاقة الكهربائية العظمى المخزنة بكل مكثفة.

2- نثبت الآن البادلة على الوضع-2:

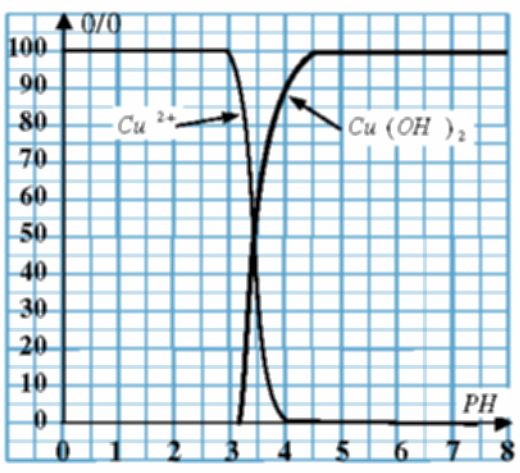
ا/ ما ذا يحدث في هذه الحالة؟. هل يكون زمن التفريغ هو نفسه زمن الشحن؟ علل.

ب/ إذا كان R_1 اكبر من R_2، فأيهما أسرع: زمن الشحن أم زمن التفريغ؟ علل.

تمرين-4: (3ن)

إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول يحتوي الشوارد Cu^{2+} يعطي راسبا أزرقا من هيدر وكسيد النحاس $Cu(OH)_2$ حسب المعادلة التالية $Cu^{2+}(aq) + 2HO^-(aq) = Cu(OH)_2(S)$. ثابت التوازن لهذا التفاعل هو $K_1 = 4.10^{18}$.

نحقق تجربة بحيث يكون $[Cu^{2+}] = 0{,}1mol.l^{-1}$. يسمح مبرمج آلي باستغلال نتائج التجربة ورسم المنحنيين المعبرين عن النسب المؤوية للشوارد Cu^{2+} وذلك بدلالة PH المحلول.(شكل-2).



1- بالاستعانة بالمنحنيين أعط قيمة الـ PH التي تسمح بظهور الراسب $Cu(OH)_2$.

2- أعط عبارة ثابت التوازن K_1.

3- عبر عن كسر التفاعل Q_r من أجل حجم المحلول الأساسي المضاف .

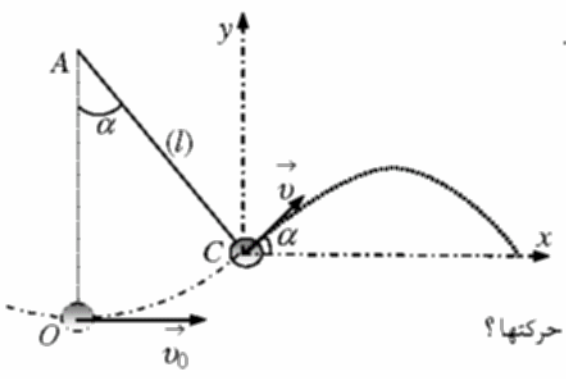
4- في أية جهة يتطور التفاعل إذا كان $Q_r < K_1$؟

5- بين أنه عند التوازن $(Q_r = K_1)$ يكون تركيز شوارد الهيدركسيد هو $[HO^-] = 1{,}6.10^{-9} mol.l^{-1}$.

6- استنتج قيمة PH المحلول. ماذا تلاحظ؟

تمرين-5: (4.5ن)

نعلق كرية صغيرة نقطية كتلتها $m = 100\ g$ بخيط عديم الإمتطاط طوله $l = 0{,}50\ m$، و ابتداء من موضع التوازن الشاقولي ندفعها أفقيا بسرعة ابتدائية $\vec{v_0}$، و عندما تصبح سرعتها v يصنع الخيط زاوية α مع الشاقول.



1- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة، عبر بدلالة v_0 ، g ، α عن السرعة v.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في اللحظة المذكورة ، بين ان عبارة قوة الشد في الخيط هي $T = m\,g\,(3Cos\,\alpha - 2) + m\frac{v^2}{l}$

- احسب من أجل $v_0 = 3m.S^{-1}$ ، $\alpha = 30°$ قيمتي v و T.

3- من أجل $v = 2m.S^{-1}$ و $\alpha = 60°$ ينقطع الخيط :

ا) ادرس حركة حركة الكرية بعد ذلك و أوجد معادلة مسارها.

ب) ما هو البعد بين المستوى الأفقي المار بالنقطة (O) و الموضع الذي تغير فيه اتجاه حركتها ؟

تمرين-6: (3.5 ن)

نحقق عمودا كهربائيا يتكون نصفه الأول من الثنائية Cu^{2+}/Cu بحيث يكون $[Cu^{2+}] = 0{,}2\ mol.L^{-1}$ و يتكون النصف الثاني من الثنائية Ag^+/Ag بحيث يكون $[Ag^+] = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$ و ذلك بمساعدة جسر ملحي من نترات الأمونيوم $NH_4^+ + NO_3^-$، فيحدث التفاعل التالي: $2\,Ag^+(aq) + Cu(s) = 2\,Ag(s) + Cu^{2+}(aq)$. ثابت توازن هذا التفاعل هو $K = 2{,}6\times10^{-16}$.

1- بين في أية جهة يتطور هذا التفاعل ثم اكتب المعادلتين النصفيتين الالكترونيتين لهذا التفاعل.

- استنتج قطبية العمود.

2- ارسم مخطط الدارة الكهربائية المتشكلة، مبينا عليها: جهة تحرك الإلكترونات و جهة التيار الكهربائي المار.

3- انجز جدول تطور تقدم التفاعل الحادث عند مسرى الفضة ثم أحسب كتلة الفضة المترسبة خلال ساعة واحدة من اشتغال العمود علما أن شدة التيار المار بالدارة هو $80\ mA$. $(M(Ag) = 108\ g.mol^{-1})$

بالتوفيق والنجاح

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين-1:

نعم يتوقف التفاعل عند اللحظة $t = 45min$ لان المماس للمنحنى في تلك اللحظة يكون موازيا لمحور الأزمنة مما يدل على أن سرعة التقدم قد أصبحت معدومة.

2- إنشاء جدول تقدم التفاعل:

- الكمية الابتدائية الداخلة في التفاعل هي $n_0 = C_0.V = 0.8\times100\times10^{-3} = 10^{-2}mol$

المعادلة	$2H_2O_2(aq)$	=	$2H_2O\ (l)$	+	$O_2(g)$
الحالة الابتدائية	$10^{-2}mol$		وفرة		0
الحالة الانتقالية	$10^{-2}-2X(t)$		وفرة		$X(t)$
الحالة النهائية	$10^{-2}-2X_f$		وفرة		X_f

من الجدول نجد أن $n_{O_2} = X(t) = \frac{V}{V_M}$.....(1)

4- من اجل $t = 0$ نجد بيانيا أن $V = 0$ فيكون حسب العلاقة (1): $X = 0$

-ومن اجل $t = 5min$ نجد $V = 180mL$، فنجد حسب العلاقة (1):

$$X = \frac{0,180}{24} = 7,5\times10^{-3}mol = 7,5mmol$$

$t(\min)$	0	5	15	25	35	45
$mmol$	0	7,5	15	20	23,3	25

5- رسم البيان $X(t)$: مقياس الرسم:

-الوحدة أفقيا ← $5min$ -الوحدة شاقوليا ← $5mmol$

نحصل على البيان المرفق.



6-أ) زمن نصف التفاعل هو الموافق في البيان للقيمة $t_{1/2} = 11min$ وهي اللحظة $\frac{X_{max}}{2} = \frac{25}{2} = 12.5mmol$

ب) في اللحظة $t = 0$ يكون:

$$V(0) = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20\times10^{-3}-0}{10-0} = 2\times10^{-3}mol.\min^{-1}$$

-وفي اللحظة $t = 10min$ يكون: $V(10) = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(12.5-4.9)\times10^{-3}}{10-0} = 0.76\times10^{-3}mol.\min^{-1}$

نلاحظ أن السرعة تتناقص تدريجيا مع مرور الزمن، وهذا بسبب تناقص التركيز المولي للماء الاوكسجيني $\left[H_2O_2\right] = \frac{10^{-2}}{V_e} - \frac{2x(t)}{V_e} = C_0 - \frac{2x(t)}{V_e}$ من جدول التقدم نجد: $n_{H_2O2} = 10^{-2} - 2X(t)$ ومنه

- من البيان نجد انه لما $t = 15min$ يكون: $X = 15\times10^{-3}mol$

بالتعويض في العلاقة السابقة نجد: $\left[H_2O\right] = 0.8 - \frac{2\times15\times10^{-3}}{0.100} = 0.50mol.L^{-1}$

التمرين-2:

1) النواة $^{94}_{38}Sr$ تكون أكثر استقرارا لان لها طاقة الربط للنكليون $\frac{E_l}{A}$ اكبر

2) إيجاد طاقة الارتباط النووي للنكليون الواحد بكل نواة واستنتاج مقدار طاقة الربط النووي الموافقة:

$$\frac{E_l}{A}(U) = 7.6Mev \longrightarrow E_l = 7.6\times235 = 1786Mev$$

$$\frac{E_l}{A}(Xe) = 8.5Mev \longrightarrow E_l = 8.5\times139 = 1181.5Mev$$

$$\frac{E_l}{A}(Sr) = 8.7Mev \longrightarrow E_l = 8.7\times94 = 817.8Mev$$

3-أ) الإشعاع γ غير مادي ذي الطبيعة كهرومغناطيسية تصدره النواة الناتجة عن التحول إذا كانت غير مستقرة.

ب) $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{139}_{54}Xe + ^{94}_{38}Sr + 3^{1}_{0}n + \gamma$

-التقص في الكتلة:

$$\Delta m = m(u) + m_n - m(Xe) - m(Sr) - 3m_n$$
$$= m(u) - m(Xe) - m(Sr) - 2m_n$$
$$= 234.99332 - 138.89194 - 93.89446 - 2(1.00866)$$
$$= 0.189u$$

- طاقة التفاعل على شكل إشعاعات γ وطاقة حركية للجسيمات المتبعثة.

$$\Delta E = 0.189\times931.5 = 176Mev$$

تظهر هذه الطاقة على شكل إشعاعات γ

6-أ) حساب عدد الانوية N من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ الموجودة بالعينة وحساب مقدار الطاقة E_l المحررة عند تحولها:

من العلاقة $N = n.N_A = \frac{m}{M}.N_A$ يكون

$$N = \frac{1}{235}\times6.02\times10^{23} = 256\times10^{19}$$
$$E_l = N\Delta E = 256\times10^{19}\times176 = 45\times10^{22}Mev$$
$$= 45\times10^{22}\times1.6\times10^{-13} = 72\times10^{9}j$$

ب) استطاعة التحويل:

$$p = \frac{E_l}{t} = \frac{72\times10^{9}}{10\times60} = 120\times10^{6}W$$
$$= 120MW$$

التمرين-3:

1-أ) في حالة النظام الدائم يكون: $i = 0$ ، $u_{BC} = R.i = 0$

ب) استنتج قيمة التوتر E الذي يعطيه المولد و قيمة الشحنة الأعظمية q_2 للمكثفة (C_2) :

في حالة النظام الدائم تحمل المكثفتين شحنتين أعظميتين قيمة كل منهما q_{2B} ، وبالتالي يصبح التوتر الكهربائي المطبق بين طرفي المكثفتين والمولد هو نفسه فيكون:

$$E = U_{AB} = \frac{q_1}{C_1} = \frac{100\times10^{-6}}{10\times10^{-6}} = 10V$$
$$q_2 = U_{AB}.C_2 = 10\times5\times10^{-6} = 5\times10^{-5}$$

جـ) حساب الطاقة الكهربائية العظمى المخزنة بكل مكثفة:

$$\xi_1 = \frac{1}{2}C_1u^2 = \frac{1}{2}\times10\times10^{-6}\times(10)^2 = 5\times10^{-4}j$$

$$\xi_2 = \frac{1}{2}C_2u^2 = \frac{1}{2}\times5\times10^{-6}\times(10)^2 = 2,5\times10^{-4}j$$

2- عند تثبيت البدالة على الوضع 2 تحدث تفريغ للمكثفتين الشحنتين عبر الناقل الأومي R_2.

-لا يكون زمن التفريغ هو نفسه زمن الشحن، لان الشحن يتم عن طريق المقاومة R_1 حيث يكون ثابت الزمن هو $\tau_1 = R_1C$ ، في حين ثابت الزمن لدارة التفريغ هو $\tau_2 = R_2C$

بما أن $R_1 > R_2$ فيكون $\tau_1 > \tau_2$ ، وزمن الشحن اكبر من زمن التفريغ.

التمرين-4:

1) من البيان نجد أن $PH = 5,2$ حتى يظهر النوع $Cu(OH)_2$.

2) من معادلة التفاعل $Cu^{2+}(aq) + 2HO^{-}(aq) = Cu(OH)_2(S)$ نكون عبارة ثابت التوازن هي $K_1 = \frac{1}{\left[Cu^{2+}\right]_{\acute{e}q}\left[HO^{-}\right]^2_{\acute{e}q}}$

3) كسر التفاعل $Q_r = \frac{1}{\left[Cu^{2+}\right]_{\acute{e}q}\left[HO^{-}\right]^2_{\acute{e}q}}$

4) $Q(K$ فالتفاعل يتطور في الاتجاه المباشر.

5) من أجل $Q_r = K_1 = \frac{1}{\left[Cu^{2+}\right]_{\acute{e}q}\left[HO^{-}\right]^2_{\acute{e}q}}$ يكون $\left[HO^{-}\right]_{\acute{e}q} = \frac{1}{\sqrt{\left[Cu^{2+}\right]_{\acute{e}q}K_1}}$

$$\left[HO^{-}\right]_{\acute{e}q} = \frac{1}{\sqrt{\left[Cu^{2+}\right]_{\acute{e}q}K_1}} = \frac{1}{\sqrt{0,10\times4\times10^{18}}} = 1,6\times10^{-9}mol.l^{-1}$$

6) من الجداء الشاردي للماء النقي يكون

$$\left[H_3O^{+}\right]_{\acute{e}q} = \frac{Ke}{\left[HO^{-}\right]_{\acute{e}q}}$$

$$PH = -\log\left[H_3O^{+}\right]_{\acute{e}q} = -\log\frac{Ke}{\left[HO\right]_{\acute{e}q}} = -\log\frac{10^{-14}}{1,6\times10^{-9}} = 5,2$$

نلاحظ أن هذه القيمة تتفق مع المنحنى المستعمل (السؤال-1).

التمرين-5:

1) بتطبيق مبدأ انحفاظ : $E_C(C) - E_C(O) = W_{\vec{P}}(\vec{P})$ يكون: $h = l(1-Cos\alpha)$ بوضع: $\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = -mgh$

$$v = \sqrt{v_0^2 - 2gl(1-Cos\theta)}$$

2) بتطبيق قانون نيوتن الثاني يكون:

بالإسقاط على الناظم (Ms) نجد: $\vec{T} + \vec{P} = m.\vec{a}$

$$T = m\left(gCos\alpha + \frac{v^2}{r}\right)$$ أي أن $T - mgCos\alpha = ma_n$

بوضع $r = l$ و تعويض عبارة v نحصل على ما يلي:

$$T = mg(3Cos\alpha - 2) + m\frac{v^2}{l}$$.....(2)

تطبيق عددي: $v = 2,77m.S^{-1}$ ، $T = 2,08N$

3- المعادلات الزمنية لحركة

$$x = v_0Cos\alpha\, t$$.....(1)

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0Sin\alpha\, t$$.....(2)

بإيجاد t من (1) و تعويضها في (2) نحصل على معادلة المسار:

$$y = -\frac{g}{2v_0^2Cos^2\alpha}x^2 + \tan\alpha.x = -\frac{98}{2(2)^2\times0,25}x^2 + \sqrt{3}x = -5x^2 + \sqrt{3}x$$

ب) حساب المسافة الشاقولية $h_2 + h_1$:

$$h_1 = l(1-Cos\alpha)$$

المدى الشاقولي للقذيفة هو $h = l(1-Cos\alpha) + \frac{v_0^2Sin\alpha}{2g}$ ومنه يكون:

$$h = 0,5(1-0,5) + \frac{(2)^2}{2\times98}\times(0,5) = 0,35m$$

التمرين-6:

1) معادلة تفاعل الكيميائي الحادث: $2Ag^{+}(aq) + Cu(s) = 2Ag(s) + Cu^{2+}(aq)$

لدينا $Q_{r,1} = \frac{[Ag^{+}]_i^2}{[Cu^{2+}]_i} = \frac{(0^{-2})^2}{(0^{-2})} = 10^{-2}$

نلاحظ أن $Q_{r,1} < K$ التفاعل يتطور في الاتجاه غير المباشر.

- عند مصعد النحاس: $Cu(s) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2\acute{e}$

- عند مهبط الفضة: $2Ag^{+}(aq) + 2\acute{e} \longrightarrow 2Ag(s)$

فسرى الفضة يمثل القطب الموجب للعمود حيث تدخل منه الإلكترونات.

ومسرى النحاس يمثل القطب السالب للعمود حيث تخرج منه الإلكترونات خارج الدارة.

2) تكون جهة التيار بعكس جهة حركة الإلكترونات (الشكل).

3- جدول تقدم التفاعل

معادلة التفاعل:	$Ag^{+}(aq) + \acute{e} \longrightarrow Ag_{(s)}$		
حالة الجملة	التقدم	$n(Ag^{+})$	$n(Ag)$
الابتدائية	0	$n_i(Ag^{+})$	$n_i(Ag)$
النهائية	X	$n_i(Ag^{+}) - X$	$n_i(Ag) + X$

عند مسرى الفضة يحدث التفاعل التالي $Ag^{+}(aq) + \acute{e} \rightarrow Ag(s)$ وتكون كمية الإلكترونات المتبادلة هي نفسها بحيث يكون $n(\acute{e}) = \frac{Q}{F} = X'$

نحصل على كمية المادة عند المهبط $n(Ag^{+}) - n_i(Ag^{+}) = -X' = -\frac{I.\Delta t}{F}$

$$m_{Ag^{+}} = n\times M = 0,003\times108 = 0,324\ g \quad ، \quad n_{Ag^{+}} = \frac{80\times10^{-3}\times3600}{9,65\times10^{4}} = 0,003mol$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com