

الموضوع

التنقيط

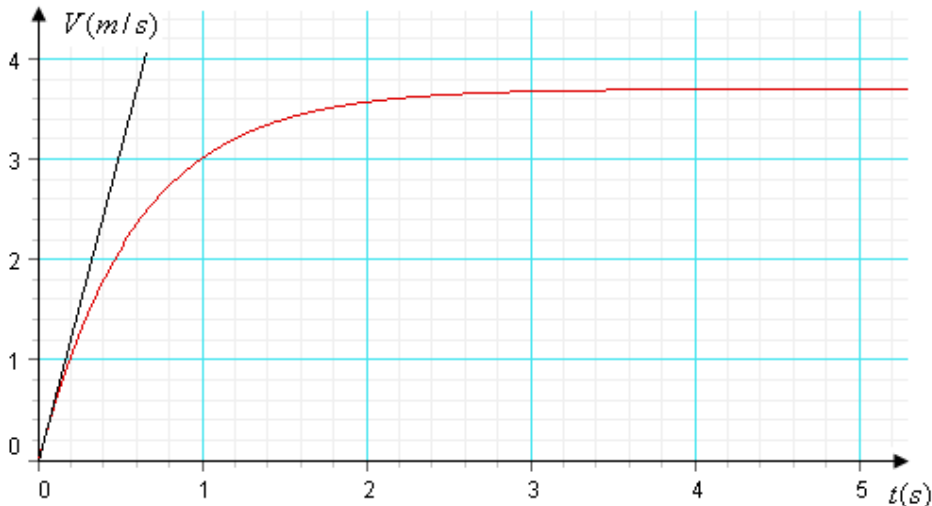
تمرين 1:

نود طلاء الجهتين الداخلية و الخارجية لقطعة أسطوانية الشكل قطرها $d = 21 \text{ mm}$ و ارتفاعها $h = 1,5 \text{ mm}$ بطبقة رقيقة من النحاس سمكها $e = 25 \mu\text{m}$ باستعمال تقنية التحليل الكهربائي. و لهذا الغرض نحضر المعدات التجريبية التالية : صفيحة من النحاس، القطعة الأسطوانية، محلول كبريتات النحاس $(\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}))$ ، مولد، حوض التحليل، أسلاك الربط و أمبيرمتر. تحتوي الأسطوانة على فجوة صغيرة بسطحها نهمل مساحتها ينساب المحلول منه إلى داخل الأسطوانة.
معطيات:

- شدة التيار الكهربائي المار في الدارة أثناء عملية التحليل : $I = 5 \text{ A}$
- الكتلة الحجمية للنحاس : $\rho(\text{Cu}) = 8,9.10^3 \text{ kg.m}^{-3}$
- الكتلة المولية للنحاس : $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$
- المزدوجة المتدخلة في التفاعل بجوار الإلكترودين هي : $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})$
- $1F = 9,65.10^4 \text{ C.mol}^{-1}$
- 1 اعط تبيانة التركيب التجريبي مبينا الكاثود، الأنود، منحي انتقال الإلكترونات، الإلكترود الذي تحدث بجواره الأوكسدة و الإلكترود الذي يحدث بجواره الإختزال.
- 2 اعط نصفي معادلتني التفاعل بجوار كل إلكترود.
- 3 بين أن تعبير المساحة المراد طلاءها هو : $S = \pi d(d + 2h)$.
- 4 بين أن تعبير كتلة النحاس المراد توضعها هو : $m(\text{Cu}) = \pi d e \rho(\text{Cu})(d + 2h)$ و تأكد أن $m(\text{Cu}) = 0,35 \text{ g}$.
- 5 أحسب Q كمية الكهرباء التي تجتاز الدارة أثناء عملية التحليل.
- 6 أحسب Δt مدة هذا التحليل الكهربائي.

تمرين 2: تحديد لزوجة زيت

- نحمر بدون سرعة بدنية كرية كتلتها $m = 11,3.10^{-3} \text{ kg}$ وشعاعها $r = 0,01 \text{ m}$ داخل سائل كتلته الحجمية $\rho_0 = 1003 \text{ kg.m}^{-3}$ ولزوجته η .
نعتبر لحظة تحرير الكرية من نقطة o لمحور (oz) موجه نحو الأسفل أصلا للتواريخ.
قوى الاحتكاكات مكافئة لقوة وحيدة أثناء الحركة تعبير شدتها هو $f = 6\pi r \eta V$. سرعة الكرية.
- 1 أجرد القوى المطبقة على الكرية أثناء حركتها و أكتب التعبير المتجهي لكل قوة.
 - 2 بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب على الشكل : $\frac{dV}{dt} + AV = B$ مع تحديد تعبير A و B .
 - 3 أوجد تعبير السرعة الحدية V_ℓ و تعبير الزمن المميز τ بدلالة A و B .
 - 4 يمثل المنحنى التالي تغيرات سرعة مركز قصور الكرية بدلالة الزمن :



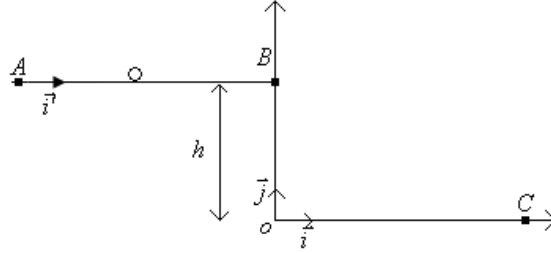
حدد مبيانيا قيم V_ℓ و τ .

- 5 تحقق أن $A = 1,67 \text{ s}^{-1}$ و $B = 6,18 \text{ m.s}^{-2}$.

- 6- استنتج قيمة لزوجة الزيت.
 7- علما أن تغيرات السرعة يكتب على الشكل : $V(t) = V_0(1 - e^{-t/\tau})$. بين أن تغيرات أنسوب مركز قصور الكرية يكتب على الشكل : $z(t) = \alpha t + \beta e^{-t/\tau} + \gamma$ مع α ، β و γ ثوابت يجب تحديد قيمها.
 8- باستعمال طريقة أولير أتمم الجدول التالي مبينا الطريقة على ورقة التحرير.

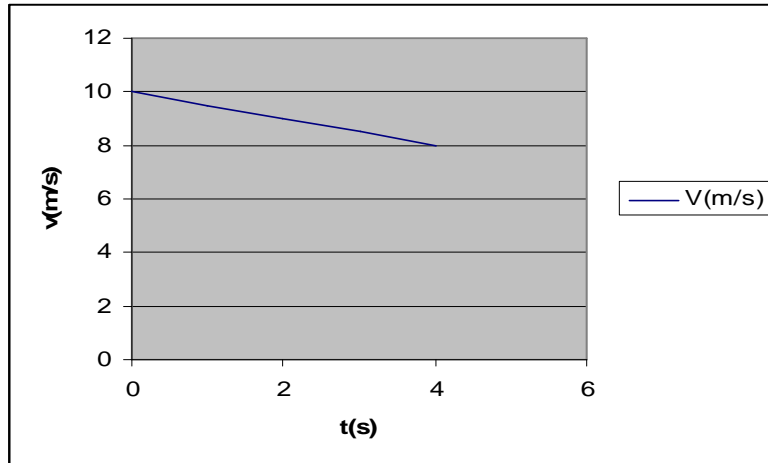
$t(s)$	$V(m/s)$	$a(m/s^2)$
0	0	6,18
0,05	V_1	a_1
0,10	0,59	5,19

تمرين 3:

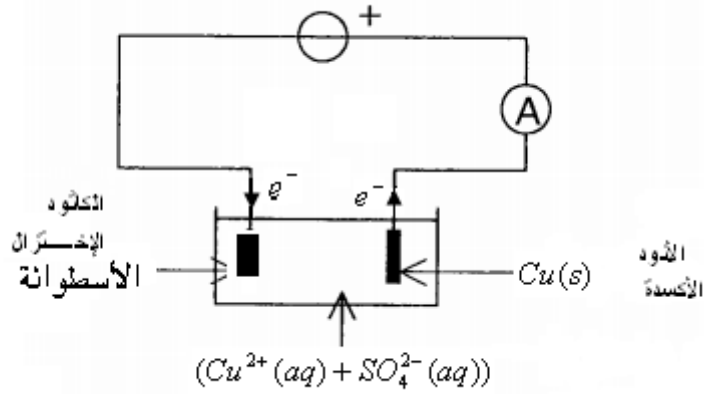


نعطي : $g = 9,81 m.s^{-2}$ و $h = 2 m$.

تنتقل كرية كتلتها $m = 500 g$ من موضع A عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ بسرعة v_A .
 لدراسة الحركة على الجزء AB نختار معلما (A, \vec{i}) ، و نعطي منحنى تغيرات سرعة مركز قصور الكرية على الجزء AB بدلالة الزمن:



- 1- ما طبيعة حركة الجسم. علل جوابك
- 2- استنتج قيمة احداثية متجهة التسارع a_x و قيمة السرعة البدئية v_A .
- 3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أحسب شدة الإحتكاكات f .
- 4- علما أن الكرية تصل النقطة B بعد $4 s$. أحسب v_B دون استعمال المنحنى.
- تواصل الكرية حركتها في مجال النقال المنتظم تحت تأثير وزنها فقط. حيث نأخذ لحظة وصولها النقطة B أصلا جديدا للتواريخ و نختار المعلم (O, \vec{i}, \vec{j}) لدراسة الحركة خلال هذه المرحلة.
- 5- أوجد تعبير المعادلات الزمنية للحركة $x(t)$ و $y(t)$.
- 6- أوجد تعبير لحظة وصول الكرية النقطة C بدلالة g و h ، ثم أحسب قيمتها.
- 7- أحسب قيمة V_C سرعة الكرية لحظة وصولها النقطة C.



-2 بجوار الكاثود : $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ و بجوار الأنود : $Cu(s) \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

$$S = 2 * 2\pi \frac{d}{2} h + 4 * \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \pi d(d + 2h) \quad -3$$

-4 حجم النحاس المتوضع هو : $V = S * e$ إذن كتلة النحاس المراد توضعه :

$$m(Cu) = \rho(Cu) * V$$

$$m(Cu) = \pi d e \rho(Cu)(d + 2h)$$

$$m(Cu) = \pi * 21.10^{-3} * 25.10^{-6} * 8,9.10^3 (21 + 3).10^{-3} = 0,35g$$

$$Q = n(e^-) * F = 2n(Cu) * F = 2 \frac{m(Cu)}{M(Cu)} * F = 1063,78 C \quad -5$$

$$\Delta t = \frac{Q}{I} = 212,75 s \quad -6$$

تمرين 2:

-1 وزنها \vec{p} ، دافعة أرخميدس \vec{F}_A و قوة الإحتكاك المائع \vec{f} .

$$\text{حيث أن } \vec{f} = -f\vec{k} = -6\pi r \eta V \vec{k} , \vec{F}_A = -m_f g \vec{k} , \vec{p} = mg \vec{k}$$

-2 المعادلة التفاضلية تكتب على الشكل : $\frac{dV}{dt} + AV = B$ حيث أن $A = \frac{6\pi r \eta}{m}$ و $B = g(1 - \frac{m_f}{m})$

$$\tau = \frac{1}{A} \text{ و } V_\ell = \frac{B}{A} \quad -3$$

$$\tau = 0,6 s \text{ و } V_\ell = 3,70 m/s \text{ مبيانيا} \quad -4$$

$$B = A * V_\ell = 6,18 m/s^2 \text{ و } A = \frac{1}{\tau} = 1,67 s^{-1} \quad -5$$

$$\eta = \frac{mA}{6\pi r} = 0,1(S.I.) \quad -6$$

-7 لدينا $V(t) = V_\ell - V_\ell e^{-t/\tau}$ إذن $z(t) = V_\ell t + V_\ell \tau e^{-t/\tau} + cte$ و عند أصل التواريخ

$z(0) = V_\ell \tau + cte \Rightarrow cte = -V_\ell \tau$ وبالتالي $z(t) = V_\ell t + V_\ell \tau e^{-t/\tau} - V_\ell \tau$ أي أنها تكتب على الشكل :

$$\alpha = V_\ell = 3,70 m/s \quad \beta = V_\ell \tau = 2,22 m/s^2 \quad \gamma = -2,22 \text{ حيث أن } z(t) = \alpha t + \beta e^{-t/\tau} + \gamma$$

$$V_1 = V_0 + a_0 * \Delta t = 0,31 m/s \quad -8$$

$$a_1 = B - AV_1 = 5,66 m/s^2$$

تمرين 3:

-1 حركة مستقيمة متباطئة بانتظام لأن $V(t)$ دالة تآلفية و تناقصية.

$$a_x = -0,5 \text{ و } V_A = 10 m/s \quad -2$$

$$f = -ma_x = 0,25 N \quad -3$$

$$V(t) = a_x t + V_A \quad -4$$

$$V_B = a_x t_B + V_A = -0,5 * 4 + 10 = 8 \text{ m/s}$$

$$y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + h \quad \text{and} \quad x(t) = V_B t \quad -5$$

$$y(t_C) = 0 \Rightarrow t_C = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0,64 \text{ s} \quad -6$$

$$V_C = \sqrt{V_{Cx}^2 + V_{Cy}^2} = \sqrt{V_B^2 + (g t_C)^2} = 10,17 \text{ m/s} \quad -7$$