

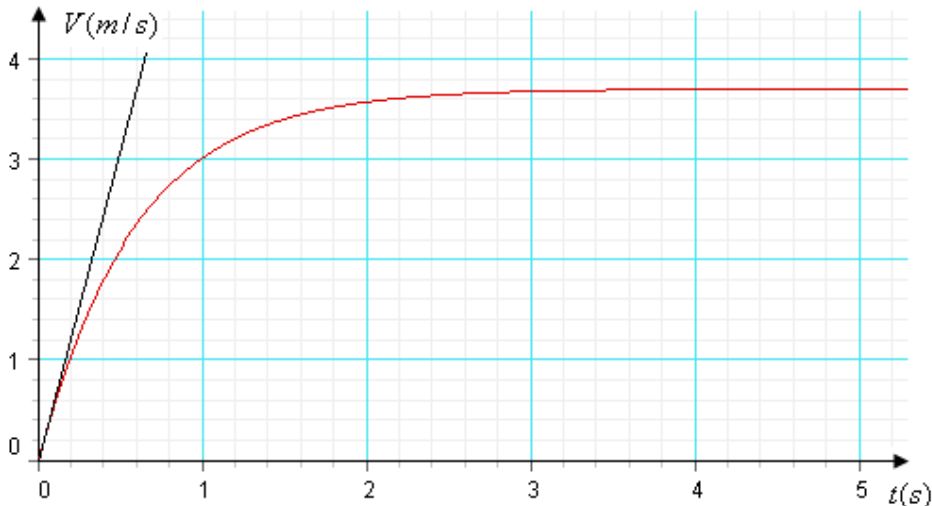
تمرين 1:

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 : $\rho(\text{Cu}) = 8,9 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$
- الكتلة المولية للنحاس : $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$
- المزدوجة المتدخلة في التفاعل بجوار الإلكترودين هي : $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})$
- $1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$
- 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 $m = 11,3 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ 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 :



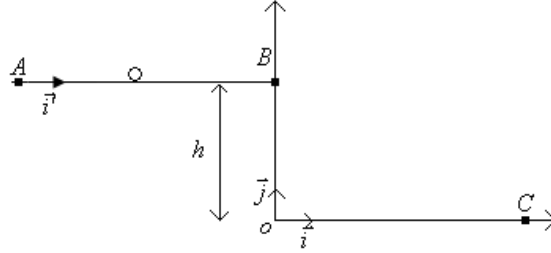
حدد مبيانيا قيم V_ℓ و τ .

- 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.

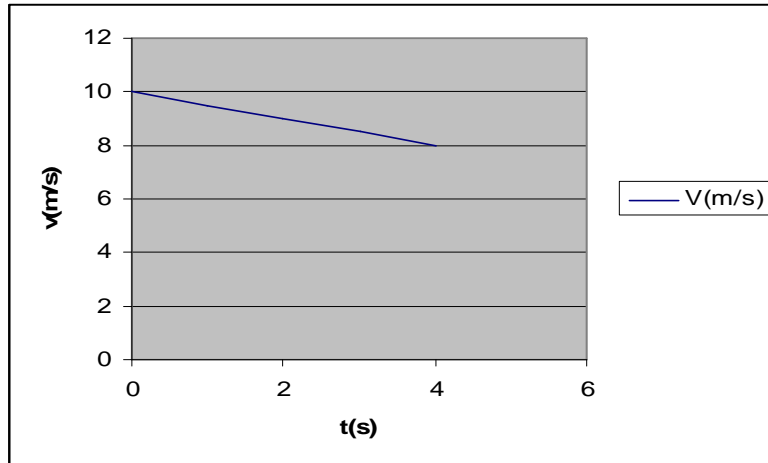
$t(s)$	$V(m/s)$	$a(m/s^2)$
0	0	6,18
0,05	V_1	a_1
0,10	0,59	5,19

تمرين 3:



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

تتطلق 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 النقالة 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 .