ثانوية ابن طاهر الرشيدية	فرض كتابي محروس رقم 4 السنة الثانية باك علوم فيزيائية	مدة الانجاز: ساعة و 50 دقيقة
		2015/04/25 1/4

كيمياء: (5.5 نقطة) التحول الكيميائي القسري

I) يتـم تحضير فلز الكادميـوم Cd بواسطة التحليل الكهربائي لمحلول مائي لكبريتات الكادميوم $(Cd^{2+}_{aq} + SO^{2-}_{4aq})$، المحمض بحمض الكبريتيك $(2H^{+}_{aq} + SO^{2-}_{4aq})$.

نعطي: $M(Cd) = 112,4\ g.mol^{-1}$ ، $F = 96500\ C.mol^{-1}$ ، Cd^{2+}/Cd ، H^+/H_2 ، O_2/H_2O

1) أكتب أنصاف المعادلات الإلكترونية الممكن حدوثها عند الآنود وعند الكاتود. 1

2) ننجز هذا التحليل الكهربائي خلال مدة زمنية $\Delta t = 12h$ بتيار كهربائي شدته $I = 25\ 10^3 A$.

ننمذج التحول الكيميائي القسري المدروس بالمعادلة التالية:

$$2Cd^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(e)} \longrightarrow 2Cd_{(s)} + O_{2\,(g)} + 4H^{+}_{(aq)}$$

2.1) عبر عن التقدم المولي x للتفاعل بدلالة: F، I و Δt. 0,5

2.2) أحسب الكتلة النظرية m لفلز الكادميوم Cd الناتجة خلال المدة الزمنية Δt. 1

2.3) حدد حجم ثنائي الأوكسيجين O_2 المتكون خلال نفس المدة الزمنية Δt. 1

نعطي الحجم المولي: $V_M = 24\ l.mol^{-1}$

II) يمثل الشكل أسفله، مركم نيكل ـ كاديوم أثناء عملية شحنه بمولد كهربائي.

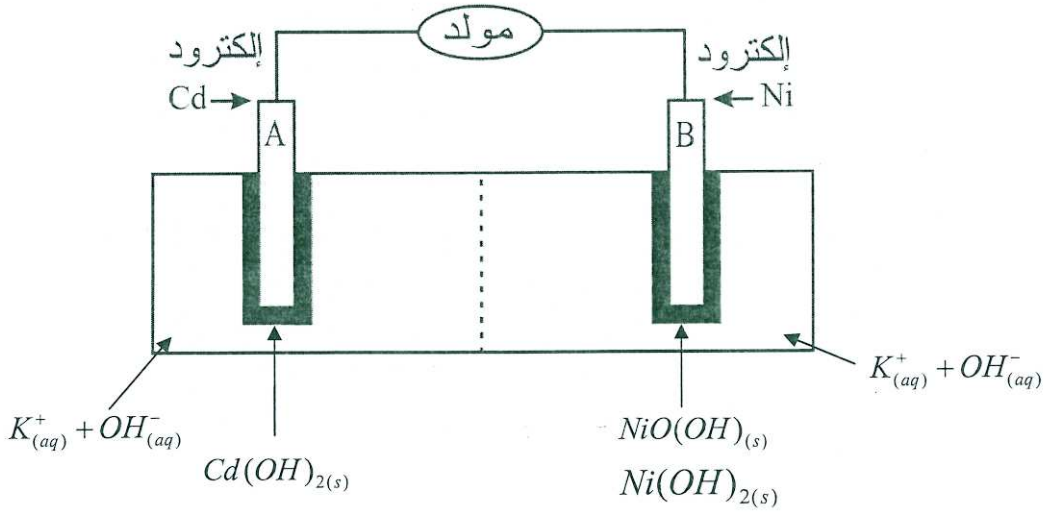
التمثيل الاصطلاحي المبسط لهذا المركم عند اشتغاله كعمود كهركميائي هو:

$$\ominus Cd_{(s)} \,/\, Cd(OH)_{2(s)} \,\vdots\vdots\, NiO(OH)_{(s)} / Ni(OH)_{2(s)} \oplus$$

نعطي نصفي المعادلتين الإلكترونيتين التاليتين

$$NiO(OH)_s + H_2O + e^- \rightleftharpoons Ni(OH)_{2(s)} + HO^-_{aq}$$

$$Cd(OH)_{2(s)} + 2e^- \rightleftharpoons Cd_{(s)} + 2HO^-$$



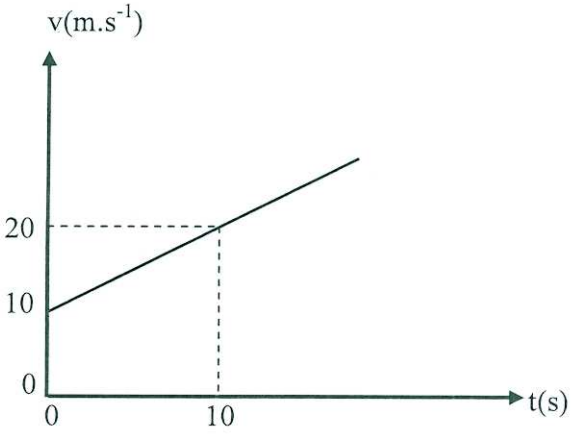
1) بين معللا جوابك، على تبيانة الشكل منحى انتقال الالكترونات الحرة في الدارة الخارجية، وأي من الإلكترودين A أو B هو المرتبط بالقطب الموجب للمولد. 1

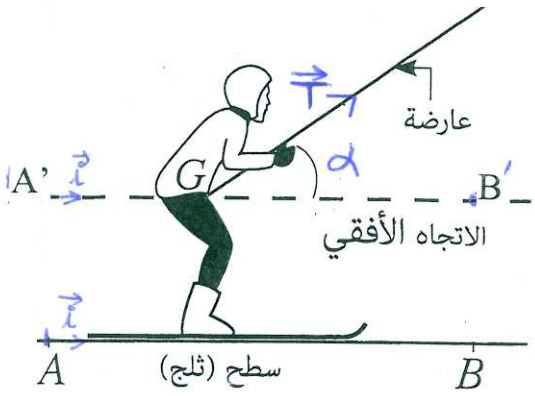
2) أكتب المعادلة المنمذجة للتحول القسري الذي يحدث عند شحن المركم، معللا جوابك. 1

ثانوية ابن طاهر الرشيدية	فرض كتابي محروس رقم 4 السنة الثانية باك علوم فيزيائية	مدة الانجاز: ساعة و 50 دقيقة
	2015/04/25	2/4

فيزيـاء 1: (3.5 نقط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة متزلج (S) كتلته m = 80 Kg على مستوى أفقي AB .
نعلم موضع، G ، مركز قصور المتزلج، عند لحظة t بالأفصول x في المعلم $(A', \vec{i})$.
ينطلق G من الموضع A' أصل المعلم وبدون سرعة بدئية، فيتزلق (S) تحت تأثير قوة متجهتها $\vec{T}$ ثابتة وتكون زاوية $\alpha = 45°$ مع الاتجاه الأفقي. نمذج قوة الاحتكاك مع السطح AB بقوة متجهتها $\vec{f}$ ثابتة منحاها معاكس لمنحى الحركة وشدتها f = 50 N. (أنظر الشكل 1). تمثل الوثيقة 2 التطور الزمني لسرعة مركز قصور المتزلج. يصل G إلى الموضع B' عند التاريخ $t_B = 30s$. نأخذ $g = 10\ ms^{-2}$. AB = A'B'





1) الدراسة الحركية:

1.1) حدد قيمة، a، تسارع مركز قصور المتزلج (S). استنتج طبيعة حركته. 0,5

1.2) أوجد المعادلة الزمنية x(t) لحركة G. استنتج المسافة A'B' . 1

2) الدراسة التحريكية:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد:

2.1) شدة القوة $\vec{T}$. 1

2.2) شدة القوة $\vec{R}$ المقرونة بتأثير السطح AB على المتزلج. 1

فيزيـاء 2: (7 نقط) دراسة حركة كرة الغولف في مجال الثقالة المنتظم.

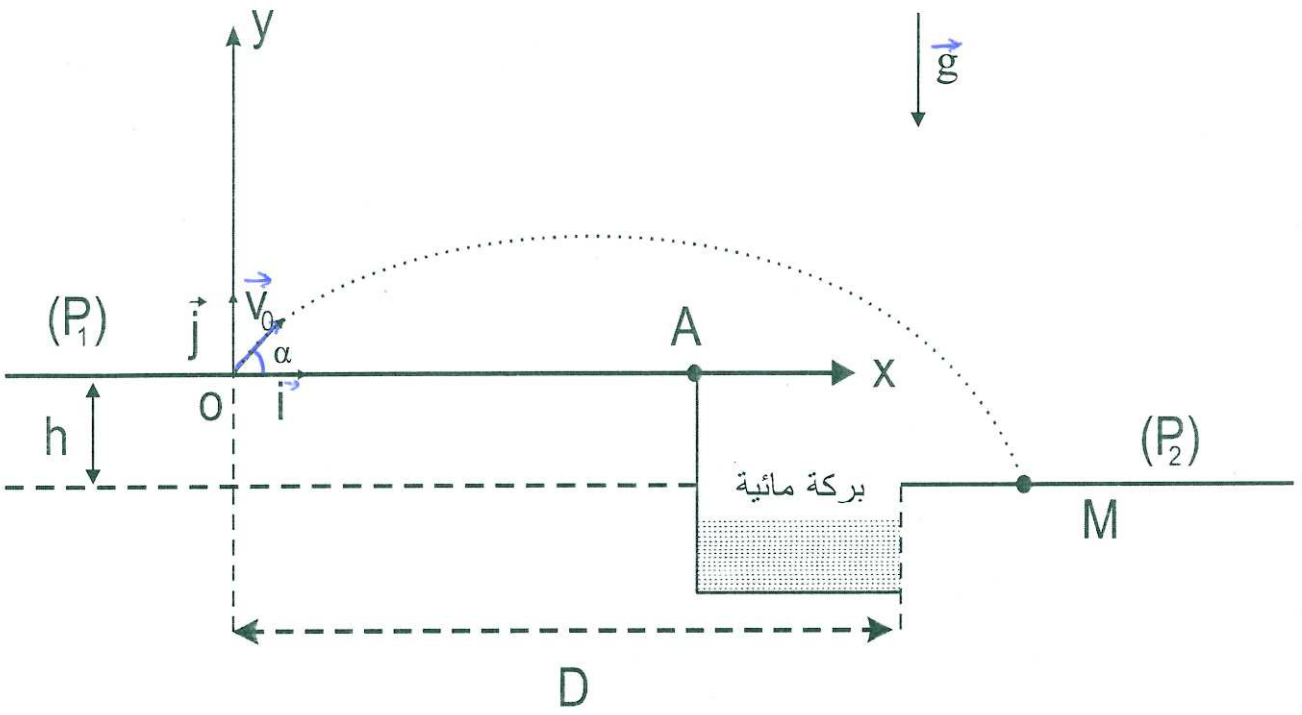
يمثل الشكل أسفله أحد ممرات لعبة الغولف، حيث توجد الكرة على مستوى أفقي (P_1) وعند نقطة O أصل معلم الفضاء $(o,\vec{i},\vec{j})$. المستوى الأفقي (P_1) يوجد على ارتفاع h من مستوى أفقي آخر (P_2) وتفصل بينهما بركة مائية (أنظر الشكل). عند اللحظة t = 0s ، أرسل لاعب، الكرة، من النقطة O بسرعة بدئية، متجهتها $\vec{v_0}$ تكوّن زاوية $\alpha = 45°$ مع الخط الأفقي ومنظمها v_0.
ندرس حركة الكرة في معلم أرضي متعامد وممنظم $(o,\vec{i},\vec{j})$ نعتبره غاليليا.

معطيات:

- نهمل تأثير الهواء وأبعاد الكرة أمام جميع المسافات ، شدة الثقالة $g = 10\ m.s^{-2}$
- $D = 130\ m$ ، $h = 8,4\ m$ ، $v_0 = 144\ km.h^{-1}$.

$\cos(45) = \sin(45°) = \frac{\sqrt{2}}{2}$

ثانوية ابن طاهر الرشيدية	فرض كتابي محروس رقم 4 السنة الثانية باك علوم فيزيائية	مدة الانجاز: ساعة و 50 دقيقة 2015/04/25 3/4



1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت أن المعادلتين الزمنيتين x(t) و y(t) لحركة الكرة في المعلم $(o,\vec{i},\vec{j})$ هما: $x(t) = 20\sqrt{2}\ t \quad (m)$ ، $y(t) = -5t^2 + 20\sqrt{2}\ t \quad (m)$ — 1

2) استنتج معادلة مسار حركة الكرة. — 1

3) حدد y_S أرتوب، S، قمة مسار الكرة. — 1

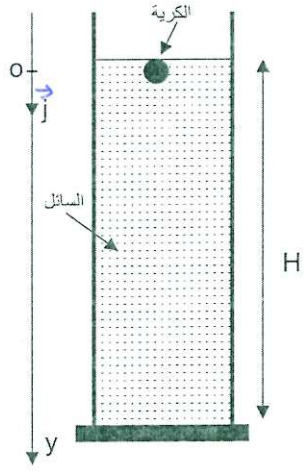
4) عبر عن ρ شعاع انحناء المسار عند القيمة S بدلالة v_0، α و g، أحسب قيمته. — 1,5

5) تحقق أن الكرة تسقط على المستوى (P_2). — 1

6) أوجد قيمة سرعة الكرة لحظة سقوطها على المستوى (P_2). — 1,5

فيزيـــاء 3: (4 نقط)

نحرر، عند لحظة تاريخها t = 0s وبدون سرعة بدئية، كرية من ألومينيوم عند سطح سائل متواجد في أنبوب شفاف أسطواني وفي وضع رأسي. ارتفاع السائل في الأنبوب H= 2m. (شكل 1).



معطيات:

الكتلة الحجمية للألومنيوم: $\rho = 2700\ Kg.m^{-3}$

الكتلة الحجية للسائل : $\rho_0 = 1010\ Kg.m^{-3}$

حجم الكرية : $V = 8\ cm^3$

شدة مجال الثقافة: $g = 10\ m.s^{-2}$

ندرس حركة الكرية في المعلم $(O,\vec{j})$ المرتبط بالأرض.

تخضع الكرية أثناء حركتها داخل السائل إلى:

- دافعة أرخميدس $\vec{F} = -\rho_0 V g \vec{j}$.
- قوة الاحتكاك المائع $\vec{f} = -K v^n \vec{j}$. حيث $K = 0,1\ (SI)$

– تبلغ سرعة الكرية، قيمتها الحدية v_l بعد تمام المدة الزمنية 5τ، τ الزمن المميز للحركة.

1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرية أثبت أن v السرعة اللحظية للكرية تحقق المعادلة التفاضلية التالية: 1

$$\frac{dv}{dt} + 4{,}63\,v^n = 6{,}26$$ بالوحدة ms^{-2}

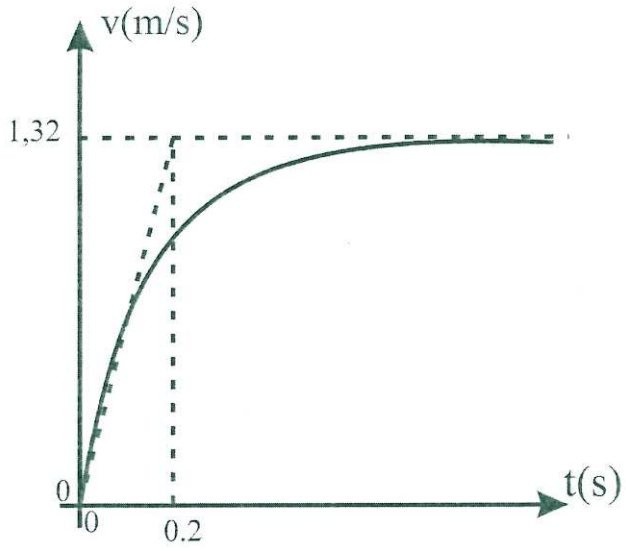
2) يمثل الشكل 2، التطور الزمني لسرعة الكرية. 0,5

حدد السرعة الحدية v_l والزمن المميز τ للحركة.

3) تحقق أن $n = 1$. 0,5

4) تقطع الكرية خلال النظام الانتقالي المسافة $d = 1{,}05\ m$. 1

حدد t_a تاريخ وصول الكرية إلى قعر الأنبوب.



(الشكل – 2)

5) باعتمادك طريقة اولير اتمم ملأ الجدول التالي: 1

a ($m.s^{-2}$)	v ($m.s^{-1}$)	t (s)
.	.	0,00
.	.	0,02