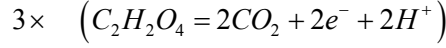
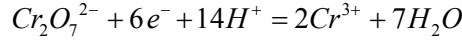


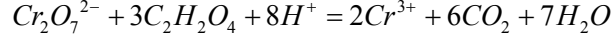
تصحيح البكالوريا 2011 - العلوم الفيزيائية - شعبة العلوم التجريبية  
الموضوع الثاني

التمرين الأول (4 نقط)

1 - أ) المعادلتان النصفيتان :



معادلة الأكسدة - ارجاع :



ب) جدول التقدّم :

$Cr_2O_7^{2-} + 3C_2H_2O_4 + 8H^+ = 2Cr^{3+} + 6CO_2 + 7H_2O$					
0,008	$0,06 \times C_2$	بوفرة	0	0	بوفرة
$0,008 - x$	$0,06 \times C_2 - 3x$	---	$2x$	$6x$	---
$0,008 - x_f$	$0,06 \times C_2 - 3x_f$	---	$2x_f$	$6x_f$	---

كمية مادة  $Cr_2O_7^{2-}$  هي

$$C_1V_1 = 0,2 \times 0,040 = 0,008 \text{ mol}$$

2 - أ)

$$v_{Cr^{3+}} = \frac{1}{22,5} = 4,4 \times 10^{-2} \text{ mmol.mn}^{-1}$$

ب) لدينا من البيان  $n_{Cr^{3+}} = 4 \text{ mmol}$  ، ومن جدول التقدّم لدينا

$$x_f = \frac{4}{2} = 2 \text{ mmol} \text{ ، ومنه } 2x_f = n_{Cr^{3+}}$$

ج) زمن نصف التفاعل هو الزمن الموافق لـ  $x = \frac{x_f}{2}$  ، أي هو

الزمن الموافق لتشكّل نصف كمية المادة النهائية لشوارد  $Cr^{3+}$  .

$$t_{1/2} = 5,6 \text{ mn}$$

3 - أ) لو كان  $Cr_2O_7^{2-}$  هو المتفاعل المحدّد لوجدنا  $x_f = 8 \times 10^{-3} \text{ mol}$

أي  $x_f = 8 \text{ mmol}$  .

إذن المتفاعل المحدّد هو حمض الأكساليك .

$$b) \quad 0,06 \times C_2 - 3x_f = 0 \text{ ، ومنه } C_2 = \frac{3x_f}{0,06} = \frac{6 \times 10^{-3}}{0,06} = 0,1 \text{ mol/L}$$

التمرين الثاني (4 نقط)

1 - أ) ربط راسم الاهتزاز المهبطي : في المدخل X نشاهد  $u_b(t)$

في المدخل Y نشاهد  $u_R(t)$  بعد عكسه

بواسطة زر العكس على راسم الاهتزاز .

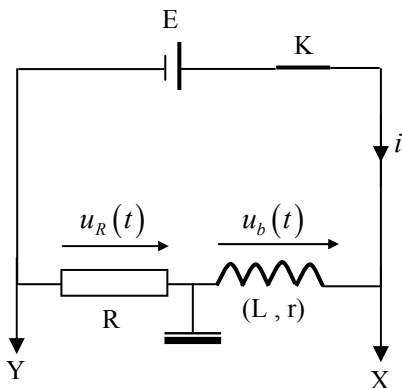
ب) لدينا  $u_R(t) = Ri(t)$  ، ونعلم أن عند اللحظة  $t=0$  يكون  $i(t)=0$  لأن

الوشيجة تمنع تغيّر التيار ، ويزداد هذا الأخير بمرور الزمن .

التناسب بين  $u_R(t)$  و  $i(t)$  يبيّن أن المنحني 1 هو الموافق لـ  $u_R(t)$  .

عند اللحظة  $t=0$  وحسب قانون جمع التوترات يكون  $u_b(t)=E$  لأن  $u_R(t)=0$  .

المنحني 2 - يوافق  $u_b(t)$



2 - أ) حسب قانون جمع التوترات  $u_b(t) + u_R(t) = E$

$$(r + R) \times i(t) + L \frac{di(t)}{dt} = E$$

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{(r + R)}{L} \times i(t) = \frac{E}{L}$$

$$B = \frac{E}{L} \text{ و } A = \frac{r + R}{L} \text{ (ب)}$$

ج)  $i(t) = \frac{B}{A}(1 - e^{-At})$  و  $\frac{di(t)}{dt} = B e^{-At}$  ، وبالتعويض في المعادلة التفاضلية :  $B e^{-At} + B - B e^{-At} = B$  ،

وبالتالي  $B = B$  أي أن  $i(t) = \frac{B}{A}(1 - e^{-At})$  هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة .

د) في النظام الدائم  $I_0 = \frac{u_R}{R}$  ، ومن المنحنى 1 - لدينا في النظام الدائم  $u_R = 5 \times 2 = 10V$  ، وبالتالي  $I_0 = \frac{10}{100} = 0,1A$  ،

هـ) من المنحنى 2 - لدينا  $E = 2 \times 6 = 12V$

من المنحنى 2 - لدينا  $rI_0 = 2V$  ، ومنه  $r = \frac{2}{0,1} = 20 \Omega$

من المنحنى 1 - لدينا  $\tau$  هو الزمن الموافق لـ  $u_R = 0,63 \times 10 = 6,3V$

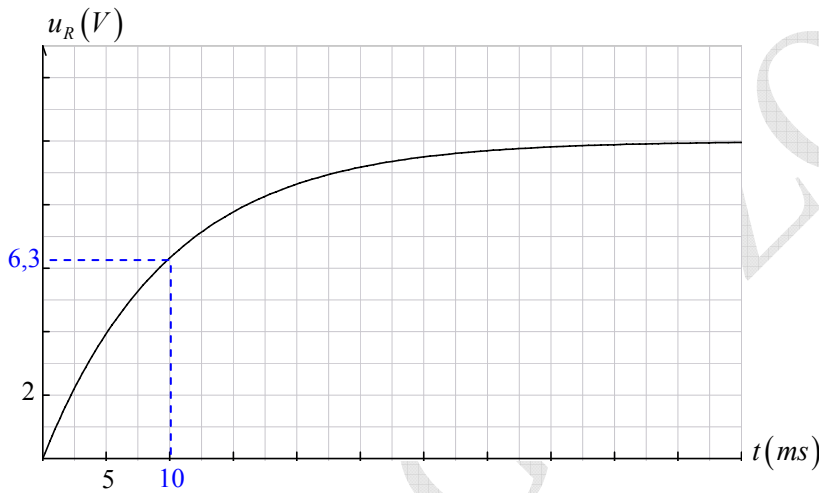
على المنحنى 1 - نقرأ  $\tau = 10ms$

يمكن استعمال الطرق الأخرى ، وكذلك من المنحنى 2 - من أجل حساب ثابت الزمن .

لدينا  $L = \tau \times (R + r) = 10 \times 10^{-3} \times 120 = 1,2H$

و الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيجة :

$$E_b = \frac{1}{2} L I_0^2 = 0,5 \times 1,2 \times (0,1)^2 = 6 \times 10^{-3} J$$



#### التمرين الثالث (4 نقط)

1 - أ) E عبارة عن أستر عضوي . صيغته نصف المفصلة  $HCOO-C_2H_5$  أو  $HC(=O)-O-C_2H_5$

ب) A : حمض الميثانويك ،  $HCOOH$  ، B : الإيثانول ،  $C_2H_5-OH$  ،

ج) كلاهما يسرع التفاعل .

2 - معادلة التفاعل :  $HCOOH + C_2H_5OH = HCOO-C_2H_5 + H_2O$

3 - جدول التقدم :

$HCOOH + C_2H_5OH = HCOO-C_2H_5 + H_2O$			
0,5	0,5	0	0
$0,5 - x$	$0,5 - x$	$x$	$x$
$0,5 - x_f$	$0,5 - x_f$	$x_f$	$x_f$
$0,5 - x_m$	$0,5 - x_m$	$x_m$	$x_m$

بما أن الإيثانول هو كحول أولي والمزيج متساوي المولات ، إذن

$$x_f = 0,5 \times \frac{67}{100} = 0,335 mol$$

$$K = \frac{[HCOO-C_2H_5]_f [H_2O]_f}{[HCOOH]_f [C_2H_5-OH]_f} = \frac{n_{ester} \times n_e}{n_{ac} \times n_{al}} = \frac{x_f^2}{(0,5 - x_f)^2} = \frac{(0,335)^2}{(0,5 - 0,335)^2} \approx 4$$

$$\left. \begin{aligned} n_{ester} &= 0,335 \text{ mol} \\ n_e &= 0,335 \text{ mol} \\ n_{ac} &= 0,5 - 0,335 = 0,165 \text{ mol} \\ n_{al} &= 0,5 - 0,335 = 0,165 \text{ mol} \end{aligned} \right\} \text{4 - أ) عند التوازن كان لدينا}$$

$$\left. \begin{aligned} n_{ester} &= 0,335 \text{ mol} \\ n_e &= 0,335 \text{ mol} \\ n_{ac} &= 0,265 \text{ mol} \\ n_{al} &= 0,165 \text{ mol} \end{aligned} \right\} \text{عند إضافة } 0,1 \text{ mol} \text{ من الحمض يصبح لدينا قبل بدء التفاعل}$$

$$Q_{ri} = \frac{(0,335)^2}{(0,265) \times (0,165)} = 2,57 \text{ وبالتالي}$$

$Q_{ri} < K$  وبالتالي يؤول التفاعل في الجهة المباشرة ، أي استهلاك الحمض والكحول وظهور الأستر والماء .

(ب) جدول التقدم من أجل التوازن الجديد :

$HCOOH + C_2H_5OH = HCOO-C_2H_5 + H_2O$			
0,265	0,165	0,335	0,335
$0,265 - x$	$0,165 - x$	$0,335 + x$	$0,335 + x$
$0,265 - x_f$	$0,165 - x_f$	$0,335 + x_f$	$0,335 + x_f$

عند التوازن الجديد يكون :

$$K = \frac{(0,335 + x_f)^2}{(0,265 - x_f)(0,165 - x_f)} = 4$$

عندما نحل هذه المعادلة نجد القيمتين  $x_f = 0,027 \text{ mol}$  و  $x_f = 0,77 \text{ mol}$  (مرفوضة) .

$$\left. \begin{aligned} n_{ester} &= 0,335 + 0,027 = 0,362 \text{ mol} \\ n_e &= 0,335 + 0,027 = 0,362 \text{ mol} \\ n_{ac} &= 0,265 - 0,027 = 0,238 \text{ mol} \\ n_{al} &= 0,165 - 0,027 = 0,138 \text{ mol} \end{aligned} \right\} \text{التركيب المولي عند التوازن الجديد للجملة :}$$

#### التمرين الرابع (4 نقط)

1 - أ) نمط الإشعاع الموافق لهذا التحول هو النمط  $\alpha$  .

$$(ب) \text{ حسب قانون الانحفاظ لصدوي : } A = 222 + 4 = 226 \quad , \quad Z = 86 + 2 = 88$$

$$2 - أ) \Delta m = Z \times m_p + (A - Z)m_n - m_{Ra} = 88 \times 1,007 + 138 \times 1,009 - 225,977 = 1,881 u$$

$$(ب) \text{ العلاقة هي التي تُعطي طاقة الكتلة ، } E = mc^2$$

3 - أ) طاقة الربط  $E_l$  هي أصغر طاقة نقدّمها للنواة من أجل فصل النوكليونات عن بعضها (تفكيك النواة إلى مكوناتها) .

$$(ب) \Delta m = \frac{E_l}{931,5} = \frac{27,36 \times 10^{-11}}{1,6 \times 10^{-13} \times 931,5} = 1,836 u$$

(يمكنك أن تجد  $\Delta m$  ب kg بالعلاقة  $E = \Delta m c^2$  ، أو باستعمال العلاقة  $\Delta m = Z \times m_p + (A - Z)m_n - m_{Rn}$  .

(ج) طاقة الربط لكل نوية هي أصغر طاقة لازمة لفصل نوكليون واحد من النواة .

$$\frac{E_l}{A} = \frac{27,36 \times 10^{-11}}{222} = 1,23 \times 10^{-12} J = 7,68 \text{ MeV}$$

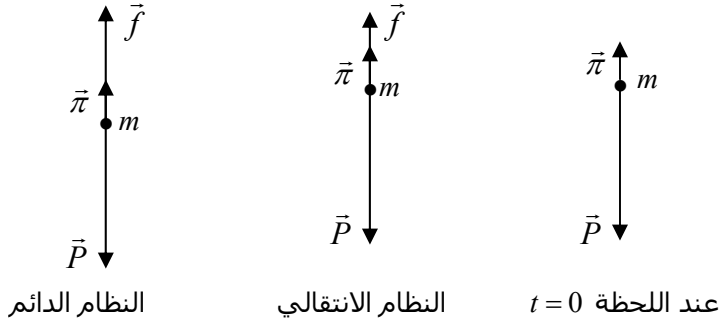
4 - أ) تفاعل الانشطار هو التفاعل النووي الذي يتم فيه تفتيت نواة ثقيلة بواسطة نوترون وظهور نواتين أكثر استقرارا .

$$(ب) E_{lib} = (m_i - m_f) \times 931,5 = (234,994 - 93,894 - 138,889 - 2 \times 1,009) \times 931,5 = 179,78 \text{ MeV} = 2,87 \times 10^{-11} J$$

التمرين التجريبي (4 نقت)

- 1

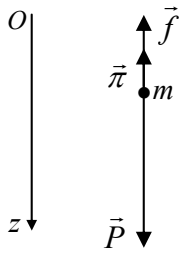
ملاحظة : يمكن الاستغناء عن تمثيل القوى عند  $t = 0$



- 2 - المرجع الذي نختاره هو مرجع سطحي أرضي .

المعادلة التفاضلية : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليا :  $\vec{P} + \vec{\pi} + \vec{f} = m\vec{a}$

بالإسقاط على المحور  $Oz$  :  $P - \pi - f = ma$



$$mg - \rho_{air}Vg - kv^2 = m \frac{dv}{dt}$$

$$\frac{dv}{dt} = g \left( 1 - \frac{\rho_{air}V}{m} \right) - \frac{k}{m} v^2$$

- 3 (أ) عند اللحظة  $t = 0$  لدينا  $v = 0$  ، ومنه  $\frac{dv}{dt} = a = g \left( 1 - \frac{\rho_{air}V}{m} \right)$  ، وبالتالي البيان (2) يوافق التسارع .

(ب) السرعة الحدية  $v_l$  هي السرعة عندما يصبح  $a = 0$  . لدينا من البيان  $v_l = 2 \times 4 = 8 \text{ m/s}$

$$k = \frac{g}{v_l^2} (m - \rho_{air}V) = \frac{9,8}{64} \left[ 3 \times 10^{-3} - 1,3 \times \frac{4}{3} \times 3,14 \times (1,5 \times 10^{-2})^3 \right] = 4,56 \times 10^{-4} \text{ kg.m}^{-1}$$

يأتيك سلم التنقيط الوزاري الرسمي يوم الخميس مساء