بكالوريا 2008 - النظام الجديد

تصحيح موضوعي العلوم الفيزيائية - شعبة علوم الطبيعة والحياة

الأستاذ عبد القادر قزوري – ثانوية مارافال - وهران

الموضوع الثاني

التمرين الأول (4 نقط)

1 - أ) المقصود بالعبارة (... تصدر جسيمات β^- وإشعاعات γ ..) هو تفككها حسب النمط β^- ، أي إصدار إلكترون من النواة وإعطاء نواة ابن في حالة مثارة .

سبب إصدار النواة للإشعاعات γ هو أن عادة النواة الابن تكون في حالة مثارة ، وبإصدارها للإشعاعات γ تتخلص من الطاقة الزائدة لتنتقل إلى حالتها الأساسية .

ب) $^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{137}_{56}Ba^*$ ثم $^{137}_{56}Ba^* \rightarrow {}^{137}_{56}Ba + \gamma$

2 - أ) عدد الأنوية هو $N_0 = N_A \times \dfrac{m}{M} = 6,023\times10^{23} \times \dfrac{10^{-6}}{137} = 4,39\times10^{15}$

ب) $A_0 = \lambda N_0$ (1)

ولدينا الثابت الإشعاعي $\lambda = \dfrac{1}{\tau} = \dfrac{1}{43,3\times365\times24\times3600} = 7,32\times10^{-10} s^{-1}$ ، وبالتعويض في (1) نجد

$$A_0 = 7,3\times10^{-10} \times 4,39\times10^{15} = 3,2\times10^{6} Bq$$

3 - أ) $A = A_0\, e^{-\lambda t} = 2,22\times10^{6}\, e^{-\frac{0,69}{43,3}\times 0,5} = 3,16\times10^{6} Bq$

ب) نحسب عدد الأنوية بعد 6 أشهر : $N = \dfrac{A}{\lambda} = \dfrac{3,16\times10^{6}}{7,32\times10^{-10}} = 4,32\times10^{15}$

عدد الأنوية المتفككة $\Delta N = (4,39-4,32)\times10^{15} = 7,0\times10^{13}$ ، ونسبة الأنوية المتفككة هي $0,016 = \dfrac{7\times10^{13}}{4,39\times10^{15}}$

أي حوالي 1,6 % من الأنوية قد تفككت .

4 - لدينا في اللحظة t_1 النشاط هو $A_1 = A_0\, e^{-\lambda t_1}$ (2)

وفي لحظة بعدها t_2 يكون النشاط $A_2 = A_0\, e^{-\lambda t_2}$ (3)

حيث $A_2 = \dfrac{1}{100} A_1$ ، وبتقسيم (2) على (3) طرفا لطرف نجد $\dfrac{A}{0,01A} = e^{\lambda(t_2-t_1)}$ ، ومنه $\lambda(t_2-t_1) = ln\,100$

وبالتالي $\Delta t = 4,6\times\tau$ ، حيث $\Delta t = t_2 - t_1$

$$\Delta t = 4,6\times43,3 = 200\ ans$$

هذه النتيجة يمكن تعميمها على الأنوية المشعة التي لا تتكاثر في نفس الوقت بفعل نشاط أنوية أخرى .

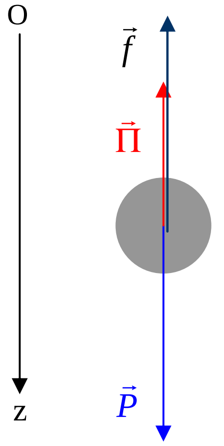
GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

التمرين الثاني (4 نقط)

1 - العلاقة (1) $f = kv$ توافق النص: ..... قوة الإحتكاك تتناسب طرديا مع السرعة .

العلاقة (2) $f = k'v^2$ توافق النص: ..... قوة الإحتكاك تتناسب طرديا مع مربع السرعة .

2 - أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :



$\vec{P}+\vec{f}+\vec{\Pi}=m\,\vec{a}$ ، وبإسقاط هذه العلاقة على المحور الشاقولي Oz :

$$P-f-\Pi=m\,a$$

$$mg-kv-\rho_0 V_S\, g=m\frac{dv}{dt}$$

$\dfrac{dv}{dt}+\dfrac{k}{m}v=g\left(1-\rho_0\dfrac{V_S}{m}\right)$ ، ولدينا $\dfrac{V_S}{m}=\dfrac{1}{\rho}$ (V_S : حجم البالونة)

وتصبح المعادلة التفاضلية : $\dfrac{dv}{dt}+\dfrac{k}{m}v=g\left(1-\dfrac{\rho_0}{\rho}\right)$

ب) نكتب المعادلة على الشكل $\boldsymbol{\dfrac{dv}{dt}+B\,v=A}$ (1)

جـ) **مناقشة تطور السرعة** : في اللحظة $t=0$ تكون $v=0$ (نزول الجسم بدون سرعة ابتدائية) .

في المجال الزمني $[\,0\ ,\ 0{,}2\ s\,]$ تتطور السرعة بانتظام (حركة متسارعة بانتظام لأن مخطط السرعة تقريبا مستقيم) .

في المجال الزمني $[\,0{,}2\ ,\ 0{,}9\ s\,]$ التسارع غير ثابت (حركة متغيّرة) .

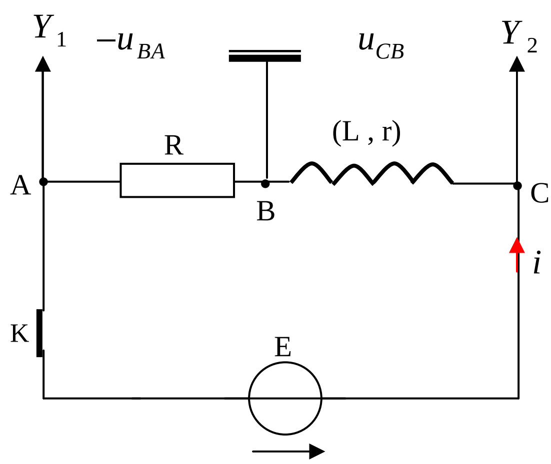
من أجل $t>0{,}9s$: السرعة ثابتة ، وقيمتها هي القيمة الحدّية $v_l=2{,}5m/s$ (الحركة منتظمة)

د) $A=g\left(1-\dfrac{\rho_0}{\rho}\right)=10\times\left(1-\dfrac{1{,}3}{4{,}1}\right)=6{,}83\ m/s^2$

في النظام الدائم يكون التسارع معدوم لأن السرعة ثابتة ، $\dfrac{dv}{dt}=0$ ، وبالتالي $B=\dfrac{A}{v_l}=\dfrac{6{,}83}{2{,}5}=2{,}73\ s^{-1}$

3 - نلاحظ أن البيـان المرسوم بواسطة قيمتي A و B (أي من أجل الفرضية الأولى) ينطبق مع نقط التسجيل من أجل القيم الصغيرة لسرعة الجسم ، ويمكن اعتبار هذا في المجال $[\,0\ ,\ 0{,}2\ s\,]$ ، أي من أجل $v\in[0\ ;\ 1m/s\,]$ ، ثم تختل الفرضية من أجل السرعات الكبيرة نسبيا .

التمرين الثالث (4 نقط)



1 - طريقة ربط راسم الاهتزاز المهبطي :

في المدخل Y_2 نشاهد u_{CB}

في المدخل Y_1 نشاهد u_{AB} ، أي $-u_{BA}$

يمكن الضغط على زر عاكس الإشارة لمشاهدة u_{BA} .

2 - أ) في النظام الدائم نستنتج من البيان $u_{BA}=2\times5=10V$

ب) لدينا $u_{BA}+u_{CB}=E$ ، ومنه $u_{CB}=12-10=2V$

جـ) $u_{BA}=R\,I$ ، ومنه $I=\dfrac{u_{BA}}{R}=\dfrac{10}{10}=1A$

3 - أ) بواسطة طريقة المماس للبيان عند $t=0$ نستنتج $\tau = 2\ ms$ ، أو الزمن الموافق لـ $u_{BA}\times\frac{63}{100}$

ب) **مقاومة الوشيعة** : $E=(R+r)I$ ، ومنه $r=\frac{E}{I}-R=\frac{12}{1}-10=2\,\Omega$

ذاتية الوشيعة : $\tau=\frac{L}{R+r}$ ، ومنه $L=\tau\times(R+r)=2\times10^{-3}\times12=24\times10^{-3}H$

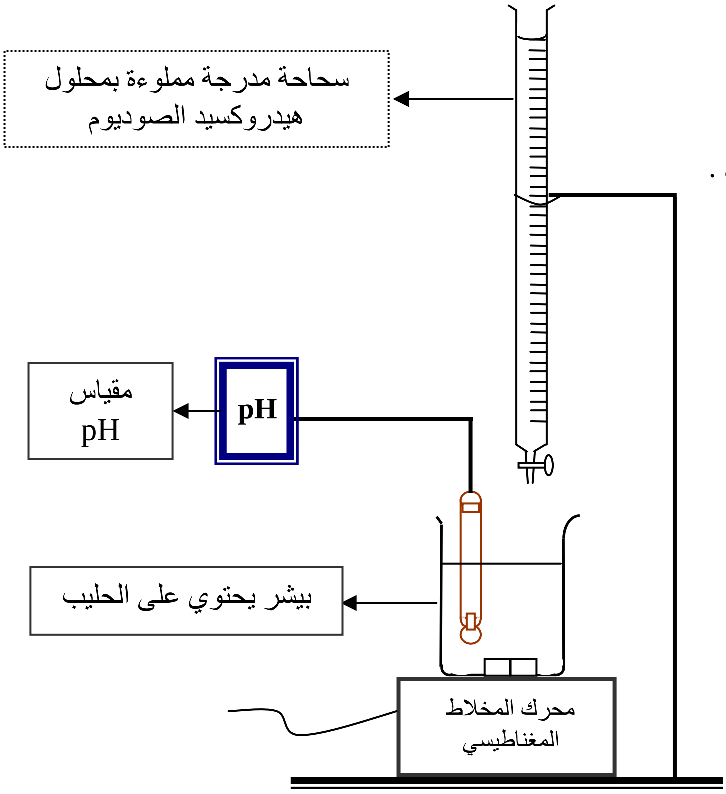
$$L = 24\ mH$$

4 - الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة $E_L=\frac{1}{2}LI^2=0,5\times0,024\times1^2=1,2\times10^{-2}J$

التمرين الرابع (4 نقط)

1 - تفاعل المعايرة : $HA_{(aq)} + (Na^+ , OH^-)_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + (Na^+ , A^-)_{(aq)}$

2 - **الرسم التخطيطي للتجربة الأولى** (الشكل)



3 - نعلم أن الحليب بلونه الأبيض لا يسمح لنا بمشاهدة انقلاب لون الكاشف عند نقطة التكافؤ ، لهذا نضيف له الماء (نمدّده) حتى يصبح شفافا أكثر من الأول ، وبالتالي يمكن رصد انقلاب اللون .

نعلم أن عدد مولات الحمض لا يتغير بالتمديد ، وأن عند التكافؤ يكون $n(HA)=n(OH^-)$ ، إذن سنستعمل نفس حجم المحلول الأساسي سواء مدّدنا أم لم نمدد الحمض .

لكن قيمة pH عند التكافؤ تكون أقل في حالة التمديد .

إذن نقطة التكافؤ تتأثر من ناحية الـ pH وليس من ناحية حجم المحلول الأساسي المضاف عند التكافؤ .

4 - **التركيز المولي لحمض اللاكتيك** :

التجربة الأولى :

عند التكافؤ : $C_{A1}V_{A1}=C_BV_{BE}$ ، ومنه

$$C_{A1}=\frac{C_BV_{BE}}{V_{A1}}=\frac{5\times10^{-2}\times12}{20}=3,0\times10^{-2}mol/L$$

التجربة الثانية :

$C_{A2}=\frac{C_BV'_{BE}}{V_{A2}}=\frac{5\times10^{-2}\times12,9}{200}=0,32\times10^{-2}mol/L$ ، هذا التركيز المولي للحمض الممدّد ، أما التركيز المولي للحمض المستعمل فهو $C'_{A2}=0,32\times10^{-2}\times10=3,2\times10^{-2}mol/L$

بما أن التركيز المولي لحمض اللبن وجدناه أكبر من التركيز المسموح به ، فإن هذا الحليب غير صالح للاستهلاك .

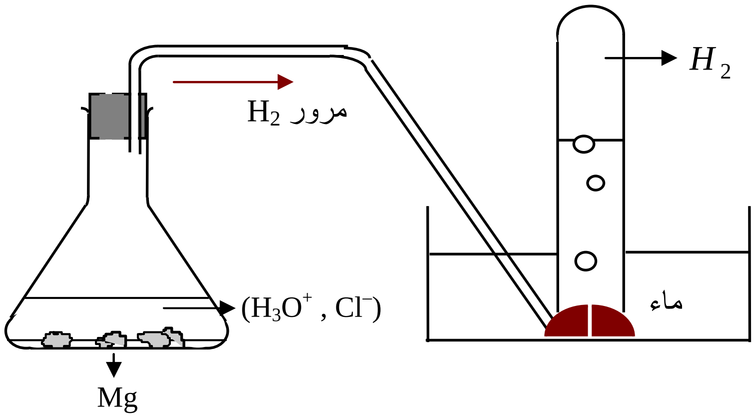
5 - التجربة الأولى أدقّ من التجربة الثانية ، لأن في الأولى يمكن تحديد نقطة التكافؤ بدقة (مقياس الـ pH) ، أما التجربة الثانية تعتمد على رؤية مجال انقلاب لون الكاشف ، لا يمكن تحديد نقطة التكافؤ بدقة ، بل يمكن فقط حصرها في هذا المجال ، وبالتالي يكون حجم المحلول الأساسي المضاف عند التكافؤ غير دقيق .

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

التمرين التجريبي (4 نقط)

1 - مخطط التجربة (الشكل)

نملأ أنبوب اختبار مدرّج بالماء ونتكسه على حوض مملوء بالماء ، وعند انطلاق الغاز يبدأ مستوى الماء في الأنبوب بالنزول ، حيث يمكن في كل لحظة قياس حجم الغاز بقراءة تدريجة مستوى الماء في الأنبوب . يمكن الكشف عن الغاز في نهاية التجربة بعد تفريغه من الماء الباقي فيه وتقريب عود كبريت من فوهته فيحدث فرقعة (من ميزات غاز ثنائي الهيدروجين) .



2 - الأكسدة : $Mg_{(S)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

الإرجاع : $2H^+_{(aq)} + 2e^- = H_{2(g)}$

معادلة الأكسدة – إرجاع

$$Mg_{(S)} + 2\,H^+_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

3 - أ) **جدول التقدّم** :

الكمية الابتدائية لمادة المغنزيوم $n(Mg) = \dfrac{0,036}{24} = 1,5\times10^{-3} mol$

	$Mg_{(s)}$ +	$2\,H^+_{(aq)}$ →	$Mg^{2+}_{(aq)}$ +	$H_{2\,(g)}$
$t = 0$	$1,5 \times 10^{-3}$	$n_0(H^+)$	0	0
خلال التفاعل	$1,5\times10^{-3} - x$	$n_0(H^+) - 2x$	x	x
نهاية التفاعل	$1,5\times10^{-3} - x_f$	$n_0(H^+) - 2x_f$	x_f	x_f

ملاحظة : في التمرين قيل لنا أن حمض كلور الهيدروجين بزيادة فقط لكي نعرف أن المتفاعل المحد هو المغنزيوم .

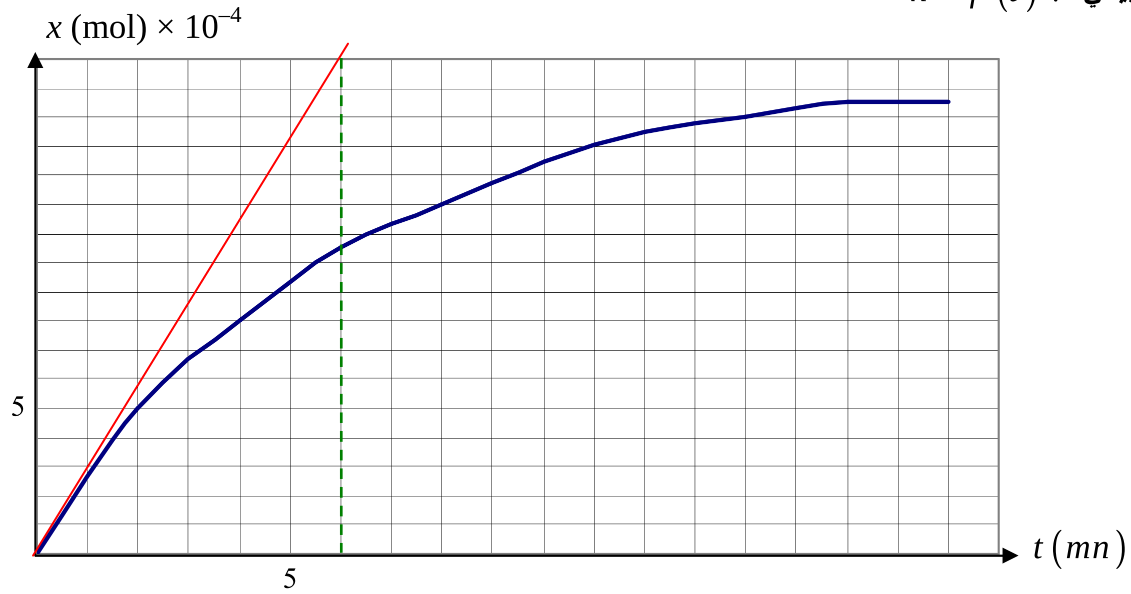
قيم تقدم التفاعل هي كمية مادة ثنائي الهيدروجين في كل لحظة ، $x = n(H_2) = \dfrac{V_{H_2}}{V_M}$

ب) **إتمام الجدول** :

t (mn)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$V(H_2)$ (mL)	0	12,0	19,2	25,2	28,8	32,4	34,8	36,0	37,2	37,2
x (mol) $\times 10^{-4}$	0	5,0	8,0	10,5	12,0	13,5	14,5	15,0	15,5	15,5

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

التمثيل البياني : $x = f(t)$



جـ) سرعة التفاعل عند $t = 0$: تمثّل ميل المماس عند $t = 0$ $\quad v = \dfrac{dx}{dt} = \dfrac{17\times10^{-4}}{6} = 2,83\ mol.mn^{-1}$

4 - نحسب التقدم الأعظمي ، والذي هو نفسه التقدم النهائي لأن التفاعل إنتهى .

$1,5\times10^{-3} - x_{max} = 0$ ، ومنه $x_{max} = 1,5\times10^{-3}\ mol$. (من المفروض ينتهي التفاعل في 14 mn)

لدينا في نهاية التفاعل $\left[H^+\right]_{(aq)} = 10^{-1} mol/L$ (رغم أن المحلول ليس ممدّدا إلى درجة تسمح بتطبيق العلاقة) .

كمية مادة $H^+_{(aq)}$ في نهاية التفاعل هي : $n_f\left(H^+\right) = \left[H^+\right]_{(aq)} \times V = 0,1\times30\times10^{-3} = 3\times10^{-3} mol$

لدينا من جدول التقدم : $n_0\left(H^+\right) - 2x_f = 3\times10^{-3}$ ، ومنه : $n_0\left(H^+\right) = 2\times1,5\times10^{-3} + 3\times10^{-3} = 6,0\times10^{-3} mol$

التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض كلور الهيدروجين هو $\left[H^+\right]_{(aq)} = \dfrac{n_0\left(H^+\right)}{V} = \dfrac{6\times10^{-3}}{30\times10^{-3}} = 0,2 mol/L$

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran