

تصحيح الامتحان الوطني للباكالوريا لمادة الفيزياء
الدورة الاستدراكية 2014 شعبة علوم الحياة والأرض

الكيمياء:

الجزء الأول :

1- تعبير السرعة الحجمية v :

$$v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$$

حيث :

V : حجم الخليط

$\frac{dx}{dt}$: مشتقة التقدم بالنسبة للزمن

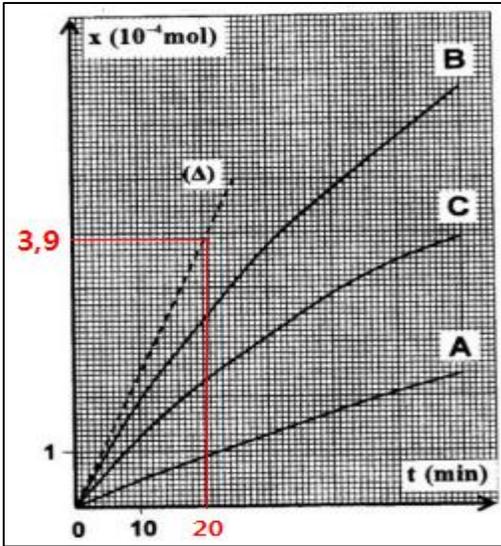
2- قيمة السرعة عند $t_0 = 0$:

$$v_0 = \frac{1}{V} \cdot \left(\frac{dx}{dt} \right)_{t_0=0} = \frac{1}{V} \cdot \left(\frac{\Delta x}{\Delta t} \right)_{t_0=0}$$

بالاعتماد على المبيان $x = f(t)$ حيث $\left(\frac{\Delta x}{\Delta t} \right)_{t_0=0}$ المعامل الموجه للمماس (Δ) .

ت.ع :

$$v_0 = \frac{1}{0,1\ell} \cdot \left(\frac{4,9 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{20 \text{ min}} \right) = 2,45 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \ell^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$



رقم التجربة	قيم التراكيز المولية الفعلية عند الحالة البدئية بالوحدة (mol.L ⁻¹)		قيمة درجة الحرارة (°C)
	[S ₂ O ₈ ²⁻ (aq)] _i	[I ⁻ (aq)] _i	
①	1.10 ⁻²	2.10 ⁻²	20
②	2.10 ⁻²	4.10 ⁻²	20

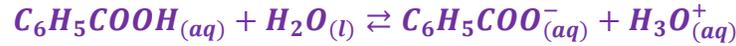
3- تتم التجربتين (1) و (2) عند نفس درجة الحرارة العامل الحركي الذي يمكن إبرازه هو التركيز البدئي للمتفاعلات .
كلما كانت التراكيز البدئية للمتفاعلات أكبر كلما كان التطور أسرع .

رقم التجربة	قيم التراكيز المولية الفعلية عند الحالة البدئية بالوحدة (mol.L ⁻¹)		قيمة درجة الحرارة (°C)
	[S ₂ O ₈ ²⁻ (aq)] _i	[I ⁻ (aq)] _i	
①	1.10 ⁻²	2.10 ⁻²	20
③	1.10 ⁻²	2.10 ⁻²	35

4- التراكيز البدئية للمتفاعلات هو نفسه العامل الحركي الذي يمكن إبرازه هو درجة الحرارة .
كلما كانت درجة حرارة الوسط التفاعلي مرتفعة كلما كان التحول سريعا .

الجزء الثاني :

1-معادلة التفاعل :



2-حساب pH :

الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل		$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	$C_A \cdot V$	وفير	0	0
حالة التوازن	$x_{\acute{e}q}$	$C_A \cdot V - x_{\acute{e}q}$	وفير	$x_{\acute{e}q}$	$x_{\acute{e}q}$

لدينا: $\tau = \frac{x_{\acute{e}q}}{x_{max}}$

من الجدول الوصفي: $[H_3O^+] = \frac{x_{\acute{e}q}}{V} = 10^{-pH} \Rightarrow x_{\acute{e}q} = 10^{-pH} \cdot V$

المتفاعل المحد هو الحمض: $C_A \cdot V - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = C_A \cdot V$

$$\tau = \frac{10^{-pH} \cdot V}{C_A \cdot V} = \frac{10^{-pH}}{C_A}$$

$$10^{-pH} = \tau \cdot C_A \Rightarrow pH = -\log(\tau \cdot C_A)$$

$$pH = -\log(0,159 \times 2,5 \cdot 10^{-3}) = 3,4$$

ت.ع:

3-حساب K_A ثابتة الحمضية :

$$K_A = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q} \cdot [C_6H_5COO^-]_{\acute{e}q}}{[C_6H_5COOH]_{\acute{e}q}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} [C_6H_5COO^-]_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} = 10^{-pH} \\ [AH]_{\acute{e}q} = \frac{C_A \cdot V - x_{\acute{e}q}}{V} = C_A - \frac{x_{\acute{e}q}}{V} = C_A - [H_3O^+]_{\acute{e}q} \end{array} \right.$$

نعلم أن :

$$K_A = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q}^2}{C_A - [H_3O^+]_{\acute{e}q}} = \frac{10^{-2pH}}{C_A - 10^{-pH}}$$

ت.ع:

$$K_A = \frac{10^{-2 \times 3,4}}{2,5 \cdot 10^{-3} - 10^{-3,4}} = 7,54 \cdot 10^{-5}$$

الجزء الثالث :

1-المعادلات الكيميائية :

-عند الكاثود اختزال أيونات Cu^{2+} :



-عند الأنود أكسدة فلز النيكل Ni :



-المعادلة الحصيلة :



2-حساب x_{max} التقدم الأقصى :

الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية		$Cu_{(s)}^{2+} + Ni_{(s)} \rightleftharpoons Cu_{(s)} + Ni_{(aq)}^{2+}$				
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة (mol)				كمية مادة e^- المتبادلة
الحالة البدئية	0	$n_i(Cu^{2+})$	وفير	وفير	$n_i(Ni^{2+})$	$n(e^-) = 0$
الحالة الوسيطة	x	$n_i(Cu^{2+}) - x$	وفير	وفير	$n_i(Ni^{2+}) - x$	$n(e^-) = 2x$
الحالة القصوى	x_{max}	$n_i(Cu^{2+}) - x_{max}$	وفير	وفير	$n_i(Cu^{2+}) - x_{max}$	$n(e^-) = 2x_{max}$

المتفاعل المحد هو Cu^{2+}

$$n_i(Cu^{2+}) - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = [Cu^{2+}]_0 \cdot V$$

$$x_{max} = 0,1 \times 100 \cdot 10^{-3} = 10^{-2} mol$$

3- حساب Q_{max} كمية الكهرباء القصوى :

$$Q_{max} = I \cdot \Delta t_{max} = n(e^-) \cdot F$$

$$Q_{max} = 2x_{max} \cdot F = 2 \cdot 10^{-2} \times 96500 = 1930 C$$

الفيزياء :

التمرين 1 : التحولات النووية

1.1- تركيب نويدة ${}^{99}_{43}Tc$:

تحتوي النويدة على 43 بروتون و $99-43=47$ نوترون .

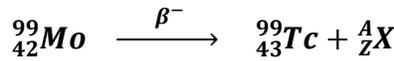
2.1- تحديد النويدة الأكثر استقرارا :

$$\xi({}^{97}_{43}Tc) = \frac{E_\ell({}^{97}_{43}Tc)}{A} = \frac{836,28}{97} = 8,62 MeV/nucleon$$

$$\xi({}^{99}_{43}Tc) = \frac{E_\ell({}^{99}_{43}Tc)}{A} = \frac{852,53}{99} = 8,61 MeV/nucleon$$

نويدة ${}^{97}_{43}Tc$ أكثر استقرارا من نويدة ${}^{99}_{43}Tc$ لأن $\xi({}^{97}_{43}Tc) > \xi({}^{99}_{43}Tc)$

3.1- معادلة التفتت :



لدينا :

$$\begin{cases} A = 0 \\ Z = 42 - 43 = -1 \end{cases} \Rightarrow \frac{A}{Z}X = {}^0_{-1}e$$

نوع النشاط هو β^-



1.2- التحقق من قيمة λ :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{6 \times 3600} = 3,21 \cdot 10^{-5} s^{-1}$$

2.2- تحديد قيمة N_0 :

لدينا: $a_0 = \lambda \cdot N_0$

$$N_0 = \frac{a_0}{\lambda}$$

ت.ع :

$$N_0 = \frac{5 \cdot 10^8}{3,21 \cdot 10^{-5}} = 1,56 \cdot 10^{13}$$

3.2- حساب t_1 :

قانون التناقص الإشعاعي :

$$a(t) = a_0 e^{-\lambda t}$$

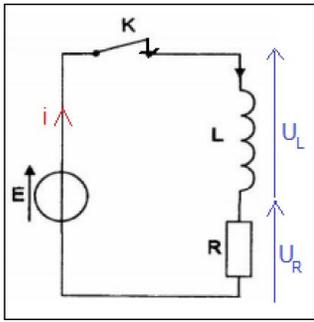
عند اللحظة t_1 نكتب :

$$a_1 = a_0 e^{-\lambda t_1} \Rightarrow \frac{a_1}{a_0} = e^{-\lambda t_1} \Rightarrow -\lambda t_1 = \ln\left(\frac{a_1}{a_0}\right)$$
$$t_1 = -\frac{\ln\left(\frac{a_1}{a_0}\right)}{\lambda} \Rightarrow t_1 = \frac{\ln\left(\frac{a_0}{a_1}\right)}{\ln 2} \cdot t_{1/2}$$

ت.ع :

$$t_1 = \frac{\ln\left(\frac{1}{0,6}\right)}{\ln 2} \times 6 = 4,24 \text{ h}$$

التمرين 2 : الكهرباء



1- ثنائي القطب RL :

1.1- دور الوشيعية عند إغلاق قاطع التيار هو تأخير إقامة التيار .

2.1- إثبات المعادلة التفاضلية :

قانون إضافية التوترات :

$$E = u_L + u_R$$

قانون أوم :

$$E = L \frac{di}{dt} + Ri$$

المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i نكتب :

$$L \frac{di}{dt} + i = E$$

3.1- أتمثل τ ثابتة الزمن وهي تميز ثنائي القطب RL

قيمتها نحددها مبيانيا أنظر الشكل جانبه :

يقطع مماس المنحنى $i(t)$ عند $t = 0$ المقارب I_0

في اللحظة $\tau = 1 \text{ ms}$

3.1. ب- التحقق من قيمة L :

$$\tau = \frac{L}{R} \Rightarrow L = \tau \cdot R$$

$$L = 1 \cdot 10^{-3} \times 50 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ H}$$

ت.ع :

3.1 ج- التعبير العددي ل u_L :

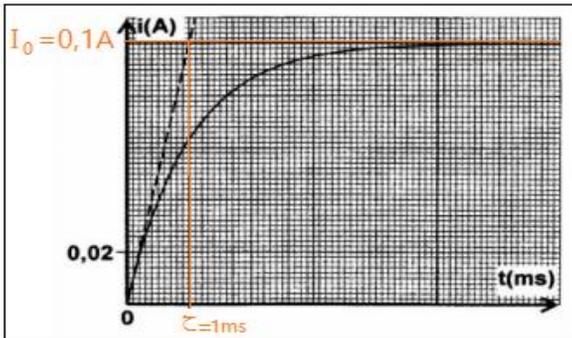
الطريقة الأولى :

$$E = u_L + u_R \Rightarrow u_L = E - Ri \Rightarrow u_L = E - R \cdot I_0 (1 - e^{-t/\tau})$$

$$u_L = E - R \cdot \frac{E}{R} (1 - e^{-t/\tau}) \Rightarrow u_L = E - E + E e^{-t/\tau}$$

$$u_L(t) = E e^{-t/\tau} = 5 e^{-10^3 t}$$

مع : $\tau = 10^{-3} \text{ s}$



الطريقة الثانية :

$$u_L = L \frac{di}{dt} = L \frac{d}{dt} [I_0(1 - e^{-t/\tau})] = LI_0 \left(\frac{1}{\tau} e^{-t/\tau} \right)$$

$$u_L(t) = L \frac{E}{R} \frac{R}{L} e^{-t/\tau} = E e^{-t/\tau}$$

2-دراسة الدارة RLC المتوالية :

1.2.أ- حساب Q_0 :

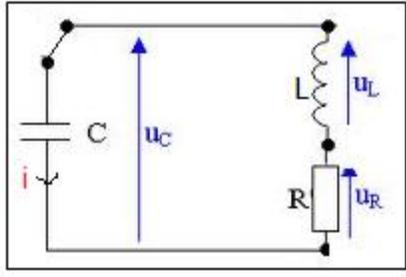
$$Q_0 = CE \xrightarrow{ع_ت} Q_0 = 10 \cdot 10^{-6} \times 5 = 5 \cdot 10^{-5} C$$

1.2.ب-حساب E_0 :

$$E_0 = \frac{1}{2} CE^2 \xrightarrow{ع_ت} E_0 = \frac{1}{2} \times 10 \cdot 10^{-6} \times 5^2 = 1,25 \cdot 10^{-4} J$$

1.2.2-إثبات المعادلة التفاضلية :

قانون إضافية التوترات :



$$u_L + u_R + u_C = 0$$

$$L \frac{di}{dt} + Ri + u_C = 0$$

نعلم أن: $i = \frac{dq}{dt}$ و بالتالي: $\frac{di}{dt} = \frac{d^2q}{dt^2}$ و $u_C = \frac{q}{C}$
نحصل على :

$$L \frac{d^2q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0$$

المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q لدارة RLC:

$$\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L} \cdot \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} \cdot q = 0$$

2.2.2-حساب ΔE تغير الطاقة الكلية بين t_0 و t_1 :

$$\Delta E = E_1 - E_0 = 0,534E_0 - E_0 = -0,466 E_0$$

$$\Delta E = -0,466 \times 1,25 \cdot 10^{-4} = -5,825 \cdot 10^{-5} J$$

3.2.أ- دور المولد G :

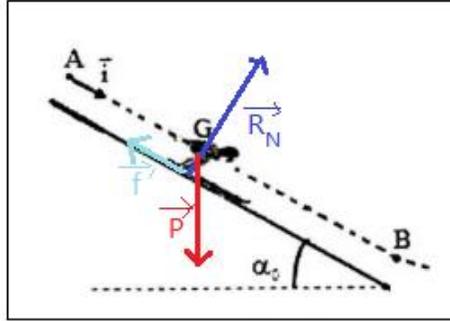
هو تزويد الدارة بطاقة تعوض الطاقة المبددة بمفعول جول في الموصل الأومي .

3.2.ب-ليكن E قيمة الطاقة الممنوحة من طرف المولد :

يمنح المولد خلال نفس المدة Δt الطاقة المفقودة ΔE لكي تكون الدارة مقر تذبذبات جيبية حيث :

$$E = -\Delta E = 5,825 \cdot 10^{-5} J$$

التمرين 3 (5نقط): الففز التزلجي



1-مرحلة الانزلاق على المنحدر المستقيمي :

1.1-تعبير التسارع a_G :

-المجموعة المدروسة : المتسابق

-جرد القوى :

\vec{P} : وزن المتسابق

\vec{R} : تأثير المنحدر

-نعتبر المعلم (A, \vec{i}) المرتبط بالارض غاليليا

-نطبق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$$

الاسقاط على Ax :

$$P_x + R_x = ma_x \Rightarrow mgsin\alpha_0 - f = ma_G$$

$$a_G = gsin\alpha_0 - \frac{f}{m} \xrightarrow{\text{ت.ع.}} a_G = 10 \sin(35^\circ) - \frac{45}{80} = 5,17 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

2.1-المعادلة الزمنية $x_G(t)$:

لدينا : $a_G = Cte$ ← المعادلة الزمنية لحركة مستقيمة متغيرة بانتظام تكتب :

$$x_G(t) = \frac{1}{2} a_G t^2 + v_0 + x_0$$

حسب الشروط البدنية :

$$\begin{cases} v_0 = 0 \\ x_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow x_G = \frac{1}{2} \times 5,17 \cdot t^2 \Rightarrow x_G = 2,59 \cdot t^2$$

2-مرحلة الففز في الهواء :

1.2-التعبير الحرفي ل $x_G(t)$ و $y_G(t)$:

بما أن الاحتكاكات مهمة فإن المتسابق يخضع أثناء الففز في الهواء لوزنه فقط

القانون الثاني لنيوتن يكتب :

$$\vec{P} = m\vec{a}_G \Rightarrow m\vec{g} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{a}_G = \vec{g}$$

-الاسقاط على Ox :

$a_x = 0$ ← الحركة مستقيمة منتظمة معادلتها الزمنية تكتب :

$$x_G(t) = v_{0x}t + x_0$$

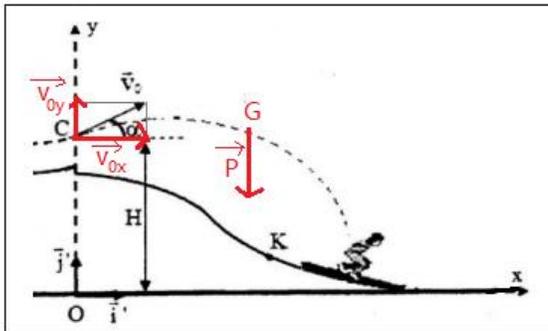
حسب الشروط البدنية :

$$\begin{cases} v_{0x} = v_0 \cdot \cos\alpha \\ x_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow x_G(t) = (v_0 \cdot \cos\alpha)t$$

-الاسقاط على Oy :

$a_y = -g = Cte$ ← الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام معادلتها الزمنية تكتب :

$$y_G(t) = \frac{1}{2} a_y t^2 + v_{0y}t + y_0$$



حسب الشروط البدئية :

$$\begin{cases} v_{0y} = v_0 \cdot \sin\alpha \\ y_0 = H \end{cases} \Rightarrow y_G(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \cdot \sin\alpha)t + H$$

2.2-أ- حساب v_G عند قمة المسار :

عند قمة المسار تكون المركبة الرأسية للسرعة \vec{v}_G منعدمة أي: $v_{Gy} = 0$

منظم السرعة يكتب :

$$v_G = \sqrt{v_{Gx}^2 + v_{Gy}^2} = v_{Gx} \Rightarrow v_{Gx} = \frac{dx_G}{dt} = v_0 \cdot \cos\alpha$$

ت.ع:

$$v_G = 25 \cos(11^\circ) = 24,54 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

2.2-ب- التحقق من نجاح قفزة المتسابق :

ليكن x_{G1} أفصول نقطة السقوط حيث: $x_{G1} = x_G(t_1)$

$$x_{G1} = (v_0 \cos\alpha) \cdot t_1 = v_G \cdot t_1$$

ت.ع :

$$x_{G1} = 24,54 \times 4 = 98,16 \text{ m}$$

$$x_{G1} > x_K = 90 \text{ m}$$

يتجاوز المتسابق الموضع K وبالتالي تعتبر القفزة ناجحة .

