



تصحيح الفرض المحروس الأول في العلوم الفيزيائية
المستوى الثانية بكالوريا علوم رياضية – أ –

الكيمياء

1 – حساب كمية المادة البدئية n_0

باعتبار أن غاز خماس أوكسيد ثنائي الأزوت كامل ، نطبق معادلة الغازات الكاملة : $P_0V = n_0RT$

$$n_0 = \frac{P_0V}{R.T}$$

$$n_0 = 1,75.10^{-2}mol$$

2 – الجدول الوصفي للتفاعل :

معادلة التفاعل	$2N_2O_5$	$4NO_2$	O_2
$t = 0$	n_0	0	0
t	$n_0 - 2x$	$4x$	x
t_f	$n_0 - 2x_{max}$	$4x_{max}$	x_{max}

عند نهاية التحول $n_0 - 2x_{max} = 0$ أي أن $x_{max} = \frac{n_0}{2}$

$$x_{max} = 8,8.10^{-3}mol$$

3 – مجموع كميات المادة الموجودة فيالوسط التفاعلي عند اللحظة t في الحوجلة :

$$n(t) = n_{N_2O_5}(t) + n_{NO_2}(t) + n_{O_2}(t)$$

$$= n_0 - 2x + 4x + x$$

$$n(t) = n_0 + 3x$$

4-1 – عند اللحظة t وحسب معادلة الغازات الكاملة ، لدينا :

$$P_tV = n(t).RT \Leftrightarrow P_t = \frac{n(t).RT}{V}$$

بحيث أن P_t الضغط المقاس من طرف المانومتر في الحوجلة عند اللحظة t

ومن جهة أخرى لدينا :

$$P_0 = \frac{n_0RT}{V}$$

ومنه فإن

$$\Delta P = P_t - P_0 \Leftrightarrow \Delta P = (n - n_0) \frac{RT}{V}$$

$$\Delta P = (n_0 + 3x - n_0) \frac{RT}{V}$$

$$\Delta P = 3x \frac{RT}{V}$$

إذن

$$x(t) = \frac{V.\Delta P}{3RT}$$

ومنه نستنتج أن :

$$\Delta P_{max} = 3x_{max} \frac{RT}{V}$$

$$\Delta P_{max} = 6,95.10^4 Pa$$

4-2 – لنبين العلاقة التالية :

$$x(t) = x_{max} \frac{\Delta P}{\Delta P_{max}}$$

لدينا $\Delta P = 3x \frac{RT}{V}$ و $\Delta P_{max} = 3x_{max} \frac{RT}{V}$ أي أن

$$\frac{\Delta P}{\Delta P_{max}} = \frac{x}{x_{max}}$$

$$x(t) = x_{max} \frac{\Delta P}{\Delta P_{max}}$$

5 - تعريف بالسرعة الحجمية للتفاعل (أنظر الدرس)
حسب التعبير :

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

$$\text{لدينا } x(t) = x_{max} \cdot \frac{\Delta P}{\Delta P_{max}} \text{ أي أن } v(t) = \frac{1}{V} \cdot \frac{x_{max}}{\Delta P_{max}} \cdot \frac{d(\Delta P)}{dt} \text{ ومنه فإن :}$$

$$v(t) = 1,26 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{d\Delta P}{dt}$$

6 - تعيين السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0$:

$$v(t=0) = 1,26 \cdot 10^{-4} \left(\frac{\Delta P}{\Delta t} \right)_{t=0}$$

$$v(t=0) = 0,4 \text{ mol/m}^3 \cdot \text{s}$$

تعيين سرعة تفاعل عند اللحظة $t = \infty$

عند نهاية التحول وحسب المنحنى ، يلاحظ أن ΔP تبقى ثابتة وتساوي $6,95 \cdot 10^4$ أي أن

$$v_{\infty} = 0$$

نستنتج أن السرعة الحجمية للتفاعل تتناقص خلال التحول

7 - زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

نعلم أنه عند اللحظة $t_{1/2}$ لدينا $x_{1/2} = x_{max}/2$ أي أن :

$$x_{max} \cdot \frac{\Delta P_{1/2}}{\Delta P_{max}} = \frac{x_{max}}{2}$$

$$\Leftrightarrow \Delta P_{1/2} = \frac{\Delta P_{max}}{2}$$

$$t_{1/2} = 16 \text{ s}$$

الفيزياء

الموضوع الأول: الموجات الميكانيكية

I - دراسة أنتشار موجة في حوض للموجات

1 - طبيعة الموجة التي تحدثها قطرة ماء : موجة ميكانيكية مستعرضة لأن منحنى أنتشار الموجة عمودي على اتجاه حركة نقطة من سطح الماء .

2 - حساب v سرعة أنتشار الموجة على سطح الماء :

$$v = d/\Delta t$$

d : المسافة المقطوعة من طرف الموجة بين الصورة 1 و الصورة 7 خلال Δt ، وبما أنه يمكن أخذ 24 صورة خلال ثانية واحدة فإن

$$\Delta t = \frac{6}{24} = 0,25 \text{ s}$$

وبالتالي فإن سرعة أنتشار الموجة على سطح الماء :

$$v = \frac{4,8 \cdot 10^{-2}}{0,25} = 0,2 \text{ m/s}$$

II – تأثير عمق الماء على سرعة انتشار الموجات

1 – تعريف بطول الموجة : المسافة الفاصلة بين دروتي موجتين متتاليتين .

2 – حساب سرعة انتشار الموجة في كل من الوسطين (1) و (2)

في الوسط (1) :

$$\lambda_1 = v_1.T \Leftrightarrow v_1 = \lambda_1/T = \lambda_1.N$$

حسب الشكل 2 :

$$d_1 = 4\lambda'_1$$

بحيث أن λ'_1 طول الموجة على الشاشة . وبما أن $\gamma = 2$ فإن :

$$\lambda_1 = \frac{\lambda'_1}{\gamma}$$

λ' طول الموجة على الشاشة وبما أن $2\gamma = 2$ فإن :

$$\lambda_1 = \frac{\lambda'_1}{\gamma} \Rightarrow \lambda'_1 = \gamma.\lambda_1$$

$$v_1 = \frac{d_1.N}{4\gamma} = 0,17m/s$$

في الوسط (2)

$$\lambda_2 = v_2.T \Rightarrow v_2 = \lambda_2.N$$

بنفس الطريقة نحصل على :

$$v_1 = \frac{d_2.N}{6\gamma} = 0,10m/s$$

3 – سمك الماء له تأثير على سرعة الانتشار : $e_2 < e_1$ و $v_2 < v_1$

كلما كبر عمق الماء ، ازدادات سرعة انتشار الموجة

4 – 4 – لنبين أن سرعة الانتشار تكتب على الشكل التالي : $v = K.T$

لدينا حسب المعطيات :

$$v = \sqrt{\frac{g.\lambda}{2.\pi}}$$

و

$$\lambda = V.T$$

$$v^2 = \frac{g.v.T}{2.\pi}$$

$$v = \frac{g.T}{2\pi}$$

$$K = \frac{g}{2\pi} \text{ نضع}$$

ومنه فإن

$$v = K.T$$

4 – 2 – نتحقق من أن المقدار $K.T$ لها وحدة السرعة باستعمال معادلة الأبعاد :

نعلم أن النيوتن في النظام العالمي للوحدات هو $kg.m/s^2$ ومنه فإن :

$$\begin{aligned} [K].[T] &= \frac{[N].[s]}{[kg]} \\ &= \frac{kg.[m].[s]}{[kg].[s]^2} \\ &= [m]/[s] \\ &= [v] \end{aligned}$$

4 – 3 – نقول أن وسطا مبددا للموجات الميكانيكية ، إذا كانت سرعة انتشار الموجة تتعلق بالتردد N وحسب العلاقة :

$$v = \frac{g}{2\pi} \cdot T \Rightarrow v = \frac{g}{2\pi} \cdot \frac{1}{N}$$

أي أن v تتعلق بالتردد N ، وبالتالي فإن حوض الموجات مبدد للموجات الميكانيكية

الموضوع الثاني: الموجات الضوئية

I - شروط الحصول على ظاهرة حيود موجة ضوئية

1 - تبيانه الدراسة التجريبية :

الشق أفقي ، تكون البقع الضوئية في اتجاه رأسي

زاوية الانحراف θ بين مركز البقعة الضوئية اللامعة وأول بقعة مظلمة

الشكل أنظر دفتر الدروس

$$2 - \text{لتين العلاقة التالية : } \theta = \frac{2D\lambda}{a}$$

لدينا العلاقة بالنسبة لشق :

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

ومن جهة ثانية وحسب الشكل :

$$\tan\theta \simeq \theta = \frac{L}{2D}$$

ومنه فإن :

$$\frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D} \Rightarrow \theta = \frac{2D\lambda}{a}$$

3 - شروط الحصول على ظاهرة الحيود

في حالة أن عرض الشق $a = 3mm$

$$L_1 \simeq 0,7mm$$

هذه القيمة لا تمكن من مشاهدة البقعة المركزية على الشاشة

- في حالة أن عرض الشق هو : $a = 0,1mm$

$$L_2 \simeq 20,8mm$$

هذا العرض يمكن من مشاهدة البقعة المركزية على الشاشة

4 - في الحالة الأولى :

$$\frac{a}{\lambda} \simeq 2.10^2$$

برتبة قدر تساوي : 10^2

الحالة الثانية :

$$\frac{a}{\lambda} \simeq 5,76.10^3$$

برتبة قدر تساوي : 10^3

خلاصة : لمشاهدة ظاهرة الحيود أكثر وضوحا يجب أن تكون رتبة القدر ل a/λ أصغر من 10^2 وأكبر من 10

II - دراسة ليف بصري

1 - حساب السرعة v_0 سرعة انتشار موجة ضوئية في الهواء :

$$n = c/v$$

في الهواء لدينا :

$$n_0 = \frac{c}{v_0} \Rightarrow v_0 = \frac{c}{n_0}$$

وبما أن $n_0 = 1$ و $c = 3.10^8 m/s$ أي أن $c = 3.10^8 m/s$

في قلب الليف البصري لدينا :

$$v_2 = \frac{c}{n_2} = \frac{3.10^8}{1,50} = 2.10^8 m/s$$

1-2 - حساب تردد الموجة في الهواء :

$$\lambda_0 = v_0.T \Rightarrow \lambda_0 = \frac{v_0}{N} \Rightarrow N = \frac{v_0}{\lambda_0}$$

$$N = 4.10^{14} Hz$$

تردد الموجة في قلب الليف البصري لا تتغير لأنها لا تتعلق بالوسط .

$$N = 4.10^{14} Hz$$

1-3 - حساب λ_2 طول الموجة الصوتية في قلب الليف البصري :

لدينا $\lambda_0 = v_0/N$ و $\lambda_2 = v_2/N$ ومنه فإن

$$\frac{\lambda_0}{\lambda_2} = \frac{v_0}{v_2} \Rightarrow \frac{c}{v_2} = n_2$$

$$\lambda_2 = \frac{\lambda_0}{n}$$

$$\lambda_2 = \frac{750.10^{-9}}{1,5} = 500nm$$

2 - حساب زاوية الانكسار r عند مدخل الليف البصري .

حسب قانون ديكارت للانكسار :

$$n_0 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n_2}$$

$$r = 6,65^\circ$$

1-3 - العلاقة بين n_1 و n_2 و r لكي يحدث انعكاس كلي للشعاع الضوئي

$n_2 > n_1$ الوسط 1 أقل انكسارية من الوسط 2 أي أن زاوية الانكسار عند I تأخذ قيمة 90° بينما $r' = r'_i$

وحسب قانون ديكارت للانكسار فإن :

$$n_2 \sin r'_i = n_1 \sin \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin r'_i = \frac{n_1}{n_2}$$

وحسب الشكل 1 لدينا : $r'_i = \frac{\pi}{2} - r$

ومنه فإن : $\sin r'_i = \cos(r)$

ومنه فإن :

$$\cos r = \frac{n_1}{n_2}$$

2-3 - لنبين العلاقة :

$$\sin i = \sqrt{n_2^2 - n_1^2}$$

لدينا حسب السؤال السابق :

$$\sin r = \frac{\sin i}{n_2}$$

$$\cos r = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\sin^2 r + \cos^2 r = \frac{\sin^2 i}{n_2^2} + \frac{n_1^2}{n_2^2}$$

$$\frac{\sin^2 i}{n_2^2} + \frac{n_1^2}{n_2^2} = 1$$

$$n_2^2 = \sin^2 i + n_1^2$$

$$\sin i = \sqrt{n_2^2 - n_1^2}$$

- لنستنتج n_1 :

$$n_1 = \sqrt{n_2^2 - \sin^2 i}$$

$$n_1 = 1,49$$

4-1 - لنبين العلاقة التالية :

$$d = L/\cos r$$

لدينا وحسب الشكل (2) أن طول الشعاع الضوئي داخل الملف البصري : $d = 2n.OI$ بحيث أن n هو عدد الانكسارات داخل الملف البصري .

طول الليف البصري : $L = n.OH$ أي أن $OH = L/n$ ومنه فإن

$$\frac{d}{L} = \frac{2OI}{OH}$$

و

$$\cos r = \frac{OH}{2OI}$$

$$\frac{OI}{OH} = 1/2\cos r$$

ومنه فإن العلاقة تصبح كالتالي :

$$\frac{d}{2L} = \frac{1}{2\cos r}$$

$$d = \frac{L}{\cos r}$$

4-2 - حساب المدة الزمنية Δt لدينا $\Delta t = \Delta t_2 - \Delta t_1$

بحيث أن $\Delta t_1 = \frac{L}{v_2}$ و $\Delta t_2 = \frac{d}{v_2}$ أي أن

$$\Delta t = \frac{d - L}{v_2}$$

$$\Delta t = \frac{L}{v_2} \left(\frac{1}{\cos r} - 1 \right)$$

$$\Delta t = 28,7ms$$

