ثانوية ابن ماجة التأهيلية
نيابة تارودانت
أكاديمية جهة
سوس-ماسة-درعه

تصحيح الفرض المحروس رقم 1 في مادة الفيزياء و الكيمياء الدورة الأولى

القسم : الثانية بكالوريا
شعبة : العلوم التجريبية
مسلك: العلوم الفيزيائية
الأستاذ : هشام حوسني
مدة الانجاز : ساعتان و نصف

موضوع الكيمياء (7 نقط)

دراسة حركية لتفاعل أكسدة-اختزال ذاتية للماء الأوكسجيني.

التنقيط

الجزء 1 : دراسة لتفاعل أكسدة-اختزال ذاتية للماء الأوكسجيني.

(0.25ن)

1- كتابة نصفي معادلتي أكسدة-اختزال المقرونة بكل مزدوجة.

المزدوجة : $H_2O_2\,(aq) / H_2O\,(l)$ $\quad H_2O_2\,(aq) + 2\,e^- + 2\,H^+_{(aq)} \rightleftharpoons 2\,H_2O_{(l)}$

المزدوجة : $O_2\,(g) / H_2O_2\,(aq)$ $\quad O_{2\,(g)} + 2\,e^- + 2\,H^+_{(aq)} \rightleftharpoons H_2O_{2\,(aq)}$

(0.50ن)

2-

معادلة التفاعل		$2\,H_2O_{2(aq)}$	$\rightleftharpoons$	$2\,H_2O_{(l)}$	+	$O_{2(g)}$
حالة المجموعة	التقدم (ب mol)	كميات المادة (ب mol)				
الحالة البدئية	$x = 0$	$n_0(H_2O_2)$				$n_0(O_2) = 0$
خلال التحول	$x\,(t)$	$n_t(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) - 2x(t)$				$n(O_2) = x = \frac{V(O_2)}{V_m}$
الحالة النهائية	x_{max}	$n(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) - 2x_{max}$				$x_{max} = \frac{V(O_2)_{max}}{V_m}$

الجزء 2 : تحديد التركيز البدئي لمحلول الماء الأوكسجيني.

1 – حساب قيمة تركيز الماء الأوكسجيني المنتظرة.

(0.25ن)

1.1- من خلال التعريف، $V(O_2) = 10\,L$ لأن لصيقة القارورة مكتوب عليها الماء الأوكسجيني ذو 10 أحجام.

(0.25ن)

1.2- اذا كان التحول كليا ،

$$n(O_2) = x_{max} = \frac{V(O_2)_{max}}{V_m}$$

$$n(O_2) = \frac{10}{25} = \frac{2\times5}{5\times5} = 0{,}40\ mol$$

(0.25ن)

1.3 - من خلال جدول التقدم و باعتبار التحول كليا فان الماء الأوكسجيني هو المتفاعل المحد (الذي يحد التفاعل) أي يستهلك كليا .

إذن لدينا $n_0(H_2O_2) - 2x_{max} = 0$ يعني $[H_2O_2]_{th}.V - 2x_{max} = 0$ مع $x_{max} = \frac{V(O_2)_{max}}{V_m}$

إذن $[H_2O_2]_{th}.V - 2 = 0\,\frac{V(O_2)_{max}}{V_m}$ يعني $[H_2O_2]_{th} = \left(\frac{2V(O_2)_{max}}{V_m}\right) /V$

$$[H_2O_2]_{th} = \left(\frac{2\times10}{25}\right)/1{,}00 = 0{,}80\ mol.L^{-1}$$

2 - تحديد القيمة الحقيقية لتركيز الماء الأوكسجيني.

(0.50ن)

2.1-

المزدوجة : $MnO_4^-\,(aq) / Mn^{2+}_{(aq)}$ $\quad 2\times\ MnO_4^-{}_{(aq)} + 5\,e^- + 8\,H^+_{(aq)} \rightleftharpoons Mn^{2+}_{(aq)} + 4\ H_2O_{(l)}$

المزدوجة : $O_2\,(g) / H_2O_2\,(aq)$ $\quad 5\times\ H_2O_{2\,(aq} \rightleftharpoons O_{2\,(g)} + 2\,e^- + 2\,H^+_{(aq)}\ )$

المعادلة الحصيلة: $5\,H_2O_{2\,(aq)} + 2\,MnO_4^-{}_{(aq)} + 6\,H_3O^+_{(aq)} = 5\,O_{2\,(g)} + 2\,Mn^{2+}_{(aq)} + 14\,H_2O_{(l)}$

(0.25ن)

2.2- بظهور اللون البنفسجي المميز لأيونات البرمنغنات $MnO_4^-{}_{(aq)}$ عند التكافؤ.

2.3- عند التكافؤ يكون الخليط التفاعلي ستوكيومتريا (المتفاعلين محدين) أي : (0.50ن)

$$\frac{n_0(H_2O_2)}{5} = \frac{n_{eq}(MnO_4^-)}{2}$$

2.4- تعبير تركيز الماء الأوكسجيني $[H_2O_2]_{exp}$: (0.50ن)

$$\frac{[H_2O_2]_{exp}.V_0}{5} = \frac{C_1.V_{eq}}{2}$$

$$[H_2O_2]_{eq} = \frac{5.C_1.V_{eq}}{2.V_0}$$

2.5- التحقق من أن : $[H_2O_2]_{exp} = 7,3 \times 10^{-1}\ mol.L^{-1}$ (0.25ن)

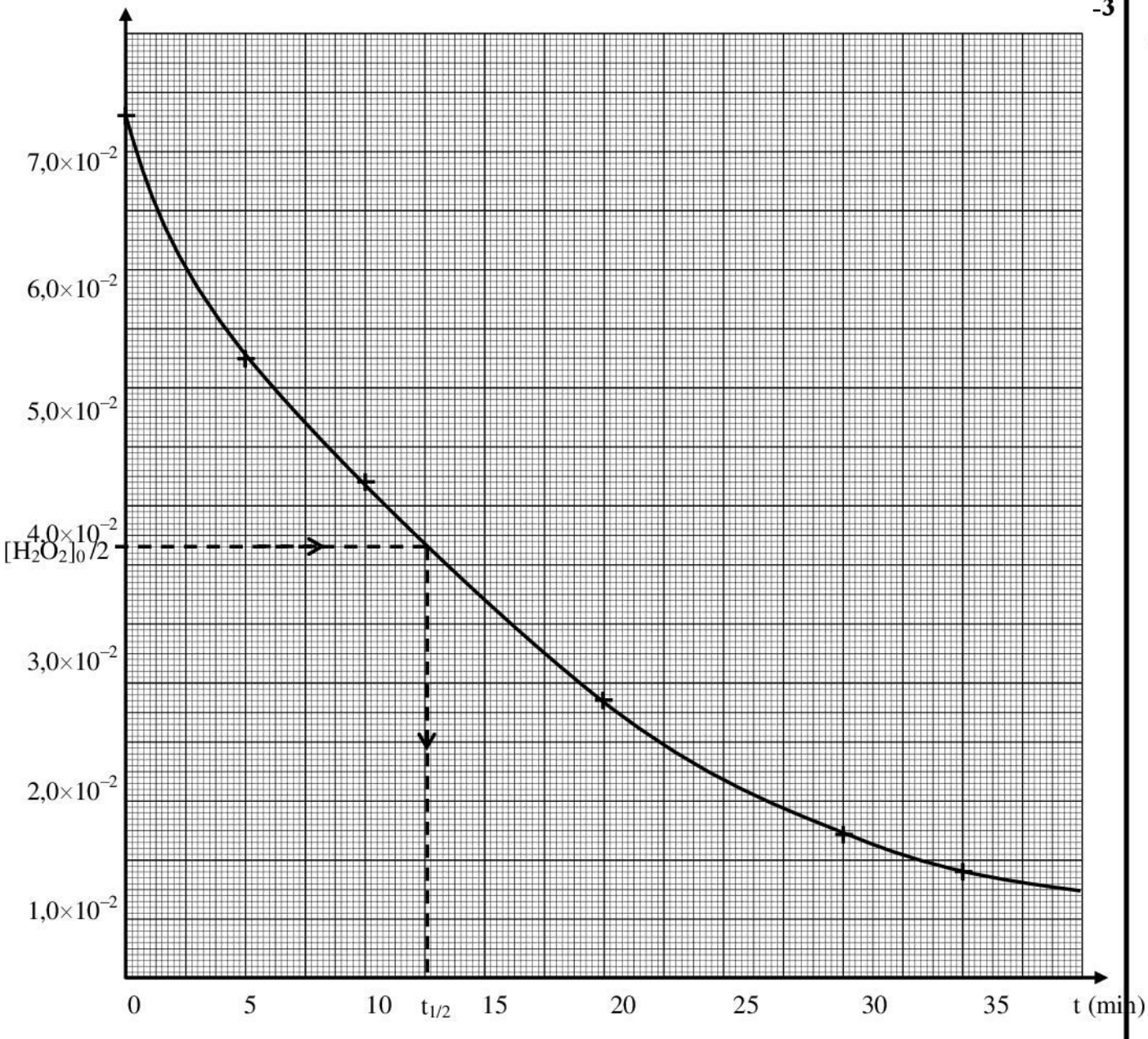
$$[H_2O_2]_{eq} = \frac{5\times 2,0\times 10^{-1}\times 14,6}{2\times 10,0} = \frac{10\times 10^{-1}\times 14,6}{20,0} = \frac{1\times 10^{-1}\times 14,6}{2} = 7,3\times 10^{-1}\ mol.L^{-1}$$

الجزء 3 : الدراسة الحركية لتحول الماء الأوكسجيني.

1- الحفاز هو كل نوع كيميائي يسرع التفاعل لكنه لا يدخل ضمن متفاعلات و لا ضمن نواتج التفاعل. (0.50ن)
التفاعل البطيء هو كل تفاعل يمكن تتبعه بالعين المجردة أو بأجهزة القياس المتواجدة في المختبر.

2- لتوقيف التفاعل أو لإبطائه تسمى هذه العملية بالغطس. (0.25ن)

3- (0.50ن)



4- تعبير $x(t)$ بدلالة $n_t(H_2O_2)$ و $n_0(H_2O_2)$. (0.25ن)

لدينا $n_t(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) - 2\,x(t)$

إذن $x(t) = \dfrac{n_0(H_2O_2) - n_t(H_2O_2)}{2}$.

5- أعط تعبير السرعة الحجمية. (0.25ن)

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

6- التحقق من أن : $v = -\dfrac{1}{2}.\dfrac{d[H_2O_2]}{dt}$ (0.50ن)

لدينا $v = \dfrac{1}{V}.\dfrac{dx(t)}{dt}$ و منه $v = \dfrac{1}{V}.\dfrac{d\left(\frac{n_0(H_2O_2) - n_t(H_2O_2)}{2}\right)}{dt} = \dfrac{1}{2}.\dfrac{d\left([H_2O_2]_0 - [H_2O_2]\right)}{dt}$

إذن $v = -\dfrac{1}{2}.\dfrac{d[H_2O_2]}{dt}$ لأن $[H_2O_2]_0$ ثابت

7- في بداية التفاعل يكون تركيز الماء الأوكسجيني مرتفعا و بالتالي تكون السرعة الحجمية للتفاعل مرتفعة (التركيز عامل حركي) ، خلال التفاعل يستهلك الماء الأوكسجيني و بالتالي يتناقص تركيزه الشيء الذي يؤدي الى تناقص السرعة الحجمية للتفاعل. (0.25ن)

8- المدة الزمنية اللازمة لوصول التقدم x لنصف قيمته النهائية . (0.25ن)

$$x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$$

$$[H_2O_2]_{t_{1/2}} = \frac{[H_2O_2]_0}{2}$$

9- بين أنه عند اللحظة $t = t_{1/2}$: (0.50ن)

لدينا باعتبار التحول كلي $n_0(H_2O_2) - 2\,x_{max} = 0$ إذن $x_{max} = \dfrac{n_0(H_2O_2)}{2}$

لدينا كذلك $n_t(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) - 2\,x(t)$ إذن

$$n_{t1/2}(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) - 2\,x(t_{1/2}) = n_0(H_2O_2) - 2\,\frac{x_{max}}{2} = n_0(H_2O_2) - \frac{n_0(H_2O_2)}{2} = \frac{n_0(H_2O_2)}{2}$$

ومنه $\boxed{[H_2O_2]_{t1/2} = \dfrac{[H_2O_2]_0}{2}}$ (0.25ن)

$$[H_2O_2] = \frac{7,30\times10^{-2}}{2} = 3,65\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

تحدد قيمة $t_{1/2}$ مبيانيا.

$t_{1/2} = 12min\ 30\ s$

10- درجة الحرارة عامل حركي اذن عند الرفع منها سيتسرع التفاعل و بالتالي يصل التحول الى قيمته النهائية في وقت أقل و منه سينقص قيمة زمن نصف التفاعل.

موضوع الفيزياء (13 نقط)

الجزء 1 : دراسة موجة فوق صوتية (3.50 ن)

1- نمذجة الفحص بالصدى.

1.1- مجال ترددات الموجات الصوتية المسموعة من طرف الإنسان: $20\ Hz \leq N \leq 20\ KHz$ (0.75ن)

الموجات فوق الصوتية : هي موجات صوتية ذات ترددات مرتفعة (أكبر من 20kHz)

-1.2 $\tau \approx 2,33 \ ms$

-1.3 -أ (0.25ن)

$$[v]=\left[\frac{Kg.m^2s^{-2}.mol^{-1}.K^{-1}K}{Kg.mol^{-1}}\right]^{1/2}=m.s^{-1}$$ (0.50ن)

-ب

$$v=343m/s$$ (0.50ن)

-1.4

$$d=\frac{v.\tau}{2}=0,40m=40cm \Leftarrow v=\frac{2d}{\tau}$$ (0.25ن)

-2

- 2.1

التردد: $$v=\frac{1}{T}=\frac{1}{25.10^{-6}}=40KHz$$ (0.25ن)

-2.2 -أ

عندما نبعد R_2 عن R_1 تتغير المدة الزمنية اللازمة لقطع المسافة بينهما الشيء الذي يؤدي إلى تحرك المحنى المشاهد على المحور الأفقي لراسم التذبذب. (0.25ن)

-ب

الدورية المكانية (أي طول الموجة)

-ت (0.25ن)

$$\lambda=\frac{D}{10}=\frac{8,5cm}{10}=0,85cm \qquad \text{و}: \ v=\lambda.v=0,85.10^{-2}m\times 40.10^3Hz=340m/s$$ (0.50ن)

الجزء 2 : دراسة الموجات على سطح الماء (البحر) (4.50 ن)

-1

الموجة المدروسة مستعرضة، لأن اتجاه انتشار الموجة عمودي على اتجاه حركة نقط وسط الانتشار (جزيئات ماء البحر).

-2 (0.25ن)

المسافة الفاصلة بين ذروتين متتاليتين هي كذلك طول الموجة، أي: $\lambda=d=70\,m$

-3 (0.50ن)

حساب v سرعة انتشار الموجة: نطبق العلاقة: $\lambda=v.T$ ، ومنه: $$v=\frac{\lambda}{T}=\frac{70}{7}=\underline{10m.s^{-1}}$$ (0.50ن)

-4.1-4

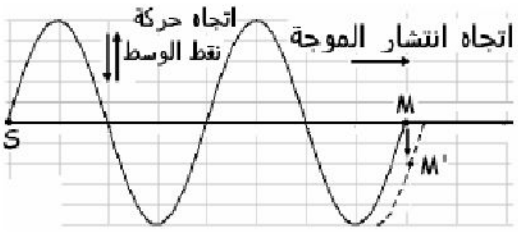
* تعبير التأخر الزمني τ: $$\tau=\frac{SM}{v}=\frac{2.\lambda}{v}=\frac{2.\lambda}{10} \Rightarrow \underline{\tau=\frac{\lambda}{5}}$$ (0.50ن)

* حساب قيمة τ: $$\tau=\frac{\lambda}{5}=\frac{70}{5}=\underline{14s}$$

-4.2

تحديد منحى حركة M:

توجد النقطة M على مسافة $SM=2.\lambda$ من المنبع S ، إذا تهتز M على توافق في الطور مع S ، الذي يتحرك مع النقطة M نحو الأسفل لحظة وصول مقدمة الموجة إلى النقطة M. (انظر الرسم جانبه). (0.25ن)



5.1- مقارنة حركة كل من النقطتين P و R مع حركة S :

$SP/\lambda = 3/2 \rightarrow SP = 3/2 \times \lambda$

إذن النقطتين P و S تهتزان على تعاكس في الطور.

$SR/\lambda = 3 \rightarrow SR = 3 \times \lambda$

إذن النقطتين R و S تهتزان على توافق في الطور.

5.2- مقارنة حركتي P و R .

$|SR-SP| / \lambda = 3/2 \rightarrow |SR-SP| = 3/2 \lambda$

إذن النقطتين R و P تهتزان على تعاكس في الطور.

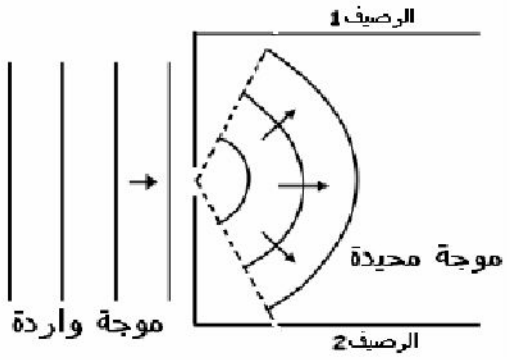
5.3-

$y_R = -7\ m$ و $y_P = +7\ m$

6-

* اسم الظاهرة: حيود الموجة.

* تمثيل الموجة المحيدة: تقع ظاهرة الحيود لتحقق الشرط: $a = 60m < \lambda = 70m$ ، في هذه الحالة تتصرف البوابة كمنبع وهمي لموجات دائرية.



الجزء 3 : الأزر في حياتنا (5.00 ن)

1- أسئلة حول النص :

1.1- الأشعة الضوئية المرئية(الحمراء و الزرقاء) و غير المرئية (تحت الحمراء و فوق البنفسجية).

1.2- الضوء : الضوء موجة كهرمغنطيسية تنتشر في الأوساط المادية و غير المادية.

1.3-

$\lambda_B = \frac{c}{\nu}$ إذن $\boxed{\nu = \frac{c}{\lambda_B}}$.

ت ع :

$$\nu = \frac{3{,}00\times10^{8}}{405\times10^{-9}} = 7{,}41\times10^{14}\ \text{Hz} = 741\ \text{THz}$$

1.4- تم الإشارة في النص إلى أن أجهزة CD و أجهزة DVD تستخدم على التوالي أشعة لازر تحت الحمراء و الحمراء. وبالتالي فأطوال موجاتها أكبر من تلك المستخدمة في أجهزة blu-ray .

2- حيود موجة ضوئية:

2.1- تحديد تعبير λ_D :

2.1.1- الشكل صحيح لأن اتجاه السلك عمودي و اتجاه البقع المضيئة أفقي.

2.1.2- العلاقة بين θ و D و L عرض البقعة المركزية:

$$\tan\theta \approx \theta = \frac{\frac{L}{2}}{D} = \frac{L}{2.D}$$

2.1.3- تحديد العلاقة بين θ و λ_D مع تحديد وحدة كل مقدار:

$\theta = \frac{\lambda_D}{a}$ مع λ_D بالمتر (m) و θ بالراديان (rad) و a بالمتر (m) .

2.1.4- استنتاج العلاقة التالية $\lambda_D = \frac{L.a}{2.D}$: (ن0.25)

$$\theta = \frac{\lambda_D}{a} = \frac{L}{2.D} \quad \text{إذن} \quad \boxed{\lambda_D = \frac{L.a}{2.D}}$$

2.2- تحديد طول الموجة λ_D للإشعاع المنبعث من لازر جهاز DVD :

$\lambda_D = \frac{L}{L'}.\lambda_B$ و بالتالي $\frac{\lambda_D}{\lambda_B} = \frac{\frac{L.a}{2.D}}{\frac{L'.a}{2.D}} = \frac{L}{L'}$ إذن $\lambda_B = \frac{L'.a}{2.D}$ و $\lambda_D = \frac{L.a}{2.D}$ (ن1.00)

$\lambda_D > \lambda_B$ إذن $\lambda_D = \frac{4,8}{3,0} \times 405$ nm $= \mathbf{6,5\times10^{2}}$ nm = 648 nm

3- ظاهرة تبدد الضوء :

3.1-

$$n = \frac{c}{v}$$ (ن0.25)

3.2- التردد ν هو المقدار الذي لا يتغير خلال الانتقال من الهواء إلى داخل CD . (ن0.25)

3.3-

3.3.1- (ن0.50)

لدينا $\lambda = \frac{v}{\nu}$ و $v = \frac{c}{n}$ إذن $\lambda = \frac{\frac{c}{n}}{\nu} = \frac{c}{n.\nu}$

لدينا $\lambda_C = \frac{c}{\nu}$ إذن $\lambda = \frac{\lambda_C}{n}$.

3.3.2- حساب λ : (ن0.25)

$$\lambda = \frac{780}{1,55} = \mathbf{503\ nm}$$

من إعداد الأستاذ هشام حوسني

2012