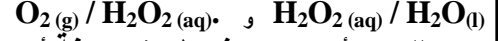


## موضوع الكيمياء (7 نقط)

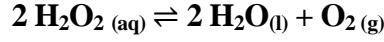
### دراسة حركية لتفاعل أكسدة-اختزال ذاتية للماء الأوكسجيني.

الماء الأوكسجيني التجاري أو فوق أوكسيد الهيدروجين يستعمل كمطهر أو منظف، كما يستعمل لمعالجة العدسات من اللمس....

الماء الأوكسجيني ( $H_2O_2$ ) يدخل ضمن مزدوجتين مختزل/مؤكسد التاليتين:



يمكن للماء الأوكسجيني في ظروف معينة أن يتفاعل مع نفسه وفق المعادلة التالية:



تفاعل 1

هذا التحول بطيء بالنسبة لدرجة حرارة عادية، لكن يمكن تسريعه في حضور حفاز.

معطيات : الحجم المولي للغازات في شروط التجربة:

الجزء 3 مستقل عن الجزئين 1 و 2.

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

1- أكتب نصفي معادلتَي أكسدة-اختزال المقرونة بكل مزدوجة.

2- أتمم الجدول الوصفي للمجموعة.

(0.25ن)

(0.50ن)

معادلة التفاعل		$2 H_2O_2(aq) \rightleftharpoons 2 H_2O(l) + O_2(g)$		
حالة المجموعة	التقدم (ب mol)	كميات المادة (ب mol)		
		$n_0(H_2O_2)$		$n_0(O_2) = 0$
الحالة البدئية	$x = 0$			
خلال التحول	$x(t)$			
الحالة النهائية	$x_{max}$			

### الجزء 2 : تحديد التركيز البدني لمحلول الماء الأوكسجيني.

يقدم الماء الأوكسجيني في قارورة معتمدة حتى لا يتعرض لأشعة الضوء وذلك لتفادي وقوع التحول الكيميائي، تحمل لصيقة هذه القارورة المعلومة التالية: الماء الأوكسجيني ذو 10 أحجام، هذه الأخيرة تسمى عنوان الماء الأوكسجيني.

**تعريف:** عنوان الماء الأوكسجيني هو حجم ثنائي الأوكسجين الناتج عن لتر واحد من محلول الماء الأوكسجيني خلال التفاعل في ظروف عادية لدرجة الحرارة و الضغط.

نعتبر أن التجربة تمر في الشروط العادية.

قبل انجاز التتبع الزمني لهذا التحول، يتوجب التأكد من قيمة العنوان المشار إليه في لصيقة قنينة الماء الأوكسجيني التجاري المستعمل.

### 1 - حساب قيمة تركيز الماء الأوكسجيني المنتظرة.

1.1- انطلاقا من التعريف ما هو حجم ثنائي الأوكسجين  $V(O_2)$  الناتج عن تفاعل  $V = 1,00 \text{ L}$  من محلول الماء الأوكسجيني التجاري. (0.25ن)

1.2- أحسب كمية مادة ثنائي الأوكسجين المتكون خلال هذا التفاعل. (0.25ن)

1.3- باعتبار أن التحول كلي، تحقق من أن قيمة تركيز الماء الأوكسجيني  $[H_2O_2]_{th}$  لهذا المحلول هي: (0.25ن)

$$[H_2O_2]_{th} = 8,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

### 2- تحديد القيمة الحقيقية لتركيز الماء الأوكسجيني.

للتحقق من قيمة التركيز السابقة، ننجز معايرة في وسط حمضي لحجم  $V_0 = 10,0 \text{ mL}$  من محلول الماء الأوكسجيني بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم تركيزه  $C_1 = 2,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ . المزدوجتين مختزل/مؤكسد المتدخلتين في تفاعل المعايرة هما:  $MnO_4^-(aq) / Mn^{2+}(aq)$  و  $O_2(g) / H_2O_2(aq)$  و الحجم المضاف للحصول على التكافؤ هو  $V_{eq} = 14,6 \text{ mL}$ .

2.1- أكتب نصف المعادلة المقرونة بكل مزدوجة ثم استنتج المعادلة الحصيلة لتفاعل المعايرة الحاصل. (0.50ن)

2.2- يعطي أيون  $MnO_4^-(aq)$  اللون البنفسجي للمحلول. كيف يمكن تعيين نقطة التكافؤ في هذه المعايرة؟ (0.25ن)

- 2.3- حدد العلاقة التي تربط بين كمية مادة الماء الأوكسجيني الموجود في الكأس  $n_0(H_2O_2)$  و كمية مادة أيونات البرمنغنات المضافة عند التكافؤ  $n_{eq}(MnO_4^-)$  . (0.50ن)
- 2.4- أعط تعبير تركيز الماء الأوكسجيني  $[H_2O_2]_{exp}$  بالنسبة للمحلول التجاري بدلالة  $C_1$  و  $V_0$  و  $V_{eq}$  . (0.50ن)
- 2.5- تحقق من أن :  $[H_2O_2]_{exp} = 7,3 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$  (0.25ن)

### الجزء 3 : الدراسة الحركية لتحول الماء الأوكسجيني.

تفاعل الماء الأوكسجيني تفاعل بطيء يمكن تسريعه باستعمال أيونات الحديد III  $(Fe^{3+}_{(aq)})$  الموجودة في محلول كلورور الحديد III أو بسلك من البلاتين، أو استعمال حفاز أنزيمي. معادلة التفاعل المقرونة بهذا التحول هي المعادلة 1 .

1- أعط تعريف للكلمات التي تحتها خط.

تم تحفيز التحول بأيونات الحديد III.

نخلط 10,0 mL من المحلول التجاري للماء الأوكسجيني مع 85 mL من الماء، في اللحظة  $t = 0 \text{ s}$  نضيف الى المجموعة 5 mL من محلول كلورور الحديد III.

ناخذ في لحظات معينة 10,0 mL من الخليط التفاعلي و نضعه في إناء به ماء مثليج، ثم نعاير المحتوى بواسطة محلول برمنغات البوتاسيوم لتحديد تركيز الماء الأوكسجيني الموجود في الخليط التفاعلي.

نحصل على النتائج التالية :

t(min)	0	5	10	20	30	35
$[H_2O_2]$ mol.L <sup>-1</sup>	$7,30 \times 10^{-2}$	$5,25 \times 10^{-2}$	$4,20 \times 10^{-2}$	$2,35 \times 10^{-2}$	$1,21 \times 10^{-2}$	$0,90 \times 10^{-2}$

2- لماذا تم وضع الخليط التفاعلي في إناء به ماء مثليج؟ ما اسم هذه العملية؟

3- مثل على ورقة ميليمترية تطور تركيز الماء الأوكسجيني بدلالة الزمن.

السلم المستعمل : 2 cm ← 5 min و 2 cm ←  $1 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  (0.25ن)

4- باستعمال جدول التقدم السابق، أعط تعبير  $x(t)$  بدلالة  $n_0(H_2O_2)$  و  $n_t(H_2O_2)$  . (0.50ن)

5- أعط تعبير السرعة الحجمية.

6- من خلال السؤالين 4 و 5 تحقق أن :

$$v = -\frac{1}{2} \cdot \frac{d[H_2O_2]}{dt}$$

7- بالاستعانة بمنحنى تطور تركيز الماء الأوكسجيني بدلالة الزمن و العلاقة السابقة ، حدد كيف تتطور

السرعة الحجمية للتفاعل خلال الزمن؟ علل جوابك. (0.25ن)

8- عرف زمن نصف التفاعل.

9- بين أنه عند اللحظة  $t = t_{1/2}$  :  $[H_2O_2]_{t_{1/2}} = \frac{[H_2O_2]_0}{2}$  ثم حدد قيمة  $t_{1/2}$  مبيانيا. (0.25ن)

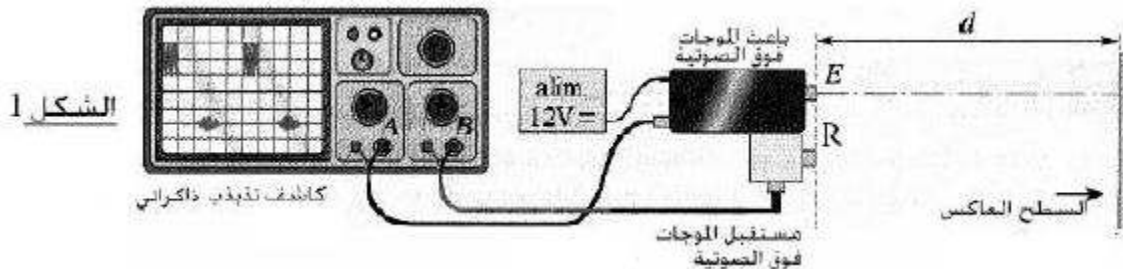
10- اشرح كيف سيتغير زمن نصف التفاعل عند الرفع من درجة الحرارة؟ (0.25ن)

## موضوع الفيزياء ( 13 نقط )

### الجزء 1 : دراسة موجة فوق صوتية ( 3.50 ن )

1- نمذجة الفحص بالصدى.

ننمذج الفحص بالصدى بالتجربة التالية (الشكل 1)، التي تمكن من تحديد المسافة  $d$  الفاصلة بين الباعث للموجات فوق الصوتية و السطح العاكس، أنجزت هذه التجربة في الهواء، حيث تم ضبط الحساسية الأفقية لراسم التذبذب الذاكراتي على القيمة 1 ms/div ، نحصل على الرسم التذبذبي (الشكل 2).



1.1- حدد مجال ترددات الموجات الصوتية المسموعة من طرف الإنسان. ثم عرف الموجات فوق الصوتية . (0.75ن)

1.2- أحسب المدة  $t$  التي تفصل بين بعث و استقبال الموجة فوق صوتية.

1.3- تعطي العلاقة التالية تعبير سرعة انتشار موجة :

$$v = \sqrt{\frac{RT\gamma}{M}}$$

•  $\gamma = 1.4$  (بدون وحدة).

•  $R = 8.32 \text{ kgm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \text{ s}^{-2}$

•  $T$  درجة الحرارة المطلقة.

•  $M$  الكتلة المولية للهواء.

معطيات تساوي كتلة مول واحد من الهواء 29 g ، ودرجة الحرارة في مكان التجربة  $20^\circ \text{C}$ .

$$v = \sqrt{\frac{RT\gamma}{M}}$$

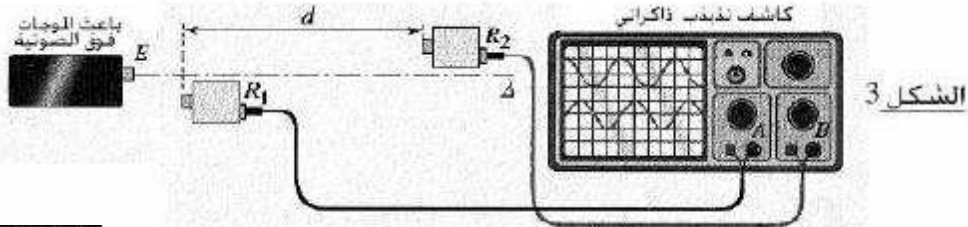
أ- بين أن العلاقة متجانسة الأبعاد.

ب- أحسب سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية.

1.4- أستنتج المسافة  $d$  الفاصلة بين الباعث و السطح العاكس.

2- قياس طول الموجة :

لقياس طول الموجة للموجات فوق الصوتية و سرعتها، ننجز التجربة الممثلة في (الشكل 3) حيث نربط المستقبلين  $R_1$  و  $R_2$  براسم تذبذب ذاكراتي ثم ضبط حساسيته الأفقية على القيمة  $5 \mu\text{s/div}$ .



2.1- يرسل الباعث E موجات فوق صوتية فنحصل على الرسم التذبذبي

(الشكل 4). أحسب تردد الموجات فوق الصوتية.

2.2- نبعد  $R_2$  عن  $R_1$  وفق المستقيم  $(\Delta)$  فنلاحظ أن

المنحنى المحصل عليه في المدخل B يتحرك على المحور

أفقي لرسم التذبذب.

أ- أعط تفسيراً لذلك.

ب- ما هي الدورية التي يتم إبرازها خلال هذه التجربة؟

ت- نصل  $R_2$  في موضع حيث نحصل على توافق في الطور بين

المنحنيين، ثم نبعد عن  $R_1$  و نعد عدد المرات التي يتم فيها التوافق في الطور بين المنحنيين.

عندما نبعد  $R_2$  بالمسافة  $D = 8.5 \text{ cm}$  يحدث توافق في الطور 10 مرات. أحسب طول الموجة و سرعة الموجات فوق الصوتية.

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

تحدث الرياح في أعالي البحار أمواجاً تنتشر نحو الشاطئ. يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة هذه الأمواج.

نعتبر أن الموجات المنتشرة على سطح البحر متوالية و جيبيية دورها  $T = 7 \text{ s}$  و المسافة الفاصلة بين دروتين متتاليتين هي  $d = 70 \text{ m}$ .

1- هل الموجة المدروسة طولية أو مستعرضة؟ علل جوابك.

2- عرف طول الموجة ؟ ثم حدد قيمتها.

3- أحسب  $v$  سرعة انتشار الموجة.

4- يعطي الشكل 1 مقطعاً رأسياً لمظهر سطح الماء عند لحظة  $t$ . نهمل ظاهرة التبدد، و نعتبر  $s$  منبعاً للموجة و  $M$

جبهتها التي تبعد بالمسافة  $SM$ .

4.1- أكتب باعتمادك على الشكل 1، تعبير  $\tau$  التأخر

الزمني لحركة  $M$  بالنسبة ل  $S$  بدلالة طول الموجة

$\lambda$ ، أحسب قيمة  $\tau$ .



الشكل 1

4.2- حدد معللا جوابك منحى حركة M لحظة وصول الموجة إليها.

5- توجد نقطتان P و R على التوالي على مسافة  $SP = 105 \text{ m}$  و  $SR = 210 \text{ m}$  من المنبع S .

5.1- قارن حركة كل من النقطتين P و R مع حركة S .

5.2- قارن حركتي P و R .

5.3- في لحظة تاريخها  $t'$  توجد النقطة S على مسافة  $7 \text{ m}$  تحت موضع سكونها، حدد استطالة كل من النقطتين P و R في هذه اللحظة.

6- تصل الأمواج إلى بوابة عرضها  $a = 60 \text{ m}$ ، توجد بين رصيفي ميناء ( الشكل 2 ) .

أنقل الشكل 2 و مثل عليه الموجات بعد اجتيازها البوابة.

أعط اسم الظاهرة الملاحظة.

الشكل 2

(0.50ن)

(0.50ن)

(0.50ن)

(1.00ن)

### الجزء 3 : اللازر في حياتنا ( 5.00 ن )

هل تعلم أنه عندما تشاهد DVD أو تتبحر في الشبكة أو تقطع المعادن الصلبة أو تدمر الخلايا السرطانية فذلك بفضل اختراع اللازر منذ 50 سنة.

نهتم في هذا التمرين بجهاز قارئ CD و جهاز قارئ DVD اللذان اكتسحا عالما.

حاليا ظهر جيل جديد من الأجهزة القارئة يتوفر على لآزر أزرق (le blu-ray) الإشعاع الأزرق تستخدم هذه

التكنولوجيا أشعة لآزر زرقاء طول موجتها  $\lambda_B = 405 \text{ nm}$  في الفراغ لقراءة و كتابة المعلومات.

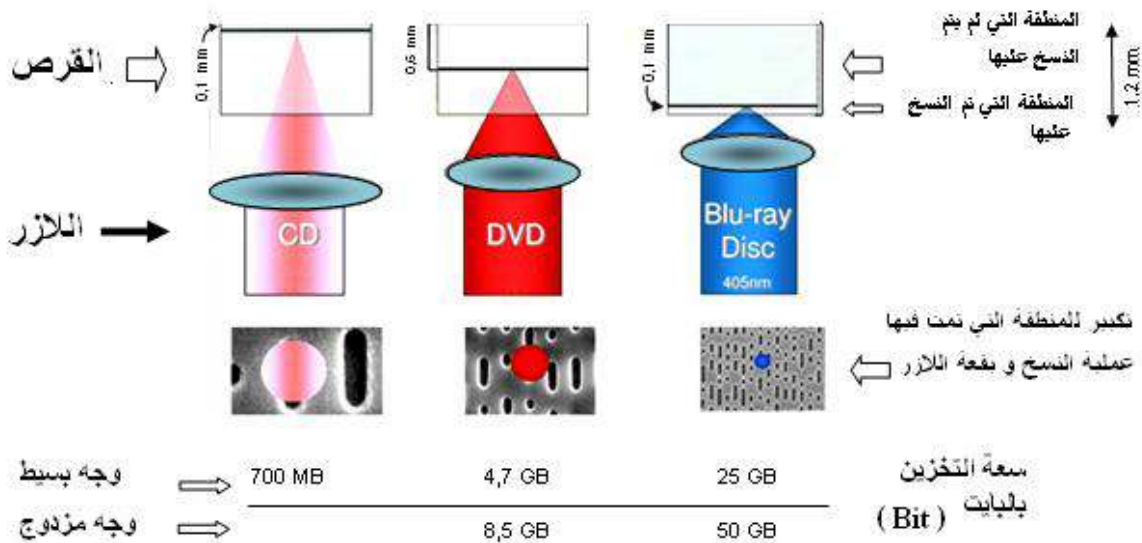
تستخدم أجهزة CD و أجهزة DVD على التوالي أشعة لآزر تحت الحمراء و الحمراء.

أقراص (le blu-ray) تشغل نفس التقنية التي تشغل بها أقراص CD و DVD .

اللازر المستعمل في جهاز قارئ (le blu-ray) يبعث ضوء طول موجته يختلف عن طول الموجات المستعملة في نظام

CD و DVD الشيء الذي يسمح بتخزين معلومات أكثر على قرص من نفس القدر (قطر 12 cm) . يتم تحديد العرض الأدنى لمنطقة التخزين بظاهرة حيود الموجة الضوئية.

للإشارة يعمل العلماء الفيزيائيون تطوير تكنولوجيا جديدة تمكن من تخزين قدر هائل من المعلومات باستعمال لآزر يبعث إشعاع فوق بنفسجي.



الشكل 1 : مميزات CD و DVD و blu-ray .

المعطيات : سرعة الضوء في الفراغ و الهواء :  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

### 1- أسئلة حول النص :

1.1- تم ذكر بعض الأشعة الضوئية في النص حدد المرئية و غير المرئية منها.

1.2- عرف الضوء.

1.3- أحسب التردد  $\nu$  للإشعاع المستعمل في تقنية blu-ray .

1.4- قارن طول موجة الإشعاع المستعمل في تقنية blu-ray مع أطوال الموجات المستعملة في تقنية CD و DVD .

### 2- حيود موجة ضوئية:

نريد تحديد طول الموجة  $\lambda_D$  للإشعاع الأحادي اللون المستعمل في جهاز DVD .

نستعمل لهذا الغرض التركيب التجريبي الممثل في (الشكل 2) حيث  $a$  قطر السلك و  $\theta$  الفرق الزاوي.

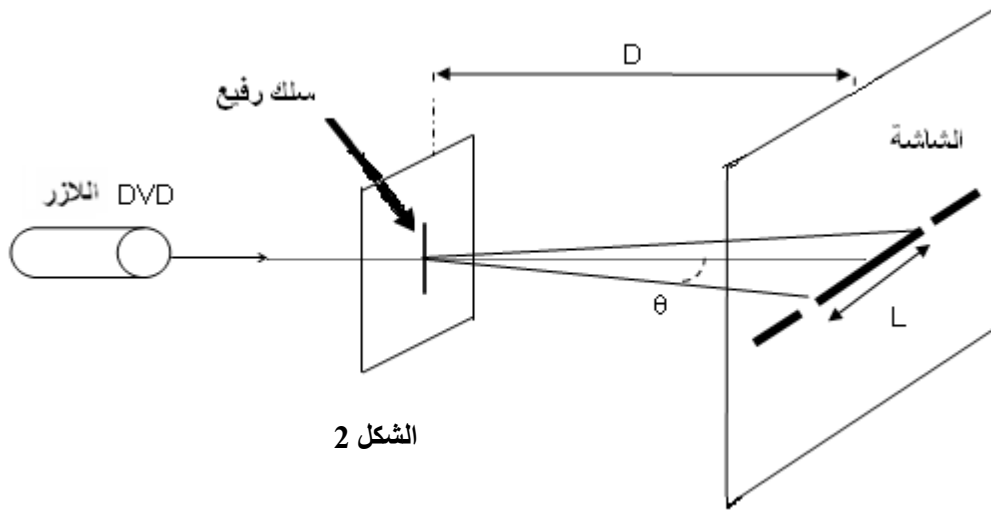
(0.25ن)

(0.25ن)

(0.50ن)

(0.50ن)





الشكل 2

### 2.1- تحديد تعبير $\lambda_D$ :

- 2.1.1- هل الشكل 2 صحيح أم خاطئ ؟ علل جوابك (0.25ن)  
 2.1.2- أوجد العلاقة بين  $\theta$  و  $D$  و  $L$  عرض البقعة المركزية. (0.50ن)  
 2.1.3- أعط العلاقة بين  $\theta$  و  $\lambda_D$  مع تحديد وحدة كل مقدار. (0.25ن)

2.1.4- استنتج العلاقة التالية  $\lambda_D = \frac{L.a}{2.D}$  (0.25ن)

### 2.2- تحديد طول الموجة $\lambda_D$ للإشعاع المنبعث من لآزر جهاز DVD :

أعطت التجربة الممثلة في الشكل 2 بقعة ضوئية عرضها  $L = 4,8 \text{ cm}$ . بتعويض لآزر DVD بلآزر blu-ray و دون تغيير باقي بارامترات التجربة نشاهد على الشاشة بقعة ضوئية عرضها  $L' = 3,0 \text{ cm}$ . من خلال هاتين التجربتين أحسب قيمة طول الموجة  $\lambda_D$  للإشعاع الأحادي اللون المستعمل من طرف جهاز قارئ DVD . (1.00ن)

### 3- ظاهرة تبديد الضوء :

يتكون جهاز قارئ CD من وسط شفاف يتكون من مادة متعدد الكربونات يتميز بجودة بصرية معامل انكساره  $n = 1,55$  بالنسبة للإشعاع الضوئي المستعمل في CD. (0.25ن)

- 3.1- لتكن  $v$  سرعة انتشار الإشعاع في متعدد الكربونات. أعط العلاقة بين المقادير الفيزيائية التالية  $v$  و  $c$  و  $n$ . (0.25ن)  
 3.2- ما هو المقدار المميز للإشعاع الأحادي اللون و الذي لا يتغير عند انتقال هذا الإشعاع الضوئي من الهواء إلى داخل قرص CD .

3.3- تحديد طول الموجة  $\lambda$  للإشعاع المنبعث من الآزر المستعمل في CD داخل الوسط الشفاف (متعدد الكربونات): (0.50ن)

3.3.1- طول الموجة للآزر المستعمل لقراءة CD في الفراغ هو  $\lambda_C = 780 \text{ nm}$

بين أن تعبير طول الموجة  $\lambda$  يحقق العلاقة التالية:  $\lambda = \frac{\lambda_C}{n}$

3.3.2- أحسب  $\lambda$ . (0.25ن)



من إعداد الأستاذ هشام حوسني

2012

ملحوظة:

يراعى حسن تقديم الورقة، و ينصح بإعطاء الصيغ الحرفية قبل التطبيق العددي.



الله ولي التوفيق



## انتبه !

ترجع هذه الوثيقة مع ورقة التحرير بعد ملأ الجدول و انجاز التمثيل المبياني.

معادلة التفاعل		$2 \text{H}_2\text{O}_{2(aq)} = 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)}$		
حالة المجموعة	التقدم (ب mol)	كميات المادة (ب mol)		
الحالة البدئية	$x = 0$	$n_0 (\text{H}_2\text{O}_2)$		$n_0 (\text{O}_2) = 0$
خلال التحول	$x(t)$			
الحالة النهائية	$x_{\max}$			

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

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

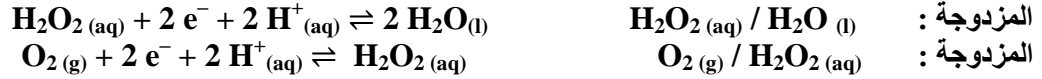
ثانوية ابن ماجة التأهيلية  
نيابة تارودانت  
أكاديمية جهة  
سوس-ماسة-درعه

### موضوع الكيمياء ( 7 نقط )

دراسة حركية لتفاعل أكسدة-اختزال ذاتية للماء الأوكسجيني.

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

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



-2

معادلة التفاعل		$2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$		
حالة المجموعة	التقدم (mol ب)	كميات المادة (mol ب)		
الحالة البدئية	$x = 0$	$n_0(\text{H}_2\text{O}_2)$		$n_0(\text{O}_2) = 0$
خلال التحول	$x(t)$	$n_t(\text{H}_2\text{O}_2) = n_0(\text{H}_2\text{O}_2) - 2x(t)$		$n(\text{O}_2) = x = \frac{V(\text{O}_2)}{V_m}$
الحالة النهائية	$x_{\max}$	$n(\text{H}_2\text{O}_2) = n_0(\text{H}_2\text{O}_2) - 2x_{\max}$		$x_{\max} = \frac{V(\text{O}_2)_{\max}}{V_m}$

الجزء 2 : تحديد التركيز البدئي لمحلول الماء الأوكسجيني.

1 - حساب قيمة تركيز الماء الأوكسجيني المنتظرة.

1.1 - من خلال التعريف،  $V(\text{O}_2) = 10\text{ L}$  لأن لصيغة القارورة مكتوب عليها الماء الأوكسجيني ذو 10 أحجام.

$$1.2 - \text{إذا كان التحول كليا ، } n(\text{O}_2) = x_{\max} = \frac{V(\text{O}_2)_{\max}}{V_m}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{10}{25} = \frac{2 \times 5}{5 \times 5} = 0,40 \text{ mol}$$

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

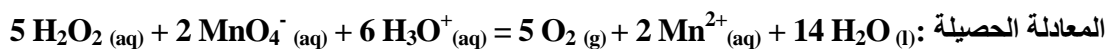
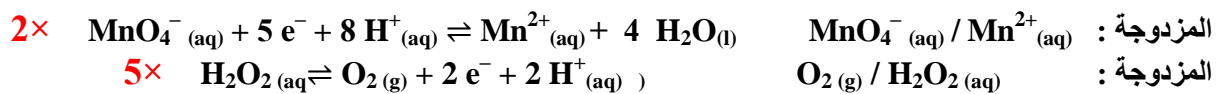
$$x_{\max} = \frac{V(\text{O}_2)_{\max}}{V_m} \text{ مع } [\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{th}} \cdot V - 2x_{\max} = 0 \text{ يعني } n_0(\text{H}_2\text{O}_2) - 2x_{\max} = 0 \text{ إذن لدينا}$$

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{th}} = \left( \frac{2V(\text{O}_2)_{\max}}{V_m} \right) / V \text{ يعني } [\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{th}} \cdot V - 2 = 0 \frac{V(\text{O}_2)_{\max}}{V_m} \text{ إذن}$$

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{th}} = \left( \frac{2 \times 10}{25} \right) / 1,00 = 0,80 \text{ mol.L}^{-1}$$

2 - تحديد القيمة الحقيقية لتركيز الماء الأوكسجيني.

-2.1



2.2 - بظهور اللون البنفسجي المميز لأيونات البرمنغنات  $\text{MnO}_4^- (\text{aq})$  عند التكافؤ.

2.3- عند التكافؤ يكون الخليط التفاعلي ستوكيومتريا ( المتفاعلين محددين ) أي :

$$\frac{n_0(\text{H}_2\text{O}_2)}{5} = \frac{n_{\text{eq}}(\text{MnO}_4^-)}{2}$$

(0.50ن)

2.4- تعبير تركيز الماء الأوكسجيني  $[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{exp}}$  :

$$\frac{[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{exp}} \cdot V_0}{5} = \frac{C_1 \cdot V_{\text{eq}}}{2}$$

(0.50ن)

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{eq}} = \frac{5 \cdot C_1 \cdot V_{\text{eq}}}{2 \cdot V_0}$$

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{exp}} = 7,3 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

2.5- التحقق من أن :

(0.25ن)

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{eq}} = \frac{5 \times 2,0 \times 10^{-1} \times 14,6}{2 \times 10,0} = \frac{10 \times 10^{-1} \times 14,6}{20,0} = \frac{1 \times 10^{-1} \times 14,6}{2} = 7,3 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

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.  
التفاعل البطيء هو كل تفاعل يمكن تتبعه بالعين المجردة أو بأجهزة القياس المتواجدة في المختبر.

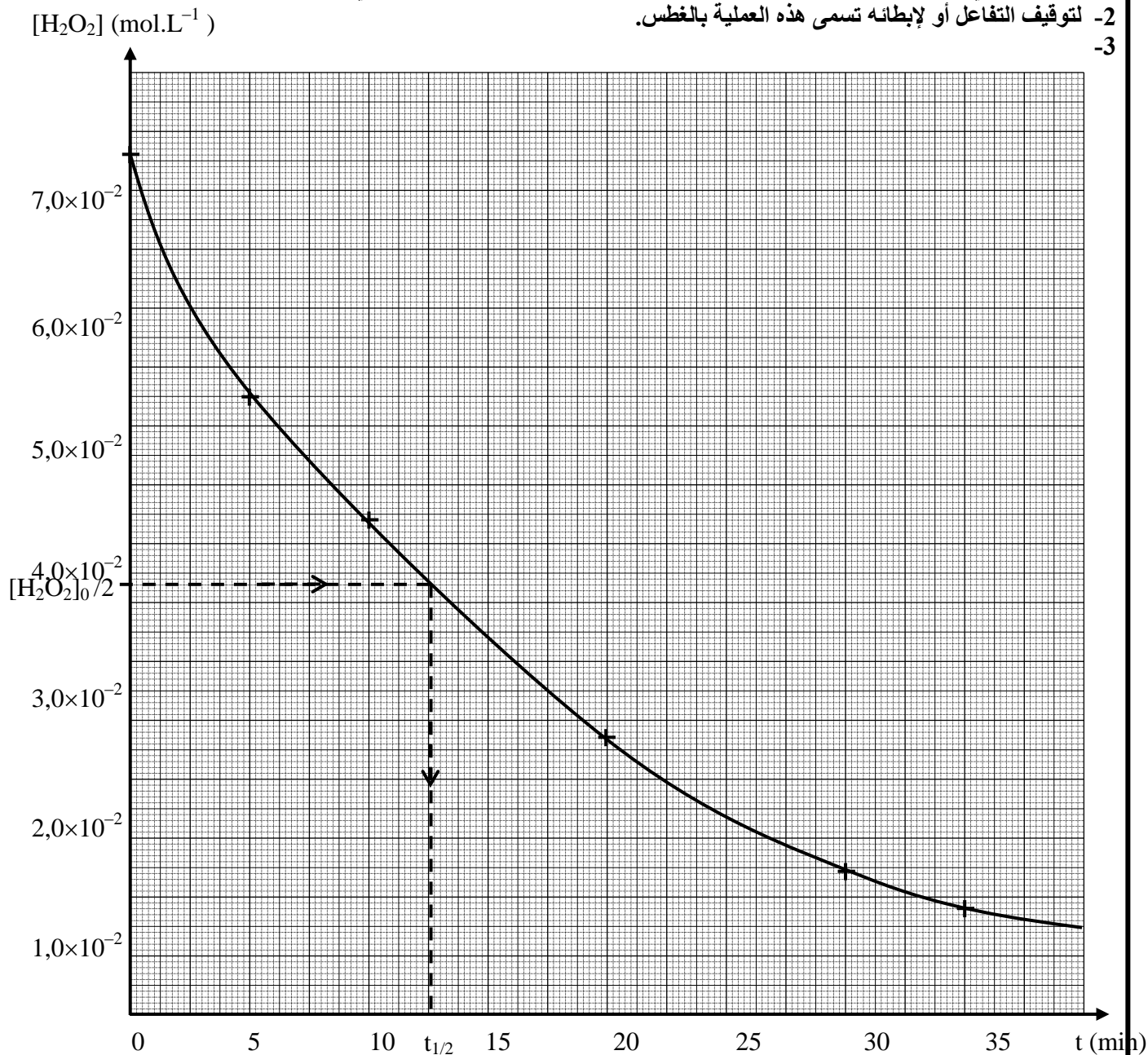
(0.50ن)

2- لتوقيف التفاعل أو لإبطائه تسمى هذه العملية بالغطس.

(0.25ن)

3-

(0.50ن)





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

$$n_t(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) - 2x(t)$$

$$x(t) = \frac{n_0(H_2O_2) - n_t(H_2O_2)}{2}$$

5- أعط تعبير السرعة الحجمية. (0.25ن)

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

6- التحق من أن : (0.50ن)

$$v = -\frac{1}{2} \cdot \frac{d[H_2O_2]}{dt}$$

$$v = \frac{1}{V} \cdot \frac{d\left(\frac{n_0(H_2O_2) - n_t(H_2O_2)}{2}\right)}{dt} = \frac{1}{2} \cdot \frac{d([H_2O_2]_0 - [H_2O_2])}{dt} \quad \text{لدينا } v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx(t)}{dt} \quad \text{ومنه}$$

$$\text{إذن } v = -\frac{1}{2} \cdot \frac{d[H_2O_2]}{dt} \quad \text{لأن } [H_2O_2]_0 \text{ ثابت}$$

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)

$$x_{\max} = \frac{n_0(H_2O_2)}{2} \quad \text{إذن} \quad n_0(H_2O_2) - 2x_{\max} = 0 \quad \text{لدينا باعتبار التحول كلي}$$

$$\text{لدينا كذلك } n_t(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) - 2x(t) \quad \text{إذن}$$

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

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

(0.25ن)

$$[H_2O_2] = \frac{7,30 \times 10^{-2}}{2} = 3,65 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

تحدد قيمة  $t_{1/2}$  مبيانيا.

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

10- درجة الحرارة عامل حركي إذن 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 :  $20 \text{ Hz} \leq N \leq 20 \text{ KHz}$  : الموجات فوق الصوتية : هي موجات صوتية ذات ترددات مرتفعة (أكبر من 20kHz)

(0.75ن)

$$\tau \approx 2,33 \text{ ms} \quad -1.2$$

-1.3 أ-

(0.25 ن)

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

(0.50 ن)

ب-

$$v = 343 \text{ m/s}$$

(0.50 ن)

-1.4

$$d = \frac{v.\tau}{2} = 0,40 \text{ m} = 40 \text{ cm} \Leftrightarrow v = \frac{2d}{\tau}$$

(0.25 ن)

-2

-2.1

$$v = \frac{1}{T} = \frac{1}{25.10^{-6}} = 40 \text{ KHz} \quad \text{التردد:}$$

(0.25 ن)

-2.2 أ-

عندما تبعد  $R_2$  عن  $R_1$  تتغير المدة الزمنية اللازمة لقطع المسافة بينهما الشيء الذي يؤدي إلى تحرك المحنى المشاهد على المحور الأفقي لرأس التذبذب.

(0.25 ن)

ب-

الدورية المكائنية ( أي طول الموجة )

ت-

(0.25 ن)

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

(0.50 ن)

## 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

المسافة الفاصلة بين دروتين متتاليتين هي كذلك طول الموجة، أي:  $\lambda = d = 70 \text{ m}$

(0.25 ن)

-3

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{70}{7} = 10 \text{ m.s}^{-1} \quad \text{حساب } v \text{ سرعة انتشار الموجة: نطبق العلاقة: } \lambda = v.T, \text{ ومنه:}$$

(0.50 ن)

-4.1-4

$$\tau = \frac{SM}{v} = \frac{2.\lambda}{v} = \frac{2.\lambda}{10} \Rightarrow \tau = \frac{\lambda}{5} \quad \text{* تعبير التأخر الزمني } \tau :$$

(0.50 ن)

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

-4.2

. تحديد منحنى 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 ).

(0.25 ن)

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

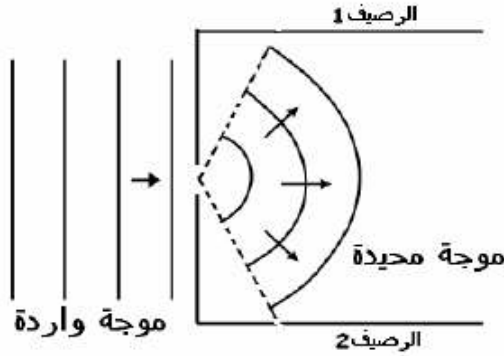
$$y_R = -7 \text{ m} \quad \text{و} \quad y_P = +7 \text{ m}$$

-6

\* اسم الظاهرة: حيود الموجة.

\* تمثيل الموجة المحيدة: تقع ظاهرة الحيود لتحقيق الشرط:  $a = 60 \text{ m} < \lambda = 70 \text{ m}$  ، في هذه الحالة تنصرف البوابة كمنبع

وهي لموجات دائرية.



الجزء 3 : الأزرق 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 كهرومغناطيسية تنتشر في الأوساط المادية و غير المادية.

1.3

$$v = \frac{c}{\lambda_B}$$

$$\lambda_B = \frac{c}{v} \quad \text{إذن}$$

$$v = \frac{3,00 \times 10^8}{405 \times 10^{-9}} = 7,41 \times 10^{14} \text{ Hz} = 741 \text{ THz}$$

ت ع :

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

2- حيود موجة ضوئية:

2.1- تحديد تعبير  $\lambda_D$  :

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

2.1.2- العلاقة بين  $\theta$  و D و L عرض البقعة المركزية:

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

2.1.3- تحديد العلاقة بين  $\theta$  و  $\lambda_D$  مع تحديد وحدة كل مقدار:

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

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

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

2.2 - تحديد طول الموجة  $\lambda_D$  للإشعاع المنبعث من لآزر جهاز DVD :

$$\lambda_D = \frac{L}{L'} \cdot \lambda_B \quad \text{و بالتالي} \quad \frac{\lambda_D}{\lambda_B} = \frac{2.D}{L'.a} = \frac{L}{L'} \quad \text{إذن} \quad \lambda_B = \frac{L'.a}{2.D} \quad \text{و} \quad \lambda_D = \frac{L.a}{2.D}$$

$$\lambda_D > \lambda_B \quad \text{إذن} \quad = 648 \text{ nm} = 6,5 \times 10^2 \lambda_D = \frac{4,8}{3,0} \times 405 \text{ nm}$$

3- ظاهرة تبديد الضوء :

3.1

$$n = \frac{c}{v}$$

3.2 - التردد  $v$  هو المقدار الذي لا يتغير خلال الانتقال من الهواء إلى داخل CD .

3.3

3.3.1

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

$$\lambda = \frac{\lambda_c}{n} \quad \text{إذن} \quad \lambda_c = \frac{c}{v} \quad \text{لدينا}$$

3.3.2 - حساب  $\lambda$  :

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

من إعداد الأستاذ هشام حوسني

2012