ثانوية الكريمية : 2008 / 2009 الأقسام : 3 ع ت المدة : 3 ساعات

إختبار الثلاثي الثالث في مادة العلوم الفيزيائية

عالج موضوعا واحدا على الخيار

الموضـــوع الأول

التمرين الأول :

I . ننمذج التحول الكيميائي المحدود لحمض الايثانويك مع الماء بتفاعل كيميائي معادلته :

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow CH_3COO^-{}_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

1. اعط تعريفا للحمض وفق نظرية برونستد .

2. أكتب الثنائيتين أساس / حمض الداخلتين في التفاعل .

3. أكتب عبارة ثابت التوازن K الموافق للتفاعل السابق .

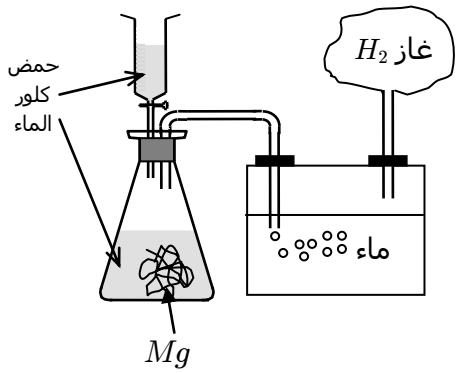
II . نحضر محلولا مائيا لحمض الايثانويك حجمه $V = 100\ mL$ و تركيزه المولي $C = 2{,}7 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$ وقيم الـ pH له في درجة الحرارة $25°C$ تساوي 3,7 .

1. استنتج التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم($\left[H_3O^+\right]_f$) في محلول حمض الايثانويك .

2. أنجز جدولا لتقدم التفاعل ثم أحسب كلا من التقدم النهائي x_f و التقدم الأعظمي x_{max} .

3. أحسب قيمة النسبة النهائية τ_f لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج ؟

التمرين الثاني : (4 نقاط)



في حصة للأعمال المخبرية ، أراد فوج من التلاميذ دراسة التحول الكيميائي الذي يحدث للجملة (مغنزيوم صلب ، محلول حمض كلور الماء) وذلك بإستعمال التركيب التجريبي المبين في الشكل المقابل فوضع أحد التلاميذ شريطا من المغنزيوم Mg كتلته $m_{Mg} = 36mg$ في الدورق المخروطي ، ثم أضاف إليه حجم $V = 30mL$ من محلول حمض كلور الماء . ينمذج التحول الكيميائي الحادث بالمعادلة الكيميائية التالية :

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

يسمح التجهيز المستعمل من قياس حجم غاز ثنائي الهيدروجين V_{H_2} المنطلق .

يمثل الجدول الآتي نتائج القياسات التي حصل عليها الفوج :

$t\ (min)$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$V_{H_2}\ (mL)$	0	10,6	19,2	25,2	29,3	32,4	34,8	36,5	37,2	37,2
$x\ (mmol)$										

1. أنجز جدولا لتقدم التفاعل ثم استنتج منه العلاقة بين التقدم x وكمية المادة $n(H_2)$ لغاز ثنائي الهيدروجين الناتج .

2. إملأ الجدول السابق ، ثم أرسم البيان $x = f(t)$. السلم $1cm \xrightarrow{t} 2min$; $1cm \xrightarrow{x} 0{,}15mmol$.

3. أوجد سرعة التفاعل في اللحظة : $t = 2\ min$.

4. ماهي سرعة التفاعل في اللحظة : $t = 16\ min$.

5. في الحالة النهائية يكون للوسط التفاعلي $pH = 1$. استنتج التركيز الابتدائي لحمض كلور الماء .

يعـطى : الحجم المولي للغازات في شروط التجربة : $V_M = 24\ L.mol^{-1}$. $M_{Mg} = 24\ g.mol^{-1}$

التمرين الثالث : (4نقاط)

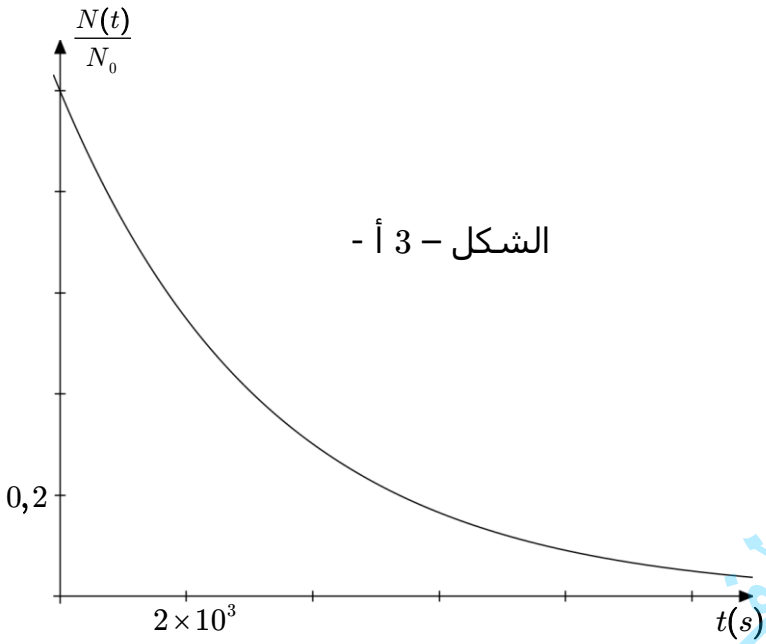
نقذف عينة من نظير الكلور $^{35}_{17}Cl$ المستقر (غير المشع) بالنيوترونات ،فتلتقط عدد معين من النيوترونات لتتحول الى نواة مشعة $^{A}_{Z}X$ ، توجد ضمن قائمة الأنوية المدونة في الجدول أدناه .

النواة	$^{39}_{17}Cl$	$^{38}_{17}Cl$	$^{31}_{14}Si$	$^{18}_{9}F$	$^{17}_{7}N$
زمن نصف العمر $t_{1/2}(s)$	3300	2240	9430	6740	594

سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعينة من $^{A}_{Z}X$ برسم المنحنى البياني $\frac{N(t)}{N_0} = f(t)$ الموضح في الشكل – 3 أ - ، حيث

N_0 : عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة $t = 0$.

$N(t)$: عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة t .



الشكل – 3 أ -

1. أ - عرف زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$.

ب – أوجد بيانيا قيمة $t_{\frac{1}{2}}$ للنواة $^{A}_{Z}X$ ثم عين النواة $^{A}_{Z}X$ (باستعمال الجدول) .

2. أ – أوجد العبارة الحرفية التي تربط $t_{\frac{1}{2}}$ بثابت التفكك λ .

ب – أحسب قيمة λ للنواة $^{A}_{Z}X$.

3. أكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج لتحول النواة $^{35}_{17}Cl$ إلى النواة $^{A}_{Z}X$.

4. أحسب بالالكترون فولط و بالميغاالكترون فولط :

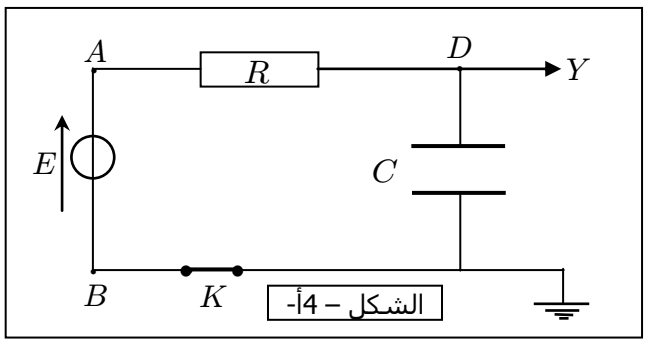
أ) طاقة الربط للنواة $^{A}_{Z}X$. ب) طاقة الربط لكل نوية من نواة $^{A}_{Z}X$.

المعطيات : $m_p = 1,00728u$; $m_n = 1,00866u$; $m_{^{A}_{Z}X} = 37,96011u$; $1u = 931,5M.eV$

التمرين الرابع : (4 نقاط)

قصد شحن مكثفة مفرغة سعتها C ، نربطها على التسلسل مع العناصر التالية :

- مولد كهربائي ذي توتر ثابت : $E = 3V$ ومقاومته الداخلية مهملة .
- ناقل أومي مقاومته : $R = 10^4\ \Omega$.
- قاطعة K .



الشكل – 4أ -

لإظهار تطور التوتر $u_c(t)$ بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن t نوصلها براسم اهتزازات مهبطي ذي ذاكرة كما هو مبين في الشكل – 4أ - . نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$ فنشاهد على الشاشة المنحنى البياني المبين في الشكل - 4 ب –

1. ماهي شدة التيار الكهربائي المارة في الدارة بعد مرور مدة $15\ s$ من غلق القاطعة ؟
2. أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن τ ، و بين أنه متجانس مع الزمن .
3. عين بيانيا قيمة τ ، ثم استنتج قيمة السعة C .
4. أ) أكتب عبارة شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة بدلالة شحنة المكثفة $q(t)$.

ب) أكتب عبارة التوتر الكهربائي $u_c(t)$ بين لبوسي المكثفة بدلالة الشحنة $q(t)$.

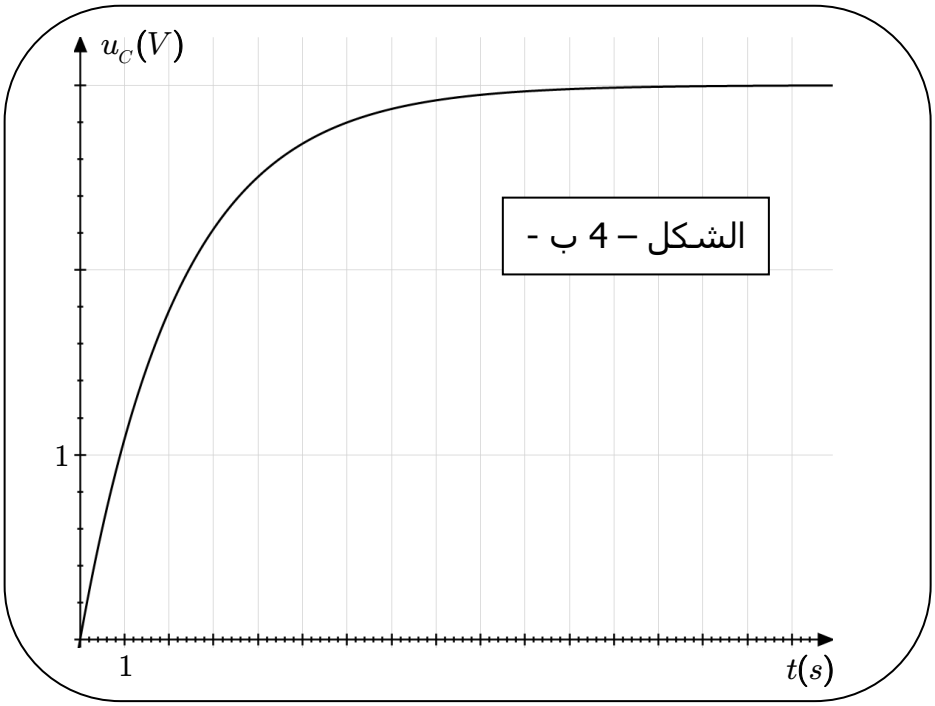
جـ) بين أن المعادلة التفاضلية التي تعبر عن $u_c(t)$ تعطى بالعلاقة : $u_c(t) + RC\frac{du_c}{dt} = E$.

لعاطف احمد

5. يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالعبارة التالية :

$u_c(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{A}})$.

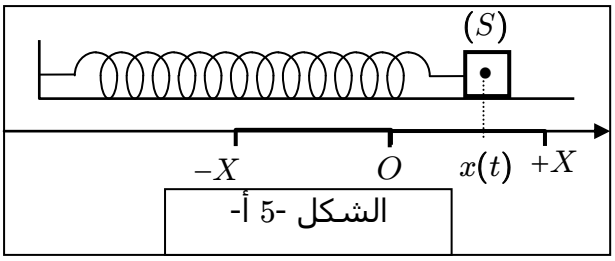
- استنتج العبارة الحرفية للثابت A ، وماهو مدلوله الفيزيائي ؟



الشكل – 4 ب -

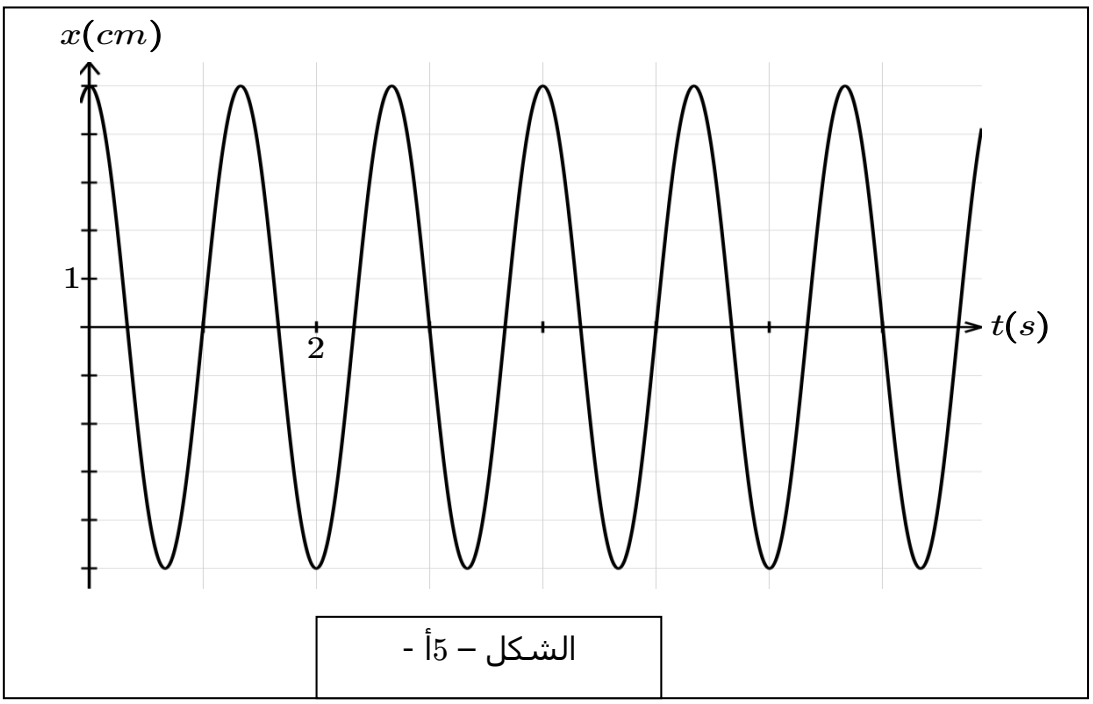
التمرين الخامس : (4 نقاط)

يتألف نواس مرن من نابض مرن ثابت مرونته k وجسم صلب S كتلته $m = 2{,}5\ kg$ (الشكل – 5أ -) . يسمح تركيب مناسب بتسجيل الفاصلة $x(t)$ لمركز عطالة S بدلالة الزمن t ، فنحصل على التسجيل البياني المبين في الشكل – 5 ب –



الشكل -5 أ-

1. حسب رأيك هل توجد قوى إحتكاك ؟ علل ؟
2. كيف نسمي هذا النوع من الاهتزازات ؟
3. حدّد بيانيا قيمة الدور الذاتي T_0 .
4. استنتج قيمة ثابت مرونة النابض k .
5. أوجد من المخطط : $x(t=0)$; $v(t=0)$.
6. أكتب المعادلة الزمنية للحركة $x(t)$.



الشكل – 5أ -

الموضـــــــوع الثـــــــــاني

التمرين الأول : (4 نقاط)

ندرس تفكك الماء الأكسيجيني (H_2O_2)، عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 12°C$ ، وفي وجود وسيط مناسب ينمذج التحول الكيميائي الحاصل بتفاعل كيميائي معادلته :

$$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

(نعتبر حجم المزيج يبقى ثابتا خلال مدة التحول ، وأن الحجم المولي للغاز في شروط التجربة : $V_M = 24\ L.mol^{-1}$)

نأخذ في اللحظ $t = 0$ حجما : $V_S = 500\ mL$ من محلول الماء الأكسيجيني ، تركيزه المولي الإبتدائي : $[H_2O_2]_0 = 8{,}0\times10^{-2} mol.L^{-1}$.

نجمع غاز ثنائي الأكسيجين الناتج ونقيس حجمه V_{O_2} تحت ضغط ثابت كل 4 دقائق ، ونسجل النتائج في الجدول التالي :

$t\ (min)$	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
$V_{O_2}\ (mL)$	0	60	114	162	204	234	258	276	288	294	300
$[H_2O_2]_t (m.mol.L^{-1})$											

1. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي الحاصل .
2. أكتب عبارة التركيز المولي $[H_2O_2]_t$ للماء الأكسيجيني في اللحظة t بدلالة: $[H_2O_2]_0$ ، V_S ، V_M ، V_{O_2}.
3. أ – أكمل الجدول السابق .

ب – أرسم المنحنى البياني : $[H_2O_2]_t = f(t)$. السلم : $1cm \xrightarrow{t} 4\,min$; $1cm \xrightarrow{[H_2O_2]_t} 10 mmol.L^{-1}$.

جـ - أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظتين : $t_1 = 16\,min$; $t_2 = 24\,min$.

د - عين بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$.

التمرين الثاني : (4 نقاط)

يستعمل حمض البنزويك C_6H_5COOH كمادة حافظة في صناعة المواد الغذائية ، وهو جسم صلب أبيض اللون . نحضر محلولا مائيا لحمض البنزويك بإذابة كتلة m منه في الماء المقطر ، فنحصل على محلول حجمه $V = 100\ mL$ ، وتركيزه : $c_a = 0{,}1\ mol.L^{-1}$ وله : $pH = 2{,}6$.

1. أحسب قيمة الكتلة m .
2. أكتب معادلة إنحلال حمض البنزويك في الماء .
3. أنشئ جدول تقدم التفاعل ، ثم أحسب قيمة τ_f . ماذا تستنتج ؟
4. أكتب عبار كسر التفاعل النهائي Q_{rf} بدلالة : pH ; c_a . ماذا يمثل Q_{rf} ؟ أحسب قيمته .
5. احسب قيمة الـ pK_a للثنائية : $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$.

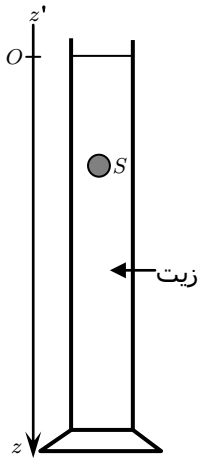
التمرين الثالث : (4 نقاط)

ندرس حركة كرية معدنية (S) كتلتها الحجمية ρ_S ، و كتلتها $m_S = 36{,}7g$ ، تسقط شاقوليا داخل إناء يحتوي على الزيت ، الكتلة الحجمية للزيت هي $\rho_f = 860\ kg.m^{-3}$

نأخذ شدة شعاع الجاذبية الأرضية : $g = 10\ m.s^{-2}$.

تنطلق الكرية من السكون في اللحظة $t = 0$ و بتسارع قدره : $a_0 = 8{,}1 m.s^{-2}$ ، وإبتداءً من اللحظة t' تصبح سرعة الكرية ثابتة وتأخذ القيمة : $v_l = 1{,}02\ m.s^{-1}$.

تخضع الكرية أثناء سقوطها إلى القوى التالية :



تعاطف أحمد

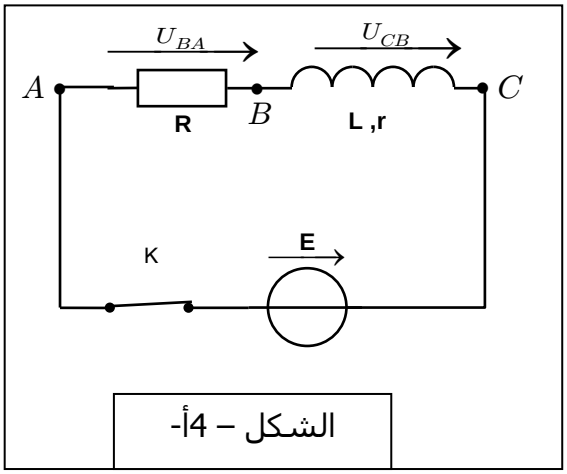
- دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$.
- قوى الاحتكاك $\vec{f}$ حيث : $\vec{f}=-k\vec{v}$.
- ثقل الكرية : $\vec{P}$.

المعادلة التفاضلية للحركة تكون من الشكل : $\frac{dv}{dt}+c_1 v=g(1-c_2)$. حيث : c_1 ; c_2 ثابتين .

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد عبارتي الثابتين c_1 ; c_2 بدلالة كل من : ρ_S ; ρ_f ; m_S ; k .
2. أحسب قيمتي الثابتين : c_1 ; c_2 .
3. استنتج قيمة كل من : ρ_S و k .
4. أحسب شدة دافعة أرخميدس .
5. أوجد قيمة اللحظة t' .

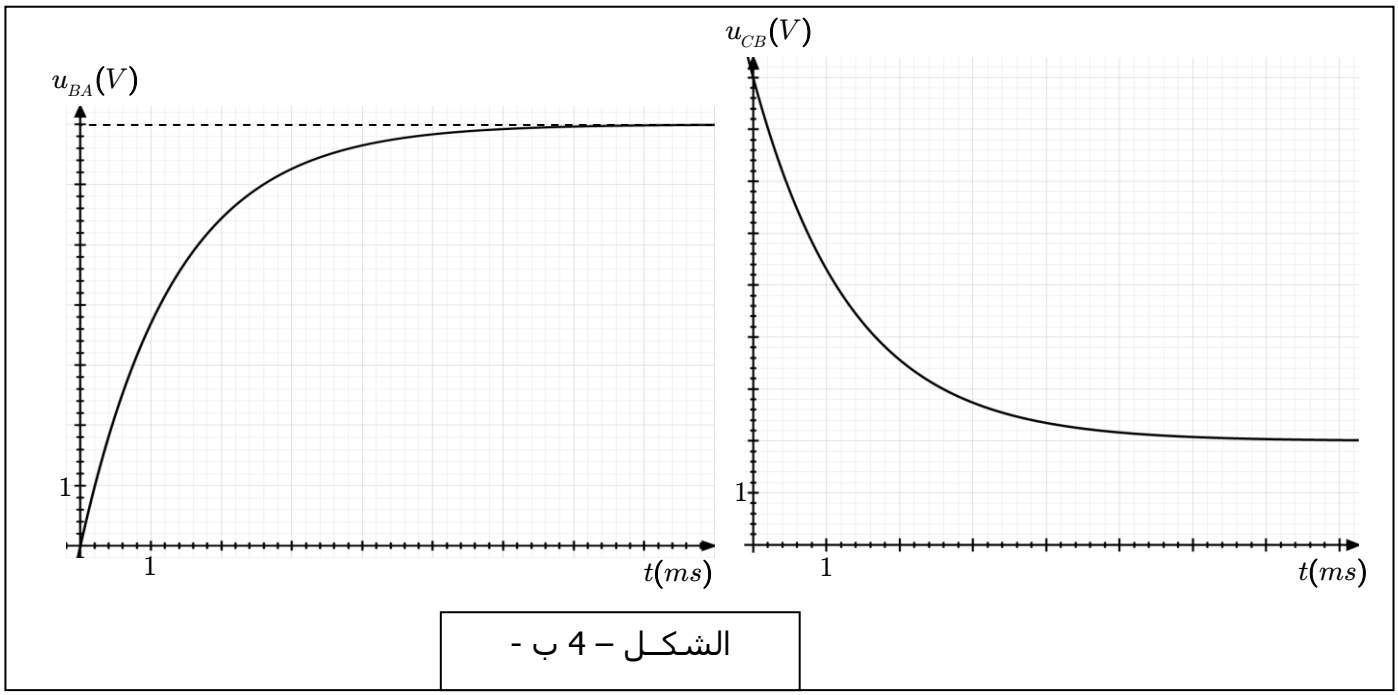
التمرين الرابع : (4 نقاط)

تحتوي دارة كهربائية على مولد للتوتر المستمر قوته المحركة E ، ناقل أومي مقاومته R ، وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r=2\ \Omega$. توصل هذه العناصر على التسلسل كما هو مبين في الشكل -4أ- . نغلق القاطعة في اللحظة $t=0$ وبواسطة المدخلين : Y_1 ; Y_2 لراسم اهتزازات مزود بذاكرة نحصل على المنحنيين المبينين في الشكل – 4 ب –



الشكل – 4أ-

1. أوجد قيمة E .
2. أحسب مقاومة الناقل الأومي R .
3. أوجد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ ثم استنتج قيمة الذاتية L
4. أكتب عبارة الشدة اللحظية للتيار $i(t)$ بدلالة: L ; R ; E ; r . واحسب قيمتها عند اللحظة $t=2\ ms$.
5. أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة : $t=2\ ms$.



الشكـل – 4 ب -

التمرين الخـامس : (4 نقاط)

نسقط حزمة رفيعة من ضوء ليزر ، طول موجتها في الفراغ $\lambda = 633\ nm$ ، عموديا على سلك أفقي ، يبلغ قطر حزمة الليزر القيمة $1\ mm$.

1. أرسم شكلا تخطيطيا للظاهرة المشاهدة على الشاشة عندما نستعمل سلكا قطره a حيث :
   - أ - $a = 2{,}0\ mm$.
   - ب - $a = 0{,}080\ mm$.
2.
   - أ - أعطي العلاقة التي تربط بين القطر الظاهري θ للبقعة الضوئية المركزية للانعراج وطول الموجة λ وقطر السلك a .
   - ب - استنتج العلاقة بين عرض البقعة الضوئية المركزية l و البعد D بين السلك و الشاشة و طول الموجة λ و قطر السلك a .
3.
   - أ - خلال تجربة حصلنا على العرض : $l = 6{,}5\ cm$ بتقريب $1\ mm$ بإستعمال السلك الـــذي قـــطره : $0{,}080mm$.
   - ب - أحسب طول الموجة λ إذا علمت أن : $D = 4{,}10\ m$ مقاس بتقريب $5\ cm$.
   - ج - هل هذه القيمة على توافق مع القيمة التي حدّدها الصانع ($633\ nm$) ؟ برّر إجابتك بإعطاء مجال حصر قيمة طول الموجة ؟

لعاطف احمد

بالتوفيـــــــــــــــق

أساتذة المـــــــــادة يتمنون لكم النجاح في امتحان شهادة البكالوريا

تصحيح الاختبار الثالث – 3 ع ت (2009 / 2008)

الموضوع الأول

التمرين الأول :

I .

1. تعريف الحمض : هو كل نوع كيميائي له قابلية التخلي عن بروتون H^+ أثناء تحول كيميائي .
2. الثنائيتان (أساس / حمض) هما : CH_3COO^-/CH_3COOH و H_3O^+/H_2O
3. عبارة ثابت التوازن : $K=\dfrac{[CH_3COO^-]_f[H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f}$

II .

1. التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم : H_3O^+

$[H_3O^+]=10^{-pH} \Rightarrow \boxed{[H_3O^+]_f=2.10^{-4}\ mol}$

2. جدول تقدم التفاعل :

$n_0(CH_3COOH)=c.V \Rightarrow \boxed{n_0(CH_3COOH)=2,7.10^{-4}\ mol}$

المعادلة		$CH_3COOH_{(aq)}+H_2O_{(l)}= CH_3COO^-_{(aq)}+ H_3O^+_{(aq)}$			
حالة الجملة	التقدم x	كمية المادة بالمول			
$t=0$	$x=0$	$2,7.10^{-4}$	بالزيادة	0	0
t	x	$2,7.10^{-4}-x$	"	x	x
t_f	x_f	$2,7.10^{-4}-x_f$	"	x_f	x_f
حالة تفاعل تام	x_{max}	$2,7.10^{-4}-x_{max}$	"	x_{max}	x_{max}

من الجدول لدينا :

$n_f(H_3O^+)=x_f=[H_3O^+]_f V \Rightarrow \boxed{x_f=2\times10^{-5}mol}$

$2,7\times10^{-4}-x_{max}=0 \Rightarrow \boxed{x_{max}=2,7\times10^{-4}mol}$

3. حساب τ_f : $\boxed{\tau_f=\dfrac{x_f}{x_{max}}} \Rightarrow \boxed{\tau_f=0,074=7,4\ \%}$

- نستنتج أن تفكك الحمض في الماء غير تام (محدود) .

التمرين الثاني :

1. جدول التقدم : $n_0(Mg)=\dfrac{m_{Mg}}{M_{Mg}}=\dfrac{36\times10^{-3}}{24}=\boxed{1,5\times10^{-3}mol}$

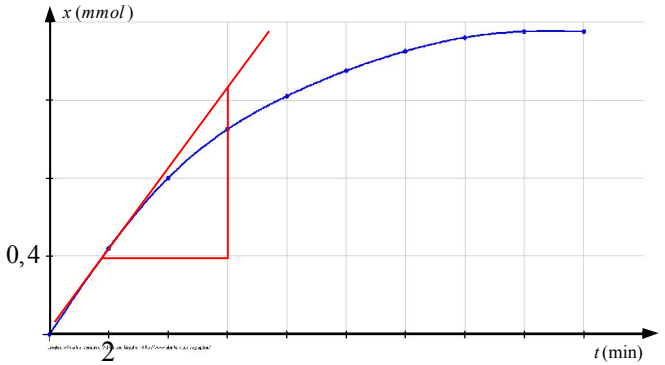
المعادلة		$Mg_{(s)}$ + $2H^+_{(aq)}$ → $Mg^{2+}_{(aq)}$ + $H_{2\,(g)}$			
حالة الجملة	التقدم x	كمية المادة بالمول			
$t=0$	$x=0$	$1,5.10^{-3}$	$n_0(H^+)$	0	0
t	x	$1,5.10^{-3}-x$	$n_0(H^+)-2x$	x	x
t_f	x_f	$1,5.10^{-3}-x_f$	$n_0(H^+)-2x_f$	x_f	x_f

من جدول التقدم نجد : $\boxed{n(H_2)=x=\dfrac{V_{H_2}}{V_M}}$

2. إكمـــال الجدول :

t (min)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
x(mmol)	0	0,44	0,80	1,05	1,22	1,35	1,45	1,52	1,55	1,55

- رسم المنحنى البياني



3. سرعة التفاعل في اللحظة $t=2\ min$: $v=0,21\ mmol.min^{-1}$

4. في اللحظة $t=16\ min$ تصبح سرعة التفاعل معدومة : $v=0$

5. إيجاد التركيز المولي الابتدائي : $pH=1 \Rightarrow [H_3O^+]_f=0,1mol.L^{-1}$

$n_f(H^+)=n_f(H_3O^+)=[H_3O^+]_f V \Rightarrow n_f(H^+)=3,0\times10^{-3}mol.L^{-1}$

من جدول التقدم نجد : $1,5\times10^{-3}-x_f=0 \Rightarrow x_f=1,5\times10^{-3}mol$

$n_f(H^+)=n_0(H^+)-2x_f \Rightarrow n_0(H^+)=3\times10^{-3}mol$

و منه نجد : $[H^+]_0=c=\dfrac{n_0(H^+)}{V} \Rightarrow \boxed{c=2,0\times10^{-3}mol.L^{-1}}$

التمرين الثالث :

1 . أ) تعريف نصف العمر : $t_{½}$ هو المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائي .

ب) من البيان نجد : $t_{½}=2250\ s$ ومنه فالنواة ${}^{A}_{Z}X$ هي : $\boxed{{}^{38}_{17}Cl}$.

2 . أ) العلاقة بين $t_{½}$ و λ : $N(t)=N_0e^{-\lambda t} \Rightarrow \dfrac{N(t)}{N_0}=\dfrac{1}{2}=e^{-\lambda t_{½}}$

بأخذ لوغاريتم الطرفين نجد : $\boxed{\lambda=\dfrac{\ln 2}{t_{½}}=\dfrac{0,69}{t_{½}}}$

ب) حساب قيمة λ : $\lambda=\dfrac{0,69}{2250}=\boxed{3,07\times10^{-4}s^{-1}}$

4 . حساب طاقة الربط :

أ) $\Delta m=\left[Zm_p+(A-Z)m_n\right]-m_X \Rightarrow \boxed{\Delta m=0,34551u}$

$E_l=0,34551\times931,5=\boxed{322MeV} \Rightarrow \boxed{E_l=3,22\times10^8eV}$

ب) طاقة الربط لكل نوية :

$E_A=\dfrac{E_l}{A} \Rightarrow E_A=\boxed{8,47Mev}=\boxed{8,47\times10^6eV}$

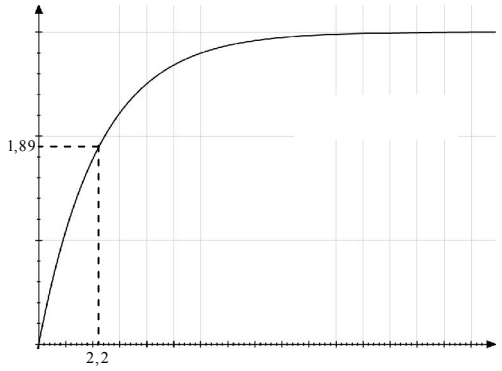
التمرين الرابع :

1) البيان يوضح أنه بعد $15s$ من غلق القاطعة أصبحت الدارة في النظام الدائم وعليه فإن شدة التيار معدومة $i=0$.

2) التحليل البعدي لـ τ :

$\tau=RC \Rightarrow [\tau]=([R]).([C])=\left([V].\dfrac{[T]}{[Q]}\right).\left(\dfrac{[Q]}{[V]}\right)=[T]$

3) تعيين قيمة τ بيانيا : $u_C(t=\tau)=E.0,63=1,89\ V \Rightarrow \boxed{\tau=2,2s}$



استنتاج قيمة C : $\tau=RC \quad C=\dfrac{\tau}{R}=2,2\times10^{-4}F=\boxed{0,22mF}$

4) أ – عبارة $i(t)$ بدلالة $q(t)$: $\boxed{i(t)=\dfrac{dq}{dt}}$

ب - عبارة $u_C(t)$: $\boxed{u_C(t)=\dfrac{q(t)}{C}}$

جـ - بتطبيق قانون جمع التوترات نجد $\boxed{u_{AB}=u_{AD}+u_{DB}}$ ..... (1)

لدينا : $u_{DB}=u_C$; $u_{AD}=Ri(t)=RC\dfrac{du_C}{dt}$; $u_{AB}=E$ بالتعويض في المعادلة (1) نجد المعادلة التفاضلية المطلوبة : $\boxed{u_C(t)+RC\dfrac{du_C}{dt}=E}$ ....(2)

5) نشتق u_C فنجد : $\dfrac{du_C}{dt}=\dfrac{E}{A}e^{-\frac{t}{A}}$ بالتعويض في (2) نجد :

$\dfrac{RC}{A}=1 \Rightarrow \boxed{A=RC=\tau}$; $\boxed{A}$: عبارة عن ثابت الزمن

التمرين الخامس :

1) لا توجد قوى احتكاك : لأن سعة الاهتزاز ثابتة ، وهذا يعني لايوجد تخامد .

2) يسمى هذا النوع من الاهتزازات : **إهتزازات حرة غير متخامدة**

3) من البيان لدينا : $3\dfrac{T_0}{4}=1 \Rightarrow \boxed{T_0=\dfrac{4}{3}=1,33s}$

4) استنتاج قيمة k : $T_0=2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}} \Rightarrow k=\dfrac{4\pi^2.m}{T_0^2}=\boxed{55,7\ N.m^{-1}}$

5) من المخطط نجد : $\boxed{x(t=0)=X=5\ cm}$

$\boxed{v(t=0)=v_0=0}$

6) المعادلة الزمنية للحركة :

$x(t)=X\cos(\omega_0 t+\varphi)$

$x(0)=X=X\cos(\varphi) \Rightarrow \cos(\varphi)=0 \quad \varphi=0$

$\omega_0=\dfrac{2\pi}{T_0}=\dfrac{3\pi}{2}rad\,s^{-1}$

$x(t)=5\cos\left(\dfrac{3\pi}{2}t\right)$ (cm)

الموضوع الثاني

التمرين الأول :

1 . جدول تقدم التفاعل

المعادلة		$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$		
حالة الجملة	التقدم x	كمية المادة بالمول		
$t = 0$	$x = 0$	$n_0(H_2)$	0	2
t	x	$n_0(H_2) - 2x$	$2x$	x
t_f	x_f	$n_0(H_2) - 2x_f$	$2x_f$	x_f

2 . عبارة التركيز المولي $[H_2O_2]_f$: من جدول التقدم كمية مادة H_2O_2 في أي لحظة هي $n_t(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) - 2x$ ومنه نجد : $[H_2O_2]_t = \frac{n_0(H_2O_2) - 2x}{V_S}$ .....(1)

ولدينا : $n_0(H_2O_2) = [H_2O_2]_0 V_S$ بالتعويض في (1) نجد :

$$[H_2O_2]_t = \frac{[H_2O_2]_0 V_S - 2x}{V_S} \quad .....(2)$$

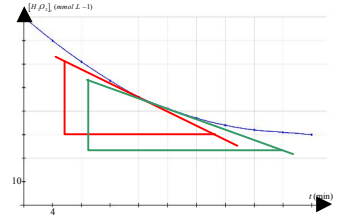
ومن جدول التقدم كذلك لدينا : $n(O_2) = x = \frac{V_{O_2}}{V_M}$ بالتعويض في (2) نجد :

$$[H_2O_2]_t = [H_2O_2]_0 - 2\frac{V_{O_2}}{V_S V_M}$$

3 . أ) إتمام الجدول : لدينا . $[H_2O_2]_t = 8{,}0\times10^{-2} - \frac{V_{O_2}}{6}$

t (min)	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
$[H_2O_2]_t$(mmol/L)	8,0	7,0	6,1	5,3	4,6	4,1	3,8	3,4	3,2	3,1	3

ب) رسم المنحنى البياني : جـ .



حساب السرعة الحجمية :

$$v(t_2) = 0{,}91\ mmol.L^{-1}.min^{-1}$$

د . زمن نصف التفاعل :

$$t_{1/2} = 21\ \text{min}$$

التمرين الثاني :

1 . حساب قيمة m :

$$c_a = \frac{n}{V_a} = \frac{m}{M_a V_a} \Rightarrow \boxed{m = c_a M_a V_a = 1{,}22\ \text{g}}$$

2 . معادلة انحلال الحمض في الماء :

$$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

3 . جدول تقدم التفاعل :

المعادلة		$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
حالة الجملة	التقدم x	كمية المادة بالمول			
$t = 0$	$x = 0$	n_0	بالزيادة	0	0
t	x	$n_0 - x$	"	x	x
t_f	x_f	$n_0 - x_f$	"	x_f	x_f
حالة تفاعل تام	x_{max}	$n_0 - x_{max}$	"	x_{max}	x_{max}

$$x_f = [H_3O^+]_f V \Rightarrow x_f = 2{,}5\times10^{-4}\ mol$$

$$n_0 - x_{max} = 0 \Rightarrow n_0 = x_{max} = c_a V_a = 10^{-2}\ mol$$

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} \Rightarrow \boxed{\tau_f = 2{,}5\times10^{-2} = 2{,}5\%}$$

نستنتج أن التفاعل محدود (تفكك الحمض في الماء غير تام)

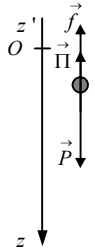
4 . عبارة كسر التفاعل النهائي Q_{rf} : $\boxed{Q_{rf} = \frac{[C_6H_5COO^-]_f \cdot [H_3O^+]_f}{[C_6H_5COOH]_f}}$.....(1)

حسب مبدأ التعادل الكهربائي نجد : $[H_3O^+]_f \approx [C_6H_5COO^-]_f = 10^{-pH}$...(2)

حسب مبدأ انحفاظ كمية المادة نجد:

$$[C_6H_5COOH]_f = c_a - [C_6H_5COO^-]_f = c_a - 10^{-pH} \quad ...(3)$$

من (1) و (2) و (3) نجد : $\boxed{Q_{rf} = \frac{10^{-2pH}}{c_a - 10^{-pH}}}$



يمثل Q_{rf} ثابت الحموضة للثنائية :

$$C_6H_5COOH\ /\ C_6H_5COO^-$$

قيمة Q_{rf} : $\boxed{Q_{rf} = K_a = 6{,}47\times10^{-5}}$

5 . حساب قيمة الـ pK_a : $\boxed{pK_a = -LogK_a = 4{,}2}$.

التمرين الثالث :

1 . نعتبر الأرض مرجع عطالي (لأن مدة الحركة قصيرة) ، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرية نجد :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m_S . \vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m_S . \vec{a}$$

بالاسقاط على $z'z$ نجد : $mg - kv - \rho_S V_S g = m_S a$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m_S} v = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_S}\right) \quad ....(2) \qquad ; \quad a = \frac{dv}{dt}$$

ولدينا : $\frac{dv}{dt} + c_1 v = g(1 - c_2)$ ....(3)

بالمطابقة بين (2) و (3) نجد : $\boxed{c_2 = \frac{\rho_f}{\rho_S}}$; $\boxed{c_1 = \frac{k}{m}}$

2 . حساب قيمتي c_1 و c_2 :

$$\begin{cases} v(t=0) = v_0 = 0 \\ a(t=0) = a_0 = \frac{dv}{dt} = 8{,}1 m.s^{-2} \end{cases}$$

بالتعويض في (3) نجد : $\boxed{c_2 = 1 - \frac{a}{g} = 0{,}19}$

من أجل $t = t'$ لدينا : $\begin{cases} v(t') = v = 1{,}02 m.s^{-1} = c^{te} \\ a(t') = \frac{dv}{dt} = 0 \end{cases}$ بالتعويض في (3) نجد

$$\boxed{c_1 = \frac{g(1-c_2)}{v} = 7{,}94\ SI}$$

استنتاج ρ_S و k : $\boxed{c_1 = \frac{k}{m} = 291{,}4\ SI}$; $\boxed{\rho_S = \frac{\rho_F}{c_2} = 4526\ kg.m^{-3}}$

4 . حساب شدة دافعة أرخميدس :

$$\boxed{\Pi = \rho_f V_S . g = \rho_f . \frac{m_S}{\rho_S} . g = c_2 . m_S . g = 69{,}7\times10^{-3}\ \text{N}}$$

5 . إيجاد t' : $\boxed{t' = 5\tau = 5\left(\frac{m_S}{\rho_S}\right) = 0629\ \text{s}}$

التمرين الرابع :

1 . حساب قيمة E : حسب قانون جمع التوترات نجد $u_{CA} = u_{CB} + u_{BA}$ ...(1)

في النظام الدائم يكون : $u_{BA} = 7\ V$; $u_{CB} = 2\ V$ بالتعويض في (1) نجد

$$\boxed{E = 2 + 7 = 9\ \text{V}}$$

2 . حساب R : في النظام الدائم لدينا $i(t) = I = c^{te} \Rightarrow \frac{di}{dt} = 0$

$$u_{CB} = r.I \Rightarrow I = 1\ A$$

$$u_{BA} = R.I \Rightarrow R = 7\Omega$$

3 . إيجاد قيمة τ بيانيا : $u_{BA}(t=\tau) = 0{,}63\times7 = 4{,}41\ \text{V} \Rightarrow \boxed{\tau = 1{,}2\ \text{s}}$

$$\boxed{L = R.\tau = 8{,}4 mH}$$

4 . عبارة $i(t)$: $i(t) = \frac{E}{R+r}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$ ، $\boxed{i(t = 2ms) = 0{,}85A}$

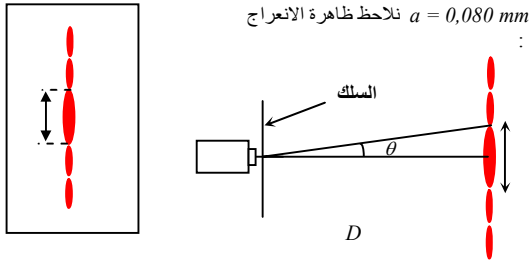
5 . حساب الطاقة المخزنة في الوشيعة : $\boxed{E_L = \frac{1}{2}Li^2 = 4\times10^{-3} J}$

التمرين الخامس :

1 . أ) السلك ذي القطر $2{,}0\ mm$ لا يسمح بمرور الضوء وبالتالي لا نلاحظ أي شيء على الشاشة .

ب) من أجل $a = 0{,}080\ mm$ نلاحظ ظاهرة الانعراج

2 . علاقة θ :



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

ب) العلاقة بين $\lambda; a; D$: $\tan\theta = \frac{\lambda}{2D} \approx \theta(rad) \Rightarrow \frac{\lambda}{2D} = \frac{\lambda}{a} \Rightarrow \boxed{\lambda = \frac{a}{2D}}$

3 . أ) حساب λ : $\lambda = \frac{a}{2D} = \boxed{634\ \text{nm}}$

ب) $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{\Delta}{\Delta} + \frac{\Delta D}{D} \Rightarrow \Delta\lambda = 634\left(\frac{1}{65} + \frac{5}{410}\right) = \boxed{17{,}5nm}$

$$\lambda = 634 \pm 17{,}5\ \text{nm} \Rightarrow \boxed{651{,}5\text{nm} \geq \lambda \geq 616{,}5\ \text{nm}}$$

هذا المجال يحتوي على القيمة $\lambda = 633\ nm$ ، في حدود أخطاء القياس قيمة λ متوافقة مع القيمة التي حددها المصنع .

معاطي أحمد