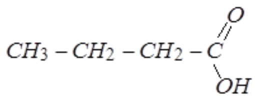
<u>تصحيح موضوع الباكالوريا الدورة العادية</u>
<u>مسلك علوم الحياة والأرض</u>
<u>الكيمياء:</u>

-

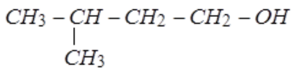
الجزء الأول: تصنيع إستر ذي نكهة التفاح:

1- تحديد الصيغة نصف المنشورة:

- الصيغة المنشورة للحمض الكربوكسيلي :



- الصيغة نصف المنشورة للكحول :



2- 2-1 الفائدة من التسخين بالإرتداد:

- ✓ التسخين يزيد من سرعة التفاعل.
- ✓ الارتداد يسمح بتفادي ضياع الأنواع الكيميائية أثناء التفاعل الكيميائي.

2-2- الدور الذي يقوم به حمض الكبريتيك:

حمض الكبريتيك يلعب دور الحفاز فيزيد من سرعة التفاعل.

2-3- إنجاز الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل	$C_AH_8O_{2(aq)}$ + $C_5H_{12}O_{(aq)}$ ⇆ $C_9H_{18}H_{2(aq)}$ + $H_2O_{(l)}$				
حالة المجموعة	التقدم x	كميـــات المادة (mol)			
الحالة البدئية	x=0	0	0	n_B=n_A=0,12	n_A=0,12
أثناء التحول	X	x	X	n_A-x	n_A-x
الحالة النهائية	x=$x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$	n_A-$x_{éq}$	n_A-$x_{éq}$

2-4- إثبات تعبير ثابتة التوازن:

$$K=\frac{[E]\ X\ [eau]}{[A]\ X\ [B]}=\frac{\frac{n_{éq}(E)}{V}\ X\ \frac{n_{éq}(eau)}{V}}{\frac{n_{éq}(A)}{V}\ X\ \frac{n_{éq}(B)}{V}}$$

$$\Rightarrow K=\frac{n_{éq}(E)\ X\ n_{éq}(eau)}{n_{éq}(A)\ X\ n_{éq}(B)}$$

حسب الجدول الوصفي :

$$n_{éq}(A)=n_{éq}(B)=n_A-x_{éq}$$
$$n_{éq}(E)=n_{éq}(eau)=x_{éq}$$

$$\Rightarrow K=\frac{{x_{éq}}^2}{(n_A-x_{éq})^2}$$

- استنتاج قيمة $x_{éq}$:
  - ✓ انطلاقا من تعبير ثابتة التوازن نتوصل إلى المعادلة التالية:

$$(K-A)\, x_{éq}^{2} - 2Kn_A .\, x_{éq} + Kn_A^{2} = 0$$

- ✓ بالتعويض ، تكتب المعادلة السابقة :

$$3x_{éq}^{2} - 0,96x_{éq} + 0,0576 = 0$$

- ✓ الحل المناسب أن تكون قيمة $x_{éq}$ أصغر من 0,12 mol ($x_{éq}$<0,12mol)

$$x_{éq} = \frac{-(-0,96)-\sqrt{(-0,96)^2-4\times3\times0,0576}}{2\times3}$$

$$x_{éq} = 8.10^{-2}mol$$

2-5- حساب مردود التفاعل:

$$r = \frac{n(E)_{exp}}{n(E)_{thq}} = \frac{x_{éq}}{x_m}$$

$$r = \frac{8.10^{-2}}{0,12} = 0,667 = 66,7\%$$

2-5- أ- يمكن تسريع تفاعل تصنيع الإستر برفع درجة الحرارة.

ب- يمكن الرفع من قيمة $x_{éq}$ بإزالة الماء من الوسط التفاعلي.

الجزء الثاني : العمود نحاس /ألومنيوم :

1- حساب $Q_{r,i}$ خارج التفاعل عند الحالة البدئية:

- ♦ معادلة التفاعل : $2Al_{(s)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} \leftrightarrows 2Al^{3+}_{(aq)} + 2Cu_{(s)}$
- ♦ حسب تعريف خارج التفاعل :

$$Q_{r,i} = \frac{[Al^{3+}]_i^2}{[Cu^{2+}]_i^3} = \frac{C^2}{C^3} = \frac{1}{C} = \frac{1}{0,1}$$

$$Q_{r,i} = 10$$

2- استنتاج منحى تطور المجموعة الكيميائية:

- نلاحظ أن : $Q_{r,i}=10 << K=10^{20}$
- حسب معيار التطور التلقائي، فإن المجموعة الكيميائية تتطور في المنحى المباشر، أي وفق منحى تآكل صفيحة الألومنيوم واستهلاك أيونات النحاس II .

3- تحديد قطبية كل إلكترود:

حسب نتيجة السؤال السابق، فإن الألومنيوم يتأكسد، وتكون إلكترود الألومنيوم هي الأنود (الأكسدة الأنودية) أي القطب السالب للعمود، وإلكترود النحاس هوالقطب الموجب.

4- 4-1- إثبات تعبير كمية مادة الألومنيوم:

- الجدول الوصفي لتطور المجموعة الكيميائية:

معادلة التفاعل	$2Al_{(s)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 3Cu_{(s)}$					كمية مادة الإلكترونات المتبقية $n(e^-)$
حالة المجموعة	التقدم x	كـميــات الــمادة (mol)				
الحالة البدئية	x=0	$n_i(Cu)$	C.V	C.V	$n_i(Al)$	0

الحالة الوسطية	$x=x_m$	$n_i(Cu)+3x$	C.V+2x	C.V-3x	$n_i(Al)-2x$	6x

- كمية مادة الألومنيوم المتفاعلة :

$$n(Al)=|\Delta n(Al)| = |n_t(Al) - n_i(Al)|$$
$$\Rightarrow n(Al) = |(n_i(Al) - 2x) - n_i(Al)|$$
$$\Rightarrow n(Al) = 2x \quad (1)$$

كمية مادة الإلكترونات :

$$n(e^-) = 6x \qquad (2)$$

- نستعمل العلاقة التالية : $Q = I \times \Delta t = n(e^-) \times F \qquad (3)$
- نستنتج التعبير من العلاقات الثلاثة:

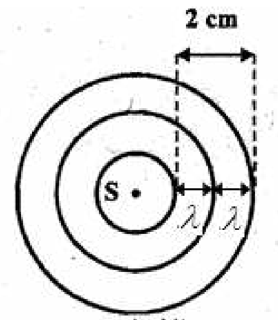
$$n(Al) = 2x = 2.\frac{n(e^-)}{6} = \frac{I.\Delta t}{3.F}$$

4-2- استنتاج كتلة الألومنيوم المتفاعل :

$$m(Al) = n(Al).M(Al) = \frac{I.\Delta t}{3.F}.M(Al)$$

تطبيق عددي: $m(Al) = \frac{40.10^{-3}\times(3600+30\times60)}{3\times9,65.10^4} \times 27 = 2.10^{-2}g$

الفيزياء :



الشكل 1

التمرين 1: انتشار موجة ميكانيكية متوالية:

1- 1-1- صنف الموجة المنتشرة على سطح الماء :

الموجة المنتشرة على سطح الماء هي موجة مستعرضة،
لأن اتجاه انتشار هذه الموجة عمودي على اتجاه التشويه.

2-1- قيمة طول الموجة:

باعتماد الشكل 1 ، نجد :

$$2\lambda = 2cm \Rightarrow \lambda = \frac{2}{2} = 1cm = 10^{-2}m$$

3-1- استنتاج قيمة سرعة انتشار الموجة على سطح الماء:

- لدينا العلاقة: $V = \frac{\lambda}{T} = \lambda.N$
- تطبيق عددي: $V = 10^{-2} \times 20 = 0,2m.s^{-1}$

3-1- حساب قيمة التأخر الزمني لحركة M بالنسبة للمنبع S :

- نطبق العلاقة: $\tau = \frac{SM}{V}$
- تطبيق عددي: $\tau = \frac{5.10^{-2}}{0,2} = 0,25\ s$

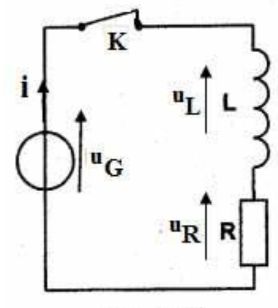
2- 1-2- الظاهرة التي يبرزها الشكل 2 :

تسمى ظاهر حيود الموجة، وتحدث بسبب اجتياز موجة لحاجز توجد به فتحة ضيقة عرضها أصغر من طول الموجة ($a<\lambda = 1cm$)

2-2- تحديد قيمة سرعة الموجة بعد اجتيازها للحاجز :

- الموجة المحيدة التي تظهر بعد اجتياز الحاجز، تحتفظ بنفس سرعة الموجة الواردة.
- تكون قيمة السرعة هي: $v' = v = 0{,}2m.s^{-1}$

التمرين 2:دراسة ثنائيات القطب RC و RL و RLC :



(التركيب (1))

1- دراسة ثنائي القطب RC و RL :

1-1- المنحني أ يوافق التركيب 1 :

- يتناسب التوتر بين مربطي الموصل الأومي اطرادا مع شدة التيار: $u_R(t) = R.i(t)$
- في دارة متوالية RL ، عند إقامة التيار فيها، تكون شدة التيار i(t) دالة تزايدية ويبرز منحاها نظاما انتقاليا وآخر دائما،
- ومنه يكون التوتر الكهربائي $u_R(t)$ دالة تزايدية ومنحاها يوافق الشكل 1 .

1-2- إثبات المعادلة التفاضلية:

- حسب قانون إضافية التوترات: $u_L + u_R = u_G = E \quad (1)$
- في اصطلاح مستقبل : $u_L = L.\frac{di}{dt} \quad (2)$ و $i = \frac{u_R}{R} \quad (3)$
- باستغلال العلاقات (1) و (2) و(3)، نحصل على:

$$(1)\ u_L + u_R = E$$

$$(2) \Rightarrow L.\frac{di}{dt} + u_R = E$$

$$(3) \Rightarrow L.\frac{d}{dt}\left(\frac{u_R}{R}\right) + u_R = E$$

$$\Rightarrow \frac{L}{R}.\frac{du_R}{dt} + u_R = E$$

$$\Rightarrow \frac{du_R}{dt} + \frac{R}{L}.u_R = \frac{R.E}{L}$$

1-3- إيجاد تعبير كل من الثابتتين A و τ :

- نشتق تعبير التوتر $u_R(t)$:

$$\frac{du_R}{dt} = \frac{d}{dt}\left[A\left(1 - e^{-t/\tau}\right)\right] = \frac{A}{\tau}.e^{-t/\tau}$$

- نعوض هذا التعبير في المعادلة التفاضلية:

$$\frac{A}{\tau}.e^{-t/\tau} + \frac{R}{L}.A\left(1 - e^{-t/\tau}\right) = \frac{R.E}{L}$$

- ننشر ونعمل حسب ما يلي:

$$\frac{A}{\tau}.e^{-t/\tau} - \frac{R}{L}.A.e^{-t/\tau} + \frac{R}{L}.A = \frac{R.E}{L}$$

$$\Rightarrow A.e^{-t/\tau}\left(\frac{1}{\tau}-\frac{R}{L}\right)+\frac{R}{L}.(A-E)=0 \quad \forall t\geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\tau}-\frac{R}{L}=0 \quad \text{و} \quad A-E=0$$

$$\Rightarrow \tau=\frac{L}{R} \quad \text{و} \quad \Rightarrow A=E$$

1-4- أ- تعيين مبيانيا قيمة كل من E و τ:

- في النظام الدائم، باعتبار المعادلة التفاضلية: $\frac{du_R}{d}+\frac{R}{L}.u_R=\frac{R.E}{L}$

$$\Rightarrow E=u_{Rmax}=6V$$

- باستعمال المستقيم المماس للمنحنى عند اللحظة t=0 : $\tau=2ms=2.10^{-3}s$

ب- استنتاج معامل التحريض:

$$L=\tau.R$$

$$L=2.10^{-3}\times 10=2.10^{-2}H$$

1-5- أ- إيجاد قيمة C سعة المكثف:

$$C=\frac{\tau}{R}$$

$$C=\frac{0{,}5.10^{-3}}{10}=5.10^{-5}F$$

ب- تعيين لحظة الشحن التام للمكثف:

$$t=5.\tau$$

$$\tau=5\times 0{,}5=2{,}5ms$$

2- 2-1- إقران كل منحنى بالطاقة الموافقة له:

- المنحنى (3) سيوافق الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف:
  - ✓ تعبير الطاقة الكهربائية عند اللحظة t هو : $E_e(t)=\frac{1}{2}Cu_c{}^2(t)$
  - ✓ تعبير الطاقة الكهربائية عند اللحظة t=0 هو : $E_e(0)=\frac{1}{2}Cu_c{}^2(0)\neq 0$

    لأن $u_c(0)\neq 0$
- المنحنى (2) سيوافق الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشيعة:
  - ✓ تعبير الطاقة الكهربائية عند اللحظة t هو : $E_m(t)=\frac{1}{2}Li^2(t)$
  - ✓ تعبير الطاقة المغناطيسية عند اللحظة t=0 هو :

    $E_e(0)=\frac{1}{2}Li^2(0)\neq 0$ لأن $u_c(0)\neq 0$
- المنحنى (1) يوافق الطاقة الكلية للدارة : $E_m(t)=E_e(t)+E_m(t)$

2-2- تحديد قيمة تغير الطاقة الكلية للدارة:

$$\Delta E=E(t_1)-E(t_0)$$

$$\Delta E=[E_e(t_1)+E_m(t_1)]-[E_e(t_0)+E_m(t_0)]$$

$$\Delta E=[0{,}2.10^{-3}+0]-[0{,}9.10^{-3}+0]$$
$$\Delta E=-7.10^{-4}J$$

التمرين 3: الكرة المستطيلة .

1- إثبات المعادلتين التفاضليتين:

- في مرجع أرضي، نطبق القانون الثاني لنيوتن:

$$\vec{P}=m\,\overrightarrow{a_G}\Rightarrow m\vec{g}=m\,\overrightarrow{a_G}\ \Rightarrow\ \overrightarrow{a_G}=\ \vec{g}\ \ (*)$$

- اسقاط العلاقة (*) على المحور الأفقيOx:

$a_x=\dfrac{dv_x}{dt}$ مع $a_x=0$

- نستنتج المعادلة التفاضلية للإحداثي v_x :

$$\frac{dv_x}{dt}=0\quad(1)$$

- اسقاط العلاقة (*) على المحور الأفقي O_y:

$a_y=\dfrac{dv_y}{dt}$ مع $a_y=-g$

- نستنتج المعادلة التفاضلية للإحداثي v_x :

- $$\frac{dv_y}{dt}=-g\quad(2)$$

2- إيجاد التعبير الحرفي للمعادلتين الزمنيتين:

- عن طريق التكامل للمعادلة (1)، وباستعمال الشرط : $(v_x)_0=v_0\cos(\alpha)$ عند اللحظة t=0، نتوصل إلى : $v_x=Cte=v_0\cos(\alpha)$
- عن طريق التكامل للمعادلة (2)، وباستعمال الشرط : $(v_y)_0=v_0\sin(\alpha)$ عند اللحظة t=0، نتوصل إلى : $v_y=-g.t=v_0\sin(\alpha)$
- نستعمل التكامل للمرة الثانية، وباستعمال الشرطين $x_0=0$ و $y_0=0$، نتوصل إلى :

$$y(t)=\frac{1}{2}.g.t^2+v_0\sin(\alpha).t \ \text{و}\ x(t)=\ v_0\cos(\alpha).t$$

3- نستعمل التعبير الحرفي لمعادلة المسار:

نقصي المتغير $t=\dfrac{x}{v_0\cos(\alpha)}$، بين المعادلتين السابقتين، فنجد معادلة المسار:

$$y=\frac{1}{2}.g.\left(\frac{x}{v_0\cos(\alpha)}\right)^2+v_0\sin(\alpha)\left(\frac{x}{v_0\cos(\alpha)}\right)$$

ونكتب كما يلي:

$$y=-\frac{1}{2}.g.\frac{x^2}{{v_0}^2cos^2(\alpha)}+tang(\alpha).x$$

4- إثبات تعبير المدى:

يحقق أرتوب P نقطة تقاطع المسار مع محور الأفاصيل العلاقة: $y_P=0$

- نكتب معادلة المسار على الشكل: $y_P=-\frac{1}{2}g.\dfrac{x_P^2}{v_{0^2}\,cos^2(\alpha)}+tang(\alpha)x_P=0$

أو: $\dfrac{x_P}{\cos(\alpha)}\left(\dfrac{-g.x_p}{2{v_0}^2\cos(\alpha)}+\sin(\alpha)\right)=0$

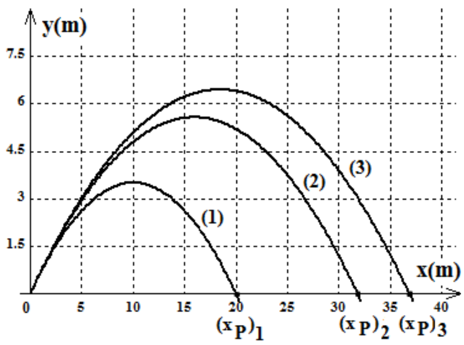
ومنه : $\frac{-g.x_P}{2v_0^2\cos(\alpha)} + \sin(\alpha) = 0$

أي : $x_P = \frac{2v_0^2\cos(\alpha)\sin(\alpha)}{g} =$

$$x_P = \frac{v_0^2\sin(2\alpha)}{g}$$

5- 5-1- من بين اللاعبين الذي يتمكن من تسجيل الهدف:

- لكي يتمكن اللاعب من تسجيل الهدف، يجب أن يحقق الشرطان: $x_P > OM = 22m$ و $y(22m) > h = 3m$



- اللاعب (1) لا يسجل الهدف، لأن $(x_P)_1 = 20m < OM = 22m$
- اللاعب (2) لا يسجل الهدف، لأن :

$(22m) > h = 3m$ و $(x_P)_2 \approx 32m > OM = 22m$

- اللاعب (3) يسجل الهدف، لأن

$y(22m) > h = 3m$ و $(x_P)_3 \approx 36m > OM = 22m$

5-2- إيجاد قيمة الزاوية:

- عند نقطة السقوط $(x_P)_1$، تتحقق العلاقة التالية: $(x_P)_1 = 20m$
- باستغلال نتيجة السؤال 4 : $(x_P)_1 = \frac{(V_{01})^2.\sin(2\alpha)}{g}$
- ومنه:

$$\sin(2\alpha) = \frac{g.(x_P)_1}{(v_{01})^2}$$

- تطبيق عددي:

$$\sin(2\alpha) = \frac{10 \times 20}{14{,}58^2} = 0{,}94$$
$$\Rightarrow 2\alpha \approx 70°$$
$$\Rightarrow \alpha \approx 35°$$