

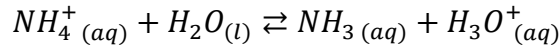
تصحيح الامتحان الوطني للباكالوريا 2009 الدورة الاستدراكية علوم الحياة والأرض

الكيمياء

الجزء الأول : دراسة سماد أزوتي

1-دراسة محلول مائي لنترات الأمونيوم $NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$

1.1-معادلة تفاعل أيون الأمونيوم مع الماء :



2.1-الجدول الوصفي لتقدم التفاعل :

$NH_4^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_3(aq) + H_3O^+(aq)$					معادلة التفاعل
كميات المادة (mol)					التقدم x
C.V	وفير	0	0	0	الحالة البدئية
C.V - x	وفير	x	x	x	أثناء التحول
C.V - x _{éq}	وفير	x _{éq}	x _{éq}	x _{éq}	الحالة النهائية

1.3-تعبير نسبة التقدم النهائي τ :

حسب الجدول الوصفي : $n_f(H_3O^+) = x_{éq} \Rightarrow [H_3O^+]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V} \Rightarrow x_{éq} = [H_3O^+]_{éq} \cdot V$

المتفاعل المحد هو NH_4^+ نكتب : $C.V = x_{max}$

حسب تعبير τ :

$$\tau = \frac{x_{éq}}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_{éq} \cdot V}{C.V} = \frac{[H_3O^+]_{éq}}{C} \Rightarrow \tau = \frac{10^{-pH}}{C}$$

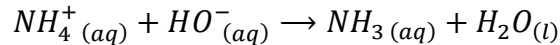
ت.ع :

$$\tau = \frac{10^{-5,6}}{10^{-2}} \approx 2,5 \cdot 10^{-4}$$

استنتاج : $\tau \ll 1$ تفاعل أيون الأمونيوم مع الماء محدود

2-تحديد النسبة المئوية الكتلية اعنصر الأزوت في السماد

1.2-معادلة تفاعل المعايرة :



2.2-تحديد قيمة التركيز C_A :

علاقة التكافؤ :

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE} \Rightarrow C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A}$$

ت.ع :

$$C_A = \frac{3 \cdot 10^{-2} \times 16}{20} = 2,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

3.2- استنتاج قيمة $n(NH_4^+)$ في المحلول S_A :

$$n(NH_4^+) = C_A \cdot V = 2,4 \cdot 10^{-2} \times 2 = 4,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

4.2- التحقق من قيمة X :

$$X = \frac{28 \cdot n(NH_4^+)}{m} \Rightarrow X = \frac{28 \times 4,8 \cdot 10^{-2}}{4} = 0,336 = 33,6\%$$

الجزء الثاني : دراسة العمود زنك / نحاس

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

$$Q_{r,i} = \frac{[Zn^{2+}]_i}{[Cu^{2+}]_i} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow Q_{r,i} = \frac{0,4}{0,1} = 4$$

نلاحظ أن : $Q_{r,i} = 4 \ll K = 1,9 \cdot 10^{37}$

تطور المجموعة الكيميائية تلقائيا في المنحى المباشر ، منحى تكون فلز النحاس Cu و أيونات الزنك Zn^{2+} .

2- قطبية الإلكترودين :

حسب معادلة التفاعل التلقائي يختزل أيون النحاس II وبالتالي يكون إلكترود النحاس هو الكاثود أي القطب الموجب للعمود وإلكترود الزنك القطب السالب .

3- تحديد قيمة التقدم الاقصى x_{max} :

الجدول الوصفي للتقدم :

كمية مادة الإلكترود المتبادلة	$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightleftharpoons Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$				معادلة التفاعل	
	كميات المادة ب (mol)				التقدم	حالة المجموعة
$n(\acute{e}) = 0$	0,1	0,01	0,04	وفير	0	الحالة البدئية
$n(\acute{e}) = 2x$	$0,1 - x$	$0,01 - x$	$0,04 + x$	وفير	x	الحالة الوسيطة
$n(\acute{e}) = 2x_{max}$	$0,1 - x_{max}$	$0,01 - x_{max}$	$0,04 + x_{max}$	وفير	x_{max}	الحالة النهائية

حسب الجدول الوصفي يتبين أن التقدم الاقصى هو $x_{max} = 10^{-2} \text{ mol}$

4- تعبير Δt المدة الزمنية القصوى لاشتغال العمود :

لدينا :

$$Q = n(\acute{e}) \cdot F = I \cdot \Delta t \Rightarrow 2x_{max} \cdot F = I \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{2x_{max} \cdot F}{I}$$

ت.ع :

$$\Delta t = \frac{2 \times 0,01 \times 96500}{50 \cdot 10^{-3}} = 3,86 \cdot 10^4 \text{ s}$$

الفيزياء

التمرين 1 : انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء وقياس عمق الماء

1-دراسة انتشار موجة فوق صوتية

1.1-تعريف الموجة الميكانيكية المتوالية :

هي تتابع مستمر لإشارات ميكانيكية ، ناتج عن اضطراب مصان ومستمر لمنبع الموجات .

2.1-الموجة فوق الصوتية طولية .

1.3.1-التعيين المبياني لقيمة الدور T :

$$T = V_b \cdot x = 2\mu s \cdot div^{-1} \times 5div = 10\mu s = 10^{-5} s$$

2.3.1-تحديد λ طول الموجة :

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = v \cdot T \Rightarrow \lambda = 3,4 \cdot 10^2 \times 10^{-5} = 3,4 \cdot 10^{-3} m = 3,4 mm$$

2-تحديد عمق المياه

1.2-تحديد Δt مبيانيا :

$$\Delta t = 15 \times 2ms = 30ms = 3 \cdot 10^{-2} s$$

2.2-ليكن المسافة $2d$ التي قطعها الإشارة فوق صوتية من الباعث E الى المستقبل R بعد انعكاسها بالقرع حيث :

$$v = \frac{2d}{\Delta t} \Rightarrow 2d = v \cdot \Delta t \Rightarrow d = \frac{v \cdot \Delta t}{2} \Rightarrow d = \frac{1500 \times 3 \cdot 10^{-2}}{2} = 22,5 m$$

التمرين 2 : قياس نسبة الرطوبة في الهواء

1-التحقق التجريبي من قيمة معامل التحريض L للوشية

1.1-تمثيل كيفية ربط كاشف التذبذب لمعاينة التوترين $u_{AM}(t)$ و $u_{BM}(t)$: أنظر الشكل 1 .

$$u_{AM}(t) = -\frac{L}{R} \cdot \frac{du_{BM}}{dt} : \text{إثبات العلاقة} :$$

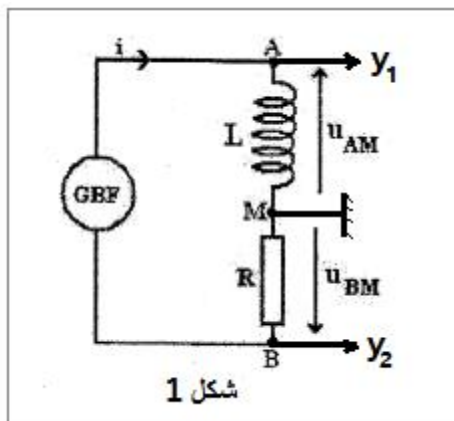
قانون أوم بالنسبة للموصل الاومي في اصطلاح مولد :

$$u_{BM} = -R \cdot i \Rightarrow i = -\frac{u_{BM}}{R}$$

قانون أوم بالنسبة للوشية في اصطلاح مستقبل :

$$u_{AM} = L \cdot \frac{di}{dt}$$

$$u_{AM} = L \cdot \frac{d}{dt} \left(-\frac{u_{BM}}{R} \right) = -\frac{L}{R} \cdot \frac{du_{BM}}{dt}$$



3.1-التحقق من القيمة : $L = 0,15 H$

التوتر المثلي u_{BM} دوري دوره :

$$T = \frac{1ms}{div} \times 6div = 6ms$$

خلال نصف الدور $\left[0, \frac{T}{2}\right]$ التوتر u_{BM} عبارة عن دالة تآلفية معادلتها تكتب : $u_{BM} = at + b$ حيث a المعامل الموجه

$$a = \frac{\Delta u_{BM}}{\Delta t} = \frac{5 V/div \times 4div}{1 ms/div \times 3div} = \frac{20V}{3 \cdot 10^{-3}s} = 6666,7 V \cdot s^{-1}$$

خلال نصف الدور $\left[0, \frac{T}{2}\right]$ التوتر u_{AM} ثابت قيمته :

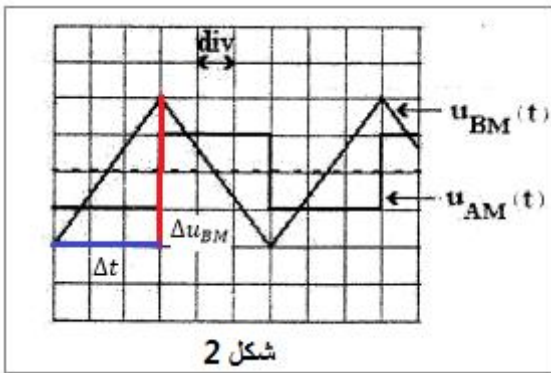
$$u_{AM} = 0,2 V/div \times (-1div) = -2V$$

لدينا :

$$u_{AM} = -\frac{L}{R} \cdot \frac{du_{BM}}{dt} \Rightarrow L = -\frac{R \cdot u_{AM}}{\frac{du_{AM}}{dt}} = -\frac{R \cdot u_{AM}}{\frac{\Delta u_{AM}}{\Delta t}} \Rightarrow L = -\frac{R \cdot u_{AM}}{a}$$

ت.ع :

$$L = -\frac{5 \cdot 10^3 \times 0,2}{-6666,7} \approx 0,15 H$$



شكل 2

2-تحديد السعة C لجهاز لاقط الرطوبة

1.2-إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بين مبرطي المكثف :

حسب قانون إضافية التوترات :

$$u_L + u_R + u_C = 0 \quad (1)$$

قانون أوم :

$$u_R = R \cdot i \quad \text{و} \quad u_L = L \cdot \frac{di}{dt}$$

لدينا :

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(C \cdot u_C)}{dt} = C \cdot \frac{du_C}{dt} \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{d}{dt} \left(C \cdot \frac{du_C}{dt} \right) = C \cdot \frac{d^2 u_C}{dt^2}$$

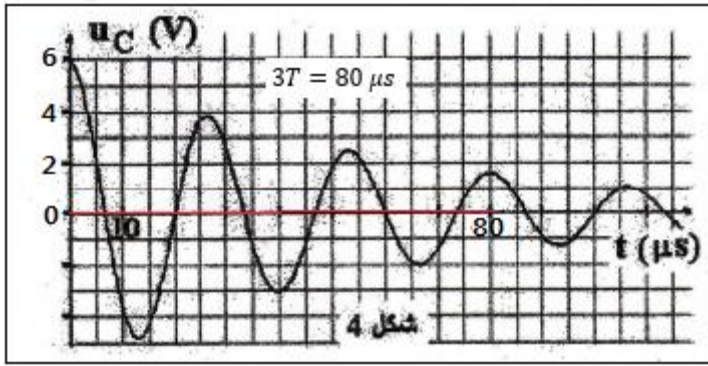
المعادلة (1) تصبح :

$$L \cdot \frac{di}{dt} + R \cdot i + u_C = 0 \Rightarrow L \cdot C \cdot \frac{d^2 u_C}{dt^2} + R \cdot C \cdot \frac{du_C}{dt} + u_C = 0 \Rightarrow \frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{R}{L} \cdot \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{L \cdot C} \cdot u_C = 0$$

1.2.2-النظام الذي يبرزه المنحنى هو نظام شبه دوري .

2.2.2-يتبين من خلال منحنى الشكل 4 أن وسع التذبذبات يتناقص تدريجيا خلال الزمن و يعزى هذا التناقص الى تبدد

الطاقة الكلية للدائرة بسبب مفعول جول في مقاومة الدارة .



3.2.2- حساب C :

شبه الدور مبيانيا :

$$3T = 80 \mu s \Rightarrow T = \frac{80}{3} = 26,67 \mu s$$

تعبير الدور الخاص :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{L.C} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 L.C \Rightarrow C = \frac{T_0^2}{4\pi^2 L}$$

$$T = T_0 = 26,67.10^{-6} s \text{ : نعلم أن}$$

$$C = \frac{(26,67.10^{-6})^2}{4\pi^2 \times 0,15} \approx 1,2.10^{-10} F$$

4.2.2- في حالة عدم تركيب الموصل الأومي في التركيب ، يصبح نظام التذبذبات دوري حيث يحتفظ الوسع بنفس

القيمة $u_c = U_m = 6V$

الطاقة الكلية في الدارة :

$$E = E_e(t=0) = \frac{1}{2} C . u_c^2 = \frac{1}{2} C . U_m^2$$

ت.ع :

$$E = \frac{1}{2} \times 1,2.10^{-10} \times 6^2 = 2,16.10^{-9} J$$

3-تحديد نسبة الرطوبة

تعبير السعة C : $C = (0,4.h + 104,8).10^{-12}$

$$0,4.h + 104,8 = 10^{12}C \Rightarrow 0,4.h = 10^{12}C - 104,8 \Rightarrow h = \frac{10^{12}C - 104,8}{0,4}$$

ت.ع :

$$h = \frac{10^{12} \times 1,20.10^{-10} \pm 104,8}{0,4} = 0,38 \Rightarrow h = 34\%$$

التمرين 3 : الفيزياء الرياضية

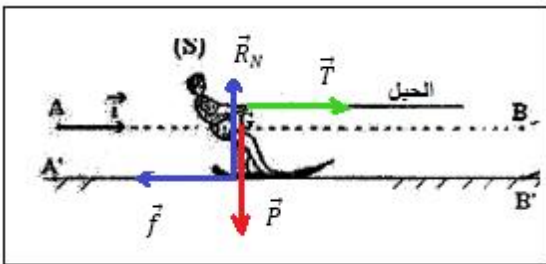
1-دراسة حركة المتزلج خلال المرحلة AB

1.1-المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة V_G :

المجموعة المدروسة : {المتزلج}

جرد القوى :

\vec{P} : وزن المتزلج ; \vec{T} : تأثير الحبل ; \vec{R} : تأثير الماء والهواء

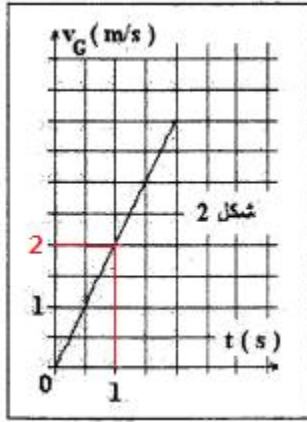


نعتبر المعلم المرتبط بالارض غاليليا ، نطبق القانون الثاني لنيوتن :

$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = m . \vec{a}_G$$

الإسقاط على المحور Ax :

$$P_x + T_x + R_x = ma_x$$



$$0 + T - f = m \cdot a_G \Rightarrow m \cdot \frac{dv_G}{dt} = T - f \Rightarrow \frac{dV_G}{dt} = \frac{T - f}{m}$$

1.2.1- معادلة السرعة V_G مبيانيا :

من خلال الشكل 2 السرعة دالة خطية معادلتها تكتب : $V_G = K \cdot t$

$$K = \frac{\Delta V_G}{\Delta t} = \frac{2-0}{1-0} = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \quad \text{المعامل الموجه يساوي :}$$

$$V_G = 2t$$

معادلة السرعة تكتب :

استنتاج قيمة التسارع a_G :

$$V_G = \frac{dV_G}{dt} = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

2.2.1- شدة القوة f :

$$m \cdot a_G = T - f \Rightarrow f = T - m \cdot a_G \quad \text{حسب تعبير التسارع :}$$

ت.ع :

$$f = 276 - 80 \times 2 = 116 \text{ N}$$

3.1- استنتاج المسافة AB :

المعادلة الزمنية للحركة تكتب :

$$x(t) = \frac{1}{2} a_G \cdot t^2 + V_0 \cdot t + x_0$$

حسب الشروط البدئية : $x_0 = 0$ و $V_0 = 0$

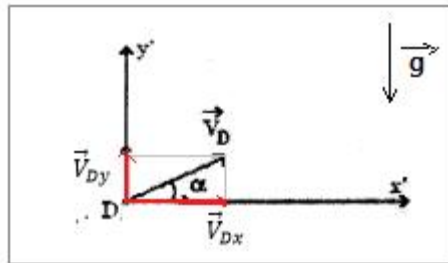
$$x(t) = \frac{1}{2} \times 2t^2 = t^2$$

$$AB = x_B = t_B^2 \Rightarrow AB = 15^2 = 225 \text{ m}$$

2- دراسة حركة المتزلق خلال مرحلة القفز

1.2- التعبير الحرفي للمعادلتين الزميتين x و y :

يخضع المتزلق للوزن \vec{P}



نعتبر المعلم الاضي غاليليا و نطبق القانون الثاني لنيوتن :

$$\vec{P} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{a}_G = \vec{g}$$

حسب الشروط البدئية :

$$\begin{cases} V_{0x} = V_D \cdot \cos \alpha \\ V_{0y} = V_D \cdot \sin \alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$$

الإسقاط على المحور Bx' :

$$x(t) = V_D \cos \alpha \cdot t$$

$a_x = 0$ تكامل $V_x = V_D \cdot \cos \alpha$ تكامل

الاسقاط على المحور By' :

$$y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + V_D \cdot \sin \alpha$$

$a_y = -g$ تكامل $V_y = -g \cdot t + V_D \cdot \sin \alpha$ تكامل

2.2- التعبير الحرفي لمعادلة المسار :

نقصي الزمن من المعادلتين الزمئيتين فنحصل على :

$$x = V_D \cos \alpha \cdot t \Rightarrow t = \frac{x}{V_D \cos \alpha}$$

$$y = -\frac{1}{2}g \left(\frac{x}{V_D \cos \alpha} \right)^2 + V_D \cdot \sin \alpha \cdot \frac{x}{V_D \cos \alpha} \Rightarrow y = -\frac{g}{2V_D^2 \cdot \cos^2 \alpha} \cdot x^2 + x \cdot \tan \alpha$$

1.3.2-قيمة V_D السرعة التي غادر بها المتزلج الموضع D :

$$V_D = \frac{x(t)}{\cos \alpha} \quad \text{لدينا :} \quad x(t) = V_D \cos \alpha \cdot t$$

عند اللحظة $t = 1,27 \text{ s}$ يحتل G الأفصول $x_G = 35 \text{ m}$

$$V_D = \frac{35}{1,27 \times \cos(10^\circ)} \approx 28 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

2.3.2-تحديد t_F لحظة مور المتزلج من قمة المسار :

$$t = t_F = \frac{V_D \cdot \sin \alpha}{g} \quad \text{عند النقطة } F \text{ قمة المسار تكون } V_y = 0 \text{ أي: } -g \cdot t + V_D \cdot \sin \alpha = 0 \quad \text{ومنه :}$$

$$t_F = \frac{28 \times \sin(10^\circ)}{10} = 0,48 \text{ s}$$