

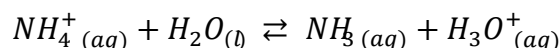
## تصحيح الامتحان الوطني للباكالوريا 2009 الدورة الاستدراكية علوم الحياة والأرض

### 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
CV	وفير	0	0	0	الحالة البدئية
CV - x	وفير	x	x	x	أثناء التحول
CV - x <sub>éq</sub>	وفير	x <sub>éq</sub>	x <sub>éq</sub>	x <sub>éq</sub>	الحالة النهائية

1.3-تعبير نسبة التقدم النهائي  $\tau$  :

حسب الجدول الوصفي :  $n_f(H_3O^+) = x_{éq} \Rightarrow [H_3O^+]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V} \Rightarrow x_{éq} = [H_3O^+]_{éq} V$   
المتفاعل المحد هو  $NH_4^+$  نكتب :  $CV = x_{max}$   
حسب تعبير  $\tau$  :

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

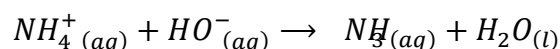
ت.ع :

$$\tau = \frac{10^{-5.6}}{10^{-2}} \approx 2.5 \times 10^{-4}$$

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 :

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

ت.ع :

$$C_A = \frac{310^{-2} \times 16}{20} = 2.48 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

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

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

4.2- التحقق من قيمة  $X$  :

$$X = \frac{28n(NH_4^+)}{m} \Rightarrow X = \frac{28 \times 4 \times 10^{-2}}{4} = 0.36 = 36\%$$

### الجزء الثاني : دراسة العمود زنك / نحاس

1- حساب  $Q_{ni}$  خارج التفاعل في الحالة البدئية :

$$Q_{ni} = \frac{[Zn^{2+}]_i}{[Cu^{2+}]_i} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow Q_{ni} = \frac{0.4}{0.1} = 4$$

نلاحظ أن :  $Q_{ni} = 4 \ll K = 10^{37}$

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	0.1	0.4	وفير	0	الحالة البدئية
$n(\acute{e}) = 2x$	$0.1 - x$	$0.1 - x$	$0.4 + x$	وفير	$x$	الحالة الوسيطة
$n(\acute{e}) = 2x_{max}$	$0.1 - x_{max}$	$0.1 - x_{max}$	$0.4 + x_{max}$	وفير	$x_{max}$	الحالة النهائية

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

4- تعبير  $\Delta t$  المدة الزمنية القصوى لاشتغال العمود :

لدينا :

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

ت.ع :

$$\Delta t = \frac{2 \times 0.1 \times 96500}{5000} = 3.610^{-4} \text{ s}$$

## 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  $T$  :

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

2.3.1-تحديد  $\lambda$  طول الموجة :

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = vT \Rightarrow \lambda = 340 \text{ m/s} \times 10^{-5} s = 3.4 \times 10^{-3} m = 3.4 \text{ mm}$$

#### 2-تحديد عمق المياه

1.2-تحديد  $\Delta t$  مبيانيا :

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

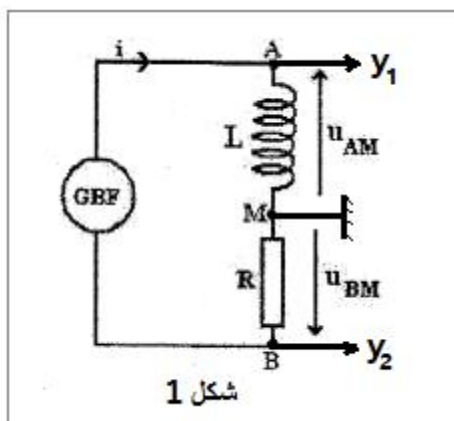
2.2-ليكن المسافة  $2d$  التي قطعها الإشارة فوق صوتية من الباعث  $E$  الى المستقبل  $R$  بعد انعكاسها بالقرع حيث :

$$v = \frac{2d}{\Delta t} \Rightarrow 2d = v\Delta t \Rightarrow d = \frac{v\Delta t}{2} \Rightarrow d = \frac{1500 \times 3 \times 10^{-2}}{2} = 22.5 \text{ m}$$

### 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 .



$$2.1-إثبات العلاقة : u_{AM}(t) = -\frac{L}{R} \cdot \frac{du_{BM}}{dt}$$

قانون أوم بالنسبة للموصل الاومي في اصطلاح مولد :

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

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 المثلثي  $u_{BM}$  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

$$a = \frac{\Delta u_{BM}}{\Delta t} = \frac{5V/div \times 4div}{1ms/div \times 3div} = \frac{20V}{3 \times 10^{-3}s} = 6667 V s^{-1}$$

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

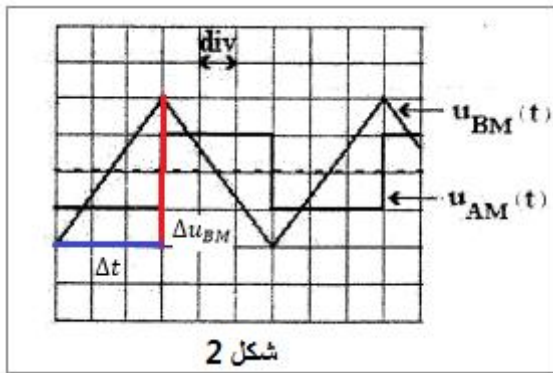
$$u_{AM} = 0V/div \times (-1div) = -2V$$

لدينا :

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

ت.ع :

$$L = -\frac{5 \times 10^{-3} \times 0}{-6667} \approx 0.15 H$$



## 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 :

$$u_R = Ri \quad \text{و} \quad u_L = L \frac{di}{dt}$$

لدينا :

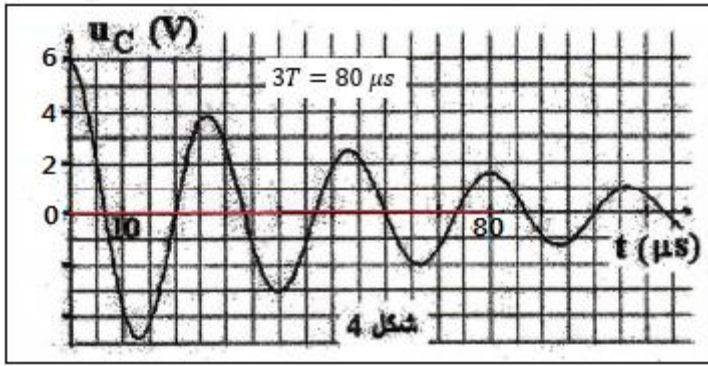
$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(Cu_C)}{dt} = C \cdot \frac{du_C}{dt} \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{d}{dt} \left( C \cdot \frac{du_C}{dt} \right) = C \cdot \frac{d^2 u_C}{dt^2}$$

المعادلة (1) تصبح :

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

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 :

$$3T = 80 \mu s \Rightarrow T = \frac{80}{3} = 26.7 \mu s$$

تعبير الدور الخاص :

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

$$T = T_0 = 26.7 \mu s = 2.67 \times 10^{-6} s \text{ : نعلم أن}$$

$$C = \frac{(2.67 \times 10^{-6})^2}{4\pi^2 \times 0.15} \approx 1.21 \times 10^{-10} F$$

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 :

$$E = \frac{1}{2} \times 1.21 \times 10^{-10} \times 6^2 = 2.11 \times 10^{-9} J$$

### 3- تحديد نسبة الرطوبة

تعبير السعة C :  $C = (0.4h + 10.4) \times 10^{-12}$

$$0.4h + 10.4 = 10^{-12} C \Rightarrow 0.4h = 10^{-12} C - 10.4 \Rightarrow h = \frac{10^{-12} C - 10.4}{0.4}$$

ت.ع :

$$h = \frac{10^{-12} \times 1.21 \times 10^{-9} \pm 10.4}{0.4} = 0.38 \Rightarrow h = 34 \%$$

### التمرين 3 : الفيزياء الرياضية

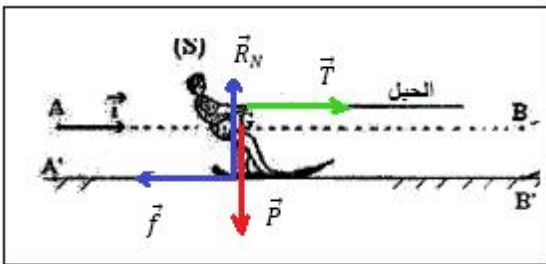
#### 1- دراسة حركة المتزلج خلال المرحلة AB

1.1- المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة  $V_G$  :

المجموعة المدروسة : {المتزلج}

جهد القوى :

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

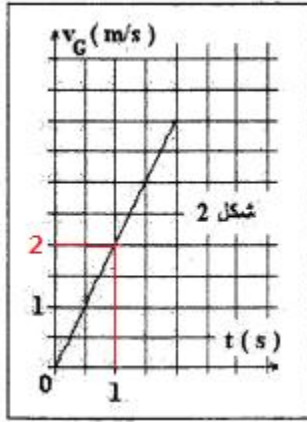


نعتبر المعلم المرتبط بالأرض غاليليا ، نطبق القانون الثاني لنيوتن :

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

الإسقاط على المحور Ax :

$$P_x + T_x + R_x = ma_x$$



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

1.2.1- معادلة السرعة  $V_G$  مبيانيا :

من خلال الشكل 2 السرعة دالة خطية معادلتها تكتب :  $V_G = Kt$

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

$$V_G = 2t \quad \text{معادلة السرعة تكتب :}$$

استنتاج قيمة التسارع  $a_G$  :

$$V_G = \frac{dV_G}{dt} = 2 \text{ ms}^{-2}$$

2.2.1- شدة القوة  $f$  :

$$ma_G = T - f \Rightarrow f = T - ma_G$$

ت.ع :

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

3.1- استنتاج المسافة  $AB$  :

المعادلة الزمنية للحركة تكتب :

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

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

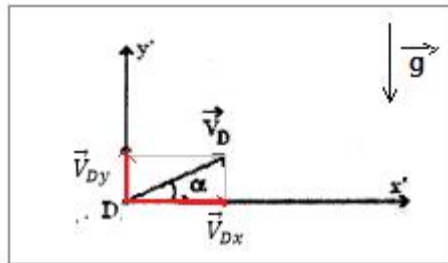
$$x(t) = \frac{1}{2} \times 2t^2 = t^2$$

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

## 2- دراسة حركة المتزلج خلال مرحلة القفز

1.2- التعبير الحرفي للمعادلتين الزميتين  $x$  و  $y$  :

يخضع المتزلج للوزن  $\vec{P}$



نعتبر المعلم الاضي غاليليا و نطبق القانون الثاني لنيوتن :

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

حسب الشروط البدئية :

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

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

الإسقاط على المحور  $Bx'$

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

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

الاسقاط على المحور  $By'$

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

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

2.2- التعبير الحرفي لمعادلة المسار :

نقصي الزمن من المعادلتين الزميتين فنحصل على :

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

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

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

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

عند اللحظة  $t = 127 \text{ s}$  يحتل  $G$  الأفصول  $x_G = 35 \text{ m}$

$$V_D = \frac{35}{127 \times \cos(10^\circ)} \approx 28 \text{ ms}^{-1}$$

2.3.2- تحديد  $t_F$  لحظة مور المتزلج من قمة المسار :

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

$$t_F = \frac{28 \times \sin(10^\circ)}{10} = 0.48 \text{ s}$$