

تصحيح الامتحان الوطني للفيزياء الدورة الاستدراكية 2014  
سلك العلوم الفيزيائية

الكيمياء :

الجزء الأول :  
1-الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية		$AH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$			
حالة المجموعة	نقدم التفاعل (mol)	كميات المادة (mol)			
البداية	$x = 0$	$n_i(AH)$	وغير	0	0
خلال التحول	$x$	$n_i(AH) - x$	وغير	$x$	$x$
عند التوازن	$x = x_{eq}$	$n_i(AH) - x_{eq}$	وغير	$x_{eq}$	$x_{eq}$

2-التقدم  $x_{eq}$  عند التوازن :  
من الجدول الوصفي :

$$[A^-]_{eq} = [H_3O^+]_{eq} = \frac{x_{eq}}{V}$$

حسب تعريف الموصليّة :

$$\sigma = \lambda_{A^-}[A^-]_{eq} + \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]_{eq} \Rightarrow \sigma = \frac{x_{eq}}{V} \cdot (\lambda_{A^-} + \lambda_{H_3O^+})$$

$$x_{eq} = \frac{\sigma \cdot V}{\lambda_{A^-} + \lambda_{H_3O^+}}$$

$$x_{eq} = \frac{2,03 \cdot 10^{-3} S \cdot m^{-1} \times 10^{-3} m^{-3}}{(3,23 \cdot 10^{-3} + 35 \cdot 10^{-3}) S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}} = 5,31 \cdot 10^{-4} mol$$

ت.ع : 3-حساب  $\tau$  نسبة التقدم النهائي :

$$\begin{aligned} \text{الحمض متفاعل محد : } n_i(AH) - x_{max} &= 0 \\ x_{max} &= n_i(AH) = C \cdot V \\ \tau &= \frac{x_{eq}}{x_{max}} = \frac{x_{eq}}{C \cdot V} \\ \tau &= \frac{5,31 \cdot 10^{-4}}{5 \cdot 10^{-3} \times 1} = 0,106 < 1 \\ \tau &= 10,6 \% \end{aligned}$$

نستنتج أن التفاعل بين الحمض والماء محدود .

4-التأكد من قيمة pH :  
حسب تعريف pH :

$$\begin{aligned} pH &= -\log[H_3O^+] \\ pH &= -\log\left(\frac{x_{eq}}{V}\right) \end{aligned}$$

ت.ع :

$$pH = -\log\left(\frac{5,31 \cdot 10^{-4}}{1}\right) = 3,27$$

5- التعبير عن خارج التفاعل :  $Q_{r,\text{éq}}$

$$Q_{r,\text{éq}} = \frac{[H_3O^+]_{\text{éq}} \cdot [A^-]_{\text{éq}}}{[AH]_{\text{éq}}}$$

$$\begin{cases} [A^-]_{\text{éq}} = [H_3O^+]_{\text{éq}} = 10^{-pH} \\ [AH]_{\text{éq}} = \frac{C \cdot V - x_{\text{éq}}}{V} = C - \frac{x_{\text{éq}}}{V} = C - [H_3O^+]_{\text{éq}} \end{cases}$$

$$Q_{r,\text{éq}} = \frac{[H_3O^+]_{\text{éq}}^2}{C - [H_3O^+]_{\text{éq}}} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$$

ت.ع:

$$Q_{r,\text{éq}} = \frac{10^{-2 \times 3,27}}{5 \cdot 10^{-3} - 10^{-3,27}} = 6,46 \cdot 10^{-5}$$

6- استنتاج :  $pK_A$

نعلم أن :

$$\begin{cases} pK_A = -\log K_A \\ Q_{r,\text{éq}} = K_A \end{cases} \Rightarrow pK_A = -\log Q_{r,\text{éq}} = -\log(6,46 \cdot 10^{-5}) \approx 4,2$$

باستعمال قيم الجدول نستنتج أن صيغة الحمض هو حمض البنزويك  $C_6H_5COOH$

7- النوع المهيمن :

$$\begin{aligned} pH &= pK_A + \log \frac{[C_6H_5COO^-]_{\text{éq}}}{[C_6H_5COOH]_{\text{éq}}} \Rightarrow \log \frac{[C_6H_5COO^-]_{\text{éq}}}{[C_6H_5COOH]_{\text{éq}}} = pH - pK_A \\ &\Rightarrow \frac{[C_6H_5COO^-]_{\text{éq}}}{[C_6H_5COOH]_{\text{éq}}} = 10^{pH - pK_A} \end{aligned}$$

لدينا :

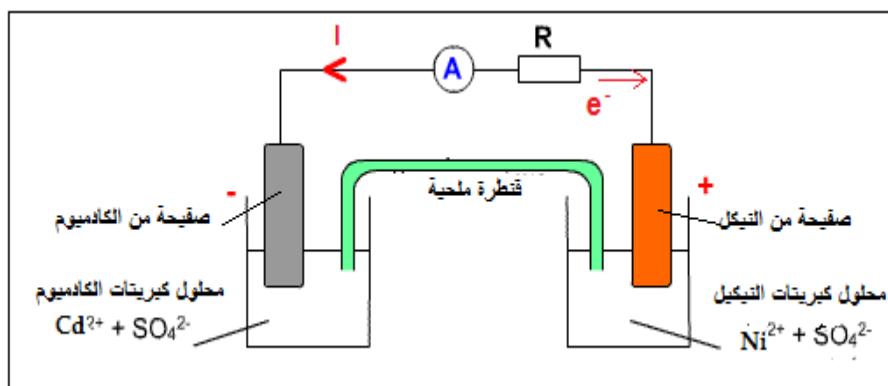
$$\frac{[C_6H_5COO^-]_{\text{éq}}}{[C_6H_5COOH]_{\text{éq}}} = 10^{3,27 - 4,2} = 0,12 < 1 \Rightarrow [C_6H_5COO^-]_{\text{éq}} < [C_6H_5COOH]_{\text{éq}}$$

نوع المهيمن هو النوع الحمضي  $C_6H_5COOH$

ملحوظة: يكفي ملاحظة أن  $pK_A > pH$  وبالتالي استنتاج أن النوع الحمضي هو المهيمن.

**الجزء الثاني :**

1- تبيّنة التركيب التجاريبي :



# هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

2-معادلة التفاعل عند :

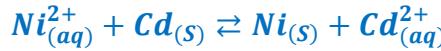
-الكترود النيكل الكاثود (اخترال كاثودي):



-الكترود الكادميوم الأنود (أكسدة أنودية) :



-المعادلة الحصيلة :



3-خارج التفاعل البدني :

$$Q_{r,i} = \frac{[Cd^{2+}]_i}{[Ni^{2+}]_i} = \frac{0,1}{0,1} = 1$$

$$Q_{r,i} < K$$

تتطور المجموعة تلقائيا في المنحى المباشر من حيث تكون  $Ni$  و  $Cd^{2+}$ .

4-تركيز  $Ni^{2+}$  بعد مرور المدة  $\Delta t$  :

نصف معادلة المزدوجة $Ni^{2+}/Ni$		$Ni_{(aq)}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni_{(S)}$			كمية مادة الألكترونات المنتقلة
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
البدنية	0	$[Ni^{2+}]_0 \cdot V$	—	وغير	$n(e^-) = 0$
بعد تمام المدة $\Delta t$	$x$	$[Ni^{2+}]_0 \cdot V - x$	—	وغير	$n(e^-) = 2x$

لدينا :

$$[Ni^{2+}] = [Ni^{2+}]_0 - \frac{x}{V} \quad (1)$$

$$Q = I\Delta t = n(e^-) \cdot F \Rightarrow I\Delta t = 2x \cdot F \Rightarrow x = \frac{I\Delta t}{2F}$$

العلاقة (1) تكتب:

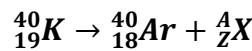
$$[Ni^{2+}] = [Ni^{2+}]_0 - \frac{I\Delta t}{2F \cdot V}$$

ت.ع:

$$[Ni^{2+}] = 0,1 - \frac{0,2 \times 3600}{2 \times 9,65 \cdot 10^4 \times 0,2} = 8,31 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$$

الفيزياء النووية :

1.1-معادلة التفتت :



قوانين الانحفاظ :

$$\begin{cases} 40 = 40 + A \\ 19 = 18 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0 \\ Z = 1 \end{cases} \Rightarrow ^A_Z X = ^0_1 e$$

طبيعة التفتت  $\beta^+$ :



2.1-حساب E الطاقة المحررة :

$$\Delta E = [m(^{40}_{18}Ar) + m(e) - m(^{40}_{19}K)]c^2$$

$$\Delta E = [39,9624 + 0,0005 - 39,9740]u \cdot c^2 = -0,111 \times 931,5 MeV \cdot c^{-2} \cdot c^2$$

$$\Delta E = -10,34 \text{ MeV}$$

الطاقة المحررة :

$$E = 10,34 \text{ MeV}$$

2- إثبات تعبير  $t$  :

حسب قانون التناقص الإشعاعي : (1)  
حيث :  $N = N_K$  عدد نويدات البوتاسيوم المتبقية عند اللحظة  $t$ .  
 $N_0$  : عدد نويدات البوتاسيوم عند اللحظة  $t=0$ .

مع :  $N_0 = N_K + N_{Ar}$ :  
المعادلة (1) تكتب :  $N_K = (N_K + N_{Ar})e^{-\lambda t}$

$$e^{\lambda t} = \frac{N_K + N_{Ar}}{N_K} = 1 + \frac{N_{Ar}}{N_K}$$

$$\lambda \cdot t = \ln \left( 1 + \frac{N_{Ar}}{N_K} \right) \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda} \cdot \ln \left( 1 + \frac{N_{Ar}}{N_K} \right)$$

$$\text{نعلم أن } \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln \left( 1 + \frac{N_{Ar}}{N_K} \right)$$

لدينا :

$$\begin{cases} N_K = \frac{m_K}{M(K)} \cdot N_A \\ N_{Ar} = \frac{m_K}{M(Ar)} \cdot N_A \end{cases} \Rightarrow \frac{N_K}{N_{Ar}} = \frac{m_K}{m_{Ar}} \cdot \frac{M(K)}{M(Ar)}$$

بما أن  $M(K) = M(Ar)$  :  
فإن :  $\frac{N_K}{N_{Ar}} = \frac{m_K}{m_{Ar}}$   
وبالتالي :

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln \left( 1 + \frac{m_{Ar}}{m_K} \right)$$

ت.ع:

$$t = \frac{\ln 2}{1,3 \cdot 10^9} \cdot \ln \left( 1 + \frac{0,025}{1,57} \right) = 2,96 \cdot 10^7 \text{ ans}$$

الكهرباء :

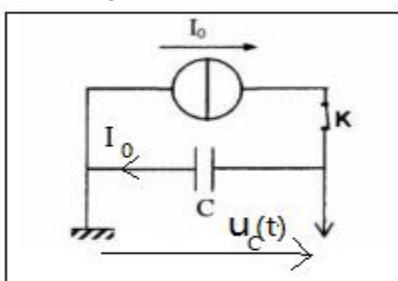
1- دراسة شحن المكثف :

1.1- تمثيل  $u_C(t)$  في اصطلاح مستقبل :

1.2.1- تعبير  $u_C$  :

$$\begin{cases} Q = I_0 \cdot t \\ Q = C \cdot u_C \end{cases} \Rightarrow C \cdot u_C = I_0 \cdot t \Rightarrow u_C = \frac{I_0 \cdot t}{C} \quad (1)$$

1.2.2- التحقق من قيمة  $C$

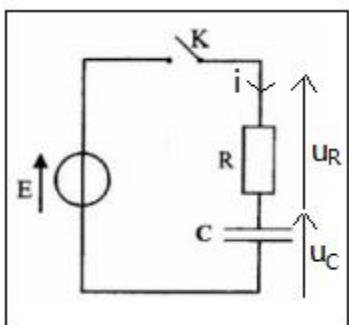


$$K = \frac{\Delta u_C}{\Delta t} = \frac{3V-0}{50 \cdot 10^{-3}s-0} = 60V.s^{-1} \quad \text{المعامل الموجه : } u_C = Kt$$

من العلاقة (1) تكتب :  $Kt = \frac{I_0 t}{C}$

$$C = \frac{I_0}{K} = \frac{72 \cdot 10^{-6}}{60} = 1,2 \cdot 10^{-6} F \Rightarrow C = 1,2 \mu F$$

2-دراسة استجابة RC لرتبة صاعدة :



2.1-المعادلة التفاضلية :

$$u_R + u_C = E \\ Ri + u_C = E$$

$$i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt} \text{ مع:}$$

$$RC \frac{du_C}{dt} + u_C = E$$

$$\tau = RC \text{ مع } \tau \frac{du_C}{dt} + u_C = E$$

2.2-بعد ثابتة الزمن  $\tau$  لدينا :

$$\tau = RC \Rightarrow [\tau] = [R][C]$$

$$\begin{cases} u_R = Ri \Rightarrow [R] = \frac{[U]}{[I]} \\ It = Cu_C \Rightarrow [C] = \frac{[I][t]}{[U]} \end{cases} \Rightarrow [C] = \frac{[U]}{[I]} \cdot \frac{[I][t]}{[U]} \Rightarrow [\tau] = [t]$$

ل  $\tau$  بعد زمني .

2.3-تعبير كل من A و B :

لدينا :

$$\begin{cases} u_C = A + Be^{-t/\tau} \\ \frac{du_C}{dt} = -\frac{B}{\tau} e^{-t/\tau} \end{cases}$$

نعرض في المعادلة التفاضلية :

$$-\tau \frac{B}{\tau} e^{-t/\tau} + A + Be^{-t/\tau} = E \Rightarrow A - E + Be^{-t/\tau}(1 - 1) = 0 \Rightarrow A = E$$

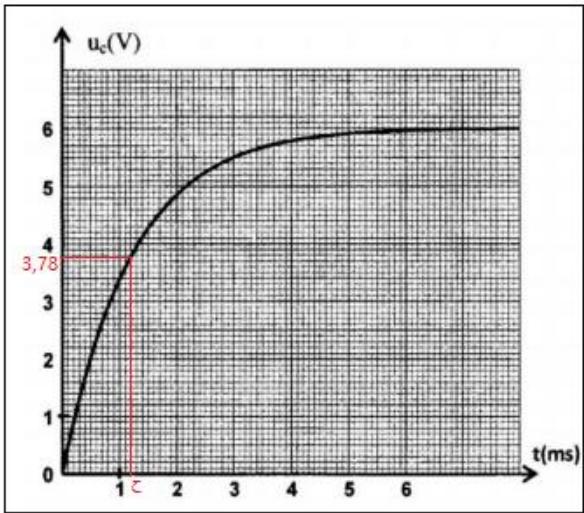
حسب الشروط البدئية :

$$u_C(0) = A + B = 0 \Rightarrow B = -A = -E$$

حل المعادلة التفاضلية يكتب :

$$u_C = E(1 - e^{-t/\tau})$$

2.4-تحديد  $\tau$  و التحقق من قيمة C :



مبيانيا تمثل  $\tau$  أقصول التوتر  $u_c(\tau) = 0,63 \times 6 = 3,78V$

نجد :  $\tau = 1,2 \text{ ms}$

لدينا :

$$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{1,2 \cdot 10^{-3}}{10^3} = 1,2 \cdot 10^{-6} F$$

$$C = 1,2 \mu F$$

3-توظيف المكثف في عملية كشف الغلاف :

:  $f_S$  و  $F_P$

تعبير التوتر المضمن الوسع :

$$u(t) = K \cdot P_m [S_m \cos(2\pi f_S t) + U_0] \cos(2\pi F_P t)$$

نستنتج :

$$2\pi f_S = 10^3 \pi \Rightarrow f_S = 500 \text{ Hz}$$

$$2\pi F_P = 2 \cdot 10^4 \pi \Rightarrow F_P = 10^4 \text{ Hz}$$

2.3-نسبة التضمين  $m$  :

$$m = \frac{S_m}{U_0} = \frac{0,5}{0,7} = 0,71$$

بما أن  $m < 1$  إذن التضمين جيد .

3.3-جودة كشف الغلاف :

ثابتة الزمن لدارة كشف الغلاف :

$$\tau = RC = 10^3 \times 1,2 \cdot 10^{-6} = 1,2 \cdot 10^{-3} s$$

لكون كشف الغلاف جيد يجب أن تتحقق العلاقة التالية :

$$T_P \ll \tau < T_S \Rightarrow \frac{1}{F_P} \ll \tau < \frac{1}{f_S} \Rightarrow \frac{1}{10^4} \ll \tau < \frac{1}{500}$$

$$10^{-4} s \ll 1,2 \cdot 10^{-3} s < 2 \cdot 10^{-3} s$$

العلاقة السابقة تتحقق وبالتالي كشف الغلاف جيد .

**الميكانيك :**

**الجزء الاول :**

1-إثبات المعادلين الزمنيين :

تضخم الكرة لوزنها  $\vec{P}$  فقط .

تطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم  $(\vec{O}, \vec{i}, \vec{j})$  الذي تعتبره غاليليا .

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

$$m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}_G \Leftrightarrow \vec{a}_G = \vec{g}$$

الشروط البديئة عند  $t=0$

$$\vec{V}_0 \begin{cases} V_{0x} = V_0 \cos \alpha \\ V_{0y} = V_0 \sin \alpha \end{cases} \quad \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$$

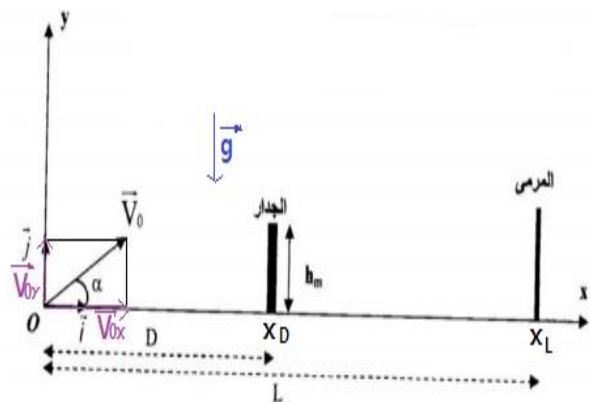
الإسقاط على  $Ox$  :

$a_x = 0 \Leftarrow$  الحركة مستقيمية منتظمية على المحور  $Ox$

المعادلة الزمنية :  $x(t) = (V_0 \cos \alpha)t + x_0$  :  $x(t) = (V_0 \cos \alpha)t + x_0$

$$x(t) = 16 \cos(32^\circ) t$$

ت.ع.



$$x(t) = 13,57 t$$

الاسقط على Oy :

الحركة مستقيمية متغيرة بانتظام على Oy  $\leftarrow a_y = -g = Cte$

المعادلة الزمنية :  $y(t) = \frac{1}{2}a_y t^2 + V_{0y}t + y_0 = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 \sin \alpha)t$

$$y(t) = -5t^2 + 8,48t$$

2- استنتاج معادلة المسار :

$$x = (V_0 \cos \alpha)t \Rightarrow t = \frac{x}{V_0 \cos \alpha}$$

نوضع في t في المعادلة  $y(t)$  :

$$y = -\frac{1}{2}g \left( \frac{x}{V_0 \cos \alpha} \right)^2 + (V_0 \sin \alpha) \frac{x}{V_0 \cos \alpha} = -\frac{g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \cdot \tan \alpha$$

ت.ع:

$$y = -\frac{10}{2 \times 16^2 \times \cos^2(32^\circ)} x^2 + x \cdot \tan(32^\circ) \Rightarrow y = -2,71 \cdot 10^{-2} \cdot x^2 + 0,62x$$

3- التحقق من أن الكرة تمر فوق الجدار

أقصىر الجدار في المعلم  $(O, \vec{t}, \vec{j})$  هو  $D$  لنبحث عن الأرتب  $y(x_D)$  ونقارنه مع  $h_m$  حيث :

$$y(x_D) = -2,71 \cdot 10^{-2} D^2 + 0,62D \Rightarrow y(x_D) = -2,71 \cdot 10^{-2} \times 9,2^2 + 0,62 \times 9,2$$

$$y(x_D) = 3,45m$$

نلاحظ أن:  $y(x_D) > h_m = 2,2m$  وبالتالي الكرة تمر فوق الجدار .

4- تحديد قيمة السرعة :

لتحديد  $t_L$  تاريخ دخول الكرة الى المرمى ذي الأقصول  $L$  :

$$x_L = (V_0 \cos \alpha)t_L \Rightarrow t_L = \frac{x_L}{V_0 \cos \alpha} = \frac{L}{V_0 \cos \alpha}$$

$$t_L = \frac{20}{16 \times \cos(32^\circ)} = 1,47s$$

ت.ع: منظم السرعة يكتب:

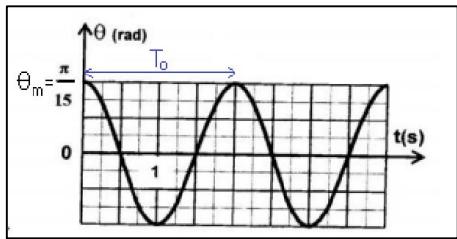
$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

$$V_y = -gt_L + V_0 \sin \alpha \quad \text{و} \quad V_x = V_0 \cos \alpha$$

$$V = \sqrt{(V_0 \cos \alpha)^2 + (-gt_L + V_0 \sin \alpha)^2}$$

ت.ع:

$$V = \sqrt{(16 \cos(32^\circ))^2 + (-10 \times 1,47 + 16 \sin(32^\circ))^2} = 14,93 m.s^{-1}$$



الجزء الثاني :

1- التحديد المباني ل  $\theta_m$  و  $T_0$  :

$$\theta_m = \frac{\pi}{15} \text{ rad}$$

$$T_0 = 2s$$

2- اختيار التعبير الصحيح ل  $T_0$  :

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

$$[T] = \frac{[L]^{1/2}}{[g]^{1/2}}$$

نعلم أن:

$$[T] = \frac{[L]^{1/2}}{[L]^{1/2}} \cdot [t] = [t] \quad \text{ومنه: } [g]^{1/2} = \frac{[L]^{1/2}}{[t]} \leftarrow [g] = \frac{[L]}{[t]^2}$$

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

3- حساب  $\ell$  طول النواس البسيط :

$$\text{لدينا: } T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

$$T_0^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{\ell}{g} \Rightarrow \ell = \frac{g \cdot T_0^2}{4\pi^2}$$

ت.ع:

$$\ell = \frac{10 \times 2^2}{4 \cdot \pi^2} \approx 1 m$$

4.1- الطاقة الميكانيكية :  $E_m$

$$E_m = E_c + E_{pp}$$

عند اللحظة  $t = 0$  لدينا مبيانا :

$$\begin{cases} E_c = 0 \\ E_{pp} = E_{pp \max} = 5,5 \times 4 = 22 mJ \end{cases} \Rightarrow E_m = E_{pp \max} = 22 mJ$$

4.2- القيمة المطلقة للسرعة عند موضع التوازن :

عند موضع التوازن لدينا :

$$\begin{cases} E_c = E_{c \max} = \frac{1}{2} m V_m^2 \\ E_{pp} = 0 \quad (\theta = 0) \end{cases} \Rightarrow E_m = E_{c \max} = \frac{1}{2} m V_m^2 \Rightarrow V_m = \pm \sqrt{\frac{2E_m}{m}}$$

ت.ع:

$$V_m = \pm \sqrt{\frac{2 \times 22 \cdot 10^{-3}}{0,1}} = \pm 0,66 m.s^{-1}$$

$$|V_m| = 0,66 m.s^{-1} \quad \text{نستنتج:}$$