

...
تصحيح الامتحان الوطني لبيكالوريا 2010 الدورة العادية
علوم رياضية

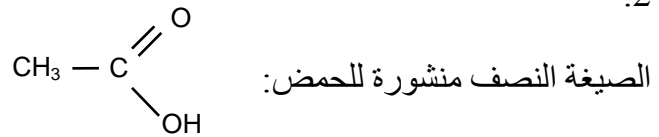
الكيمياء

الجزء الأول: دراسة حلماة إستر

I / المجموعة المميزة

1. المجموعة المميزة $COOR$ - الإستر.

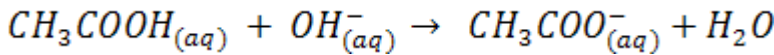
2.



II / دراسة حلماة المركب (A)

1. تفاعل المعايرة

1.1 - معادلة تفاعل المعايرة:



2.1 - لدينا:

$$\begin{aligned} K &= \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]} \\ &= \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}] \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]}} \\ &= \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]K_e} \\ &= \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \cdot \frac{1}{K_e} \\ &= \frac{K_A}{K_e} \end{aligned}$$

إذن:

...

$$K = \frac{K_A}{K_e} = \frac{1,80 \cdot 10^{-5}}{10^{-14}} = 1,80 \cdot 10^9$$

-3.1

لدينا عند التكافؤ حسب معادلة المعايرة:

$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = n(\text{OH}^-) = C_B \cdot V_{BE}$$

إذن:

$$n = C_B \cdot V_{BE}$$

بما أن حجم الحوجلة يساوي عشر مرات حجم الكأس، إذن فكمية مادة الحمض المتكونة في الحوجلة ستساوي عشر مرات كمية مادة الحمض المتكونة بالكأس.

$$n_T = 10 C_B \cdot V_{BE}$$

2. تفاعل الحلمأة

-2.1

تفاعل الحلمأة تفاعل بطيء ، لا حراري و غير كلي (تفاعل محدود).

2.2- نعتبر عن حجم المركب A المذاب في الحجم V_e من الماء للحصول على الخليط ذي الحجم 100mL بما

يلي: $V(A) = 30,0\text{mL}$ مع $V_e = 70\text{mL}$

$$n(A)_i = \frac{m(A)}{M(A)} = \frac{\rho(A) \cdot \frac{V(A)}{2}}{M(A)} = \frac{\rho(A) \cdot V(A)}{2M(A)} = \frac{0,87 \cdot 30}{2 \cdot 130} = 0,1\text{mol}$$

$$n(A)_i = 0,1\text{mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{O})_i = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{\rho(\text{H}_2\text{O}) \cdot \frac{V_e}{2}}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{\rho(\text{H}_2\text{O}) \cdot V(\text{H}_2\text{O})}{2M(\text{H}_2\text{O})}$$
$$= \frac{1,00 \cdot 70}{2 \cdot 18} = 1,94\text{mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{O})_i = 1,94\text{mol}$$

-2.3

نستنتج من المبيان أن كمية مادة الحمض المتكونة أثناء التوازن هي $n_{Te} = 0,084\text{mol}$

إذن:

$$\tau = \frac{X_f}{X_{\max}} = \frac{n_{Te}}{n(A)_i} = \frac{0,084}{0,1} = 0,84 = 84\%$$

$$\tau = 84\%$$

-2.4

يمثل المعامل الموجه a للمستقيم (T) المماس للمنحنى $n_T = f(t)$ سرعة التفاعل عند اللحظة $t=0$ ، و بالتالي فالسرعة الحجمية للتفاعل عند هذه اللحظة هي v بحيث:
نعبر عن حجم الخليط في الحوجة بالرمز $V_T = 50\text{mL}$

$$v = \frac{a}{V_T} = \frac{\frac{\Delta n_T}{\Delta t}}{V_T} = \frac{\frac{0,08}{20}}{0,05} = \frac{0,004}{0,05} = 8.10^{-2} \text{mol L}^{-1} \text{min}^{-1}$$
$$v = 8.10^{-2} \text{mol L}^{-1} \text{min}^{-1}$$

-2.5

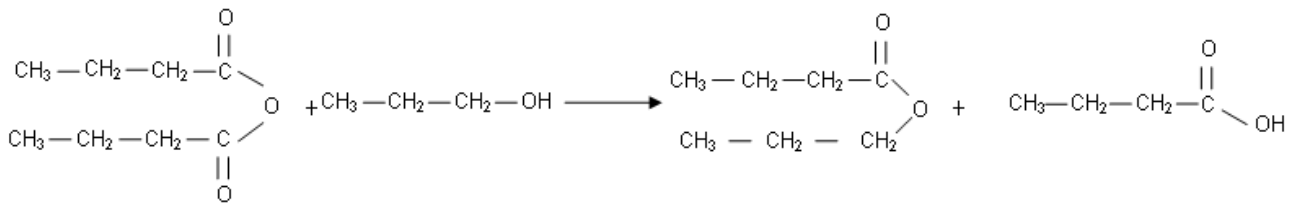
قبل الوصول إلى حالة التوازن تتناقص تدريجيا تراكيز المتفاعلات، و بما أن تراكيز المتفاعلات عامل حركي، حيث كلما كانت هذه التراكيز ضعيفة كلما كان التفاعل بطيئا، إذن، وبصفة عامة، نجد أن سرعة التفاعل تتخفض تدريجيا مع مرور الزمن أثناء تطور المجموعة الكيميائية. وهكذا فالعامل الحركي الذي يؤثر في انخفاض سرعة التفاعل هنا هو تراكيز المتفاعلات.

الجزء الثاني: تصنيع إستر

1- اسم الجهاز: التسخين بالارتداد.

يستعمل هذا الجهاز لتسريع التفاعل و تكثيف الأنواع الكيميائية للحيلولة دون ضياعها.

-2



-3

نعبر عن مردود التصنيع الأول بالرمز r لدينا:

$$r = \frac{X_f}{X_{\max}}$$

بحيث:

X_f : التقدم النهائي للتصنيع الأول.

X_{\max} : التقدم القصوي .

نستنتج من المنحنى (1) أن $x_f = 0,13 \text{ mol}$

و بما أن التفاعل المرتبط بالتصنيع الثاني كلي و أننا استعملنا في كلا التصنيعين نفس كمية البروبان-1- أول، إذن فالتقدم النهائي للتفاعل المرتبط بالتصنيع الثاني يساوي التقدم الكلي للتفاعل المرتبط بالتصنيع الأول، و هكذا نستنتج من المنحنى (2) أن:

$$x_{\max} = 0,15 \text{mol}$$

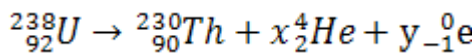
و بالتالي:

$$r = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{0,13}{0,15} = 0,867 = 86,7\%$$

فيزياء 1: تأريخ الترسبات البحرية

-1

-1.1



انحفاظ العدد الإجمالي للنويات:

$$238 = 230 + 4x$$

إذن:

$$x=2$$

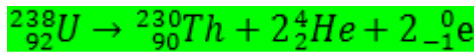
انحفاظ الشحنة الكهربائية:

$$92 = 90 + 2x - y = 94 - y$$

إذن:

$$y = 2$$

و هكذا تصبح معادلة التفتت:



-1.2

نعلم أن نشاط عينة مشعة هو a ، بحيث:

$$a = -\frac{dN}{dt} = \lambda N$$

إذن:

$$a_{\text{Th}} = \lambda \cdot N({}^{230}\text{Th})$$

$$a_{\text{U}} = \lambda' \cdot N({}^{238}\text{U})$$

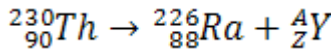
إذا أصبح لعينة الأورانيوم 238 و عينة الثوريوم 230 نفس النشاط الإشعاعي: $a_{\text{Th}} = a_{\text{U}}$ ، فإننا سنحصل على:

$$\lambda' \cdot N({}^{238}\text{U}) = \lambda \cdot N({}^{230}\text{Th})$$

و بالتالي:

$$\frac{N({}^{230}\text{Th})}{N({}^{238}\text{U})} = \frac{\lambda'}{\lambda} = \text{Cte}$$

-2



انحفاظ العدد الإجمالي للنويات:

$$230 = 226 + A$$

إذن:

$$A = 4$$

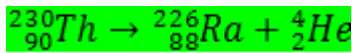
انحفاظ الشحنة الكهربائية:

$$90 = 88 + Z$$

إذن:

$$Z = 2$$

نستنتج أن الإشعاع المنبعث هو إشعاع α ، بحيث سنكتب معادلة التفتت كالتالي:



-3

عند $t = t_{1/2}$ نحصل على: $\frac{N}{N_0} = 0,5$
نستنتج من خلال المبيان أن التاريخ المقابل للقيمة $\frac{N}{N_0} = 0,5$ هو

$$t_{1/2} = 75000 \text{ ans} = 7,5 \cdot 10^4 \text{ ans}$$

-4

لدينا:

$$\frac{m_p}{m_s} = \frac{N(t)}{N_0} = e^{-\lambda t} = e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$$

و منه نستنتج:

$$\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t = -\ln\left(\frac{m_p}{m_s}\right) = \ln\left(\frac{m_s}{m_p}\right)$$

و بالتالي نحصل على:

$$t = \frac{t_{1/2} \cdot \ln\left(\frac{m_s}{m_p}\right)}{\ln 2} = \frac{75000 \cdot \ln\left(\frac{20}{1,2}\right)}{\ln 2} \approx 3 \cdot 10^5 \text{ ans}$$

$$t \approx 3 \cdot 10^5 \text{ ans}$$

فيزياء 2 دراسة النظام الانتقالي في وشيعة وفي مكثف

1- دراسة النظام الانتقالي في وشيعة

-1.1

أ- لدينا:

$$E = (R + r)i + L \frac{di}{dt} = Cte$$

بما أن i مقدار يتزايد أثناء النظام الانتقالي حسب المبيان، و المقدار $(R + r)i + L \frac{di}{dt}$ مقدار ثابت حسب العلاقة أعلاه، فهذا يعني بأن $L \frac{di}{dt}$ مقدار يتناقص أثناء هذا النظام الانتقالي.

ب-

عند اللحظة $t = 0$ ، نجد أن $i = 0$ و بالتالي تصبح العلاقة أعلاه كالتالي:

$$E = 0 + L \left[\frac{di}{dt} \right]_0 = L \left[\frac{di}{dt} \right]_0$$

إذن

$$L = \frac{E}{\left[\frac{di}{dt} \right]_0} = \frac{E}{a} = \frac{6}{100} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ H}$$

$$L = 6 \cdot 10^{-2} \text{ H}$$

ج-

حسب المبيان نحصل على النظام الدائم عندما يكون $t > 5 \text{ ms}$ ، حيث يكون المقدار i ثابتا ($i = I_p = 100 \text{ mA}$)، و بالتالي تكتب العلاقة السابقة كالتالي:

$$E = (R + r)I_p + 0 = (R + r)I_p$$

إذن:

$$r = \frac{E}{I_p} - R = \frac{6}{0,1} - 50 = 10 \Omega$$

$$r = 10 \Omega$$

-1.2

أ-

بما أننا نتوفر في الحالتين الأولى و الثانية على نفس المقاومة الكلية:

$$r + R_1 = r + R_2$$

إذن سنحصل في الحالتين على نفس شدة التيار في النظام الدائم، و هكذا فالمنحنيان (ب) و (ج) هما الموافقان لهاتين الحالتين.

و بما أن $L_2 > L_1$ إذن سنحصل على $\tau_2 > \tau_1$ و حسب المبيان فالمنحنى (ج) له ثابتة زمن أكبر مما هي عليه بالنسبة للمنحنى (ب). إذن المنحنى (ج) يوافق الحالة الثانية و المنحنى (ب) يوافق الحالة الأولى.

ب-



$$\tau'_2 = \tau_3$$

$$\frac{L_2}{R'_2 + r} = \frac{L_3}{R_3 + r}$$

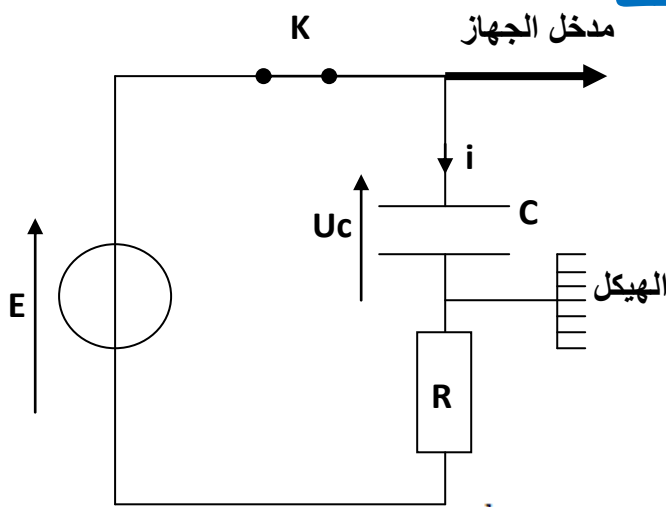
إذن:

$$R'_2 = \frac{L_2 \cdot (R_3 + r)}{L_3} - r = \frac{0,12(30 + 10)}{0,04} - 10 = 110\Omega$$

$$R'_2 = 110\Omega$$

2- دراسة النظام الانتقالي في مكثف

-2.1



-2.2

$$E = u_C + u_R = u_C + Ri = u_C + R \frac{dq}{dt} = u_C + RC \frac{du_C}{dt}$$

إذن:

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC} u_C = \frac{E}{RC}$$

-2.3

$$u_C = Ae^{-\frac{t}{\tau}} + B$$

إذن:

$$\frac{du_C}{dt} = -\frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

و بعد أن نعوض في المعادلة التفاضلية نجد:

$$-\frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{1}{RC} \left(Ae^{-\frac{t}{\tau}} + B \right) = \frac{E}{RC}$$

$$\left(\frac{A}{RC} - \frac{A}{\tau} \right) e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{B}{RC} = \frac{E}{RC}$$

لكي تتحقق هذه المعادلة কিفما كان التاريخ t ينبغي أن يتحقق:

$$\begin{cases} \frac{A}{RC} - \frac{A}{\tau} = 0 \\ \frac{B}{RC} = \frac{E}{RC} \end{cases}$$

إذن $\tau = RC$ و $B = E$
و بما أن في اللحظة $t=0$ لدينا $u_c = 0 = A + B$
إذن $A = -B = -E$
-2.4
لدينا

$$i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_c}{dt} = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$$

-2.5

$$i(t=0) = \frac{E}{R} e^{-\frac{0}{RC}} = \frac{E}{R} = \frac{6}{50} = 0,12A = 120mA$$

3- دراسة تبادل الطاقة بين المكثف و الوشيعه

-3.1

بتطبيق قانون إضافية التوترات نحصل على :

$$ri = ri + L \frac{di}{dt} + u_c \Rightarrow 0 = L \frac{di}{dt} + u_c \Rightarrow u_c = -L \frac{di}{dt}$$

و لدينا:

$$E_e = \frac{Cu_c^2}{2} = \frac{CL^2 \left(\frac{di}{dt}\right)^2}{2} = \frac{CL^2 I_m^2 \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)}{2}$$

$$= \frac{CL^2 I_m^2 \left(\frac{2\pi}{2\pi\sqrt{LC}}\right)^2 \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)}{2} = \frac{LI_m^2 \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)}{2} = \frac{1}{2} LI_m^2 \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$$

-3.2

لدينا:

$$E = E_e + E_m = \frac{1}{2} LI_m^2 \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) + \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} LI_m^2 \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) + \frac{1}{2} LI_m^2 \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$$

$$= \frac{1}{2} LI_m^2 = cte$$

إذن فالطاقة الكلية للدارة (LC) تتحفظ أثناء التذبذبات.

و هكذا فهذه الطاقة تساوي الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثف قبل غلق الدارة الدارة الكهربائية:

$$E = \frac{1}{2} CU_0^2 = \frac{2 \cdot 10^{-5} \cdot 6^2}{2} = 3,6 \cdot 10^{-4} J$$

فيزياء 3:

الجزء الأول: السقوط الرأسي لجسم صلب

1- دراسة حركة الكرة a

-1.1

نطبق قانون نيوتن الثاني:

$$\vec{P} + \vec{F} + \vec{f} = m\vec{a}$$

نسقط هذه العلاقة على المحور (O, \vec{i})

$$mg - \rho_0 V \cdot g - 6\eta \cdot \pi \cdot r \cdot v = m \frac{dv}{dt}$$

$$\frac{dv}{dt} = g - \frac{\rho_0 \cdot V \cdot g}{m} - \frac{6\eta \cdot \pi \cdot r \cdot v}{m}$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{6\eta \cdot \pi \cdot r \cdot v}{m} = g - \frac{\rho_0 \cdot V \cdot g}{m} = g \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right)$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{6\eta \cdot \pi \cdot r \cdot v}{\frac{4}{3}\pi r^3 \cdot \rho} = g \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right)$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{9\eta \cdot v}{2r^2 \cdot \rho} = g \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right)$$

إذن:

$$C = g \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right)$$

$$\tau = \frac{2r^2 \rho}{9\eta}$$

ت ع:

$$\tau = \frac{2 \cdot (0,0025)^2 \cdot 2600}{9 \cdot 0,08} = 4,51 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

-1.2

خلال النظام الدائم لدينا:

$$\frac{dv}{dt} = 0 = -\frac{v_l}{\tau} + C \Rightarrow v_l = \tau \cdot C = 4,51 \cdot 10^{-2} \cdot 9,81 \left(1 - \frac{970}{2600}\right) = 2,77 \cdot 10^{-1} \text{ m/s}$$

$$v_l = 2,77 \cdot 10^{-1} \text{ m/s}$$

2- دراسة مقارنة لحركتي الكرتين (a) و (b)

-2.1
لدينا:

$$\tau_b = \frac{2r'^2\rho}{9\eta} \quad \text{و} \quad \tau_a = \frac{2r^2\rho}{9\eta}$$

و بما أن $\tau_b > \tau_a$ إذن ستستغرق الكرة (b) وقتا أكبر للوصول إلى السرعة الحدية من الكرة (a)

-2.2

لنحدد تعبير الفرق الزمني Δt_1 بين الكرتين أثناء النظام الانتقالي :
حسب معطيات التمرين لدينا:

$$\Delta t_1 = 5\tau_b - 5\tau_a$$

لنحدد الآن تعبير الفرق الزمني Δt_2 بين الكرتين أثناء النظام الدائم:

$$\Delta t_2 = \frac{H - d_2}{v_{1(b)}} - \frac{H - d_1}{v_{1(a)}}$$

و بالتالي سيكون الفرق الزمني الكلي بين الكرتين هو:

$$\Delta t = \left| 5(\tau_b - \tau_a) + \left(\frac{H - d_2}{v_{1(b)}} - \frac{H - d_1}{v_{1(a)}} \right) \right|$$
$$\Delta t = \left| 5(13,53 \cdot 10^{-2}) + \left(\frac{0,2}{1,108} - \frac{0,95}{0,277} \right) \right| \approx 2,57s$$

$$\Delta t \approx 2,57s$$

الجزء الثاني: تغيير الشروط البدئية لحركة متذبذب غير مخمد

-1

- المجموعة المدروسة: الجسم (S)

- جرد القوى:

الوزن: \vec{P}

توتر النابض (تأثير النابض): \vec{T}

تأثير السطح: \vec{R}

- قانون نيوتن الثاني:

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

نسقط العلاقة على المحور (Ox)

$$0 - Kx + 0 = ma_x = m \frac{d^2x}{dt^2}$$

و بالتالي نحصل على :

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m}x = 0$$

-2

حسب المعادلة التفاضلية نجد:

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$$

-3

التعليق الأول

بما أن في الحالة الأولى تنعدم السرعة عندما يصل مركز قصور الجسم النقطة A ، بينما في الحالة الثانية $v_A \neq 0$ ، فهذا يعني أن وسع المتذبذب في الحالة الثانية سيكون أكبر مما هو عليه في الحالة الأولى، و بالتالي فالمنحنى (ب) ذو الوسع الأصغر هو الموافق لحركة المتذبذب في الحالة الأولى.

التعليق الثاني

يتواجد مركز قصور الجسم (S) عند اللحظة ($t=0$) للحركتين معا في نفس النقطة: (A) مع ($x_A > 0$) ، و بعد تحرير الجسم سيتوجه الجسم في كلتا الحالتين في المنحى السالب، و بما أن سرعته البدئية غير منعدمة في الحالة الثانية عكس الحالة الأولى (بينما لهما نفس التسارع) ، فهذا يعني أن مركز القصور سيصل إلى النقطة (O) ذات الأفصول المنعدم في لحظة ذات تاريخ أصغر في الحالة الثانية مقارنة مع الحالة الأولى. إذن: المنحنى (ب) هو الموافق لحركة المتذبذب في الحالة الأولى.

-4

-4.1

باعتبار المنحنى (أ) الموافق للحالة الثانية، نجد عند اللحظة $t=0$ (حيث ينطبق مركز القصور G مع النقطة A) أن :

$$d = x_2(t=0) = 3\text{cm}$$

$$d = 3\text{cm}$$

و بما أن المنحنى (أ) هو الذي يوافق حركة المتذبذب في الحالة الثانية، إذن و حسب المبيان نجد:

$$x_{m2} = 4\text{cm}$$

-4.2

قانون انحفاظ الطاقة الكلية:

$$E(x_2 = x_{m2}) = E(x_2 = x_A)$$

$$\frac{1}{2}Kx_{m2}^2 = \frac{1}{2}Kx_A^2 + \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}Kd^2 + \frac{1}{2}mv_A^2$$

إذن:

$$x_{m2}^2 = d^2 + \frac{m}{K}v_A^2$$

$$x_{m2} = \sqrt{\frac{m \cdot v_A^2}{K} + d^2}$$

4.3

لنحدد أولاً إشارة $\tan\varphi_2$
لدينا عند اللحظة $t=0$.

$$x_2(t=0) = d = x_{m2} \cos\varphi_2$$

إذن:

$$\cos\varphi_2 = \frac{d}{x_{m2}}$$

و هكذا نجد أن:

$$\cos\varphi_2 > 0$$

سرعة الجسم عند أصل التواريخ هي:

$$v_2(t=0) = -x_{m2} \cdot \frac{2\pi}{T_0} \sin\varphi_2$$

وبما أن $v_2(t=0) < 0$ إذن $\sin\varphi_2 > 0$ إذن $\tan\varphi_2 > 0$

لنحدد الآن تعبير $\tan\varphi_2$
لدينا:

$$\cos\varphi_2 = \frac{d}{x_{m2}}$$

و نعلم أن:

$$\tan\varphi_2 = \pm \sqrt{\left(\frac{1}{\cos\varphi_2}\right)^2 - 1}$$

و بما أن $\tan\varphi_2 > 0$ إذن:

$$\tan\varphi_2 = \sqrt{\left(\frac{1}{\cos\varphi_2}\right)^2 - 1}$$

و بالتالي نحصل على:

$$\tan\varphi_2 = \sqrt{\left(\frac{x_{m2}}{d}\right)^2 - 1}$$

PCtaroudant
2010

