

تصحيح الامتحان الوطني للمادة العلوم الفيزيائية – الدورة العادية 2011
علوم تجريبية -مسلك العلوم الفيزيائية

الكيمياء

الجزء الأول : تتبع تحول كيميائي بقياس الضغط
1-إتمام الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية					تقدم التفاعل	الحالة
$Zn_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightleftharpoons Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$						
يعبر عنه بالمول mol						
$n_i(Zn)$	$n_i(H_3O^+)$	0	0	وأفر	$x = 0$	البدئية
$n_i(Zn) - x$	$n_i(H_3O^+) - 2x$	x	x	وأفر	x	خلال التحول
$n_i(Zn) - x_{max}$	$n_i(H_3O^+) - 2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	وأفر	$x = x_{max}$	عند تحول كلي

2-حساب $n_i(Zn)$ و $n_i(H_3O^+)$:

$$n_i(H_3O^+) = [H_3O^+]_i \cdot V_a = 0,4 \times 75.10^{-3} \Rightarrow n_i(H_3O^+) = 3.10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_i(Zn) = \frac{m}{M(Zn)} = \frac{0,6}{65,4} \Rightarrow n_i(Zn) = 9,17.10^{-3} \text{ mol}$$

3-تحديد المتفاعل المحد والتقدم الأقصى :
ليكن H_3O^+ المتفاعل المحد :

$$n_i(H_3O^+) - 2x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = \frac{n_i(H_3O^+)}{2} = 15.10^{-3} \text{ mol}$$

ليكن Zn متفاعل محد :

$$n_i(Zn) - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = n_i(Zn) = 9,17.10^{-3} \text{ mol}$$

المتفاعل المحد هو الزنك (Zn) والتقدم الأقصى هو $x_{max} = 9,17.10^{-3} \text{ mol}$

4-تعبير التقدم $x(t)$ للتفاعل عند اللحظة t :
حسب الجدول الوصفي وعند اللحظة t لدينا :

$$n(H_2) = x$$

حسب معادلة الغازات الكاملة :

$$P.V = n.R.T$$

n كمية مادة الغاز في الحوجة عند اللحظة t حيث : $n = n_0 + n(H_2)$

n_0 : كمية مادة الهواء في الحوجة قبل بداية التحول بحيث : $P_0.V = n_0.R.T$

$$P.V = n.R.T \Rightarrow P.V = [n_0 + n(H_2)]R.T = n_0R.T + x.R.T$$

$$P.V = P_0.V + x.R.T \Rightarrow x.R.T = P.V - P_0.V = (P - P_0).V$$

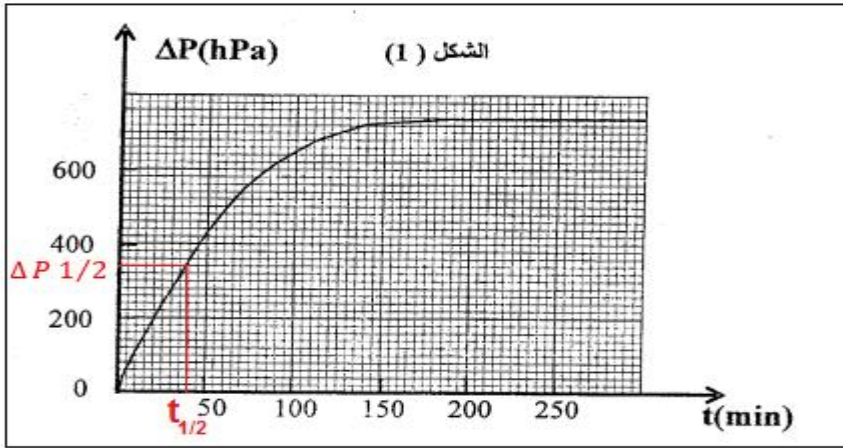
$$x = \frac{\Delta P}{R.T} \quad (1)$$

5- إثبات العلاقة : $x(t) = x_{max} \frac{\Delta P}{\Delta P_{max}}$

عند نهاية التفاعل يكون : $\Delta P_{max} = P_{max} - P_0$ و يصبح $x = x_{max}$ وبالتالي تصبح العلاقة (1)

$$(2) \quad x_{max} = \frac{\Delta P_{max}}{R.T}$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{x}{x_{max}} = \frac{\Delta P}{\Delta P_{max}} \Rightarrow x(t) = x_{max} \frac{\Delta P}{\Delta P_{max}}$$



6- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

عند زمن نصف التفاعل يكون

$$x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2}$$

باستغلال العلاقة :

$$\frac{x(1/2)}{x_{max}} = \frac{\Delta P_{1/2}}{\Delta P_{max}}$$

$$\Delta P_{1/2} = \Delta P_{max} \cdot \frac{x(t_{1/2})}{x_{max}} = \frac{\Delta P_{max}}{2}$$

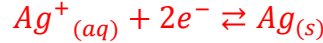
حسب المنحنى جانبه نستنتج أن :

$$\Delta P_{1/2} = 370 \text{ hPa} \quad \text{ومنه} \quad \Delta P_{max} = 740 \text{ hPa}$$

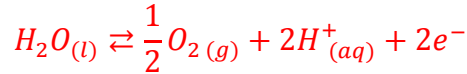
وباستعمال المنحنى نجد $t_{1/2} \approx 42 \text{ min}$

الجزء الثاني : دراسة كمية التحليل الكهربائي

1- معادلة التفاعل بجوار الكاثود : (إلكترود النحاس) يتوضع فلز الفضة :



معادلة التفاعل بجوار الأنود : (إلكترود الغرافيت) يتصاعد غاز الأوكسجين :



2- تعبير الكتلة $m(Ag)$ للفضة :

$$Q = n(e^-) \cdot F = I \cdot \Delta t \quad \text{لدينا} \quad n(e^-) = \frac{I \cdot \Delta t}{F}$$

حسب معادلة الاختزال نكتب :

$$n(Ag) = n(e^-)$$

$$n(Ag) = \frac{m(Ag)}{M(Ag)} \quad \text{لدينا}$$

$$\frac{I \cdot \Delta t}{F} = \frac{m(Ag)}{M(Ag)} \Rightarrow m(Ag) = \frac{I \cdot \Delta t \cdot M(Ag)}{F}$$

ت.ع :

$$m(Ag) = \frac{0,5 \times 45 \times 60 \times 108}{96500} = 1,51 \text{ g}$$

3-تحديد المحلول المناسب للحصول على الكتلة المتوسطة لفلز الفضة : $m(Ag) = 1,51 \text{ g}$
كتلة الفضة الناتجة في حالة الإختفاء الكلي لأيونات الفضة من خلال المعادلة نكتب :

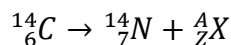
$$m_1(Ag) = C_1 \cdot V \cdot M(Ag) = 1,8 \cdot 10^{-2} \times 0,5 \times 108 = 0,972 \text{ g}$$
$$m_2(Ag) = C_2 \cdot V \cdot M(Ag) = 3 \cdot 10^{-2} \times 0,5 \times 108 = 1,62 \text{ g}$$

المحلول الذي يمكن من الحصول على الكتلة $m(Ag) = 1,51 \text{ g}$ هو S_2 لأن $m_2(Ag) > 1,51 \text{ g}$

الفيزياء النووية

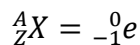
1-النشاط الإشعاعي للكربون 14

1.1-معادلة التفتت :



انحفاظ العدد الإجمالي للنويات : $A = 14 - 14 = 0$

انحفاظ الشحنة الكهربائية : $Z = 6 - 7 = -1$



معادلة التفتت تكتب : ${}^{14}_6C \rightarrow {}^{14}_7N + {}^0_{-1}e$
نويده الكربون إشعاعية النشاط β^-

1.2-تركيب النواة المتولدة ${}^{14}_7N$:

تتكون هذه النواة من 7 بروتونات و 7 نوترونات

1.3-الطاقة الناتجة ΔE :

$$\Delta E = [m({}^{14}_7N) + m({}^0_{-1}e) - m({}^{14}_6C)].c^2$$

ت.ع :

$$\Delta E = (13,9992 + 0,0005 - 13,9999)u \cdot c^2 = -0,0002 \times 931,5 \text{ Mev} \cdot c^{-2} \cdot c^2 \Rightarrow \Delta E = -0,186 \text{ Mev}$$

2-التأريخ بالكربون 14

لدينا : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ و حسب قانون التناقص الإشعاعي : $a = a_0 e^{-\lambda \cdot t}$

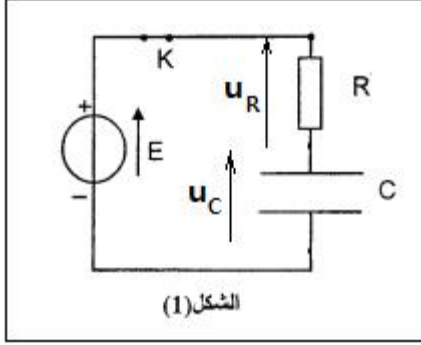
$$\frac{a}{a_0} = e^{-\lambda \cdot t} \Rightarrow e^{\lambda \cdot t} = \frac{a_0}{a} \Rightarrow \lambda \cdot t = \ln\left(\frac{a_0}{a}\right) \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda} \cdot \ln\left(\frac{a_0}{a}\right) \Rightarrow t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln\left(\frac{a_0}{a}\right)$$

ت.ع :

$$t = \frac{5570}{\ln 2} \times \ln\left(\frac{165}{135}\right) = 1612,5 \text{ ans}$$

منتديات علوم الحياة و الأرض بأصيلة

الكهرباء



1-دراسة ثنائي القطب RC

1.1-إثبات المعادلة التفاضلية :

حسب قانون إضافية التوترات :

$$u_R + u_C = E$$

$$Ri + u_C = E$$

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(Cu_C)}{dt} = C \frac{du_C}{dt} \text{ لدينا}$$

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

1.2- تعبير A و τ :

حل المعادلة التفاضلية هو : $u_C = A \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = A - Ae^{-\frac{t}{\tau}}$

$$\frac{du_C}{dt} = -A \left(\frac{-1}{\tau}\right) e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

نعوض في المعادلة التفاضلية :

$$RC \frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + A - Ae^{-\frac{t}{\tau}} = E \Rightarrow Ae^{-\frac{t}{\tau}} \left(\frac{RC}{\tau} - 1\right) + A - E = 0$$

لنتحقق هذه المعادلة كيف ما كانت قيمة t يجب أن يكون :

$$A - E = 0 \text{ و } \frac{RC}{\tau} - 1$$

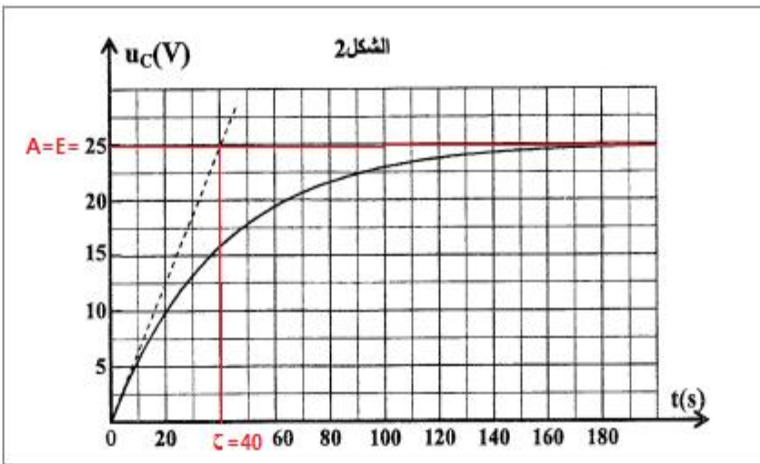
$$A = E \text{ و } \tau = RC$$

1.3-تحديد البعد الزمني ل τ :

لدينا :

$$\begin{cases} U_R = R \cdot i \Rightarrow R = \frac{u_R}{i} \\ i = C \frac{du_C}{dt} \Rightarrow C = \frac{i}{\frac{du_C}{dt}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} [R] = \frac{[U]}{[I]} \\ [C] = \frac{[I]}{[U] \cdot [t]^{-1}} \end{cases} \Rightarrow [\tau] = [R] \cdot [C] = \frac{[U]}{[I]} \cdot \frac{[I] \cdot [t]}{[U]} \Rightarrow [\tau] = [t]$$

إذن ل τ بعد زمني



1.4-التحديد المبياني لقيمة كل من A و τ

مبيانيا $A = E = 25 \text{ V}$

$$\tau = 40 \text{ s}$$

استنتاج R :

لدينا :

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

ت.ع :

$$R = \frac{40}{220 \cdot 10^{-6}} \approx 182 \cdot 10^3 \Omega$$

$$R \approx 182 \text{ k}\Omega$$

تحديد مدة اشتغال المؤقت

لدينا : $u_C(t_s) = U_S$ عند اللحظة t_s يكون $u_C(t) = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

نكتب : $u_C(t_S) = E \left(1 - e^{-\frac{t_S}{\tau}}\right) = U_S$

$$\frac{U_S}{E} = 1 - e^{-\frac{t_S}{\tau}} \Rightarrow e^{-\frac{t_S}{\tau}} = 1 - \frac{U_S}{E} \Rightarrow -\frac{t_S}{\tau} = \ln\left(1 - \frac{U_S}{E}\right)$$

$$t_S = -\tau \ln\left(\frac{E - U_S}{E}\right) \Rightarrow t_S = \tau \ln\left(\frac{E}{E - U_S}\right)$$

2.2- تحديد قيمة t_S :

لدينا : $U_S = 15 V$
ت.ع:

$$t_S = 40 \times \ln\left(\frac{25}{25 - 15}\right) = 36,65 s$$

$$t_S = 36,65 s < \Delta t = 80 s$$

ينطفئ المصباح قبل أن يصل ساكن العمارة الى بيته .

2.3- القيمة الحدية R_S :

لوصول ساكن العمارة الى بيته قبل أن ينطفئ المصباح يجب أن يتحقق $t_S \geq \Delta t$ وبالتالي : $t_{S \min} = \Delta t$

$$R \cdot C \ln\left(\frac{E}{E - U_S}\right) \geq \Delta t \Rightarrow R \geq \frac{\Delta t}{C \cdot \ln\left(\frac{E}{E - U_S}\right)}$$

ليكن :

$$R_S = \frac{\Delta t}{C \cdot \ln\left(\frac{E}{E - U_S}\right)}$$

ت.ع:

$$R_S = \frac{80}{220 \cdot 10^{-6} \times \ln\left(\frac{25}{25 - 15}\right)} \approx 3,97 \cdot 10^5 \Omega$$

الميكانيك

دراسة حركة رياضي في مجال الثقالة المنتظم

1- داسة الحركة على الجزء $A'B'$

1.1- تعبير التسارع a_G لحركة G بدلالة g و α

المجموعة المدروسة : { الجسم (S) }

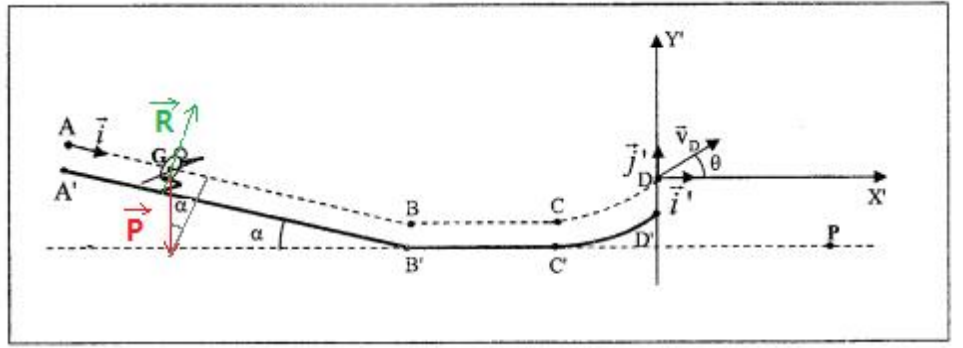
يخضع الجسم (S) الى:

\vec{P} : وزنه

\vec{R} : تأثير الجزء $A'B'$

نطبق القانون الثاني لنيوتن في المعلم (A, \vec{i}) المرتبط بالارض والذي نعتبره غاليليا :

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



الاسقاط على المحور Ax :

$$mg \cdot \sin \alpha + 0 = m \cdot a_G \Rightarrow a_G = g \cdot \sin \alpha$$

1.2- بما أن $g = cst$ و $\alpha = cst$ فإن التسارع $a_G = cst$ والمسار مستقيمي ، فإن حركة G على الجزء $A'B'$ مستقيمية متغيرة (متسارعة لأن $\vec{a}_G \cdot \vec{V} > 0$) بانتظام

1.3- تحديد السرعة v_B عند النقطة B :
المعادلتين الزمنيتين :

$$\begin{cases} x(t) = \frac{1}{2} a_G t^2 + v_0 t + x_0 \\ v(t) = a_G t + v_0 \end{cases}$$

باعتبار الشروط البدئية : $v_0 = 0$ و $x_0 = 0$ كما أن $a_G = g \cdot \sin \alpha$:

$$\begin{cases} x(t) = \frac{1}{2} g \cdot \sin \alpha \cdot t^2 \\ v(t) = g \cdot \sin \alpha \cdot t \end{cases}$$

يصل الجسم عند اللحظة t_B الى النقطة B حيث :

$$AB = \frac{1}{2} g \cdot \sin \alpha \cdot t_B^2 \Rightarrow t_B = \sqrt{\frac{2AB}{g \cdot \sin \alpha}}$$

نعوض في معادلة السرعة :

$$v_B = g \cdot \sin \alpha \cdot \sqrt{\frac{2AB}{g \cdot \sin \alpha}} = \sqrt{2AB \cdot g \cdot \sin \alpha}$$

ت.ع:

$$v_B = \sqrt{2 \times 82,7 \times 10 \times \sin(14)} = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

2-دراسة المتزلق على الجزء الأفقي $B'C'$:

2.1- طبيعة حركة المتزلق :

يخضع المتزلق ولوازمه على هذا الجزء لنفس القوى السابقة : \vec{P} و \vec{R}

في هذه الحالة الحركة تتم باحتكاك نكتب : $\vec{R} = \vec{f} + \vec{R}_N$

نطبق القانون الثاني لنيوتن في المعلم (B, \vec{i}) المرتبط بالارض والذي نعتبره غاليليا

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

الإسقاط على المحور Bx' :

$$0 - f = m \cdot a_G \Rightarrow a_G = -\frac{f}{m} = cst$$

حركة G على الجزء $B'C'$ مستقيمية متغيرة بانتظام .

2.2-أ- تعبير شدة قوة الاحتكاك f :

الطريقة الاولى :

نطبق مبرهنة الطاقة الحركية بين النقطتين B و C :

$$\Delta E_C = W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) + W_{B \rightarrow C}(\vec{R})$$

$$W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) = 0 \text{ لأن } \vec{P} \perp \overline{BC}$$

$$W_{B \rightarrow C}(\vec{R}) = W_{B \rightarrow C}(\vec{R}_N) + W_{B \rightarrow C}(\vec{f}) = -fBC = -fL$$

$$\frac{1}{2}m.v_C^2 - \frac{1}{2}m.v_B^2 = -fL \Rightarrow f = \frac{m}{2L}(v_B^2 - v_C^2)$$

ت.ع:

$$f = \frac{65 \times (20^2 - 12^2)}{2 \times 100} = 83,2 \text{ N}$$

الطريقة الثانية :

المعادلتين الزمنيتين :

$$\begin{cases} x(t) = \frac{1}{2}a_G t^2 + v_B t + x_B \\ v(t) = a_G t + v_B \end{cases}$$

يمر G من الموضع C عند اللحظة t_C حيث :

$$\begin{cases} x_C = \frac{1}{2}a_G t_C^2 + v_B t_C + x_B \\ v_C = a_G t_C + v_B \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_C = \frac{1}{2}a_G \left(\frac{v_C - v_B}{a_G}\right)^2 + v_B \left(\frac{v_C - v_B}{a_G}\right) + x_B \\ t_C = \frac{v_C - v_B}{a_G} \end{cases}$$

$$x_C - x_B = \frac{v_C - v_B}{a_G} \left(\frac{1}{2}v_C - \frac{1}{2}v_B + v_B\right) \Rightarrow BC = \frac{v_C - v_B}{a_G} \left(\frac{v_C - v_B}{2}\right) \Rightarrow BC = \frac{v_C^2 - v_B^2}{2a_G}$$

$$a_G = \frac{v_C^2 - v_B^2}{2BC}$$

لدينا حسب السؤال 2.1-: $f = -m.a_G$

$$f = \frac{m(v_B^2 - v_C^2)}{2BC}$$

ت.ع :

$$f = \frac{65 \times (20^2 - 12^2)}{2 \times 100} = 83,2 \text{ N}$$

3-دراسة الحركة في مجال الثقالة المنتظم

3.1-التعبير الحرفي للمعادلتين الزمنيتين :

المجموعة المدروسة : المتزحلق ولوازمه

تخضع الكرة لقوة وحيدة \vec{P}

باعتبار المعلم $(0, \vec{i}, \vec{j})$ المرتبط بالأرض غاليليا ، نطبق القانون الثاني لنيوتن نكتب : $m\vec{a}_G = \vec{P}$

أي : $m\vec{a}_G = m\vec{g}$ وبالتالي : $\vec{a}_G = \vec{g}$

حسب الشروط البدئية :

$$\begin{cases} v_{Dx} = v_D \cos\theta \\ v_{Dy} = v_D \sin\theta \end{cases} \quad \text{و} \quad \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$$

الاسقاط على Ox و Oy :

$$\vec{a}_G \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = \text{الحفرة كز} - g \end{cases} \xrightarrow{\text{تكامل}} \begin{cases} v_x = v_{Dx} = v_D \cos\theta \\ v_y = -gt + v_{Dy} = -gt + v_D \sin\theta \end{cases}$$

$$\vec{v}_G \begin{cases} V_x = \frac{dx}{dt} = v_D \cos\theta \\ V_y = \frac{dy}{dt} = -gt + v_D \sin\theta \end{cases} \xrightarrow{\text{تكامل}} \overrightarrow{OG} \begin{cases} x(t) = v_D \cos\theta \cdot t + x_0 \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_D \sin\theta \cdot t + y_0 \end{cases} \xrightarrow{\text{المعادلتين الزمنيين}} \begin{cases} x(t) = v_D \cos\theta \cdot t \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_D \sin\theta \cdot t \end{cases}$$

استنتاج معادلة المسار :

لنحدد معادلة المسار بإقصاء الزمن بين المعادلتين الزمنيين :

$$t = \frac{x}{v_0 \cos\theta} \Rightarrow y = -\frac{1}{2}g \left(\frac{x}{v_0 \cos\theta} \right)^2 + v_0 \sin\theta \cdot \frac{x}{v_0 \cos\theta} \Rightarrow y = -\frac{g}{2v_D^2 \cos^2\theta} x^2 + x \cdot \tan\theta$$

3.2- سرعة المتزلق عند النقطة D :

تنتمي النقطة $P(x_P, y_P)$ الى المسار تعبير معادلة المسار يصبح :

$$y_P = -\frac{g}{2v_D^2 \cos^2\theta} x_P^2 + x_P \cdot \tan\theta \Rightarrow \frac{g}{2v_D^2 \cos^2\theta} x_P^2 = x_P \cdot \tan\theta - y_P = \frac{g}{2v_D^2 \cos^2\theta} x_P^2$$

$$v_D^2 = \frac{g \cdot x_P^2}{2 \cos^2\theta \cdot (x_P \cdot \tan\theta - y_P)} \Rightarrow v_D = \frac{x_P}{\cos\theta} \sqrt{\frac{g}{2(x_P \cdot \tan\theta - y_P)}}$$

ت.ع :

$$v_D = \frac{15}{\cos(45^\circ)} \sqrt{\frac{10}{2[15 \times \tan(45^\circ) - (-5)]}} = 10,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$