

# عناصر الإجابة الخاصة بالامتحان الوطني الدورية العادية 2011 علوم رياضية

Prof: Bensad salaheddine

الأستاذ: بنساعد صلاح الدين  
الأستاذ: محمد شرحبيلي

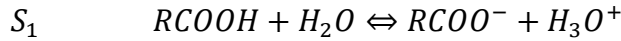
## الكيمياء

الجزء الأول التعرف على محلولين حمضين عن طريق المعايرة - تصنيع الإستر

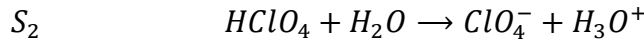
التعرف على محلولين حمضين عن طريق المعايرة

1-1. معادلة تفاعل كل حمض مع الماء

- تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الماء تفاعل غير كلي معادلته

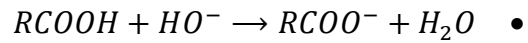


- تفاعل حمض بيركلوريك مع الماء تفاعل كلي لأن  $\tau = 1$  معادلة تفاعل:



1-2. معادلة تفاعل المعايرة بالنسبة لكل حمض

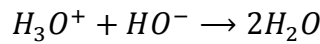
- تفاعل المعايرة بالنسبة للحمض الكربوكسيلي  $RCOOH$



- تفاعل المعايرة بالنسبة للحمض بيركلوريك

حمض بيركلوريك يتفاعل كلياً مع الماء ليعطي أيونات  $H_3O^+$  ومنه فإن تفاعل يحدث في هذه

الحالة بين أيونات  $H_3O^+$  وأيونات  $HO^-$  حسب المعادلة التالية



1-3. تحديد pH التكافؤ بالنسبة لكل خليط

الطريقة المتبعة هي طريقة المماسات (أنظر الدرس )

- بالنسبة للمنحنى A  $pH_{EA} = 7$

- بالنسبة للمنحنى B  $pH_{EB} = 8,5$

**هام** تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الماء تفاعل غير كلي وهذا يعني أن  $pH_{EB} > 7$ ، ومنه فإن

المنحنى B يوافق معايرة المحلول  $S_1$

1-4. تركيز المحلولين  $S_1$  و  $S_2$

نحصل على التكافؤ عند إضافة الحجم  $V_{bE}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم :

- بالنسبة لمعايرة المحلول  $S_1$  بتطبيق  $V_{bE} = 16mL$  علاقة التكافؤ  $C_1 = \frac{C_b \cdot V_{bE}}{V} = 1,6 \cdot 10^{-1} mol/L$

- بالنسبة لمعايرة المحلول  $S_2$  بتطبيق  $V_{bE} = 10mL$  علاقة التكافؤ  $C_2 = \frac{C_b \cdot V_{bE}}{V} = 1 \cdot 10^{-1} mol/L$

1-5. تحديد قيمة  $pK_A$

الجدول الوصفي

$RCOOH$	$H_2O$	$\rightarrow$	$RCOO^-$	$H_3O^+$	
كميات المتفاعلة بالمول					تقدم التفاعل
$n_0(RCOOH)$	بوفرة		0	0	0
$n_0(RCOOH) - x$	بوفرة		$x$	$x$	$x$
$n_0(RCOOH) - x_f$	بوفرة		$x_f$	$x_f$	$x_f$

## عناصر الإجابة الخاصة بالامتحان الوطني الدورية العادية 2011 علوم رياضية

Prof: Bensad salaheddine

الأستاذ: بنساعد صلاح الدين  
الأستاذ: محمد شرحبيلي

$$K_A = \frac{[RO^-].[H_3O^+]}{[RCOOH]} \quad \text{تعبير ثابتة الحمضية}$$

من خلال الجدول الوصفي

لدينا  $[RCOO^-] = [H_3O^+]$  و  $n_{eq}(RCOO^-) = x_{eq}$  و  $n_{eq}(H_3O^+) = x_{eq}$  و  $n_r(RCOOH) = n_0(RCOOH) - x_f$  و  
التركيز المولي الفعلي للكمية المتبقية هو:  $[RCOOH] = C_1 - [H_3O^+]$

$$K_A = \frac{.[H_3O^+]^2}{C_1 - [H_3O^+]} \quad \text{تعبير ثابتة الحمضية}$$

هام

تركيز أيونات  $H_3O^+$  يتم تحديدها من  $pH$  المحلول  $S_1$ ، أي قيمة  $pH$  الموافقة للحجم  $V_b = 0mL$   
بالنسبة للمنحنى  $B$  إذن  $pH_0 \approx 2,5$

$$pK_A = 4,2 \quad \text{ت ع} \quad pK_A = -\log K_A = -\log \frac{.[H_3O^+]^2}{C_1 - [H_3O^+]}$$

تصنيع الإستر

2. تصنيع إستر انطلاقا من الحمض الكربوكسيلي السابق

2-1. انطلاقا من الإستر الناتج، نستنتج أن الحمض الكربوكسيلي هو حمض البنزويك صيغته الكيميائية هي:  
 $C_6H_5COOH$

2-2. كمية مادة الإستر المتكون

يمكن الاستعانة بجدول وصفي فنجد:

$$n_r(RCOOH) = n_0(RCOOH) - x_f \quad \text{كمية مادة حمض البنزويك المتبقية}$$

$$n_f(\text{الإستر}) = x_f \quad \text{كمية مادة الإستر المتكون و منه فان:}$$

$$n_f(\text{الإستر}) = 5,8.10^{-3} mol/L \quad \text{ت ع} \quad n_f(\text{الإستر}) = n_0(RCOOH) = n_r(RCOOH)$$

2-3. مردود التصنيع

$$r = \frac{n_{exp}}{n_{th}} = \frac{n_f(\text{الإستر})}{x_{max}=8,2.10^{-3}} = 71\% \quad \text{نعلم أن}$$

### الجزء الثاني عمود كهربائي بالتركيز

هام

- عمود التركيز لا ينتج تيار كهربائيا إلا إذا كان اختلاف في تركيز بين الكأسين حيث تنتقل الإلكترونات من الكأس ذات التركيز الصغير إلى الكأس ذات التركيز الكبير
- عندما يصبح نفس التركيز في الكأسين فإن التيار الكهربائي يندمج فنقول أن المجموعة في حالة توازن، و منه فان تحديد ثابتة التوازن يعتمد على معطيات التجربة 2

1. ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة التفاعل

$$K = \frac{[Cu^{2+}_1]}{[Cu^{2+}_2]} = \frac{C_1}{C_2} = 1 \quad \text{إذن: } I = 0 \quad \text{المجموعة في حالة توازن كيميائي أي}$$

2-1. تحديد قطبية العمود

بما أن تركيز الكأس 1 هو الصغير فان الإلكترونات تنتقل من الصفيحة المغمورة في الكأس 1 (الصفيحة  $L_1$ ) إلى الصفيحة المغمورة في الكأس 2 (الصفيحة  $L_2$ ) و منه فان:

## عناصر الإجابة الخاصة بالامتحان الوطني الدورة العادية 2011 علوم رياضية

Prof: Bensad salaheddine

الأستاذ: بنساعد صلاح الدين  
الأستاذ: محمد شرحبيلي

الصفحة  $L_1$  تمثل الأنود (القطب السالب)

الصفحة  $L_2$  تمثل الكاتود (القطب الموجب)



يمكن كتابة معادلة التفاعل كالتالي

2-2. تعبير التقدم  $x$  للتفاعل بدلالة الزمن

لدينا  $Q = n(e^-) \cdot F = I \cdot \Delta t$  ومنه  $n(e^-) = \frac{I \cdot \Delta t}{F}$  ونضع  $\Delta t = t$  مدة الاشتغال و  $I = I_1$

من خلال معادلة  $\text{Cu}_1 \rightarrow \text{Cu}_1^{2+} + 2e^-$  و الجدول الوصفي نجد  $n(\text{Cu}_1^{2+}) = \frac{n(e^-)}{2} = x$  ومنه

$$x = 7,25 \cdot 10^{-7} \cdot t \quad \text{ت ع} \quad x = \frac{I \cdot t}{2F}$$

انتباه حساب نسبة التقدم  $\tau$  وليس تقدم التفاعل فقط

لدينا  $\tau = \frac{x}{x_{max}}$  مع  $x(30min) = \frac{I \cdot t}{2F}$  و  $x_{max} = C_1 \cdot V_1$  ومنه فإن  $\tau = \frac{I \cdot t}{2F \cdot C_1 \cdot V_1}$  ت ع  $\tau = 26\%$

2-3. تحديد قيمة التركيزين

الجدول الوصفي

$\text{Cu}_1$		+	$\text{Cu}_2^{2+}$		$\rightarrow$	$\text{Cu}_2$		+	$\text{Cu}_1^{2+}$		
كميات المادة بالمـول											تقدم التفاعل
$n_0(\text{Cu}_1)$	$n_0(\text{Cu}_2^{2+})$		$n_0(\text{Cu}_2)$	$n_0(\text{Cu}_1^{2+})$							ح البدئية
$n_0(\text{Cu}_1) - x$	$n_0(\text{Cu}_2^{2+}) - x$		$n_0(\text{Cu}_2) - x$	$n_0(\text{Cu}_1^{2+}) - x$							ح الوسطية $t=30min$
$n_0(\text{Cu}_1) - x_f$			$n_0(\text{Cu}_2) - x_f$	$n_0(\text{Cu}_1^{2+}) - x_f$						$x_f$	ح النهائية

من خلال الجدول الوصفي:

عند اللحظة  $t=30min$  لدينا  $n_t(\text{Cu}_2^{2+}) = n_0(\text{Cu}_2^{2+}) - x$  مع  $[\text{Cu}_2^{2+}]_t = \frac{n_t(\text{Cu}_2^{2+})}{V_2}$  ومنه فإن:

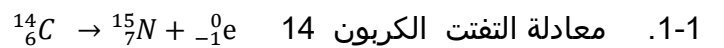
$$[\text{Cu}_2^{2+}]_t = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \quad \text{ت ع} \quad [\text{Cu}_2^{2+}]_t = \frac{C_2 \cdot V_2 - x}{V_2}$$

عند اللحظة  $t=30min$  لدينا  $n_t(\text{Cu}_1^{2+}) = n_0(\text{Cu}_1^{2+}) + x$  مع  $[\text{Cu}_1^{2+}]_t = \frac{n_t(\text{Cu}_1^{2+})}{V_2}$  ومنه فإن

$$[\text{Cu}_1^{2+}]_t = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \quad \text{ت ع} \quad [\text{Cu}_1^{2+}]_t = \frac{C_1 \cdot V_1 + x}{V_1}$$

### الفيزياء النووية

التأريخ بالكربون



2. إستغلال مخطط الطاقة الشكل 2

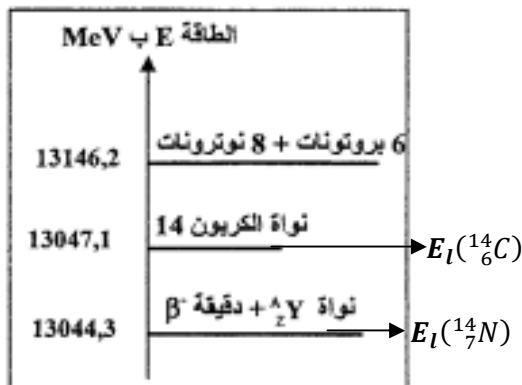
1-2. طاقة الربط بالنسبة لنوية نواة الكربون 14

$$E = \frac{E_I(^{14}_6\text{C})}{A} = \frac{13146,2 - 13047,2}{14}$$

$$E = 7,1 \text{ Mev/nucleon} \quad \text{ت ع}$$

2-2. القيمة المطلقة للطاقة الناتجة عن تفتت الكربون 14

$$E = 2,8 \text{ Mev} \quad \text{ت ع} \quad E = [E_I(^{14}_6\text{C}) - E_I(^{14}_7\text{N})] C^2$$



الشكل (2)

## عناصر الإجابة الخاصة بالامتحان الوطني الدورية العادية 2011 علوم رياضية

Prof: Bensad salaheddine

الأستاذ: بنساعد صلاح الدين  
الأستاذ: محمد شرحبيلي

3. تحديد عمر قطعة خشب

3-1 تحديد عدد نوى الكربون الموجودة في القطعة ذات الكتلة  $m = 0,295g$

نعتبر عن عدد نوى الكربون بالعلاقة التالية  $N = \frac{m(C).M(C)}{N_A}$  حيث  $m(C) = \frac{51.m}{100}$  تمثل كتلة الكربون الموجودة

في الكتلة  $m = 0,295g$  ومنه فإن  $N = \frac{51.m.M(C)}{100N_A}$  ت ع  $N = 7,58.10^{-21}$

تحديد عدد نوى الكربون 14 الموجودة في القطعة ذات الكتلة  $m = 0,295g$

نعلم أن  $\frac{N(^{14}C)_0}{N(C)} = 1,2.10^{-12}$  و تبقى ثابتة ومنه فإن  $N(^{14}C)_0 = 1,2.10^{-12}.N(C)$

ت ع  $N(^{14}C)_0 = 9,1.10^9$

3-2 عمر قطعة الخشب

بتطبيق قانون التناقص الإشعاعي نجد  $a(t) = a_0.e^{-\lambda t}$

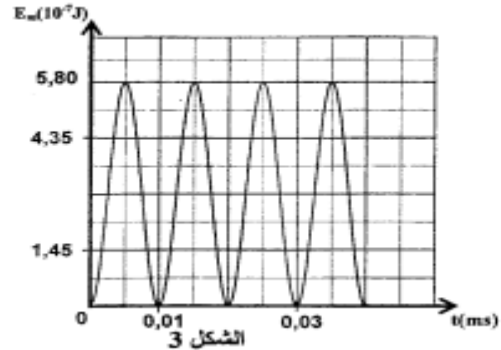
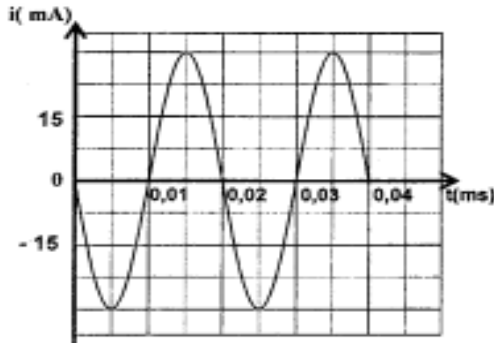
$a(t) = 1,4.60s$  عدد التفتتات في الثانية الخاصة بالكربون 14

نشاط العينة المشعة عند اللحظة  $t=0$  ومنه:  $a_0 = \lambda.N(^{14}C)_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}.N(^{14}C)_0$

$t = 3,34.10^3 ans$  ت ع  $t = \ln \left[ \frac{t_{1/2} * a(t)}{\ln 2 * N(^{14}C)_0} \right]$  وأخيرا فإن  $a(t) = a_0.e^{-\lambda t} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}.N(^{14}C)_0.e^{-\lambda t}$

### الكهرباء

1. التذبذبات الكهربائية في حالة مقاومة الوشيعة مهملة



1-1. بتطبيق قانون إضافية التوترات بتطبيق قانون إضافية التوترات نجد

$$U_C = \frac{q}{C} \quad \text{مع} \quad U_L + U_C = 0 \Rightarrow 1 \quad L \frac{di}{dt} + U_C$$

نقوم باشتقاق العلاقة 1 بالنسبة للزمن فنجد  $L \frac{d^2i}{dt^2} + \frac{d}{dt} U_C = 0$  بتعويض  $U_C = \frac{q}{C}$  نجد:

$$\frac{d^2i}{dt^2} + \frac{1}{LC} i = 0 \quad \text{فإن} \quad i = \frac{dq}{dt} \quad \text{بما أن} \quad \frac{d^2i}{dt^2} + \frac{1}{LC} \frac{d}{dt} q = 0$$

1-2. استغلال الشكلين 1 و 2 (مقاومة الوشيعة مهملة)

أ. الطاقة الكلية الدارة عند اللحظة هي:  $E_T = E_m + E_C$

عند اللحظة  $t = \frac{0,01}{2}$  تكون الطاقة المخزونة في الوشيعة قسوية و الطاقة المخزونة في المكثف منعدمة ومنه

$$\text{فإن:} \quad E_T = E_m = 5,8.10^{-3} J$$

الطاقة المخزونة في الدارة تتحفظ فإن  $E_T = E_m + E_C = E_m(\max) = E_C(\max)$  ومنه فإن

## عناصر الإجابة الخاصة بالامتحان الوطني الدورة العادية 2011 علوم رياضية

Prof: Bensad salaheddine

الأستاذ: بنساعد صلاح الدين  
الأستاذ: محمد شرحبيلي

$$U_0 = 12V \quad E_T = E_C(\max) = \frac{1}{2} CU_0^2 \Rightarrow U_0 = \sqrt{\frac{2E_T}{C}}$$

ب. قيمة  $L$  معامل تحريض الوشيعية  
بما أن الطاقة المخزونة في الدارة تتحفظ فإن  $E_T = E_m + E_C = E_m(\max) = E_C(\max)$  ومنه فإن

$$E_T = \frac{1}{2} LI_{\max}^2 \Rightarrow L = \frac{2E_T}{I_{\max}^2} \Rightarrow L = 1,3 \cdot 10^{-7} J \quad \text{مع } I_{\max} = 30mA \text{ من خلال منحنى الشكل 2}$$

2. استجابة المقاومة ذلت الوشيعية مهمة لرتبة صاعدة لتوتر

$$2-1. \quad \text{المعادلة التفاضلية في المجال } 0 \leq t \leq \frac{T}{2}$$

$$2-2. \quad \text{بتطبيق قانون اضافة التوترات نجد } U_R + U_L = E \quad \text{و منه } \frac{R}{L} i(t) + \frac{di(t)}{dt} = \frac{E}{L}$$

2-2. المنحنى الموافق لكل توتر

أ. من خلال حل المعادلة التفاضلية  $i(t) = I_p(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$  نلاحظ  $i(0) = 0$  وبالتالي فإن  $U_R = R \cdot i(0) = 0$  إذن

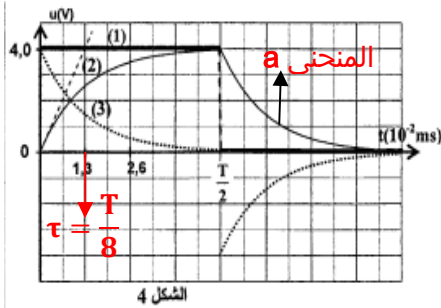
المنحنى 2 يوافق التوتر  $U_R$

وبما أن  $U_L(t) = L \frac{di}{dt} = L \frac{I_p}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$  ومنه فإن

$$U_L(0) = L \frac{I_p}{\tau}$$

ب. نعلم أن  $\tau = \frac{L}{R}$  وبالتالي فإن

$$I_p = 4 \cdot 10^{-2} A \quad \text{مع } I_p = \frac{E}{R} \quad \text{و منه فإن } U_L(0) = R \cdot I_p = E$$



الشكل 4

2-3. تعبير شدة التيار الكهربائي في المجال  $\frac{T}{2} \leq t \leq T$

$$\text{لدينا } i(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$$

نحدد أولاً تعبير  $A$  بالإعتماد على المنحنى a أنظر الشكل 4

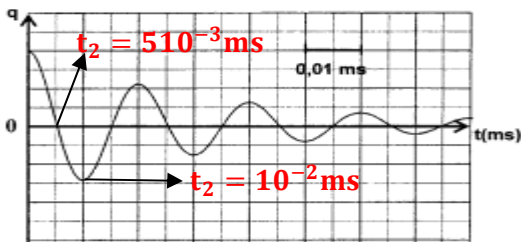
العلاقة بين ثابتة الزمن  $\tau$  و الدور  $T$  من خلال الشكل 4 أنظر الشكل  $\tau = \frac{T}{8}$

$$i\left(\frac{T}{2}\right) = Ae^{-\frac{t}{\tau}} = Ae^{-\frac{T/2}{T/8}} = Ae^{-4} = \frac{E}{R} \Rightarrow A = \frac{E}{R} e^4$$

$$\text{و منه فإن } i(t_1) = \frac{E}{R} e^4 e^{-\frac{t_1}{\tau}} \quad \text{و بتعويض } t_1 = \frac{3T}{4} \text{ في } i(t_1) \text{ مع } \frac{t_1}{\tau} = -6$$

$$\frac{E}{R} = I_p \quad \text{مع } i(t_1) = \frac{E}{R} e^4 e^{-\frac{t_1}{\tau}} = \frac{E}{R} e^4 e^{-6} = \frac{E}{R} e^{-2}$$

$$\text{وبالتالي } i(t_1) = I_p e^{-2}$$



الشكل (5)

3. التذبذبات الكهربائية في حالة مقاومة الوشيعية مهمة

3-1. تكون الطاقة المخزونة في الوشيعية قصوية عندما تكون

الطاقة المخزونة في المكثف منعدمة أي  $U_C = 0$  أو  $q = 0$

عند اللحظة  $t_2 = 10^{-2} ms$  لدينا  $q = q_{\max}$  ومنه الطاقة المخزونة

في المكثف قصوية وبالتالي الطاقة المخزونة في الوشيعية دينوية

عند  $t_1 = 510^{-3} ms$  | الطاقة المخزونة في الدارة هي

الطاقة المخزونة في الوشيعية ومنه الطاقة المخزونة في الوشيعية تكون قصوية (أنظر الشكل)

## عناصر الإجابة الخاصة بالامتحان الوطني الدورة العادية 2011 علوم رياضية

Prof: Bensad salaheddine

الأستاذ: بنساعد صلاح الدين

الأستاذ: محمد شرحبيلي

3-2. المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر

$$\frac{r}{L} = 2\lambda \quad \text{و} \quad \frac{1}{LC} = \frac{4\pi^2}{T_0^2} \quad \text{مع} \quad \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q + \frac{r}{L}\frac{dq}{dt} = 0$$

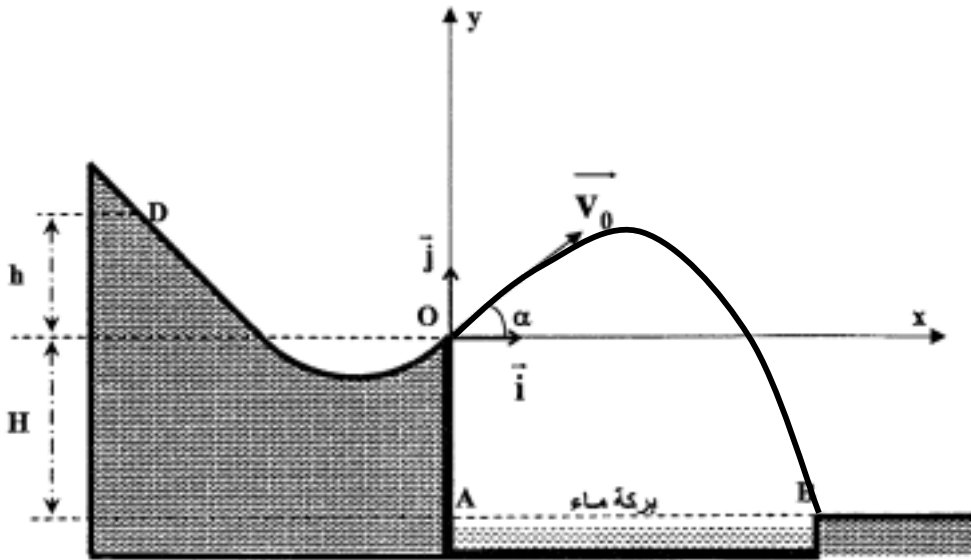
3-3. الشرط الذي يجب أن تحققه المقاومة لكي تكون  $T = T_0$

من خلال العلاقة  $T_0 = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{T_0^2} - \frac{\lambda}{4\pi^2}}}$  يجب أن تتحقق العلاقة  $\frac{1}{T_0^2} \gg \frac{\lambda}{4\pi^2}$  مع  $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$  و بالتالي فان

$$r \ll 2\sqrt{\frac{L}{C}}$$

## الميكانيك

### الجزء الأول دراسة حركة متزلج



1. يغادر المتزلج السكة عند اللحظة  $t_0$  بسرعة  $V_0$

1-1. المعادلة التفاضلية التي تحققها إحداثيات متجهة السرعة

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a} \quad \text{نجد} \quad \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$$

المتزلج في سقوط حر يخضع لوزنه فقط

$$a_x = 0 \Rightarrow \frac{dV_x}{dt} = 0$$

الإسقاط على المحور  $(0; \vec{i})$  نجد

$$a_y = -g \Rightarrow \frac{dV_y}{dt} = -g$$

الإسقاط على المحور  $(0; \vec{j})$  نجد

1-2. معادلة المسار

$$y(t) = \frac{1}{2}gt^2 + V_{0y} \cdot t + y_0$$

المعادلة الزمنية التي يحققها الأرتوب

$$x(t) = V_{0x} \cdot t + x_0$$

المعادلة الزمنية التي التي يحققها الأفصول

بالاعتماد على الشروط البدئية نجد: احداثيات مركز قصور الكرية في المعلم  $(0, \vec{i}, \vec{j})$

## عناصر الإجابة الخاصة بالامتحان الوطني الدورية العادية 2011 علوم رياضية

Prof: Bensad salaheddine

الأستاذ: بنساعد صلاح الدين  
الأستاذ: محمد شرحبيلي

$$\begin{cases} x(t) = V_0 \cos \alpha \cdot t & 1 \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \sin \alpha \cdot t & 2 \end{cases}$$

$$t = \frac{x}{V_0 \cos \alpha} \quad \text{حيث } 2 \text{ و } 1$$

$$y = -\frac{g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot x$$

2. القيمة الدنيا للارتفاع لكي لا يسقط في بركة الماء

لكي لا يسقط المتزحلق في بركة الماء يجب أن يسقط عند النقطة B أفصولها  $x_B = 10m$  وأرتوبها  $y_B = H$  بتعويض  $x_B = 10m$  و  $y_B = H$  في معادلة المسار نجد  $H = -\frac{g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} x_B^2 + \tan \alpha \cdot x_B$  ادن يمكن تحديد

$$h_{min} = 5,3m$$

### الجزء الثاني السقوط الرأسى لكربة فلزية

1. دراسة حركة الكربة في الهواء :

تخضع الكربة إلى وزنه  $\vec{P}$  و تأثير الهواء  $\vec{R}$

$$1-1. \quad \sum \vec{f} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a} \quad \text{بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد}$$

$$1 \quad mg - R = ma \Rightarrow R = m(g - a) \quad \text{الإسقاط على منحنى الحركة نجد:}$$

أثناء سقوط الكربة في الهواء يكون تسارعها ثابت لأن شدة القوة  $\vec{R}$  ثابتة حيث تكون المعادلة الزمنية للحركة

$$v(t) = at + v_0 t \quad \text{من خلال المنحنى } V_0 = 0 \text{ و منه فإن } V(t) = at$$

$$\text{عند اللحظة } t_1 \text{ نجد } v_1 = at_1 \Rightarrow a = \frac{v_1}{t_1} \quad \text{نعوض في العلاقة 1 نجد}$$

$$R = \rho \cdot V \left( g - \frac{v_1}{t_1} \right)$$

1-2. استغلال المنحنى لحساب شدة القوة  $\vec{R}$

تصل الكربة إلى سطح الماء عند اللحظة  $t_1$  بسرعة قصوية ،وبعدها يبدأ تناقص سرعتها بفعل دافعة أرخميدس

$$\text{اللحظة } t_1 = 0,53s \text{ و هي توافق السرعة القصوية } v_1 = 3m/s$$

$$\text{حساب شدة القوة } \vec{R} \quad R = \rho_1 \cdot V \left( g - \frac{v_1}{t_1} \right) = 1,4 \cdot 10^{-2} N$$

2. دراسة حركة الكربة داخل السائل اللزج

2-1. المعادلة التفاضلية الحرفية التي تحققها السرعة  $V$

$$\sum \vec{f} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} + \vec{F} = m\vec{a} \quad \text{بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد}$$

$$mg - f - F = ma \quad \text{الإسقاط على منحنى الحركة نجد:}$$

$$\frac{dv}{dt} = g \left( 1 - \frac{\rho_2}{\rho_1} \right) - \frac{kv}{\rho_1 \cdot V} \quad \text{التعبير الحرفي للمعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة}$$

2-2. التحقق من صحة المعادلة التفاضلية 1

$$\text{تحديد قيمة المقدار } g \left( 1 - \frac{\rho_2}{\rho_1} \right) \text{ لدينا } g \left( 1 - \frac{\rho_2}{\rho_1} \right) = 5,2m/s^2$$

$$\text{تحديد قيمة المقدار } \frac{k}{\rho_1 \cdot V}$$

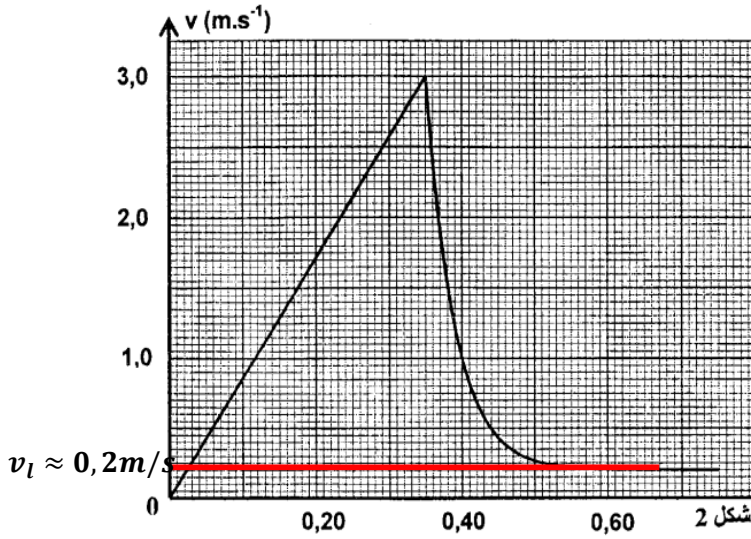
تصل الكربة عند اللحظة  $t_f \approx 0,54s$  إلى السرعة الحدية  $v_l \approx 0,2m/s$  حيث  $\frac{dv_l}{dt} = 0$  و بالتالي

$$v_l = \frac{g \left( 1 - \frac{\rho_2}{\rho_1} \right)}{\frac{k}{\rho_1 \cdot V}} \Rightarrow \frac{k}{\rho_1 \cdot V} = \frac{5,2}{0,2} = 26$$

## عناصر الإجابة الخاصة بالامتحان الوطني الدورة العادية 2011 علوم رياضية

Prof: Bensad salaheddine

الأستاذ: بنساعد صلاح الدين  
الأستاذ: محمد شرحبيلي



$$\frac{dv}{dt} = 5,2 - 26v$$

و بالتالي فإن

2-3. تحديد K

بالاعتماد على معادلة الأبعاد نجد:

$$[K] = \frac{[f]}{[v]} = \text{kg/s}$$

تحديد قيمة K

$$\frac{k}{\rho_1 \cdot v} = 26 \Rightarrow K \approx 0,3 \text{ kg/s}$$

2-4. طريقة أولير

يحدد التسارع عند اللحظة  $t_i$  من خلال المعادلة التفاضلية  $a_i = 5,2 - 26v_i$

يعبر عن السرعة في اللحظة  $t_{i+1} = t_i + \Delta t$  بالعلاقة التالية  $v_{i+1} = a_i \Delta t + v_i = (5,2 - 26v_i) \Delta t + v_i$

$$v_{i+1} = a_i \Delta t + v_i = v_i(1 - 26) \Delta t + 5,2 \Delta t$$

ومنه فإن

$$v_{i+1} = 2,09 \text{ m/s} \quad \text{ت ع} \quad \text{ومنه} \quad v_i = 2,38 \text{ m/s} \quad \text{و} \quad \Delta t = 5 \text{ ms}$$

باستعمال