الفرض الكتابي الثاني – الأسدس الأول

يسمح باستعمال الالة الحاسبة غير المبرمجة – تعطى التعابير الحرفية قبل انجاز التطبيقات العددية – المدة : 2h00

الكيمياء (8 نقط) :

يتفاعل الألومنيوم Al مع غاز ثنائي الاوكسيجين O_2 حيث يتكون أوكسيد الألومنيوم Al_2O_3 .

1. أتمم ملء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل التالي :

معادلة التفاعل		$4Al$ + $3O_2$ ⟶ $2Al_2O_3$			
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول			
بدئية	0			0.3	0.2
وسيطية	x				
نهائية	x_{max}				

2. حدد التقدم الأقصى و المتفاعل المحد.

.....

.....

.....

.....

.....

3. أحسب كتلة الألومنيوم البدئية . نعطي $M(Al)=27g/mol$

.....

.....

.....

4. أحسب حجم غاز ثنائي الاوكسيجين المستعمل بدئيا. نعطي $V_m=24L/mol$

.....

.....

.....

5. أحسب كتلة أوكسيد الألومنيوم المتكونة عند نهاية التفاعل. نعطي $M(Al_2O_3)=102g/mol$

.....

.....

.....

الفيزياء (12 نقطة) :

الجزءان الأول و الثاني مستقلان

الجزء الأول :

1. يعبر عن الطاقة الميكانيكية بالعلاقة التالية :

☐ $E_m=E_c-E_{pp}$ ☐ $E_m=E_{pp}+E_c$ ☐ $E_m=E_c \times E_{pp}$

2. تنحفظ الطاقة الميكانيكية اذاكان :

☐ الجسم في سقوط حر

☐ الجسم في انزلاق فوق مستوى مائل باحتكاك

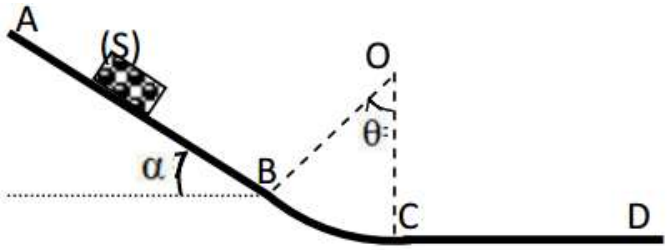
☐ الجسم في انزلاق فوق مستوى مائل بدون احتكاك

3. في حالة انزلاق جسم صلب فوق مستوى مائل باحتكاك، فان طاقته الميكانيكية :

☐ تتناقص ☐ تزداد ☐ تنحفظ

الجزء الثاني :

جسم صلب (S) كتلته m=200g ينزلق فوق سكة ABCD تتكون من جزء مستقيم AB=2m و مائل بزاوية $\alpha = 30°$ كما يبين الشكل. و جزء دائري BC شعاعه r=1m و جزء مستقيمي CD. نعطي $\theta = 60°$ و g=10N/Kg.
ينطلق الجسم من النقطة A بدون سرعة بدئية. نعتبر كحالة مرجعية ل E_{pp} المستوى الأفقي المار من C و D.



1. خلال المرحلة ABC حيث التماس يتم بدون احتكاك.

1.1. هل الطاقة الميكانيكية تنحفظ على الجزء ABC؟ علل اجابتك

.....

.....

2.1. أوجد قيمة طاقة الوضع الثقالية $E_{pp}(A)$ للجسم عند الموضع A.

.....

.....

.....

.....

3.1. أوجد قيمة الطاقة الميكانيكية $E_m(A)$ للجسم في الموضع A.

.....

.....

.....

4.1. أوجد قيمة طاقة الوضع الثقالية $E_{pp}(B)$ للجسم عند الموضع B.

.....

.....

.....

.....

5.1. أوجد قيمة السرعة V_B للجسم في الموضع B باستعمال انحفاظ الطاقة الميكانيكية.

.....

.....

.....

6.1. باستعمال انحفاظ الطاقة الميكانيكية بين A و C ، أحسب قيمة $E_C(C)$ الطاقة الحركية في الموضع C.

.....

.....

.....

2. خلال المرحلة CD :

1.2. علما أن الجسم يصل الى D بسرعة منعدمة ، أوجد قيمة W(R) شغل القوة المقرونة بتأثير الجزء CD على الجسم، ثم استنتج طبيعة التماس.

.....

.....

.....

.....

2.2. أوجد قيمة Q الطاقة الحرارية المبددة خلال الانتقال من C الى D.

.....

.....

عناصر الإجابة

الفرض الكتابي الثاني – الأسدس الأول

يسمح باستعمال الالة الحاسبة غير المبرمجة – تعطى التعابير الحرفية قبل انجاز التطبيقات العددية – المدة : 2h00

الكيمياء (8 نقط) :

يتفاعل الألومنيوم Al مع غاز ثنائي الاوكسيجين O_2 حيث يتكون أوكسيد الألومنيوم Al_2O_3 .

1. أتمم ملء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل التالي :

معادلة التفاعل		$4Al$ + $3O_2$ ⟶ $2Al_2O_3$			
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول			
بدئية	0	0	/	0.3	0.2
وسيطية	x	2x	/	0.3-3x	0.2-4x
نهائية	x_{max}	$2x_{max}$	/	$0.3-3x_{max}$	$0.2-4x_{max}$

2. حدد التقدم الأقصى و المتفاعل المحد.

- نفترض أن Al هو المتفاعل المحد : أي $0.2-4x_{max}=0$ و منه $x_{max}=0.05mol$
- نفترض أن O_2 هو المتفاعل المحد : أي $0.3-3x_{max}=0$ و منه $x_{max}=0.1mol$

وبما ان $0.3mol > 0.1mol$ فان التقدم الأقصى هو $x_{max}=0.05mol$ و المتفاعل المحد هو Al

3. أحسب كتلة الألومنيوم البدئية . نعطي M(Al)=27g/mol

$n(Al)=\frac{m_1}{M(Al)}$ يعني $m_1=n(Al).M(Al)$ ت.ع $m_1=0.2\times27$ اذن $m_1=5.4g$

4. أحسب حجم غاز ثنائي الاوكسيجين المستعمل بدئيا. نعطي V_m=24L/mol

$n(O_2)=\frac{V(O_2)}{V_m}$ يعني $V(O_2)=n(O_2).V_m$ ت.ع $m_1=0.3\times24$ اذن $V(O_2)=7.2L$

5. أحسب كتلة أوكسيد الألومنيوم المتكونة عند نهاية التفاعل. نعطي $M(Al_2O_3)=102g/mol$

$n(Al_2O_3)=\frac{m(Al_2O_3)}{M(Al_2O_3)}$ يعني $m(Al_2O_3)=n(Al_2O_3).M(Al_2O_3)$

يعني $m(Al_2O_3)=2x_{max}.M(Al_2O_3)$ ت.ع $m(Al_2O_3)=2\times0.05\times102$

اذن $m(Al_2O_3)=10.2g$

الفيزياء (12 نقطة) :

الجزءان الأول و الثاني مستقلان

الجزء الأول :

1. يعبر عن الطاقة الميكانيكية بالعلاقة التالية:

☐ $E_m=E_c-E_{pp}$ ☒ $E_m=E_{pp}+E_c$ ☐ $E_m=E_c\times E_{pp}$

2. تنحفظ الطاقة الميكانيكية اذا كان :

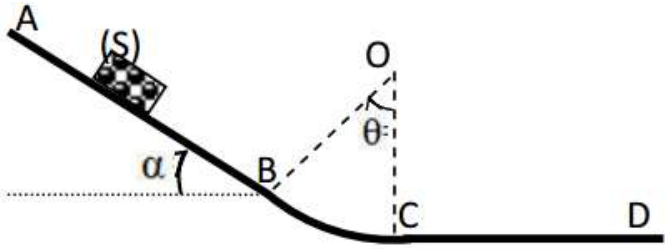
☒ الجسم في سقوط حر
☐ الجسم في انزلاق فوق مستوى مائل باحتكاك
☒ الجسم في انزلاق فوق مستوى مائل بدون احتكاك

3. في حالة انزلاق جسم صلب فوق مستوى مائل باحتكاك، فان طاقته الميكانيكية :

☒ تتناقص ☐ تزداد ☐ تنحفظ

الجزء الثاني :

جسم صلب (S) كتلته m=200g ينزلق فوق سكة ABCD تتكون من جزء مستقيم AB=2m و مائل بزاوية $\alpha = 30°$ كما يبين الشكل. و جزء دائري BC شعاعه r=1m و جزء مستقيمي CD. نعطي $\theta = 60°$ و g=10N/Kg.
ينطلق الجسم من النقطة A بدون سرعة بدئية. نعتبر كحالة مرجعية لـ E_{pp} المستوى الأفقي المار من C و D.



1. خلال المرحلة ABC حيث التماس يتم بدون احتكاك.

1.1. هل الطاقة الميكانيكية تنحفظ على الجزء ABC؟ علل اجابتك

تنحفظ الطاقة الميكانيكية ، و يعزى ذلك الى كون الجسم يخضع لتاثير وزنه (قوة محافظية) و تاثير السطح بحيث الاحتكاكات مهملة و بالتالي لا تنجز شغلا.

2.1. أوجد قيمة طاقة الوضع الثقالية $E_{pp}(A)$ للجسم عند الموضع A.

$E_{pp}(A) = m.g.[AB.sin\alpha + r(1-cos\theta)]$ أي $E_{pp}(A) = m.g.(z_A - z_0)$

ت.ع $E_{pp}(A) = 0.2 \times 10 \times [2.sin30 + 1 \times (1-cos60)]$ اذن $E_{pp}(A) = 3J$

3.1. أوجد قيمة الطاقة الميكانيكية $E_m(A)$ للجسم في الموضع A.

$E_m(A) = E_c(A) + E_{pp}(A)$ يعني $E_m(A) = 0 + E_{pp}(A)$ و منه $E_m(A) = 3J$

4.1. أوجد قيمة طاقة الوضع الثقالية $E_{pp}(B)$ للجسم عند الموضع B.

$E_{pp}(B) = m.g.r(1-cos\theta)$ أي $E_{pp}(B) = m.g.(z_B - z_0)$

ت.ع $E_{pp}(B) = 0.2 \times 10 \times 1 \times (1-cos60)$ اذن $E_{pp}(B) = 1J$

5.1. أوجد قيمة السرعة V_B للجسم في الموضع B باستعمال انحفاظ الطاقة الميكانيكية.

$E_m(A) = E_m(B)$ أي $E_m(A) = E_c(B) + E_{pp}(B)$ أي $E_m(A) = \frac{1}{2}.m.v_B^2 + E_{pp}(B)$

يعني $v_B = \sqrt{\frac{2(E_m(A) - E_{pp}(B))}{m}}$ ت.ع $v_B = \sqrt{\frac{2\times(3-1)}{0.2}}$ اذن $v_B = 4.47m/s$

6.1. باستعمال انحفاظ الطاقة الميكانيكية بين A و C ، أحسب قيمة $E_C(C)$ الطاقة الحركية في الموضع C.

$E_m(A) = E_m(C)$ أي $E_m(A) = E_c(C) + E_{pp}(C)$ أي $E_m(A) = E_c(C) + 0$

ومنه فان $E_c(C) = 3J$

2. خلال المرحلة CD :

1.2. علما أن الجسم يصل الى D بسرعة منعدمة ، أوجد قيمة $W_{C\to D}(\vec{R})$ شغل القوة المقرونة بتأثير الجزء CD على الجسم، ثم استنتج طبيعة التماس.

مبرهنة الطاقة الحركية بين C و D : $E_c(D) - E_c(C) = W(\vec{P}) + W(\vec{R})$

أي $0 - E_c(C) = 0 + W(\vec{R})$ و منه $W(R) = -E_c(C)$ اذن $W(R) = 3J$

و منه التماس يتم باحتكاك $W(\vec{R}) < 0$

2.2. أوجد قيمة Q الطاقة الحرارية المبددة خلال الانتقال من C الى D.

التماس يتم باحتكاك ، و هو ما يوافق تحول جزء من الطاقة الميكانيكية الى طاقة حرارية

$Q = -W(f) = -W(\vec{R})$ و منه $Q = 3J$