

عناصر الإجابة

الفرض الكتابي الثاني – الأسدس الأول

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

الكيمياء (8 نقط) :

يتفاعل الألومنيوم Al مع غاز ثنائي الأوكسجين O₂ حيث يتكون أوكسيد الألومنيوم Al₂O₃ .
1. أتمم ملء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل التالي :

| معادلة التفاعل | | | | | |
|---|-----------------------|---|-------------------|------------------|--------|
| 4Al + 3O ₂ → 2Al ₂ O ₃ | | | | التقدم | الحالة |
| كميات المادة ادة بالمول | | | | | |
| 0.2 | 0.3 | / | 0 | 0 | بدئية |
| 0.2-4x | 0.3-3x | / | 2x | x | وسيطية |
| 0.2-4x _{max} | 0.3-3x _{max} | / | 2x _{max} | x _{max} | نهائية |

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 O₂ هو المتفاعل المحد : أي 0.3-3x_{max}=0 و منه x_{max}=0.1mol

و بما أن 0.1mol > 0.3mol فإن التقدم الأقصى هو x_{max}=0.05mol و المتفاعل المحد هو Al.

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

• يعني n(Al) = $\frac{m_1}{M(Al)}$. أي m₁ = n(Al) . M(Al) . ت ع . 0.2 × 27 . إذن m₁ = 5.4g

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

• يعني n(O₂) = $\frac{V(O_2)}{V_m}$. أي V(O₂) = n(O₂) . V_m . ت ع . 0.3 × 24 . إذن V(O₂) = 7.2L

5. أحسب كتلة أوكسيد الألومنيوم المتكونة عند نهاية التفاعل . نعطي M(Al₂O₃)=102g/mol

• يعني n(Al₂O₃) = $\frac{m(Al_2O_3)}{M(Al_2O_3)}$. أي m(Al₂O₃) = n(Al₂O₃) . M(Al₂O₃)

• يعني m(Al₂O₃) = 2x_{max} . M(Al₂O₃) . ت ع . 2 × 0.05 × 102 . إذن m(Al₂O₃) = 10.2g

الفيزياء (12 نقطة) :

الجزء الأول و الثاني مستقلان

الجزء الأول :

1. يعبر عن الطاقة الميكانيكية بالعلاقة التالية :

$$E_m = E_c \times E_{pp} \quad \square$$

$$E_m = E_{pp} + E_c \quad \times$$

$$E_m = E_c - E_{pp} \quad \square$$

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 :

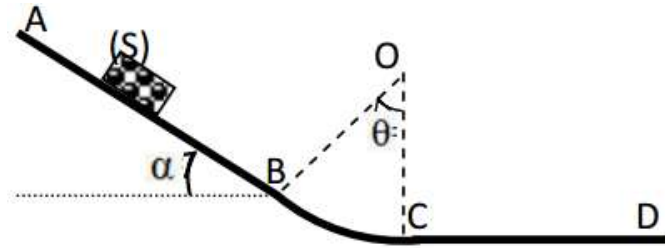
تنحفظ

تزداد

تتناقص

الجزء الثاني :

جسم صلب (S) كتلته $m=200g$ ينزلق فوق سكة ABCD تتكون من جزء مستقيم $AB=2m$ و مائل بزاوية $\alpha=30^\circ$ كما يبين الشكل. و جزء دائري BC شعاعه $r=1m$ و جزء مستقيمي CD. نعطي $\theta=60^\circ$ 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 تحفظ على الجزء ABC؟ علل اجابتك

تنحفظ الطاقة الميكانيكية... ويعزى ذلك الى كون الجسم يخضع لتأثير وزنه (قوة محافظة). و

تأثير السطح بحيث الاحتكاكات مهملة و بالتالي لا تنجز شغلا.

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

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

$$E_{pp}(A) = 3J \text{ إذن } E_{pp}(A) = 0.2 \times 10 \times [2 \cdot \sin 30 + 1 \times (1 - \cos 60)]$$

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

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

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

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

$$E_{pp}(B) = 1J \text{ إذن } E_{pp}(B) = 0.2 \times 10 \times 1 \times (1 - \cos 60)$$

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

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

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

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

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

$$E_c(C) = 3J \text{ ومنه فإن}$$

2. خلال المرحلة CD :

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

الجسم، ثم استنتج طبيعة التماس.

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

$$\text{أي } W(\vec{R}) = 0 + W(\vec{R}) = 0 - E_c(C) \text{ ومنه } W(\vec{R}) = -3J \text{ إذن}$$

$$W(\vec{R}) < 0 \text{ ومنه التماس يتم باحتكاك}$$

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

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

$$Q = -W(f) = -W(\vec{R}) \text{ ومنه } Q = 3J$$