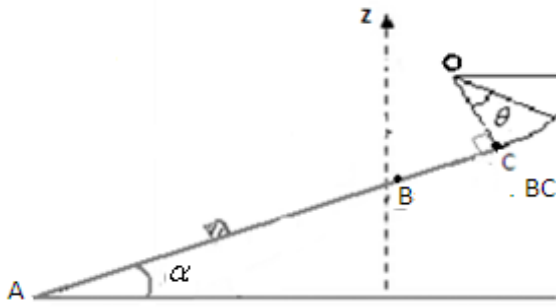


التمرين الأول: (7.ن)

يصعد جسم صلب S كتلته $m=0,4kg$ سكة مكونة من :

- جزء AB مستقيمي طوله $AB=1m$ مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للأفقي.
 - جزء BC مستقيمي طوله $BC=0,6m$ مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للأفقي.
 - جزء CD دائري شعاعه $r=0,4m$ ومركزه O ، بحيث شعاعه $BC \perp OC$.
- علما أن الاحتكاكات مهمة على الجزأين AB و CD بينما تعتبر مكافئة لقوة ثابتة $\vec{f}$ على الجزء BC.



(1) نطبق على الجسم S قوة ثابتة $\vec{F}$ موازية للخط الأكبر ميلًا شدتها F ثابتة.

فينطلق الجسم بدون سرعة بدئية من النقطة A فيصل إلى الموضع B بسرعة $v_B = 4m/s$.

1-1- اوجد القوى المطبقة على الجسم S على الجزء AB من السكة.

2-1- اعط نص مبرهنة الطاقة الحركية .

3-1- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم بين A و B ، أوجد شدة القوة $\vec{F}$.

(2) عند النقطة B نقوم بحذف القوة المحركة $\vec{F}$ ويتابع الجسم حركته على الجزء BC فيمر من النقطة C بسرعة $v_C=1,3m/s$.
نعتبر المستوى الأفقي المار من B حالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية.

1-2- اعط تعبير تغير طاقة الوضع الثقالية للجسم بين B و C.

2-2- احسب تغير الطاقة الميكانيكية للجسم بين B و C.

3-2- استنتج قيمة الشدة f لقوة الاحتكاك $\vec{f}$.

(3) يتابع الجسم حركته على الجزء CD بدون احتكاك ليصل إلى الموضع M بسرعة منعدمة .

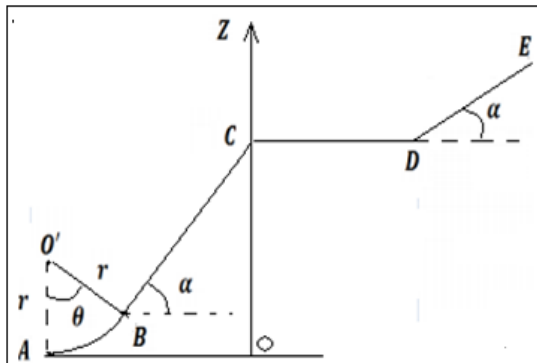
1-3- احسب الطاقة الميكانيكية للجسم عند الموضع C.

2-3- بين أن تعبير الطاقة الميكانيكية عند الموضع M كتب كما يلي : $Em_M = m.g\{BC.\sin\alpha + r[\cos\alpha - \cos(\alpha + \theta)]\}$

3-3- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة الميكانيكية ، أوجد قيمة الزاوية θ نعطي : $g = 10N/kg$.

التمرين الثاني: (6.ن)

نرسل من A بسرعة $V_A = 8 m.s^{-1}$ جسما (S) كتلته $m = 5kg$ على سكة ABCDE في مستوى افقي رأسي



- AB : قوس دائري شعاعه $r = 3m$ وموضع B معلم بالزاوية $\theta_0 = 30^\circ$.
 - BC : قطعة مستقيمة طولها $BC = 2,4m$ ومائلة عن المستوى الأفقي بزاوية $\alpha = 30^\circ$.
 - CD : قطعة مستقيمة أفقية طولها $CD = 2m$.
 - DE : قطعة مستقيمة طولها $DE = 2m$ ومائلة عن المستوى الأفقي بالزاوية α .
- نختار المستوى الأفقي المار من A كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية

① نعتبر الاحتكاكات مهمة طول السكة.

1-1- احسب انسوب كل من C و B و D و E .

2-1- احسب شغل وزن الجسم خلال الانتقال من A إلى E

3-1- أوجد السرعة V_E للجسم عند النقطة E .

4-1- باعتماد قانون انحفاظ الطاقة الميكانيكية ، أوجد السرعة V_C للجسم عند النقطة C .

② نعتبر الاحتكاكات غير مهمة على القطعة CD ومكافئة لقوة $\vec{f}$ ثابتة وموازية لـ CD . نرسل الجسم (S) من النقطة A بسرعة $V_A = 8 m.s^{-1}$

فير من نقطة D بسرعة $V_D = 4 m.s^{-1}$.

1-2- حدد الشدة f لقوة الاحتكاك .

2-2- أوجد أنسوب النقطة F التي يتوقف عندها الجسم .
نأخذ $g = 10N.kg^{-1}$.

تمرين الكيمياء (7.ن)

نعتبر تفاعل احتراق الألومنيوم Al في غاز ثنائي الأكسجين O_2 الذي ينتج عنه تكون الألومين Al_2O_3 .

(1) اكتب معادلة التفاعل الحاصل ووازنها.

(2) اتمم ملء جدول تقدم التفاعل التالي محددا التقدم الأقصى والمتفاعل المحد:

المعادلة			 Al + $O_2 \rightarrow$ Al_2O_3		
الحالات			كميات المادة بالمول		
التقدم					
0	ح. البدئية	7	6	0	
x	حالة التحول				
	الحالة النهائية				
	تركيب الخليط عند نهاية التفاعل				

(3) اعط الرسم المبياني لتغيرات كمية مادة المتفاعلات والنواتج بدلالة تقدم التفاعل.

(4) أوجد كتلة الألومين الناتجة عند نهاية التفاعل .

(5) أوجد حجم غاز ثاني الأوكسجين المستهلك عند نهاية التفاعل. نعطى : $V_M=24L/mol$ و $M(O)=16g/mol$ و $M(Al)=27g/mol$.

سليم التتقيط: تمرين الفيزياء الأول		تمرين الفيزياء الثاني :		تمرين الكيمياء :	
(1)	-1-1 (ن.0.5)	(3)	-1-3 (ن.0.5)	(1)	(ن.1)
	-2-1 (ن.0.5)		-2-3 (ن.1)	(2)	(ن.2)
	-3-1 (ن.1)		-3-3 (ن.1)	(3)	(ن.2)
(2)	-1-2 (ن.1)			(4)	(ن.1)
	2-2 (ن.1)			(5)	(ن.1)
	-3-2 (ن.0.5)				

التصحيح

تصحيح التمرين الأول:

1-1- يخضع الجسم بين A و B للقوى التالية : $\vec{P}$: وزنه . $\vec{R}$: القوة المطبقة من طرف سطح التماس وهي عمودية على السطح لأن التماس يتم بدون احتكاك .
 $\vec{F}$: القوة المحركة .

2-1- انظر الدرس.

3-1- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم بين A و B الذي يخضع للقوى التالية :

$$\vec{W}_{A \rightarrow B} = -m.g.AB \sin \alpha \text{ و } \vec{W}_{A \rightarrow B} = -m.g.AB \sin \alpha \text{ إذن : } Ec_B - Ec_A = -m.g.AB \sin \alpha + F.AB \text{ وبما أن سرعة}$$

$$\Delta Ec = \vec{W}_{A \rightarrow B} + \vec{W}_{A \rightarrow B} + \vec{W}_{A \rightarrow B}$$

الجسم منعدمة عند النقطة A : فإن $Ec_A = 0$ إذن : $Ec_B = -m.g.AB \sin \alpha + F.AB$ أي : $Ec_B + m.g.AB \sin \alpha = F.AB$

$$F = \frac{(1/2).0,4 \times 4^2 + 0,4 \times 10 \times 1 \times \sin 30}{1} = 5,2N \text{ ت.ع.} \quad F = \frac{(1/2).m.v_B^2 + m.g.AB \sin \alpha}{AB} \text{ : ومنه}$$

$$\Delta Epp = Epp_C - Epp_B = m.g(z_C - z_B) = m.g.BC \sin \alpha \text{ : 2-1- تغير طاقة الوضع الثقالية بين B و C}$$

2-2- تغير الطاقة الميكانيكية للجسم بين B و C.

$$\begin{aligned} \Delta Em_{B \rightarrow C} &= Em_C - Em_B \\ &= (Ec_C + Epp_C) - (Ec_B + Epp_B) \\ &= Ec_C - Ec_B + (Epp_C - Epp_B) \\ &= \frac{1}{2} m (v_C^2 - v_B^2) + \Delta Epp_{B \rightarrow C} \\ &= \frac{1}{2} m (v_C^2 - v_B^2) + m.g.BC \sin \alpha \end{aligned}$$

$$\Delta Em_{B \rightarrow C} = W_{B \rightarrow C} \text{ لدينا : } W_{B \rightarrow C} = -f \times BC \text{ مع :}$$

$$f = \frac{-W_{B \rightarrow C}}{BC} = \frac{-\Delta Em_{B \rightarrow C}}{BC} = \frac{-[0,5 \times 0,4 \times (1,3^2 - 4^2) + 0,4 \times 10 \times 0,6 \times \sin 30]}{0,6} = 2,8N$$

$$Em_C = Ec_C + Epp_C \text{ 3-1-}$$

ولدينا : $Epp = m.g.z + C$ وباعتبار الحالة المرجعية $Epp = 0$: عند $z = z_B$ فإن $0 = m.g.z_B + C$ إذن : $C = -m.g.z_B$

$$Epp = m.g.(z - z_B) \text{ ومنه فإن تعبير طاقة الوضع الثقالية :}$$

$$Em_C = \frac{1}{2} m.v_C^2 + m.g.BC \sin \alpha \Leftrightarrow z_C - z_B = BC \sin \alpha \text{ مع : } Em_C = Ec_C + Epp_C = \frac{1}{2} m.v_C^2 + m.g.(z_C - z_B) \text{ إذن :}$$

$$Em_C = \frac{1}{2} \times 0,4 \times 1,3^2 + 0,4 \times 10 \times 0,6 \sin 30 \approx 1,54J \text{ ت.ع.}$$

2-3- باعتبار الحالة المرجعية فإن الطاقة الميكانيكية للجسم في النقطة M :

$$Em_M = Ec_M + Epp_M = Ec_M + m.g.(z_M - z_B)$$

$$Ec_M = 0 \Leftrightarrow v_M = 0 \text{ ومنه :}$$

$$Em_M = m.g.(z_M - z_B)$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}.m(v_E^2 - v_A^2) = W_{A \rightarrow E}^{\vec{P}} : \text{إذن} \quad \vec{W}_{A \rightarrow E} = 0 : \text{مع} \quad \Delta E_C = W_{A \rightarrow E}^{\vec{P}} + W_{A \rightarrow E}^{\vec{R}} \quad -3-1$$

$$v_E = \sqrt{8^2 + \frac{2 \times 130}{5}} \approx 3,4 m/s \quad \text{ت.ع.} \quad v_E = \sqrt{v_A^2 + \frac{2W_{A \rightarrow E}^{\vec{P}}}{m}}$$

$$-4-1 \quad \text{طاقة الوضع الثقالية: } E_{pp} = m.g.z + C$$

$$E_{pp} = m.g.z : \text{إذن} \quad C = 0. \text{ ومنه } z = z_A = 0 \text{ بالنسبة ل: } E_{pp} = 0$$

-بما أن الاحتكاكات مهمة فإن الطاقة الميكانيكية تتحفظ. إذن لدينا: $Em_A = Em_C$ أي: $Ec_A + E_{pp_A} = Ec_C + E_{pp_C}$ إذن:

$$\frac{1}{2}.m.v_A^2 + m.g.z_A = \frac{1}{2}.m.v_C^2 + m.g.z_C \quad \text{مع} \quad z_A = 0 : \text{إذن} \quad \frac{1}{2}.m.v_A^2 = \frac{1}{2}.m.v_C^2 + m.g.z_C \quad \text{ومنه} \quad v_A^2 = v_C^2 + 2.g.z_C$$

$$v_A = \sqrt{8^2 - 2 \times 10 \times 1,6} = \sqrt{32} \approx 6,7 m/s \quad \text{ت.ع.} \quad v_C = \sqrt{v_A^2 - 2.g.z_C} : \text{إذن}$$

(2) -1-2- بما أن الاحتكاكات غير مهمة على القطعة CD فإن تغير الطاقة الميكانيكية بين هاتين النقطتين يساوي شغل قوة الاحتكاك.

$$f = \frac{Em_C - Em_D}{CD} \Leftrightarrow f = \frac{-(Em_D - Em_C)}{CD} \Leftrightarrow Em_D - Em_C = -f.CD \Leftrightarrow \Delta Em = W_{C \rightarrow D}^{\vec{f}} \\ f = \frac{\frac{1}{2} \times 5 \times 32 + 5 \times 10 \times 1,6 - \frac{1}{2} \times 5 \times 4^2 - 5 \times 10 \times 1,6}{2} = 20N \quad \text{ت.ع.} \quad f = \frac{\frac{1}{2}.m.v_C^2 + m.g.z_C - \frac{1}{2}.m.v_D^2 - m.g.z_D}{CD}$$

$$-2-2 \quad \text{بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم بين D و F: } \Delta E_C = W_{D \rightarrow F}^{\vec{P}} + W_{D \rightarrow F}^{\vec{R}} : \text{مع} \quad \vec{W}_{D \rightarrow F}^{\vec{R}} = 0 : \text{إذن} \quad \Delta E_C = W_{D \rightarrow F}^{\vec{P}}$$

$$v_F^2 - v_D^2 = 2g(z_D - z_F) \Leftrightarrow \frac{1}{2}.m.(v_E^2 - v_D^2) = m.g.(z_D - z_F) : \text{إذن} \quad \Delta E_C = m.g.(z_D - z_F)$$

$$z_F = z_D + \frac{v_D^2}{2.g} \Leftrightarrow z_D - z_F = \frac{-v_D^2}{2.g} : \text{ومنه} \quad -v_D^2 = 2g(z_D - z_F) \Leftrightarrow v_F = 0 : \text{مع}$$

$$z_F = 1,6 + \frac{4^2}{2 \times 10} = 2,4m \quad \text{ت.ع.}$$

تصحيح تمرين الكيمياء
معادلة التفاعل: (1)



(2)

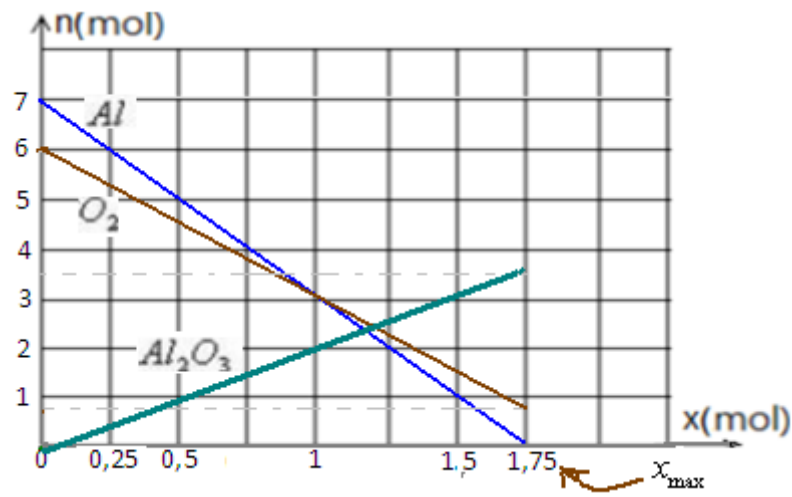
المعادلة			كميات المادة بالمول	
التقدم	الحالات	7	6	0
0	ح. البدئية	7	6	0
x	حالة التحول	7 - 4x	6 - 3x	2x
x _{max}	الحالة النهائية	7 - 4x _{max}	6 - 3x _{max}	2x _{max}
1,75	تركيب الخليط عند نهاية التفاعل	0	0,75	3,5

$$x_{\max} = \frac{7}{4} = 1,75 mol \Leftrightarrow 7 - 4x_{\max} = 0 : \text{إذا افترضنا أن Al هو المحد}$$

$$x_{\max} = \frac{6}{3} = 2 mol \Leftrightarrow 6 - 3x_{\max} = 0 : \text{إذا افترضنا أن } O_2 \text{ هو المحد}$$

$$1,75 mol < 2 mol \text{ بما أن المتفاعل المحد هو المستعمل بتفريط فإن: } x_{\max} = 1,75 mol \text{ والمحد هو } Al.$$

(3) الرسم المبياني:



(4) كتلة الألومين الناتجة عند نهاية التفاعل .

$$m_f(Al_2O_3) = n_f(Al_2O_3) \times M(Al_2O_3) = 3,5 \text{ mol} \times 102 \text{ g/mol} = 357 \text{ g}$$

(5) لدينا كمية مادة غاز ثنائي الأكسجين البدئية: 6 mol: وكمية مادة ثنائي الأكسجين المتبقية عند نهاية التفاعل 0,75 mol

ومنه فإن كمية مادة ثنائي الأكسجين المستهلكة خلال التفاعل: 6-0,75=5,25 mol:

إذن حجم غاز ثنائي الأوكسجين المستهلك عند نهاية التفاعل:

$$V(O_2) = n(O_2) \times V_m = 5,25 \text{ mol} \times 24 \text{ L/mol} = 126 \text{ L}$$