

1- أنظر الدرس نص مبرهنة الطاقة الحركية

2-1 تحديد شدة القوة  $\vec{F}$

- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين النقطتين A و B

$$\frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W(\vec{F})$$

الجسم انطلق بدون سرعة بدئية  $v_A^2 = 0$

الحركة تتم بدون احتكاك اذن  $W(\vec{R}) = 0$

متجهة وزن الجسم عمودية على السطح  $\vec{P} \perp \vec{AB}$  أي  $W(\vec{P}) = 0$   
و بالتالي فان :

$$\frac{1}{2}mv_B^2 = W(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \cdot AB \cos(0) = F \cdot AB$$

$$F = 125N$$

$$F = \frac{mv_B^2}{2 \cdot AB}$$

3-1 تحديد السرعة عند النقطة D

- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين النقطتين B و D

$$\frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R})$$

الحركة تتم بدون احتكاك اذن  $W(\vec{R}) = 0$

$$h = h_1 + h_2 \quad \text{لنحدد تعبير } h \quad \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = W(\vec{P}) = -mgh$$

أنظر الشكل

لدينا  $BC \perp O'C$  و  $BO \perp O'D$  اذن  $\alpha = \beta$  و  $BC = 2r$   
حيث  $h = h_1 + h_2$

$$h_2 = r(1 - r \cos \alpha) \quad \text{اذن} \quad d = r \cos \beta \quad \text{و} \quad h_2 = r - d \quad \text{و} \quad h_1 = 2r \cdot \sin \beta$$

$$\frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = -mg(h_1 + h_2) = -mg(2r \sin \beta + r(1 - r \cos \beta))$$

$$v_D = (v_B^2 - 2gr(2 \sin \beta + (1 - \cos \beta)))^{\frac{1}{2}}$$

$$v_D = 9,96m/s$$

3-2 تحديد شدة قوة الاحتكاك

- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين النقطتين E و D

$$\frac{1}{2}mv_E^2 - \frac{1}{2}mv_D^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R}_n) + W(\vec{f})$$

$$R_n \text{ عمودية على السطح} \quad W(\vec{R}_n) = 0$$

$$\vec{P} \text{ عمودية على السطح} \quad W(\vec{P}) = 0$$

الجسم يتوقف عند النقطة E اذن  $v_E = 0$

$W(\vec{f})$  شغل قوة الاحتكاك

$$-\frac{1}{2}mv_D^2 = W(\vec{f}) = f.DE \cos \pi$$

$$\frac{1}{2DE}mv_D^2 = f \quad \text{و بالتالي نجد}$$

$$-\frac{1}{2}mv_D^2 = -f.DE$$

$$f = 24N$$

ادن

## التمرين 2

1-1 جرد القوى ( انظر الشكل )

1-2 حساب سرعة الجسم  $S_1$  و  $S_2$

أولا لنحسب السرعة الزاوية  $w$

$$w = \frac{250.2\pi}{60} = 26,16 \text{ rad/s} \quad \text{ادن} \quad w = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \quad \text{لدينا}$$

العلاقة بين السرعة الخطية و السرعة الزاوية

بالنسبة ل  $v_1$  فان :  $v_1 = r.w$  ت ع  $v_1 = 1,31 \text{ m/s}$

بالنسبة ل  $v_2$  فان :  $v_2 = R.w$  ت ع  $v_2 = 5,23 \text{ m/s}$

1-3 العلاقة بين المسافة  $d_1$  التي يقطعها الجسم  $S_1$  والمسافة  $d_2$  التي يقطعها الجسم  $S_2$

لدينا  $v_1 = r.w$  و  $v_2 = R.w$  اذن  $v_1 = \frac{r}{R}v_2$  بضرب طرفي هذه المعادلة في الزمن نجد :

$$d_1 = 3,75 \text{ m} \quad \text{ت ع} \quad \boxed{d_1 = \frac{r}{R}d_2} \quad \text{ومنه فان} \quad tv_1 = \frac{r}{R}v_2t$$

1-4 تحديد توتر الخيط  $f_1$  و  $f_2$

- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم  $S_1$  بين اللحظتين  $t_1$  و  $t_2$

$$\text{حيث:} \quad \frac{1}{2}Mv^2(t_2) - \frac{1}{2}Mv^2(t_1) = W(\vec{T}_1) + W(\vec{P}_1)$$

$$v^2(t_1) = 0 \quad \text{سرعة الجسم } S_1 \text{ عند اللحظة } t_1$$

$$v^2(t_2) = 1,31 \text{ m/s} \quad \text{سرعة الجسم } S_1 \text{ عند اللحظة } t_2$$

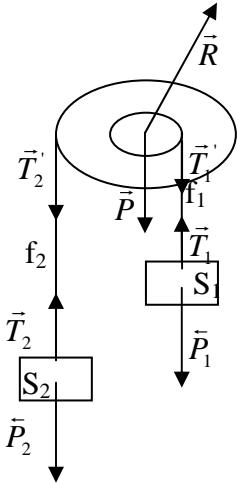
$$\text{ادن} \quad \frac{1}{2}Mv^2(t_2) = -Mgd_1 + T_1d_1$$

$$T_1 = 51,14N \quad \text{ت ع} \quad \boxed{T_1 = Mg + \frac{1}{2d_1}Mv^2(t_2)}$$

- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم  $S_2$  بين اللحظتين  $t_1$  و  $t_2$

$$\frac{1}{2}mv^2(t_2) - \frac{1}{2}mv^2(t_1) = W(\vec{T}_2) + W(\vec{P}_2)$$

$$\text{و منه نجد} \quad \frac{1}{2}mv^2(t_2) = mgd_2 - T_2.d_2$$



$$T_2 = -\frac{1}{2d_2}mv^2(t_2) + mg$$

$$T_2 = 27,26N \quad \text{ادن } t_2 \text{ عند اللحظة } S_2 \text{ سرعة الجسم } v^2(t_2) = 5,23m/s$$

## 2-1 تحديد عزم مزدوجة الاحتكاك

- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة P بين اللحظتين  $t_2$  و  $t_f$

$$\frac{1}{2}J_{\Delta}w^2(t_f) - \frac{1}{2}J_{\Delta}w^2(t_2) = W + W(\vec{P})$$

$$W(\vec{P}) = 0 \text{ شغل وزن البكرة}$$

$$w^2(t_f) = 0 \text{ سرعة الزاوية بالنسبة للبكرة عن نهاية الدوران}$$

$$w^2(t_2) = 26,16rad/s \text{ سرعة الزاوية بالنسبة للبكرة عن اللحظة } t_2$$

$$W = M_{\Delta}\Delta\theta \text{ شغل عزم مزدوجة الاحتكاك}$$

$$-\frac{1}{2}J_{\Delta}w^2(t_2) = M_{\Delta}\Delta\theta$$

$$M_{\Delta} = -\frac{J_{\Delta}w^2(t_2)}{2n.2\pi}$$

$$M_{\Delta} = -0,5N.m$$

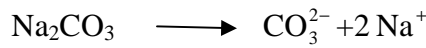
مع  $\Delta\theta = n.2\pi$  حيث  $n$  هو عدد الدورات

ادن

الكمياء

## التمرين 1

1- معادلة الدوبان



2- التركيز المولي للمحلول

$$C(Na_2CO_3) = \frac{n(Na_2CO_3)}{V}$$

$$C = \frac{m(Na_2CO_3)}{M.V} = \frac{7,42}{86.0,25}$$

$$C = 0,34mol/L$$

3- التركيز المولي الفعلي لأنواع الكيمائية المتواجدة في المحلول S ذو الحجم  $V = 0,25L$

الأنواع الكيمائية المتواجدة هي  $CO_3^{2-}$  و  $Na^+$  و  $H_2O$

تركيز ايون الكربونات  $CO_3^{2-}$

$$[CO_3^{2-}] = C = 0,34mol/L$$

تركيز ايون الصوديوم  $Na^+$

$$[Na^+] = 2C = 0,68 \text{ mol/L}$$

التركيز المولي الفعلي لأنواع الكيمائية المتواجدة في المحلول الجديد  
بما أن حجم المحلول أصبح  $V_T = V_1 + V_2 = 400L$  اذن التركيز الفعلي لأنواع الكيمائية المتواجدة في  
المحلول يتغير

تركيز ايون الكربونات  $CO_3^{2-}$

$$[CO_3^{2-}] = \frac{n(CO_3^{2-})}{V_T}$$

لنحسب كمية مادة  $n(CO_3^{2-})$  المتواجدة في المحلول S ذو الحجم  $V = 0,25L$   
لدينا  $n(CO_3^{2-}) = [CO_3^{2-}]V$  اذن  $n(CO_3^{2-}) = 0,34 \cdot 0,25 = 0,085 \text{ mol}$

$$[CO_3^{2-}] = \frac{0,085}{0,4} = 0,21 \text{ mol/L}$$

تركيز ايون الصوديوم  $Na^+$

$$[Na^+] = \frac{n_T(Na^+)}{V_T} \quad \text{العلاقة 1} \quad \text{حيث} \quad n_T = n_1 + n_2$$

$n_1$  كمية مادة ايون الصوديوم الموجودة في المحلول S حجمه  $V_1 = 0,25L$

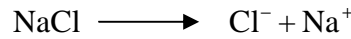
$n_2$  كمية مادة ايون الصوديوم الموجودة في المحلول S' حجمه  $V_2 = 0,15L$

لنحسب  $n_1$

$$n_1 = [Na^+]V_1 \quad \text{اذن} \quad n_1 = 0,68 \cdot 0,25 = 0,17$$

لنحسب  $n_2$

معادلة ذوبان كلورور الصوديوم



التركيز المولي لمحلول كلورور الصوديوم

$$C_M(NaCl) = \frac{C_m(NaCl)}{M(NaCl)}$$

$$C_M = 0,2 \text{ mol/L}$$

تركيز الفعلي لأيون الصوديوم  $Na^+$  الموجود في المحلول

$$[Na^+] = C_M = 0,2 \text{ mol/L} \quad \text{اذن} \quad n_2 = [Na^+]V_2 \quad \text{و منه فان} \quad n_2 = 0,2 \cdot 0,15 = 0,3 \text{ mol}$$

$$[Na^+] = \frac{0,3 + 0,17}{0,4} = 0,4 \text{ mol/L}$$

نعوض في العلاقة 1 فنجد

## التمرين 2

قانون بويل ماريوط

1- عند درجة حرارة ثابتة يكون بالنسبة لكمية غاز معينة جداء الضغط P و الحجم الذي يشغله هذا الغاز ثابتا

$$P.V = Cte$$

2- حساب الضغط الكلي في القارورتين

الحالة البدئية

$$P_A.V_A = cte \quad \text{حيث} \quad V_A \text{ حجم الغاز في القارورة A و } P_A \text{ ضغط الغاز في القارورة A}$$

لدينا

الحالة النهائية

$$P_T.(V_A + V_B) = cte \quad \text{حيث} \quad P_T \text{ ضغط الغاز الكلي في القارورتين}$$

لدينا

حسب قانون بويل ماريوط نجد

$$P_T = 4.10^4 Pa \text{ اذن } P_T = \frac{P_A \cdot V_A}{V_A + V_B} \text{ و منه فان } P_T \cdot (V_A + V_B) = P_A \cdot V_A$$

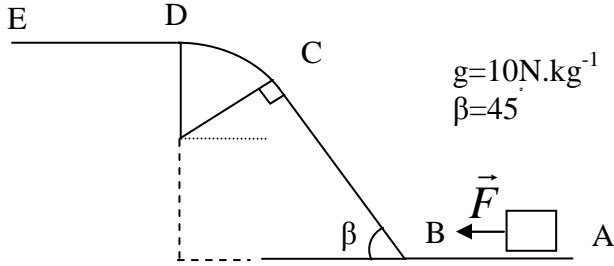
3- تحديد كمية مادة تنائي الأزوت المتواجدة في كل قارورة  
باعتبار تنائي الأزوت غازا كاملا نطبق معادلة الحالة للغازات الكاملة  
بالنسبة للقارورة A

$$n_A = 0,142 mol \text{ و منه نجد } n_A = \frac{P_T V_A}{RT} \text{ اذن } P_T V_A = n_A RT$$

بالنسبة للقارورة B

$$n_B = 0,568 mol \text{ و منه نجد } n_B = \frac{P_T V_B}{RT} \text{ اذن } P_T V_B = n_B RT$$

صلاح الدين بنساعد

**الفيزياء****التمرين الاول**

نعترض جسما صلبا كتلته  $m$  فوق سكة ABCDE حيث:  
 المسار A B مستقيمي طوله  $d_1=2m$   
 المسار DE مستقيمي طوله  $DE = 10m$   
 المسار BC مستقيمي طوله  $d_2=2r$   
 المسار CD قوس دائري شعاعه  $r = 2cm$   
 نعتبر الاحتكاكات مهملة طول المسار ABCD

1ن

1- اعط نص مبرهنة الطاقة الحركية

2- 1.5ن - تطبق على الجسم قوة ثابتة أفقية  $\vec{F}$  بين A و B فينتقل بدون سرعة بدئية من النقطة A ليصل الى النقطة B بسرعة  $V_B=10m/s$ 1- 2ن - بتطبيق مبرهنة اطاقا الحركية بين A و B اوجد قيمة شدة القوة  $\vec{F}$   
 3- ينعدم تاثير القوة F عند النقطة B فيتابع S حركته نحو F.3-1 1.5ن - بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين B و D اتبنت ان:  $V_D = \sqrt{V_B^2 - 2.g(2r.\sin \beta + r.(1 - \cos \beta))}$ حيث  $V_D$  سرعة الجسم S عند النقطة D. احسب  $V_D$ .

3-2 باعتبار الاحتكاكات على المسار DE مكافئة لقوة ثابتة f. اوجد شدة القوة f علما ان الجسم S يتوقف عند النقطة E

**التمرين الثاني**

تتكون المجموعة المكونة في الشكل التالي من :

- بكرة P ذات مجريين شعاعاهما  $R=20cm, r=5cm$  قابلة للدوران حول محور ثابتيمر من مركزها، حيث أن عزم قصورها بالنسبة لهذا المحور هو  $J_A$ - جسمين صلبين  $S_1, S_2$  كتلتاهما على التوالي هما: $m = 3kg, M = 5kg$  مشدودين بخيط غير قابل للامتداد و كتلته مهلة (انظر الشكل)1- عند اللحظة  $t_1$  نحرر المجموعة بدون سرعة بدئية حسب المنحى المبين في الشكل .عند اللحظة  $t_2$  يصبح تردد الدوران  $N=250tr/min$ 1-1 اجرد القوى المطبقة على البكرة P و  $S_1$  و  $S_2$ 1-2 احسب  $V_1$  سرعة الجسم  $S_1$  و  $V_2$  سرعة الجسم  $S_2$  عند اللحظة  $t_2$ 3-1 1.5ن - حدد المسافة التي يقطعها الجسم  $S_1$  بين اللحظتين  $t_1$  و  $t_2$  علما ان الجسم  $S_2$  قطع المسافة 15m .1-4 بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين اللحظتين  $t_1$  و  $t_2$  اوجد  $T_1$  توتر الخيط  $f_1$  و  $T_2$  توتر الخيط  $f_2$  .2- 1.5ن - عند اللحظة  $t_2$  يتقطع الخيطين  $f_1$  و  $f_2$  حيث تتوقف البكرة بعد انجازها 40 دورة تحت تأثير مزدوجة كبح عزمها ثابت  $M$ 2-1 احسب عزم مزدوجة الكبح علما ان  $J_A=0.05 Kg.m^2$ **الكيمياء****التمرين الاول:**1- 0.5ن - نذيب كتلة  $m=7.42g$  من كربونات الصوديوم اللاميه صيغته  $Na_2 CO_3$  في الماء فنحصل على محلول S حجمه  $V=250 mL$ 

1- اكتب المعادلة الكيميائية لذوبان هذا المركب.

2- احسب التركيز المولي للمحلول.

3- احسب التراكيز المولية الفعلية الموجودة في المحلول.

2- 1.5ن - نضيف إلى المحلول S حجما  $V=150 mL$  من محلول S' لكلورور الصوديوم تركيزه الكتلي هو  $C_m=11.7 g/L$ .

1-2 احسب التراكيز المولية الفعلية الموجودة في المحلول الجديد.

نعطي:  $M(C)=12g/mol$  ;  $M(O)=16g/mol$  ;  $M(Cl)=35.5g/mol$  ;  $M(Na)=23g/mol$ **التمرين الثاني :**نعتبر قارورتين حجمهما على التوالي  $V_A=1L$  و  $V_B=4L$  متصلتين بأنبوب ذي حجم مهمل. في البداية تكون القارورة Bفارغة بينما تحتوي القارورة A على حجم من غاز ثنائي الأزوت عند درجة الحرارة  $0^\circ C$ وتحت ضغط  $P=2.10^5 Pa$  نحتفظ بدرجة الحرارة ثابتة ونفتح الصنبور.

1- ذكر بقانون بويل ماريوط.

2- احسب في الحالة النهائية الضغط في القارورتين.

3- احسب كمية مادة ثنائي الأزوت المتواجدة في كل قارورة