تصحيح الاختبار الموحد

الكيمياء : (7 نقط)

1) S_1 : محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم :

أ- معادلة الذوبان :

$$NaOH \xrightarrow{H_2O} Na^+ + OH^-$$

ب- حساب الكتلة m :

$$C_1 = \frac{n(NaOH)}{V_{S_1}} = \frac{m}{M(NaOH).V_{S_1}} \quad ; \quad C_1 = 10^{-1} mol/l$$

$$\Rightarrow m = C_1 . M(NaOH) . V_{S_1}$$

ت ع : $m = 4g$

2) أ- تبيانة المعايرة ومراحل المناولة.

ب- تركيز المحلول المعاير : علاقة التكافؤ :

$$C_0 V_0 = C_1 V_1$$

$$\Rightarrow C_0 = \frac{C_1 V_1}{V_0}$$

ت ع : $C_0 = 10^{-1} mol/l$

3) $x = \frac{V}{V_E}$; $pH = f(x)$

3-1- النقطة : $x = 0$

$pH_0 = 2,1$: مبيانيا : HF حمض pH

$pH_0 = -\log C_0$ إذن HF حمض ضعيف

ب- ذوبان HF في الماء :

$$HF + H_2O \rightleftharpoons F^- + H_3O^+$$

ويتبين أن HF تفقد بروتون H^+ : فهو إذن حمض برونشتيد.

ج- : $K_A = \frac{[F^-][H_3O^+]}{[HF]}$ حساب الثوابت :

$$[H_3O^+] = [F^-] = 7,94 . 10^{-3} mol/l$$

$$[HF] = C_0 - [F^-] = 10^{-1} - 7,94 . 10^{-3} = 9,2 \, 10^{-2} mol/l$$

$$\Rightarrow K_A = \frac{63 . 10^{-6}}{9,2 . 10^{-2}} = 6,85 . 10^{-4}$$

معامل التفكك :

$$\alpha = \frac{[F^-]}{C_0} = \frac{7,94 . 10^{-3}}{10^{-1}}$$

$$\alpha = 7,94 \%$$

3-2 : لدينا : $0 < \alpha < 1$:

3-3 جرد أنواع الكيمائية المتواجدة في المحلول :

H_2O , Na^+ , HF , F^- , OH^- , H_3O^+

التفاعل الذي يحدث أثناء المعايرة هو التفاعل الراجح بينهما والذي يحدث بين الحمض الأقوى HF (النوع الأكثري) والقاعدة الأقوى الموجودة OH⁻ (النوع الأكثري).

$$HF + OH^- \longrightarrow F^- + H_2O$$

وهو تفاعل تام كلي.

ب- تعبير pH بدلالة x : $pH = pK_A + \log\frac{x}{1-x}$ | 0,75pt

pH المحلول الذي يراقب pH الخليط (الحمض الأقوى) هو HF

$$pH = pK_A + \log\frac{[F^-]}{[HF]}$$

$$n(F^-) = n(OH^-) \Rightarrow [F^-] = [OH^-] = \frac{C_1 \cdot V}{V_0+V} = \frac{C_1 V_e \cdot x}{V_0+V}$$

$$[HF] = \frac{C_0V_0 - C_1V_e x}{V_0+V} = \frac{C_0V_0(1-x)}{V_0+V}$$

$$\Rightarrow \boxed{pH = pK_A + \log\frac{x}{1-x}}$$

3- مناقشة حسب قيم x : عندما $x = 0$: pH الخليط لا يتأثر كثيرا بالتخفيف أو بإضافة كمية قليلة من (H_3O^+, F^-) بكميات قليلة. | 0,25pt

ب- تراكيز الأنواع الكيميائية : | 0,75pt

$$[H_3O^+] = 10^{-3,2} = 6,3\,10^{-4}\ mol/l$$

$$[OH^-] = 1,58 \cdot 10^{-11}\ mol/l$$

$$[Na^+] = \frac{C_1 \cdot V_{1/2}}{V_0 + V_{1/2}} = \frac{5 \cdot 10^{-1}}{15} = 3,33\,10^{-2}\ mol/l$$

$$[F^-] = [H_3O^+] + [Na^+] - [OH^-] \Rightarrow [F^-] = 3,39 \cdot 10^{-2}\ mol/l$$

$$[HF] = \frac{C_0V_0}{V_0+V_{1/2}} - [F^-] \Rightarrow [HF] = 3,3 \cdot 10^{-2}\ mol/l$$

$$pH = pK_A + \log\frac{[F^-]}{[HF]} \Rightarrow \boxed{pH = pK_A = 3,2} \quad 0,25$$

3- عند $x = 1$: $V = V_e = 10\ cm^3$

$pH_e = 7,9$

ب- الخليط محلول قاعدي : | 0,5pt

لأن $pH_e > 7$: نعلل بتشكل القاعدة الأقوى في الخليط F^- في القاعدة الأقوى F^- مع HF تتفاعل بشكل شبه كلي إذن : | 0,5pt

والتالي هي التي تراقب pH .

ب- النوع الكيميائي : F^- القاعدة الأقوى . | 0,5pt

H_3O^+ : حمض أقوى

OH^- : أقوى كذلك

H_2O : الحمض الأضعف.

إذن ما التفاعل الراجح هو : $F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$

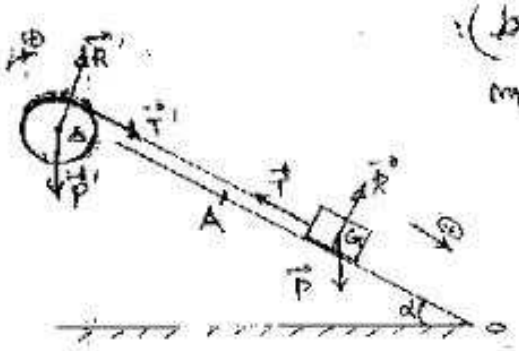
3- عندما تتجاوز : $x > 1$ $(V > V_e)$: | 0,5pt

أ- تكون OH^- أول الصواد هو الأقوى ، إذن OH^- هو الأكثر تركيزا.

Na^+ و F^- أكثر تركيزا (غير تفاعلي).

بالإضافة إلى F^- و HF بكميات قليلة. | 0,25pt

ب- إذن : OH^- القاعدة الأقوى تتفاعل مع H_3O^+ الحمض الأقوى | يتناقص pH الخليط إلى القيمة 13 | 0,25pt



$m = 0{,}5\,kg$; $J_\Delta = 4{,}15^{-3}\,kg\,m^2$; $V_A = 0\,m/s$

1- دراسة حركة (S) :

$r = 4{,}15^{-3}\,m$; $a = \frac{r}{2}$

$d_n = d_{n-1} + r$

$a = \frac{4{,}15^{-3}}{16.15^{-4}}$ $\quad a = 2{,}5\,m/s^2$

تطبيق $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$:

بالنسبة لـ

$mg\sin\alpha = ma + T$

$\sum M_{(\vec{F}_c)} = J_\Delta \frac{a}{r}$:

بالنسبة لمحور الدوران

$T' = J_\Delta \frac{a}{r^2}$

$T = T'$: لدينا حسب مبدأ التأثيرات المتبادلة

$\sin\alpha = \frac{1}{mg}\left(m + \frac{J_\Delta}{r^2}\right).a$

$\alpha = 48{,}6°$: ت.ع

2- سرعة مرور (S) بالموضع O :

$V_O^2 - V_A^2 = 2a(x_O - x_A) = 2.a.d$

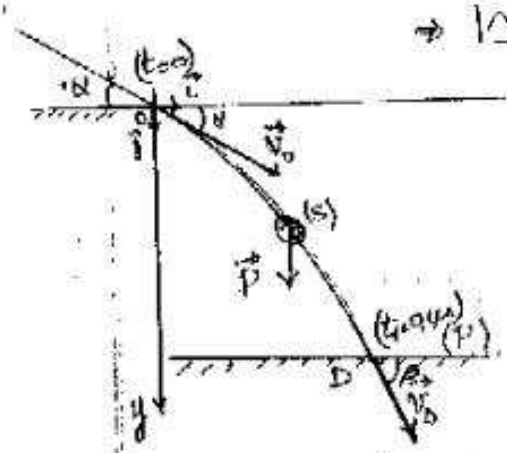
$\Rightarrow V_O = \sqrt{2a.AO}$ $\quad V_O = \sqrt{5} = 2{,}23\,m/s$ ت.ع

3- تطبيق مبرهنة الطاقة الحركية :

$\frac{1}{2}J_\Delta \omega_O^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}}$

$(-)\ \frac{1}{2}J_\Delta \frac{V_O^2}{r^2} = M_C.\Delta\theta = M_C.2\pi n$

$\Rightarrow n = 6{,}63$ ت.ع



4- طبيعة حركة (S) :

المجموعة (S) تخضع لقوة وحيدة $\vec{P}$

$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} = m\vec{a}_G$: حسب مبدأ القصور

$\Rightarrow \vec{a}_G = \vec{g} = Cte$

حركة (S) مستقيمة متغيرة بانتظام

معادلة المسار : $y = f(x)$

$\vec{a}_G \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = g \end{cases} \Rightarrow \vec{V} \begin{cases} V_x = C_1 = V_0\cos\alpha \\ V_y = gt + V_0\sin\alpha \end{cases}$

$\Rightarrow \vec{OG} \begin{cases} x = (V_0\cos\alpha).t + x_0 \\ y = \frac{1}{2}gt^2 + (V_0\sin\alpha).t + y_0 \end{cases}$ نختار $x_0 = y_0 = 0$ لتبسيط المعادلات

$y = 2{,}28.x^2 + 1{,}13.x$

5- إحداثيات النقطة D :

$\vec{OD} \begin{cases} x_D = (V_0\cos\alpha).t_1 \\ y_D = \frac{1}{2}gt_1^2 + (V_0\sin\alpha).t_1 \end{cases}$ $\quad \vec{O'D} \begin{cases} x_D = 0{,}6\,m \\ y_D = 1{,}41\,m \end{cases}$

6- منظم وطويلة $\vec{V}_D$:

$V_D = \left(V_{Dx}^2 + V_{Dy}^2\right)^{1/2}$; $V_{Dx} = V_0\cos\alpha = 1{,}48$

$V_{Dy} = gt_1 + V_0\sin\alpha = 5{,}68$

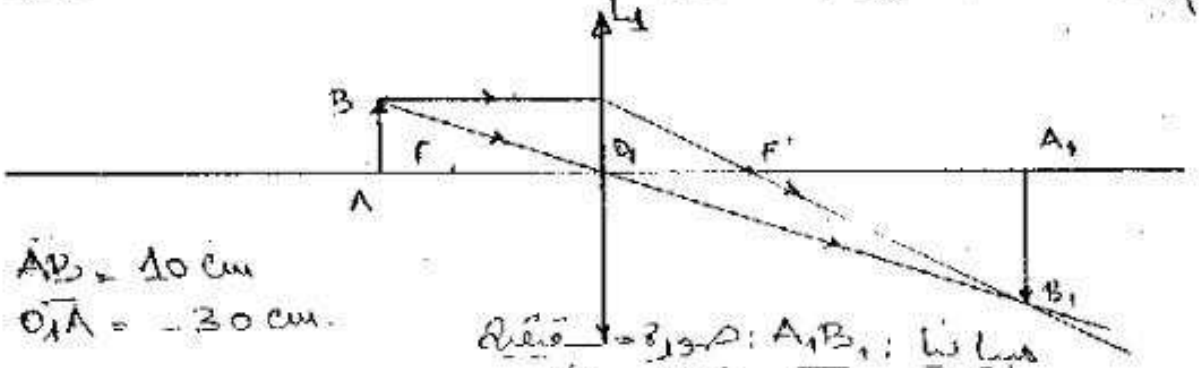
$V_D = 5{,}86\,m/s$

لتحديد β الزاوية التي يكونها $\vec{V}_D$ مع المحور الأفقي نستعمل العلاقة :

$\operatorname{tg}\beta = \frac{V_{Dy}}{V_{Dx}} = \frac{5{,}68}{1{,}48} = 3{,}83$ $\Rightarrow \beta = 75{,}4°$

التمرين ② : (6 نقط)

1) أ- انشاء الهندسي : ($\frac{1}{10}$ الحجم)



$\overline{AB} = 10\ cm$

$\overline{O_1A} = -30\ cm$

1 pt

ب- طبيعة الصورة : A_1B_1 : حقيقية

$\overline{A_1B_1} = -20\ cm$ (مقلوبة)

0,5 pt

2) أ- طبيعة وقوة العدسة المكافئة :

$$C = C_1 + C_2 = 2C_1 = 2 \cdot \frac{1}{f_1} \Rightarrow \boxed{\overline{OF'} = \frac{\overline{Of_1}}{2}}$$

0,75 pt

$\overline{OF'} = 10\ cm > 0$ اذن العدسة المكافئة هي عدسة محدبة كذلك.

ب- بتطبيق علاقتي التواقف والتكبير

1 pt

$\overline{OA_2} = 15\ cm$ | $\overline{A_2B_2} = -5\ cm$

لدى الصورة | حقيقية مقلوبة | أصغر من الشيء.

3) أ- $i = i'$

0,75 pt

$\sin i = n \sin r$
$\sin i' = n \sin r'$
$\Rightarrow r = r'$

$A = r + r' = 2r \Rightarrow \boxed{r = \frac{A}{2}}$

$D = D_1 + D_2 = (i - r) + (i' - r)$
$= 2i - 2r$

$\rightarrow D + A = 2i \rightarrow \boxed{i = \frac{D+A}{2}}$

ب- $D = 38,5°$

0,75 pt

$i = \frac{38,5 + 60}{2} = 49,25°$

$\Rightarrow \boxed{n = \frac{\sin i}{\sin r}}$ $\boxed{n = 1,51}$

0,5 pt

ج- الانبثاق الشامل :

0,75 pt

د- الزاوية i_1 التي من أجلها : $r_1' = 90°$

$n \sin r_1' = \sin 90$ $\Rightarrow \sin r_1' = \frac{1}{n}$ $\Rightarrow r_1' = 41,47°$

$r_1' + r_1 = A$ $\Rightarrow r_1 = 18,5°$

$\sin i_1 = n \sin r_1$ $\Rightarrow i_1 = 28,67°$