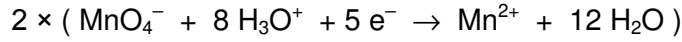


الموضوع رقم 4

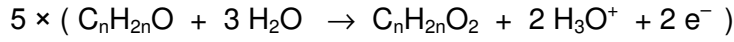
الكيمياء

التمرين الأول

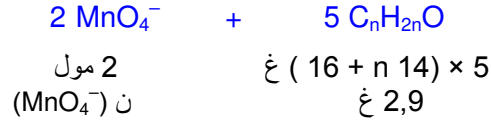
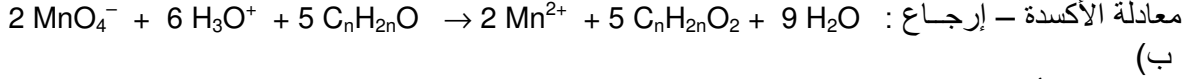
1 - أ) المعادلتان النصفيتان :



الإرجاع :



الأكسدة :



من معادلة الأكسدة - إرجاع :

$$(1) \quad 2 \times 2,9 = (\text{MnO}_4^-) \text{ ن} \times (16 + n 14) \times 5$$

نحسب عدد مولات MnO_4^-

$$\text{ن } (\text{MnO}_4^-) = \text{ح } [\text{MnO}_4^-] \times \text{مول } 0,1 = \frac{1,58}{158} = 0,01 \text{ مول} / \text{ل حيث } 158 \text{ غ/مول}$$

هي الكتلة المولية الجزيئية لبرمنغنات البوتاسيوم KMnO_4 .

$$\text{ومنه ن } (\text{MnO}_4^-) = 0,1 \times 0,2 = 0,02 \text{ مول} .$$

بالتعويض في العلاقة (1) نجد $3 = n$

المركب (أ) هو الدهيد وليس سيتونا لأنه تأكسد أكسدة مقتصدة . صيغته المجملية $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ وهو البروبانال والمركب (ب) هو حمض البروبانويك $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.

$$2 - \text{المزيج الابتدائي} : \text{ن حمض} = \frac{7,4}{74} = 0,1 \text{ مول} \text{ (حيث } 74 \text{ هي الكتلة المولية الجزيئية لحمض البروبانويك) .}$$

بما ان المزيج الابتدائي متساوي المولات ، إذن ن كحول = 0,1 مول

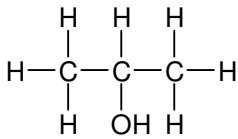
$$(أ) \quad \frac{\text{ن استر}}{\text{ن حمض}} = \text{مر}$$

عندما نصل للتكافؤ حمض - أساس يكون ن $(\text{OH}^-) = \text{ن} (\text{الحمض المتبقي})$.

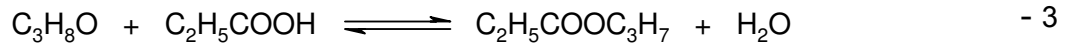
$$\text{ولدينا ن } (\text{OH}^-) = \text{ن } (\text{NaOH}) = \text{ح } \times \text{ت} = 0,8 \times 0,05 = 0,04 \text{ مول} . \text{ ن استر} = 0,1 - 0,04 = 0,06 \text{ مول} .$$

بالتعويض في العلاقة (2) نجد مر = 0,6 (60%)

بما أن المزيج متساوي المولات والمردود 60% ، إذن الكحول ثانوي .



$$(ب) \quad \frac{2+n2}{13,3} = \frac{18+n14}{100} \text{ ، ومنه } n = 3 \text{ ، وبالتالي الصيغة المجملية هي } \text{C}_3\text{H}_8\text{O} \text{ والمفصلة}$$



$$\begin{array}{cccc} \text{ز} = 0 & \text{مول 3} & \text{مول 2} & \text{0} \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} \text{التوازن} & \alpha - 3 & \alpha - 2 & \alpha \end{array}$$

بما أن الكحول ثانوي فإن ثابت توازن هذا التفاعل هو $K_c = 2,25$

$$\frac{2\alpha}{(\alpha - 3)(\alpha - 2)} = 2,25 \text{ . بحل هذه المعادلة نجد } \alpha = 1,42 \text{ مول}$$

وبالتالي كتلة الماء هي $18 \times 1,42 = 25,56 \text{ غ}$

التمرين الثاني

1 - تراكيز الأفراد الكيميائية عند النقطة (أ) :

النقطة (أ) توافق بداية المعايرة (أي المحلول الأساسي لوحده) ، ولدينا $\text{pH} = 11,35$.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-11,35} = 4,4 \times 10^{-12} \text{ مول/ل}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 2,24 \times 10^{-3} \text{ مول/ل}$$

مبدأ انحفاظ الشحنة :

$$[\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{BH}^+] \text{ ، و باهمال } [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ نجد } [\text{BH}^+] = 2,24 \times 10^{-3} \text{ مول/ل} \text{ ،}$$

$$\text{لدينا فاصلة النقطة (أ) : لغ } \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]} = 0,65 \text{ ، ومنه نستنتج } [\text{B}] = 10^{-2} \text{ مول/ل} .$$

$$2 - \text{ التركيز المولي لمحلول الأمين هو } [\text{B}] + [\text{BH}^+] = 0,012 \text{ مول/ل}$$

3 - البيان خط مستقيم معادلته من الشكل $\text{pH} = \text{أ} + \text{لغ } \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]}$ ، وبالمطابقة مع العلاقة :

$$\text{pH} = \text{لغ } \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]} + \text{pK}_A \text{ ، نجد } \text{أ} = 1 \text{ ، } \text{ب} = \text{pK}_A \text{ ، إذن البيان يقطع محور الترتيب في النقطة } (0, \text{pK}_A)$$

$$\text{ومنه } \text{pK}_A = 10,67$$

4 - (أ) عند التكافؤ يكون : $\text{ح} \times \text{أ} = \text{ت} \times \text{ب}$ (1)

حيث (ح) = 20 مل ، (أ) = 0,012 مول/ل .

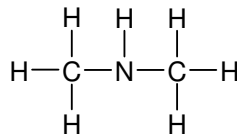
عند نصف التكافؤ كان حجم الحمض المضاف ح = 15 مل ، إذن عند التكافؤ يكون حجم الحمض المضاف 30 مل = ح . بالتعويض في العلاقة (1) نجد $\text{ت} = 0,08 \text{ مول/ل}$.

$$(2) \text{ ب) الكتلة الجزيئية المولية للأمين م} = 14 + n = \frac{\text{ك}}{\text{ن}}$$

ولدينا عدد مولات الأمين $\text{ن} = \text{ت} \times \text{ح} = 0,012 \times 0,5 = 0,006 \text{ مول}$.

بالتعويض في العلاقة (2) نجد $n = 2$ ، وبالتالي صيغة الأمين هي $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$.

وبما أن هذا الأمين ثانوي فصيغته المفصلة هي



الفيزياء

التمرين الأول

1 - بما أن السرعة الزاوية سه = تا(ز) عبارة عن جيبية (كلمة جيبية هنا معناها البيان جيبية) ، إذن حركة القرص دورانية جيبية معادلتها من الشكل :
يه = هـ جب (ي ز + ص) .

من البيان لدينا سه = أ جب (ي ز + π) = - أ جب ي ز = أ تجب (ي ز + $\frac{\pi}{2}$) ، ومنه الصفحة الابتدائية للحركة هي
ص = $\frac{\pi}{2}$ راد .

لدينا من البيان : أ = هـ ي = $0,2 \pi$ راد/ثا ، ولدينا كذلك د = $2 \times 0,41 = 0,82$ ثا ، ومنه ي = $7,6$ راد/ثا
نستنتج هـ = $0,08$ راد.

المعادلة الزمنية للحركة يه = $0,08$ جب ($7,6$ ز + $\frac{\pi}{2}$) راد .

2 - أ) بما أن حركة النواس جيبية إذن ي = $\sqrt{\frac{ك' ج ب}{عط}}$ ، حيث ب هو البعد بين محور الدوران ومركز الثقل ، ك' هي كتلة النواس . نستنتج عط = $10 \times 8,6 - 3$ كغ. م²

ب) عزم عطالة القرص لوحده هو عط = $\frac{1}{2} ك_1 ن ق^2 + ك_1 ن ق^2$ ، حيث ك₁ هي كتلة القرص .
بتعويض قيمة عط نجد ك₁ = 300 غ .
كتلة الجسم (ص) ك₂ = ك - ك₁ = $400 - 300 = 100$ غ .

3 - طم = طح + طك (طح = 0) (أي قبل انطلاق الجملة)
طم = (ك₁ + ك₂) ج × 2 ن ق = $0,2 \times 10 \times 0,4 = 0,8$ جول

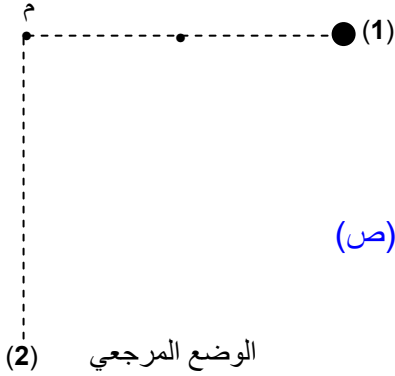
الجملة شبه معزولة ، وبالتالي طم = ثابت .
في الوضع (1) طم₁ = $0,8$ جول

في الوضع (2) طم₂ = $\frac{1}{2} عط سه^2 + ك_1 ج ن ق$ ، حيث ك₁ ج ن ق هي الطاقة

الكامنة للقرص عندما يكون الجسم (ص) في الوضع (2) ، أما الطاقة الكامنة للجسم (ص) تكون معدومة في هذا الوضع .

$\frac{1}{2} عط سه^2 + ك_1 ج ن ق = 0,8$ ، نستنتج سه = $10,8$ راد/ثا

سر = سه × 2 ن ق = $0,2 \times 10,8 = 2,16$ م/ثا .



التمرين الثاني

1 - أ) لدينا دور الحركة د = $0,02$ ثا .

باعتبار الرنانة بدأت الحركة في اللحظة ز = 0 ، ونعلم أن موجة واحدة تتشكل خلال مدة تساوي دور الرنانة ، وبما أن عدد الأمواج المتشكلة في جيبية المسافات هو $2,5$ موجة إذن ز₁ = $0,02 \times 2,5 = 0,05$ ثا .

ب) ط = $\frac{سر}{ن}$ (1)

لحساب سرعة الانتشار نقسم المسافة بين المنبع والنقطة (ن) على المدة المستغرقة لوصول الإهتزاز لهذه النقطة (هذه المدة تساوي دورا واحدا - انظر لجيبية الزمن)

$$\text{سر} = \frac{0,4}{0,02} = 20 \text{ م/ثا}$$

بالتعويض في العلاقة (1) نجد $\tau = 0,4 \text{ م}$

(ج) المعادلة الزمنية للمنبع من الشكل ع_م = ب جب (ي ز + ص) ، لدينا ب = 2 مم

لحساب ص إما نقول : حسب جبهة الموجة في الشكل - 1 فإن في اللحظة ز = 0 كانت النقطة (م) في وضع التوازن متجهة نحو المطالات الموجبة ، لأن كل نقط الخيط تكرر حركة المنبع في لحظات متفاوتة ، ونعلم أن في هذه الشروط تكون $v = 0$.

أو نحسب قيمة ص كما يلي :

عندما ز = 2,5 د (د معناه دور) فإن النقطة (م) كانت في وضع التوازن متجهة نحو الأسفل (أي سر > 0) . نعوض في

$$\text{المعادلة الزمنية } 0 = \text{ب جب} \left(2,5 \times \frac{\pi 2}{\tau} + \text{ص} \right)$$

$0 = \text{ب جب} (\pi + \text{ص})$ ، بحل هذه المعادلة نجد $\text{ص} = 0$ أو $\text{ص} = -\pi$ راد .

في اللحظة ز = 2,5 د لدينا سر_م = ب ي جب $\left(2,5 \times \frac{\pi 2}{\tau} + \text{ص} \right)$.

إذا عوضنا ص بالقيمة 0 نجد سر_م > 0 ، إذن هي القيمة المقبولة ، ومنه $\text{ص} = 0$.

المعادلة الزمنية للمنبع ع_م = 2 جب 100π ز مم

$$(2 - \text{أ}) \text{ الطول المهتز من الحبل ل = هـ} = \frac{\tau}{2}$$

لدينا عدد العقد 5 ، وبما أن نهاية الخيط مقيدة إذن عدد المغازل = 4 .

نحسب طول الموجة من العلاقة سر = ط × ن (2)

$$\text{ولدينا سر} = \sqrt{\frac{10 \times 1,6}{0,01}} = \sqrt{\frac{q}{\mu}} = 40 \text{ م/ثا} . \text{ بالتعويض في العلاقة (2) نجد } \tau = 0,8 \text{ م} .$$

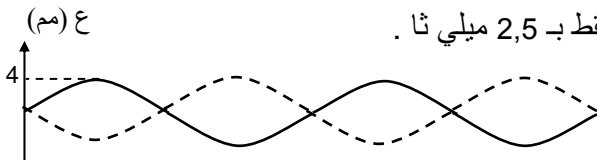
نعوض في العلاقة (1) نجد ل = 0,4 × 4 = 1,6 م .

(ب) عند اللحظة ز كانت كل النقط في أعظم مطالها (من بينها مطالات البطن كانت ع = 2 ب) .

نريد أن نعرف مطالات كل النقط في اللحظة ز + 2,5 ميلي ثا لكي نتمكن من رسم شكل الخيط .

مهما كانت ز فإن الخيط يتشوه في مدة زمنية تساوي 2,5 ميلي ثا من الوضعية الأولى حتى الوضعية الثانية .

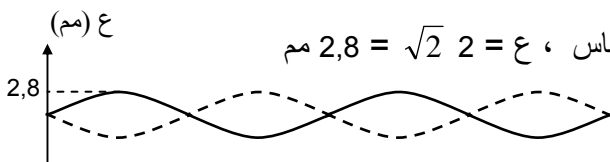
إذن للتبسيط نأخذ ز = 0 ونعوض الزمن في المعادلة الزمنية لكل النقط ب 2,5 ميلي ثا .



شكل الحبل في اللحظة ز

المعادلة هي ع = 2 ب جب $\frac{\pi 2}{\tau} \text{س} + \text{ي ز}$

بتعويض الزمن نجد ع = 4 جب $\frac{\pi 2}{\tau} \text{س} + \text{ي ز}$ جب $2 = \frac{\pi}{4} \sqrt{2}$ جب $\frac{\pi 2}{\tau} \text{س}$.



شكل الحبل في اللحظة ز + 2,5 م. ثا

نعوض س ب $\frac{\tau}{4}$ لكي نجد مطال أول بطن ابتداء من نقطة الانعكاس ، ع = $\sqrt{2} \times 2 = 2,8$ مم

$$3 - \frac{1}{2} \frac{ق_1}{ق_2} = \frac{ه_2}{ه_1} ، ونستنتج ق_2 = 28,4 ن .$$

التمرين الثالث

$$1 - أ) تجب ص = \frac{م+1م}{ظ} . ظ = \frac{ف-م}{ش-م} = \frac{100}{1} = 100 أوم .$$

$$تجب \frac{م+1م}{100} = \frac{\pi}{3} ، ومنه م + 1م = 50 أوم ، ولدينا م = 40 أوم ، إذن م = 10 أوم .$$

$$ظل ص = \frac{ذ ي}{م+1م} ، ولدينا ي = 314 راد/ثا ، نستنتج ذ = 0,27 هنري .$$

ب) نمثل مثلا 10 أوم بـ 1 سم

2 - أ) الحصول على أعظم شدة منتجة في الدارة معني أن الدارة في حالة التجاوب ، ومنه :

$$ذ ي_0 = \frac{1}{س ي_0} ، حيث ي_0 = \pi 2 ن_0 = \pi 160 راد/ثا$$

نستنتج س = 14,6 ميكرو فاراد .

$$فرق الكمون المنتج بين طرفيها ف م مكثفة = \frac{1}{س ي_0} ش م = 2 \times 135,6 = 271,2 فو .$$

$$ب) عرض الشريط النافذ بالتواتر \Delta ن = \frac{م+1م}{ذ \pi 2} = 29,5 هرتز .$$

ج) من أجل ن = 40 هرتز تكون الدارة سعوية (ن > ن_0)

العبرة اللحظية لشدة التيار ش = ش_0 جب (ي ز + ص) ، حيث ص < 0 لأن التوتر بين طرفي الدارة متأخر عن الشدة

حساب ش م :

$$ف م = ظ ش م \quad (1)$$

$$\sqrt{(م+1م)^2 + (ذ ي - \frac{1}{س ي})^2} = ظ \quad 40 \text{ هرتز} = \text{ممانعة الدارة من أجل ن}$$

$$ي = \pi 2 \times 40 = \pi 80 . \text{ نجد } ظ = 211 \text{ أوم}$$

فرق الكمون المنتج المستعمل ف م = (م + 1م) ش م = 2 \times 50 = 100 فولط ، حسبناه عند حالة التجاوب ويبقى هو نفسه من أجل أية قيمة للتواتر .

$$\text{بالتعويض في العلاقة (1) } ش م = \frac{100}{211} = 0,47 \text{ أمبير}$$

فرق الصفحة بين التيار والتوتر تجب ص = \frac{م+1م}{ظ} = 0,23 ، ص = 1,32 راد وبالتالي نكتب العبرة اللحظية لشدة

التيار : ش = 0,47 \sqrt{2} جب (80 \pi ز + 1,32) أمبير .

3 - عرض الشريط النافذ يتناسب طرديا مع قيمة مقاومة الدارة \Delta ن = \frac{م+2م}{ذ \pi 2} ، وبمأن م < 2م إذن \Delta ن < \Delta ن .

