الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية (موضوع مقترح رقم16) متوسطة مجاهري عبدالله-ينارو

مسابقة على اساس الاختبارات للالتحاق برتبة أستاذ التعليم المتوسط بعنوان 2017

اختبار في: الاختصاص (العلوم الفيزيائية) جمعها لكم الاستاذ: ولادقدور أحمد المدة: 3 ساعات

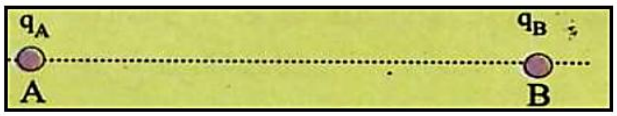
التمرين الاول:(06 نقاط) تمرين حول التماسك في المادة وفي الفضاء

في نقطتين A و B تفصلهما مسافة $d_1 = 20cm$ ، نثبت شحنتين q_A و q_B على الترتيب $q_A = 10\ \mu C$ و $q_B = -5\ \mu C$ ، علما أن : $K = 9 . 10^9\ U\ (SI)$.

1- أحسب شدة القوة الكهربائية التي تتأثر بها الشحنة q_B .

2- استنتج شدة القوة الكهربائية التي تتأثر بها الشحنة q_A .

3- نقرب من q_B شحنة ثالثة $q_C = +20\ \mu C$ بحيث تكون q_A ، q_B ، q_C على استقامة واحدة و بهذا الترتيب ، تبعد q_C عن q_B مسافة $d_2 = 40\ cm$.



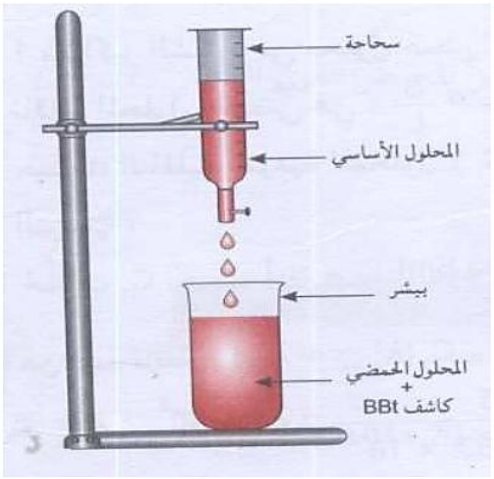
أ- ما هي القوة الإجمالية التي تخضع لها الشحنة q_B ؟

ب- هل تتأثر q_C بقوة ؟ إذا كان الجواب بنعم أحسبها ثم مثلها على الرسم .

جـ- أين يجب وضع الشحنة q_C كي يصبح التأثير الإجمالي على q_B معدوما ؟

التمرين الثاني:(07 نقاط) تمرين حول المعايرة اللونية

أجريت المعايرة لحجم $V_a = 10\ mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ ذي التركيز المولي C_b بمحلول لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ ذي التركيز المولي $C_b = 5. 10^{-3}\ mol/L$ باستعمال أزرق البروموتيمول ككاشف لنقطة التكافؤ ، لوحظ أن لون الكاشف يتغير عند إضافة $V_{bE} = 20\ mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم .



1- اشرح الخطوات اللازم اتباعها لإجراء المعايرة .

2- ما هي التغيرات اللونية التي تطرأ على الكاشف أثناء المعايرة .

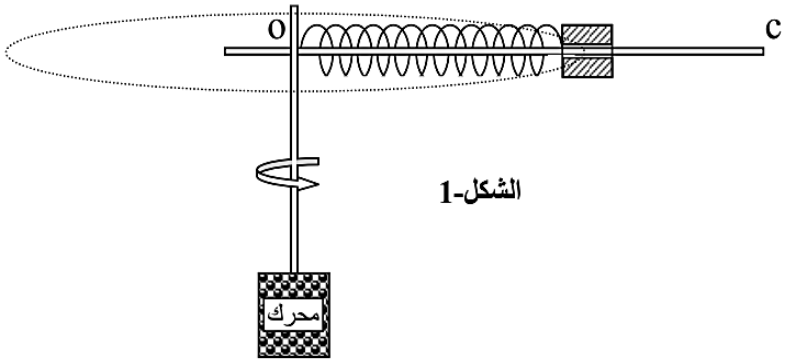
3- الشوارد Na^+ ، Cl^- هي شوارد غير فعالة (خاملة) ، أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي الحادث أثناء المعايرة .

4- مثل جدول تقدم التفاعل المنمذج لهذه المعايرة .

5- اعتمادا على جدول التقدم ، استنتج عبارة C_a بدلالة C_b ، V_a ، V_{bE} ، ثم أحسب قيمتها .

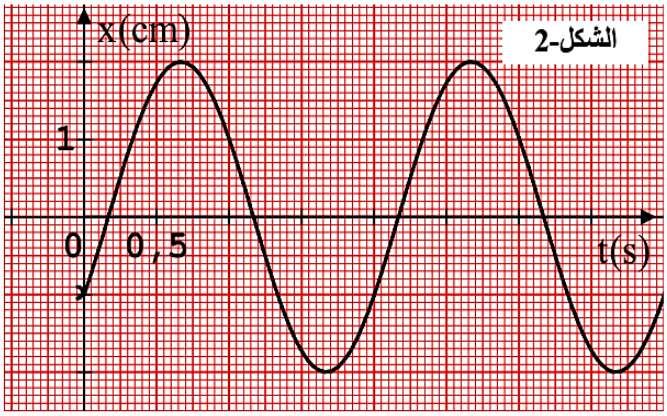
التمرين الثالث: (07 نقاط) تمرين حول الاهتزازات الحرة لجملة ميكانيكية

نلف ح ول ساق أفقية (oc) نابض مرنا كتلته مهملة ، حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $k = 40\ N/m$ طوله و هو في حالته الطبيعية $\ell_0 = 20\ cm$.
نثبت إحدى نهايتيه في النقطة (o) و في النهاية الأخرى للنابض يلحم جسم صلب (S) كتلته $m = 500\ g$ يمكنه الانزلاق وفق الساق (oc) دون احتكاك .
1- يدير محرك بسرعة ثابتة الجملة (الساق oc - النابض - الجسم الصلب) في مستوي أفقي حول محور شاقولي (yy') ، فيأخذ الجسم (S) حركة دائرية منتظمة حول النقطة (o) بسرعة ثابتة $v = 1\ m/s$.



الشكل-1

أ- أوجد قيمة استطالة النابض أثناء الحركة علما أن ثايتة
ب- أحسب شدة توتر النابض .
2- نوقف الجملة السابقة عن الدوران ، و نسحب الجسم (S) أفقيا ثم نتركه ، فيكتسب حركة اهتزازية جيبية غير متخامدة ، يمثل منحنى (الشكل-2) تغيرات المطال x بدلالة الزمن .



الشكل-2

أ- اعتمادا على المنحنى البياني عين قيمتي الدور الذاتي T_0 و التواتر الذاتي ω_0 .
ب- أكتب المعادلة الزمنية للحركة x(t) .

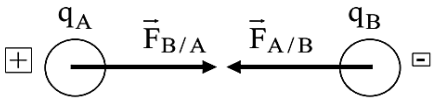
انتهى الموضوع بالتوفيق للجميع

جمعها ونظمها لكم الاستاذ ولادقدور احمد

عناصر الاجابة	العلامة	
	مجزأة	مجموع

- **حل التمرين الاول:(06 نقاط)**

1- القوة الكهربائية التي تتأثر بها الشحنة q_B :



$$F_{A/B} = K\frac{|q_A| \cdot |q_B|}{d^2}$$

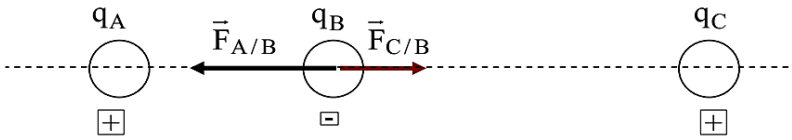
$$F_{A/B} = 9.10^9 \ \frac{|10.10^{-6}| \cdot |-5.10^{-6}|}{(0.2)^2} = 11.25\ N$$

2- القوة الكهربائية التي تتأثر بها q_A :

حسب قانون كولوم يكون :

$$F_{B/A} = F_{A/B} = 11\ .25\ N$$

3- أ- القوة الإجمالية التي تخضع لها q_B :



نحسب أولا $F_{C/B}$:

$$F_{C/B} = K\frac{|q_C| \cdot |q_B|}{d^2}$$

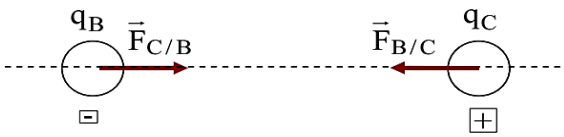
$$F_{C/B} = 9.10^9 \ \frac{|20.10^{-6}| \cdot |5.10^{-6}|}{(0.4)^2} = 5.62\ N$$

و كون أن القوتين $\vec{F}_{A/B}$ ، $\vec{F}_{C/B}$ لهما نفس الحامل و متعاكسين في الاتجاه تكون القوة الإجمالية :

$$F = |\ F_{A/B} - F_{C/B}\ |$$
$$F = |\ 11.25 - 5.62\ | = 5.63\ N$$

ب- تأثر q_C بقوة :

نعم تتأثر كذلك الشحنة q_C بقوة ناتجة عن تأثير الشحنة q_B عليها (الشكل) .



و شدتها :

$$F_{B/C} = F_{C/B} = 5.63\ N$$

4- وضع q_C حتى يصبح التأثير الإجمالي معدوم :

كي يكون التأثير الإجمالي معدوم يجب أن يكون $\vec{F}_{A/B}$ ، $\vec{F}_{C/B}$ متعاكسين في الاتجاه و متساويين في الشدة أي : $F_{A/B} = F_{C/B}$

ومنه :

$$K\frac{|q_A| \cdot |q_B|}{d_1^{\,2}} = K\frac{|q_C| \cdot |q_B|}{d_2^{\,2}} \rightarrow \frac{|q_A|}{d_1^{\,2}} = \frac{|q_C|}{d_2^{\,2}} \rightarrow d_2 = \sqrt{\frac{|q_C| \cdot d_1^{\,2}}{|q_A|}}$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{20.10^{-6} \cdot (0.2)^2}{|10.10^{-6}|}} = 0.28\ m = 28\ cm$$

أي : لكي ينعدم التأثير على الشحنة q_B يجب أن تبعد الشحنة q_C على الشحنة q_B بمقدار $d_2 = 28\ cm$ تقريبا .

1- شرح الخطوات اللازم اتباعها لاجراء المعايرة :

- نضع المحلول المعايَر (الحمض في هذه الحالة) في كأس بيشر .
- نضيف قطرات من كاشف مناسب و هو أزرق البروموتيمول إلى الكأس .
- نضع كمية زائدة من المحلول المعاير (الأساس في هذه الحالة) في سحاحة مدرجة .
- نقطر تدريجيا المحلول الأساسي داخل الكأس مع التحريك حتى نلاحظ تغير لون الكاشف .
- نقرأ على السحاحة قيمة الحجم المضاف عند التكافؤ (V_E في هذه الحالة) .

2- التغيرات اللونية التي تطرأ على الكاشف أثناء المعايرة :

- قبل التكافؤ يكون المزيج حمضي و لون الكاشف يكون أصفر .
- عند التكافؤ يكون المزيج معتدل و لون الكاشف يكون أخضر ,
- بعد التكافؤ يكون المزيج أساسيا و لون الكاشف يكون أزرق .

3- معادلة التفاعل الحادث اثناء المعايرة :

$$(H_3O^+ + Cl^-) + (Na^+ + HO^-) = 2H_2O + (Na^+ + HO^-)$$

أو :

$$H_3O^+ + HO^- = 2H_2O$$

4- جدول التقدم :

الحالة	التقدم	H_3O^+ +	HO^- =	$2H_2O$
ابتدائية	$x = 0$	$n_0(H_3O^+)$	$n_0(HO^-)$	بزيادة
انتقالية	x	$n_0(H_3O^+) - x$	$n_0(HO^-) - x$	بزيادة
نهائية	x_f	$n_0(H_3O^+) - x_E$	$n_0(HO^-) - x_E$	بزيادة

5- عبارة C_a بدلالة C_b ، V_a ، V_{bE} :

- عند التكافؤ يكون التفاعل في الشرط الستوكيومترية ، و لهذا يكون :

$$n_0(H_3O^+) - x_E = 0 \rightarrow x_E = n_0(H_3O^+)$$

$$n_0(HO^-) - x_E = 0 \rightarrow x_E = n(HO^-)$$

و منه :

$$n_0(H_3O^+) = n_0(HO^-)$$

$$[H_3O^+]_0 V_a = [HO^-]_0 V_{bE}$$

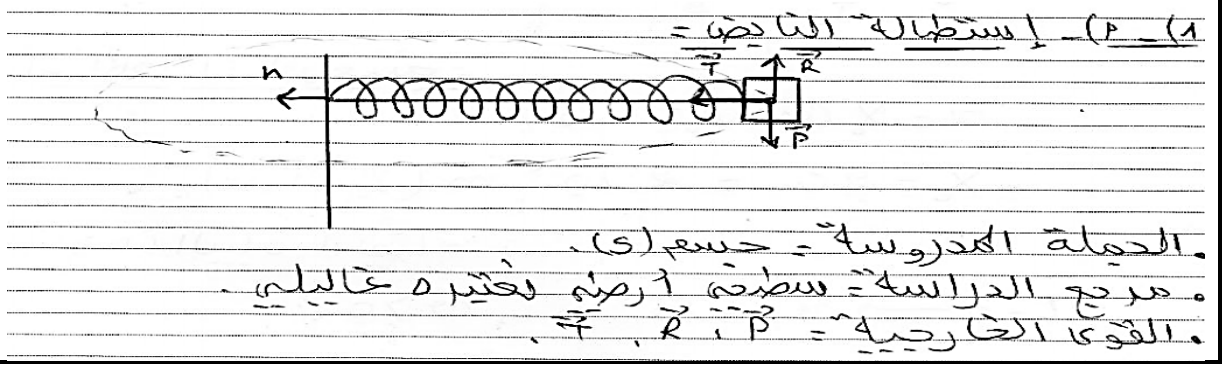
- في محلول كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ ذو التركيز C_a يكون : $[H_3O^+]_0 = C_a$.
- في محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ ذو التركيز C_b يكون : $[HO^-]_0 = C_b$

و منه يصبح :

$$C_a V_a = C_b V_b \rightarrow C_a = \frac{C_b . V_{bE}}{V_a}$$

$$C_a = \frac{5 . 10^{-3} . 20 . 10^{-3}}{10 . 10^{-3}} = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

حل التمرين الثالث:



بتطبيق القانون الثاني لنيوتن =

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

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور الناظمي:

$$T = ma_n$$

$$kx = m\frac{v^2}{(l_0+x)}$$

$$40x = \frac{0,2(1)^2}{(0,2+x)} \longrightarrow 8x + 40x^2 = 0,2$$

$$40x^2 + 8x - 0,2 = 0$$

$$\Delta = (8)^2 - 4(40)(-0,2) = 144 \quad ; \sqrt{\Delta} = 12$$

- $x_1 = \frac{-8-12}{2\times 40} = -0,2$ (مرفوض)
- $x_2 = \frac{-8+12}{2\times 40} = 0,05$

إذن:

$$\boxed{x = 0,05\,m = 5\,cm}$$

ب) - شدة توتر النابض:

$$T = kx$$

$$T = 40 \times 0,05 = 2N$$

ج) - قيمة T_0 ، ω_0^2 =

من البيان:

- $T_0 = 4 \times 0,2 \longrightarrow T_0 = 2s$
- $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi\ rad/s$

ب) - المعادلة الزمنية =

$$x = X_0 \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

- $X_0 = 2\,cm = 2.10^{-2}\,m$ (من البيان)

ومن البيان أيضا =

$$t = 0 \longrightarrow x = -10^{-2}\,m \ , \ v > 0$$

بالتعويض في $x(t)$ =

$$-10^{-2} = 2.10^{-2}\cos(\pi(0) + \varphi)$$

$$\cos\varphi = -0,5 \begin{cases} \varphi = \frac{2\pi}{3} \\ \varphi = \frac{4\pi}{3} \end{cases}$$

لدينا: $v = -\omega_0 X_0 \sin(\omega_0 t + \varphi)$.

عند اللحظة $t=0$:

$v_{(t=0)} = -\omega_0 X_0 \sin(\varphi)$.

- $\varphi = \frac{2\pi}{3} \longrightarrow v_{(t=0)} = -\omega_0 X_0 \sin(\frac{2\pi}{3}) < 0$. (مرفوض)
- $\varphi = \frac{4\pi}{3} \longrightarrow v_{(t=0)} = +\omega_0 X_0 \sin(\frac{4\pi}{3}) > 0$. (مقبول)

$$\boxed{x = 2.10^{-2} \cos(\pi t + \frac{4\pi}{3})}.$$

انتهى الحل