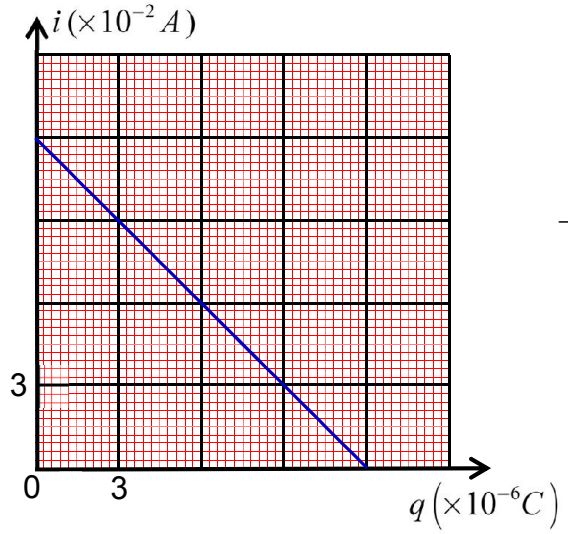
الجزء الأول : 13 النقطة

التمرين الأول : 07 نقاط

لدينا ناقل أومي مقاومته R مجهولة و مكثفة سعتها C أيضا مجهولة. لمعرفة قيمة R و C نقترح دراسة شحن مكثفة فارغة عبر ناقل أومي بواسطة مولد كهربائي لتوتر قوته المحركة $E=12V$



1- أكتب المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي

2- بيّن أن : $i(t)=\frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}}$ حل للمعادلة التفاضلية

3- وبواسطة تقنية خاصة تحصلنا على منحنى تغيرات $i=f(q)$ الشكل $-1-$

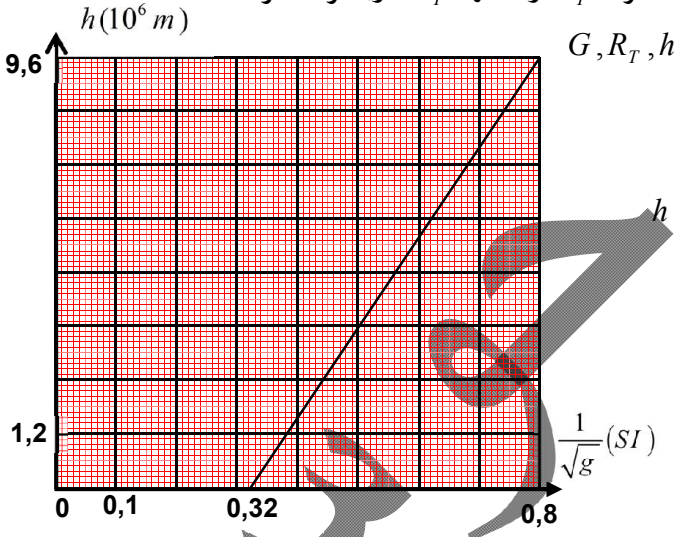
أ- بتطبيق قانون جمع التوترات بيّن أن : $i(t)=-\frac{1}{RC}q+\frac{E}{R}$

ب- بإستعمال البيان أوجد قيمة كل من R و C ثم إستنتج τ

جـ- إستنتج قيمة التوتر بين طرفي المقاومة u_R عندما يشير جهاز الأمبير متر إلى القيمة $i=6\times 10^{-2}A$ ، ثم إستنتج الطاقة المخزنة في المكثفة عندئذ

التمرين الثاني : 06 نقاط

يدور قمر إصطناعي كتلته m على ارتفاع h من سطح الأرض نصف قطرها R_T و كتلتها M_T ويتحرك بسرعة v



1- أعط عبارة قوة جذب الأرض للقمر الإصطناعي بدلالة G, R_T, h, M_T, m

2- بيّن أن تسارع الجاذبية الأرضية : $g=\frac{GM_T}{(h+R_T)^2}$

3- بيّن أن عبارة الإرتفاع h تُكتب على الشكل : $h=A\frac{1}{\sqrt{g}}-B$

حيث : A و B ثابتين يُطلب تحديد عبارتيهما

4- البيان المقابل يمثل $h=f\left(\frac{1}{\sqrt{g}}\right)$

أ- أحسب كتلة الأرض M_T ونصف قطر الأرض R_T

ب- أحسب قيمة تسارع الجاذبية g_0 على سطح الأرض $(h=0m)$

5- إذا كانت الجاذبية الأرضية في مدار هذا القمر $g=0,25\ (SI)$

أ- أوجد ارتفاع القمر الإصطناعي h عن سطح الأرض وسرعته v

ب- هل هذا القمر الإصطناعي جيو مستقر؟علّل

يُعطى : $G=6,67\times 10^{-11}SI$ ، $\frac{\sqrt{5}}{7}=0,32$

الجزء الثاني : 07 نقاط

التمرين التجريبي :

يوجد في مخبر الكيمياء قارورة لمحلول تجاري لحمض HCl بطاقته تحمل المعلومات التالية : كثافته $d=1,19$ ، درجة النقاوة $P=37\%$

1- بيّن أن التركيز المولي لهذا المحلول التجاري هو $C_0\approx 12\ mol/L$ يُعطى: $C=\frac{10\,p\,d}{M}$

2- نريد أن نتحقق من هذا التركيز عن طريق المعايرة بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي

$C_B=5\times 10^{-2}\,mol/L$

أولا نقوم بتمديد المحلول التجاري السابق بالماء المقطر 200 مرّة لنحضّر منه محلولا حجمه $1L$

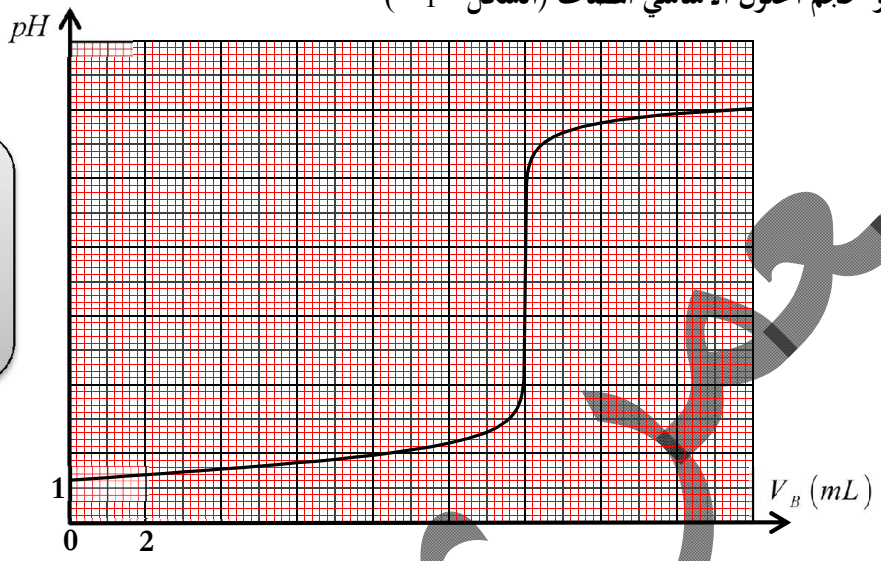
3as.ency-education.com

أ–ما الفائدة من تمديد الحمض التجاري قبل معايرته؟

ب–ماهي الزجاجيات المستعملة في عملية التمديد هذه؟ صف البروتوكول التجريبي لهذه العملية؟

جـ–ماهي الإحتياطات الواجبة الإلتزام بها عند تمديد المحلول التجاري؟

3– عايرنا حجما $V_A = 10\,mL$ من المحلول الحمضي الممدّد بطريقة المعايرة الـ pH مترية, ومثلنا البيان $pH = f(V_B)$ حيث V_B هو حجم المحلول الأساسي المضاف (الشكل $-1-$)



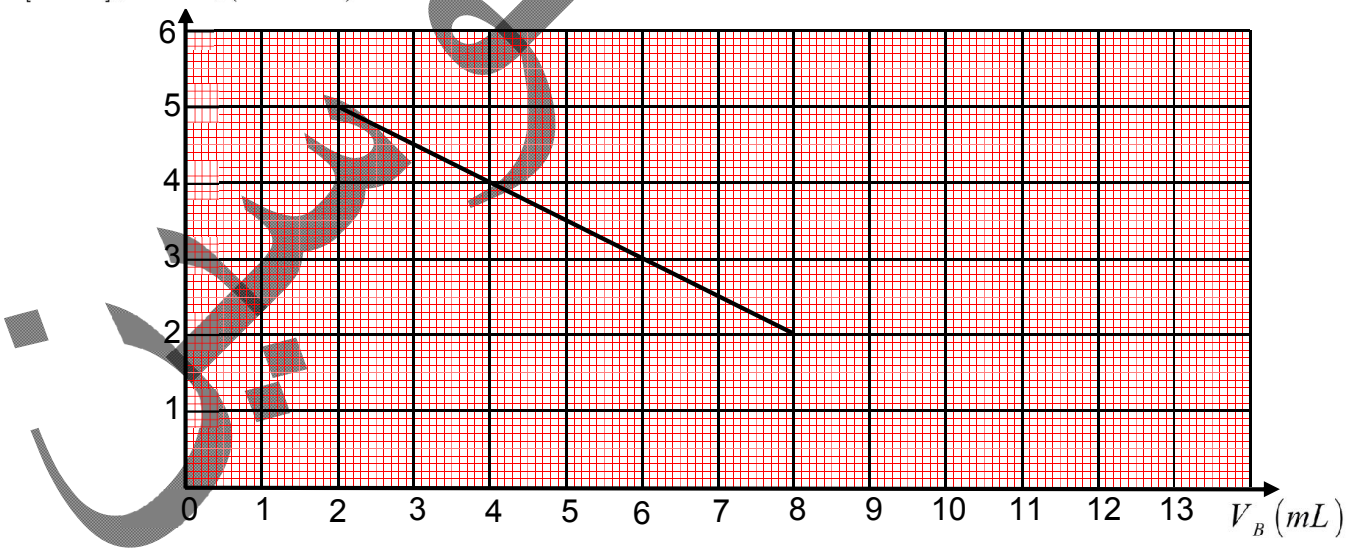
أ–أكتب معادلة تفاعل المعايرة, وأحسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل, ثم إستنتج أن تفاعل المعايرة تفاعل تام.

ب–حدّد إحداثيي نقطة التكافؤ, ثم أحسب التركيز المولي للمحلول الحمضي الممدّد بطريقتين مختلفتين.

جـ–إستنتج التركيز المولي للحمض التجاري. هل تتوافق هذه النتيجة مع المعلومات المسجلة على القارورة (السؤال **1–**)؟

4– نريد الآن أن نحدّد الحجم المضاف عند نقطة التكافؤ بطريقة أخرى, حيث نسجل pH المزيج عند كل إضافة لمحلول هيدروكسيد الصوديوم السابق ونتستنتج التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم (H_3O^+) في المزيج ونمثل بيانيا : $[H_3O^+](V_A + V_B) = f(V_B)$

وذلك من أجل $V_B < V_{BE}$ حيث V_{BE} هو الحجم اللازم عند التكافؤ (الشكل $-2-$)



أ–إعتمادا على جدول تقدم التفاعل المعايرة بيّن أن : $[H_3O^+](V_A + V_B) = C_B V_{BE} - C_B V_B$

ب–إعتمادا على البيان :

–أوجد حجم المحلول الأساسي المضاف عند نقطة التكافؤ

–تأكد من التركيز المولي لمحلول هيدروكسيد الصوديوم المستعمل

–ماهي الفائدة من هذه الطريقة؟

$M(Cl) = 35,5\,g/mol$, $M(H) = 1\,g/mol$, $Ke = 10^{-14}$

Lycée Colonel Lotfi-Boukadir
Maameri Houcine
معمري حسين
3as.ency-education.com