الجمهورية الجزائرية الديمقراخية الشعبية

وزارة التربية الوخنية — ثانوية: الشيخ محفوظ نحناح ـ القلب الكبير ـ

الشعبة: 3رياضي، تقني رياضي وعلوم تجريبية. — الموسم الدراسي: 2012/2011م

المدة الزمنية: ساعتان.

﴿الإمتحان الثاني في مادة العلوم الفيزيائية﴾

التمرين الأول: (07نقاط)

☜ كل المحاليل المائية مأخوذة عند درجة 25^0C حيث: $K_e = 10^{-14}$.

ـ نعطي: $K_a\left(HCOOH\ /\ HCOO^-\right) = 1.8\times10^{-4}$ ، $pK_a\left(HCOOH\ /\ HCOO^-\right) = 3.7$

1) ـ نعتبر محلولا مائيا (S_A) لحمض الميثانويك $HCOOH$ تركيزه C_A وله $PH = 2.9$.

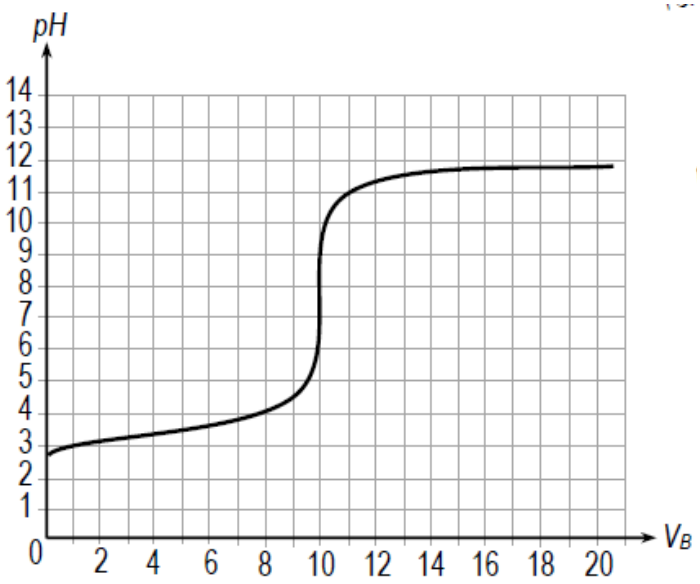
1-1) ـ أكتب معادلة التفاعل $HCOOH$ مع الماء.

2-1) ـ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل، ثم أكتب عبارة ثابت الحموضة للثنائية $\left(HCOOH\ /\ HCOO^-\right)$.

3-1) ـ بين أن التقدم النهائي للتفاعل يمكن كتابته على الشكل التالي: $\tau = \dfrac{K_a}{K_a + 10^{-PH}}$. أحسب قيمة τ.

4-1) ـ أستنتج تركيز المحلول (S_A).

2) ـ لتحديد تركيز المحلول (S_A) بواسطة المعايرة حمض ـ أساس، نأخذ حجما $V_A = 10mL$ من المحلول (S_A) ونعايره بمحلول (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B = 10^{-2}mol/L$. يمثل المنحنى $PH = f\ (V_B)$ المرافق تغيرات PH بدلالة الحجم V_B المضاف من هيدروكسيد الصوديوم.



2-1) ـ أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

2-2) ـ حدد إحاثيات نقطة التكافؤ $E\ (V_{BE}, PH_E)$

3-2) ـ استنتج التركيز C_A للمحلول (S_A). هل هذه النتيجة متوافقة مع تلك المحسوبة في السؤال 1-4)؟

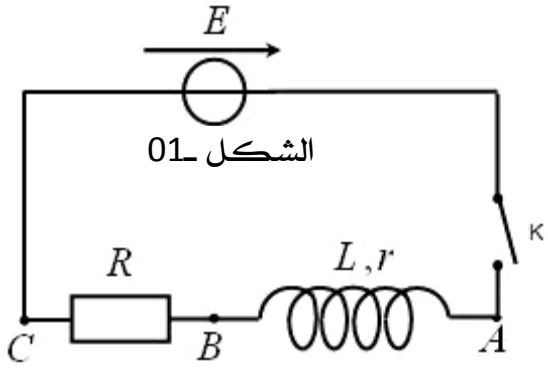
3) ـ نمزج حجما $V_a = 10mL$ للمحلول (S_A) وحجما V_B' من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B = 10^{-2}mol/L$. نقيس PH المزيج فنجد $PH = 3.7$.

☜ انشئ جدولا لتقدم التفاعل الحاصل واستنتج قيمة الحجم V_B' لمحلول هيدروكسيد الصوديوم.

التمرين الثاني: (07نقاط)

تتكون دارة كهربائية من العناصر التالية مربوخة على التسلسل:

وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r، وناقل أومي مقاومته $R = 17,5\Omega$، مولد ذي توتر كهربائي ثابت $E = 6,00V$، قاخعة (أنظر الشكل01) نغلق القاخعة في اللحظة $t = 0$



الشكل ـ01

☜ سمحت برمجية للإعلام الآلي بمتابعة تطور شدة التيار الكهربائي المار في الدارة مع مرور الزمن ومشاهدة البيان $i = f\ (t)$ (الشكل02).

1 ـ بالإعتماد على البيان:

أ ـ إستنتج كل من شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم، وقيمة ثابت الزمن τ للدارة.

ب ـ أحسب كل من المقاومة r والذاتية للوشيعة L.

2 ـ في النظام الإنتقالي:

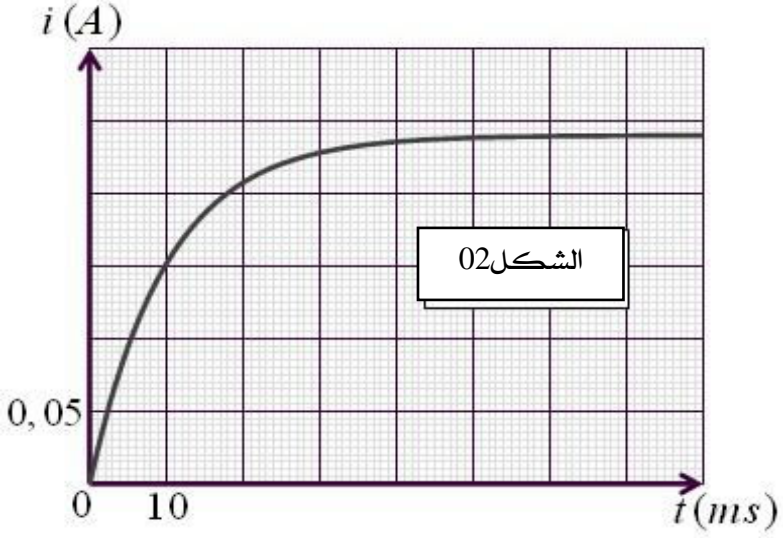
أ ـ بتطبيق قانون التوترات أثبت أن:

$$\frac{di}{dt}+\frac{i}{\tau}=\frac{I_0}{\tau}$$

حيث I_0 شدة التيار في النظام الدائم.

ب ـ بين أن حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل:

$$i=I_0\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right).$$



3ـ نغير الآن قيمة الذاتية L للوشيعة وبمعالجة المعطيات ببرمجية إعلام آلي نسجل قيمة τ ثابت الزمن للدارة لنحصل على جدول القياسات التالي:

$\tau(ms)$	4	8	12	20
$L(H)$	0,1	0,2	0,3	0,5

أ ـ أرسم البيان: $L=h(\tau)$.

ب ـ أكتب معادلة البيان.

جـ ـ إستنتج قيمة مقاومة الوشيعة r، هل تتوافق هذه القيمة مع القيمة المحسوبة في السؤال1 ـ ب ؟.

التمرين التجريبي: (06نقاط)

للتعرف على ثنائية مجهولة $(HA\ /\ A^-)$ نقيس pH المحلول الذي يحتوي على النوعين المشاركين حيث نستعمل:

- حجم V_1 من محلول (S_1): يحتوي النوع A^- تركيزه المولي $C_1=10^{-1}mol.L^{-1}$.
- حجم V_2 من محلول (S_2): يحتوي النوع HA تركيزه المولي $C_2=10^{-1}mol.L^{-1}$.

❋ بواسطة جهاز الـ pH متر، قمنا بقياس pH عدة أمزجة، فتحصلنا على الجدول التالي:

المزيج	1	2	3	4	5	6	7	8
$\frac{V_1}{V_2}$	0,10	0,25	0,50	0,75	1,33	2,00	4,00	10,00
PH	3,8	4,2	4,5	4,7	5,00	5,1	5,4	5,8
$\log\left(\frac{V_1}{V_2}\right)$								

01ـ أتمم الجدول.

02ـ أرسم المنحنى $pH=f\left(\log\left(\frac{V_1}{V_2}\right)\right)$. (السلم: $1cm\rightarrow PH=1,1cm\rightarrow 0,20$).

03ـ نعتبر أن التركيب لكل مزيج عند التوازن مماثل للمزيج الإبتدائي أي: $\frac{[A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}}=\frac{V_1}{V_2}$.

☜ أستنتج من البيان العلاقة بين pH و $\log\left(\frac{[A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}}\right)$.

الثنائية $(HA\ /\ A^-)$	عند 25^0C	$M\ (HA)\ g\ /\ mol$
$HCOOH\ /\ HCOO^-$	3,75	46
$CH_3COOH\ /\ CH_3COO^-$	4,75	60
$C_2H_5COOH\ /\ C_2H_5COO^-$	4,87	74
$HClO\ /\ ClO^-$	7,30	52.5

04ـ أكتب معادلة إنحلال HA في الماء وأستنتج عبارة ثابت الحموضة K_a للثنائية $(HA\ /\ A^-)$ ثم العلاقة بين pH المحلول و pK_a للثنائية $(HA\ /\ A^-)$.

05ـ أستنتج مما سبق القيمة التقريبية لـ pK_a الثنائية المدروسة.

06ـ تعرف عل الثنائية $(HA\ /\ A^-)$ من بين الثنائيات الموجودة في الجدول المقابل.