

الموضوع

التنقيط

تمرين 1:

نحضر محلولاً (S) للقاعدة $C_2H_5NH_2$ تركيزه $C_B = 8.10^{-2} mol.L^{-1}$. بعد قياس قيمة pH المحلول نجد $pH = 11,85$.
نعطي : $K_e = 10^{-14}$.

I- تحديد $pK_A(C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2)$:

- 1- اعط معادلة تفاعل $C_2H_5NH_2$ مع الماء.
- 2- اعط الجدول الوصفي للتفاعل.
- 3- عبر عن τ بدلالة K_e ، pH و C_B . ثم أحسب قيمتها. ماذا تستنتج.
- 4- أحسب تراكيز الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول عند التوازن.
- 5- اعط تعبير : $K_A(C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2)$.
- 6- أحسب قيمة K_A و استنتج قيمة pK_A .
- 7- اعط مخطط هيمنة النوعين الحمضي و القاعدي للمزدوجة $C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2$.

II- المعايرة :

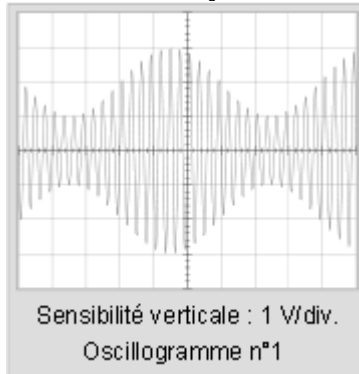
ناخذ حجما $V_0 = 10 mL$ من المحلول السابق و نضيف إليه حجما V_{eau} من الماء الخالص. فنحصل على محلولاً مائياً (S_1) لنفس القاعدة تركيزه المولي C_1 . لتحديد C_1 نعاير حجما $V_1 = 10 mL$ من المحلول (S_1) بواسطة محلولاً مائياً لحمض الكلوريدريك ($H_3O^+ + Cl^-$) تركيزه $C_2 = 2.10^{-3} mol.L^{-1}$ بعد دراسة منحنى تغيرات pH المحلول بدلالة الحجم المضاف إحداثيات نقطة التكافؤ هي: $(V_{2E} = 20 mL ; pH_E = 5,6)$.

- 1- اعط معادلة تفاعل المعايرة.
- 2- أحسب قيمة ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل. ماذا تستنتج.
- 3- أحسب قيمة C_1 .
- 4- من بين الكاشفين التاليين من هو المناسب لهذه المعايرة معللاً جوابك.

الكاشف	منطقة انعطافه
احمر البروموفينول	5,2-6,8
الهيليانتين	3,1-4,4

تمرين 2:

تستعمل عملية التضمين بكثرة في الحياة اليومية خصوصاً في مجال الاتصالات. و يمثل المنحنى 1 مثلاً لتوتر مضمن.



I- التضمين :

- 1- اعط سبب واحد لضرورة التضمين.
- 2- ما نوع هذا التضمين معللاً جوابك.
- 3- يكتب تعبير التوتر المضمن على الشكل : $u(t) = k(s(t) + U_0)p(t)$ ، حيث أن : $s(t) = S_m \cos(2\pi f_s t)$ و

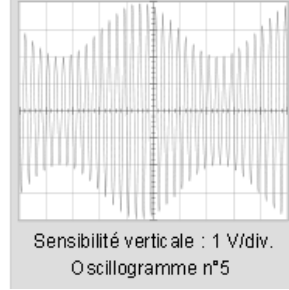
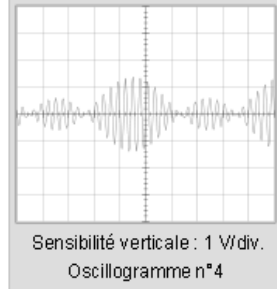
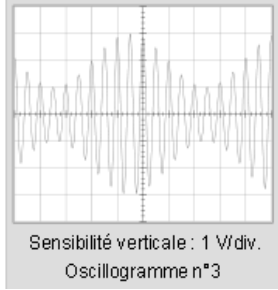
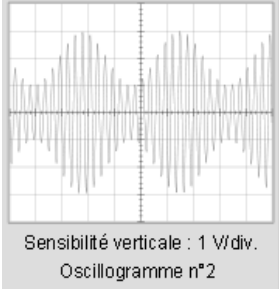
$$p(t) = P_m \cos(2\pi f_p t)$$

عين مبيانيا :

أ- دور و تردد كل من الموجة الحاملة و الإشارة. علما أن الحساسية الأفقية المستعملة هي : $2ms/div$.
ب- وسع الإشارة S_m و قيمة المركبة المستمرة U_0 للتوتر.

4- استنتج قيمة نسبة التضمين m .

5- من بين المنحنيات 2، 3، 4، 5 ما هو المنحنى المحصل عليه عندما نقوم :



أ- بزيادة تردد الإشارة f_s .

ب- بتقليص وسع المركبة U_0 حتى يصبح $U_0 < S_m$.

ت- بزيادة وسع المركبة U_0 .

ث- بنقصان تردد الموجة الحاملة.

-II إزالة التضمين :

بعد استقبال التوتر المضمن 1، يجب إزالة التضمين. و أول عملية نقوم بها هي كشف الغلاف.

1- اعط تبيانة التركيب التجريبي الذي يمكن من كشف الغلاف.

2- ماهو الشرط الذي يجب أن يتحقق أثناء هذه العملية.

3- علما أن قيمة المقاومة المستعملة لكشف لغلاف هي $R_1 = 470 \Omega$. أوجد قيمة لسعة المكثف C_1 للحصول على غلاف جيد.

4- ما هي العملية التي تلي كشف الغلاف.

5- ما الغاية من إزالة التضمين.

تمرين 3:

تنزلق قطعة من الجليد كتلتها $m = 100 g$ بدون احتكاك فوق مستوى من الزجاج مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي.

نعطي : $g = 9,8 m.s^{-2}$ و $OB = 50 cm$.

نحرر القطعة بدون سرعة بدنية عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ من نقطة o نعتبرها أصلا لمعلم غاليلي.

1- مثل بدون اعتبار سلم القوى المطبقة على القطعة.

2- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين o و B أوجد تعبير v_B .

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

أ- أوجد شدة تأثير السطح R .

ب- أحسب قيمة تسارع الحركة a . ما طبيعة الحركة.

4-

أ- أوجد تعبير تغيرات السرعة $v(t)$.

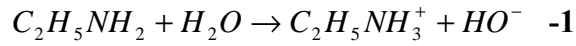
ب- أحسب قيمة المدة الزمنية t_B اللازمة لقطع المسافة OB .

5- أوجد تعبير المعادلة الزمنية للحركة $x(t)$.

الأجوبة:

تمرين 1:

-I



-2 جدول التقدّم.

$$\tau = \frac{x_{\acute{e}q}}{x_{\max}} = \frac{n(HO^-)}{x_{\max}} = \frac{[HO^-]V}{C_B V} = \frac{[HO^-]}{C_B} = \frac{K_e 10^{pH}}{C_B} = \frac{10^{-14} * 10^{11,25}}{8 \cdot 10^{-2}} = 8,84\% \quad -3$$

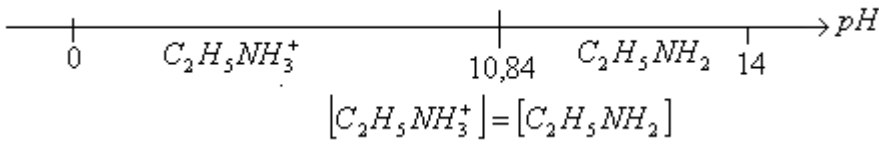
إنّ التفاعل محدود.

$$[C_2H_5NH_3^+] = [HO^-] = \tau * C_B = 7,08 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \quad -4$$

$$[C_2H_5NH_2] = C_B - [HO^-] = 7,30 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_A = \frac{[C_2H_5NH_2]_{\acute{e}q} [H_3O^+]_{\acute{e}q}}{[C_2H_5NH_3^+]_{\acute{e}q}} \quad -5$$

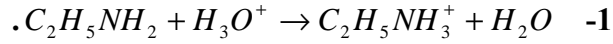
$$\text{و } K_A = 1,46 \cdot 10^{-11} \quad -6$$



$$pK_A = -\log K_A = 10,84$$

-7

-II



$$\text{إنّ تفاعل المعايرة تفاعل كلي. } K = \frac{K_A(H_3O^+ / H_2O)}{K_A} = \frac{1}{1,46 \cdot 10^{-11}} = 6,85 \cdot 10^{10} \quad -2$$

$$C_1 V_1 = C_2 V_{2E} \Rightarrow C_1 = \frac{C_2 V_{2E}}{V_1} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{عند التكافؤ:} \quad -3$$

-4 الكاشف المناسب أحمر البروموفينول لأن pH_E ينتمي إلى منطقة انعطافه.

تمرين 2:

-1 خمود الإشارة ذات التردد الضعيف.

-2 تضمين الوسع لأن الوسع يتغير مع الزمن.

-3

$$T_p = \frac{12 \cdot 10^{-3}}{21} = 5,71 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

$$T_s = 6 * 2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$f_p = \frac{1}{T_p} = 1750 \text{ Hz}$$

$$f_s = \frac{1}{T_s} = 83,33 \text{ Hz} \quad \text{أ-}$$

$$S_m = 1 \text{ V} \quad \text{et} \quad U_0 = 2 \text{ V} \quad \text{ب-}$$

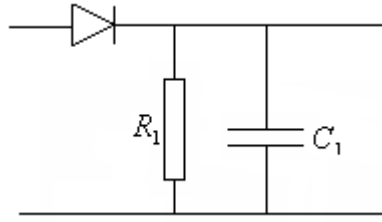
$$m = \frac{S_m}{U_0} = 0,5 \quad -4$$

-5

أ- المنحنى 2

- ب- المنحنى 4
ت- المنحنى 5
ث- المنحنى 3

-II



-1

$$T_p \ll R_1 C_1 \ll T_s \quad -2$$

$$\frac{T_p}{R_1} \ll C_1 \ll \frac{T_s}{R_1} \Rightarrow 1,21 \cdot 10^{-6} F \ll C_1 \ll 2,55 \cdot 10^{-5} F \quad -3$$

4- إزالة المركبة المستمرة U_0 .

5- استرجاع الإشارة.

تمرين 3:

1- تمثيل القوى.

$$\Delta E_C = \sum W(\vec{F}) \Rightarrow E_C(B) = mgh \Rightarrow \frac{1}{2} m v_B^2 = mgOB \sin \alpha \Rightarrow v_B = \sqrt{2gOB \sin \alpha} \quad -2$$

-3

$$R = mg \cos \alpha = 0,85 N \quad \text{أ-}$$

$$a = g \sin \alpha = 4,9 m.s^{-2} \quad \text{ب-} \quad \text{إن الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام.}$$

-4

$$v(t) = at + v_0 = 4,9t \quad \text{أ-}$$

$$t_B = \frac{v_B}{4,9} = \frac{2,21}{4,9} = 0,45 s \quad \text{ب-}$$

$$x(t) = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 = 2,45t^2 \quad -5$$

من إعداد الأستاذ أحمد الكحلان