بسم الله الرحمان الرحيم يوم11 أبريل 2008 بالثانوية الفلاحية بأولاد تايمة

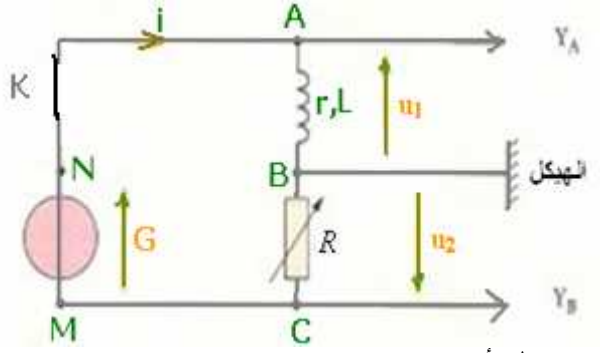
فرض رقم 1 الدورة الثانية شعبة العلوم التجريبية مسلك الحياة والأرض والعلوم الزراعية.

الفيزياء: (13نقطة)

1) نمرر عبر وشيعة مقاومتها r ومعامل تحرضها L تيارا كهربائيا مستمرا شدته $I = 300mA$ ونقيس التوتر بين مربطيها فنحصل على: $U = 6V$.

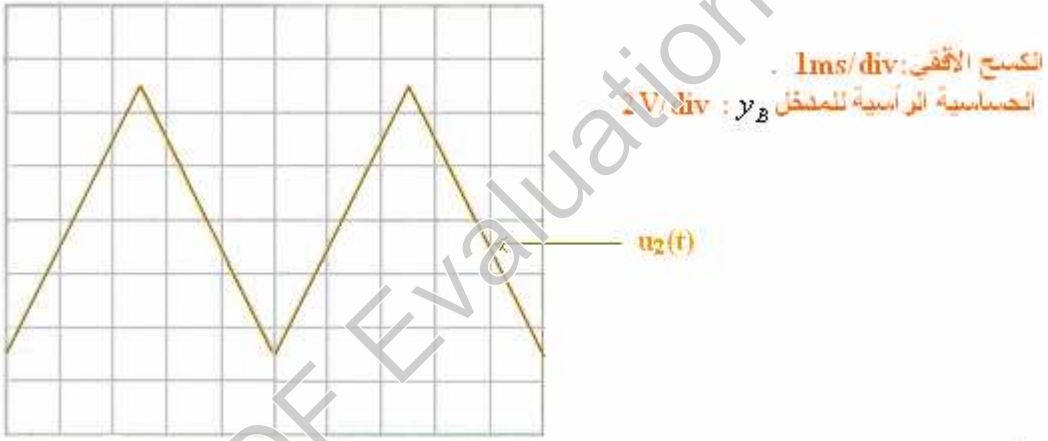
1-1) أوجد قيمة المقاومة r للو شيعة معللا جوابك. (1ن)

من أجل تحديد قيمة معامل تحريض الوشيعة نستعمل مولدا للترددات المخفضة $(G.B.F.)$ وننجز التركيب التالي:



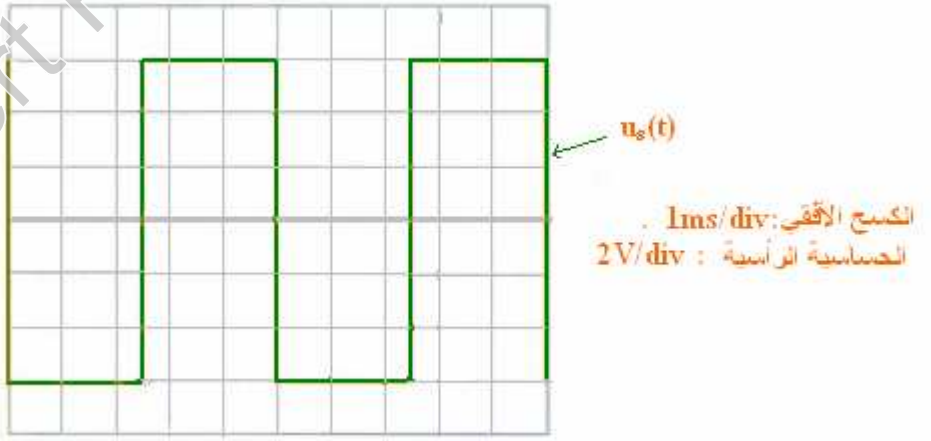
ثم نضبط قيمة مقاومة الموصل الأومي R على أن تصبح : $R = r$.

نشاهد على شاشة راسم التذبذب في المدخل y_B $u_2(t)$ الشكل التالي:



2-1) أوجد تردد المولد GBF. (1ن)

2) نضغط على الزر ADD الذي يمكن من مشاهدة المجموع $u_s = u_1 + u_2$ على الشاشة فنحصل على الشكل التالي:



1-2) عبر عن التوتر u_1 بدلالة r ، L ، $\frac{di}{dt}$ و i. (0.5ن)

2-2) عبر عن التوتر u_2 بدلالة r و i . (0.5ن)

3-2) عبر عن u_s ، u_2 بدلالة L و r . (1ن)

3) باستثمار الشكلين السابقين والعلاقة المحصل عليها في السؤال 2-3) أوجد قيمة معامل التحريض L للوشيعة. (3ن)

4) **1-4)** اوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة ، عند فتح قاطع التيار K . (1ن)

2-4) حل هذه المعادلة التفاضلية هو : $i(t) = Ae^{-k.t} + B$ حيث A ، B و K ثوابت .حدد تعبير كل منها. (3ن)

5) ماذا سيحدث خلال هذه الدراسة إذا وصلنا المربط M للمولد GBF بالهيكل.؟ (1ن)

6) احسب الطاقة القصوى المخزونة في الوشيعة. (1ن)

Expert PDF Evaluation

تمرين الكيمياء:(7ن)

المعطيات:

بالنسبة للمزدوجة: أيون الإيثانوات /حمض الإيثانويك ، CH_3COOH / CH_3COO^- $pK_A = 4,7$

بالنسبة للمزدوجة: الأمونياك /ايون الألمونيوم ، NH_4^+ / NH_3 $pK_A = 9,2$

1) نضيف حمض الإيثانويك الخالص للماء فنحصل على محلول مائي S_1 حجمه $V_1 = 10mL$ ، تركيزه $c_1 = 2.10^{-3} mol/L$ ، قياس pH المحلول S_1 أعطى 3,2.

1-1) ما النوع الكيميائي المهيمن في الخليط ؟ علل جوابك. (0.5ن)

1- 2-)اوجد تركيب الخليط عند نهاية التفاعل . (1ن)

1-3)احسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل.واستنتج هل التفاعل محدود أم كلي. (0.5ن)

2)نحضر محلولا مائيا بإذابة غاز الأمونياك في الماء . فنحصل على محلول S_2 حجمه $V_2 = 10mL$ وتركيزه $C_2 = 10^{-2} mol/L$ ، قياس pH المحلول S_2 أعطى : 10,6.

2-1) ما النوع الكيميائي المهيمن في الخليط ؟ علل جوابك. (0.5ن)

2-2-)اوجد تركيب الخليط عند نهاية التفاعل . (1ن)

2-3)احسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل.واستنتج هل التفاعل محدود أم كلي. (0.5ن)

3) نحصل على محلول S حجمه $V = 20mL$ بإدخال $2.10^{-4} mol$ من حمض الإيثانويك و $10^{-4} mol$ من الأمونياك في الماء.

ننمذج التحول الحاصل بالمعادلة التالية:

$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(aq)} \rightleftarrows CH_3COO^-_{(aq)} + NH_4^+_{(aq)}$$

3- 1) احسب خارج التفاعل $Q_{r,éq}$ عند التوازن . (0.5ن)

3-2)عبر عن $Q_{r,éq}$ عند التوازن بدلالة التقدم النهائي x_f للتفاعل . ثم استنتج قيمة x_f وقارنها مع التقدم الأقصى x_{max} . (1ن)

3-3) هل تحول المجموعة يعتبر كليا ؟ (0.5ن)

3-4) باستعمال حصيلة المادة في الحالة النهائية ، عين بالنسبة لكل مزدوجة النوع الكيميائي المهيمن في المحلول S . (0.5ن)

3-5) اشرح لماذا pH المحلول S يساوي 4,7 . (0.5ن)

نعطي الجداء الأيوني للماء : $k_e = 10^{-14}$

SBIRO Abdelkrim Lycée Agricole Oulad-Taima région d'Agadir Maroc
Adresse électronique : sbiabdou@yahoo.fr
Msen messager : sbiabdou@hotmail.fr

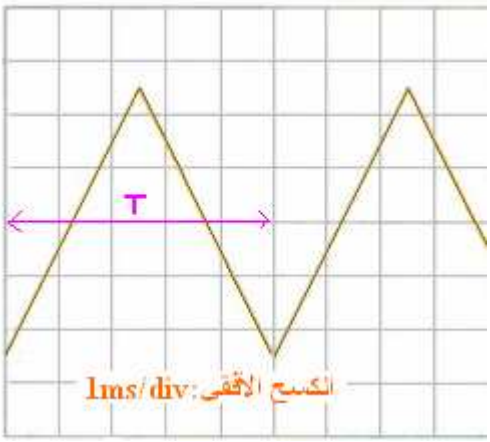
التصحيح

تمرين الفيزياء:

1) 1-1)في التيار الكهربائي المستمر تتصرف الوشيعة كموصل أومي ، إذن التوتر بين مربطيها: $U = r.I$ ومنه :

$$r = \frac{U}{I} = \frac{6V}{300\times10^{-3}A} = \frac{6}{0,3} = 20\Omega$$

2-1)- تردد المولد:



الدور: $T = 1ms/div \times 5div = 5ms = 5.10^{-3} s$

والتردد: $N = \frac{1}{T} = \frac{1}{5.10^{-3}s} = \frac{10^3}{5} = 200Hz$

Expert PDF Evaluation

2) 1-2) $u_1 = r.i + L\frac{di}{dt}$

2-2) $u_2 = -R.i = -r.i$ لأن : $R = r$

3-2) $u_s = u_1 + u_2 = r.i + L\frac{di}{dt} - r.i = L\frac{di}{dt}$

$u_2 = -r.i \Leftarrow i = -\frac{u_2}{r} \Leftarrow \frac{di}{dt} = -\frac{1}{r}.\frac{du_2}{dt}$

ومنه : $u_s = -\frac{L}{r}.\frac{du_2}{dt}$

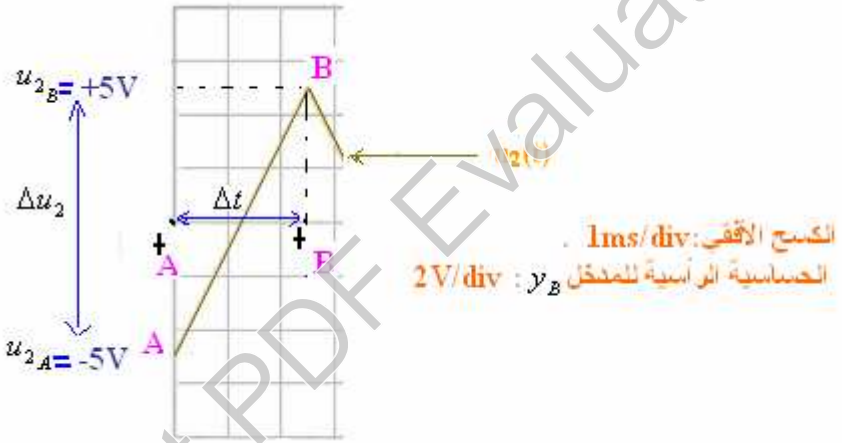
---

3)

من خلا ل العلاقة $u_s = -\frac{L}{r}.\frac{du_2}{dt}$ نستخرج: $L = -\frac{u_s \times r}{\frac{du_2}{dt}}$ (1)

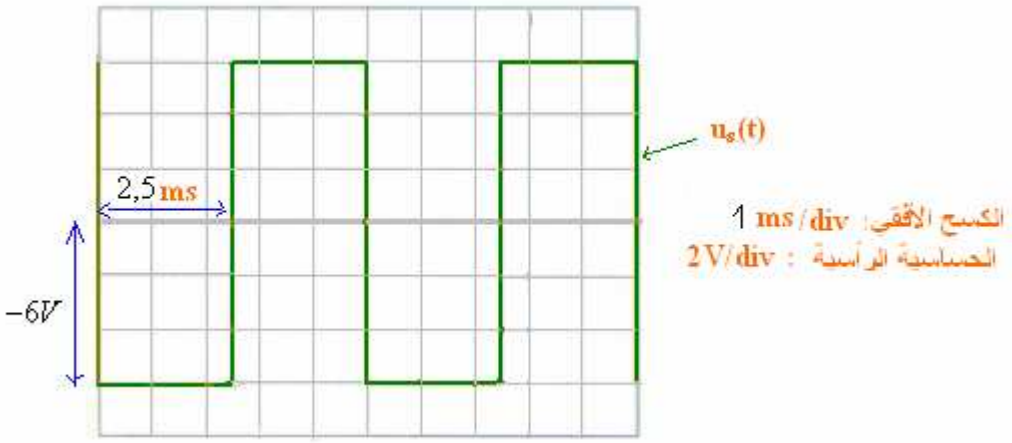
من خلال الشكل الأول ، في المجال : $\left[0, \frac{T}{2}\right]$ الجزء التصاعدي معادلته على الشكل $u_2 = at + b$

أي: $\frac{du_2}{dt} = a$ مع a هو المعامل الموجه للمستقيم AB .



$a = \frac{\Delta u_2}{\Delta t} = \frac{(u_2)_B - (u_2)_A}{t_B - t_A} = \frac{5-(-5)V}{(2,5-0)\times 10^{-3}s} = \frac{10V}{2,5.10^{-3}s} = 4000V/s$ إذن : $\frac{du_2}{dt} = 4\times 10^3 V/s$

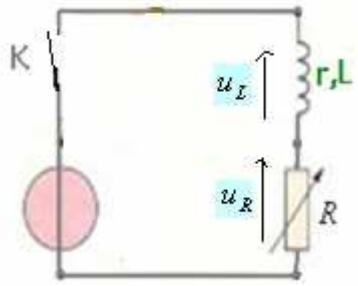
ومن خلال الشكل الثاني: في المجال : $\left[0, \frac{T}{2}\right]$ لدينا : $u_s = -6V$



وبالتعويض في العلاقة (1) نحصل على : $L = -\frac{u_s \times r}{\frac{du_2}{dt}} = -\frac{-6\times 20}{4\times 10^3} = 0,03H$

Expert PDF Evaluation

4) 4-1) نعتبر الدارة :



خلال مدة وجيزة بعد إغلاق قاطع التيار ، يتجلى دور الوشيعة ،التحريضي ،في مقاومة انقطاع التيار الكهربائي في الدارة .

بتطبيق قانون إضافية التوترات في الدارة السابقة: $u_L + u_R = 0$ (1) عند فتح قاطع التيار(و خلال هذه الفترةالمذكورة).

أي: $L\frac{di}{dt} + r.i + R.i = 0 \Leftarrow \frac{L}{2r}\frac{di}{dt} + i = 0$ لأن $R = r$ وهي المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار .

2-4) الحل هو : $i(t) = Ae^{-K.t} + B$ إذن : $\frac{di}{dt} = -AKe^{-K.t}$ وبالتعويض في المعادلة التفاضلية نحصل على :

$$-\frac{L}{r+r'}AKe^{-k.t} + Ae^{-k.t} + B = 0 \Leftarrow Ae^{-k.t}(1-\frac{kL}{2r}) = -B$$

$$\Leftarrow \begin{cases} 1-\frac{kL}{2r} = 0 \\ B = 0 \end{cases} \Leftarrow k = \frac{2r}{L}$$

$i(t) = Ae^{-\frac{2.r}{L}.t}$ ومن خلال الشروط البدئية ،قبيل فتح قاطع التيار (ن.الدائم متحقق): $u_L = E$ أي $i = \frac{E}{2.r}$ بالتعويض في $i(t)$

وبذلك يصبح الحل : $\frac{E}{r+r'} = Ae^{-\frac{2.r}{L}\times 0} \Leftarrow A = \frac{E}{2.r}$

وبالتالي الحل يكتب كما يلي : $i(t) = \frac{E}{2.r}e^{-\frac{2.r}{L}.t}$

---

5) إذا وصلنا المربط M للمولد GBF بالهيكل ستصبح : $u_2 = 0$ ينعدم التوتر بين مربطي الموصل الأومي، والتوتر $u_s = u_1$.

أي أننا أقصينا الموصل الأومي من الدارة بإخضاعه لمفعول الدارة القصيرة(on a court-circuité le conducteur ohmique)

---

6) الطاقة القصوى المخزونة في الوشيعةهي: $\xi_m = \frac{1}{2}L.i_{max}^2$ مع : $(i_{max})^2 = (-\frac{u_{2max}}{r})^2 = (\frac{5V}{20\Omega})^2 = (0,25)^2 A^2$

ومنه : $\xi_m = \frac{1}{2}\times 0,03\times(0,25)^2 \approx 9,4\times 10^{-4} J$ ☺

○○○

معادلة التفاعل		$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$			
الحالة	التقدم	كميات المادة ب: mol			
البدئية	0	0	0	بوفرة	C_1V_1
النهائية	x_{1f}	x_{1f}	x_{1f}	بوفرة	$C_1V_1-x_{1f}$

عند نهاية التفاعل لدينا : $pH = 3,2 \Leftarrow \frac{x_{1f}}{V_1} = [H_3O^+] = 10^{-pH} \Leftarrow x_{1f} = V_1.10^{-pH}$

$$n_{(CH_3COOH)} = C_1V_1 - x_{1f} = C_1V_1 - V_1.10^{-pH} = V_1(C_1 - 10^{-pH}) = 10.10^{-3}(2.10^{-3} - 10^{-3,2}) = 1,37.10^{-5}\,mol$$

$$n_{(CH_3COO^-)} = n_{(H_3O^+)} = x_{1f} = V_1.10^{-pH} = 10.10^{-3}.10^{-3,2} = 6,3.10^{-6}\,mol$$

3-1) نسبة التقدم النهائي: $\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$ بما ان الحمض هو المتفاعل المحد $x_{1max} = C_1.V_1 = 2.10^{-5}\,mol$

و : $x_{1f} = 6,3.10^{-4}\,mol/L \times .10.10^{-3} = 6,3.10^{-6}\,mol$

إذن: $\tau_1 = \frac{x_{1f}}{x_{1max}} = 0,315 = 31,5\%$

بما ان $\tau_1 < 1$ التحول غير كلي (أو بطريقة اخرى: $x_1 < x_{1max}$ $\Leftarrow$ التحول غير كلي)

---

2) 1-2) نعلم أن : $PH = pk_A + \log\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ ولدينا : $pH = 10,6$ و $pk_A = 9,2$ إذن: $pH > pk_A$

أي: $pk_A + \log\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} > pk_A \Leftarrow \log\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} > 0 \Leftarrow \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} > 1$

وبالتالي: $[NH_3] > [NH_4^+]$ النوع المهيمن هو الأمونياك.

2:-2

جدول التقدم :

المعادلة		$NH_4^+ + HO^-$		$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons$	
الحالة البدئية	0	0	بوفرة	C_2V_2
أثناء النهائية	x_2	x_2	بوفرة	$C_2V_2 - x_2$
الحالة النهائية	$\frac{Ke.V_2}{10^{-pH}}$	$\frac{Ke.V_2}{10^{-pH}}$	بوفرة	$(C_2 - \frac{Ke}{10^{-pH}}).V_2$

توضيح: عند نهاية التفاعل لدينا : $pH = 10,6 \Leftarrow [H_3O^+] = 10^{-pH}$

من خلال علاقة الجداء الأيوني للماء: $[HO^-] = \frac{ke}{[H_3O^+]} \Leftarrow n(HO^-) = [HO^-]V_2 = \frac{ke}{10^{-pH}}.V_2$

$$n(HO^-) = n(NH_4^+) = \frac{ke}{10^{-pH}}.V_2 = \frac{10^{-14}}{10^{-10,6}}.10.10^{-3} \approx 4.10^{-6}\,mol$$

$$n(NH_3) = (C_2 - \frac{Ke}{10^{-pH}}).V_2 = (10^{-2} - \frac{10^{-14}}{10^{-10,6}}).10.10^{-3} = 9,6.10^{-5}\,mol$$

3-2) نسبة التقدم النهائي: $\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$ بما أن الأمونياك هو المتفاعل المحد : $x_{2max} = C_2.V_2 = 10^{-4}\,mol$

و : $x_{2f} = 4.10^{-6}\,mol$

Expert PDF Evaluation

إذن: $\tau_2 = \frac{x_{2f}}{x_{2\max}} = 0,04 = 4\% < 1 \Leftarrow$ التفاعل غير كلي.

(3

(3-1 بصفة عامة ثابتة التوازن بالنسبة للتفاعل الحاصل بين مزدوجتين حمض قاعدة : $K = \frac{k_{A_1}}{k_{A_2}}$

مع : K_{A_1} هي ثابتة الحمضية للمزدوجة التي حمضها يوجد من ضمن المتفاعلات .

و: K_{A_2} هي ثابتة الحمضية للمزدوجة التي حمضها يوجد من ضمن النواتج .

وبالنسبة للتفاعل التالي:

$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(aq)} \rightleftarrows CH_3COO^-_{(aq)} + NH_4^+_{(aq)}$$

$$K = \frac{k_A(CH_3COOH/CH_3COO^-)}{k_A(NH_4^+/NH_3)} = \frac{10^{-4,7}}{10^{-9,2}} = 10^{9,2-4,7} = 10^{4,5} \approx 3,16.10^4$$

(3-2 نرسم جدول التقدم :

معادلة التفاعل		$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(aq)} \rightleftarrows CH_3COO^-_{(aq)} + NH_4^+_{(aq)}$			
الحالة	التقدم	كميات المادة ب: mol			
البدئية	0	0	0	10^{-4}	2.10^{-4}
النهائية	x_f	x_{3f}	x_{3f}	$10^{-4} - x_{3f}$	$2.10^{-4} - x_{3f}$

خارج التفاعل: $Q_{r,éq} = \frac{[CH_3COO^-]_{éq}.[NH_4^+]_{éq}}{[CH_3COOH]_{éq}.[NH_3]_{éq}} = \frac{x_f^2}{(0,2-x_f).(0,1-x_f)} = K$

$$\frac{x_{3f}^2}{(2.10^{-4} - x_{3f})(10^{-4} - x_{3f})} = K$$

$$2.10^{-8} - 3.10^{-4}x_f + x_f^2 = \frac{1}{K}x_f^2$$ مع : $K = 10^{4,5}$

$$-x_{3f}^2 + 3.10^{-4}.x_{3f} - 2.10^{-8} = 0$$

أي: $x_{3f}^2 - 3.10^{-4}.x_{3f} + 2.10^{-8} = 0$ معادلة من الدرجة الثانية

$\Delta = 10^{-8} > 0$ هناك حلين . شريطة أن يكون $x_{3f} \le 10^{-4}$ ومرجب.

$$x_{3f}' = \frac{3.10^{-4} + 10^{-4}}{2} = 2.10^{-4}$$ (حل غير مقبول)

$$x_{3f} = \frac{3.10^{-4} - 10^{-4}}{2} = 10^{-4}$$

وبالتالي : $x_{3f} = 10^{-4} mol$

(3- 3 $x_{3f} = 10^{-4} mol = x_{\max}$ لأن المتفاعل المحد هو NH_3 لأنه مستعمل بتفريط $\Leftarrow \tau_3 = 1$ التفاعل كلي.

(3-4 حصيلة المادة في الحالة النهائية هي كما يلي: (من خلال جدول التقدم وبالتعويض.)

$$n(CH_3COOH) = 2.10^{-4} - 10^{-4} = 10^{-4} mol$$

$n(CHCOO^-) = 10^{-4} mol \Leftarrow$ وبالتالي لا يهيمن أي من النوعين CH_3COO^- ولا CH_3COOH

فهما يتواجدان بنفس التركيز لأن pH الخليط $PH = pk_A = 4,7$

ومن جهة أخرى لدينا :

Expert PDF Evaluation

$n(NH_3) = 0$

$n(NH_4^+) = 10^{-4} mol$ النوع المهيمن هو :ايونات ألألمونيوم NH_4^+

5-3)تهيمن أيونات الأمونيوم في المحلول لأن الأمونياك اختفى تقريبا كليا. بينما أيونات الإيثانوات وجزيئات حمض الإيثانويك يتواجدان بنفس الكمية في المحلول لذلك $PH = pK_{A_1} = 4,7$.

SBIRO Abdelkrim

Expert PDF Evaluation