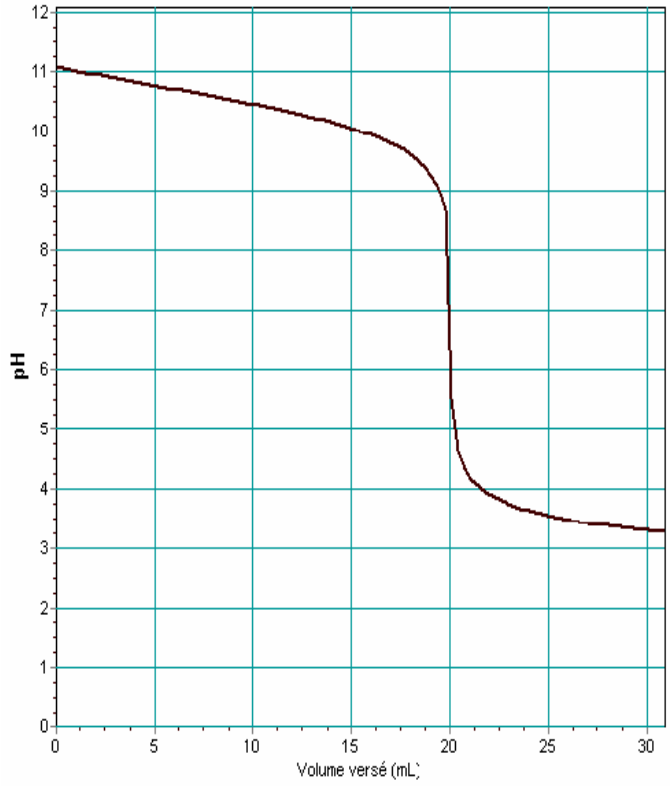
الفرض الثاني للفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

أولا :نعتبر محلول مائي للأساس $C_2H_5NH_2$ تركيزه المولي $C_0=0.08mol/L$ ، أعطى قياس الـ PH عند $25°C$ القيمة $PH=11.85$. يعطى $Ke=10^{-14}$

1. اكتب معادلة تفاعل الأساس مع الماء.
2. أنجز جدول تقدم التفاعل.
3. عبر عن نسبة تقدم التفاعل النهائي τ_f بدلالة Ke، P^H، C_0 وأحسب قيمته ، ماذا تستنتج؟.

ثانيا: نأخذ حجما $V_0=10ml$ من المحلول السابق ،ونضيف له حجما V_{eau} من الماء المقطر فنحصل على محلول مائي (S_1) تركيزه C_1 .

لتحديد التركيز C_1 نعاير حجما $V_1=10ml$ من المحلول (S_1) بواسطة محلول مائي لحمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $C_2=2.10^{-3}\ mol/L$ وذلك بقياس الـ PH بعد كل إضافة فنحصل على المنحنى البياني التالي:



1.4. اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2.4. حدد بيانيا إحداثيي نقطة التكافؤ.

3.4. أحسب التركيز C_1 واستنتج حجم الماء المضاف V_{eau} .

4.4.أحسب ثابت الحموضة للثنائية $\left(C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2\right)$

5.4.أحسب ثابت التوازن الموافق لمعادلة هذا التفاعل.

6.4.من بين الكواشف التالية حدد الكاشف المناسب لهذه المعايرة

الكاشف ملون	أزرق البروموتيمول		الفينول فتالين		الهيليانتين		أحمر الميثيل	
مجال التغير اللوني	6.2	7.6	8.2	10	3.1	4.4	4.2	6.2

موفقون إن شاء الله

الأستاذ : خرخاش لخضر

التصحيح

1- معادلة تفاعل الأساس مع الماء:

$$C_2H_5NH_2 + H_2O = C_2H_5NH_3^+ + OH^-$$

2- جدول تقدم التفاعل:

	$C_2H_5NH_2 + H_2O = C_2H_5NH_3^+ + OH^-$			
$t=0$	n_0	بوفرة	0	0
t	$n_0 - x$	بوفرة	x	x
t_{eq}	$n_0 - x_é$	بوفرة	$x_é$	$x_é$

3- التعبير عن τ_f:

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$$

$$x_f = [OH^-]_{éq} \times V = \frac{K_e}{[H_3O^+]} \times V$$

$$x_f = \frac{K_e}{10^{-pH}} \times V$$

$$x_{max} = C_0 \times V$$

ومنه نجد:

$$\tau_f = \frac{K_e}{10^{-pH} \times C_0}$$

حساب قيمته:

$$\tau_f = \frac{10^{-14}}{10^{-11,85} \times 0,08} = 0,188 < 1$$

نستنتج أن تفاعل الأساس في الماء غير تام ومنه الأساس ضعيف.

4-1- معادلة تفاعل المعايرة:

$$C_2H_5NH_2 + H_3O^+ = C_2H_5NH_3^+ + H_2O$$

4-2- ثابت التوازن:

$$K = \frac{[C_2H_5NH_3^+]_{éq}}{[C_2H_5NH_2]_{éq}[H_3O^+]_{éq}}$$

$$K = \frac{1}{K_a} = \frac{1}{10^{-pKa}} = \frac{1}{10^{-10,8}}$$

$$K = 10^{10,8} = 6,3 \times 10^{10}$$

4-3- إحداثيات نقطة التكافؤ:

$V_é = 20\ (ml)$ ، $pH_é = 6,8$

4-4- حساب التركيز C_1:

عند نقطة التكافؤ:

$$n_1 = n_2$$

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_é$$

$$C_1 = \frac{C_2 \times V_é}{V_1}$$

$$C_1 = \frac{2 \times 10^{-3} \times 20}{10} = 4 \times 10^{-3}\ mol/l$$

- استنتاج حجم الماء المضاف:

$$n_1 = n_0$$

$$C_1(V_0 + V_{eau}) = C_0 \times V_0$$

$$V_0 + V_{eau} = \frac{C_0 \times V_0}{C_1}$$

$$V_{eau} = \frac{C_0 \times V_0}{C_1} - V_0$$

$$V_{eau} = \frac{0,08 \times 10}{4 \times 10^{-3}} - 10$$

$$V_{eau} = 200 - 10 = 190\ ml$$

4-5- الكاشف المناسب لهذه المعايرة البروموتيمول

4.4 ثابت الحموضة: من نقطة نصف التكافؤ:

عندما $Va=10mL$ فان $pH=pKa=10.8$

$Ka=10^{-10.8}=1.58.10^{-11}$