

الفوج: 3 تقنى رياضى	الفرض الثالث فى مادة العلوم الفيزيائية 2018/01/25	ثانوية فاطمة الزهراء * تبسة *
المدة: 50 دقيقة		الأستاذ: ديللى سمير

السوليسترين دواء يستخدم لعلاج ألآم الحنجرة ، يحتوي هذ الدواء على حمض الأسكوربيك أو ما يعرف بفيتامين C « Vitamine C » ذو الصبغة الجزيئية المجملية $C_6H_8O_6$ و الذي نرمز له بالرمز AH.

نحضر محلول (S_0) بإذابة قرص من الدواء « Solucitrine 500 » في 100mL من الماء المقطر . نسحب 20mL من المحلول (S_0) لنعايرها بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$) تركيزه $C_b = 5.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$. نتابع تطور PH المزيج بدلالة الحجم المسكوب V_b من المحلول المعاير.

ندون النتائج في الجدول

$V_b(\text{ml})$	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	1- ا- أكتب معادلة
PH	3.63	3.74	3.83	3.92	4.01	4.10	4.19	4.28	تفاعل حمض
$[H_3O^+_{(aq)}](\text{mol/L})$									الأسكوربيك مع
$\frac{1}{V_b} (ml^{-1})$									هيدروكسيد
									الصوديوم .

ب- عرف نقطة التكافؤ .

2- من أجل كمية مادة الحمض المتبقي في المزيج التفاعلي عند اللحظة t و V_{bE} حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المسكوب عند التكافؤ .

أ- بين أن : $n_a = C_b \cdot (V_{bE} - V_b)$

ب- أوجد عبارة الكسر $\frac{[AH]}{[A^-]}$ بدلالة V_b و V_{bE} .

ج- أوجد عبارة تركيز شوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+_{(aq)}]$ بدلالة V_b و V_{bE} و ثابت الحموضة Ka للثنائية AH/A^- .

3- أ- اكمل الجدول .

ب- أرسم المنحنى لتغير تركيز شوارد الهيدرونيوم بدلالة مقلوب الحجم المسكوب $[H_3O^+_{(aq)}] = f(\frac{1}{V_b})$

ج- حدد بيانيا كل من ثابت الحموضة PKa الثنائية AH/A^- و الحجم V_{bE} عند نقطة التكافؤ.

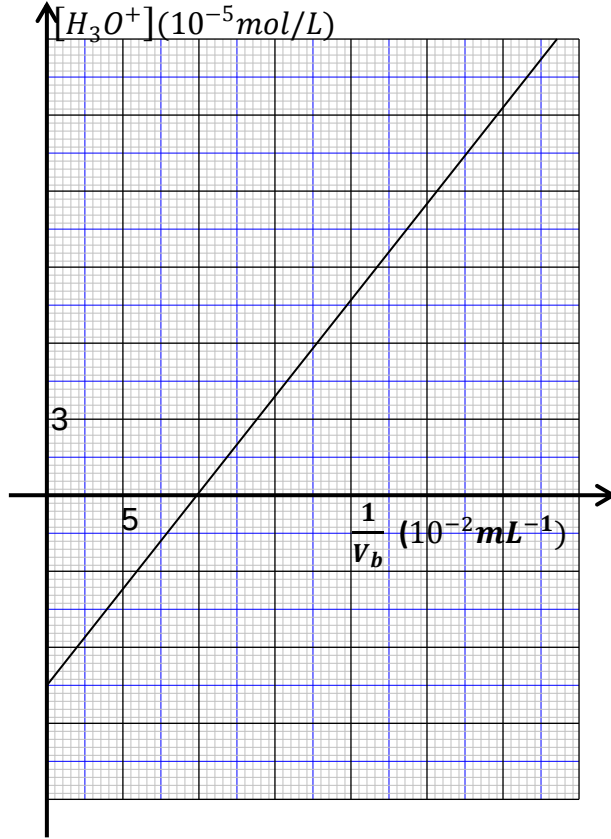
4- أحسب كتلة حمض الأسكوربيك المحتواة في قرص « solucitrine 500 » .

السؤال	الإجابة	التنقيط																																		
	1- أ- معادلة التفاعل : $AH_{aq} + OH_{aq}^{-} \rightleftharpoons A_{aq}^{-} + H_2O_l$ ت- تعريف نقطة التكافؤ: هي النقطة التي يكون فيها المتفاعلين محددين 2- أ- جدول تقدم التفاعل <table><tr><th colspan="4">معادلة التفاعل</th><th colspan="2"></th></tr><tr><td>AH</td><td>+</td><td>OH⁻</td><td>=====</td><td>A⁻</td><td>+</td><td>H₂O</td></tr><tr><td>n_a</td><td></td><td>n_b</td><td></td><td>n(A⁻)</td><td></td><td>n(H₂O)</td></tr><tr><td>n_{0a}</td><td></td><td>n_{0b}</td><td></td><td>0</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>n_{0a} - x</td><td></td><td>xn_{0b} - x</td><td></td><td>x</td><td></td><td>x</td></tr></table> ب - إثبات العلاقة : $n_a = C_b \cdot (V_{bE} - V_b)$ لدينا $n_a = n_{0a} - x$ حيث x يمثل كمية مادة الأساس المسكوب من الأجل الحجم V_b $n_a = C_b \cdot V_{bE} - C_b \cdot V_b$; $n_a = C_b \cdot (V_{bE} - V_b)$ ب- عبارة الكسر : $\frac{[AH]}{[A^{-}]} = \frac{\frac{n_a}{V}}{\frac{n_{0a} - n_a}{V}} = \frac{n_a}{n_{0a} - n_a} = \frac{C_b \cdot (V_{bE} - V_b)}{C_b \cdot V_{bE} - C_b \cdot (V_{bE} - V_b)}$ $\frac{[AH]}{[A^{-}]} = \frac{V_{bE} - V_b}{V_b}$ $\frac{[AH]}{[A^{-}]} = V_{bE} \cdot \frac{1}{V_b} - 1 \quad \dots \dots \dots (1)$ ج- عبارة $[H_3O^{+}(aq)]$ $K_a = \frac{[A^{-}] \cdot [H_3O^{+}]}{[AH]}$ $[H_3O^{+}] = K_a \cdot \frac{[AH]}{[A^{-}]}$ $[H_3O^{+}] = K_a \cdot \left(V_{bE} \cdot \frac{1}{V_b} - 1 \right)$ $[H_3O^{+}] = K_a \cdot V_{bE} \cdot \frac{1}{V_b} - K_a \quad \dots \dots \dots (2)$	معادلة التفاعل						AH	+	OH ⁻	=====	A ⁻	+	H ₂ O	n _a		n _b		n(A ⁻)		n(H ₂ O)	n _{0a}		n _{0b}		0		0	n _{0a} - x		xn _{0b} - x		x		x	
معادلة التفاعل																																				
AH	+	OH ⁻	=====	A ⁻	+	H ₂ O																														
n _a		n _b		n(A ⁻)		n(H ₂ O)																														
n _{0a}		n _{0b}		0		0																														
n _{0a} - x		xn _{0b} - x		x		x																														

3- أ- إكمال الجدول :

V_b (mL)	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6.0
pH	3,63	3,74	3,83	3,92	4,01	4,1	4,19	4.28
$[H_3O^+](10^{-4}mol/L)$	2,34	1,82	1,48	1,2	0,98	0,79	0,65	0,52
$\frac{1}{V_b} (mL^{-1})$	0,4	0,33	0,29	0,25	0,22	0,2	0,18	0,17

ب- المنحنى البياني :



ج- المنحنى عبارة عن خط لا يمر من المبدأ معادلته من الشكل : $y = a \cdot x + b$ أي أن :

$$(3) \dots [H_3O^+] = a \cdot \frac{1}{V_b} + b$$

بالمطابقة :

$$b = -K_a$$

$$b = -2.5 \times 3 \times 10^{-5} mol/L$$

$$; K_a = 7.5 \times 10^{-5}$$

$$PK_a = -\log K_a = 4.12$$

تحديد V_{bE} :

$$a = V_{bE} \cdot K_a ; V_{bE} = \frac{a}{K_a}$$

$$a = 8.4 \times 10^{-4} \quad \text{حساب الميل}$$

$$V_{bE} = 11.2 mL$$

4- حساب كتلة الحمض

نحسب كمية مادة الحمض

$$Ca \cdot Va = Cb \cdot V_{bE}$$

$$Ca = Cb \cdot V_{bE} / Va$$

$$Ca = 2.8 \times 10^{-2} mol/L$$

$$n = Ca \cdot V = 2.8 \times 10^{-2} mol/L \cdot 0.1 L = 2.8 \times 10^{-3} mol$$

$$m = n \cdot M = 2.8 \times 10^{-3} \cdot 174 g/mol$$

$$m = 487.2 mg$$

نحسب كمية المادة