

الفوج: 3 تقني رياضي	الفرض الثالث في مادة العلوم الفيزيائية 2018/01/25	ثانوية فاطمة الزهراء * تبسة *
المدة: 50 دقيقة		الأستاذ: ديبلي سمير

السولبيسترين دواء يستخدم لعلاج الالتهاب الحنجري ، يحتوي هذا الدواء على حمض الأسكوربيك أو ما يعرف بفيتامين C « Vitamine C » ذو الصيغة الجزيئية المجملية $C_6H_8O_6$ و الذي نرسم 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
$\frac{1}{V_b} (\text{ml}^{-1})$									هيدروكسيد

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 .

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

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 $[H_3O^+(aq)] = f\left(\frac{1}{V_b}\right)$

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

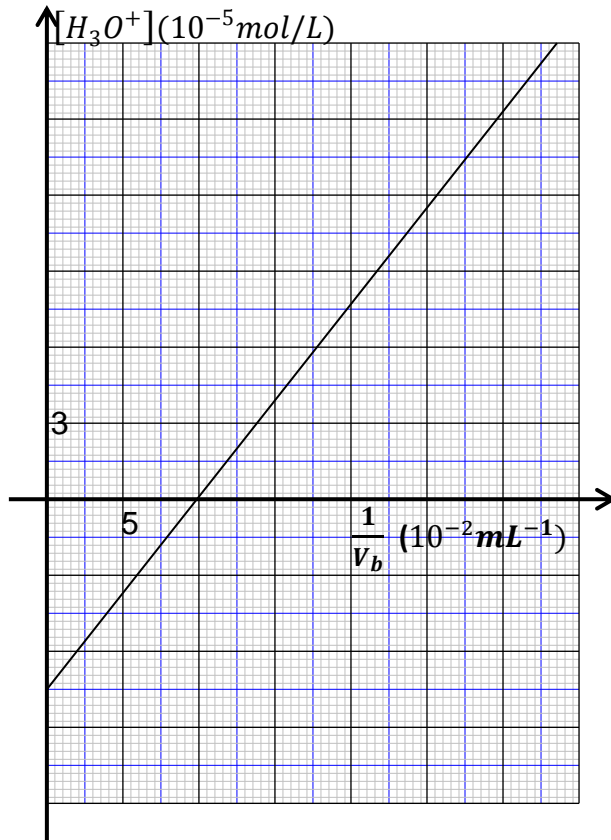
4- أحسب كتلة حمض الأسكوربيك المحتواة في قرص « solucitrine 500 » .

التنقيط	الإجابة	السؤال																																										
	<p>1- أ- معادلة التفاعل : $AH_{aq} + OH_{aq}^{-} \rightleftharpoons A_{aq}^{-} + H_2O_l$</p> <p>ت- تعريف نقطة التكافؤ: هي النقطة التي يكون فيها المتفاعلين محدين</p> <p>2- أ- جدول تقدم التفاعل</p> <table border="1" data-bbox="287 324 1276 582"> <thead> <tr> <th colspan="4">معادلة التفاعل</th> <th colspan="2"></th> </tr> <tr> <th>AH</th> <th>+</th> <th>OH⁻</th> <th>====</th> <th>A⁻</th> <th>+</th> <th>H₂O</th> <th></th> <th></th> </tr> <tr> <th>n_a</th> <th></th> <th>n_b</th> <th></th> <th>n(A⁻)</th> <th></th> <th>n(H₂O)</th> <th>التقدم</th> <th>الحالة</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n_{0a}</td> <td></td> <td>n_{0b}</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td>الإبتدائية</td> </tr> <tr> <td>n_{0a} - x</td> <td></td> <td>xn_{0b} - x</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td>الإنتقالية</td> </tr> </tbody> </table> <p>ب - إثبات العلاقة : $n_a = C_b \cdot (V_{bE} - V_b)$</p> <p>لدينا $n_a = n_{0a} - x$</p> <p>حيث x يمثل كمية مادة الأساس المسكوب من الأجل الحجم V_b</p> <p>$n_a = C_b \cdot V_{bE} - C_b \cdot V_b$;</p> <p>$n_a = C_b \cdot (V_{bE} - V_b)$</p> <p>ب- عبارة الكسر :</p> $\frac{[AH]}{[A^{-}]} = \frac{\frac{n_a}{V}}{\frac{n_{0a} - n_a}{V}}$ $= \frac{n_a}{n_{0a} - n_a}$ $= \frac{C_b \cdot (V_{bE} - V_b)}{C_b \cdot V_{bE} - C_b \cdot (V_{bE} - V_b)}$ $\frac{[AH]}{[A^{-}]} = \frac{V_{bE} - V_b}{V_b}$ $\frac{[AH]}{[A^{-}]} = V_{bE} \cdot \frac{1}{V_b} - 1 \dots\dots\dots (1)$ <p>ج- عبارة $[H_3O^+_{(aq)}]$</p> $K_a = \frac{[A^{-}] \cdot [H_3O^+]}{[AH]}$ $[H_3O^+] = K_a \cdot \frac{[AH]}{[A^{-}]}$ $[H_3O^+] = K_a \cdot \left(V_{bE} \cdot \frac{1}{V_b} - 1 \right)$ $[H_3O^+] = K_a \cdot V_{bE} \cdot \frac{1}{V_b} - K_a \dots\dots\dots (2)$	معادلة التفاعل						AH	+	OH ⁻	====	A ⁻	+	H ₂ O			n _a		n _b		n(A ⁻)		n(H ₂ O)	التقدم	الحالة	n _{0a}		n _{0b}		0			0	الإبتدائية	n _{0a} - x		xn _{0b} - x		x			x	الإنتقالية	
معادلة التفاعل																																												
AH	+	OH ⁻	====	A ⁻	+	H ₂ O																																						
n _a		n _b		n(A ⁻)		n(H ₂ O)	التقدم	الحالة																																				
n _{0a}		n _{0b}		0			0	الإبتدائية																																				
n _{0a} - x		xn _{0b} - x		x			x	الإنتقالية																																				

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
$[H_3O^+](10^{-4}mol/L)$ molL ⁻¹	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 :

$$b = -K_a$$

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

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

$$PK_a = -\text{Log } K_a = 4.12$$

تحديد V_{bE} :

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

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

$$V_{bE} = 11.2 \text{ mL}$$

4- حساب كتلة الحمض

نحسب كمية مادة الحمض

$$C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_{bE}$$

$$C_a = C_b \cdot V_{bE} / V_a$$

$$C_a = 2.8 * 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$n = C_a * V = 2.8 * 10^{-2} \text{ mol/L} * 0.1 \text{ L} = 2.8 * 10^{-3} \text{ mol}$$

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

$$m = 487.2 \text{ mg}$$

نحسب كمية المادة