

- كلما كان الوسط أكثر حموضة زاد تركيز H_3O^+

. pH و يقل

نسبة التقدّم المائي:

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

لفرض التفاعل تام:

$\text{CaVa} - x_{max} = 0$: حموضة CH_3COOH

$$x_{max} = \text{Ca} \cdot \text{Va}$$

انحلال حمض في الماء: ①

		H^+		
		$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$		
$t=0$	$\text{Ca} \cdot \text{Va}$	بزيادة	0	0
t	$\text{CaVa} - x$	بزيادة	x	x
t_f	$\text{CaVa} - x_f$	بزيادة	x_f	x_f

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$K_e = [\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

المقدار الشاري

* ثابت التوازن K : ثابت يتعلق بالحالة.

العافية الكهملة.

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_f \times [\text{H}_3\text{O}^+]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f}$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-]_f = [\text{H}_3\text{O}^+]_f = 10^{-\text{PH}}$$

$$\begin{aligned} [\text{CH}_3\text{COOH}]_f &= \frac{\text{CaVa} - x_f}{\text{Va}} \\ &= \text{Ca} - \frac{x_f}{\text{Va}} = \text{Ca} - [\text{H}_3\text{O}^+]_f \end{aligned}$$

$$x_f = n_f (\text{H}_3\text{O}^+) = [\text{H}_3\text{O}^+]_f \times \text{Va}$$

$$\tau_f = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_f \times \text{Va}}{\text{Ca} \cdot \text{Va}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_f}{\text{Ca}} = \frac{10^{-\text{PH}}}{\text{Ca}}$$

: تفاعل تمام و المحيطي قوي $\tau_f = 1$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_f = \text{Ca}.$$

: تفاعل غير تمام و المحيطي ضعيف $\tau_f < 1$

* المقارنة بين كهملتين متدعيفتين (لما نعم الترکيز)

الأقوى لديه τ_f أكبر.

* τ_f يتآثر بالتركيز.

$$K = \frac{[H_3O^+]_f^2}{Ca - [H_3O^+]_f}$$

في حالة الاملاع:

$$K_a = K$$

$$\begin{aligned} pK_a &= -\log K_a \\ K_a &= 10^{-pK_a} \end{aligned}$$

المقارنة بين حموضة الأحماض:

- صغر pK_a \rightarrow أكبر K_a

$$K = \frac{[H_3O^+]_f^2}{Ca - [H_3O^+]_f} = \frac{10^{-2pH}}{Ca - 10^{-pH}}$$

إذا كان $K > 10^4$ تفاعل تمام.

- ثابت الحموضة بالثنائية:

$$K_a = [H_3O^+]_f \frac{[\text{أساس}]_f}{[بصيل]_f}$$

$$K_a = [H_3O^+]_f \frac{[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f}$$

$$[\text{OH}^-]_f = \frac{10^{-14}}{10^{\text{PH}-14}} = 10^{\text{PH}-14}$$

$$\tau_f = \frac{10^{\text{PH}-14}}{C_b}$$

إذ لا ينال التفاعل تام :

$$[\text{OH}^-]_f = C_b$$

انحدل أساس في الماء :

	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$	H^+		
$t=0$	$C_b V_b$	+	0	0
t	$C_b V_b - x$	+	x	x
t_f	$C_b V_b - x_f$	+	x_f	x_f

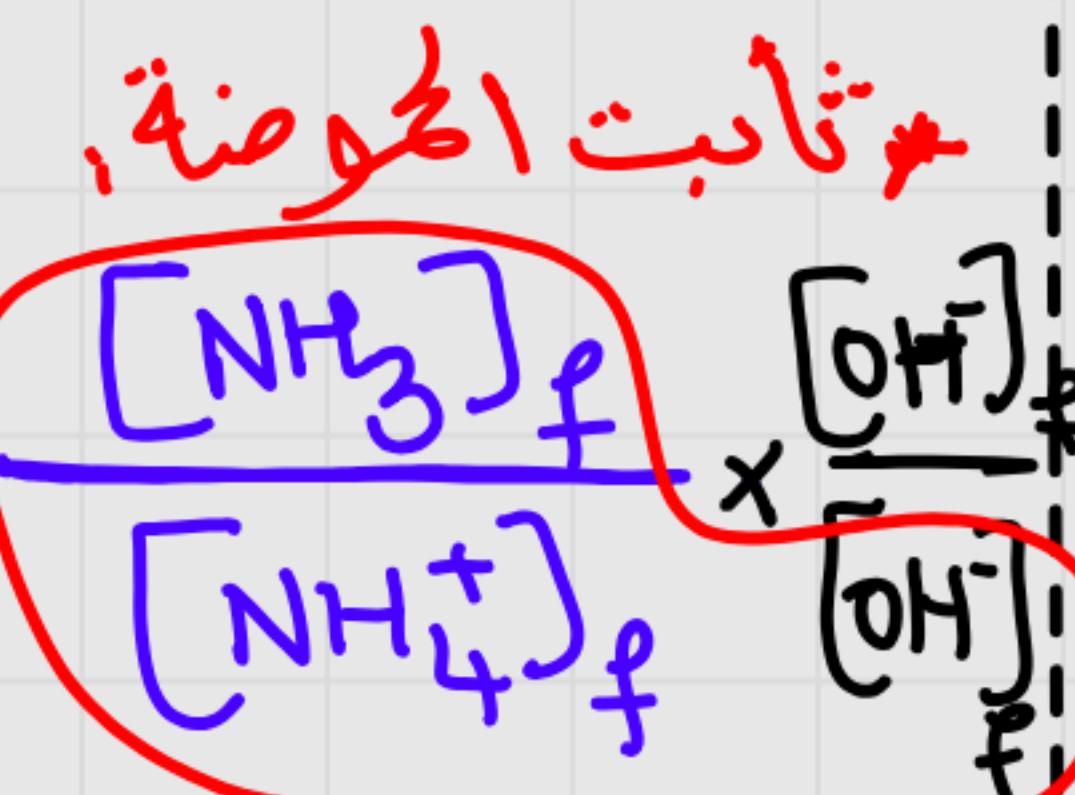
$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{[\text{OH}^-]_f \times V_b}{C_b V_b} = \frac{[\text{OH}^-]_f}{C_b}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$$

من احجام الشاردي ..

* ثابت التوازن:

$$K = \frac{[\text{OH}^-]_f \times [\text{NH}_4^+]_f}{[\text{NH}_3]_f}$$



$K_a = \frac{k_e}{K}$

المقارنة بين أساسين صحيقين،

أقل K_a

الأخوبي $\text{p}K_a$

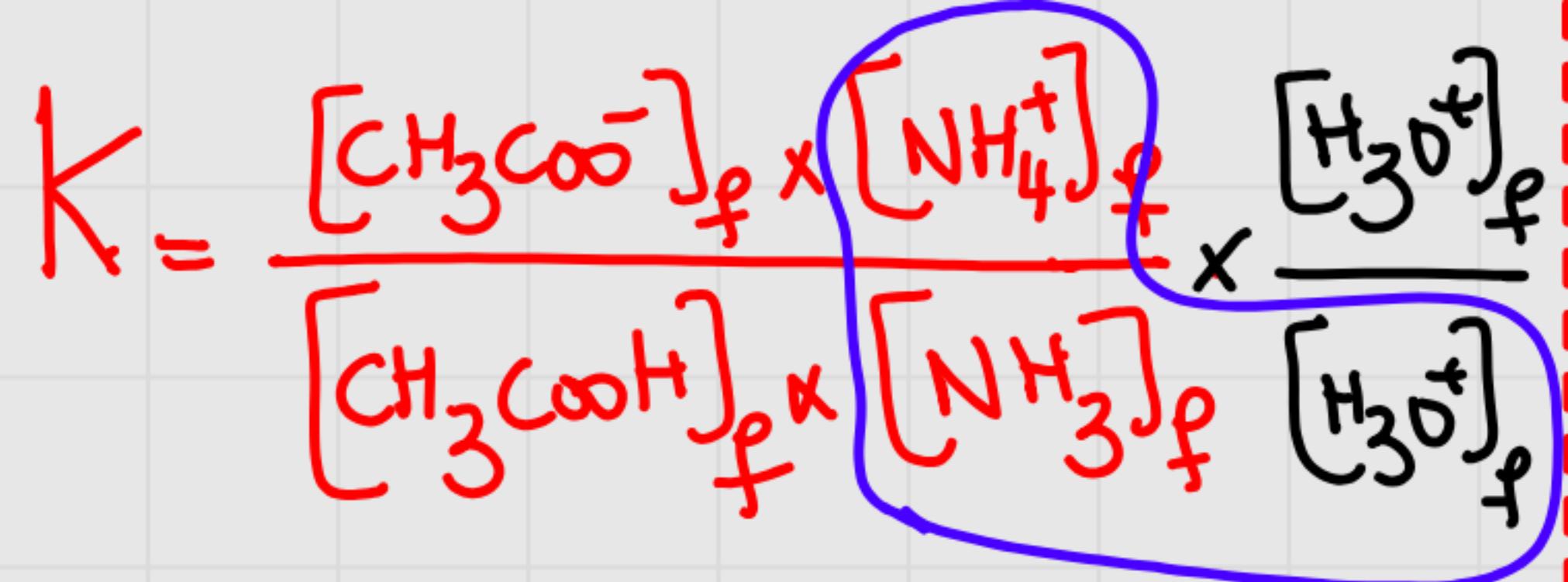
$$K_a = [\text{H}_3\text{O}^+]_f$$

$$[\text{OH}^-]_f = [\text{NH}_4^+]_f = 10^{\text{PH}-14}$$

$$[\text{NH}_3] = C_b - [\text{OH}^-]_f = C_b - 10^{\text{PH}-14}$$

$$K = \frac{10^2(\text{PH}-14)}{C_b - 10^{\text{PH}-14}}$$

تفاعل حموضة و鹼ی:



$$K = \frac{K_{a_1}}{K_{a_2}}$$

$$K = \frac{10^{-pK_{a_1}}}{10^{-pK_{a_2}}} = 10^{pK_{a_2} - pK_{a_1}}$$

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_4^+$				
$t=0$	$C_a V_a$	$C_b V_b$	0	0
t	$C_a V_a - x$	$C_b V_b - x$	x	x
t_f	$C_a V_a - x_f$	$C_b V_b - x_f$	x_f	x_f

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

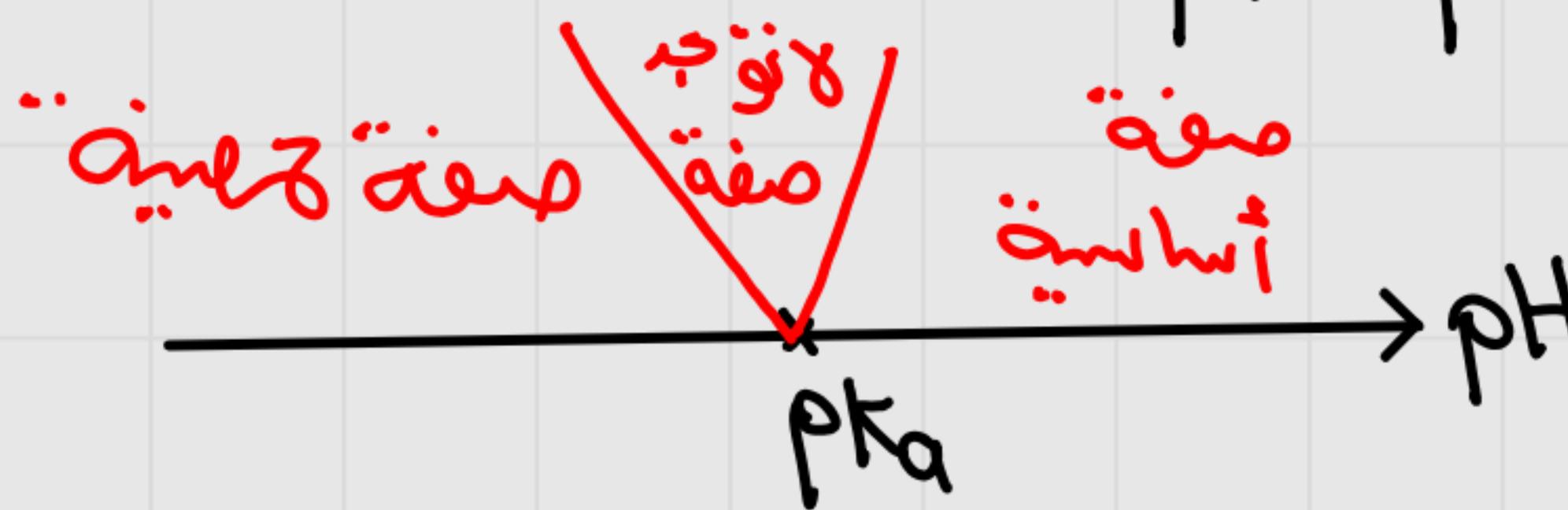
$$\log \frac{[A^-]_f}{[AH]_f} > 0 \leftarrow pH > pK_a$$

$$[A^-]_f > [AH]_f \leftarrow \frac{[A^-]_f}{[AH]_f} > 1$$

صفة أساسية.

أينما صفة حميدة $pH < pK_a$

لا توجّه صفة عالبة. $pH = pK_a$



عدّقة أندرسون وصفة العالبة:

لدينا:

$$K_a = [H_3O^+]_f \frac{[A^-]_f}{[AH]_f}$$

- $\log K_a$ حال بايد.

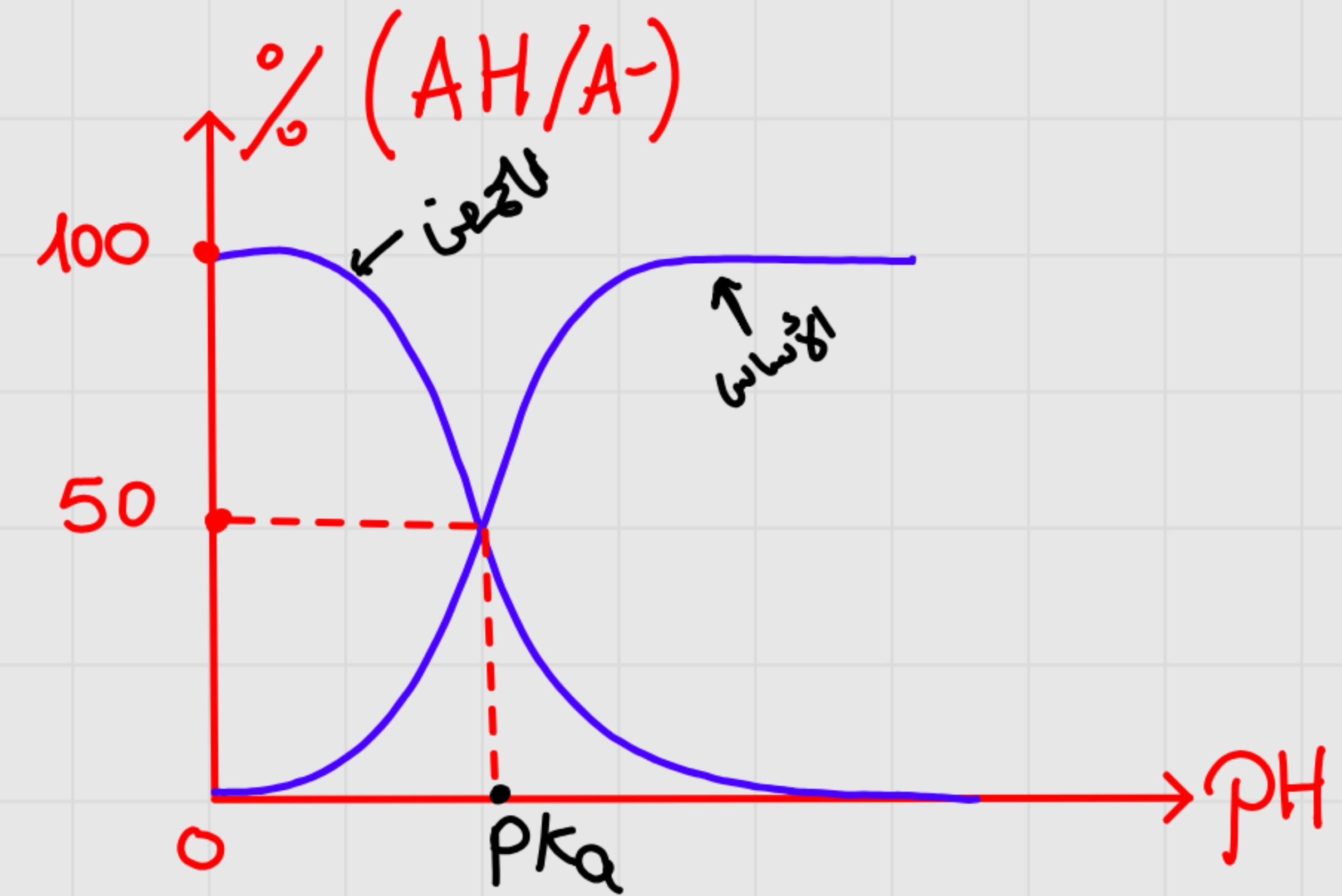
$$-\log K_a = \log [H_3O^+] + \log \frac{[A^-]_f}{[AH]_f}$$

$$pK_a = pH - \log \frac{[A^-]_f}{[AH]_f}$$

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]_f}{[AH]_f}$$

$$\alpha = \frac{\% [AH] \times 100}{[AH]\% + [A^-]\%} .$$

$$\beta = \frac{[A^-]\% \times 100}{[AH]\% + [A^-]\%} .$$



$$[AH]\% + [A^-]\% = 100\%$$

$$[AH]\% \rightarrow \alpha$$

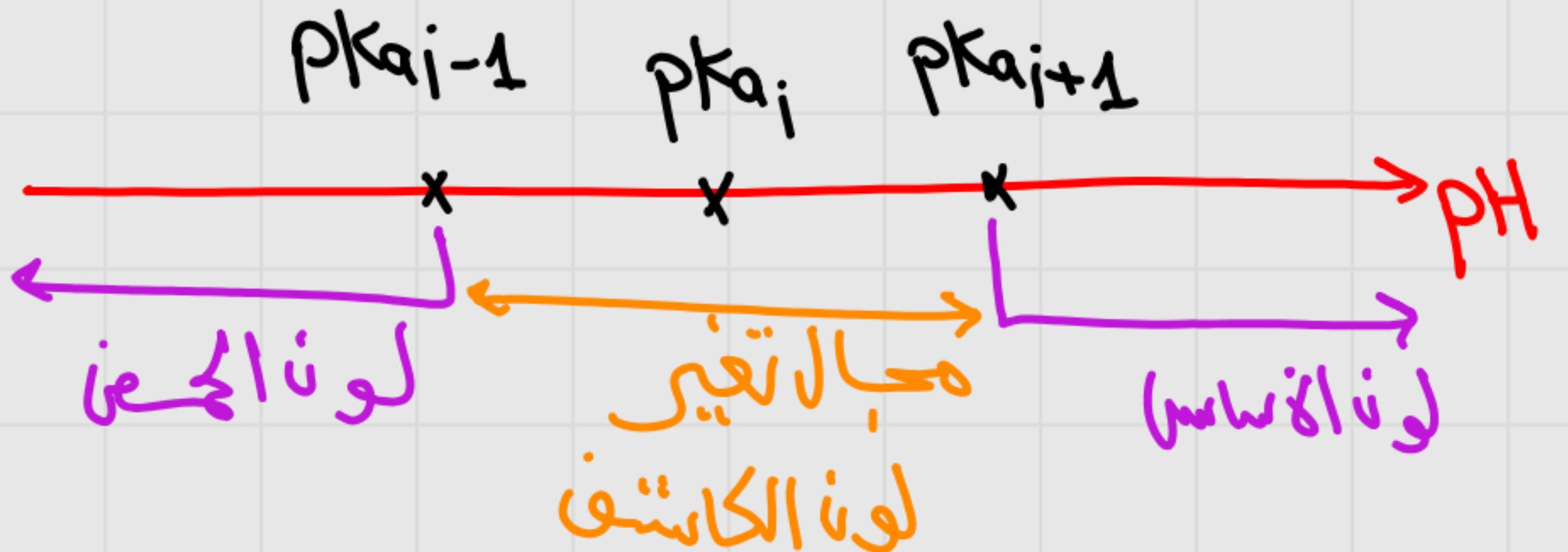
$$[A^-]\% \rightarrow \beta$$

$$pH = pK_{ai} + \log \frac{[In^-]_f}{10[HIn]_f}$$

$$pH = pK_{ai} - 1$$

و يظهر لون الأساس منه ما يكون

$$pH = pK_{ai} + 1$$



الكتافن الملونة:

هي ثنائية (HIn / In^-) ضعيفتين جداً في الماء.

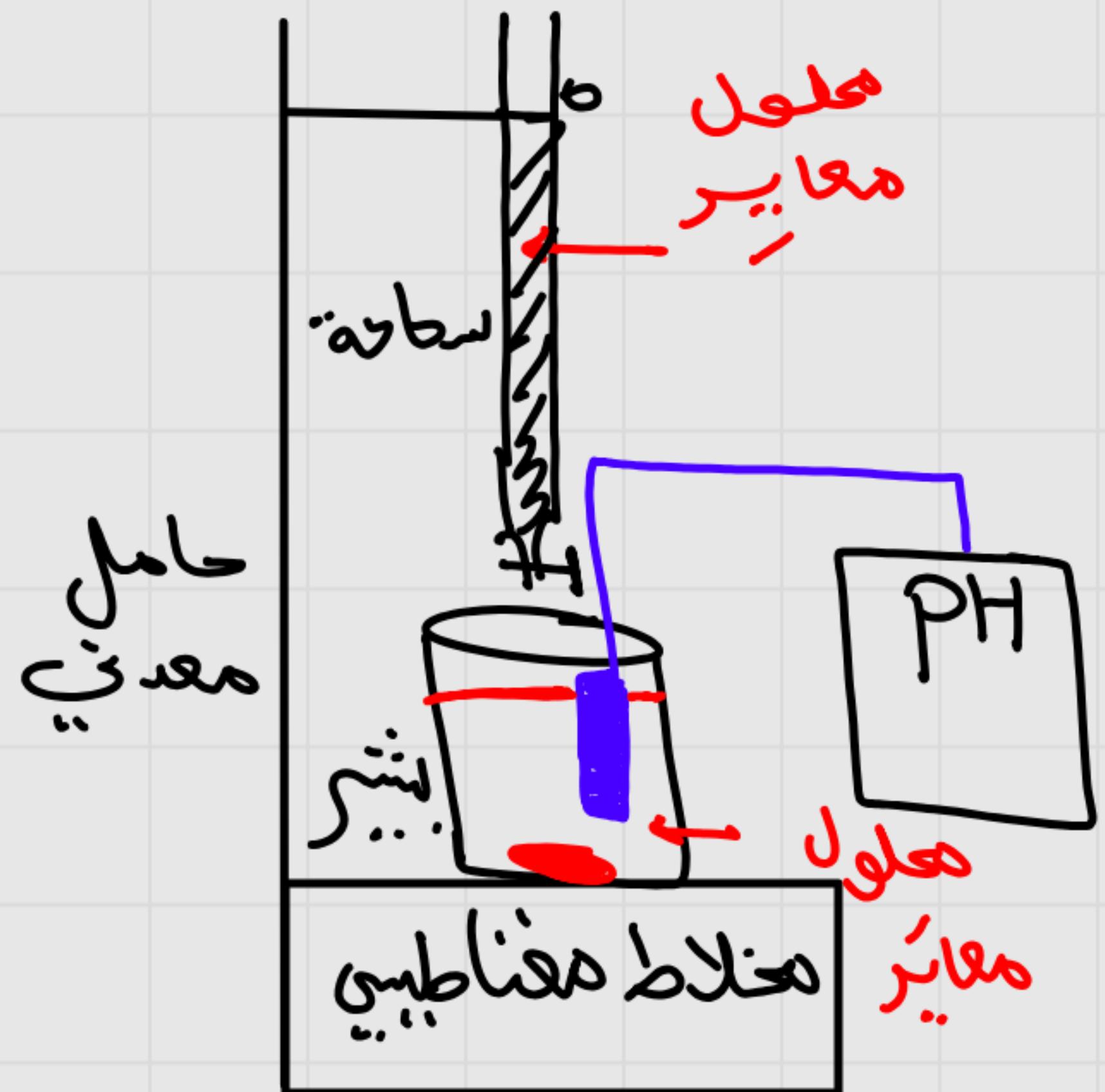
للحفظ والأساس المولوني مختلفين.

$$pH = pK_{ai} + \log \frac{[In^-]_f}{[HIn]_f}$$

و بتجربياً أزل لون الحفظ يظهر منه ما:

$$[HIn] = 10 [In^-]$$

المعايرة pH مترية



الهدف: تعيين تركيز جيجهول للمحلول المائي.

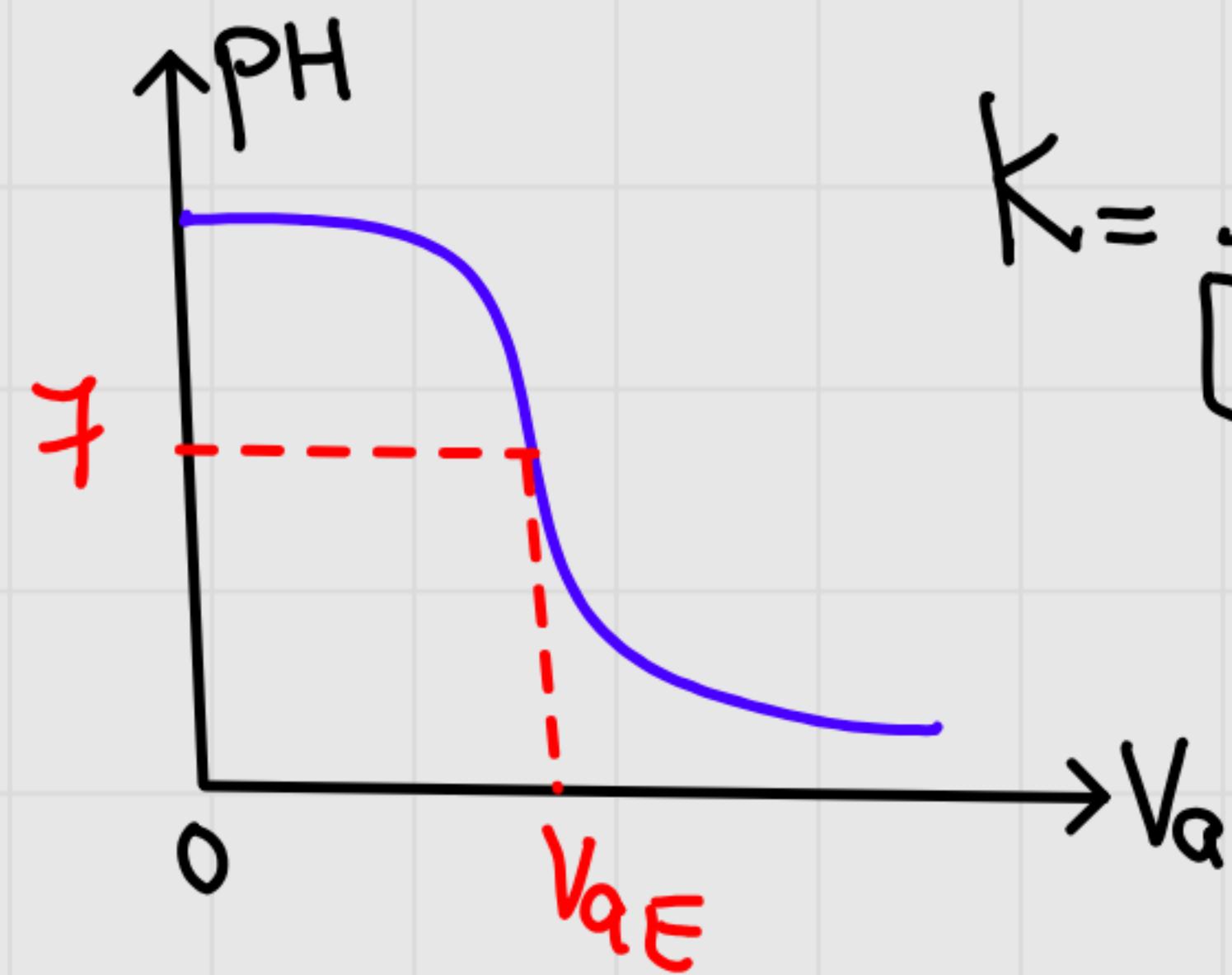
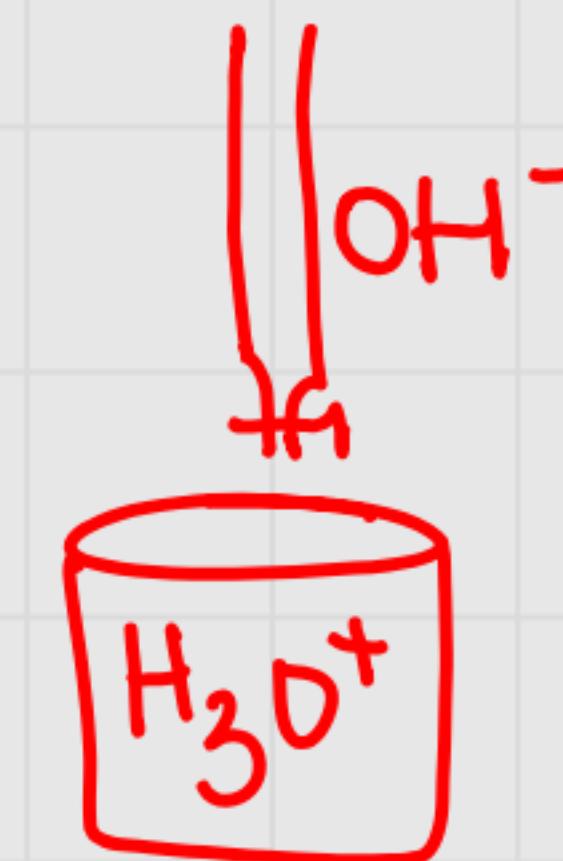
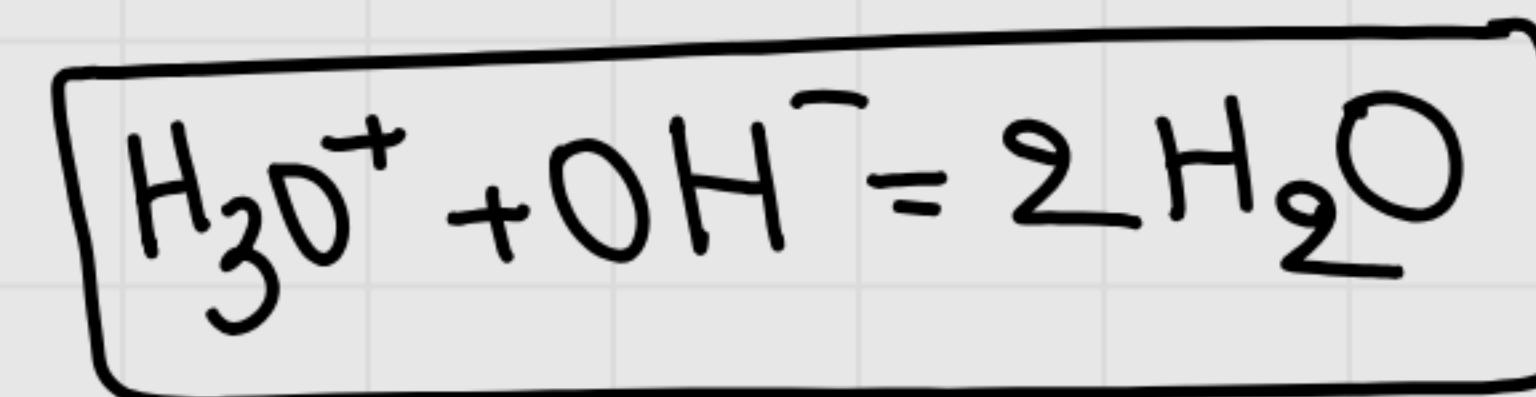
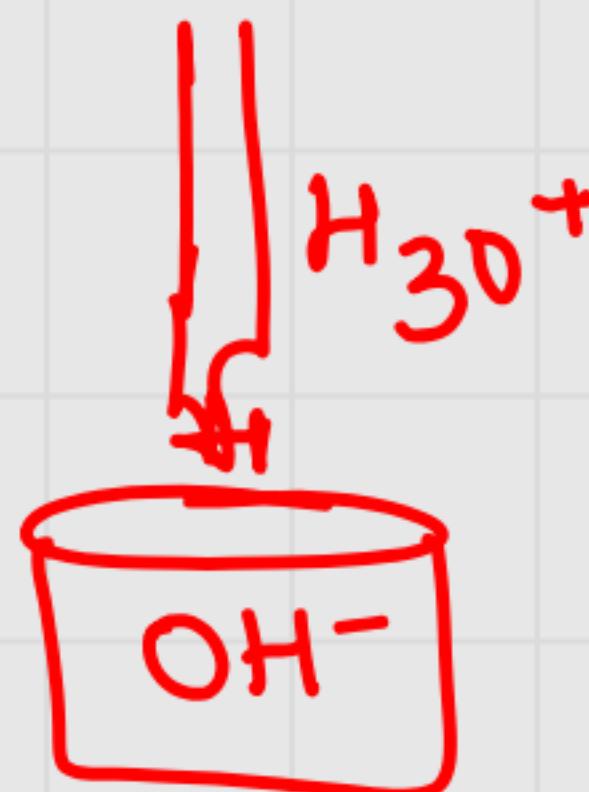
الوسائل والمواد: بيتير - سطاحة - حامل معدني مخلط مغناطيسي - جهاز pH متر.

خطوات التجربة:

- وضع محلول المعاير فوق مخلط مغناطيسي.
- نهلاً الساحة بال محلول المعاير ونصلحها من التريبة ٥.
- نغير مسار جهاز pH متر بمودي في البيتر ولا يلتصق القطة المغناطيسية.
- نشغل المخلط ونفتح الصببور ثم نقرأ قيمة pH للموافقة لـ كل حجم دفان.

معاييره حيوي بأساس قوي:

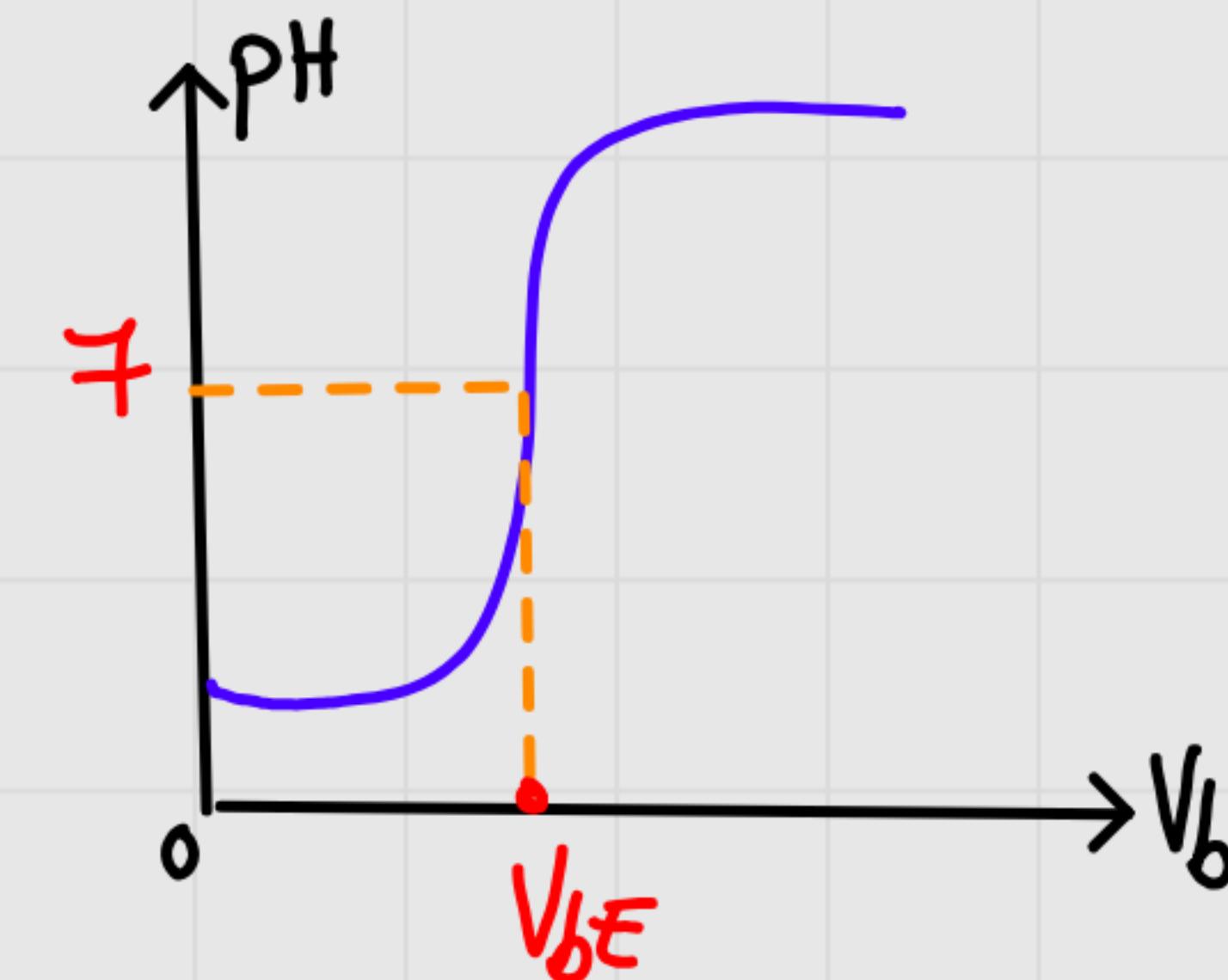
معاييره أساس قوي بحسب قوي



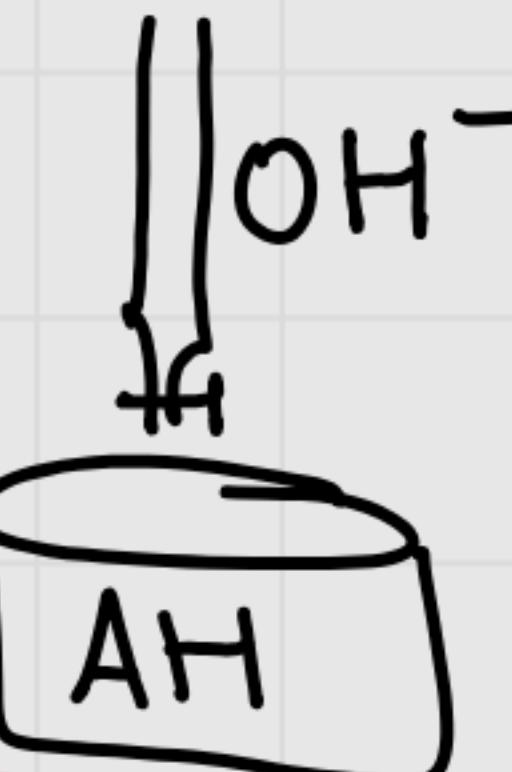
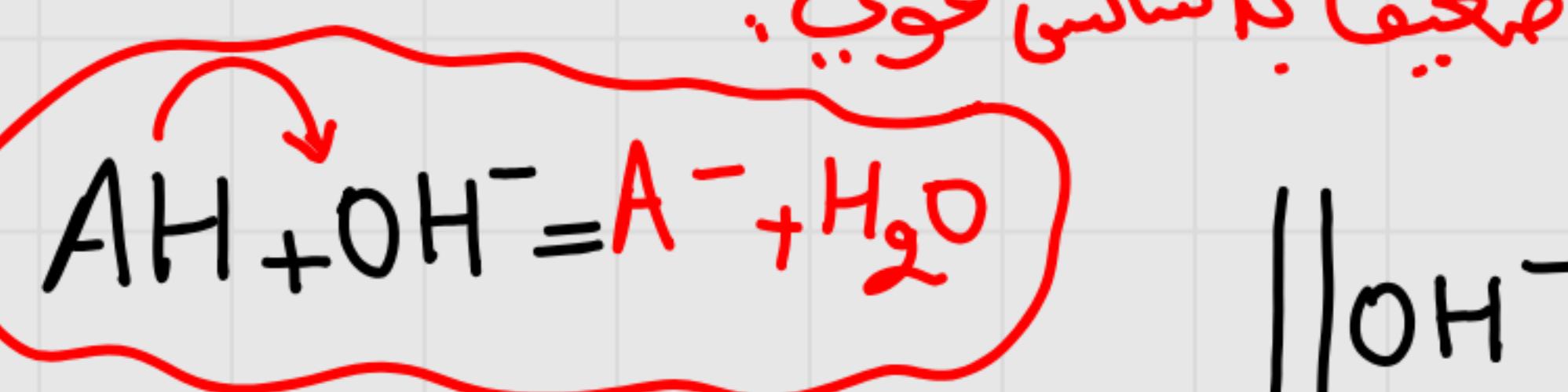
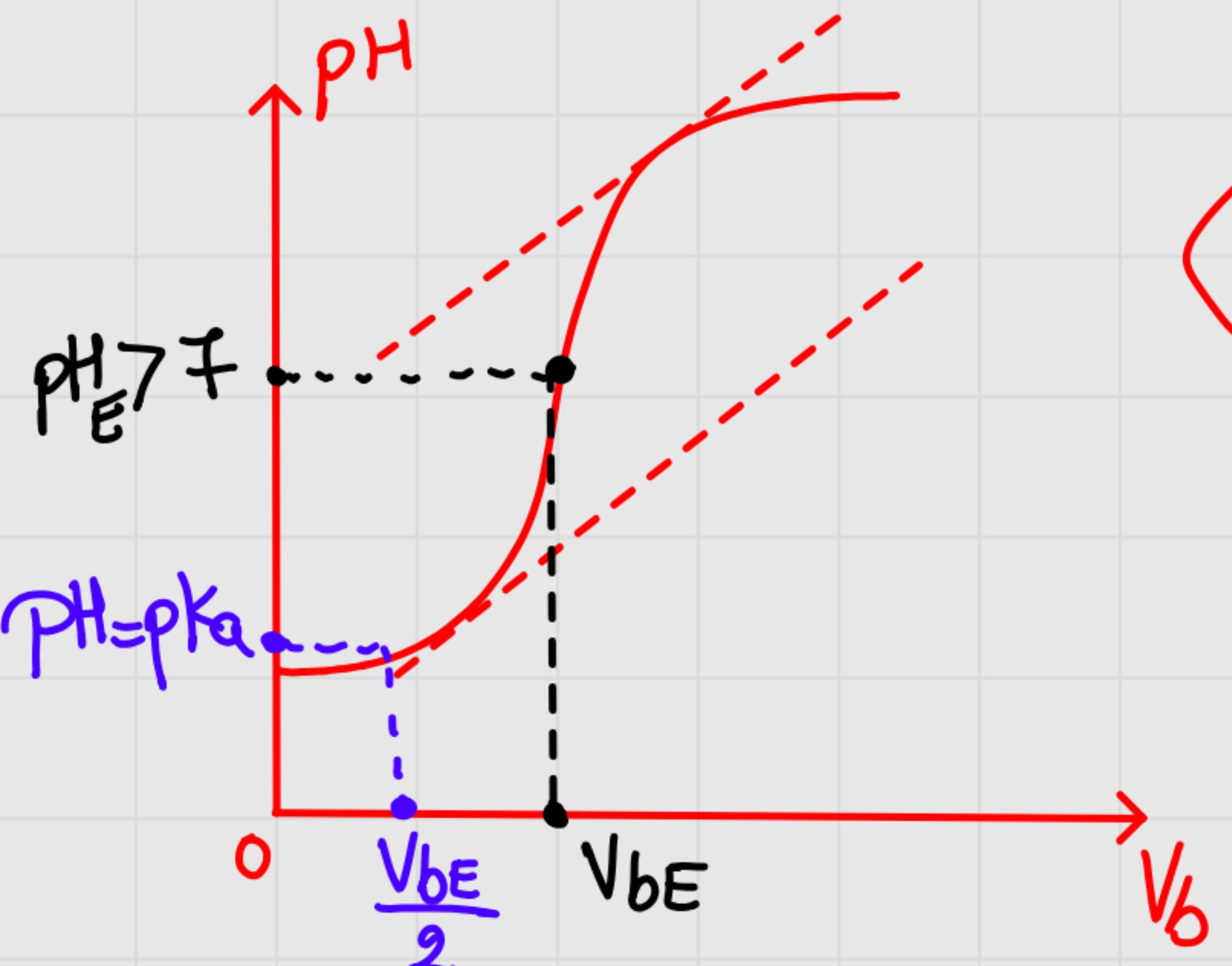
$$K_w = \frac{1}{[\text{H}_3\text{O}^+]_f \times [\text{OH}^-]_f}$$

$$K_w = \frac{1}{10^{-14}} = 10^{14}$$

نهاية العاشرة تام



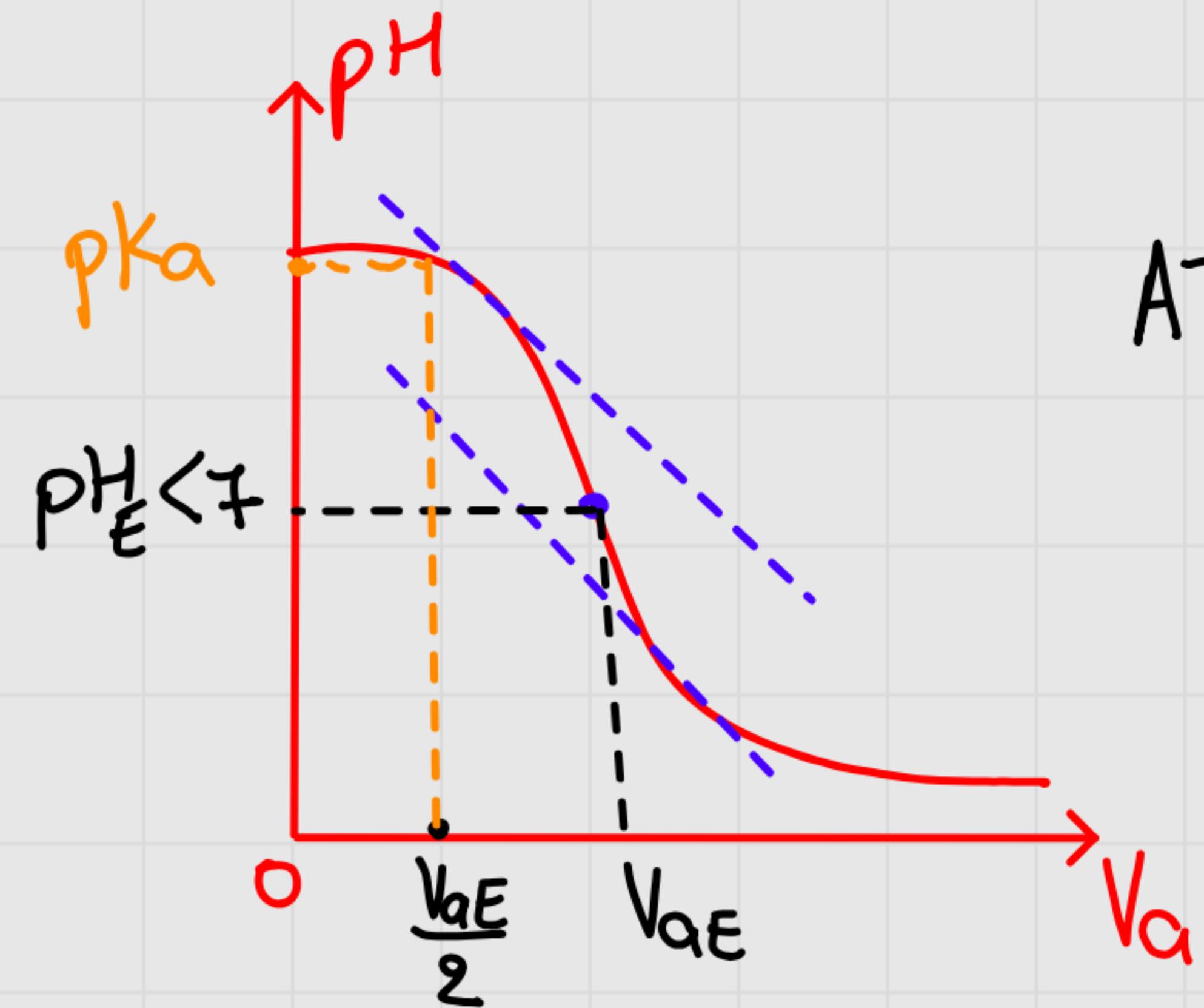
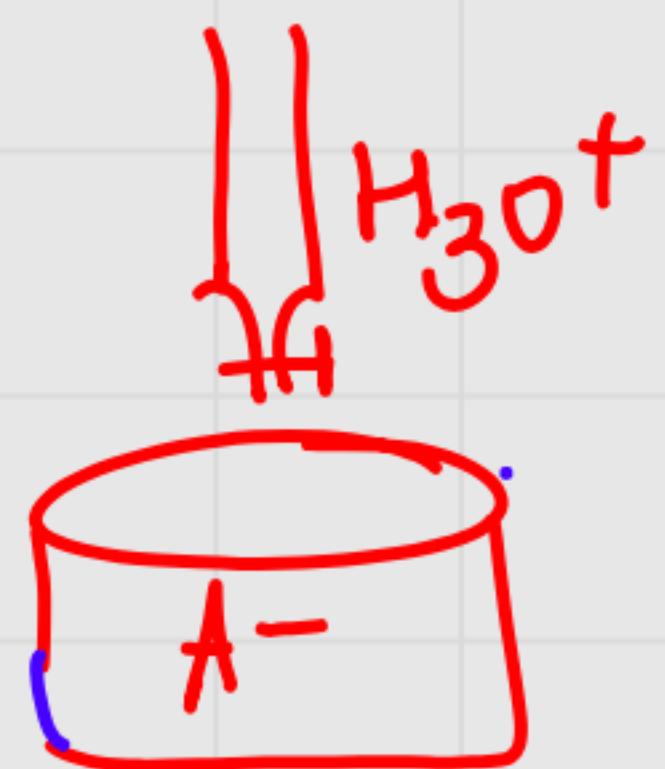
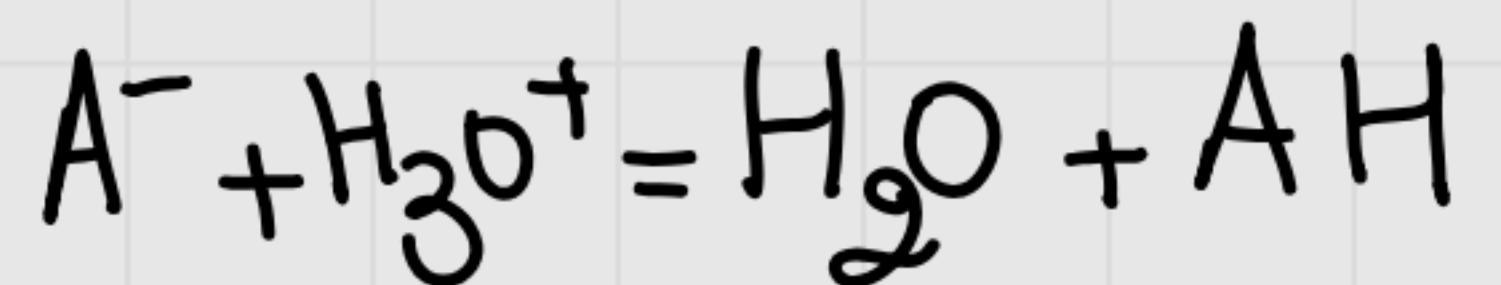
معاييرة حامض ضعيف بأساس قوي.



$$K_a = \frac{[\text{A}^-]_f}{[\text{AH}]_f \times [\text{OH}^-]_f} \times \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_f}{[\text{H}_3\text{O}^+]_f}$$

$$K = \frac{K_a}{K_e}$$

معابرة أساس متعادل. درجة قوي



$$K = \frac{[AH]_f}{[A^-]_f \times [H_3O^+]_f}$$

A hand-drawn equation inside a blue cloud-like shape. It shows $K = \frac{1}{k_a}$.