منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

المعايرة ال PH متر

الهدف من المعايرة : هو إيجاد تركيز المحلول المجهول

التأكد من صحة بطاقة المنتوج

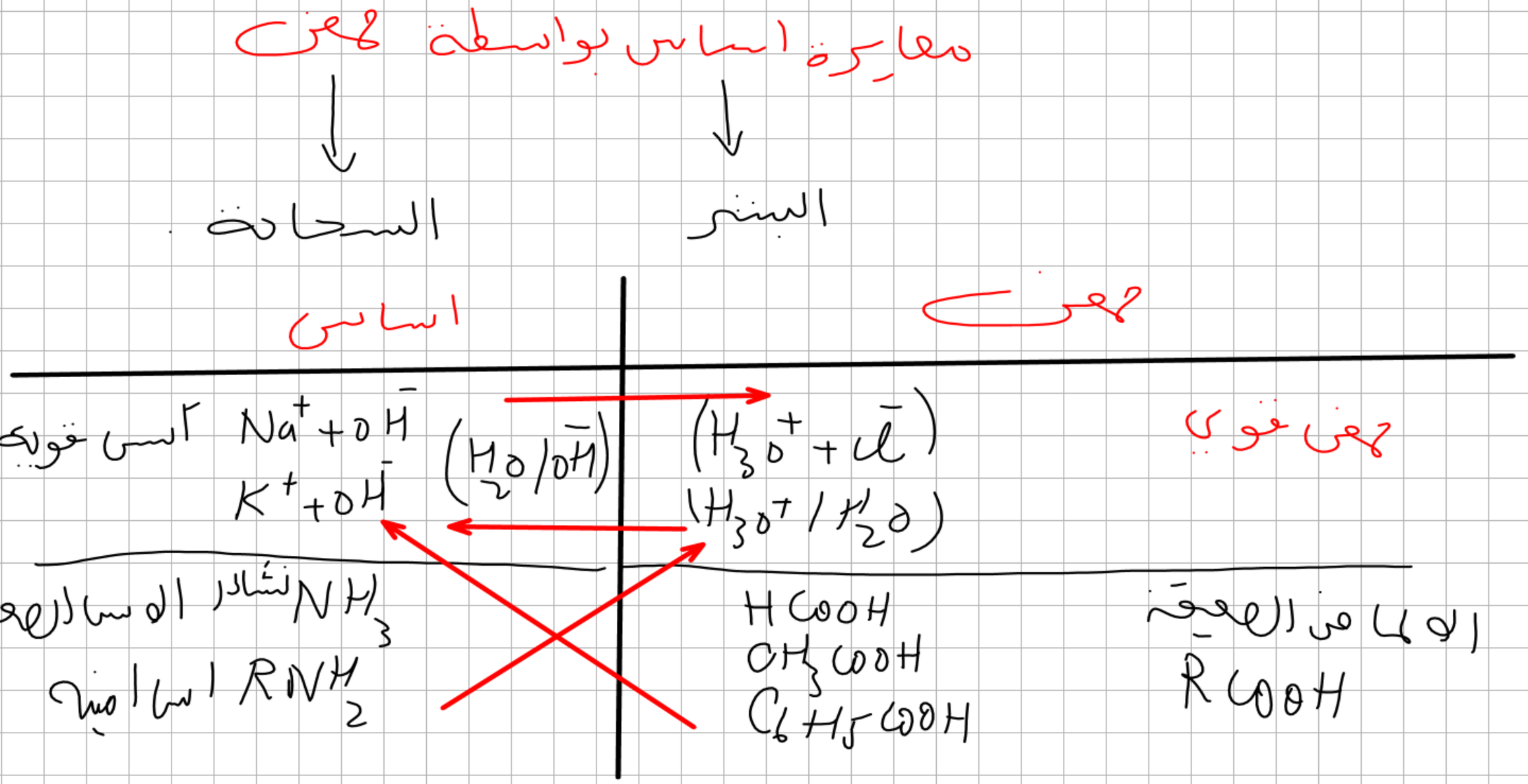
- معايرة حمض بواسطة اساس

↓ البيتر

↓ السحاحة

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11


معايرة اساس بواسطة حمض
البنتر
السحاحة
اساس
حمض
اساس قوي
$Na^+ + OH^-$
$K^+ + OH^-$
(H_2O / OH^-)
$(H_3O^+ + Cl^-)$
(H_3O^+ / H_2O)
حمض قوي
نشادر NH_3
اساس عضوي
اساسية RNH_2
$HCOOH$
CH_3COOH
C_6H_5COOH
الاحماض العضوية
$RCOOH$

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

المعايرة الـ pH مترية

● **التركيبة التجريبية و الخطوات المتبعة :**

– يوضح (الشكل–1) التالي التجهيز المستعمل للمعايرة الـ pH مترية و المتكون أساسا من:

(1) سحاحة.

(2) محلول معايِر.

(3) كأس بيشر.

(4) محلول معايَر.

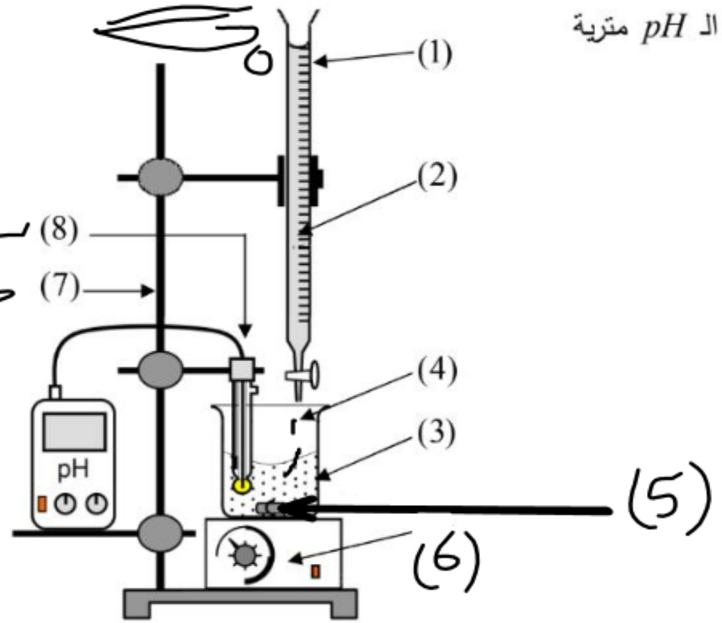
(5) قطعة مغناطيسية لخلط المزيج.

(6) مخلاط مغناطيسي.

(7) حامل السحاحة.

(8) مسبار مقياس الـ pH .

يحتوي المحلول المراد معايرته.

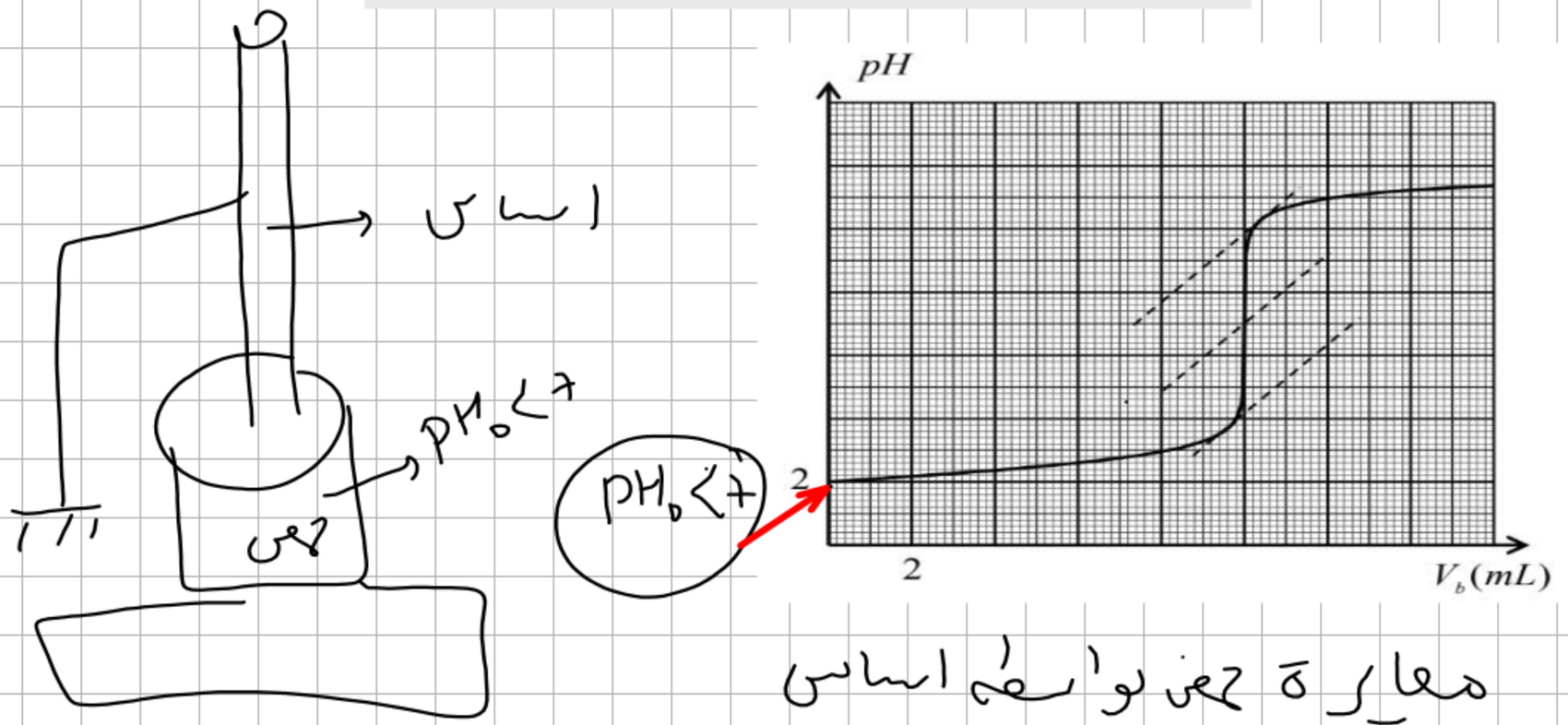


– لشرح الطريقة المتبعة في المعايرة pH مترية نختار معايرة حمض ضعيف بأساس قوي، وفي هذه الحالة نضع حجم V_1 من المحلول الحمضي ذو التركيز c_1 في البيشر، والمحلول الأساسي ذو التركيز c_2 في السحاحة مع ضبط مستوى المحلول الأساسي فيها عند التدريجة الصفر.

– نضيف حجوم مختلفة V_2 من المحلول الأساسي الموجود بالسحاحة إلى المحلول الحمضي الموجود بالبيشر ونسجل في كل مرة قيمة pH المزيج من خلال جهاز الـ pH متر، ندون النتائج في جدول ثم نرسم المنحنى البياني $pH = f(V_2)$ (الشكل–2).

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

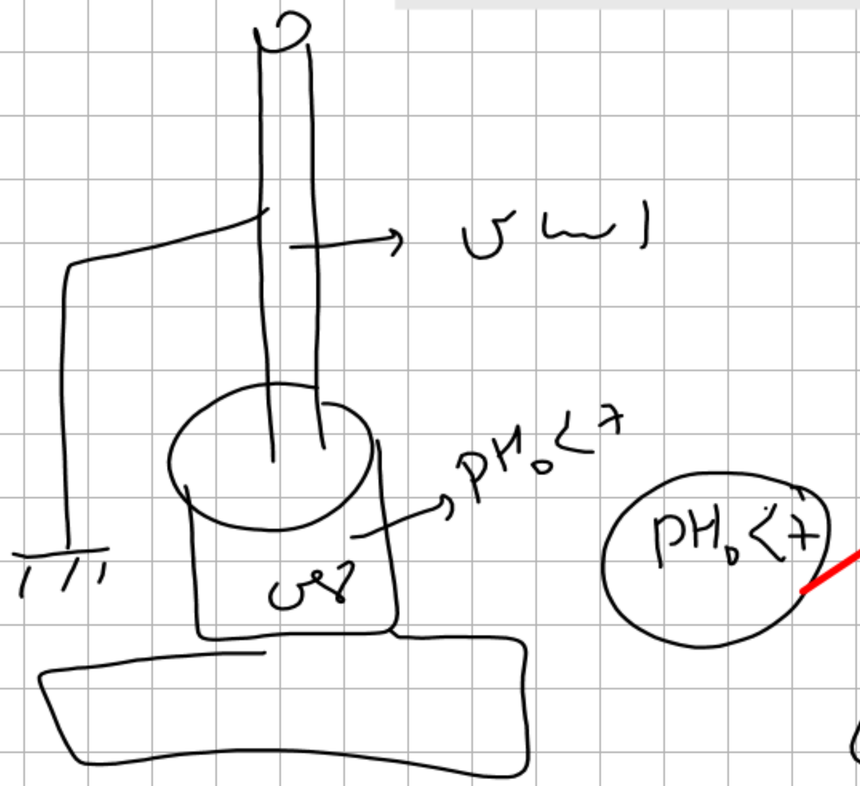
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

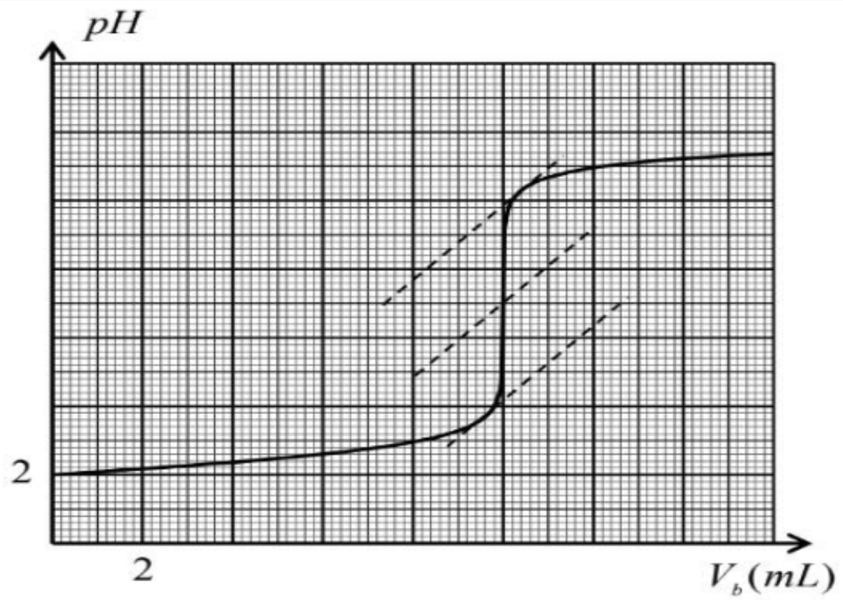


معايرة حمض بواسطة أساس

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

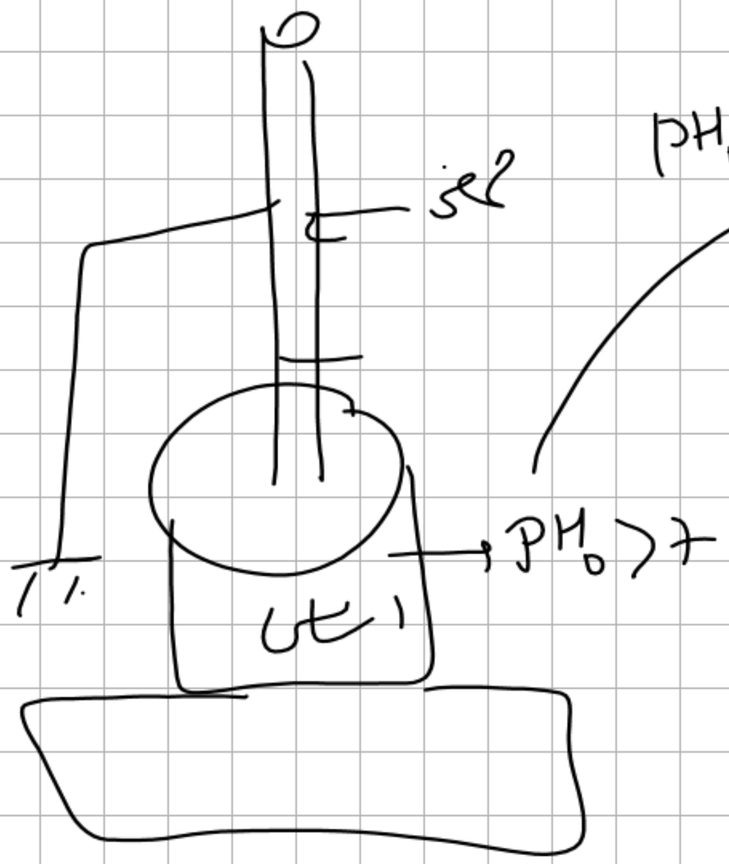


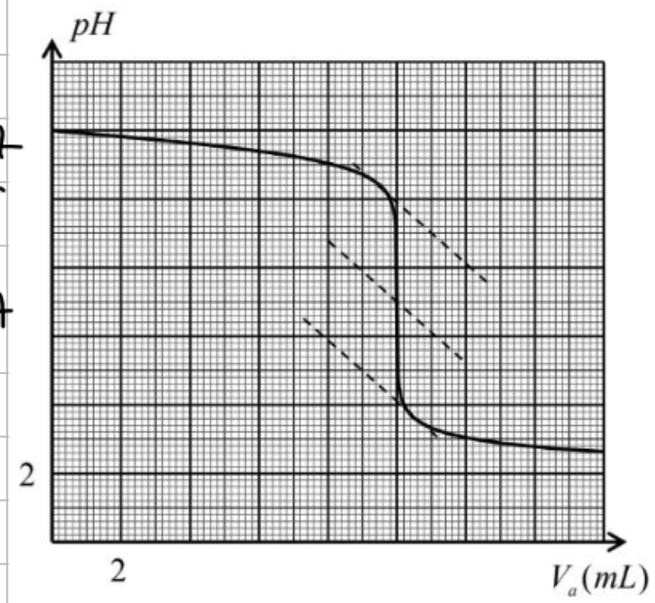


معايرة حمض بواسطة أساس

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

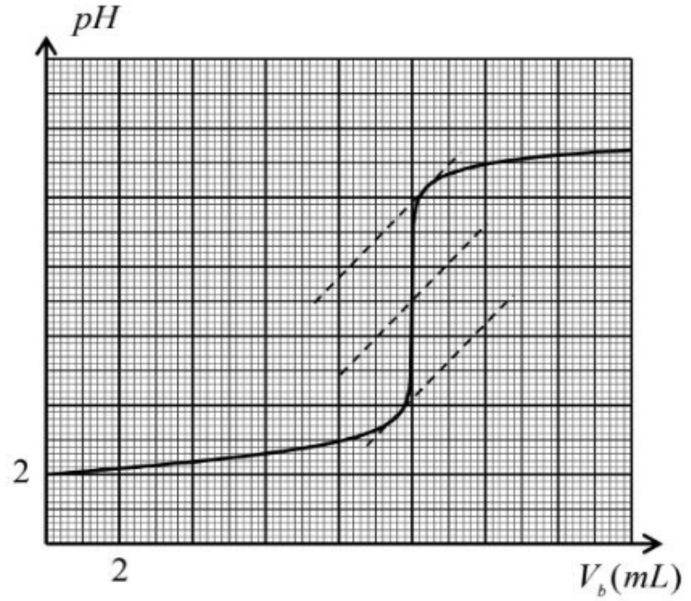
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com





معايرة اساس بواسطة حمض
pH_0 قبل بدء المعايرة
كان اكبر من 7

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11



نعاير حمضا ($H_3O^+ + Cl^-$) حجمه $V_a = 10ml$ من حمض كلور الماء تركيزه $C_a = ?$ بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$)

تركيزه $C_b = 10^{-2} mol/l$

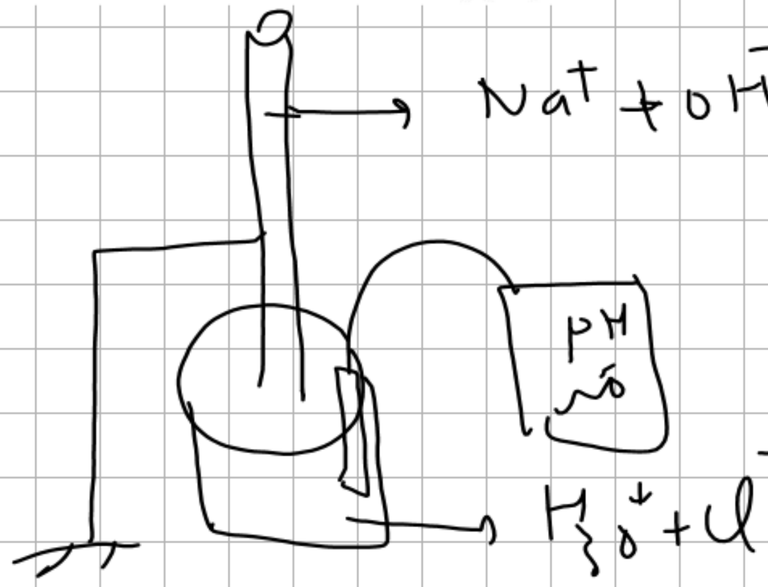
فتحصلنا على بيان pH يدل على الحجم المضاف

$pH = f(V_b)$

1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة

2- أحسب ثابت التوازن K

3- حدد بيانيا نقطة التكافؤ E سميها الطريقة



4- أحسب C_a

5- ما طبيعة الحزيج عند التكافؤ علل ؟

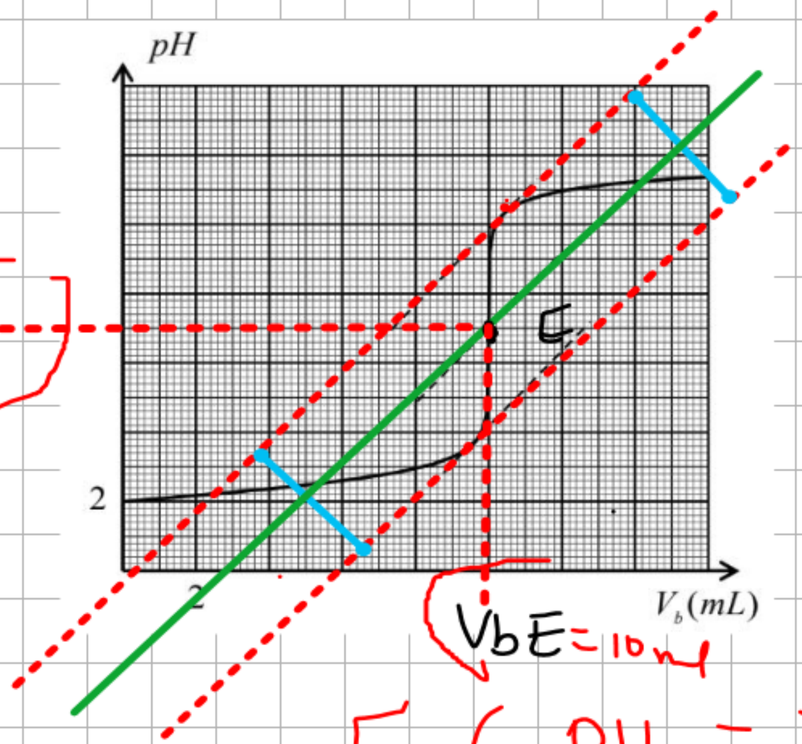
6- بين ان الكهى المستعمل قوي

7- احسب تركيز مختلف الافراد بعد اضافة $V_b = 4ml$

8- احسب $n(OH^-)$ عند $V_b = 4ml$ باستعمال جدول التقدم

واحسب pH عندئذ استنتج pK_a هذا تستنتج

9- ما هو الكاشف اللوني المناسب



E ($PH_E = 7$

$V_{bE} = 10ml$)

نحدد نقطة التكافؤ باستعمال طريقة مماسات.

1 - كتابة معادلة تفاعل المعايرة

(H_3O^+ / H_2O) ← $(H_3O^+ + Cl^-)$

(H_2O / OH^-) ← $(Na^+ + OH^-)$

$$H_3O^+ + OH^- = 2\,H_2O$$

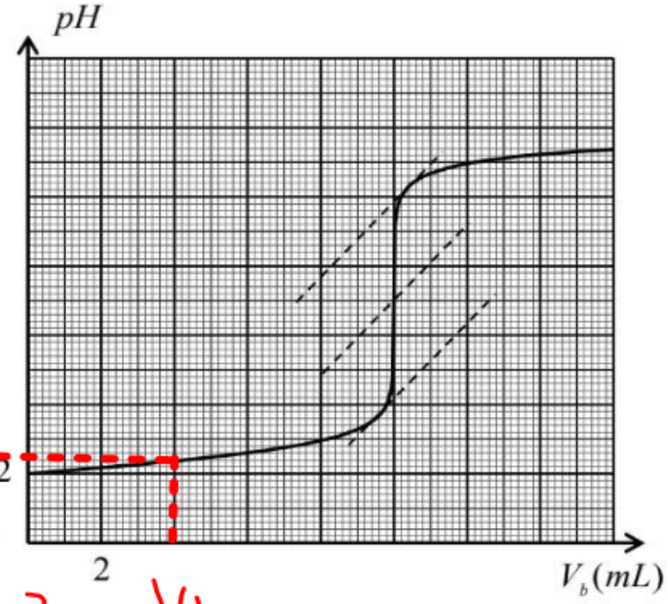
حساب ثابت التوازن K.

$$K = \frac{1}{[H_3O^+][OH^-]} = \frac{1}{K_e} = \frac{1}{10^{-14}}$$

$K = 10^{14} > 10^4$ (تام)

($K > 10^4$ تفاعل تام)

$$\begin{cases} [H_3O^+]_4 = 10^{-pH} = 10^{-2,4} = 4\,10^{-3}\ mol/l \\ [OH^-]_4 = \dfrac{Ke}{[H_3O^+]} = \dfrac{10^{-14}}{10^{-2,4}} = 2,5\,10^{-12}\ mol/l \\ [Na^+] = \dfrac{C_b V_4}{V_T} = \dfrac{10^{-2}(4)}{14} = 2,9\,10^{-3}\ mol/l \\ [Cl^-]_4 = \dfrac{C_a V_a}{V_T} = \dfrac{10^{-2}(10)}{14} = 7,1\,10^{-3}\ mol/l \end{cases}$$



$pH = 2,4$

$V_b = 4\ mL$

حساب تركيز المحلول C_a

عند التكافؤ $C_a V_a = C_b V_{bE}$

$$C_a = \frac{C_b V_{bE}}{V_a} = \frac{10^{-2}(10)\,\text{ml}}{10\,\text{ml}}$$

$$C_a = 10^{-2}\ \text{mol/l}$$

طبيعة المزيج عند التكافؤ

$pH_E = 7$

المحلول عند التكافؤ معتدل (ماكلول ملحي)

بين أن الحمض المستعمل قوي

حمض قوي $\Leftarrow pH_E = 7$

الأساس قوي

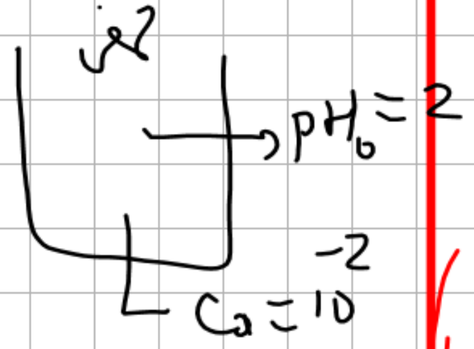
pH_E يتبع المحلول القوي

$$\tau_f = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$$

قبل بدء المعايرة

$$= \frac{10^{-2}}{10^{-2}} = 1$$

الحمض قوي $\tau_f = 1$



$$H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$$

$V_b = 4\ mL$ $\quad C_a V_a \quad C_b V_4$

$C_a V_a - x_f \quad C_b V_4 - x_f$

$x_{max} = C_b V_4$ البرهان

$$n(OH^-) = [OH^-]_4 \cdot V_T = C_b V_4 - x_f$$

$$x_f = C_b V_4 - [OH^-]_4 V_T = 10^{-2}(4\times10^{-3}) - 2\times10^{-12}(14\times10^{-3})$$

$$\tau = \frac{x_f}{x_m} = \frac{4\times10^{-5} - 28\times10^{-15}}{10^{-2}(4\times10^{-3})} \simeq 0,99$$

$\tau \simeq 1$ تفاعل تام

$pH = 7 \in [5,7\ ;\ 7,8]_{BBT}$ متعادل $pH = 7$ BBT