# شرح درس التعادل والمعايرة 2 – الوحدة الأولى




| تم تحميل هذا الملف من موقع مناهج مملكة البحرين | |
|---|---|
| موقع المناهج ⇦ مناهج مملكة البحرين ⇦ الصف الثالث الثانوي ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف | |
| تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-13 16:14:24 | |
| ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس | المزيد من مادة كيمياء: |
| إعداد: آيات فردان | |

| التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثالث الثانوي | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| صفحة مناهج مملكة البحرين على فيسبوك |  |  |  |  |  |
| المواد على تلغرام | التربية الاسلامية | اللغة العربية | اللغة الانجليزية | الرياضيات | |

| المزيد من الملفات بحسب الصف الثالث الثانوي والمادة كيمياء في الفصل الأول | |
|---|---|
| شرح درس التعادل والمعايرة 2 – الوحدة الأولى | 1 |
| مراجعة شاملة لمقرر للاختبار الأول | 2 |
| ملخص شامل لأهم المصطلحات العلمية | 3 |
| مجموعة تعليلات شاملة | 4 |
| نموذج الإجابة لامتحان نهاية الفصل الأول | 5 |

| تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية | |
|---|---|
| تطبيق المناهج على Store App (آبل) | تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد) |

# الكيمياء (4) : كيم 315

## الدرس: التعادل والمعايرة2

## الوحدة الأولى

أ.آيات فردان



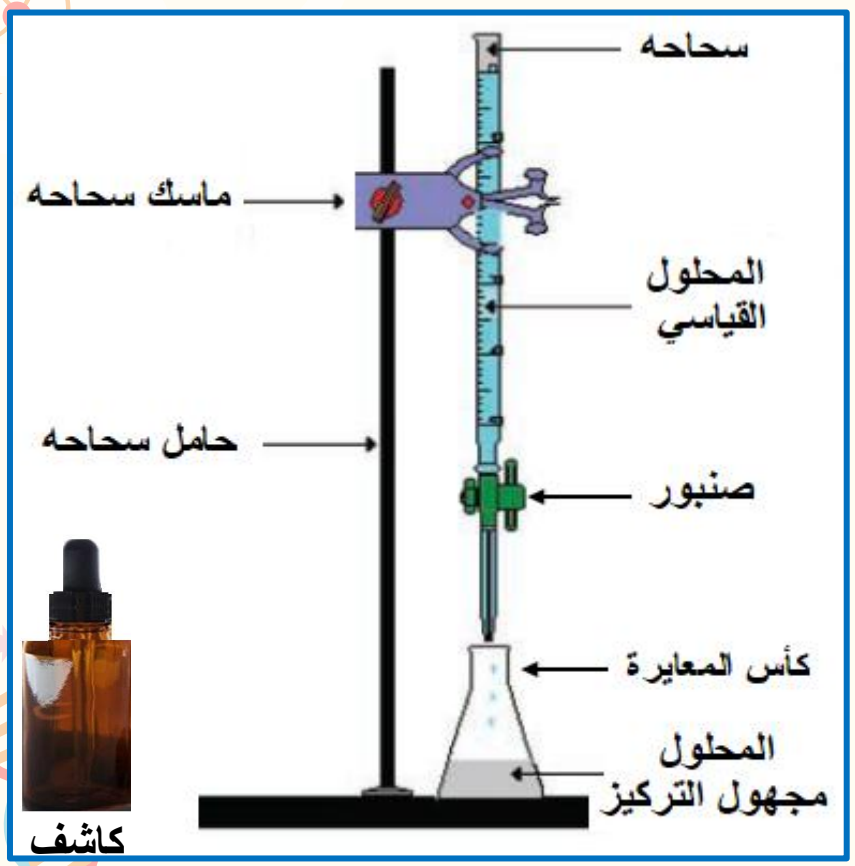
# أهداف الدرس

- أن تكتب الطالبة المعادلة الأيونية النهائية لتفاعلات الإحلال المزدوج بصورة صحيحة.
- أن تستنتج الطالبة مفهومي تفاعلات التعادل والمعايرة من خلال تجربة افتراضية.

# المفردات المهمة:

| | |
|---|---|
| المعايرة | هو تفاعل حمض مع قاعدة لايجاد تركيز أحدهما . |
| المحلول القياسي | معلوم التركيز بدقة و يوضع في السحاحة . |
| الكاشف(الدليل) | صبغةكيميائيةيتغيرلونها في الوسط الحمضي عن الوسط القاعدي |
| نقطة ( التكافؤ ) | النقطةالتي يبدأعندها لون المحلول بالتغيير وهي نقطةانتهاءالتفاعل |
| نقطة النهاية | النقطةالتي يتغير عندها لون الكاشف |

# أدوات ومواد المعايرة



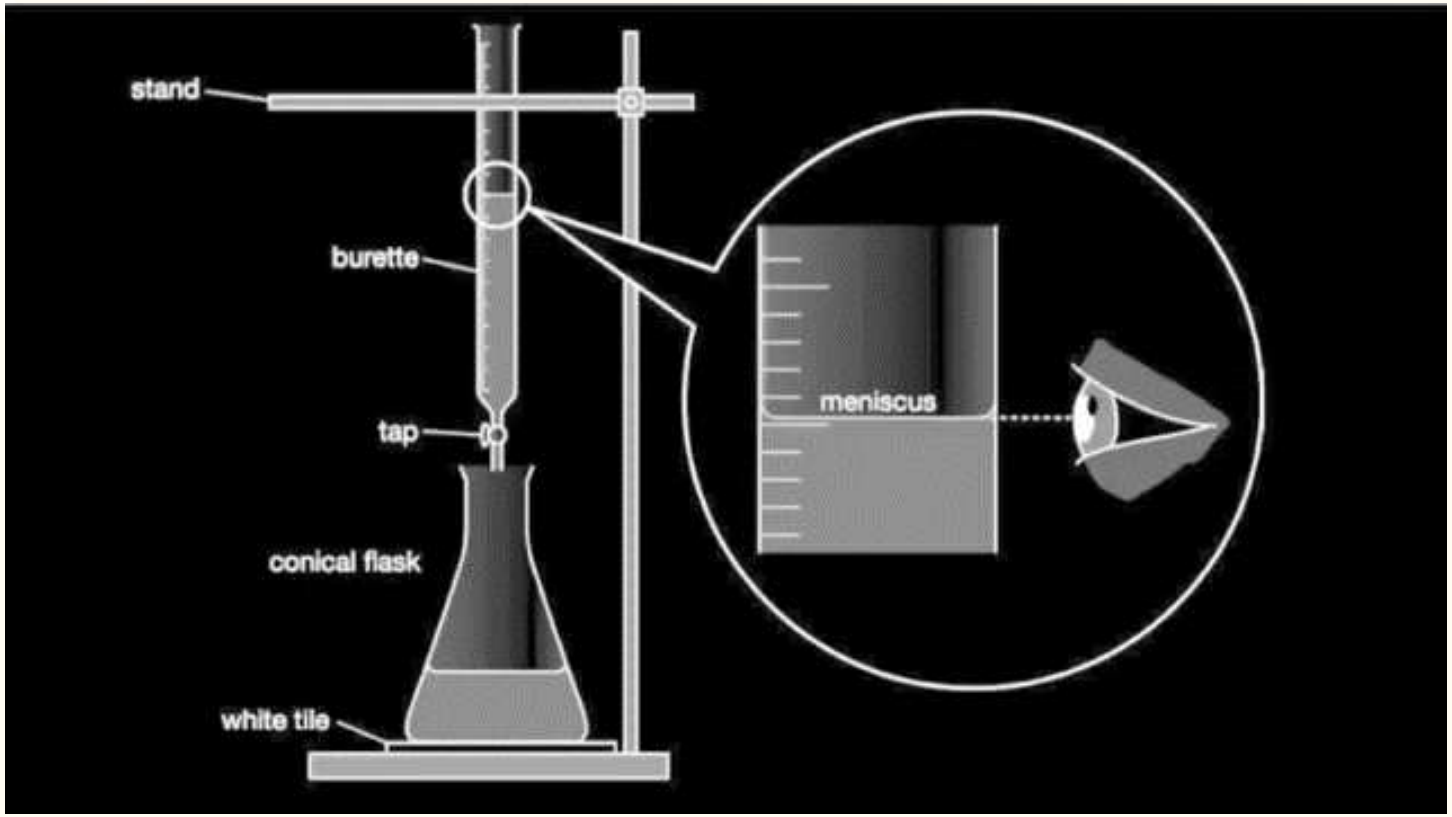

## الأدوات

سحاحة - دورق معايرة – حامل سحاحة – ماسك سحاحة.

## المواد

- المحلول مجهول التركيز ويوضع في كأس المعايرة.
- المحلول معلوم التركيز (القياسي) ويوضع في السحاحة.
- كاشف (دليل)مناسب.

# تجربة عملية للمعايرة



# المعايرة باستخدام pH

## الخطوات:

في ما يلي أمثلة تفسر كيف تتغير قيم $P^H$ للمحلول الذي تتم معايرته مع التغير في حجم المحلول القياسي المضاف والمستخدم في عملية المعايرة.



1- يوضع حجم معين من المحلول الحمضي أو القاعدي غير معلوم التركيز في كأس زجاجي و تغمس أقطاب جهاز $P^H$ في المحلول و تسجل قيمتها الابتدائية.

2- تملأ السحاحة بالمحلول معلوم التركيز ويسمى " المحلول القياسي "

3- تضاف حجوم معلومة من المحلول القياسي إلى الكأس ببطء وبعد كل إضافة نسجل قراءة الجهاز $P^H$ حتى تصل القراءة إلى قيمة ثابتة.

نقطة التكافؤ (الاتزان): هي النقطة التي يتساوى فيها عدد مولات $H^+$ من الحمض مع عدد مولات $OH^-$ من القاعدة.

الشكل التالي يوضح كيف تتم عملية المعايرة عمليًا لحمض HCOOH بواسطة محلول قياسي قاعدي من NaOH:

$$HCOOH + NaOH \rightarrow HCOONa + H_2O$$



تحتوي السحاحة على المحلول القياسي 0.1 M NaOH

ويحتوي الدورق المخروطي على 25.00 ml من محلول حمض الفورميك HCOOH

مع قطرات من كاشف الفينولفيثالين



يضاف المحلول القياسي ببطء إلى محلول الحمض.

ويتحول الفينولفيثالين إلي اللون الوردي،

ولكن يختفي اللون عند تحريك المحلول إلى أن يصل نقطة النهاية.



تكون نقطة نهاية المعايرة عندما يصبح اللون ورديا فاتحاً.

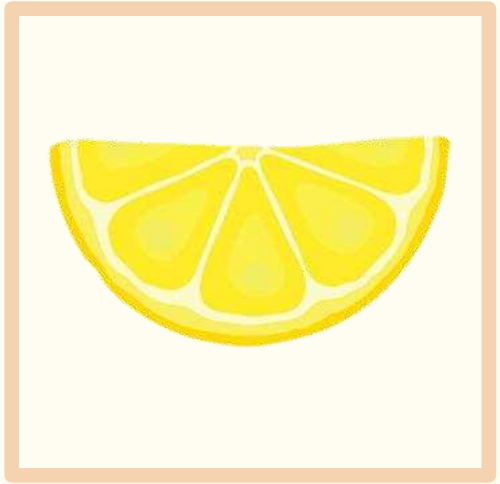
وتبين القراءة الدقيقة للسحاحة أن 18.28 ml NaOH الذي تركيزه 0.1000 قد تمت إضافته.

**نقطة التكافؤ** النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات من الحمض $H^+$ وعدد مولات $OH^-$ من القاعدة.

**نقطة النهاية** النقطة التي يتغير عندها لون الكاشف .

# ماذا تتوقعين أن يحدث للون الشاي عندما نضيف له الليمون







# تغير اللون



يحتوي الشاي على مادة البوليفينولات

أحماض ضعيفة متأينة جزئيا لونها يتحول إلى الأصفر في الوسط الحمضي



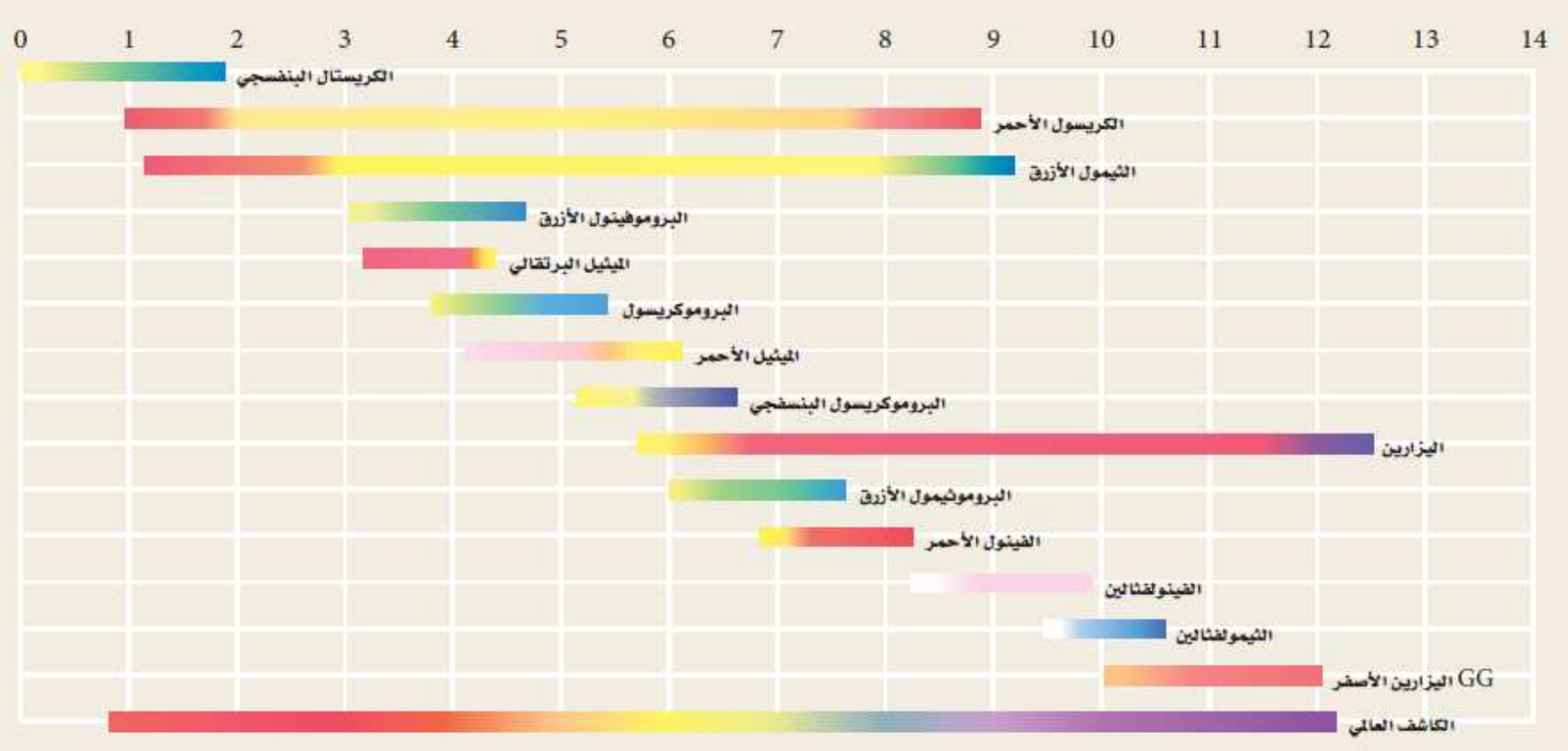
# الكاشف ( الدليل المناسب )



## * الكاشف (دليل مناسب):

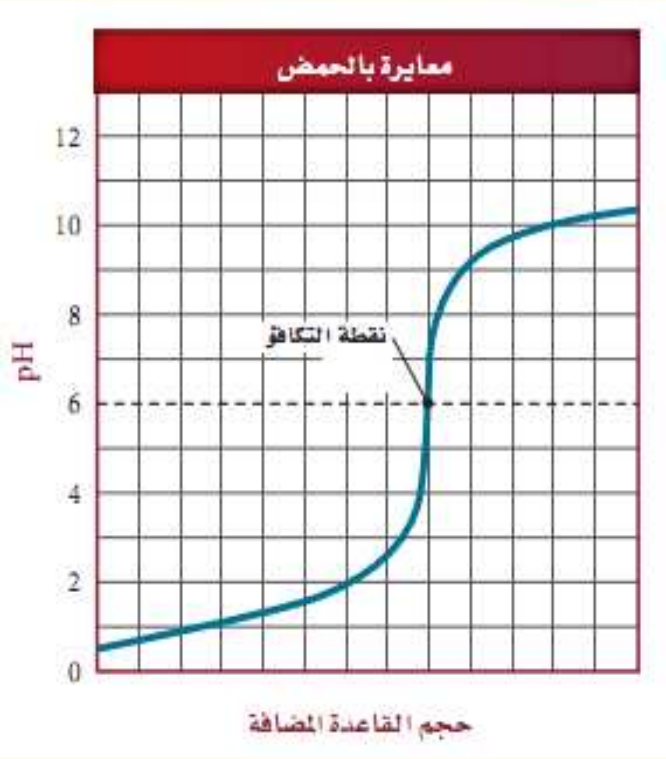
صبغة كيميائية تتأثر ألوانها بالمحاليل الحمضية و القاعدية .

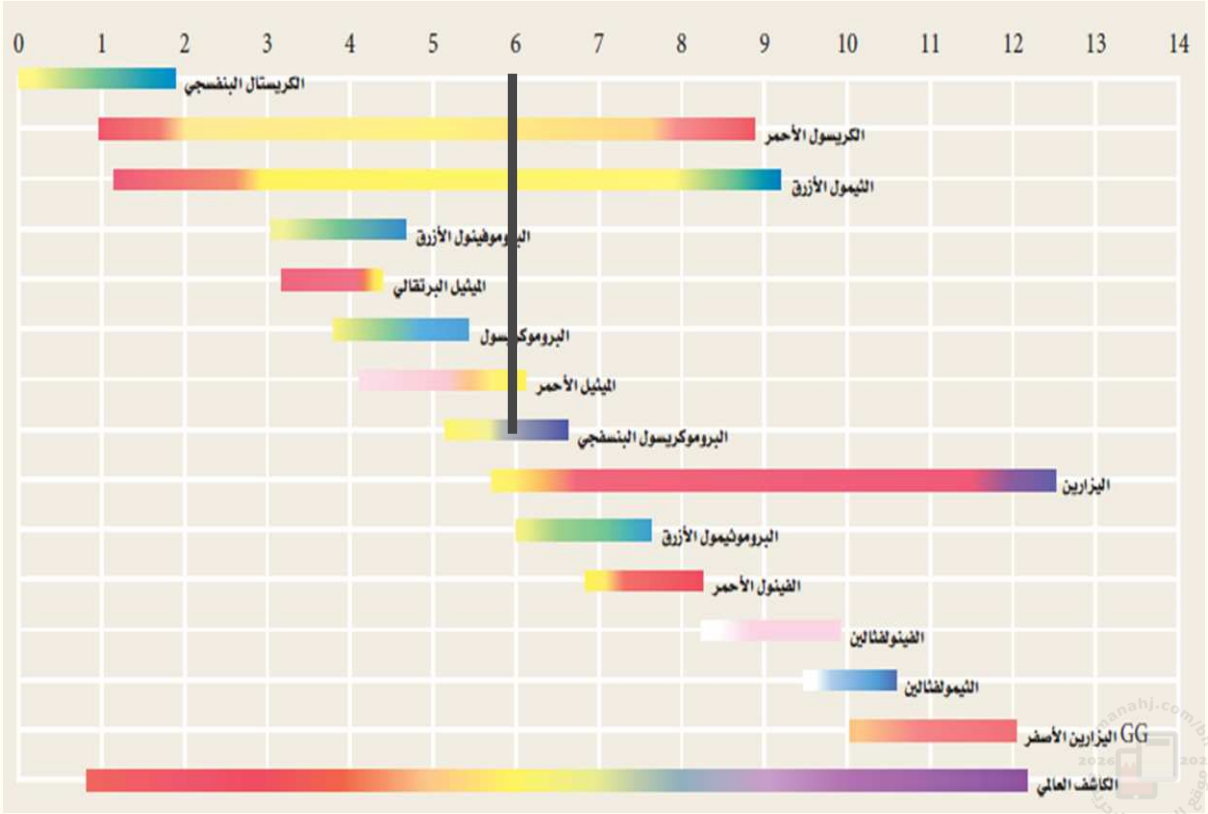
تعتبر الكواشف المستخدمة في المعايرة أحماض ضعيفة لكل منها $P^H$ خاص بها .




في أثناء المعايرة بطريقة دقيقة يجب وضع ورقة بيضاء تحت دورق المعايرة: تعمل الورقة على توفير خلفية مناسبة تساعد على رؤية التغير في لون الكاشف.

ما الكواشف التي من المناسب استعمالها في تفاعل التعادل المبين منحنى معايرته في الشكل ؟ ولماذا؟




البروموكريسول البنفسجي
لأنه يغير لونه قرب نقطة التكافؤ

ما الكاشف المناسب من الكواشف المعطاة في الجدول التالي لمعايرة حمض قوي و قاعدة قوية . ولماذا؟نقطة التكافؤ7



كاشف

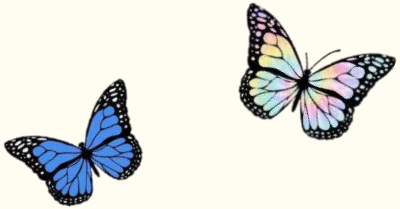
| الكاشف | مدي $P^H$ للكاشف | |
|---|---|---|
| الفينولفثالين | 8.3 - 10 | 1 |
| بروموثيمول الأزرق | 6.3 – 7.4 | 2 √ |
| الميثيل البرتقالي | 3.1 – 4.4 | 3 |

ج/ بروموثيمول الأزرق كاشف مناسب عند استخدام حمض قوي مع قاعدة قوية.

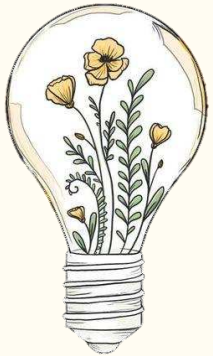
لأن نقطة التكافؤ 7 في مدى الكاشف :( 6.3 -7.4)

almanahj.com/bh
2024 2025
موقع المناهج البحرينية

# أنواع







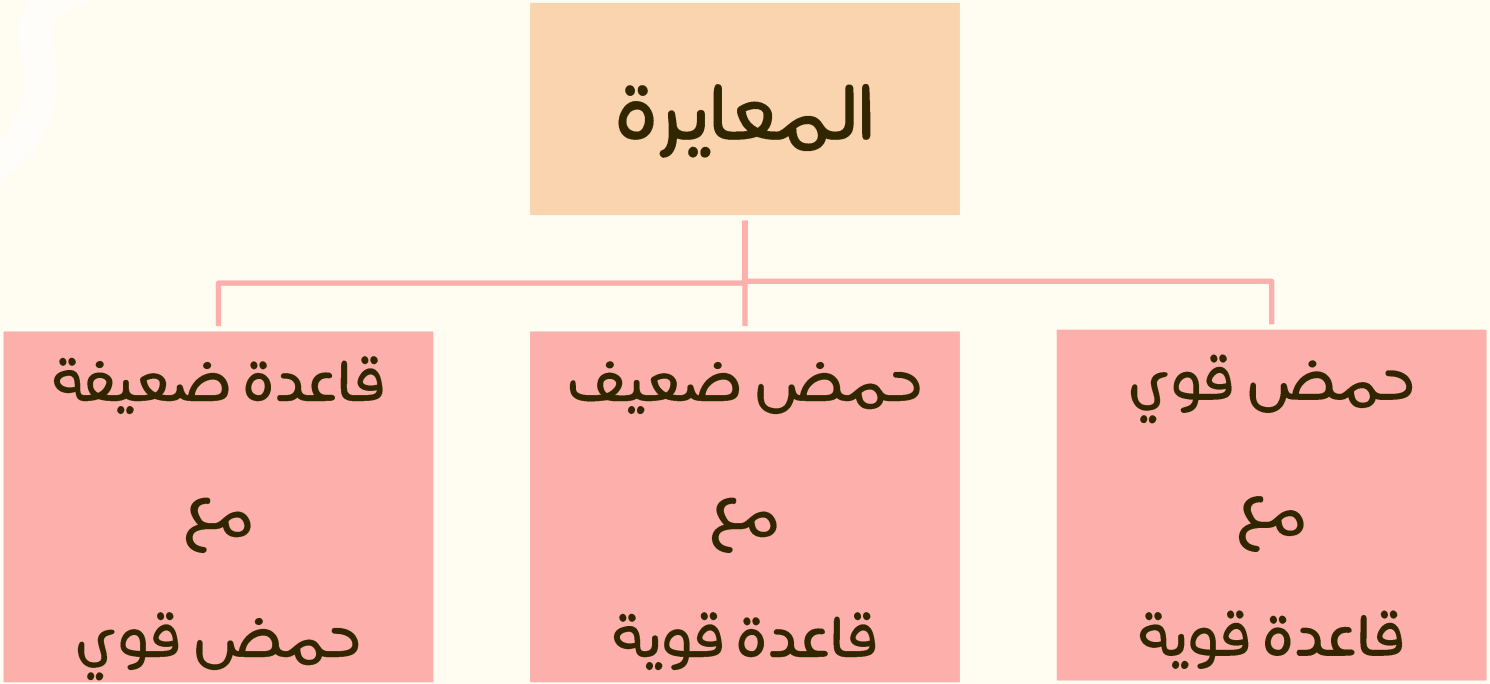




## المعـــــــايرة

almanahj.com/bh
2024 2025
موقع المناهج البحرينية

# أنواع المعايرة



# كيف نحدد نوع المعايرة من خلال أشكال منحنيات المعايرة ؟

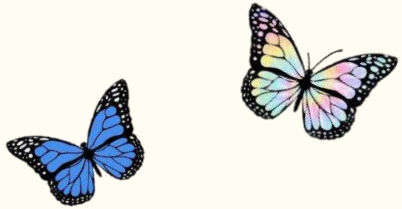
منحنيات معايرة حمض بـقاعدة

منحنيات معايرة قاعدة بـحمض

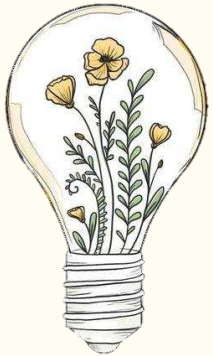
من خلال الآتي:

1. نقطة بداية المنحنى تحدد نوع المعايرة .
2. ملاحظة طول العمود في المنحنى.
3. ملاحظة نهاية المنحنى تحدد قوة الحمض والقاعدة.
4. ملاحظة قيم PH عند نقطة التكافؤ فهي تتغير حسب قوة الحمض والقاعدة.

# معايرة







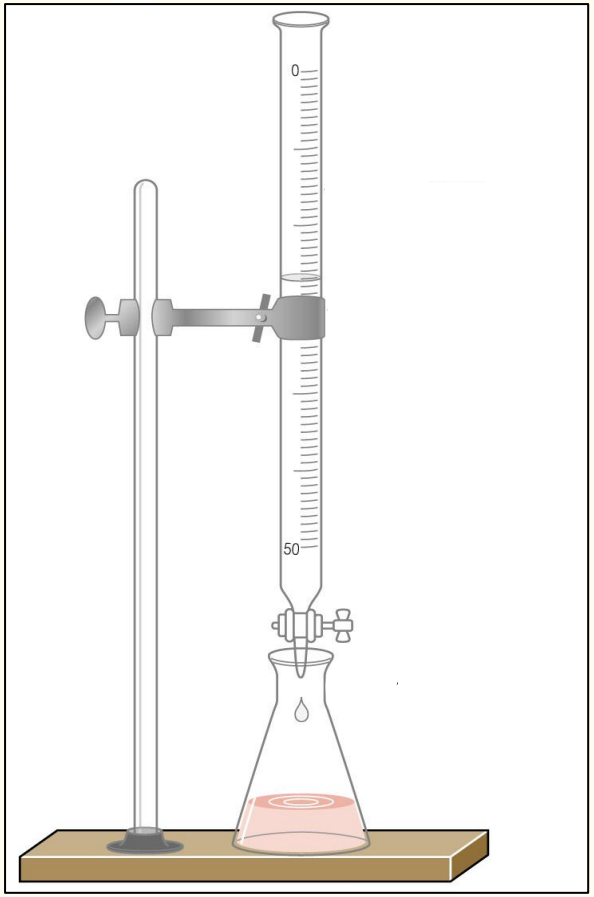


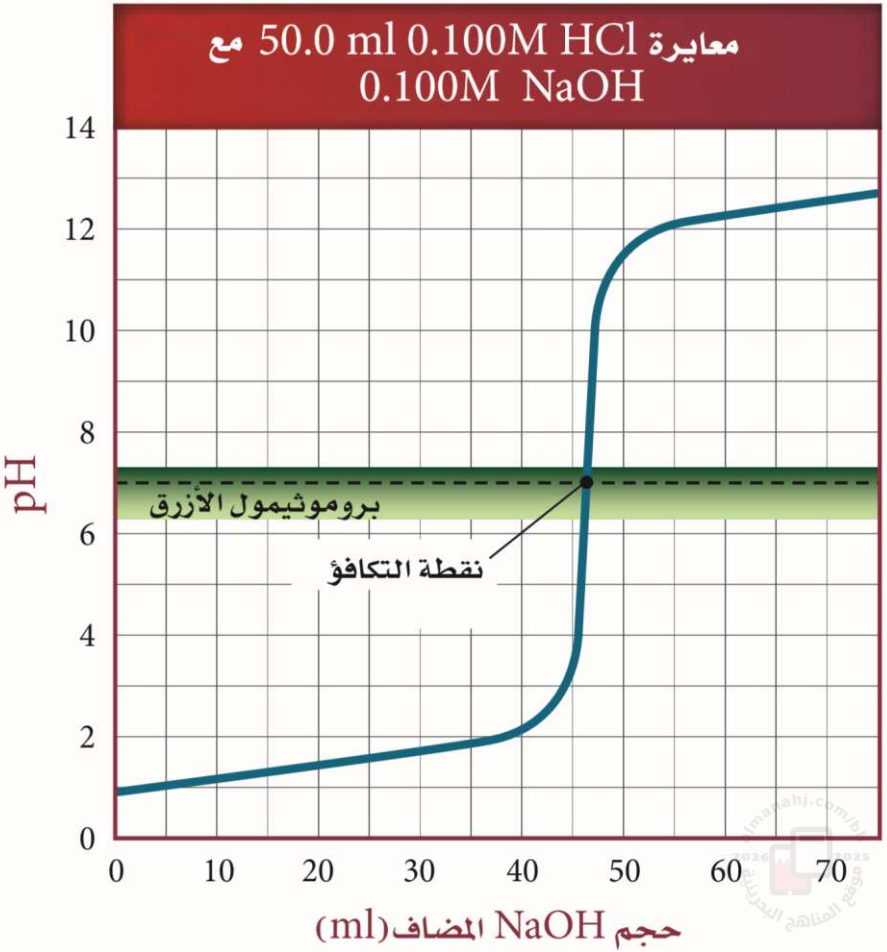




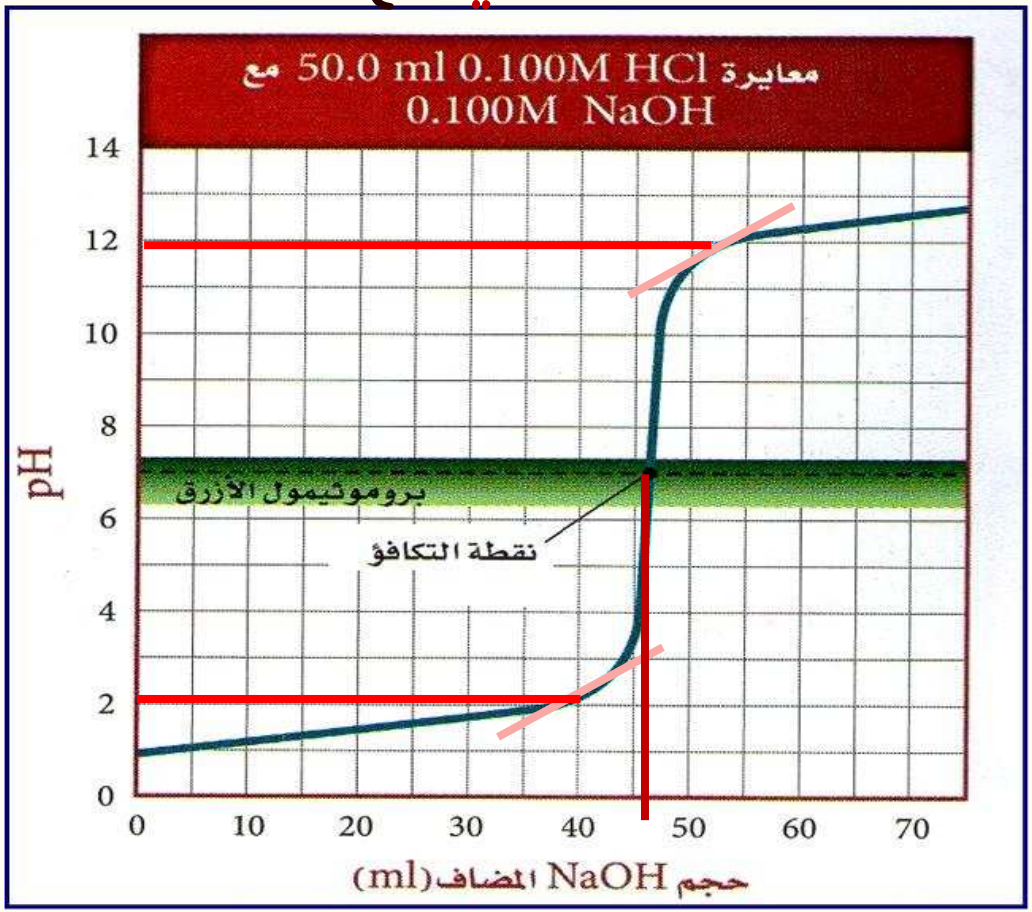

حمض قوي مع قاعدة قوية

# معايرة حمض قوي وقاعدة قوية



# معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية




ينتهي المنحنى عندما يصل
إلى نهاية التفاعل
PH= 12.8
نوع القاعدة قوية

## حجم القاعدة

اسقاط خط عمودي من
نقطة التكافؤ 46 ml

## تحديد نقطة التكافؤ

من خلال المماس
(المدى)
12+2=14/2=7

اضافة قاعدة
زيادة تركيز $OH^-$
فيقل تركيز $H^+$
و بالتالي
ترتفع قيمة $P^H$
عند نقطة التكافؤ

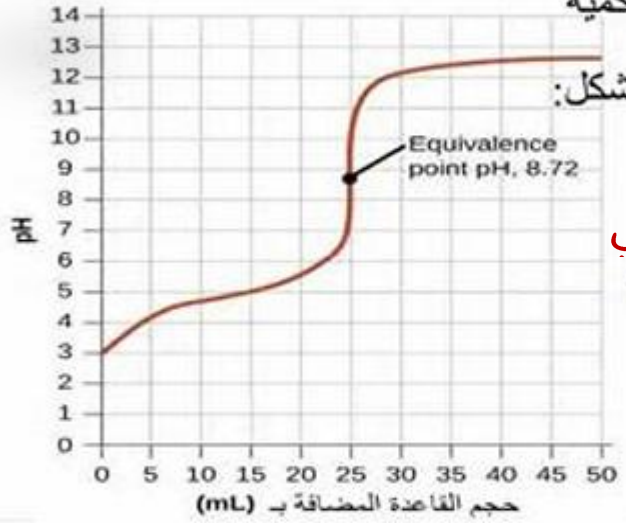
يبدأ المنحنى عندما يكون
PH= 1
نوع الحمض قوي

almanahj.com/bh
موقع المناهج البحرينية

5:00

# نشاط الكراسة :صفحة 37

س- في الشكل تم معايرة $50mL$ من حمض مجهول أحادي البروتون مع كمية من القاعدة $NaOH$ التي تركيزها $0.05M$ وتم تمثيل منحنى المعايرة كما بالشكل:




1. هل الحمض المستخدم في المعايرة قوي أوضعيف مع التفسير؟

حمض ضعيف لأن يوجد زيادة تدريجية $P^H$ نتيجة التأين الجزئي للحمض الضعيف

2. من الشكل احسب حجم القاعدة المستخدم في المعايرة؟

50- 25 = 25 ml

3. احسب تركيز الحمض المستخدم في المعايرة؟ $0.025M$

$HX + NaOH \rightarrow NaX + H_2O$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

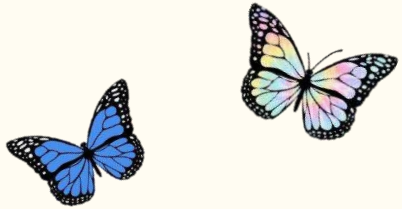
$$\frac{M_a x 50}{1} = \frac{0.05 x 25}{1} \qquad M_a = 0.025\,M$$

4. مستخدما جدول الكواشف المقابل أي كاشف أفضل لإستخدامه في هذه المعايرة مع التفسير؟

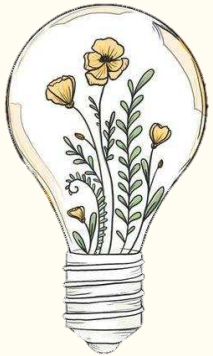
| الكاشف | المدى |
|---|---|
| A | 8.3:10 |
| B | 5.8:8.7 |

A لأن نقطة التكافؤ تكون خلال مدى A

# معايرة







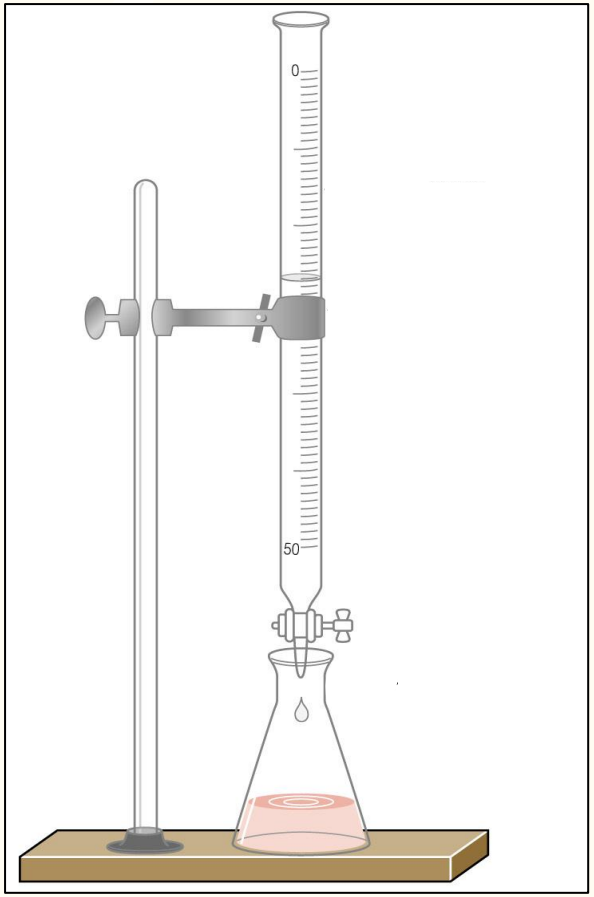


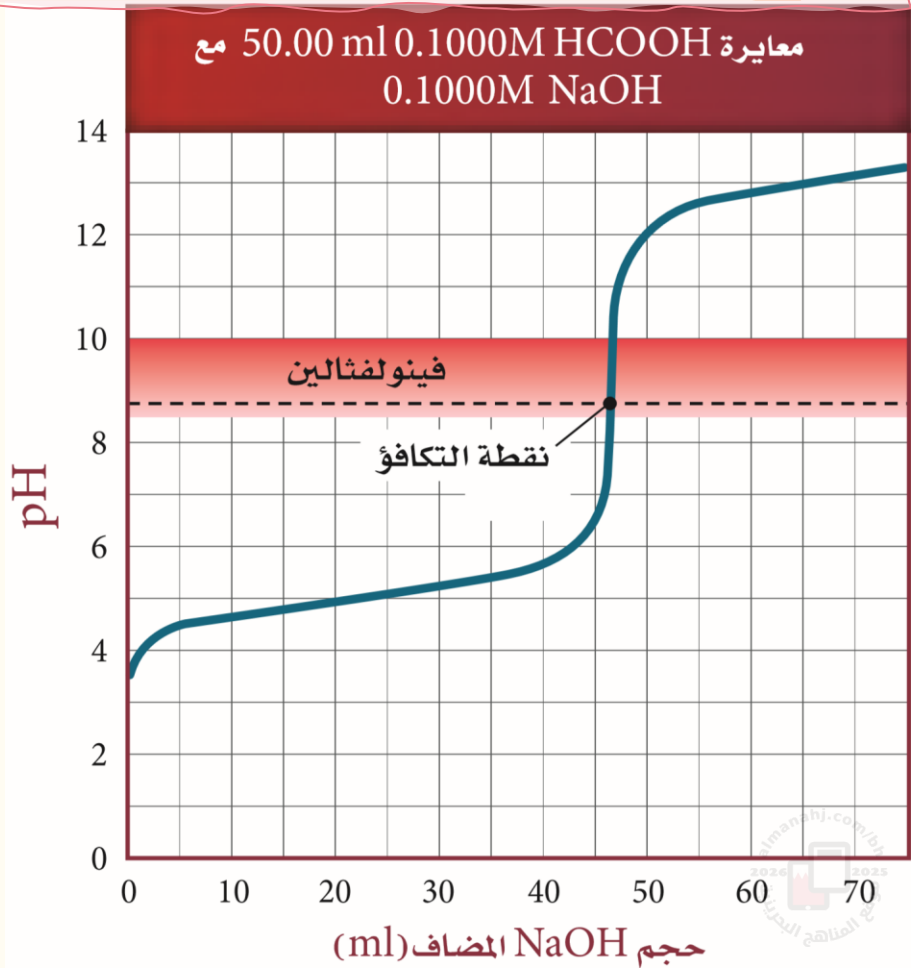




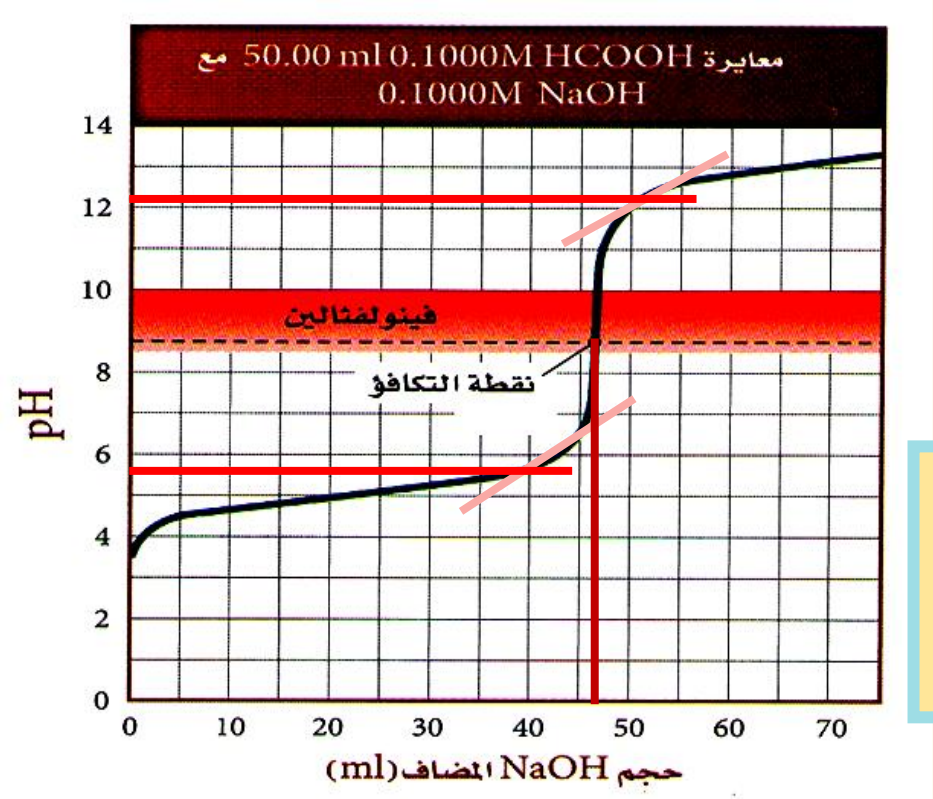

حمض ضعيف مع قاعدة قوية

# معايرة حمض ضعيف مع قاعدة قوية



منحنى معايرة 50ml من حمض ضعيف الميثانويك HCOOH تركيزه 0.100 M مع قاعدة قوية NaOH تركيزها 0.100 M نلاحظ ما يلي:




كيف يتم تحديد نقطة التكافؤ؟ وحجم القاعدة عند نقطة التكافؤ؟

لتحديد نقطة التكافؤ من خلال المماس
نقطة التكافؤ
12.1+5.6=17.8/2=8.9
وحجم القاعدة بإسقاط خط عمودي

يبدأ المنحنى عندما يكون
PH= 3.5
نوع الحمض ضعيف

ينتهي المنحنى عندما يصل إلى نهاية التفاعل
PH= 13
نوع القاعدة قوية

في الشكل السابق نلاحظ أنّ قيم $pH$ ليست دائمًا = 7

يرجع هذا الاختلاف إلى نوعية الحمض المستخدم ، وبالتالي إلى التفاعلات التي قد تحدث بين الأملاح التي تكونت والماء.

# معايرة حمض ضعيف مع قاعدة قوية

almanahj.com/lb
موقع المناهج اللبنانية

ما الكاشف المناسب من الكواشف المعطاة في الجدول التالي لحمض ضعيف وقاعدة قوية ولماذا؟ نقطة التكافؤ 8.9



كاشف

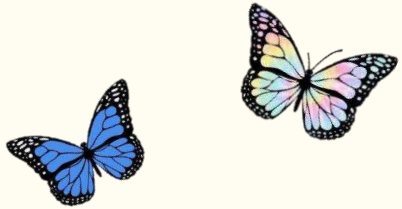
| الكاشف | مدي $P^H$ للكاشف |
|---|---|
| الفينولفثالين | 8.3 - 10 |
| بروموثيمول الأزرق | 6.3 – 7.4 |
| الميثيل البرتقالي | 3.1 – 4.4 |

**الفينولفثالين-** كاشف مناسب عند استخدام حمض ضعيف مع قاعدة قوية.
لأنّه يغيّر لونه عند نقطة التكافؤ بالضبط، كما أنّ نقطة التكافؤ تقع داخل المدى.

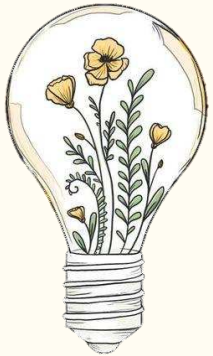
لأن نقطة التكافؤ تقع في مدى الكاشف: (8.3 < 8.9 < 10)

almanahj.com/bh
2024 2025
موقع المناهج البحرينية

# معايرة







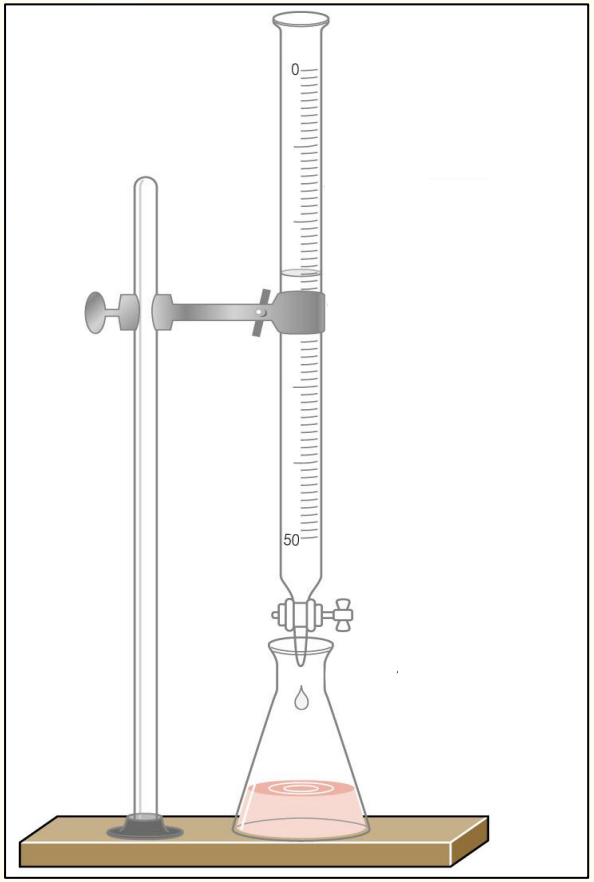


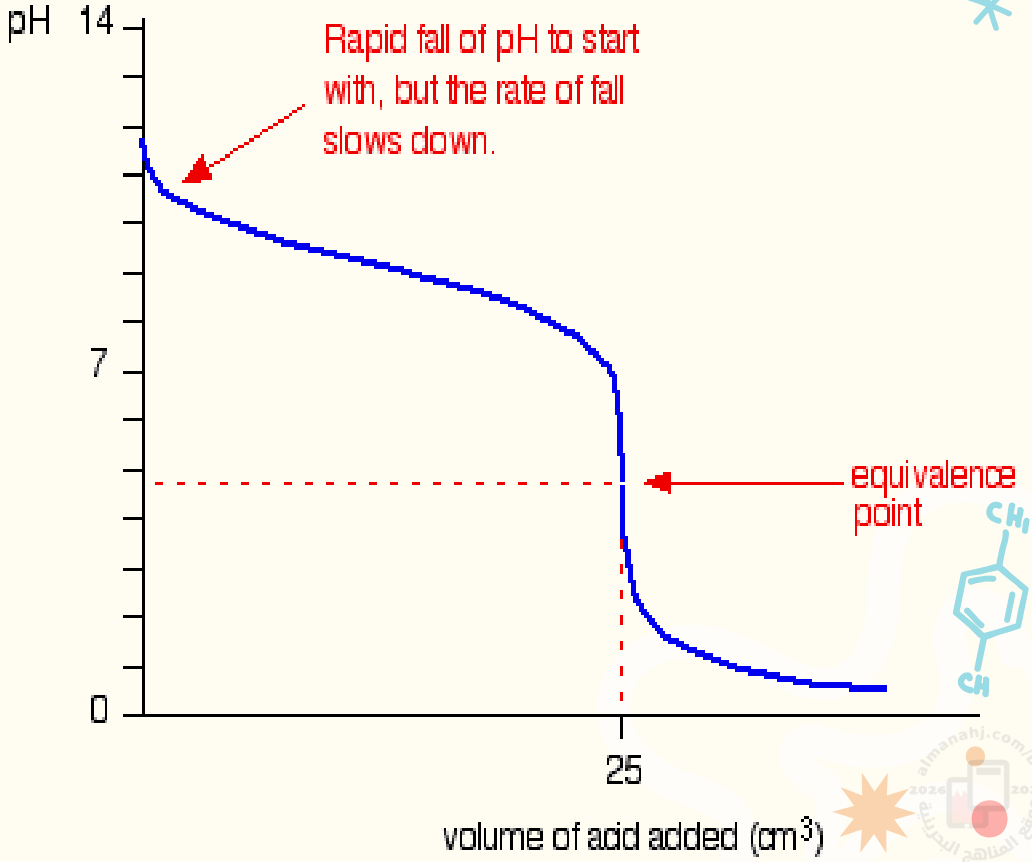




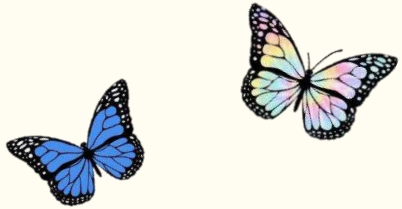

حمض قوي مع قاعدة ضعيفة

# معايرة قاعدة ضعيفة مع حمض قوي

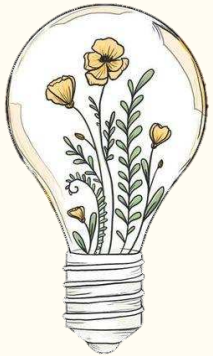


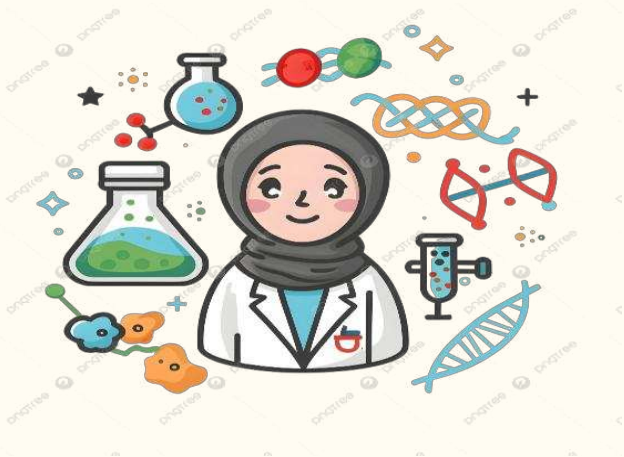



# منحنيات









## المعـــــــايرة






almanahj.com/bh
2024 2025
موقع المناهج البحرينية

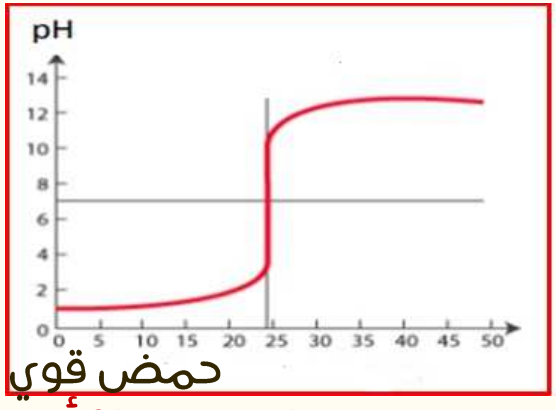
# معايرة قوي مع قوي

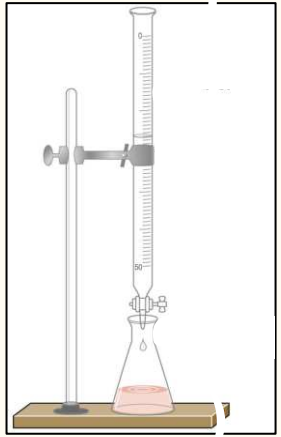
## معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية

قاعدة قوية

المعلوم

السحاحة



المجهول:الكأس

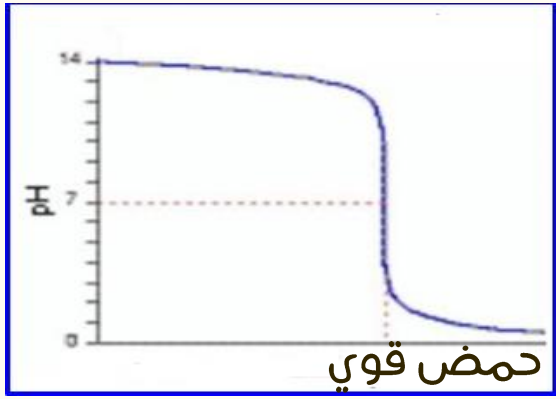
تم اضافة قاعدة قوية إلى حمض قوي

## معايرة قاعدة قوية حمض قوي

قاعدة قوية

المجهول:

الكأس




المعلوم:السحاحة

تم اضافة حمض قوي إلى قاعدة قوية

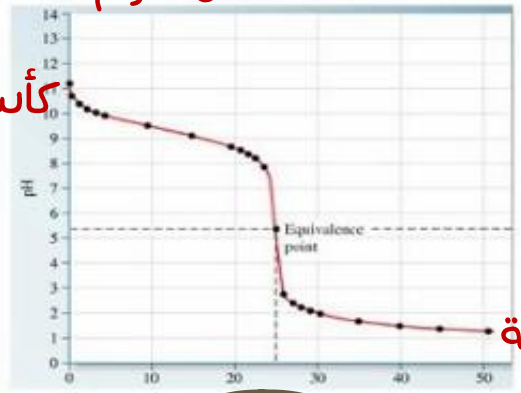
نشاط الكراسة :صفحة 35

02:00

(معايرة قاعدة ضعيفة مع حمض قوي)

كأس (مجهول)

سحاحة (معلوم)




كأس

السحاحة

س- فى الشكل المقابل الذى يمثل عملية معايرة اختر الإجابة الصحيحة

a) تم إضافة قاعدة ضعيفة إلى حمض قوى

b) ~~تم إضافة حمض قوى إضافة إلى قاعدة ضعيفة~~

c) تم إضافة قاعدة قوية إلى حمض قوى

**d)** تم إضافة حمض قوى إلى قاعدة ضعيفة

(معايرة حمض ضعيف مع قاعدة قوية)

كأس (مجهول)

سحاحة (معلوم)




س- فى الشكل المقابل الذى يمثل عملية معايرة اختر الإجابة الصحيحة

a) تم إضافة قاعدة ضعيفة إلى حمض قوى

b) تم إضافة حمض قوى إضافة إلى قاعدة ضعيفة

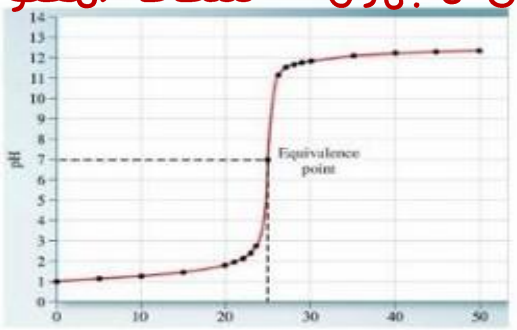
**c)** تم إضافة قاعدة قوية إلى حمض ضعيف

d) تم إضافة حمض ضعيف إلى قاعدة قوية

02:00

## نشاط الكراسة :صفحة ٦١

(معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية)
كأس (مجهول) سحاحة (معلوم)




س- فى الشكل المقابل الذى يمثل عملية معايرة اختر الإجابة الصحيحة

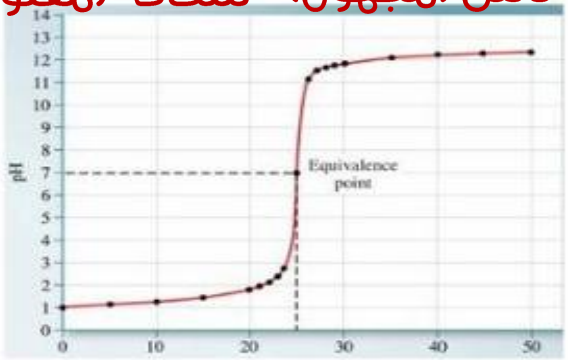
a) تم إضافة قاعدة ضعيفة إلى حمض قوى

b) تم إضافة حمض قوى إضافة إلى قاعدة ضعيفة

c) تم إضافة قاعدة قوية إلى حمض قوى

d) تم إضافة حمض قوى إلى قاعدة ضعيفة

(معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية)
كأس (مجهول) سحاحة (معلوم)




س- فى الشكل المقابل الذى يمثل عملية معايرة يكون المحلول القياسى

a) قاعدة قوية

b) قاعدة ضعيفة

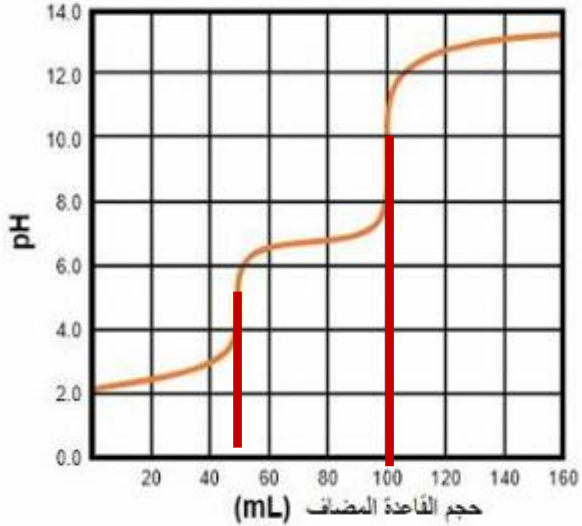
c) حمض قوى

d) حمض ضعيف

02:00

# نشاط الكراسة :صفحة 36

س- في الشكل تم إضافة قاعدة لحمض ثنائي البروتون




1.ماحجم القاعدة المضافة عند نقطة التكافؤ الأولي بوحدة $mL$؟

$a)25$ $b)50$ $c)75$ $d)100$

1.ماحجم القاعدة المضافة عند نقطة التكافؤ الثانية بوحدة $mL$ ؟

$a)25$ $b)50$ $c)75$ $d)100$

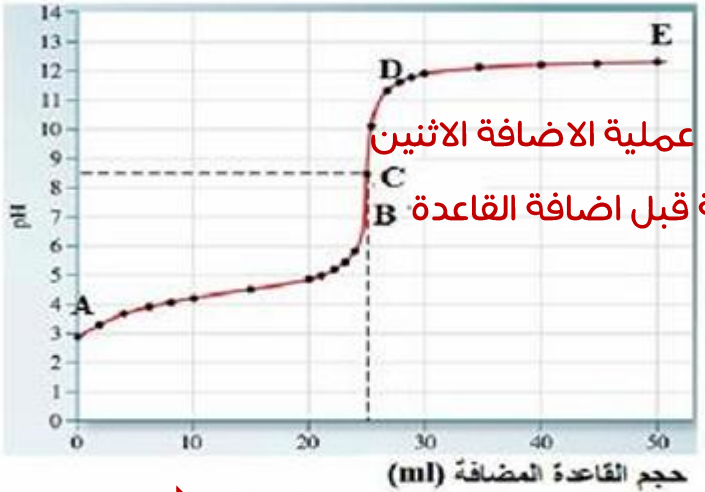
س- عملية المعايرة لحمض قوى وقاعدة قوية تحدث بين محلولين لهما نفس

$a)$قيمة$pH$ $b)$عدد المولات $c)$ المولارية - $d)$ نفس الكتلة

نشاط الكراسة :صفحة 37

5:00

# معايرة حمض ضعيف مع قاعدة قوية




س- في الشكل تم معايرة حمض HA بقاعدة قوية NaOH

1. نقطة التكافؤ هي ...C... وعندها الـ$pH$ =.....8.5.....

2. النقطة التي عندها يكون المحلول متعادلا .....C..... لان بعد الانتهاء من عملية الاضافة الاثنين

3. النقطة التي عندها تركيز $OH^-$ أقل مايمكن.....A..... لان نقطة البداية قبل اضافة القاعدة

4. النقطة التي يتساوى فيه تركيز $H^+$ مع تركيز $OH^-$.....C.....

5. احسب تركيز الحمض المستخدم في هذه المعايرة إذا كان

حجم الحمض $30ml$ وتركيز القاعدة $0.05M$؟ $0.0417M$

$HA + NaOH \rightarrow NaA + H_2O$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

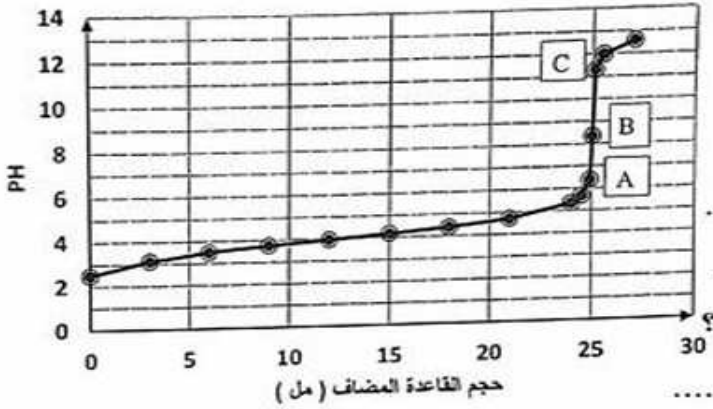
$$\frac{M_a x 30}{1} = \frac{0.05 x 25}{1}$$

$M_a = 0.0417\ M$

6. هل الحمض HA ضعيف أوقوى مع التفسير؟

حمض ضعيف لأن يوجد زيادة تدريجية $P^H$ نتيجة التأين الجزئي

# نشاط الكراسة :صفحة 38




س- في الشكل تم معايرة $50ml$ من حمض $CH_3COOH$ مع محلول $NaOH$ تركيزه $0.1M$

1. أي نقطة $(A,B,C)$ تمثل نقطة تكافؤ مع التفسير؟

B. لأن معايرة حمض ضعيف بقاعدة قوية تكون PH أكبر من 7.

2. هل تقل تركيز أيونات $OH^-$ أو يزيد أثناء المعايرة مع التفسير؟

لا . يزيد لأنه بإضافة قاعدة يزداد تركيز $OH^-$

3. احسب تركيز الحمض المستخدم في هذه المعايرة؟

$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a x 50}{1} = \frac{0.1 x 25}{1} \quad M_{a=} = 0.05 \ M$$

4. لماذا يزداد الـ $pH$ من A إلى C؟

لان عندما تستهلك أيونات $H^+$ جميعها تزداد قيمة PH على نحو كبير عند إضافة حجم صغير جدا من NaOH

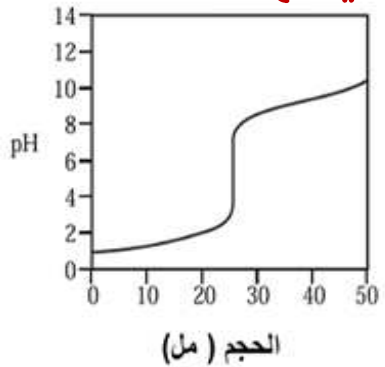
5. اكتب الصيغة الكيميائية للملح الناتج؟

$CH_3COONa$

# نشاط الكراسة :صفحة 39

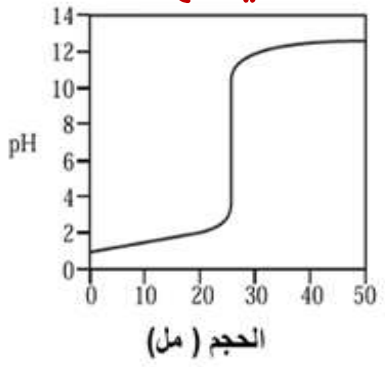
س6: لاحظ منحنيات المعايرة التالية ثم ضع رمز المعايرة المناسب أمام كل عبارة مما يلي:

حمض قوي مع قاعدة ضعيفة



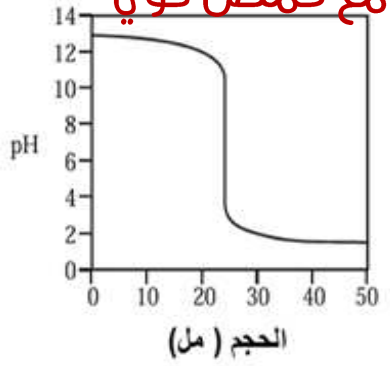

B

حمض قوي مع قاعدة قوية



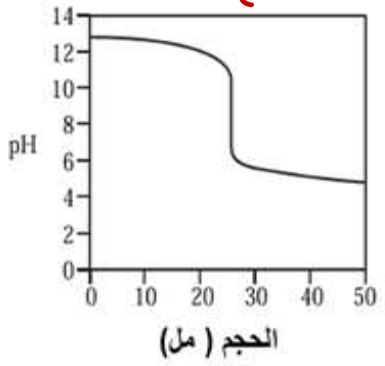

A

قاعدة قوية مع حمض قوي




D

قاعدة قوية مع حمض ضعيف




C

1. تم إضافة 25 مل من الأمونيا إلى حمض الهيدروكلوريك ( B ).
2. تم إضافة حمض الإيثانويك إلى 25 مل هيدروكسيد الصوديوم ( C ).
3. تم إضافة هيدروكسيد الصوديوم إلى 25 مل حمض الهيدروكلوريك ( A ).

# نشاط الكراسة :صفحة ٦٥

4.إذا علمت أن $pH = 4.5$ لمحلول ما عند نقطة التكافؤ

استخدم الجدول المقابل لتحدد الكاشف المناسب لذلك

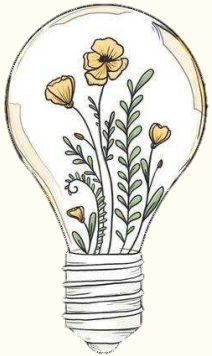
| الكاشف | المدى |
|---|---|
| الثيمول الأزرق | 1.2:9.2 |
| الميثيل البرتقالي | 3.1:4.3 |
| الفينولفثالين | 8.3:10 |

الثيمول الازرق لأن نقطة التكافؤ تقع ضمن مدى الكاشف

.....

$1.2 < 4.5 < 9.2$

المعـــــــايرة



# انتهى الدرس

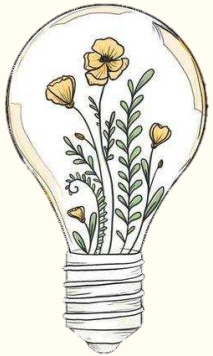






# منحنيات أخرى اطلعي عليها



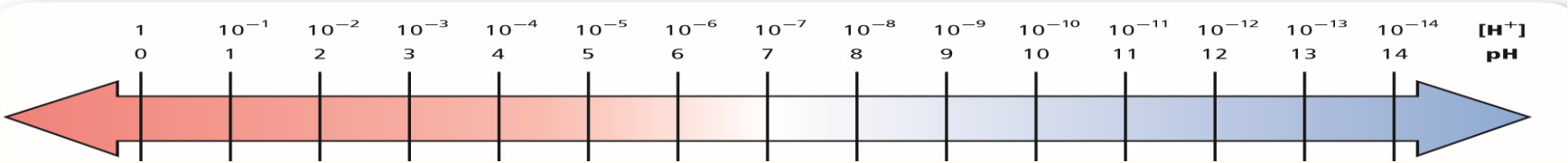






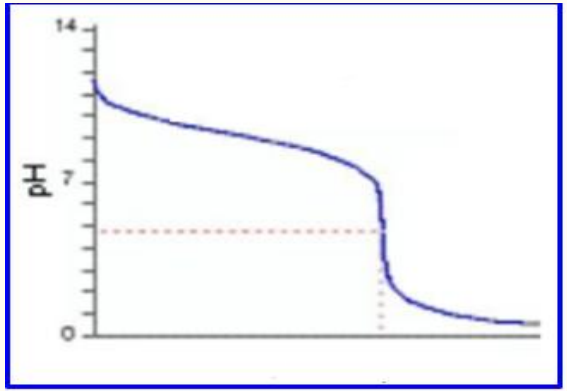

المعـــــــايرة

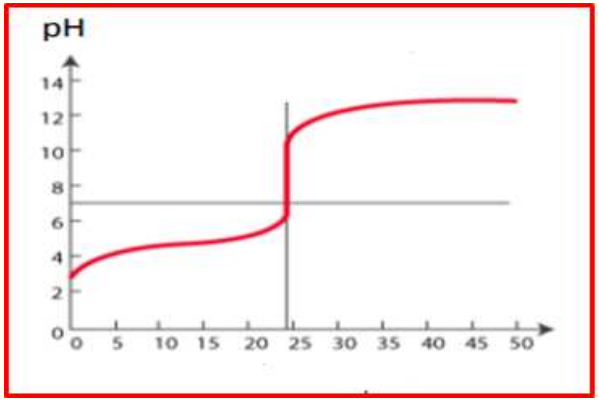
# معايرة ضعيف مع قوي



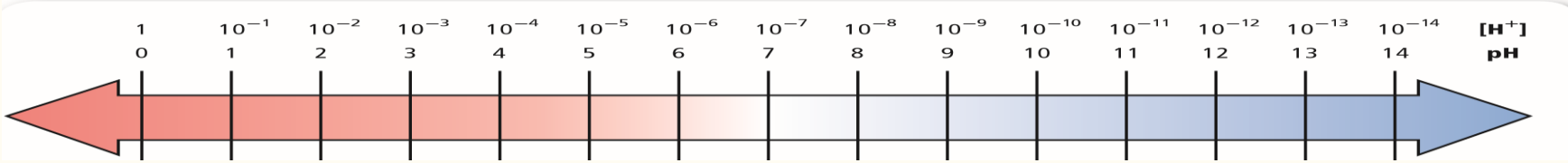

منحنيات معايرة حمض بقاعدة

منحنيات معايرة قاعدة بحمض



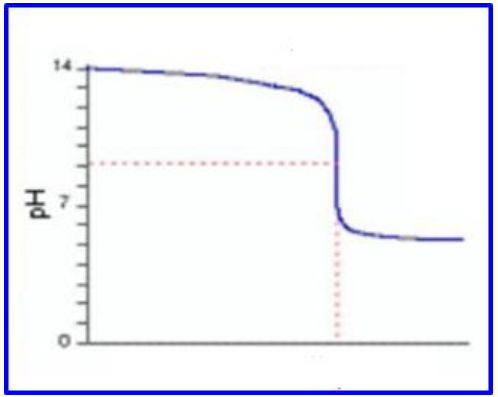



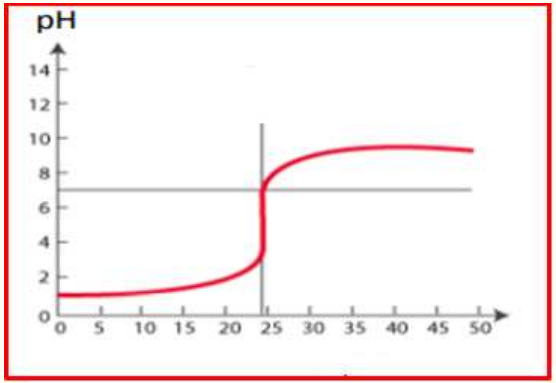
# معايرة قوي مع ضعيف



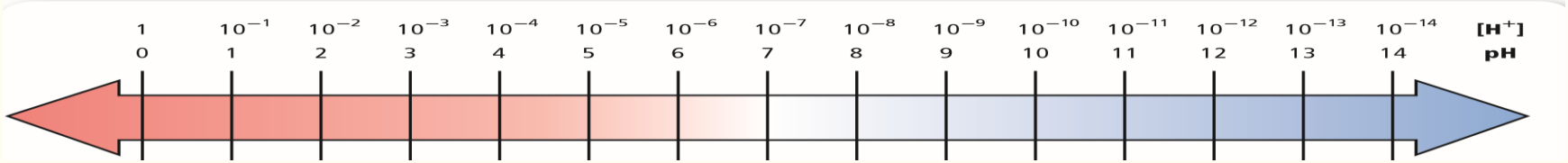

منحنيات معايرة حمض بقاعدة

منحنيات معايرة قاعدة بحمض



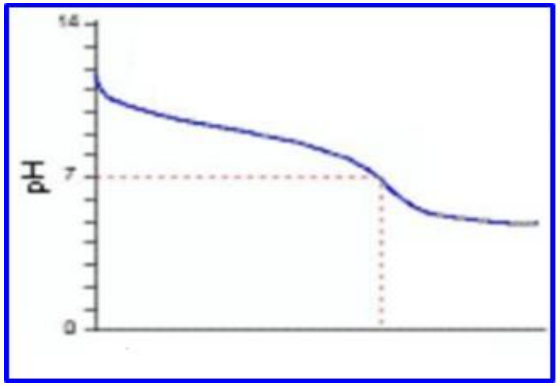



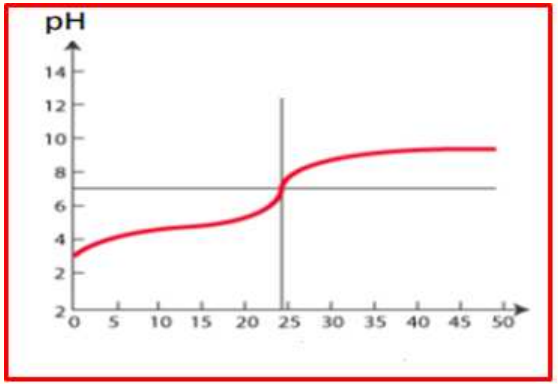
# معايرة ضعيف مع ضعيف




منحنيات معايرة حمض بقاعدة

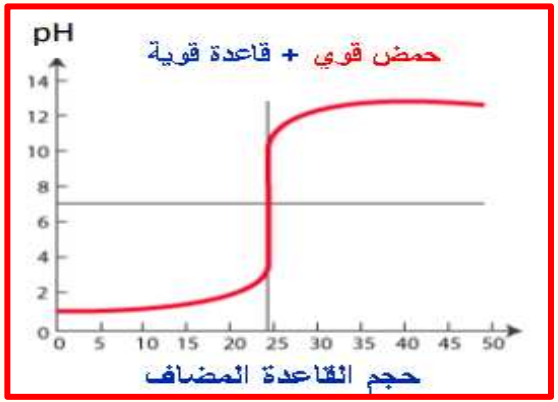
منحنيات معايرة قاعدة بحمض

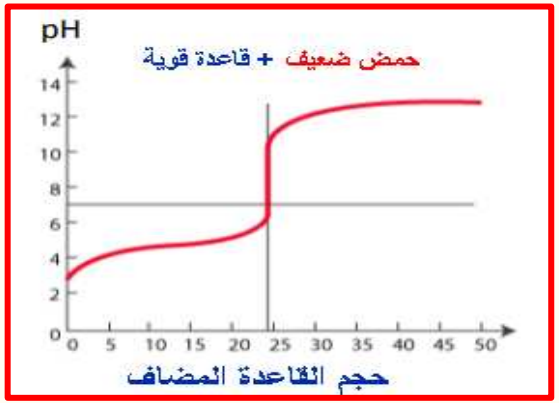



almanahj.com/bh
2026 2025
موقع المناهج البحرينية

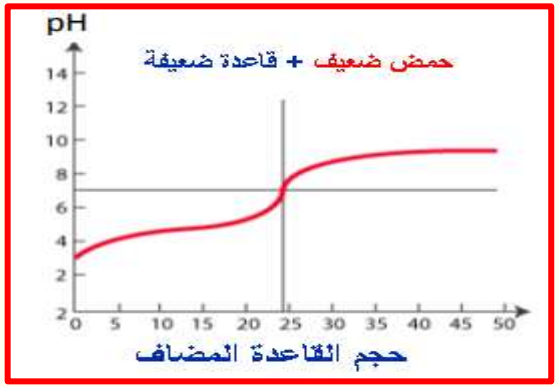
# منحنيات معايرة حمض بـقاعدة



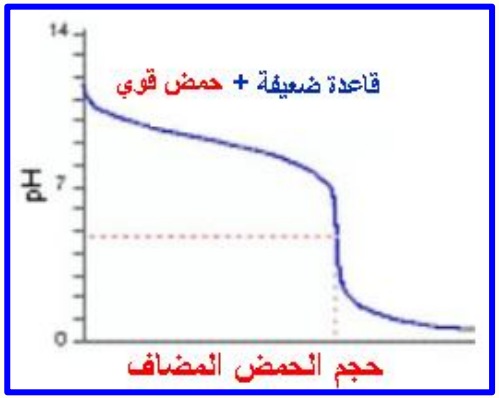



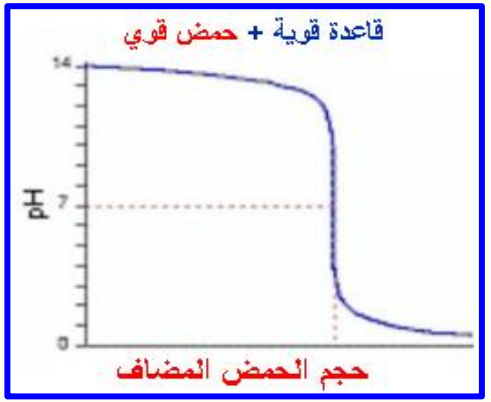

**لاحظ أن: قيم pH عند نقطة التكافؤ تتغير حسب قوة الحمض و القاعدة**



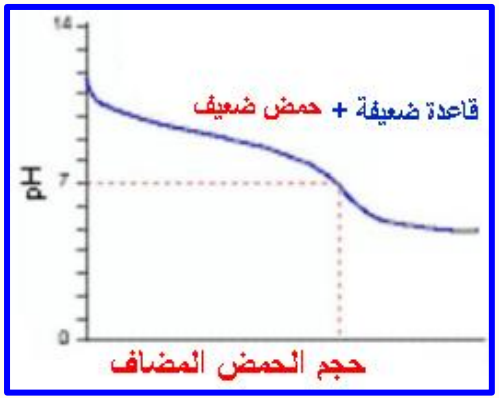



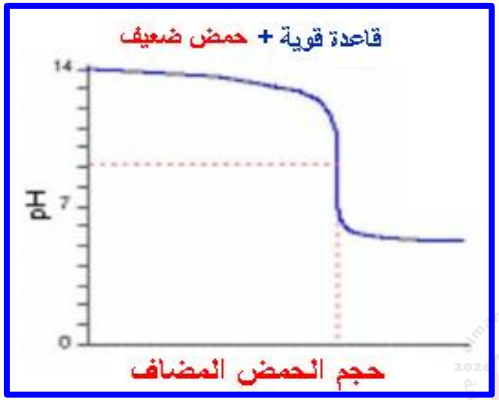
# منحنيات معايرة قاعدة بـحمض

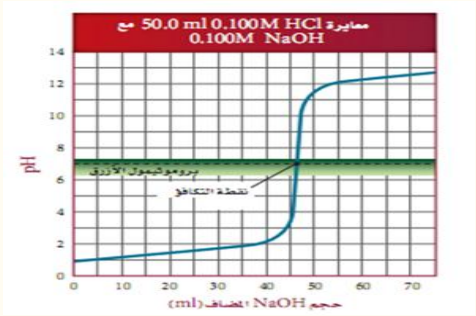
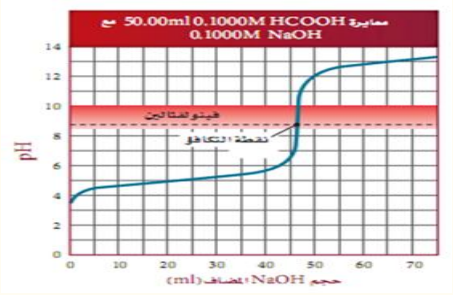


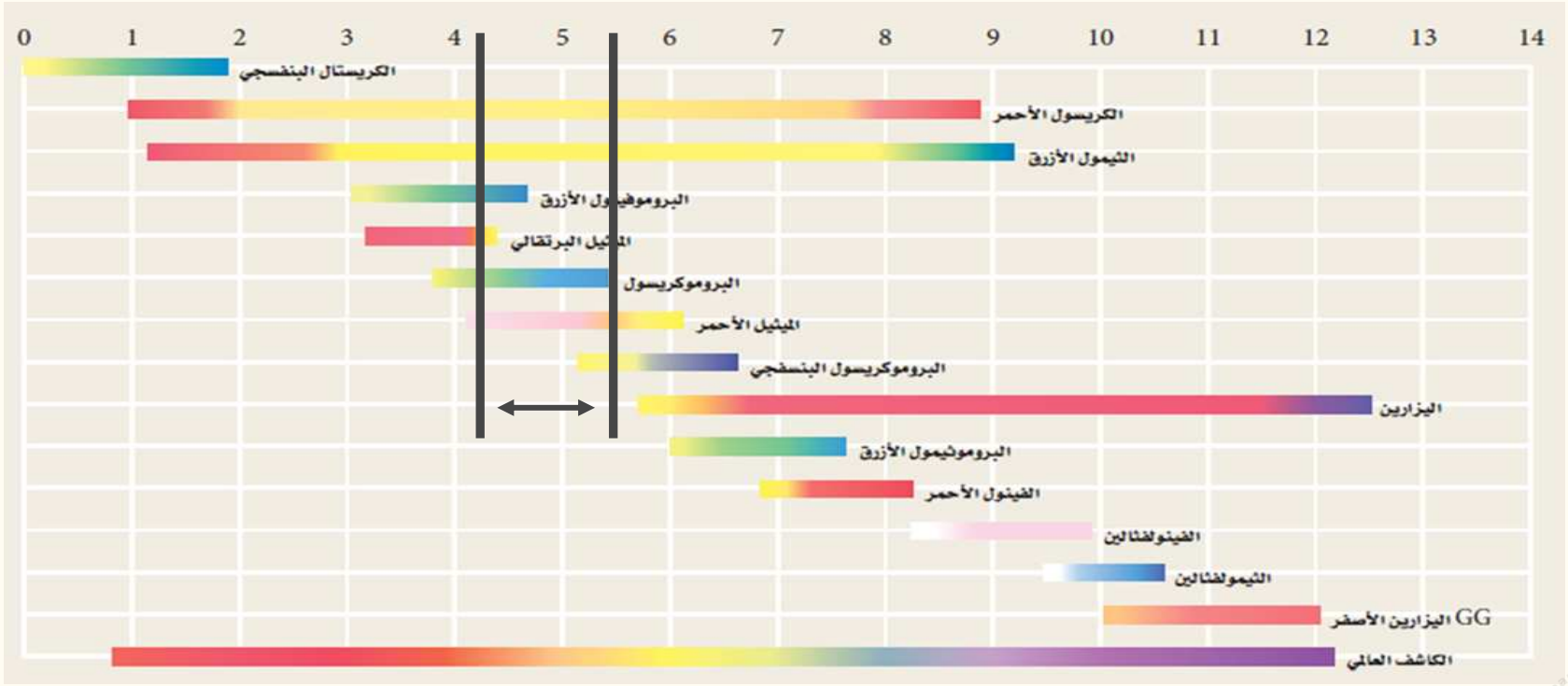

لاحظ أن: قيم $pH$ عند نقطة التكافؤ تتغير حسب قوة الحمض و القاعدة



| وجه المقارنة |  |  |
|---|---|---|
| نوع القاعدة | قاعدة قوية | قاعدة قوية |
| نوع الحمض | حمض قوي | حمض<br>ضعيف |
| قيمة pH عند بدء التفاعل | 1 | 3.6 |
| اسم الكاشف | بروموثيمول الأزرق | الفينولفثالين |
| الجزء العمودي للمنحنى | طويل (أطول) | قصير (أقصر) |
| نقطة التكافؤ | 7 | 8.9 |

سؤال:عند إضافة الميثيل الأحمر إلى محلول مائي ينتج لون وردي. وعند إضافة الميثيل البرتقالي إلى المحلول نفسه ينتج لون أصفر. ما مدى pH تقريبا للمحلول؟




PH بين 4.2 و 5.6 تقريبا

# نشاط تقييمي 1

س- اكتب المصطلح العلمي لكل مما يلي:

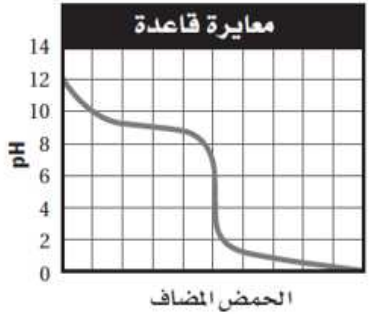
| | |
|---|---|
| تفاعل التعادل | تفاعل محلول حمض مع محلول قاعدة لإنتاج ملح وماء |
| الملح | مركب أيونى يتكون من أيون موجب مأخوذ من قاعدة وأيون سالب مأخوذ من حمض فى تفاعل إحلال مزدوج |
| المعايرة | طريقة لتحديد تركيز محلول حمضي وذلك بتفاعل حجم معلوم منه مع محلول قياسى لقاعدة<br>طريقة لتحديد تركيز محلول قاعدي وذلك بتفاعل حجم معلوم منه مع محلول قياسى لحمض |
| نقطة التكافؤ | النقطة التى يتساوى عندها عدد مولات $H^+$ من الحمض مع عدد مولات $OH^-$ من القاعدة |
| نقطة نهاية التكافؤ | النقطة التى يتغير عندها لون الكاشف المستخدم فى المعايرة |
| كواشف الأحماض والقواعد | أصباغ يتأثر لونها بالمحاليل الحمضية والقاعدية |

س-ضع إشارة (√) للعبارة الصحيحة وإشارة (×) للعبارة الخاطئة في كل مما يلي

| | |
|---|---|
| عند معايرة محلول قياسي من قاعدة مع محلول حمضي تزداد الـ $pH$ بالتدريج تزداد $OH^-$ تقل $H^+$ : يزداد $P^H$ | √ |
| تعادل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة تكون نقطة التكافؤ أقل من 7 | √ |

# نشاط ختامي

**استعن بالرسم أدناه للإجابة عن الأسئلة:1 و 2 و 3 .**




**1.** ما قيمة pH عند نقطة التكافؤ لهذه المعايرة؟

a. 10
b. 9
c. 5
d. 1

**2.** ما الكاشف الأكثر فاعلية لتحري نقطة النهاية لهذه المعايرة؟

a. الميثيل البرتقالي الذي مداه 3.2 – 4.4
b. فينولفثالين الذي مداه 8.2 – 10
c. البروموكريسول الأخضر الذي مداه 5.4 – 3.8
d. الثيمول الأزرق الذي مداه 8.0 – 9.6

**3.** نوع المعايرة في الشكل المجاور:

أ. حمض قوي بقاعدة قوية.

ب. حمض قوي بقاعدة ضعيفة.

ج. قاعدة قوية بحمض قوي .

د. قاعدة ضعيفة بحمض قوي.

# نشاط تقييمي

متى يكون استعمال مقياس $P^H$ أفضل من الكاشف لتحديد نقطة النهاية لمعايرة حمض و قاعدة ؟

يستعمل مقياس $P^H$ إذا لم يوجد كاشف يغير لونه عند نقطة التكافؤ أو قربها ، أو عندما لا يتوافر كاشف .

# اختيار الكاشف

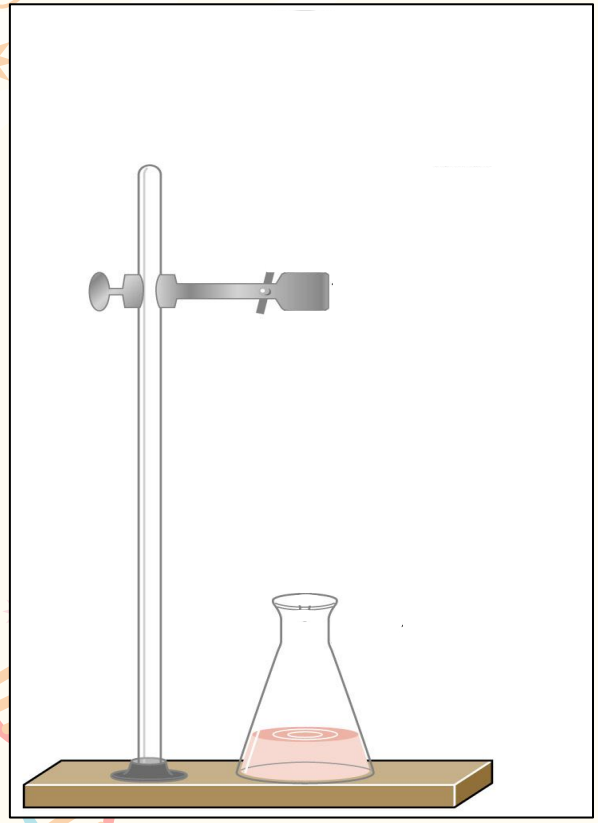
**عللي : من المهم اختيار كاشف للمعايرة يغير لونه عند نقطة تكافؤ المعايرة الصحيحة.**

لأن لكل كاشف $P^H$ خاص به أو مدى $P^H$ يتغير لون الكاشف عنده .

## دور الكاشف في المعايرة:

يبين بدقة عن طريق تغير لونه أنه قد تمت إضافة كمية كافية من المحلول القياسي لتعادل المحلول المجهول .

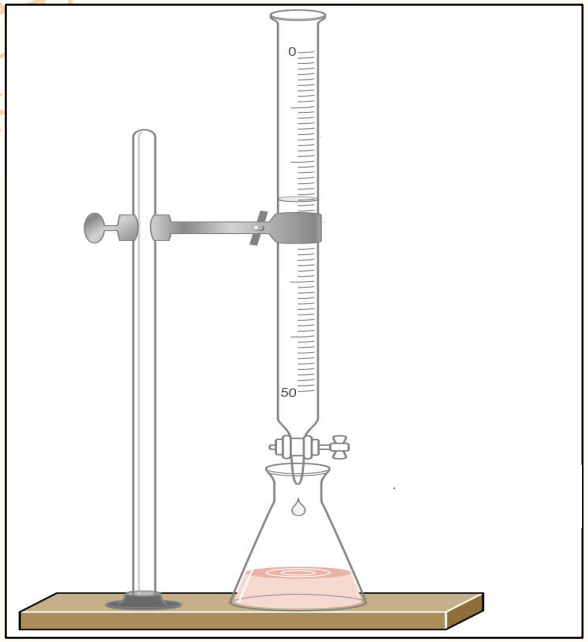
# خطوات معايرة الأحماض والقواعد



١- يوضع حجم معلوم من المحلول مجهول التركيز في كأس زجاجية مع كاشف، ثم تغمس أقطاب جهاز pH في المحلول وتسجل القيمة الابتدائية.

| | |
|---|---|
| حجم المحلول القياسي في الدورق (ml) | |
| pH | |

# خطوات معايرة الأحماض والقواعد




٢- تملأ السحاحة بمحلول معايرة معلوم التركيز.

٣- يضاف المحلول القياسي إلى الكأس ببطء، حتى يتغير اللون و يصل الى نقطة النهاية .

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| حجم المحلول القياسي (ml) | | | | | |
| pH | | | | | |