

ملزمة الهيكل لمادة الكيمياء



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الحادي عشر المتقدم ← كيمياء ← الفصل الثالث ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 19:33:03 2026-06-01

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
كيمياء:

إعداد: طارق محمد

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الثالث

ملزمة وفق الهيكل - انسباير

1

ملخص تفصيلي للمادة المسار 101-C

2

ملخص تفصيلي وفق الهيكل الوزاري المسار 101-C

3

تجميعة أسئلة صفحات الكتاب وفق الهيكل الوزاري بدون الحل

4

تجميعة أسئلة مراجعة وفق الهيكل الوزاري منهج بريدج الخطة C

5

Your Guide
to Success



THE GARDEN
ACADEMY

بوابتك نحو التميز



ملزمة الهيكل

Grade 11 Advanced

الصف الحادي عشر متقدم

الفصل الدراسي الثالث | 2025 - 2026

H₂O



مادة الكيمياء

NaCl

Chemistry



مسار 2

بريدج عربي

المدرس: طارق محمد

مفاجأة مذهلة لأبطال

الحادي عشر المتقدم! 🚀



الآن في مادة الكيمياء
مجاناً بالكامل

بطاقات تعليمية باللفتين

للفصل الدراسي الثالث!

شرح تفصيلي للمنهج، أوراق عمل،
اختبارات محاكاة، شرح هيكل الفصل

فيديوهات،
أوراق،
اختبارات



مع الأستاذ
طارق محمد



إبدأ الاستعداد للثاني عشر من الآن! 🎉



انضم إلينا الآن!

لتفعيل بطاقة شرح دروس الكيمياء 11 متقدم (عربي أو انجليزي) مجاناً
أ. طارق محمد

The Garden Academy

رابط المنصة

<https://www.thegardenacademy.net/Homepage>

فيديو توضيحي للخطوات

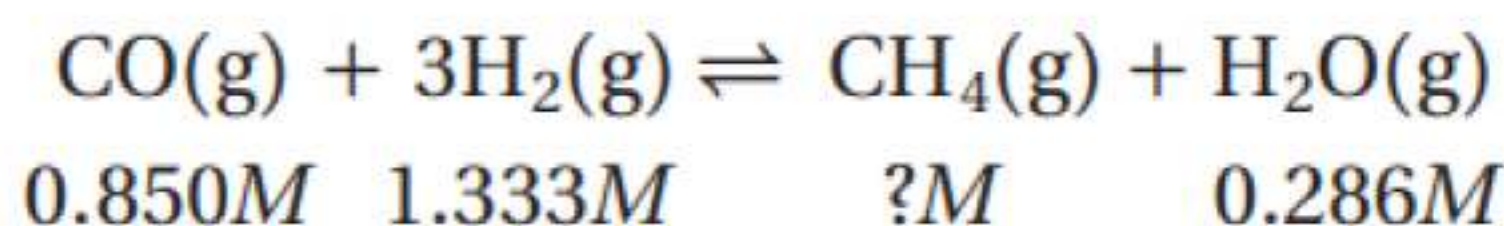
https://www.youtube.com/watch?v=TdTQAx_K-kc



1	CHM.5.4.02.006.03 يحسب تراكيز المتفاعلات و/أو النواتج بالإستناد الى قيمة ثابت الإتزان و تراكيز المتفاعلات و/أو النواتج المعطاة عند الإتزان	نص الكتاب + مثال +4 تطبيقات	100, 101
2	CHM.5.4.02.006.04 يحسب قيمة Keq أو Kc أو Kp عندما يتم إعطاء تركيز أو ضغط المتفاعلات أو النواتج عند درجة حرارة ثابتة	نص الكتاب + مثال +4 تطبيقات	100, 101

حساب التراكيز عند الاتزان

إذا كانت قيمة ثابت الاتزان Keq لتفاعل تكون غاز الميثان CH_4 من تفاعل غازي H_2 و CO تساوي 3.933 عند درجة حرارة مقدارها 1200k.



احسب تركيز غاز الميثان عند الاتزان.

حساب تراكيز الاتزان عند درجة حرارة 1405 K. يتحلل كبريتيد الهيدروجين، ذو الرائحة الكريهة المماثلة لرائحة البيض الفاسد، إلى هيدروجين وجزء كبريت حسب المعادلة التالية، وثابت الاتزان للتفاعل 2.27×10^{-3} .



ما تركيز غاز الهيدروجين إذا كان تركيز $[S_2] = 0.0540 \text{ mol/L}$ و $[H_2S] = 0.184 \text{ mol/L}$ ؟



ينتج الميثانول حسب المعادلة: $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$. فإذا كانت قيمة $Keq = 10.5$. عند درجة حرارة معينة، احسب التراكيز التالية:

a. $[CO]$ في خليط اتزان يحتوي على $0.933 \text{ mol/L } H_2$ و $1.32 \text{ mol/L } CH_3OH$



b. [CO] في خليط ائزان يحتوي على 1.09 mol/L H_2 و $0.325 \text{ mol/L CH}_3\text{OH}$

c. [CH₃OH] في خليط ائزان يحتوي على 0.0661 mol/L H_2 و 3.85 mol/L CO

تحدي في التفاعل العام $A + B \rightleftharpoons C + D$. يُسمح بتفاعل 1.00 mol من A مع 1.00 mol من B في دورق حجمه 1 L حتى يصل إلى حالة الاتزان. إذا كان تركيز A عند الاتزان يساوي 0.450 mol/L . فما تراكيز المواد الأخرى عند الاتزان؟ وما قيمة K_{eq} ؟

THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success



The reaction : $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

reaches equilibrium at 900 K.

$$K_{\text{eq}} = 8.20 \times 10^{-2}$$

If the equilibrium concentrations of CO and Cl_2 are 0.150 mol/L ,

what is the equilibrium concentration of COCl_2 ?

التفاعل : $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

يصل إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة 900 K .

$$K_{\text{eq}} = 8.20 \times 10^{-2}$$

إذا كانت تراكيز الاتزان لـ CO و Cl_2 هي 0.150 mol/L ،

فما تركيز الاتزان لـ COCl_2 ؟

0.274 mol/L

0.183 mol/L

3.65 mol/L

0.550 mol/L

What is the value of K_{eq} at 400 k for this equation?

ما هي قيمة K_{eq} لهذا التفاعل عند 400 k ؟



$$[\text{PCl}_5] = 0.135 , [\text{PCl}_3] = 0.550 , [\text{Cl}_2] = 0.550 .$$

2.24

4.07

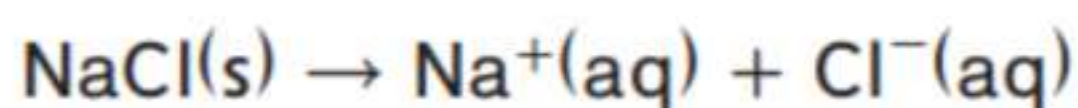
0.245

0.447

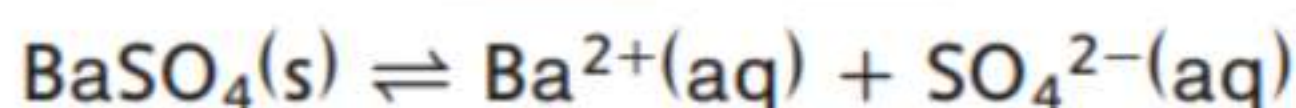


3	CHM.5.4.02.007.02 يكتب تعبير ثابت حاصل الإذابة لتفاعل إنزيم كيميائي ما	نص الكتاب	102, 103
4	CHM.5.4.02.008.01 يحسب الذوبانية (بالاعتماد على التركيز) لمركب أيوني قليل الذوبان موضحاً ثابت حاصل الإذابة K_{sp}	نص الكتاب + الجدول 3 + مثال 5 + تطبيقات	103, 104
5	CHM.5.4.02.011.03 يستقصى تطبيقات ثابت حاصل الإذابة في التصوير الإشعاعي مبيئاً آثارها على الأجهزة الحيوية للإنسان	نص الكتاب + الشكل 18	102, 103
6	CHM.5.4.02.007.03 يكتب الذوبانية لتفاعل إنزيم معين	نص الكتاب + الجدول 3 + مثال 5 + تطبيقات	103, 104

ثابت حاصل الإذابة (K_{sp})



تذوب بعض المركبات الأيونية في الماء بسهولة، مثل كلوريد الصوديوم.



بعضها الآخر يذوب بشكل قليل في الماء، مثل كبريتات الباريوم.

أيونات الباريوم سامة للإنسان، إلا أنه يجب أن يشرب المرضى كبريتات الباريوم قبل تصوير القناة الهضمية بالأشعة السينية. هل يستطيع المرضى شرب BaSO_4 بشكل آمن؟

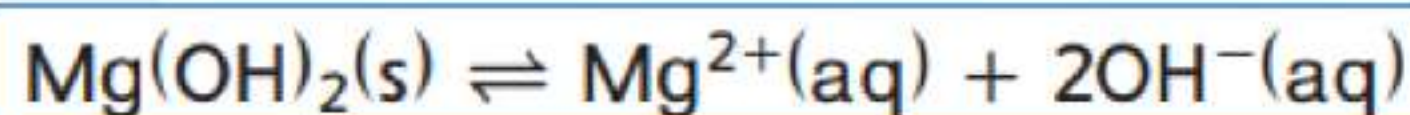
كتابة تعابير ثابت حاصل الإذابة

ثابت حاصل الإذابة K_{sp} هو ناتج ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كل منها مرفوع لأس يساوي معاملها في المعادلة الكيميائية.

$$K_{sp} = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] = 1.1 \times 10^{-10}$$

تشير قيمة K_{sp} الصغيرة لـ

$K_{sp} =$

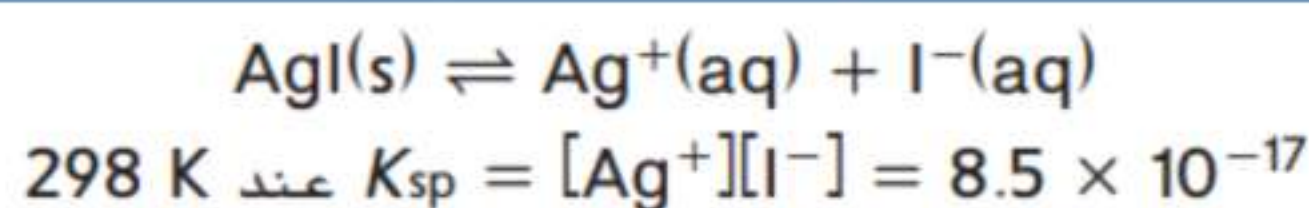


عند ذوبان هيدروكسيد الماغنسيوم

استخدام ثوابت حاصل الإذابة

$$[\text{Ag}^+][\text{I}^-] = (s)(s) = s^2 = 8.5 \times 10^{-17}$$

$$s = \sqrt{8.5 \times 10^{-17}} = 9.2 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$$



احسب ذائبة كربونات النحاس CuCO_3 بوحدة mol/L اذا علمت ان $K_{sp} = 2.5 \times 10^{-10}$

احسب ذائبة يوديد الرصاص PbI_2 (II) بوحدة mol/L اذا علمت ان $K_{sp} = 9.8 \times 10^{-9}$

تحدي إذا كانت قيمة K_{sp} لكربونات الرصاص (II) (PbCO_3) تساوي 7.40×10^{-14} عند 298 K . فما ذائبة كربونات الرصاص بوحدة g/L ؟

الكتلة المولية = 267.2



احسب تركيز أيون الهيدروكسيد في محلول هيدروكسيد المغنيسيوم المشبع $Mg(OH)_2$ عند 298 K. إذا علمت إن K_{sp} يساوي 5.6×10^{-12} .

5.4×10^{-13}	AgBr
3.5×10^{-11}	CaF ₂
1.1×10^{-12}	Ag ₂ CrO ₄

22. استخدم قيم K_{sp} من الجدول 3 لحساب التالي:
- $[Ag^+]$ في محلول AgBr عند الاتزان
 - $[F^-]$ في محلول مشبع من CaF₂
 - $[Ag^+]$ في محلول من Ag₂CrO₄ عند الاتزان

23. احسب ذائبية Ag_3PO_4 ($K_{sp} = 2.6 \times 10^{-18}$).

تحدي إذا كانت ذائبية كلوريد الفضة (AgCl) تساوي $1.86 \times 10^{-4} \text{ g/100 g}$ في الماء H₂O عند درجة حرارة 298 K. احسب قيمة K_{sp} لـ AgCl.

الكتلة المولية = 143.3 g/mol



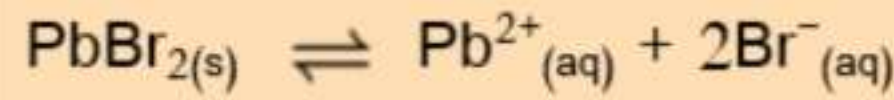
تدريبات إضافية - أسئلة وزارية سابقة

What is the solubility in mol/L of lead bromide PbBr_2 at 298 K?

ما ذائبية بروميد الرصاص PbBr_2 عند 298 K (بوحدة mol/L)؟

if $K_{sp} = 6.6 \times 10^{-6}$

إذا كان $K_{sp} = 6.6 \times 10^{-6}$



0.024

0.018

0.030

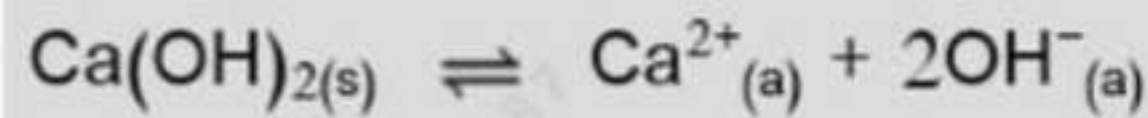
0.012

If the K_{sp} of calcium hydroxide Ca(OH)_2 is 5.32×10^{-6} at 298 K. What is the solubility of calcium hydroxide in mol/L?

إذا كانت قيمة K_{sp} لهيدروكسيد الكالسيوم Ca(OH)_2 تساوي

5.32×10^{-6} عند 298 K . فما ذائبية هيدروكسيد الكالسيوم بوحدة

mol/L ؟



3.30×10^{-8}

1.60×10^{-3}

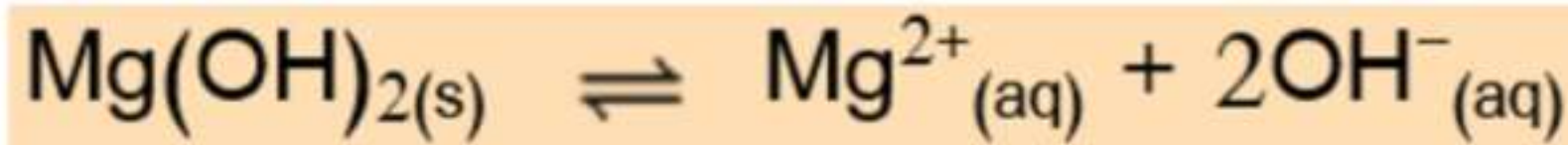
2.80×10^{-7}

1.10×10^{-2}



If the K_{sp} of magnesium hydroxide $Mg(OH)_2$ is 5.60×10^{-12} at 298 K. What is the solubility of magnesium hydroxide in mol/L?

إذا كانت قيمة K_{sp} لهيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ تساوي 5.60×10^{-12} عند 298 K . فما ذائبية هيدروكسيد المغنيسيوم بوحدة mol/L ؟



3.45×10^{-5}



1.12×10^{-4}



4.73×10^{-6}

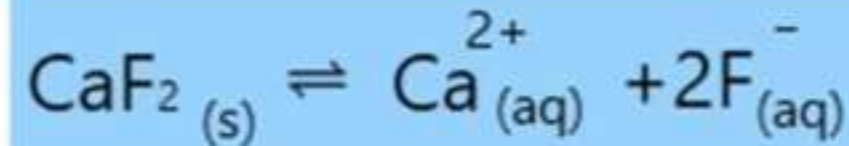


2.52×10^{-4}



What is the value of k_{sp} for CaF_2 compound if the solubility of calcium fluoride CaF_2 is 2.06×10^{-4} M at 298 K?

ما قيمة k_{sp} للمركب CaF_2 إذا كانت ذائبية فلوريد الكالسيوم CaF_2 تساوي 2.06×10^{-4} M عند درجة حرارة 298 K ؟



4.2×10^{-4}

1.8×10^{-7}

8.8×10^{-12}

3.5×10^{-11}



What is the concentration of silver ion $[Ag^+]$ in Ag_2CO_3 solution at equilibrium if the $k_{sp} = 8.52 \times 10^{-12}$ at 298 K?

ما تركيز أيون الفضة $[Ag^+]$ في محلول Ag_2CO_3 عند الاتزان إذا كان $k_{sp} = 8.52 \times 10^{-12}$ عند 298 K ؟

$$3.24 \times 10^{-2} \text{ M}$$

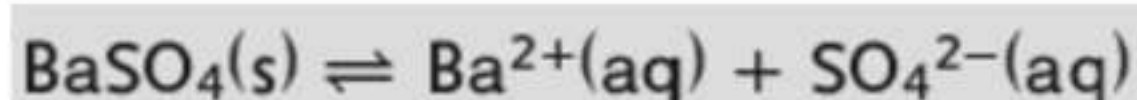
$$8.81 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$2.57 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$1.29 \times 10^{-4} \text{ M}$$

Greater definition is possible in a gastrointestinal X-ray when patients drink a thick mixture containing barium sulfate. What happens when sodium sulfate Na_2SO_4 is added to barium sulfate before it is given to a patient?

يُمكن الحصول على وضوح أعلى لصور الأشعة السينية للجهاز الهضمي عند قيام المرضى بشرب خليط لزج يحتوي على كبريتات الباريوم. ماذا يحدث عندما تتم إضافة كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 إلى كبريتات الباريوم قبل إعطائها للمريض؟



The equilibrium shifts to the right and the number (concentration) of the barium ions Ba^{2+} increases

ينزاح الاتزان نحو اليمين ويزداد عدد (تركيز) أيونات الباريوم Ba^{2+}

The equilibrium shifts to the left and the number (concentration) of the barium ions Ba^{2+} increases

ينزاح الاتزان نحو اليسار ويزداد عدد (تركيز) أيونات الباريوم Ba^{2+}

The equilibrium shifts to the right to produce $BaSO_4$ solid

ينزاح الاتزان نحو اليمين لإنتاج $BaSO_4$ الصلب

The equilibrium shifts to the left and the number (concentration) of the barium ions Ba^{2+} decreases

ينزاح الاتزان نحو اليسار ويقل عدد (تركيز) أيونات الباريوم Ba^{2+}



خصائص الأحماض والقواعد

القواعد	الأحماض
مرة المذاق و زلقة الملمس.	لها مذاق حمضي لاذع.
تنتج ايونات و تجعل المحلول موصل للكهرباء	تنتج ايونات و تجعل المحلول موصل للكهرباء
تحول ورق تباع الشمس الأحمر إلى اللون الأزرق.	تحول ورق تباع الشمس الأزرق إلى اللون الأحمر.

تفاعلات الأحماض مع الفلزات



يتفاعل الخارصين مع المحاليل المائية للأحماض لإنتاج غاز الهيدروجين .

سؤال: اكتب المعادلة الموزونة للتفاعل بين الألمنيوم وحمض الكبريتيك.

تفاعلات الأحماض مع كربونات الفلزات

كربونات الفلزات والكربونات الهيدروجينية تتفاعل أيضا مع المحاليل المائية للأحماض لتنتج غاز ثاني أكسيد الكربون (CO₂) و ملح و ماء.



يتعرف الجيولوجيون على الصخور على أنها صخور جيرية (تتكون بصفة أساسية من CaCO₃) باستخدام محلول حمض الهيدروكلوريك. إذا أنتجت بضع قطرات الحمض فقاعات ثاني أكسيد الكربون، فإن الصخر يكون محتويا على الجير.

سؤال: اكتب المعادلة الموزونة للتفاعل بين كربونات الكالسيوم وحمض الهيدروبروميك.

مسألة للتحدي اكتب المعادلة الأيونية الصرفة للتفاعل في السؤال 1b.



أسئلة امتحانات وزارية سابقة

What gas is produced during the reaction between sodium carbonate and acetic acid solution

ما الغاز الناتج خلال تفاعل كربونات الصوديوم الهيدروجينية مع المحلول المائي لحمض الأسيتيك؟

CO₂H₂O₂N₂

Which of the following is a property of

أي مما يأتي من خصائص محاليل القواعد؟

basic solutions?

React with metals like zinc to produce hydrogen

تتفاعل مع الفلزات مثل الخارصين لإنتاج غاز الهيدروجين

gas

React with metal carbonates to produce carbon

تتفاعل مع كربونات الفلزات لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون

dioxide (CO₂) gas

(CO₂)

Taste sour

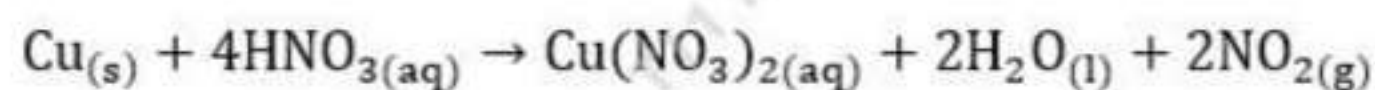
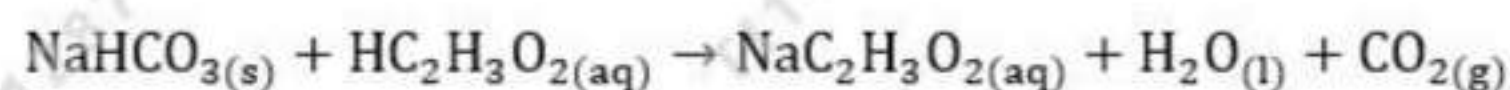
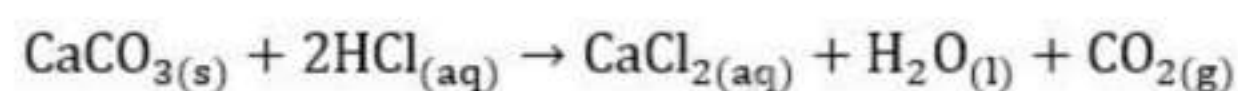
طعمها لاذع

Taste bitter and feel slippery

مرة المذاق وزلقة الملمس

Which of the following chemical equations represents the reaction that geologists use to identify limestone rocks from other rocks?

أي المعادلات الكيميائية الآتية تمثل التفاعل الذي يستخدمه الجيولوجيين للتعرف على الصخور الجيرية من بقية الصخور؟





Which of the following is a property of **acids**?

أي مما يأتي يُعتبر من خصائص **الأحماض**؟

Turn red litmus paper blue

تُحول ورقة تباع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق



Feel slippery

زلاقة الملمس



React with zinc to produce hydrogen gas

تتفاعل مع الخارصين لتنتج غاز الهيدروجين



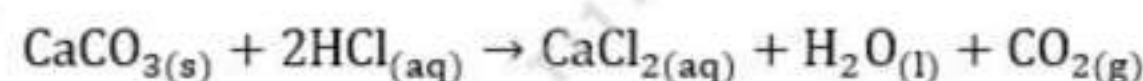
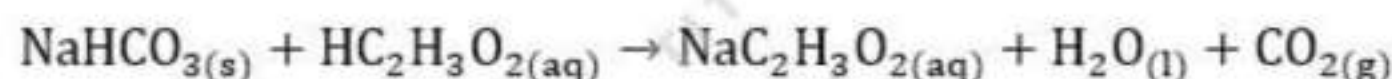
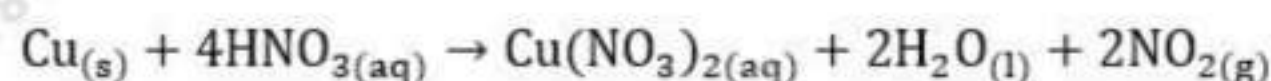
It tastes bitter

طعمها مر



Which of the following chemical equations represents a reaction between the aqueous solution of an acid and metal hydrogen carbonate?

أي المعادلات الكيميائية التالية تمثل تفاعل بين المحلول المائي لحمض وكربونات الفلز الهيدروجينية؟



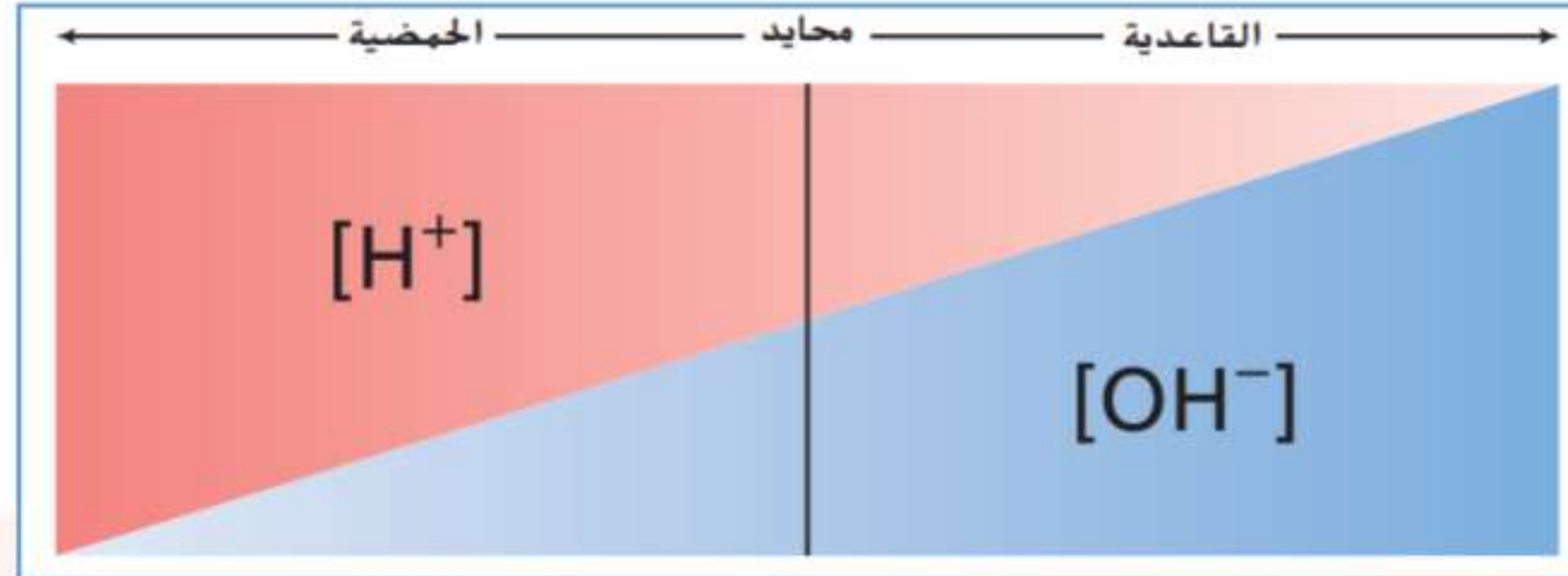
THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success





أيونات الهيدرونيوم و الهيدروكسيد

جميع المحاليل المائية تحتوي على أيونات هيدروجين (H^+) و أيونات هيدروكسيد (OH^-).



المحلول المتعادل	المحلول القاعدي	المحلول الحمضي
يحتوي على تركيزات متساوية من أيونات الهيدروجين و الهيدروكسيد	يحتوي على أيونات هيدروكسيد أكثر من أيونات الهيدروجين	يحتوي على أيونات هيدروجين أكثر من أيونات الهيدروكسيد
$[H^+] = [OH^-]$	$[H^+] < [OH^-]$	$[H^+] > [OH^-]$

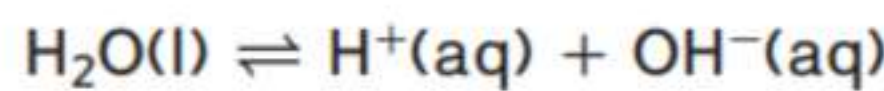
التأين الذاتي للماء

الماء النقي ينتج أعدادًا متساوية من أيونات H^+ و أيونات OH^- في عملية تُعرف باسم التأين الذاتي. تتفاعل فيها جزيئات الماء لتكوّن أيون هيدرونيوم (H_3O^+) وأيون هيدروكسيد.



أيون هيدروكسيد أيون هيدرونيوم جزيئات الماء

أيون الهيدرونيوم عبارة عن أيون هيدروجين مرتبط بجزيء ماء بواسطة رابطة تساهمية. يمكن استخدام الرمز H^+ و H_3O^+ بشكل متبادل، كما تُظهر هذه المعادلة للتأين الذاتي.



Which of the following is correct?

أي مما يأتي صحيح؟

In basic solution $[H^+] > [OH^-]$ في المحلول القاعدي يكون $[H^+] > [OH^-]$ In neutral solution $[H^+] > [OH^-]$ في المحلول المتعادل يكون $[H^+] > [OH^-]$ In acidic solution $[H^+] > [OH^-]$ في المحلول الحمضي يكون $[H^+] > [OH^-]$ In acidic solution $[H^+] < [OH^-]$ في المحلول الحمضي يكون $[H^+] < [OH^-]$ 



9	CHM.5.3.04.001.09 يصف السلوك الأمفوتيري للماء ، H ₂ O ، والأمونيا ، NH ₃ (باستخدام المعادلة الكيميائية ، الرسم البياني للجسيمات ونماذج ملء الفراغ)	نص الكتاب + الشكل 7 + تطبيقات	126, 127, 128
11	CHM.5.3.04.001.08 يعرّف الأحماض والقواعد وفقًا لنظرية برونشتد-لوري، محدّدًا الحمض والقاعدة والحمض المرافق والقاعدة المرافقة وأزواج الحمض والقاعدة المرافقة، عند إعطاء المعادلات الكيميائية أو الصيغة أو نماذج ملء الفراغ	نص الكتاب + الشكل 7 + تطبيقات	126, 127, 128

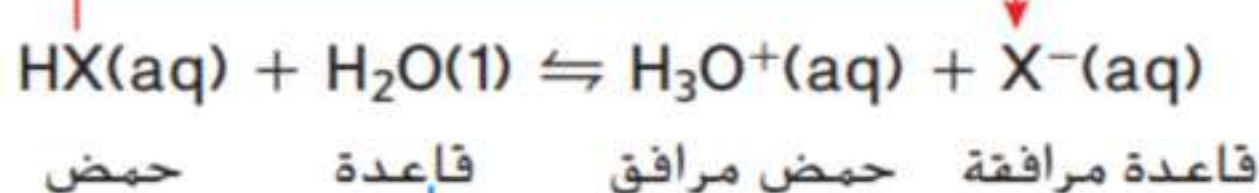
حمض أرهنيوس	قاعدة أرهنيوس
مادة تحتوي على الهيدروجين و تتأين لإنتاج ايونات الهيدروجين في المحلول المائي	مادة تحتوي على مجموعة هيدروكسيد و تنفصل لإنتاج ايونات الهيدروكسيد في المحلول المائي
$HCl(g) \rightarrow \dots + \dots$	$NaOH(s) \rightarrow \dots + \dots$

القصور في نموذج أرهنيوس

لا تحتوي الأمونيا (NH₃) و كربونات الصوديوم (Na₂CO₃) على مجموعة هيدروكسيد، ولكن كلتا المادتين تنتجان أيونات الهيدروكسيد في المحلول وهما قاعدتان معروفتان.

نموذج برونشتد - لوري (H⁺)

الحمض	القاعدة
مانح أيون الهيدروجين	المستقبل لأيون الهيدروجين



أي مادة تعتبر حمض؟ ولماذا؟

أي مادة تعتبر قاعدة؟ ولماذا؟

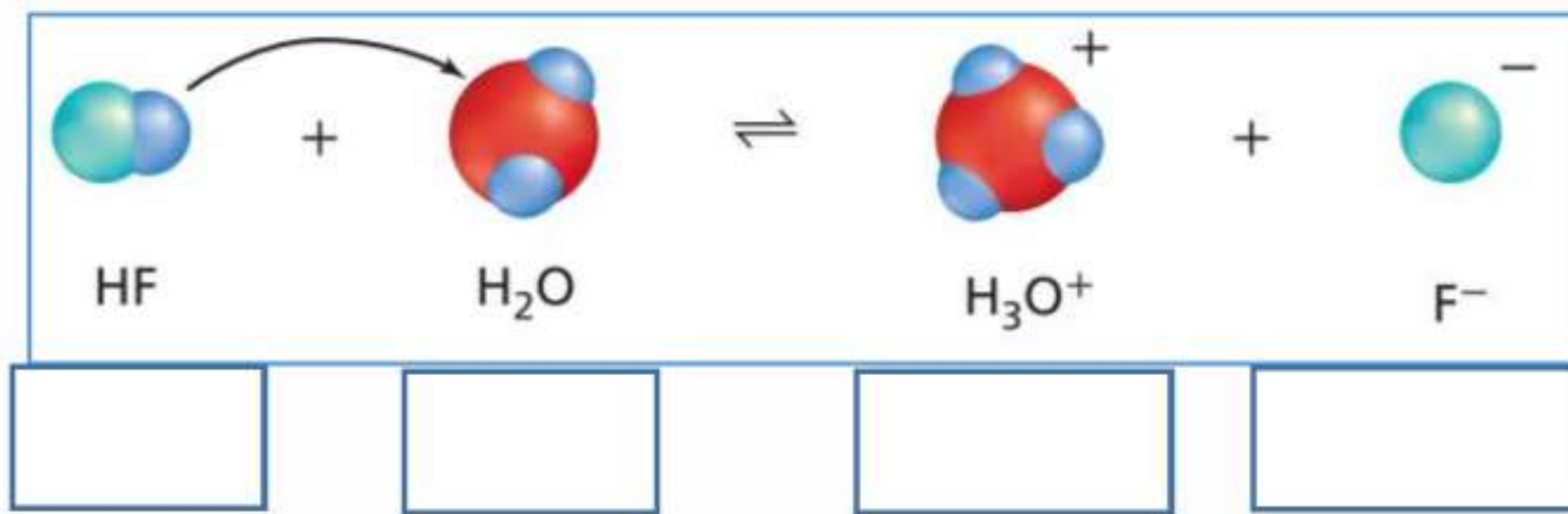
في التفاعل العكسي يكون هناك حمض مرافق و قاعدة مرافقة

الحمض المرافق	القاعدة المرافقة
هو النوع الذي ينتج عندما تستقبل قاعدة أيون هيدروجين.	هي النوع الذي ينتج عندما يمنح الحمض أيون هيدروجين.
في هذا المثال يكون الحمض المرافق هو	في هذا المثال تكون القاعدة المرافقة هي

يتكون زوج الحمض القاعدة المرافق من مادتين مرتبطتين معا عن طريق منح واستقبال أيون هيدروجين واحد.

الزوج الأول (حمض-قاعدة مرافقة)	الزوج الثاني (قاعدة - حمض مرافق)

تحدي: فسر كيف يمكن ان يكون الأيون HCO₃⁻ حمضا وقاعدة. اكتب المعادلة في الحالتين.



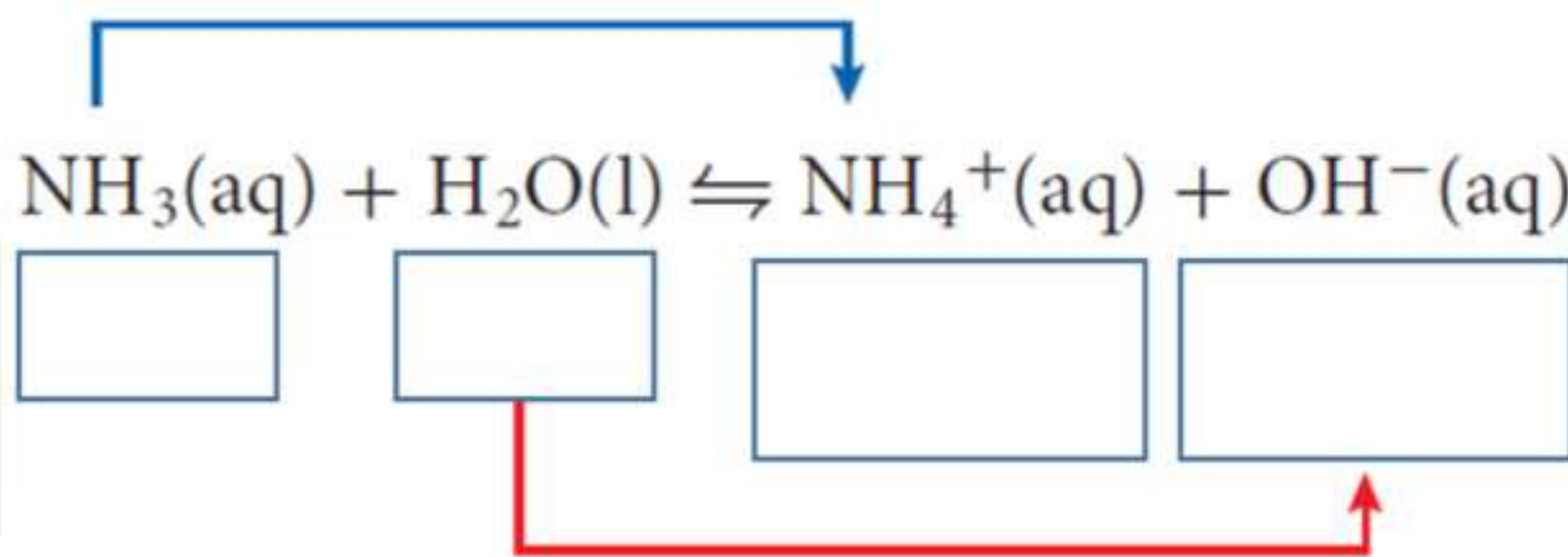
فلوريد الهيدروجين — حمض برونشتد-لوري

قم بوضع التسمية المناسبة في المعادلة المقابلة.

ما هي أزواج الحمض - القاعدة المرافقة؟

الأمونيا . قاعدة برونشتد-لوري

هل تعتبر الامونيا قاعدة عند ارهينيوس؟ لماذا؟



الماء — حمض وقاعدة برونشتد-لوري

عندما يذوب HF في الماء، يتفاعل الماء كقاعدة؛ وعندما يذوب NH₃ في الماء، يتفاعل الماء كحمض.

الماء والمواد الأخرى التي تتفاعل كأحماض وقواعد يقال عنها انها **أمفوتيرية**.

تطبيقات

حدد زوج الحمض - القاعدة المرافق في كل تفاعل مما يلي:

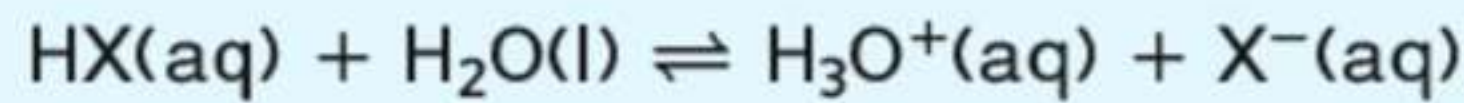
NH ₄ ⁺ (aq) + OH ⁻ (aq) ⇌ NH ₃ (aq) + H ₂ O(l)			
الحمض	القاعدة المرافقة	القاعدة	الحمض المرافق
HBr(aq) + H ₂ O(l) ⇌ H ₃ O ⁺ (aq) + Br ⁻ (aq)			
الحمض	القاعدة المرافقة	القاعدة	الحمض المرافق
CO ₃ ²⁻ (aq) + H ₂ O(l) ⇌ HCO ₃ ⁻ (aq) + OH ⁻ (aq)			
الحمض	القاعدة المرافقة	القاعدة	الحمض المرافق

مسألة للتحدي نواتج التفاعل بين حمض وقاعدة هي H₃O⁺ و SO₄²⁻.
اكتب معادلة موازنة للتفاعل وحدد أزواج الحمض القاعدة المرافقة.



In the reaction equation below, which of the following is true?

في معادلة التفاعل أدناه، أي مما يأتي صحيح؟



HX donates hydrogen ion to water H_2O

يمنح HX أيون هيدروجين للماء H_2O



H_2O is a Bronsted-Lowry acid

يُعتبر H_2O من أحماض برونشتد - لوري



HX is a Bronsted-Lowry base

يُعتبر HX من قواعد برونشتد - لوري



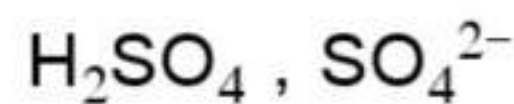
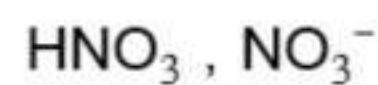
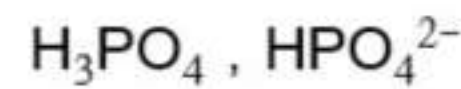
HX accepts a hydrogen ion from water H_2O

يستقبل HX أيون هيدروجين من الماء H_2O



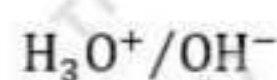
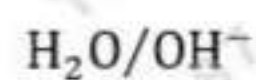
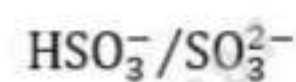
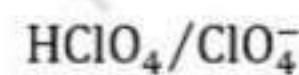
Which of the following is considered a conjugate acid -base pair?

أي مما يأتي يُعتبر زوج حمض قاعدة مرافق؟



Which of the following is **not** a conjugate acid- base pair?

أي مما يلي **ليس** زوج حمض قاعدة مرافق؟



Which of the following is amphoteric substance?

أي مما يلي يُعتبر مادة أمفوتيرية؟





الأحماض أحادية البروتون ومتعدد البروتونات

حمض احادي البروتون
الحمض الذي يستطيع منح أيون هيدروجين واحد فقط
امثلة:

الاحماض متعددة البروتونات	
الاحماض التي تمنح أكثر من ايون هيدروجين واحد	
حمض ثنائي البروتون	حمض ثلاثي البروتون
الاحماض التي تحتوي على ذرتي هيدروجين قابلتين للتأين.	الاحماض التي تمتلك ثلاثة أيونات هيدروجين يمكنها أن تمنحها.
امثلة:	امثلة:

ذرات الهيدروجين القابلة للتأين

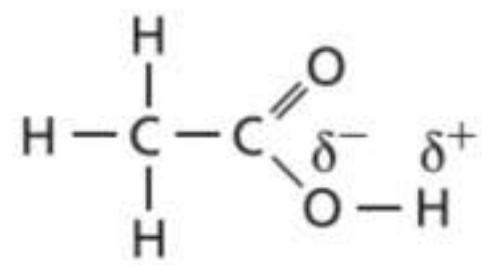
تكتب صيغة حمض الأسيتيك بالشكل $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$. لماذا؟

اشرح الفرق بين ذرة الهيدروجين القابلة للتأين في حمض الأسيتيك، وذرات الهيدروجين الثلاثة الأخرى.

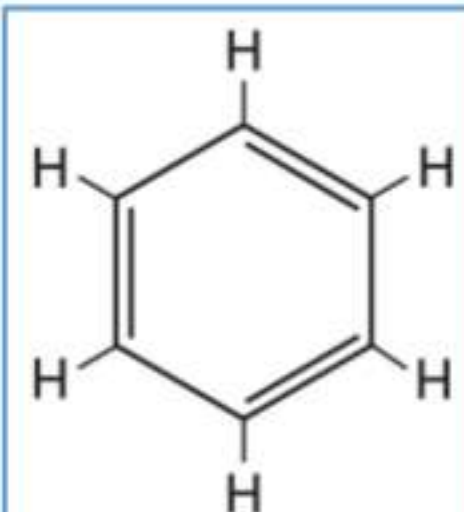
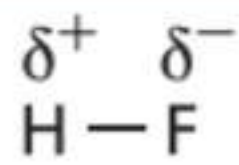
فلوريد الهيدروجين (HF) يكون حمض في المحلول. فسر.

البنزين (C_6H_6) ليس حمضاً. فسر.

اكتب معادلات التأيّن الثلاثة لحمض الفوسفوريك (H_3PO_4)



حمض الأسيتيك



بنزين



أسئلة إضافية

	Which of the following acids is an example of a monoprotic acid?	أي مما يلي يعد مثالا على حمض أحادي البروتون؟
A	Acetic acid ($\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$)	حمض الأسيتيك ($\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$)
B	Sulfuric acid (H_2SO_4)	حمض الكبريتيك (H_2SO_4)
C	Phosphoric acid (H_3PO_4)	حمض الفوسفوريك (H_3PO_4)
D	Carbonic acid (H_2CO_3)	حمض الكربونيك (H_2CO_3)

	If an acid can donate two ionizable hydrogen ions per molecule, what is it called?	إذا كان الحمض يستطيع منح ذرتي هيدروجين قابلتين للتأين، ماذا يطلق عليه؟
A	Monoprotic acid	حمض أحادي البروتون
B	Diprotic acid	حمض ثنائي البروتون
C	Triprotic acid	حمض ثلاثي البروتون
D	Polyprotic acid	حمض متعدد البروتون

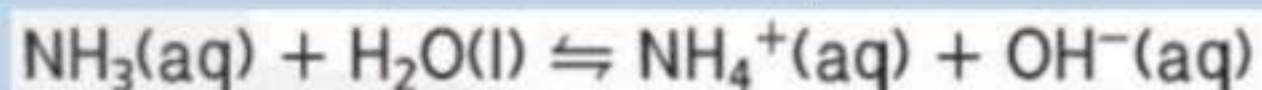
	What determines whether a hydrogen atom in a molecule is ionizable?	ما الذي يحدد ما إذا كانت ذرة الهيدروجين في الجزيء قابلة للتأين؟
A	The color of the molecule	لون الجزيء
B	The polarity of its bond	قطبية الرابطة
C	The size of the molecule	حجم الجزيء
D	The temperature of the solution	درجة حرارة المحلول

	Why is benzene not considered an acid?	لماذا لا يُعتبر البنزين حمضاً؟
A	It contains no hydrogen atoms	لأنه لا يحتوي على ذرات هيدروجين.
B	Its hydrogen atoms are bonded to highly electronegative atoms	لأن ذرات الهيدروجين فيه مرتبطة بذرات ذات سالبية كهربائية عالية.
C	There is little electronegativity difference between the carbon and hydrogen atoms	يوجد فرق ضئيل في السالبية الكهربائية بين ذرات الكربون والهيدروجين.
D	It is a solid at room temperature	البنزين صلب في درجة حرارة الغرفة.



نموذج لويس (زوج الإلكترونات)

قاعدة لويس	حمض لويس
القاعدة هي أيون أو جزيء به زوج إلكترونات غير مرتبط يمكنه أن يمنحه (يشاركه).	الحمض عبارة عن أيون أو جزيء به فلك ذري خال يمكن أن يستقبل (يشارك) زوج إلكترونات.
	أيون H^+ هو حمض لويس لأنه أيون الفلوريد F^- هو قاعدة لويس لأنه
	الحمض هو لأنه القاعدة هي لأنها
	هناك تفاعل حمض-قاعدة لويس آخر يحدث عندما يتفاعل غاز ثالث أكسيد الكبريت (SO_3) مع أكسيد المغنسيوم الصلب (MgO). $SO_3(g) + MgO(s) \rightarrow MgSO_4(s)$

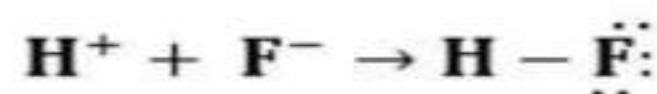
Which of the following is **correct** about to the reaction below?أي العبارات التالية **صحيحة** بالنسبة للتفاعل أدناه؟

A. NH_3 is considered as Arrhenius base	A. يُعتبر NH_3 قاعدة أرهينوس
B. H_2O is considered as a Bronsted - Lowry acid	B. يُعتبر H_2O حمض برونستد - لوري
C. NH_3 accepts an electron pair from H_2O	C. NH_3 تستقبل زوج إلكترونات من H_2O
D. H_2O accepts H^+ ion in the forward reaction	D. H_2O يستقبل أيون H^+ في التفاعل الأمامي



Which of the following is **correct** about to the reaction below?

أي العبارات التالية **صحيحة** بالنسبة للتفاعل أدناه؟



A. F^- ion accepts an electron pair

A. يستقبل أيون F^- زوج إلكترونات

B. F^- ion is considered as acceptor of hydrogen ion

B. يُعتبر F^- مستقبل لأيون الهيدروجين

C. H^+ ion is considered as Arrhenius base

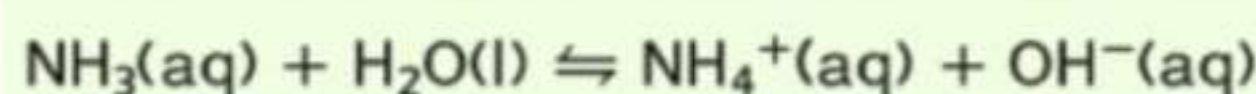
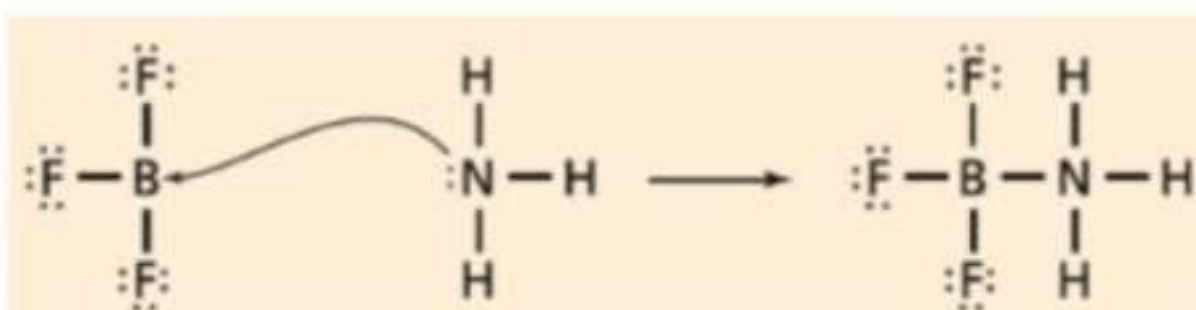
C. يُعتبر أيون H^+ قاعدة أرهينوس

D. H^+ ion donates an electron pair to F^- ion

D. يمنح أيون H^+ زوج من الإلكترونات إلى أيون F^-

Which of the following is true?

أي مما يأتي صحيح؟



1

2

The ammonia NH_3 in reaction **2** is an electron pair acceptor

تُعتبر الأمونيا NH_3 في التفاعل **2** مستقبل زوج إلكترونات

The ammonia NH_3 in reaction **1** is a Lewis base

تُعتبر الأمونيا NH_3 في التفاعل **1** قاعدة لويس

The ammonia NH_3 in reaction **2** is a Bronsted-Lowry acid

تُعتبر الأمونيا NH_3 في التفاعل **2** حمض برونشتد - لوري

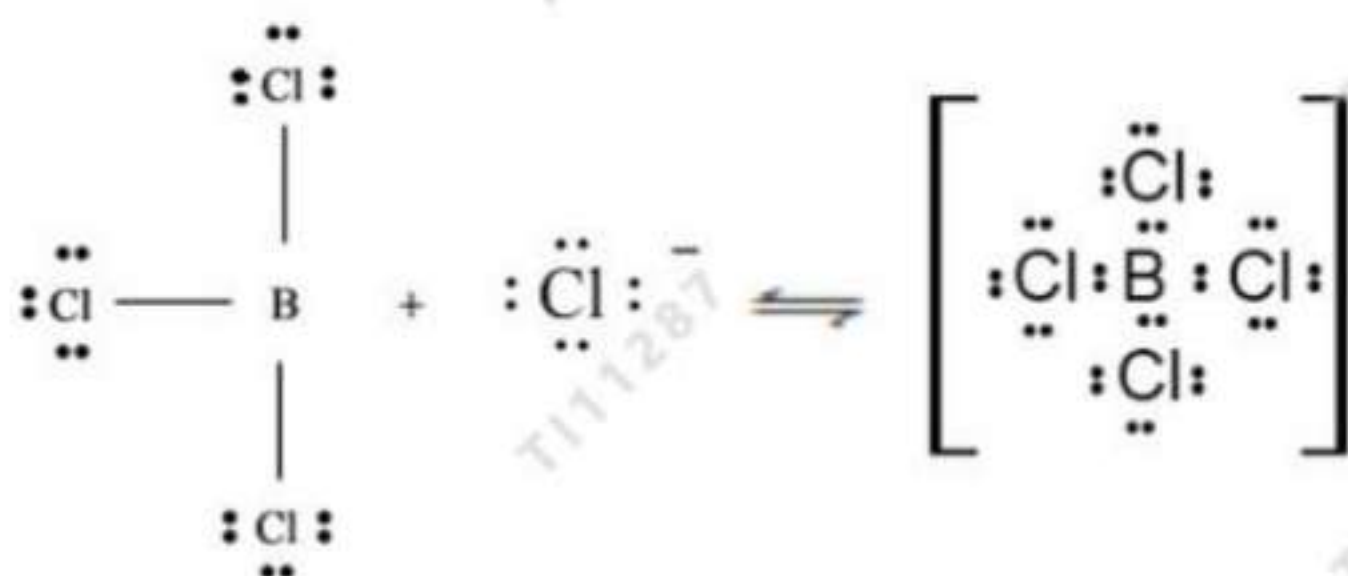
The ammonia NH_3 in reaction **1** is a Lewis acid

تُعتبر الأمونيا NH_3 في التفاعل **1** حمض لويس



Why does BCl_3 represent Lewis's acid in the following reaction?

لماذا يُمثل BCl_3 حمض لويس في التفاعل التالي؟



Because it is proton acceptor from the base Cl^-

لأنه مستقبل للبروتون من القاعدة Cl^-

Because it is proton donor to the base Cl^-

لأنه مانح للبروتون إلى القاعدة Cl^-

Because it is an electron pair donor to the base Cl^-

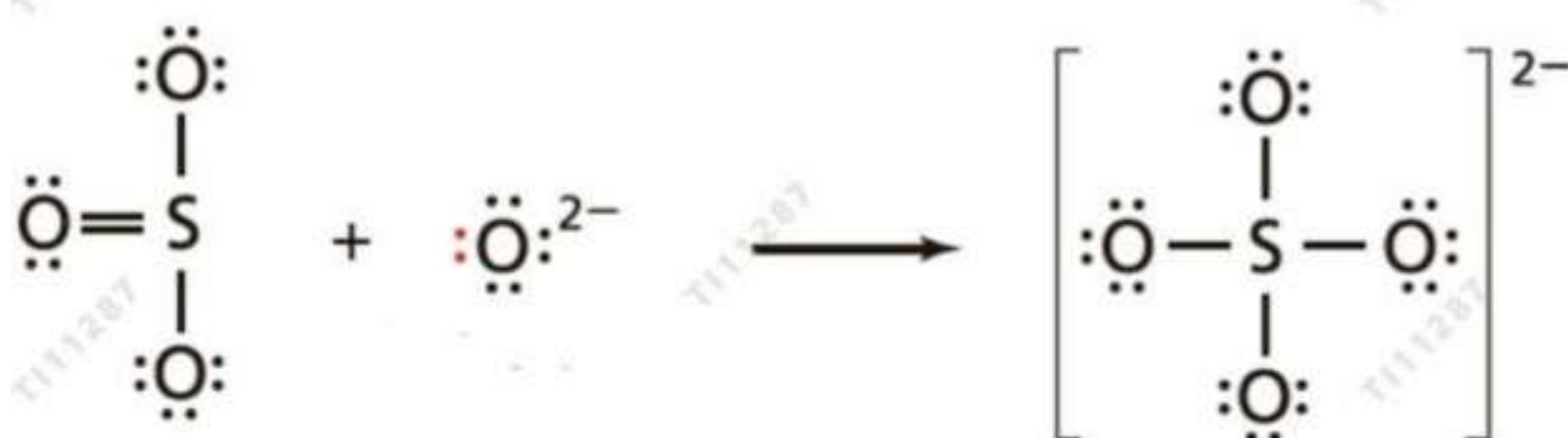
لأنه مانح لزوج إلكترونات إلى القاعدة Cl^-

Because it is an electron pair acceptor from the base Cl^-

لأنه مستقبل لزوج إلكترونات من القاعدة Cl^-

Why does O^{2-} represent Lewis's base in the following reaction?

لماذا تُمثل O^{2-} قاعدة لويس في التفاعل التالي؟



Because it accepted a proton from SO_3

لأنها استقبلت بروتوناً من SO_3

☐

Because it donated a proton to SO_3

لأنها منحت بروتوناً إلى SO_3

☐

Because it donated a pair of electrons to SO_3

لأنها منحت زوجاً من الإلكترونات إلى SO_3

☐

Because it accepted a pair of electrons from SO_3

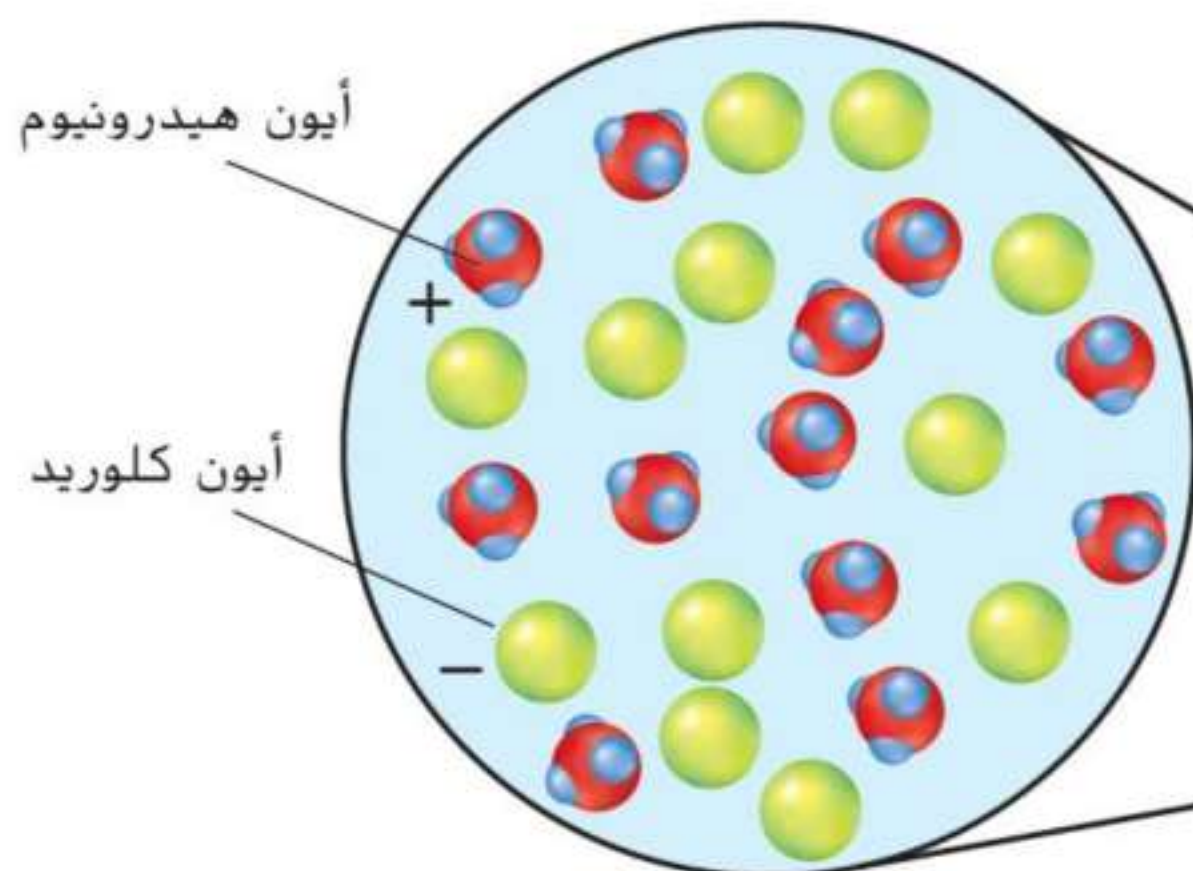
لأنها استقبلت زوجاً من الإلكترونات من SO_3

☐



قوة الأحماض

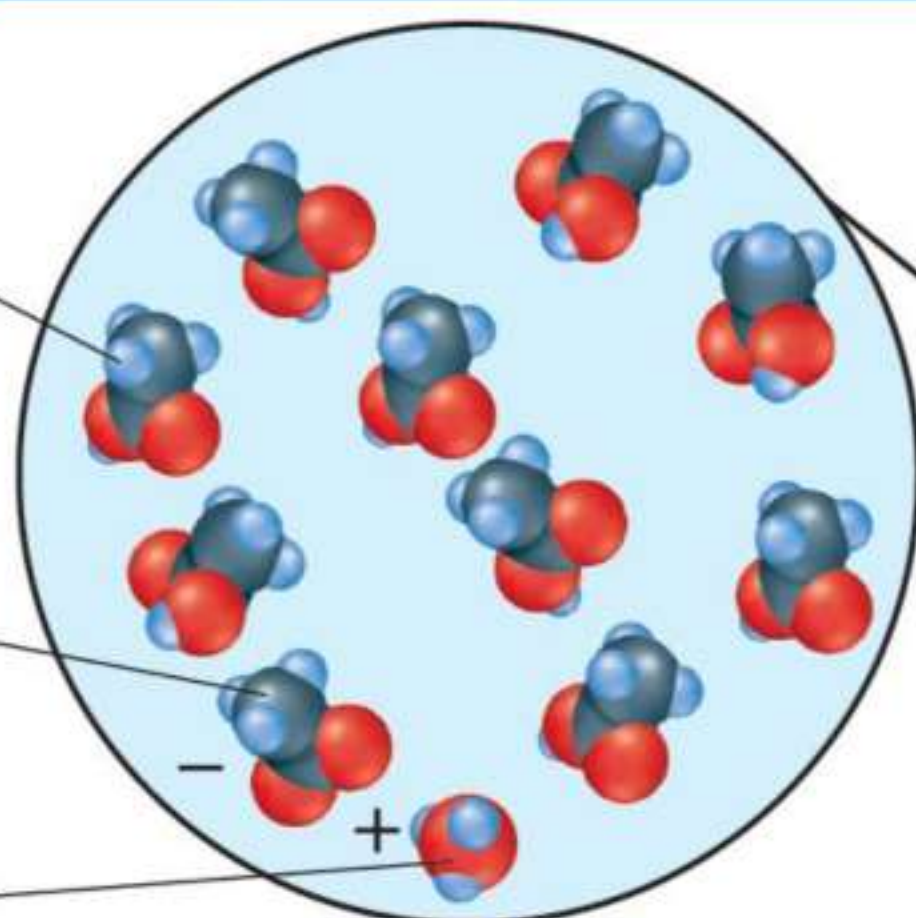
الشكل 11 يتوهج المصباح توهجاً ساطعاً عند وضع الأقطاب في محلول حمض هيدروكلوريك $0.10M$ نظراً لأن HCl كله يكون في صورة أيونات هيدرونيوم وأيونات كلوريد.



جزيء حمض
أسيتيك

أيون أسيتات

أيون هيدرونيوم



الشكل 12 عند وضع الأقطاب في محلول حمض أسيتيك $0.10M$ ، يكون الضوء باهتاً. قارن هذا الرسم التوضيحي مع الشكل 11.

فسّر الفرق في سطوع المصباحين من حيث تركيز الأيونات في المحلول.



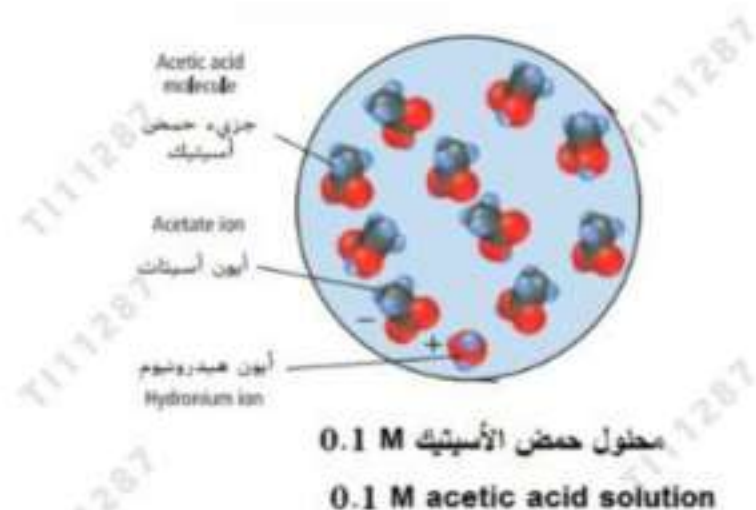
الأحماض الضعيفة	الأحماض القوية
هي الأحماض التي تتأين جزئياً فقط	هي الأحماض التي تتأين تماماً
عدد قليل من الجزيئات يتحول الى أيونات أي ان المحلول يحتوي على جزيئات و أيونات	كل جزيئات الحمض تتحول الى أيونات
تنتج عدد أيونات أقل	تنتج أقصى عدد من الأيونات
محاليلها توصل الكهرباء بصورة ضعيفة	محاليلها موصلات جيدة للكهرباء
في معادلة التأين يستخدم السهم المزدوج للتعبير عن التفاعل العكسي	في معادلة التأين يستخدم سهم واحد يشير الى جهة اليمين (تفاعل مكتمل)

الجدول 3 معادلات التأين			
أحماض ضعيفة		أحماض قوية	
معادلات التأين	الاسم	معادلة التأين	الاسم
$\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$	الهيدروفلوريك	$\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$	الهيدروكلوريك
$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$	الأسيتيك	$\text{HI} \rightarrow \text{H}^+ + \text{I}^-$	الهيدرويوديك
$\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^-$	الهيدروكبريتيك	$\text{HClO}_4 \rightarrow \text{H}^+ + \text{ClO}_4^-$	البيركلوريك
$\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$	الكربونيك	$\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$	النيتريك
$\text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{ClO}^-$	الهيوكلوروز	$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HSO}_4^-$	الكبريتيك

أسئلة وزارية سابقة

What is the difference between the two figures below?

ما وجه الاختلاف بين الشكلين أدناه؟



HCl acid solution is weak conductors of electricity while the $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ acid solution is good conductors of electricity

محلول حمض HCl من الموصلات الضعيفة للكهرباء بينما محلول حمض $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ من الموصلات الجيدة للكهرباء

The HCl acid molecules contained in the solution are ionized partially while the $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ acid molecules contained in the solution are ionized completely

تتأين جزيئات حمض HCl التي يحتويها المحلول جزئياً بينما تتأين جزيئات حمض $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ التي يحتويها المحلول تماماً

HCl acid solution produces a maximum number of ions while $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ acid solution produces fewer ions

ينتج محلول حمض HCl أقصى عدد من الأيونات بينما ينتج محلول حمض $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ أيونات أقل

HCl acid solution produces fewer ions while $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ acid solution produces a maximum number of ions

ينتج محلول حمض HCl أيونات أقل بينما ينتج محلول حمض $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ أقصى عدد من الأيونات



Which of the following substances ionize completely in aqueous solutions producing hydronium ions H_3O^+ ?	أي من المواد التالية تتأين تمامًا في المحاليل المائية وتنتج أيونات الهيدرونيوم H_3O^+ ؟								
<table border="1"> <tr> <td>I.</td><td>HCl</td></tr> <tr> <td>II.</td><td>$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$</td></tr> <tr> <td>III.</td><td>H_2SO_4</td></tr> <tr> <td>IV.</td><td>HClO</td></tr> </table>	I.	HCl	II.	$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$	III.	H_2SO_4	IV.	HClO	
I.	HCl								
II.	$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$								
III.	H_2SO_4								
IV.	HClO								
A. I and II	A. I و II								
B. II and III	B. II و III								
C. I and III	C. I و III								
D. I, II and IV	D. I و II و IV								

The bulb is connected to a solution of 0.1 M HCl in figure 1, while the bulb is connected to a solution of 0.1M $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ in figure 2.

المصباح موصل بمحلول 0.1 M HCl في الشكل 1 ، بينما المصباح موصل بمحلول 0.1 M $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ في الشكل 2 .

What is the reason for the difference in the brightness of the bulb in the two figures below?

ما سبب الاختلاف في سطوع المصباح في الشكلين أدناه ؟



2



1

$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ is a strong acid and completely ionizes in aqueous solution

الحمض $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ حمض قوي ويتأين بشكل تام في المحلول المائي

The number of ions in HCl solution is less than the number of ions in $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ solution

عدد الأيونات في المحلول HCl أقل من عدد الأيونات في المحلول $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$

The number of ions in HCl solution is more than the number of ions in $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ solution

عدد الأيونات في المحلول HCl أكثر من عدد الأيونات في المحلول $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$

HCl is a weak acid and only partially ionizes in aqueous solution

الحمض HCl حمض ضعيف ويتأين جزئيًا فقط في المحلول المائي



Regarding the figure below, which of the following is correct?

فيما يتعلق بالشكل أدناه، أي مما يأتي صحيح؟



1



2

The light is dim in **1** because CH_3COOH is a strong acid

يكون ضوء المصباح باهتًا في **1** لأن CH_3COOH حمض قوي

The light glows brightly in **2** because HCl ionizes only partially

يتوهج المصباح توهجًا ساطعًا في **2** لأن حمض HCl يتأين جزئيًا فقط

The light glows brightly in **2** because HCl is a strong acid

يتوهج المصباح توهجًا ساطعًا في **2** لأن HCl حمض قوي

The light is dim in **1** because CH_3COOH ionizes completely

يكون ضوء المصباح باهتًا في **1** لأن حمض CH_3COOH يتأين تمامًا

THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

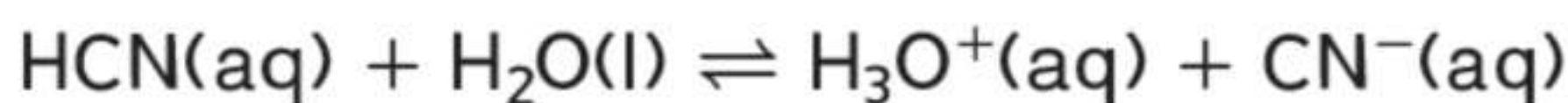


14	CHM.5.3.04.006.01 يعرّف ثابت تأين الحمض K_a ، أثناء كتابة تعبير ثابت التآين للأحماض الضعيفة المختلفة	نص الكتاب + الجدول 4 + تطبيقات	134, 135
15	CHM.5.3.04.003.02 يربط بين قوة الأحماض الضعيفة والقيم العددية لثابت التآين K_a	نص الكتاب + الجدول 4 + تطبيقات	134, 135

ثوابت تأين الحمض

يُنتج الحمض الضعيف مزيج آتزان من الجزيئات والأيونات في محلول.

ثابت الاتزان K_{eq} يقدم مقياساً كمياً لدرجة تأين الحمض.



تركيز H_2O السائل في مقام التعبير يُعتبر ثابتاً في محاليل الماء المخففة، ولذلك يمكن دمجه مع K_{eq} ليعطي ثابت اتزان جديد K_a .

$$K_{eq} [\text{H}_2\text{O}] = K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} = 6.2 \times 10^{-10}$$

K_a يُسمى ثابت تأين الحمض. ثابت تأين الحمض هو قيمة تعبير ثابت الاتزان لتأين الحمض الضعيف.

لماذا تمتلك الأحماض الأكثر ضعفاً أقل قيم K_a ؟

لاحظ أن الأحماض متعددة البروتونات تتأين من خلال خطوات متتالية و تنخفض قيم K_a بالنسبة لكل عملية تأين تالية.

الجدول 4 ثوابت التآين للأحماض الضعيفة		
الحمض	معادلة التآين	K_a (298 K)
الهيدروكبريتيك، التآين الأول	$\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^-$	8.9×10^{-8}
الهيدروكبريتيك، التآين الثاني	$\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$	1×10^{-19}

تطبيقات

12. اكتب معادلات تأين وتعبيرات ثابت التآين لكل حمض.

a. HClO_2 b. HNO_2 c. HIO



13. اكتب معادلة التأيين الأولى والثانية لـ H_2SeO_3 .

14. مسألة للتحدي إذا كان تعبير ثابت الاتزان لتفاعل هو $K_a = \frac{[\text{AsO}_4^{3-}][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HAsO}_4^{2-}]}$, أكتب المعادلة الموزونة لهذا التفاعل.

أسئلة وزارية سابقة

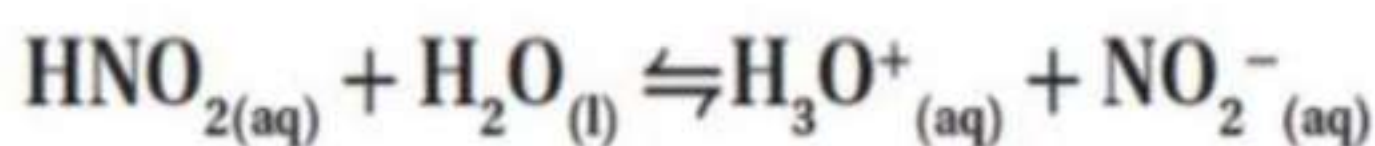
What is the correct **descending** order of the acids in the table below according to the concentrations of ions in each solution?

ما الترتيب **التنازلي** الصحيح للأحماض الواردة في الجدول أدناه وفقاً لتراكيز الأيونات في محلول كل منها؟

ثوابت التأيين Ionization Constants	الحمض Acid
8.9×10^{-8}	H_2S
6.3×10^{-4}	HF
1.8×10^{-5}	CH_3COOH
4.5×10^{-7}	H_2CO_3

What is the acid ionization constant of the equation shown below?

ما تعبير ثابت تأيّن الحمض للمعادلة المبينة أدناه؟





Which of the following statements is **correct** regarding the following ionization equations?

أي العبارات التالية **صحيحة** فيما يتعلق بمعادلات التأين التالية ؟

K_a (298 K)	معادلة التأين Ionization equation	الحمض Acid
8.9×10^{-8}	$H_2S \rightleftharpoons H^+ + HS^-$	الهيدروكبريتيك، التأين الأول Hydrosulfuric, first ionization
1×10^{-19}	$HS^- \rightleftharpoons H^+ + S^{2-}$	الهيدروكبريتيك، التأين الثاني Hydrosulfuric, second ionization

The acid in the first ionization is weaker than the acid in the second ionization

الحمض في التأين الأول أكثر ضعفًا من الحمض في التأين الثاني

The concentrations of ions produced by the second ionization are greater than the concentrations of ions produced by the first ionization

تراكيز الأيونات الناتجة من التأين الثاني أكبر من تراكيز الأيونات الناتجة من التأين الأول

Hydrosulfuric acid is a strong acid because it is a polyprotic

حمض الهيدروكبريتيك حمض قوي لأنه متعدد البروتون

The acid in the second ionization is weaker than the acid in the first ionization

الحمض في التأين الثاني أكثر ضعفًا من الحمض في التأين الأول

Which of the following statements is **correct** according to the data in the table below?

أي العبارات التالية **صحيحة** فيما يتعلق بالبيانات الواردة بالجدول أدناه؟

K_a (298 K)	معادلة التأين Ionization equation	الحمض Acid
4.5×10^{-7}	$H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$	الكربونيك، التأين الأول Carbonic, first ionization
4.7×10^{-11}	$HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + CO_3^{2-}$	الكربونيك، التأين الثاني Carbonic, second ionization

Carbonic acid is a strong acid because it is a polyprotic

حمض الكربونيك حمض قوي لأنه متعدد البروتون

The concentrations of ions produced by the second ionization are greater than the concentrations of ions produced by the first ionization

تراكيز الأيونات الناتجة من التأين الثاني أكبر من تراكيز الأيونات الناتجة من التأين الأول

The acid in the first ionization is weaker than the acid in the second ionization

الحمض في التأين الأول أضعف من الحمض في التأين الثاني

The acid in the second ionization is weaker than the acid in the first ionization

الحمض في التأين الثاني أضعف من الحمض في التأين الأول

مفاجأة مذهلة لأبطال

الحادي عشر المتقدم! 🚀



الآن في مادة الكيمياء
مجاناً بالكامل

بطاقات تعليمية باللفتين

للفصل الدراسي الثالث!

شرح تفصيلي للمنهج، أوراق عمل،
اختبارات محاكاة، شرح هيكل الفصل

فيديوهات،
أوراق،
اختبارات



مع الأستاذ
طارق محمد



إبدأ الاستعداد للثاني عشر من الآن! 🎉



انضم إلينا الآن!

لتفعيل بطاقة شرح دروس الكيمياء 11 متقدم (عربي أو انجليزي) مجاناً
أ. طارق محمد

The Garden Academy

رابط المنصة

<https://www.thegardenacademy.net/Homepage>

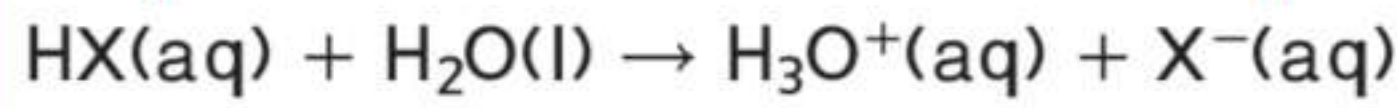
فيديو توضيحي للخطوات

https://www.youtube.com/watch?v=TdTQAx_K-kc



قوة الحمض ونموذج برونشتد - لوري

الاحماض القوية



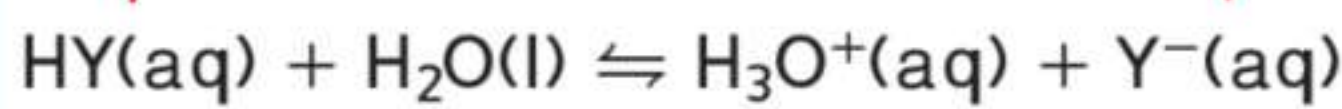
يمثل HX حمضاً قوياً، وقاعدته المرافقة ضعيفة.

يتأين HX بنسبة 100% تقريباً لأن H₂O قاعدة أقوى (في التفاعل الأمامي) من القاعدة المرافقة X⁻ (في التفاعل العكسي).

يتجه اتزان التأين كله تقريباً إلى اليمين لأن القاعدة H₂O تمتلك جذباً أكبر بكثير بالنسبة لأيون H⁺ مما تمتلكه القاعدة X⁻.

فكر في هذا على أنه تنافس بين القواعد: أي من الاثنين (H₂O أو X⁻) يمتلك جذباً أكبر لأيون الهيدروجين؟ في حالة كل الأحماض القوية، الماء هو القاعدة الأقوى.

الاحماض الضعيفة



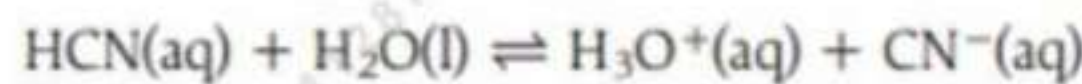
يتجه اتزان التأين بالنسبة للحمض الضعيف بعيداً إلى اليسار لأن القاعدة المرافقة Y⁻ تمتلك جذباً لأيون H⁺ أكبر من القاعدة H₂O.

لاحظ أن المعادلة تظهر بأسهم اتزان.

أسئلة وزارية سابقة

Which of the following statements is **correct** according to the following ionization equation?

أي العبارات التالية **صحيحة** فيما يتعلق بمعادلة التأين التالية؟



The equilibrium lies far to the right because the conjugate base CN⁻ has a greater attraction for the H⁺ ion than does the base H₂O

يتجه الاتزان بعيداً إلى اليمين لأن القاعدة المرافقة CN⁻ تمتلك جذباً لأيون H⁺ أكبر من القاعدة H₂O

The equilibrium lies far to the left because the conjugate base CN⁻ has a greater attraction for the H⁺ ion than does the base H₂O

يتجه الاتزان بعيداً إلى اليسار لأن القاعدة المرافقة CN⁻ تمتلك جذباً لأيون H⁺ أكبر من القاعدة H₂O

The equilibrium lies far to the right because the conjugate base CN⁻ has less attraction for the H⁺ ion than does the base H₂O

يتجه الاتزان بعيداً إلى اليمين لأن القاعدة المرافقة CN⁻ تمتلك جذباً لأيون H⁺ أقل من القاعدة H₂O

The equilibrium lies far to the left because the conjugate base CN⁻ has less attraction for the H⁺ ion than does the base H₂O

يتجه الاتزان بعيداً إلى اليسار لأن القاعدة المرافقة CN⁻ تمتلك جذباً لأيون H⁺ أقل من القاعدة H₂O



Regarding the two reactions (1) , (2) in the table

فيما يتعلق بالتفاعلين (1) و (2) في الجدول أدناه. أي مما يأتي

below. Which of the following is **correct**?

صحيح؟

Reaction (2) التفاعل	Reaction (1) التفاعل
$\text{HY(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Y}^-(\text{aq})$	$\text{HX(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{X}^-(\text{aq})$

In reaction (1) the ionization equilibrium lies almost completely to the left because the base H_2O has a much greater attraction for the H^+ ion than does the base X^-

في التفاعل (1) يتجه اتزان التأين كله تقريبًا إلى اليسار لأن القاعدة H_2O تمتلك جذبًا أكبر بكثير بالنسبة لأيون H^+ مما تمتلكه القاعدة X^-

In reaction (1) the ionization equilibrium lies almost completely to the right because the base H_2O has a smaller attraction for the H^+ ion than does the base X^-

في التفاعل (1) يتجه اتزان التأين كله تقريبًا إلى اليمين لأن القاعدة H_2O تمتلك جذبًا أقل بكثير بالنسبة لأيون H^+ مما تمتلكه القاعدة X^-

In reaction (2) the ionization equilibrium lies almost completely to the right because the conjugate base Y^- has a smaller attraction for the H^+ ion than does the base H_2O

في التفاعل (2) يتجه اتزان التأين بعيدًا إلى اليمين لأن القاعدة المرافقة Y^- تمتلك جذبًا لأيون H^+ أقل من القاعدة H_2O

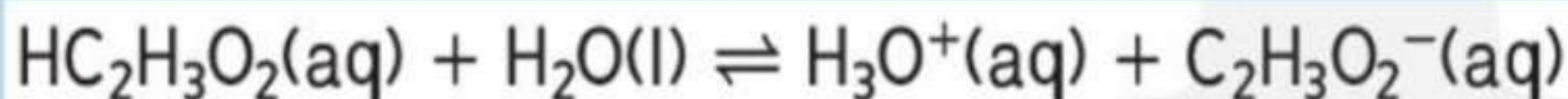
In reaction (2) the ionization equilibrium lies almost completely to the left because the conjugate base Y^- has a much greater attraction for the H^+ ion than does the base H_2O

في التفاعل (2) يتجه اتزان التأين بعيدًا إلى اليسار لأن القاعدة المرافقة Y^- تمتلك جذبًا لأيون H^+ أكبر من القاعدة H_2O



Which of the following statements is **correct** about the reaction shown below?

أي العبارات التالية **صحيحة** بالنسبة للتفاعل أدناه؟



- A. The acid $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ is strong and the conjugate base $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ is weak
- B. The base $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ is weak than H_2O base
- C. The conjugate base $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ has greater attraction for H^+ ion than does the base H_2O
- D. The equilibrium lies far to the right

- A. $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ حمض قوي و القاعدة المرافقة $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ ضعيفة
- B. القاعدة $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ أضعف من القاعدة H_2O
- C. القاعدة المرافقة $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ تمتلك جذبًا لأيون H^+ أقوى مما تمتلكه القاعدة H_2O
- D. يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليمين



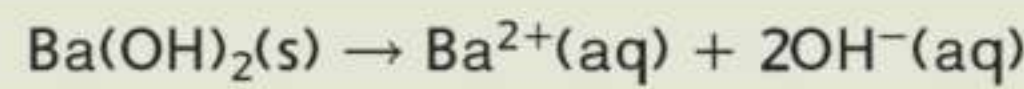
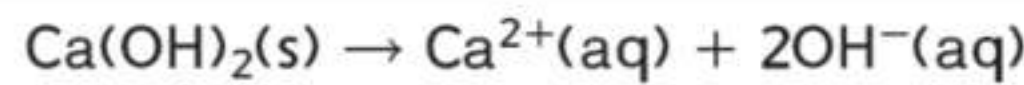
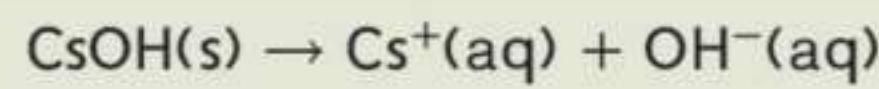
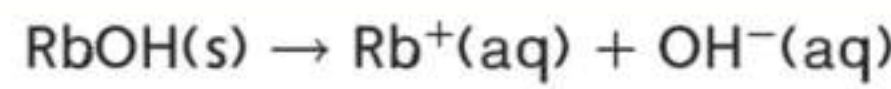
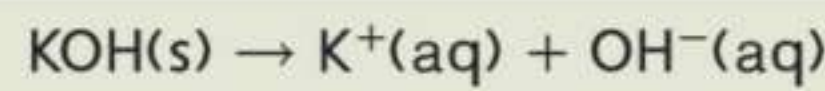
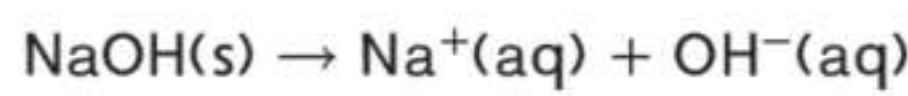
17	CHM.5.3.04.006.02 يعرّف ثابت التأيّن القاعدة Kb كاتباً تعبير ثابت التأيّن للقواعد الضعيفة المختلفة	نص الكتاب + الجداول 5 و 6 + تطبيقات	136, 137
18	CHM.5.3.04.003.03 يقارن بين القواعد القوية والضعيفة (باستخدام الأمثلة ومخططات الجسيمات ومعادلات التأيّن)	نص الكتاب + الجداول 5 و 6 + تطبيقات	136, 137

قوة القواعد

تعتمد قدرة القاعدة على التوصيل على درجة إنتاج القاعدة لأيونات OH^- في المحلول المائي.

القاعدة التي تتفكك تمامًا إلى أيونات فلزات وأيونات هيدروكسيد تُعرف بأنها **قاعدة قوية**.

الجدول 5 معادلات التفكك للقواعد القوية



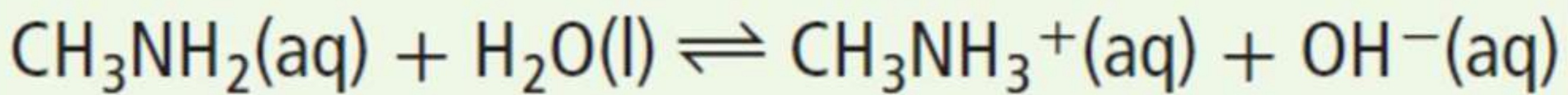
بعض الهيدروكسيدات الفلزية، مثل هيدروكسيد الكالسيوم (Ca(OH)_2) لها قدرة ضعيفة على الذوبان ومن ثم فهي مصادر فقيرة لأيونات OH^- .



ومع ذلك، هيدروكسيد الكالسيوم والهيدروكسيدات الفلزية القابلة للذوبان الأخرى، تعتبر قواعد قوية لأن كل المركب الذي يذوب متفكك تمامًا.

القواعد الضعيفة

القاعدة **الضعيفة** تتأين جزئيًا فقط في محلول الماء المخفف.



لماذا يتجه هذا الاتزان الى اليسار؟



أسئلة وزارية سابقة

Which of the following substances dissociate completely in aqueous solutions producing hydroxide ions OH ⁻ ?	أي من المواد التالية تتفكك تمامًا في المحاليل المائية وتنتج أيونات الهيدروكسيد OH ⁻ ؟								
<table border="1"> <tr> <td>I.</td><td>NaOH</td></tr> <tr> <td>II.</td><td>NH₃</td></tr> <tr> <td>III.</td><td>Ca(OH)₂</td></tr> <tr> <td>IV.</td><td>CH₃NH₂</td></tr> </table>	I.	NaOH	II.	NH ₃	III.	Ca(OH) ₂	IV.	CH ₃ NH ₂	
I.	NaOH								
II.	NH ₃								
III.	Ca(OH) ₂								
IV.	CH ₃ NH ₂								
A. I and II	A. I و II								
B. I and III	B. I و III								
C. II and III	C. II و III								
D. I, III and IV	D. I و III و IV								

Which of the following statements is correct about the reaction shown below?	أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة للتفاعل أدناه؟
$\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	
A. The base CH ₃ NH ₂ is weak and the conjugate base OH ⁻ is strong	A. القاعدة CH ₃ NH ₂ ضعيفة والقاعدة المرافقة OH ⁻ قوية
B. The base CH ₃ NH ₂ is strong and the conjugate base OH ⁻ is weak	B. القاعدة CH ₃ NH ₂ قوية والقاعدة المرافقة OH ⁻ ضعيفة
C. OH ⁻ ion has lowest attraction for H ⁺ ion than has a molecule of CH ₃ NH ₂	C. أيون OH ⁻ يمتلك جذبًا لأيون H ⁺ أقل مما يمتلكه جزيء CH ₃ NH ₂
D. The equilibrium lies far to the right	D. يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليمين

Which of the following statements is correct regarding the following ionization equation?	أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بمعادلة التأيين التالية ؟
$\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	
The equilibrium lies far to the left because the base NH ₃ is strong, and the conjugate base OH ⁻ is weak	يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليسار لأن القاعدة NH ₃ قوية والقاعدة المرافقة OH ⁻ ضعيفة
The equilibrium lies far to the left because the base NH ₃ is weak, and the conjugate base OH ⁻ is strong	يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليسار لأن القاعدة NH ₃ ضعيفة والقاعدة المرافقة OH ⁻ قوية
The equilibrium lies far to the right because the base NH ₃ is weak, and the conjugate base OH ⁻ is strong	يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليمين لأن القاعدة NH ₃ ضعيفة والقاعدة المرافقة OH ⁻ قوية
The equilibrium lies far to the right because the base NH ₃ is strong, and the conjugate base OH ⁻ is weak	يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليمين لأن القاعدة NH ₃ قوية والقاعدة المرافقة OH ⁻ ضعيفة



ثوابت تأين القواعد

ثابت تأين القاعدة K_b هو قيمة تعبير ثابت الاتزان لتأين القاعدة.

كلما قلت قيمة K_b تقل قوة القاعدة. لماذا؟

الجدول 6 ثوابت التأين للقواعد الضعيفة		
K_b (298 K)	معادلة التأين	القاعدة
5.0×10^{-4}	$C_2H_5NH_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons C_2H_5NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$	إيثيل أمين
4.3×10^{-4}	$CH_3NH_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$	ميثيل أمين
2.5×10^{-5}	$NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$	أمونيا
4.3×10^{-10}	$C_6H_5NH_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$	أنيلين

ما هي القاعدة الأقوى في هذا الجدول؟ ما هي القاعدة الأضعف؟

15. اكتب معادلات التأين وتعبيرات ثابت تأين القاعدة للقواعد الآتية:

a. هكسيل أمين ($C_6H_{13}NH_2$)

b. بروبيل أمين ($C_3H_7NH_2$)

c. أيون الكربونات (CO_3^{2-})

d. أيون الكبريتيت الهيدروجيني (HSO_3^-)

16. مسألة للتحدي اكتب معادلة للاتزان العكسي حيث تكون القاعدة في التفاعل الأمامي PO_4^{3-} والقاعدة في التفاعل العكسي OH^- .



أسئلة وزارية سابقة

Which of the following is **correct** according to the bases in the table below?

أي مما يأتي **صحيح** فيما يتعلق بالقواعد الواردة في الجدول أدناه؟

K_b (298 K)	Ionization Equation	معادلة التأين	القاعدة Base
2.5×10^{-5}	$\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$		Ammonia الأمونيا
5.0×10^{-4}	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$		Ethylamine إيثيل أمين
4.3×10^{-4}	$\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$		Methylamine الميثيل أمين
4.3×10^{-10}	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$		Aniline الأنيلين

Ammonia solution produces the maximum number of ions

يُنتج محلول الأمونيا أقصى عدد من الأيونات

Ethylamine solution produces the maximum number of ions

يُنتج محلول إيثيل أمين أقصى عدد من الأيونات

Aniline solution contains lower concentrations of the un-ionized molecules

يحتوي محلول الأنيلين على أقل تراكيز من الجزيئات غير المؤينة

Methylamine solution contains higher concentrations of the un-ionized molecules

يحتوي محلول الميثيل أمين على أعلى تراكيز من الجزيئات غير المؤينة





احسب $[H^+]$ و $[OH^-]$ باستخدام K_w عند 298 K، يكون تركيز الأيون H^+ في فنجان القهوة $1.0 \times 10^{-5} M$. ما هو تركيز الأيون OH^- في القهوة؟ هل القهوة حمضية أم قاعدية، أم متعادلة؟

تم ذكر تركيز أيون H^+ أو أيون OH^- بالنسبة لأربعة محاليل مائية عند 298 K. احسب $[H^+]$ أو $[OH^-]$ لكل محلول. اذكر إذا ما كان المحلول حمضي أو قاعدي أو متعادل.

حمضي - قاعدي - متعادل	احسب $[H^+]$ أو $[OH^-]$ للمقارنة	
	a. $[H^+] = 1.0 \times 10^{-13} M$	
	b. $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-7} M$	
	c. $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-3} M$	
	d. $[H^+] = 4.0 \times 10^{-5} M$	

مسألة للتحدي احسب عدد أيونات H^+ وعدد أيونات OH^- في 300 mL من الماء النقي عند 298 K.



أسئلة وزارية سابقة

Which of the following solutions is **basic**?

(Concentrations at 298 K)

أي المحاليل التالية **قاعدية**؟

(التركيزات عند 298 K)

عصير الليمون Lemon juice	ماء البحر Seawater	ماء نقي Pure water	فنجان قهوة Coffee cup
$[H^+] = 6.0 \times 10^{-3}$	$[OH^-] = 1.0 \times 10^{-6}$	$[OH^-] = 1.0 \times 10^{-7}$	$[H^+] = 1.0 \times 10^{-5}$

Pure water

ماء نقي

Lemon juice

عصير الليمون

Seawater

ماء البحر

Coffee cup

فنجان قهوة

Which of the following aqueous solutions is acidic?

(Concentrations at 298 K)

أي المحاليل المائية التالية **حمضية**؟

(التركيزات عند 298 K)

المحلول D Solution D	المحلول C Solution C	المحلول B Solution B	المحلول A Solution A
$[H^+] = 4.0 \times 10^{-4}$	$[OH^-] = 1.0 \times 10^{-7}$	$[OH^-] = 1.0 \times 10^{-3}$	$[H^+] = 1.0 \times 10^{-13}$

Solution A

المحلول A

Solution B

المحلول B

Solution D

المحلول D

Solution C

المحلول C



What is the number of hydroxide ions (OH^-)?
in **0.750 L** of pure water at **298 k**?

ما عدد أيونات الهيدروكسيد (OH^-) في **0.750 L** من الماء النقي عند
298 k؟

$$6.02 \times 10^{23}$$

عدد أفوجادرو
Avogadro's number

$$4.52 \times 10^{16}$$

$$4.52 \times 10^{31}$$

$$8.03 \times 10^{16}$$

$$8.03 \times 10^{31}$$

THE GARDEN
ACADEMY

Your Guide to Success





19	CHM.5.3.04.006.03 يربط حموضة وقاعدية محلول مائي بتركيز أيون الهيدرونيوم وأيون الهيدروكسيد ودرجة الحموضة pH عند درجة حرارة تعادل 25 درجة مئوية أو 298K	نص الكتاب + الشكل 15 + تطبيقات	140, 141
21	CHM.5.3.04.007.04 يحسب الأس الهيدروكسيدي pOH للمحلول عند إعطاء تركيز أيون الهيدرونيوم $[H^+]$ أو أيون الهيدروكسيد $[OH^-]$ والعكس	نص الكتاب + الأمثلة 2 و 3 + تطبيقات	140, 141, 142
22	CHM.5.3.04.007.06 يحسب تركيز أيون الهيدرونيوم $[H^+]$ أو أيون الهيدروكسيد $[OH^-]$ من الرقم الهيدروجيني	نص الكتاب + مثال 4 + تطبيقات	143

ما الرقم الهيدروجيني pH؟

$$pH = -\log [H^+]$$

هو سالب لوغاريتم تركيز أيون الهيدروجين.

تمتلك المحاليل الحمضية قيم pH اقل من 7. بينما تمتلك المحاليل القاعدية قيم pH أكبر من 7.

محلول رقمه الهيدروجيني 0 يكون

محلول رقمه الهيدروجيني 14 يكون

احسب pH للمحاليل التالية عند 298 K.

$$[H^+] = 1.0 \times 10^{-2} M$$

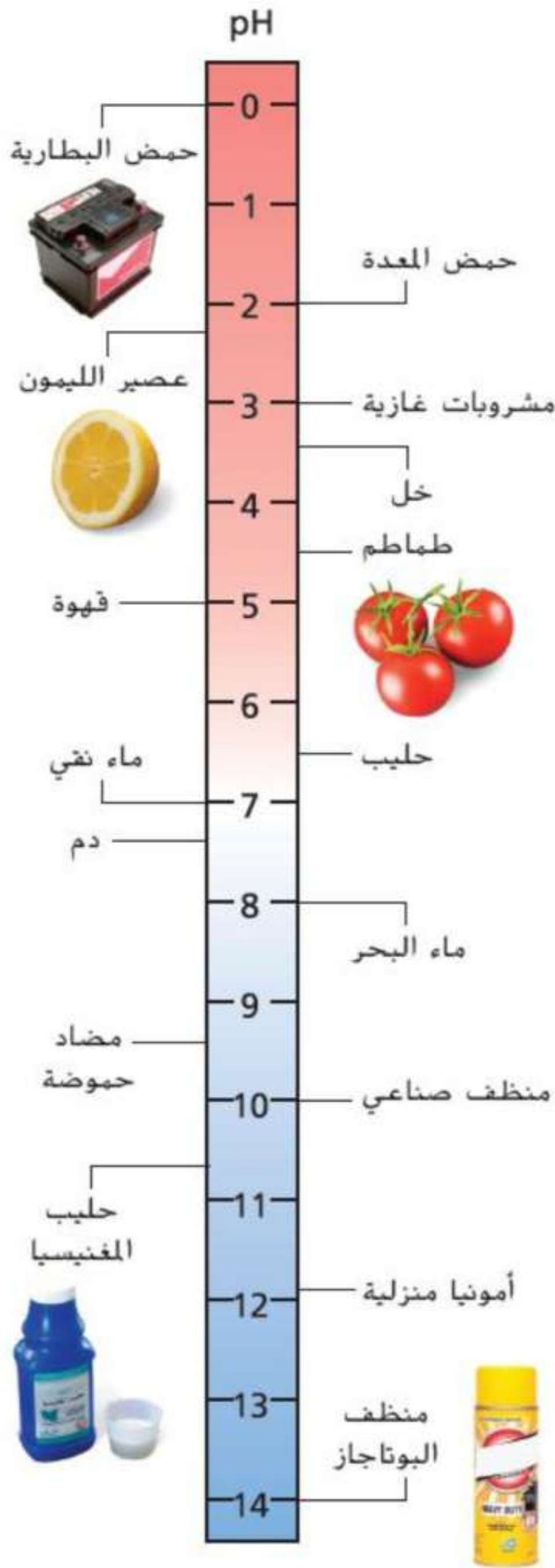
$$[H^+] = 3.0 \times 10^{-6} M$$

$$[H^+] = 0.0055 M$$

$$[H^+] = 0.000084 M$$

احسب PH من $[H^+]$ ما قيمة pH لمحلول متعادل عند 298 K؟

مسألة للتحدي احسب pH لمحلول حيث $[OH^-] = 8.2 \times 10^{-6} M$.





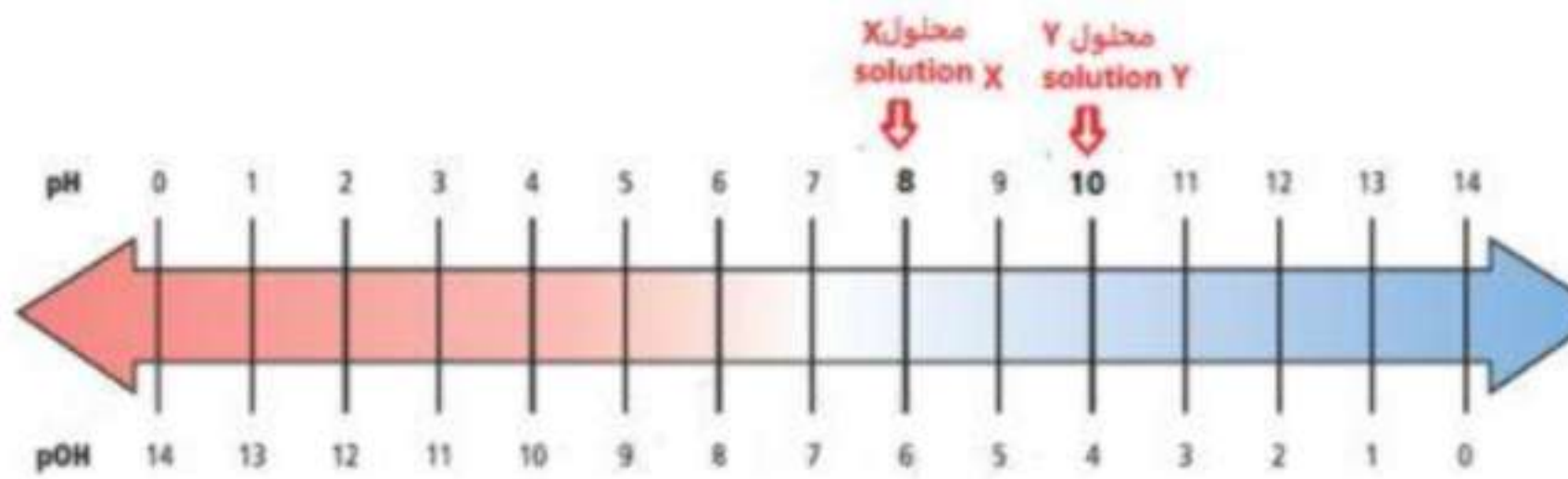
مهم: أي تغير في وحدة pH يمثل تغيراً بمعدل عشرة أضعاف في تركيز الأيون.

pH	تركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$	pH	تركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$
1	1×10^{-1}	8	1×10^{-8}
2	1×10^{-2}	9	1×10^{-9}
3	1×10^{-3}	10	1×10^{-10}
4	1×10^{-4}	11	1×10^{-11}
5	1×10^{-5}	12	1×10^{-12}
6	1×10^{-6}	13	1×10^{-13}
7	1×10^{-7}	14	1×10^{-14}

أسئلة وزارية سابقة

How many times increases the concentration of hydrogen ions $[H^+]$ in the solution X than in the solution Y according to the figure below?

كم مرة يزيد تركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$ في المحلول X عن المحلول Y حسب الرسم أدناه؟



A. 2 times

B. 10 times

C. 100 times

D. 1000 times

A. 2 (مرتان)

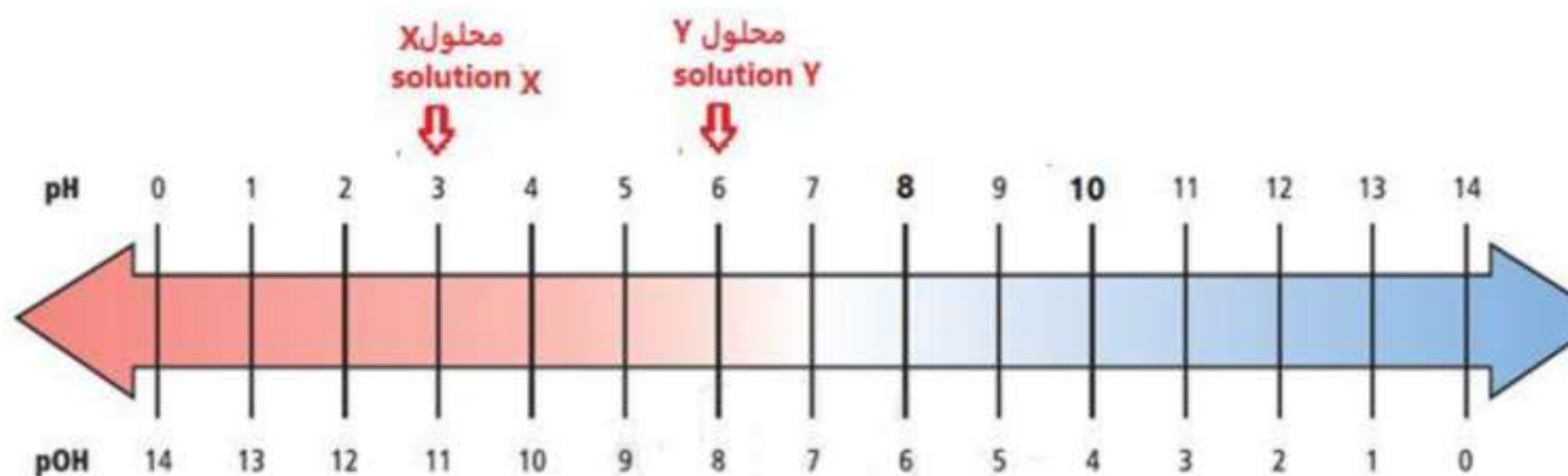
B. 10 مرات

C. 100 مرة

D. 1000 مرة

How many times increases the concentration of hydrogen ions $[H^+]$ in the solution X than in the solution Y according to the figure below?

كم مرة يزيد تركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$ في المحلول X عن المحلول Y حسب الرسم أدناه؟



A. 2 times

B. 10 times

C. 100 times

D. 1000 times

A. 2 (مرتان)

B. 10 مرات

C. 100 مرة

D. 1000 مرة

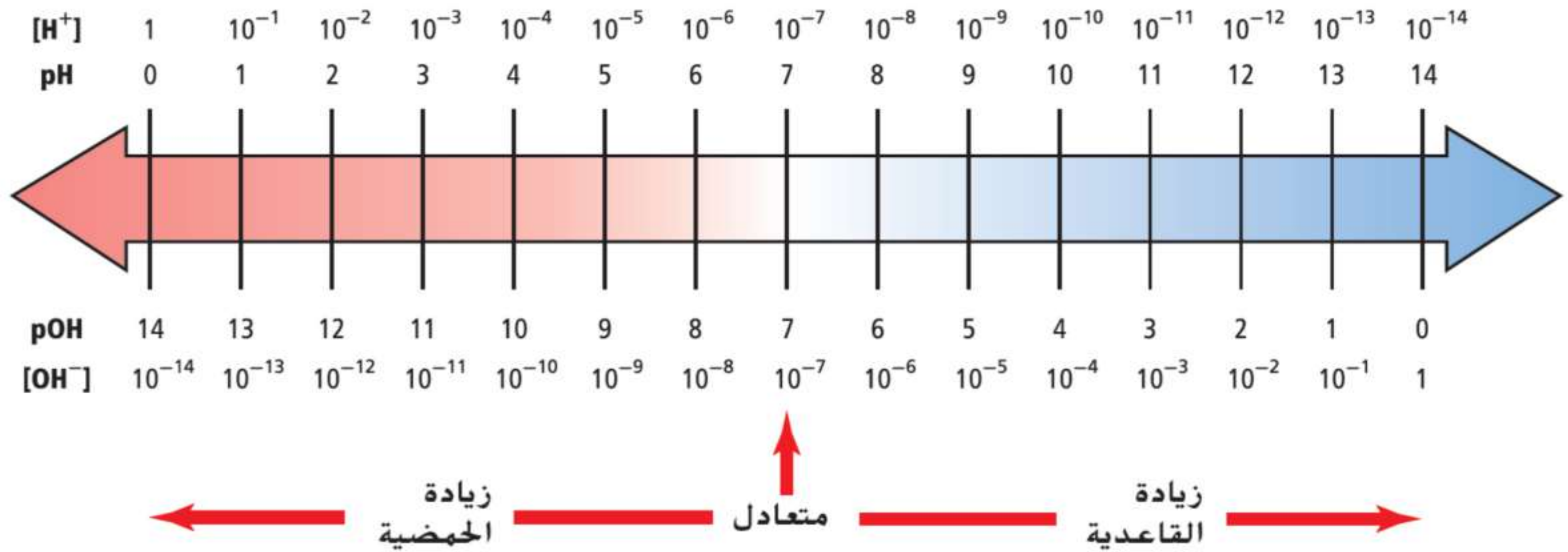


$$pOH = -\log [OH^-]$$

ما الرقم الهيدروكسيدي pOH؟

هو سالب لوغاريتم تركيز أيون الهيدروكسيد.

$$pH + pOH = 14.00$$



احسب pH و pOH للمحاليل المائية التالية عند 298 K.

pOH	pH	
		$[OH^-] = 1.0 \times 10^{-6} M$
		$[OH^-] = 6.5 \times 10^{-4} M$
		$[H^+] = 3.6 \times 10^{-9} M$
		$[H^+] = 2.5 \times 10^{-2} M$
		$[OH^-] = 0.000033 M$
		$[H^+] = 0.0095 M$

مسألة للتحدي احسب pH و pOH لمحلول مائي يحتوي $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ من HCl المذاب في محلول حجمه 5.0L.



$$[H^+] = \text{antilog} (-\text{pH})$$

$$[OH^-] =$$

حساب $[H^+]$ و $[OH^-]$ من pH ما $[H^+]$ و $[OH^-]$ في دم الشخص السليم والذي يكون به pH مساوياً 7.40؟

احسب $[H^+]$ و $[OH^-]$ في كل محلول من المحاليل الآتية:

[OH ⁻]	[H ⁺]	
		a. الحليب، pH = 6.50
		b. عصير الليمون، pH = 2.37
		c. محلول المغنيسيا، pH = 10.50
		d. الأمونيا المنزلية، pH = 11.90

مسألة للتحدي احسب $[H^+]$ و $[OH^-]$ في عينة من مياه البحر حيث $pOH = 5.60$.

أسئلة وزارية سابقة

If $[OH^-] = 2.5 \times 10^{-7} M$ in a solution.

What is the pH of the solution?

إذا كان $[OH^-] = 2.5 \times 10^{-7} M$ في محلول ما.

فما قيمة pH للمحلول؟

4.7

6.6

7.4

3.5



Which is the correct arrangement according to the **pOH values** of the solutions (X), (Y), and (Z) which have the following characteristic?

ما الترتيب التصاعدي الصحيح حسب قيمة **pOH** للمحاليل (X) و (Y) و (Z) ذات الخصائص التالية؟

$$(X): \text{pH} = 10.5$$

$$(Y): [\text{H}^+] = 10^{-12}$$

$$(Z): [\text{OH}^-] = 10^{-9}$$

A. (lowest) (Y) → (X) → (Z) (highest)

A. (الأقل) (Y) ← (X) ← (Z) (الأكثر)

B. (lowest) (X) → (Y) → (Z) (highest)

B. (الأقل) (X) ← (Y) ← (Z) (الأكثر)

C. (lowest) (Z) → (X) → (Y) (highest)

C. (الأقل) (Z) ← (X) ← (Y) (الأكثر)

D. (lowest) (X) → (Z) → (Y) (highest)

D. (الأقل) (X) ← (Z) ← (Y) (الأكثر)

Which is the correct arrangement according to the **pH values** of the solutions (X), (Y), and (Z) which have the following characteristic?

ما الترتيب التصاعدي الصحيح حسب قيمة **pH** لكل من المحاليل (X) و (Y) و (Z) ذات الخصائص التالية؟

$$(X): \text{pOH} = 9.5$$

$$(Y): [\text{H}^+] = 10^{-9}$$

$$(Z): [\text{OH}^-] = 10^{-6}$$

A. (lowest) (Y) → (X) → (Z) (highest)

A. (الأقل) (Y) ← (X) ← (Z) (الأكثر)

B. (lowest) (X) → (Y) → (Z) (highest)

B. (الأقل) (X) ← (Y) ← (Z) (الأكثر)

C. (lowest) (Z) → (X) → (Y) (highest)

C. (الأقل) (Z) ← (X) ← (Y) (الأكثر)

D. (lowest) (X) → (Z) → (Y) (highest)

D. (الأقل) (X) ← (Z) ← (Y) (الأكثر)

Which of the following solution is the **most** acidic?

أي المحاليل التالية هو **الأعلى** حمضية؟

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-4}, \quad \text{pOH} = 13, \quad [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-9}, \quad \text{pH} = 3$$



What is the **correct** ascending order according to the **pH** value for each of the following solutions?

ما الترتيب التصاعدي **الصحيح** حسب قيمة **pH** لكل من المحاليل التالية ؟

الأمونيا المنزلية Household ammonia	عصير الليمون Lemon juice	حليب المغنيسيا Milk of magnesia	الحليب Milk
pOH= 2.10	pH= 2.37	[OH⁻]= 3.2× 10⁻⁴	[H⁺]= 3.2× 10⁻⁷

Milk of magnesia → milk → lemon juice → household ammonia

حليب المغنيسيا ← الحليب ← عصير الليمون ← الأمونيا المنزلية

Milk → household ammonia → lemon juice → milk of magnesia

الحليب ← الأمونيا المنزلية ← عصير الليمون ← حليب المغنيسيا

Household ammonia → lemon juice → milk → milk of magnesia

الأمونيا المنزلية ← عصير الليمون ← الحليب ← حليب المغنيسيا

Lemon juice → milk → milk of magnesia → household ammonia

عصير الليمون ← الحليب ← حليب المغنيسيا ← الأمونيا المنزلية

What is the **correct** ascending order according to the **[OH⁻]** value for each of the following solutions?

ما الترتيب التصاعدي **الصحيح** حسب قيمة **[OH⁻]** لكل من المحاليل التالية ؟

المحلول D Solution D	المحلول C Solution C	المحلول B Solution B	المحلول A Solution A
[H⁺]= 2.5× 10⁻²M	[OH⁻]= 4.0× 10⁻³M	pH= 7.40	pOH= 5.60

Solution **D** → solution **B** → solution **A** → solution **C**

المحلول **D** ← المحلول **B** ← المحلول **A** ← المحلول **C**

Solution **B** → solution **C** → solution **D** → solution **A**

المحلول **B** ← المحلول **C** ← المحلول **D** ← المحلول **A**

Solution **C** → solution **A** → solution **B** → solution **D**

المحلول **C** ← المحلول **A** ← المحلول **B** ← المحلول **D**

Solution **A** → solution **B** → solution **C** → solution **D**

المحلول **A** ← المحلول **B** ← المحلول **C** ← المحلول **D**



المولارية والرقم الهيدروجيني pH للأحماض والقواعد القوية

الاحماض القوية و القواعد القوية تتأين تأينا تاما بنسبة 100% في المحلول فيكون:

- التركيز المولاري للحمض القوي يساوي تركيز أيونات الهيدروجين $[H^+]$.
- التركيز المولاري للقاعدة القوية يساوي تركيز أيونات الهيدروكسيد $[OH^-]$.

حدد $[H^+]$ في دورق HCl و $[OH^-]$ في دورق NaOH.

■ الشكل 17 البطاقة على زجاجة حمض قوي أو قاعدة قوية تدل على تركيز أيونات الهيدروجين أو أيونات الهيدروكسيد في المحلول. وذلك لأنه، في المحلول، توجد الأحماض والقواعد عمومًا كأيونات.

الحمض متعدد البروتون والقواعد متعددة الهيدروكسيد

إذا كان تركيز حمض الكبريتيك $0.1M H_2SO_4$ فإن تركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$ يساوي

إذا كان تركيز محلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ هو $7.5 \times 10^{-4} M$. يكون تركيز أيون الهيدروكسيد $[OH^-]$

ما هي قيمة pH و pOH للمحلول السابق؟

أسئلة وزارية سابقة

What is the pH value of $6.50 \times 10^{-2} M$ calcium hydroxide $Ca(OH)_2$ solution?

ما قيمة pH لمحلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ تركيزه

$6.50 \times 10^{-2} M$ ؟

9.8



7.5

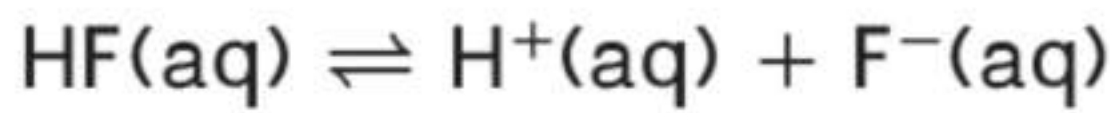


4.3



13.1



حساب K_a من pHاكتب تعبير ثابت تأين الحمض K_a للحمض HFاحسب K_a للحمض اذا كان تركيز الحمض 0.1M و كانت pH للحمض تساوي 3.2

$$[H^+] = [F^-] = \dots\dots\dots$$

$$[HF] = 0.100M - \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

احسب K_a من pH يُستخدم حمض الفورميك لمعالجة السائل الذي يُؤخذ من أشجار المطاط وتحويله إلى مطاط طبيعي. الرقم الهيدروجيني pH لمحلول 0.100M من حمض الفورميك (HCOOH) هو 2.38. ما قيمة K_a لحمض HCOOH؟

احسب K_a للأحماض الآتية مستخدماً المعلومات المعطاة.
a. محلول H_3AsO_4 تركيزه 0.220M و pH = 1.50

b. محلول $HClO_2$ تركيزه 0.0400M و pH = 1.80



احسب K_a للأحماض الآتية مستخدماً المعلومات المعطاة.

a. محلول حمض البنزويك (C_6H_5COOH) تركيزه $0.00330M$ و $pOH = 10.70$

b. محلول حمض السيانيك ($HCNO$) تركيزه $0.100M$ و $pOH = 11.00$

c. محلول حمض البوتانويك (C_3H_7COOH) تركيزه $0.150M$ و $pOH = 11.18$

34. مسألة للتحدي احسب K_a لمحلول $0.0091M$ لحمض غير معروف (HX) حيث pOH الخاص به هو 11.32.

Your Guide to Success



أسئلة وزارية سابقة

The pH of a 0.200 M solution of hydrofluoric acid HF is 2.15. What is the K_a value of HF acid?
الرقم الهيدروجيني pH لمحلول 0.200 M من حمض الهيدروفلوريك HF هو 2.15 . ما قيمة K_a لحمض HF؟

$$4.7 \times 10^{-11}$$

$$3.2 \times 10^{-9}$$

$$1.8 \times 10^{-5}$$

$$2.6 \times 10^{-4}$$

What is the value of K_a of 0.0400 M solution of acid HClO_2 with pH=1.80?

ما قيمة K_a لمحلول حمض HClO_2 تركيزه 0.0400 M و pH=1.80؟

$$4.9 \times 10^{-9}$$

$$5.8 \times 10^{-3}$$

$$1.0 \times 10^{-2}$$

$$2.6 \times 10^{-4}$$

What is the value of K_a of 0.0044 M solution of acid $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ with pH=3.30?

ما قيمة K_a لمحلول حمض $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ تركيزه 0.0044 M و pH=3.30؟

$$3.8 \times 10^{-2}$$



$$2.6 \times 10^{-4}$$



$$6.5 \times 10^{-5}$$



$$4.9 \times 10^{-9}$$





التفاعلات بين الأحماض والقواعد

تفاعل التعادل عبارة عن تفاعل يتفاعل فيه حمض وقاعدة في محلول مائي لإنتاج ملح وماء. التعادل عبارة عن تفاعل استبدال ثنائي.

الملح عبارة عن مركب أيوني مكوّن من كاتيون (أيون موجب) من قاعدة وأنيون (أيون سالب) من حمض.

كتابة معادلات تعادل

في التفاعل بين هيدروكسيد الماغنسيوم $Mg(OH)_2$ و حمض الهيدروكلوريك HCl ينتج الملح كلوريد الماغنسيوم $MgCl_2$ و الماء H_2O .

قاعدة + حمض → ملح + ماء

في التفاعل ما بين حمض الهيدروكلوريك HCl و هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$

المعادلة بالصيغة

المعادلة الايونية الكاملة

استبعد الايونات المتفرجة و اكتب المعادلة الايونية الصرفة

في المحلول المائي يوجد أيون H^+ كأيون H_3O^+ و لذلك فان المعادلة الايونية الصرفة لتفاعل التعادل تكون:

اكتب المعادلة الايونية الكاملة والمعادلة الايونية الصرفة لتفاعل التعادل بين HNO_3 و KOH

المعادلة بالصيغة

المعادلة الايونية الكاملة

استبعد الايونات المتفرجة و اكتب المعادلة الايونية الصرفة



	What is a neutralization reaction?	ما هو تفاعل التعادل؟
A	A reaction in which an acid and a base in an aqueous solution react to produce salt and water.	تفاعل يتفاعل فيه حمض وقاعدة في محلول مائي لإنتاج ملح وماء.
B	A reaction in which two acids react to produce water.	تفاعل يتفاعل فيه حمضان لإنتاج الماء.
C	A reaction in which a base reacts with water to produce salt.	تفاعل تتفاعل فيه قاعدة مع الماء لإنتاج ملح.
D	A reaction in which an acid reacts with salt to produce water.	تفاعل يتفاعل فيه حمض مع ملح لإنتاج الماء.

	Which products are formed when $Mg(OH)_2$ reacts with HCl ?	ما هي النواتج المتكونة عند تفاعل هيدروكسيد المغنيسيوم $(Mg(OH)_2)$ مع حمض الهيدروكلوريك (HCl) ؟
A	Water and magnesium chloride	الماء وكلوريد المغنيسيوم
B	Magnesium oxide and hydrochloric acid	أكسيد المغنيسيوم وحمض الهيدروكلوريك
C	Magnesium hydroxide and water	هيدروكسيد المغنيسيوم والماء
D	Magnesium chloride and oxygen	كلوريد المغنيسيوم والأكسجين

	What is the formula equation for the reaction between hydrochloric acid (HCl) and sodium hydroxide $(NaOH)$?	ما هي المعادلة الكيميائية للتفاعل بين حمض الهيدروكلوريك (HCl) وهيدروكسيد الصوديوم $(NaOH)$ ؟
A	$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow H_2O(l) + NaCl(aq)$	
B	$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaOH(l) + HCl(aq)$	
C	$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(s) + H_2O(g)$	
D	$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + O_2(g)$	

	What is the net ionic equation for the neutralization of HCl by $NaOH$?	ما هي المعادلة الأيونية الصرفة لتفاعل تعادل حمض الهيدروكلوريك بواسطة هيدروكسيد الصوديوم؟
A	$H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$	
B	$Na^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow NaCl(aq)$	
C	$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$	
D	$H^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow HCl(aq)$	



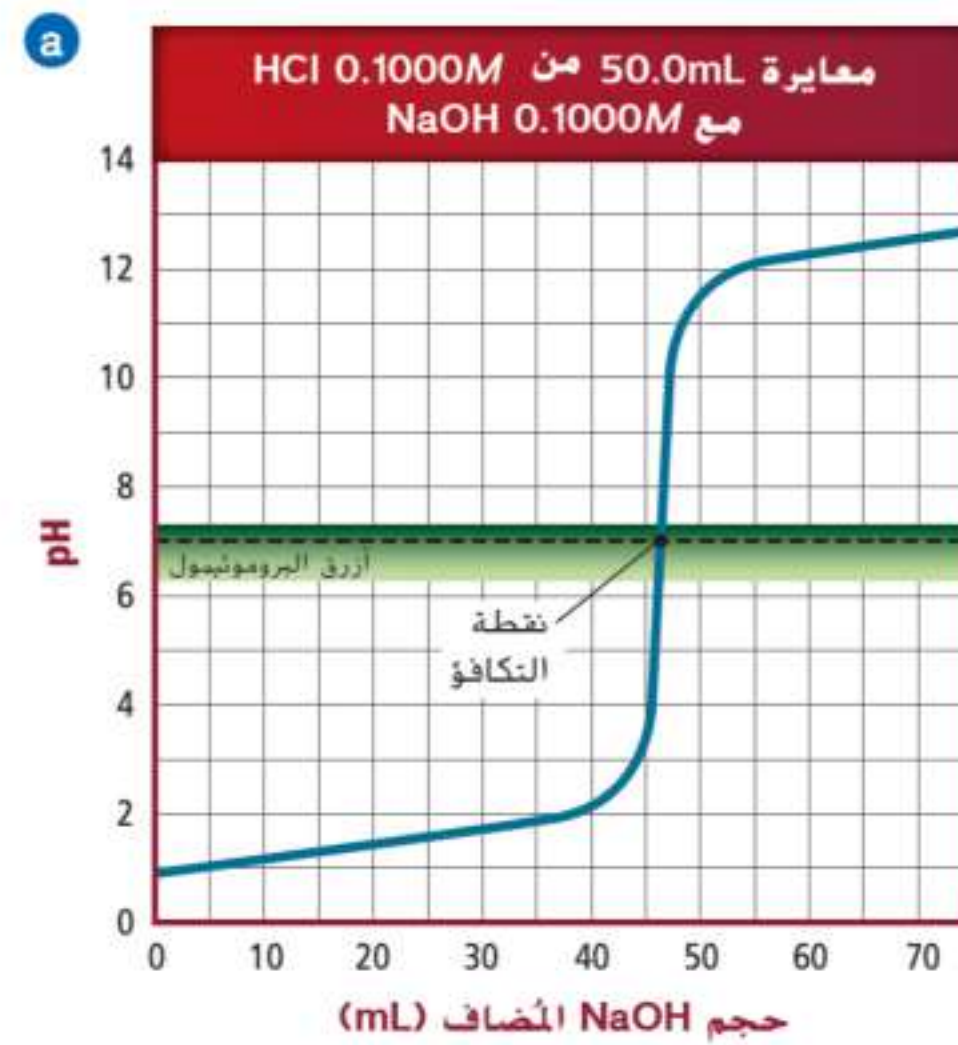
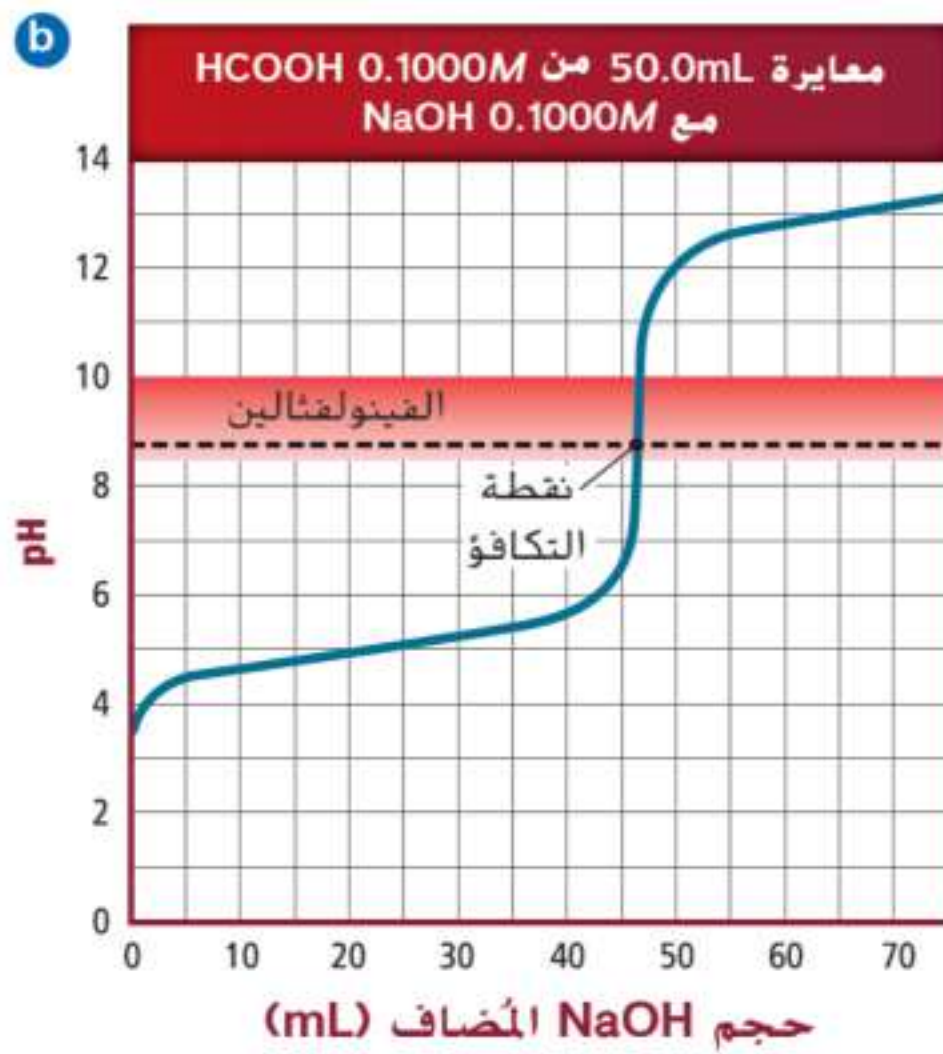
26	CHM.5.3.04.004.02 يعرّف المعايرة ومحلول المعايرة CHM.5.3.04.004.03 يشرح كيفية إجراء معايرة الحمض-القاعدة	نص الكتاب + الأشكال 21 و 25	148
27	CHM.5.3.04.004.04 يشرح الفرق بين نقطة التكافؤ ونقطة نهاية المعايرة	نص الكتاب + الشكل 25	150, 151
28	CHM.5.3.04.009.02 يصف منحنى المعايرة لحمض ضعيف مع قاعدة قوية فيما يتعلق بنوع الملح الناتج، ودرجة الحموضة وطبيعة المحلول عند نقطة التكافؤ، والكاشف المستخدم وتغير لونه، وحجم محلول المعايرة اللازم لتغيير لون الكاشف	نص الكتاب + الأشكال 22 + 24	149, 150, 151
29	CHM.5.3.04.009.02 يصف منحنى المعايرة لحمض ضعيف مع قاعدة قوية فيما يتعلق بنوع الملح الناتج، ودرجة الحموضة وطبيعة المحلول عند نقطة التكافؤ، والكاشف المستخدم وتغير لونه، وحجم محلول المعايرة اللازم لتغيير لون الكاشف	نص الكتاب + الشكل 22	148, 149

معايرة الحمض - القاعدة

المعايرة عبارة عن طريقة لتحديد تركيز محلول بواسطة تفاعل حجم معلوم من ذلك المحلول مع محلول معلوم التركيز.

خطوات إجراء المعايرة كيف تتم عملية معايرة الحمض - القاعدة؟

1. يتم وضع حجم مُقاس من محلول حمضي أو قاعدي بتركيز مجهول في كأس. يتم غمر قطب مقياس الرقم الهيدروجيني في هذا المحلول، وتؤخذ قراءة pH الأولية وتُسجل.
2. يتم ملئ سحاحة بمحلول معايرة معلوم التركيز. يُطلق على هذا المحلول اسم المحلول القياسي أو **محلول المعايرة**.
3. تُضاف الأحجام المُقاسة من المحلول القياسي ببطء وتُمزج في المحلول في الكأس. تتم قراءة pH وتسجيلها بعد كل إضافة. تستمر هذه العملية حتى يصل التفاعل إلى **نقطة التكافؤ**، وهي تلك النقطة التي تتساوى عندها مولات أيون H^+ من الحمض مع مولات أيون OH^- من القاعدة.



حدد طريقتين تختلف فيهما الرسوم البيانية في الشكل 22

نقطة التكافؤ ليست دائما عند $pH=7$. لماذا؟

الشكل 22 في معايرة حمض قوي بواسطة قاعدة قوية تظهر في **أ**، فإن الارتفاع الحاد في pH لمحلول الحمض يشير إلى أن كل أيونات H^+ من الحمض تمت معادلتها بأيونات OH^- من القاعدة. النقطة التي ينثني عندها المنحنى (عند تقاطعه مع الخط المنقط) هي نقطة تكافؤ المعايرة. أزرق البروموثيمول عبارة عن كاشف يتغير لونه عند نقطة التكافؤ. في **ب**، تتم معايرة الحمض الضعيف ($HCOOH$) بالقاعدة القوية ($NaOH$). نقطة التكافؤ ليست عند pH مساو 7. الفينولفثالين عبارة عن كاشف يتغير لونه عند نقطة التكافؤ.



كواشف الحمض – القاعدة

يطلق على الأصباغ الكيميائية التي تتأثر ألوانها بالمحاليل الحمضية والقاعدية اسم **كواشف الحمض - القاعدة**.



■ **الشكل 23** يصبح لون الشاي الداكن المألوف فاتحاً عند إضافة بعض عصير الليمون إليه. المادة التي يحتويها الشاي هي الكاشف. معظم الكواشف عبارة عن جزيئات كبيرة تعمل كأحماض ضعيفة. تفسر الفروق البسيطة في أنماط الترابط عند تأين أو عدم تأين جزيء الكاشف التغيرات في اللون.

يحتوي الشاي على مركبات تُسمى البولي فينولات والتي تحتوي على ذرات هيدروجين قابلة للتأين بشكل طفيف ومن ثم فهي أحماض ضعيفة. إضافة الحمض في صورة عصير الليمون إلى فنجان الشاي يُثبِّط عملية التأين طبقاً لمبدأ لوشاتيليه، ويُصبح لون البوليفينولات غير المتأينة أكثر وضوحاً.

■ **الشكل 24** يعتبر اختيار الكاشف المناسب مهماً. إذ أن لون الكاشف يجب أن يتغير عن نقطة تكافؤ المعايرة والتي لا تكون دائماً عند $pH = 7$.



اختر الكاشف المناسب لكل معايرة مما يلي: (يمكن اختيار أكثر من كاشف)

حمض قوي وقاعدة ضعيفة	حمض ضعيف وقاعدة قوية	حمض قوي وقاعدة قوية

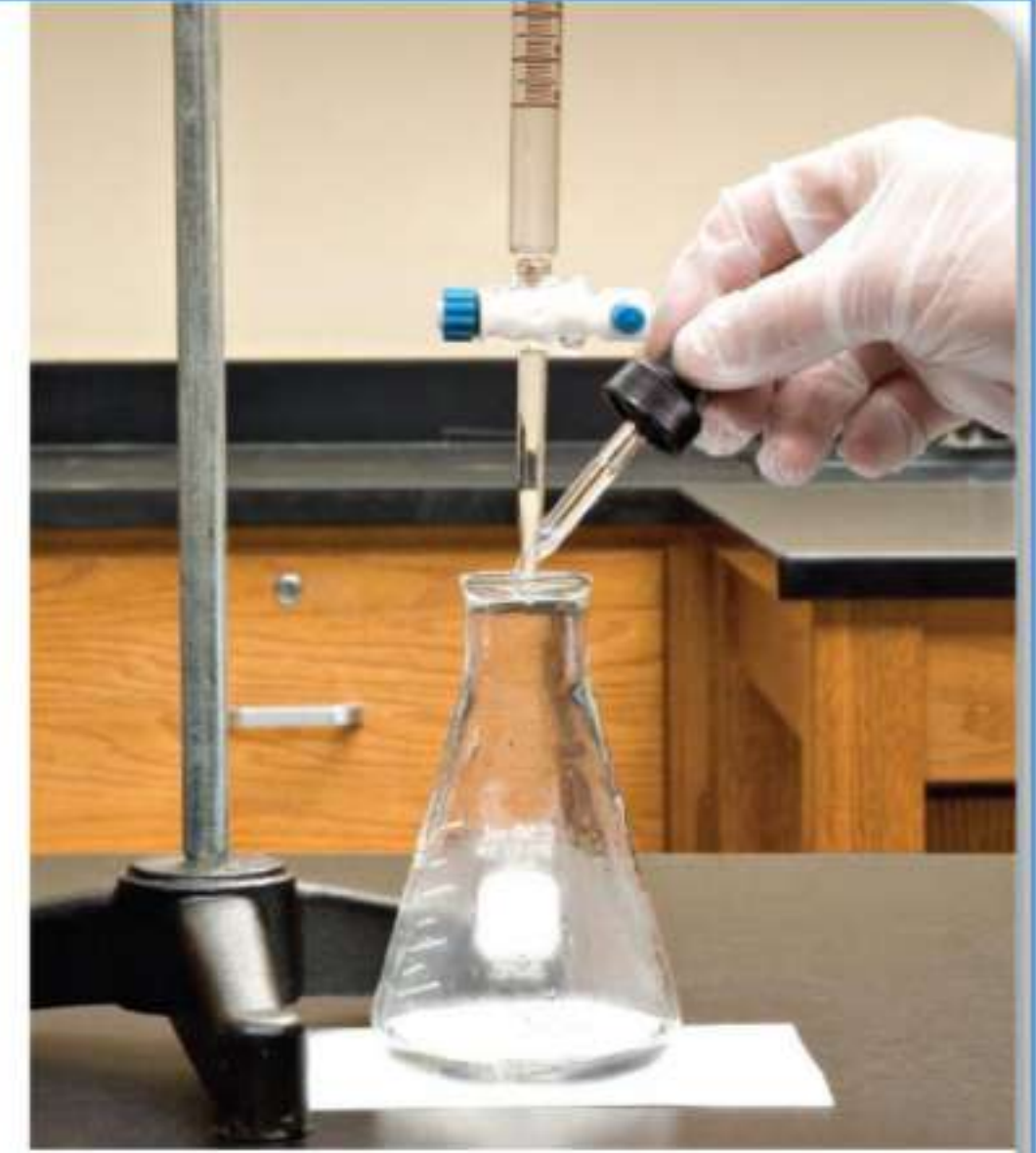
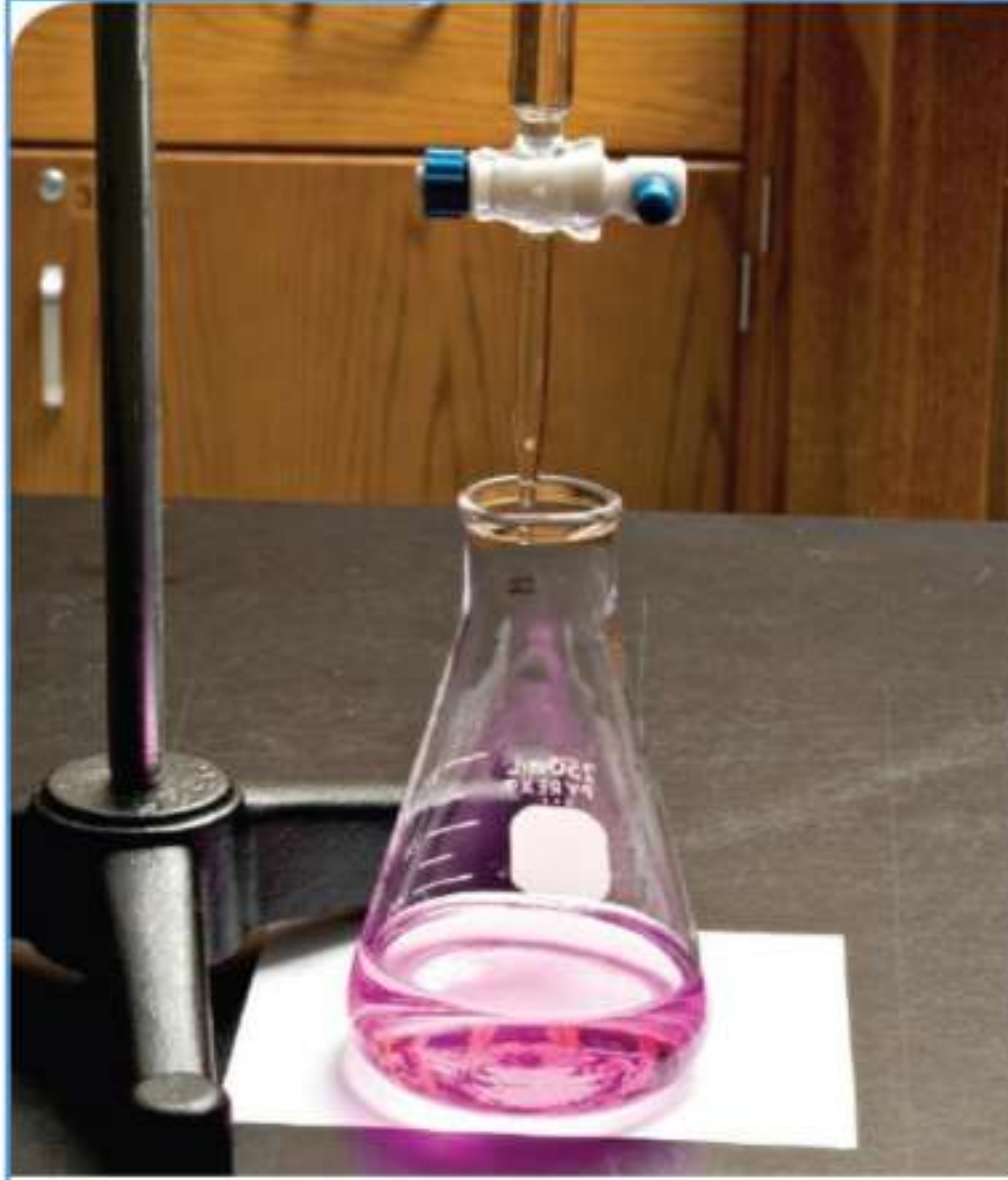


الكواشف ونقطة نهاية المعايرة

يطلق على النقطة التي يتغير فيها لون الكاشف المستخدم في المعايرة اسم **نقطة نهاية المعايرة**.

■ **الشكل 25** المعايرة عبارة عن إجراء دقيق ويحتاج إلى الممارسة. يوفر الورق الأبيض تحت الدورق المخروطي خلفية لمشاهدة تغير لون الكاشف.

المهم اختيار كاشف للمعايرة يتغير لونه عند نقطة تكافؤ المعايرة.



تظهر نقطة نهاية المعايرة مع لون وردي دائم، ولكنه خفيف للغاية. تكشف القراءة الدقيقة للسحاحة أنه تمت إضافة 18.28 mL 0.1000M NaOH.

يُضاف المحلول القياسي ببطء إلى محلول الحمض. يتحول لون كاشف الفينولفثالين إلى اللون الوردي (pink)، ولكن يختفي اللون عند المزج، حتى الوصول إلى نقطة النهاية.

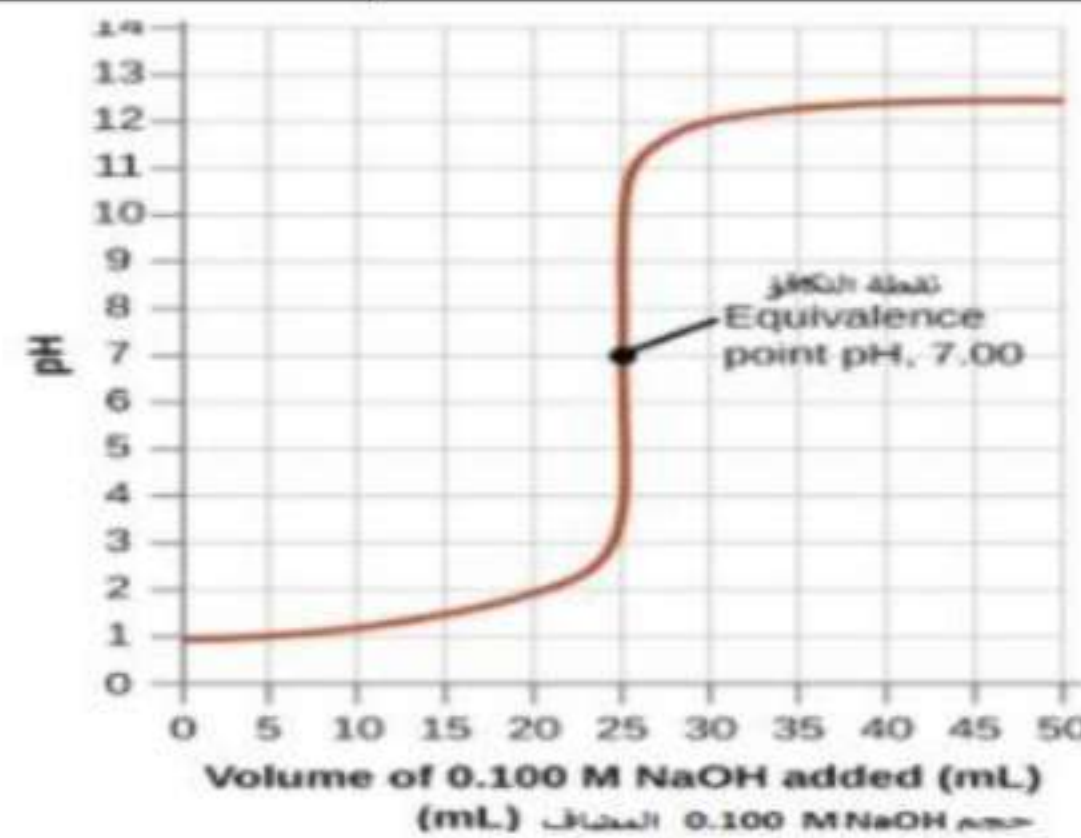
تحتوي السحاحة على المحلول القياسي (0.1000M NaOH)، ويحتوي الدورق المخروطي على 25.00 mL من محلول HCOOH مع مقدار صغير من كاشف الفينولفثالين.

أسئلة وزارية سابقة

Which of the following statements is **correct** according to the titration curve and indicator table shown below?

أي العبارات التالية **صحيحة** فيما يتعلق بمنحنى المعايرة وجدول الكواشف الموضحة أدناه؟

مدى الكاشف Indicator range	الكاشف Indicator
8.2-10	فينولفثالين Phenolphthalein
6.0-7.6	أزرق البروموثيمول Bromthymol blue



- A. The acid is weak, and Phenolphthalein is the suitable indicator to use in this titration
- B. The acid is strong, and Bromothymol blue is the suitable indicator to use in this titration
- C. The acid is strong, and Phenolphthalein is the suitable indicator to use in this titration
- D. The acid is weak, and Bromothymol blue is the suitable indicator to use in this titration

- A. الحمض ضعيف والكاشف المناسب استخدامه في هذه المعايرة هو الفينولفثالين
- B. الحمض قوي والكاشف المناسب استخدامه في هذه المعايرة هو أزرق البروموثيمول
- C. الحمض قوي والكاشف المناسب استخدامه في هذه المعايرة هو الفينولفثالين
- D. الحمض ضعيف والكاشف المناسب استخدامه في هذه المعايرة هو أزرق البروموثيمول



Which of the following statements is **correct** according to the titration curve and indicator table shown below?

مدى الكاشف Indicator range	الكاشف Indicator
5.2-6.8	بنفسجي برومو كريزول Bromocresol purple
8.2-10.0	الفينولفثالين Phenolphthalein

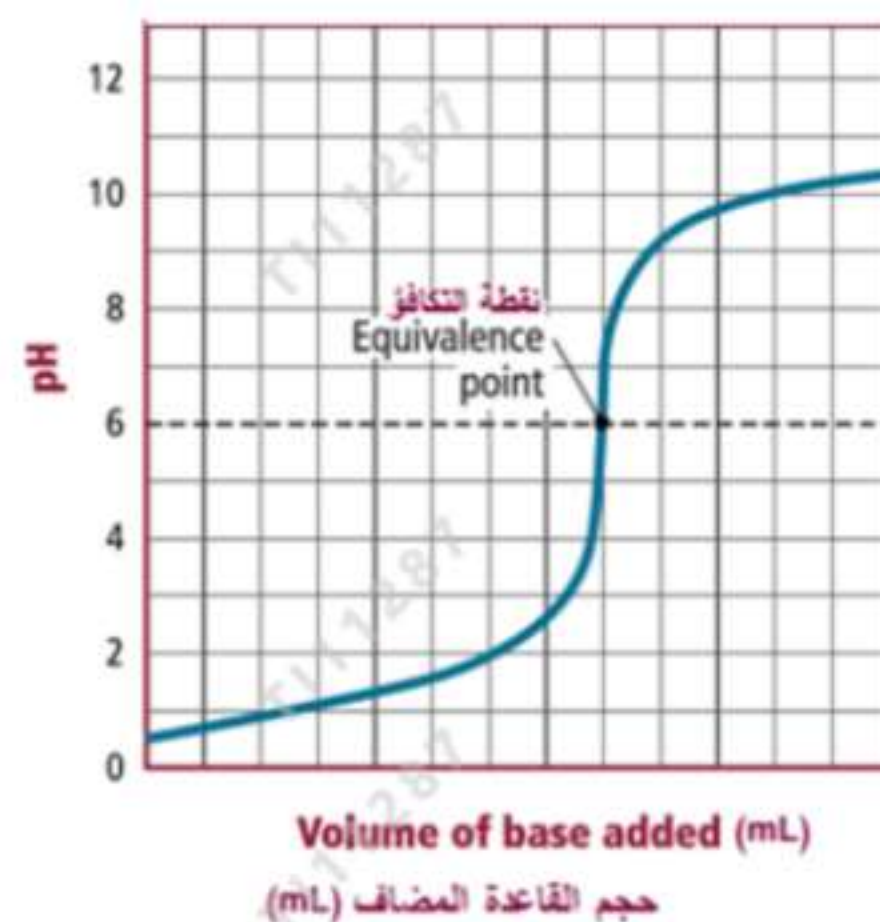
The base is NH_4OH , and phenolphthalein is the suitable indicator

The base is NH_4OH , and bromocresol purple is the suitable indicator

The base is KOH , and bromocresol purple is the suitable indicator

The base is KOH , and phenolphthalein is the suitable indicator

أي العبارات التالية **صحيحة** فيما يتعلق بمنحنى المعايرة وجدول الكواشف الموضحة أدناه؟



القاعدة NH_4OH ، والكاشف المناسب هو الفينولفثالين

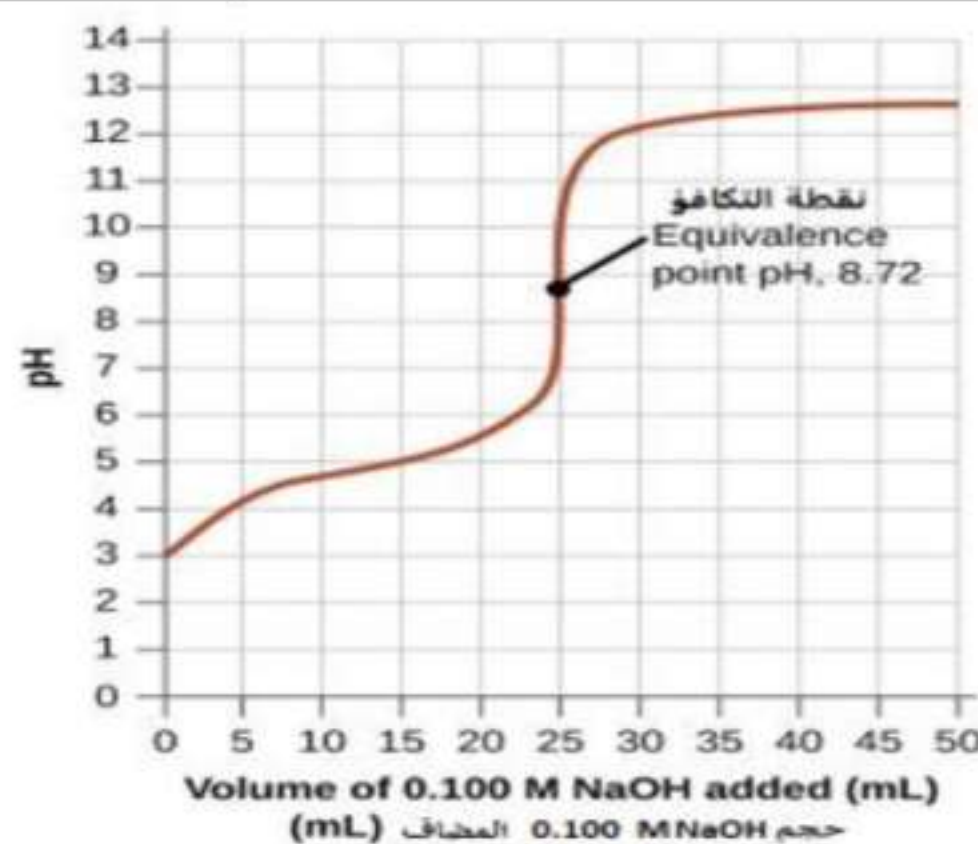
القاعدة NH_4OH ، والكاشف المناسب هو بنفسجي برومو كريزول

القاعدة KOH ، والكاشف المناسب هو بنفسجي برومو كريزول

القاعدة KOH ، والكاشف المناسب هو الفينولفثالين

Which of the following statements is **correct** according to the titration curve and indicator table shown below?

مدى الكاشف Indicator range	الكاشف Indicator
8.2-10	فينولفثالين Phenolphthalein
4.2-6.2	أحمر الميثيل Methyle orange



أي العبارات التالية **صحيحة** فيما يتعلق بمنحنى المعايرة وجدول الكواشف الموضحة أدناه؟

A. The acid is weak, and Phenolphthalein is the suitable indicator to use in this titration

B. The acid is strong and Methyl orange is the suitable indicator to use in this titration

C. The acid is strong and Phenolphthalein suitable indicator to use in this titration

D. The acid is weak and Methyl orange suitable indicator to use in this titration

A. الحمض ضعيف والكاشف المناسب استخدامه في هذه المعايرة هو الفينولفثالين

B. الحمض قوي والكاشف المناسب استخدامه في هذه المعايرة هو أحمر الميثيل

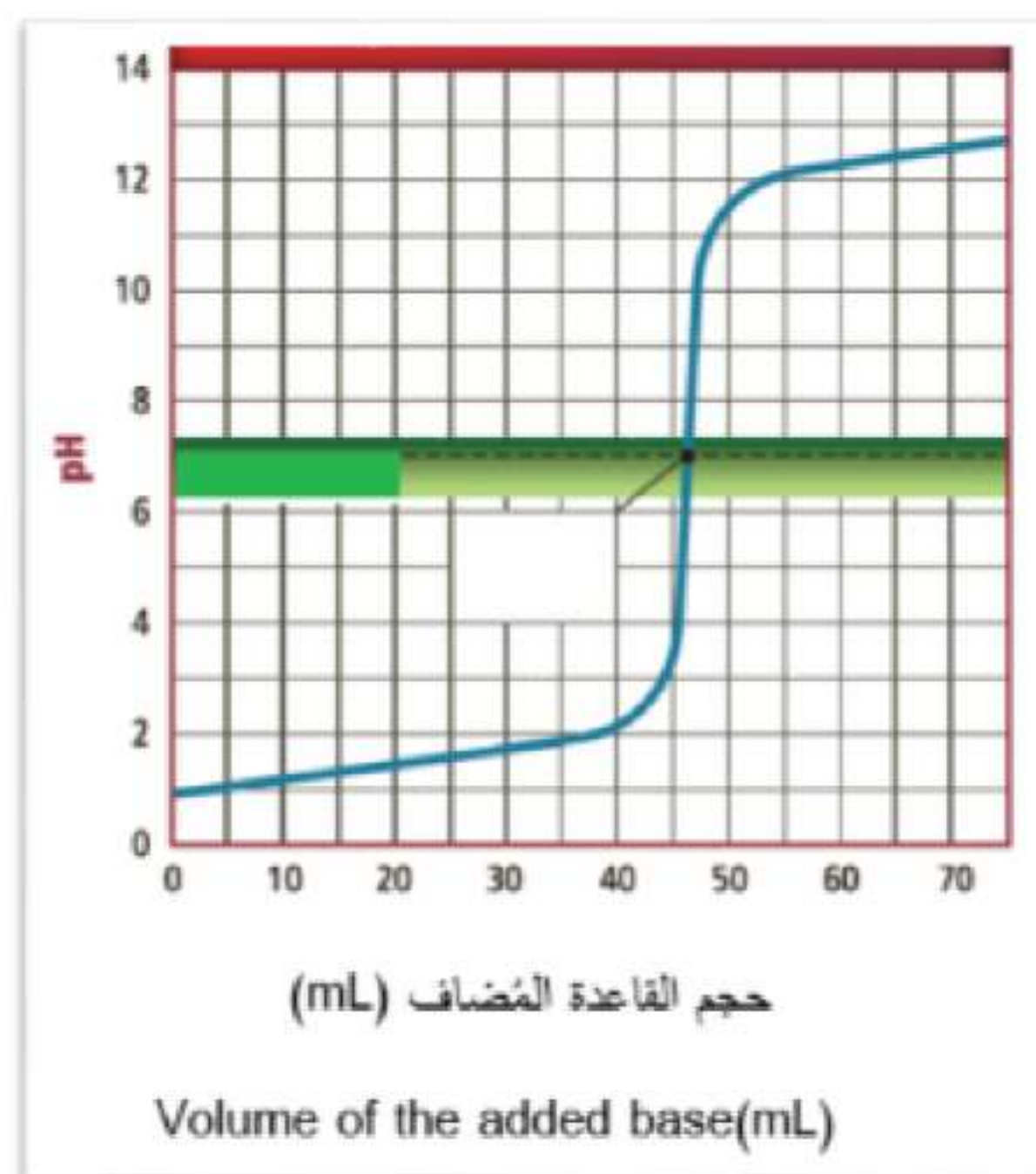
C. الحمض قوي والكاشف المناسب استخدامه في هذه المعايرة هو الفينولفثالين

D. الحمض ضعيف والكاشف المناسب استخدامه في هذه المعايرة هو أحمر الميثيل



Which of the following is true regarding the titration curve below?

أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بمنحنى المعايرة أدناه؟



أزرق بروموثيمول Bromothymol blue	أحمر الميثيل Methyl red	الميثيل البرتقالي Methyl orange	أزرق البروموفينول Bromophenol blue	الكاشف The indicator
6.0 – 7.6	4.2 – 6.2	3.2 – 4.6	3.1 – 4.7	قيم pH التي يتغير عندها لون الكاشف pH values at which the indicator's color changes

The acid is weak, and the base is weak
and the suitable indicator is Bromophenol blue

الحمض ضعيف والقاعدة ضعيفة والكاشف الملائم هو أزرق البروموفينول

The acid is strong, and the base is weak
and the suitable indicator is Methyl red

الحمض قوي والقاعدة ضعيفة والكاشف الملائم هو أحمر الميثيل

The acid is strong, and the base is strong
and the suitable indicator is Bromothymol blue

الحمض قوي والقاعدة قوية والكاشف الملائم هو أزرق بروموثيمول

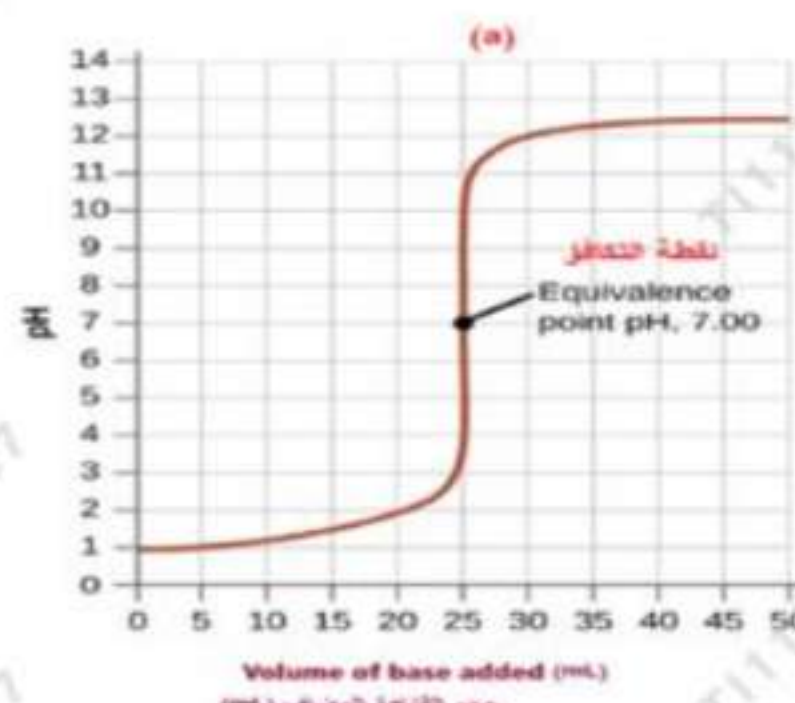
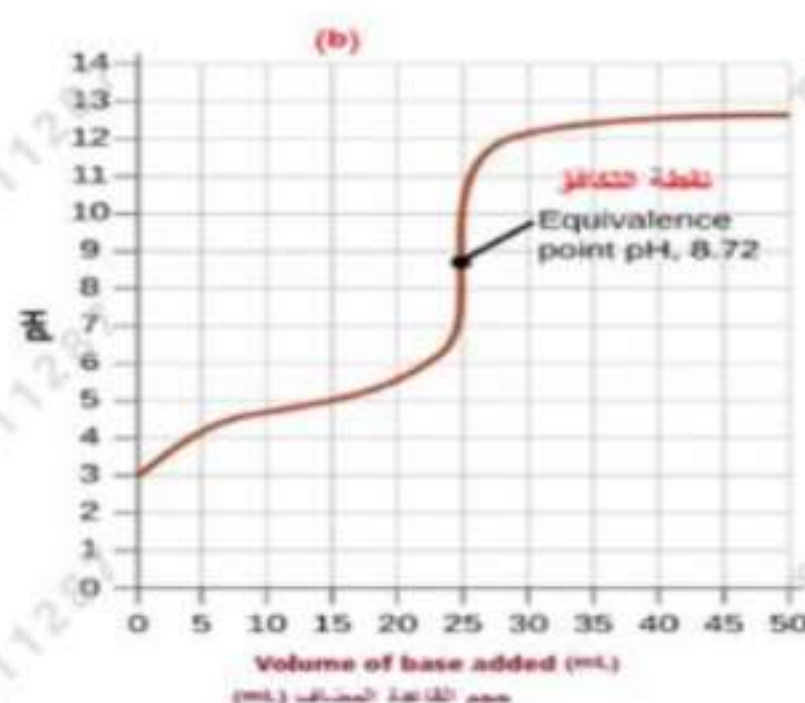
The acid is weak, and the base is strong
and the suitable indicator is Methyl orange

الحمض ضعيف والقاعدة قوية والكاشف الملائم هو برتقالي الميثيل



Which of the following is **correct** for both (a, and b) curves shown below?

أي مما يلي **صحيح** لكل من منحنى (a و b) الواردين أدناه؟



أزرق البروموثيمول Bromothymol blue	أحمر الميثيل Methyl red	الكاشف Indicator
6.0-7.6	4.1-6.2	مدى الكاشف Indicator range

In curve **b** the acid is strong, and Methyl red

is the suitable indicator

في المنحنى **b** الحمض قوي، والكاشف المناسب هو أحمر الميثيل

In curve **b** the acid is weak, and Bromothymol blue

is the suitable indicator

في المنحنى **b** الحمض ضعيف، والكاشف المناسب هو أزرق البروموثيمول

In curve **a** the acid is weak, and Methyl red

is the suitable indicator

في المنحنى **a** الحمض ضعيف، والكاشف المناسب هو أحمر الميثيل

In curve **a** the acid is strong, and Bromothymol blue

is the suitable indicator

في المنحنى **a** الحمض قوي، والكاشف المناسب هو أزرق البروموثيمول

	What is the purpose of titration in acid-base chemistry?	ما الغرض من المعايرة في كيمياء الأحماض والقواعد؟
A	To determine the concentration of acidic and basic solutions	تحديد تركيز المحاليل الحمضية والقاعدية
B	To create new acids and bases	تحضير أحماض وقواعد جديدة
C	To measure the temperature of a solution	قياس درجة حرارة المحلول
D	To separate mixtures into their components	فصل المخاليط إلى مكوناتها

	What is the equivalence point in an acid-base titration?	ما هي نقطة التكافؤ في معايرة الحمض والقاعدة؟
A	The point where the solution changes its color	النقطة التي يتغير عندها لون المحلول.
B	The point where the pH is exactly 7	النقطة التي يكون فيها الرقم الهيدروجيني (pH) مساوياً لـ 7 بالضبط.
C	The point at which moles of H^+ from the acid equal moles of OH^- from the base	النقطة التي تتساوى عندها عدد مولات الهيدروجين (H^+) من الحمض مع عدد مولات الهيدروكسيد (OH^-) من القاعدة
D	The point where the titrant is completely used up	النقطة التي يُستهلك عندها محلول المعايرة بالكامل



حساب المولارية من بيانات المعايرة

المعادلة الموزونة لتفاعل المعايرة هي المفتاح لحساب المولارية غير المعروفة.

تدريب: اكتب المعادلة الموزونة للتفاعلات بين الأحماض والقواعد التالية:

	KOH	HCl
	Mg(OH) ₂	H ₂ SO ₄
	NaOH	H ₃ PO ₄
	Fe(OH) ₃	HNO ₃
	Ca(OH) ₂	H ₃ PO ₄

بعد وزن المعادلة استخدم المعادلة التالية للحصول على التركيز المجهول

تركيز القاعدة	Mb	تركيز الحمض	Ma
حجم القاعدة	Vb	حجم الحمض	Va
عدد مولات القاعدة	nb	عدد مولات الحمض	na
المعامل في المعادلة الموزونة		المعامل في المعادلة الموزونة	

$$\frac{Ma Va}{na} = \frac{Mb Vb}{nb}$$

المولارية من بيانات المعايرة كان يلزم استخدام حجم قدره 18.28 mL من محلول قياسي من 0.1000M NaOH لمعادلة 25.00mL من محلول حمض الميثانويك (HCOOH). ما هي مولارية محلول حمض الميثانويك؟

Your Guide to Success

ما مولارية محلول حمض النيتريك إذا لزم 43.33 mL من محلول 0.1000M KOH لمعادلة 20.00 mL من محلول الحمض؟



ما تركيز محلول الأمونيا المستخدم في التنظيف المنزلي إذا كانت هناك حاجة إلى 49.90 mL من 0.5900M HCl لمعادلة 25.00 mL من المحلول؟

مسألة للتحدي كم عدد المليترات من 0.500M NaOH التي تُعادل 25.00 mL من 0.100M H₃PO₄؟

أسئلة وزارية سابقة

A 25.00 mL sample of lithium hydroxide solution

LiOH, is titrated by 0.425M sulfuric acid H₂SO₄

solution, 20.25 mL of the acid solution is required to

reach the end point. What is the molarity of the

LiOH solution?

تتم معايرة عينة قدرها 25.00 mL من هيدروكسيد الليثيوم LiOH

بمحلول حمض الكبريتيك H₂SO₄ تركيزه 0.425 M ووجد أنه يلزم

20.25 mL من محلول الحمض للوصول إلى نقطة نهاية المعايرة .

ما مولارية محلول هيدروكسيد الليثيوم LiOH؟

0.6885 M

0.3443 M

0.5275 M

0.4550 M



What is the molarity of H_3PO_4 solution if 15.00 mL

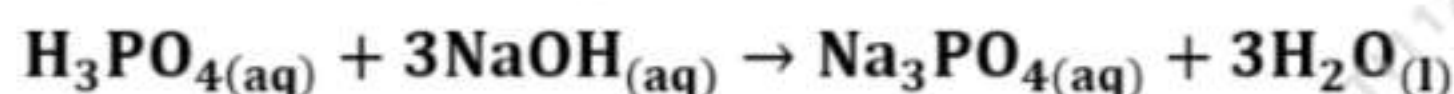
of 0.500 M NaOH solution is needed

to neutralize 25.00 mL of the acid solution?

ما مولارية محلول H_3PO_4 إذا لزم 15.00 mL

من 0.500 M محلول NaOH لمعادلة 25.00 mL

من محلول الحمض؟



0.0075 M

0.0025 M

0.1 M

0.200 M

What is the molarity of H_2SO_4 solution

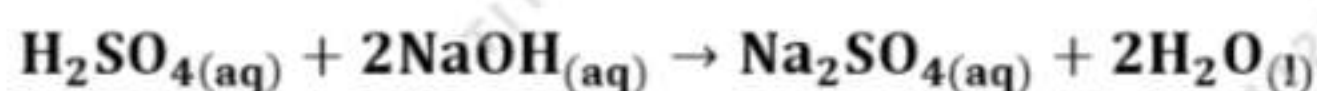
if 74.30 mL of 0.4388 M NaOH solution is needed

to neutralize 45.78 mL of the acid solution?

ما مولارية محلول H_2SO_4 إذا لزم 74.30 mL من

0.4388 M محلول NaOH لمعادلة 45.78 mL من

محلول الحمض؟



0.2320 M

0.4211 M

0.1569 M

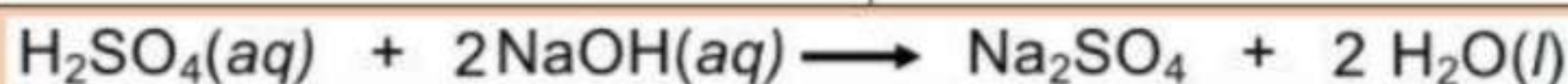
0.3561 M





What is the molarity of sulfuric acid H_2SO_4 solution if 68.4 mL of 0.333 M NaOH solution is needed to neutralize 49.0 mL of the acid solution?

ما مولارية محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4 إذا لزم 68.4 mL من محلول 0.333 M NaOH لمعادلة 49.0 mL من محلول الحمض؟



0.465 M

0.116 M

0.880 M

0.232 M

In an acid–base titration, 25.80 mL of a sulfuric acid solution H_2SO_4 is titrated to the end point by 54.70 mL of 0.6500 M potassium hydroxide KOH solution. What is the molarity of the H_2SO_4 solution?

في معايرة الحمض – القاعدة، تتم معايرة 25.80 mL من محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4 حتى نقطة النهاية بمقدار 54.70 mL من محلول 0.6500 M من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH. فما مولارية محلول H_2SO_4 ؟



0.7 M

0.6 M

1.2 M

1.4 M

مفاجأة مذهلة لأبطال الحادي عشر المتقدم!



الآن في مادة الكيمياء مجاناً بالكامل

بطاقات تعليمية باللغتين للفصل الدراسي الثالث!

شرح تفصيلي للمنهج، أوراق عمل،
اختبارات محاكاة، شرح هيكل الفصل

فيديوهات،
أوراق،
اختبارات



مع الأستاذ
طارق محمد



إبدأ الاستعداد للثاني عشر من الآن!



انضم إلينا الآن!

لتفعيل بطاقة شرح دروس الكيمياء 11 متقدم (عربي أو انجليزي) مجاناً
أ. طارق محمد

 The Garden Academy 

رابط المنصة

<https://www.thegardenacademy.net/Homepage>

فيديو توضيحي للخطوات

https://www.youtube.com/watch?v=TdTQAx_K-kc