Chapter: Chemical Equilibrium | **Lesson 3: Using Equilibrium constants**

The reaction : $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$ reaches equilibrium at 900 K.

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

If the equilibrium concentrations of **CO** and **Cl_2** are **0.150** mol/L, what is the equilibrium concentration of **$COCl_2$**?

التفاعل : $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$ يصل إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة 900 K .

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

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 solubility in mol/L of lead bromide **$PbBr_2$** at 298 K?

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

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

إذا كان $K_{sp} = 6.6 \times 10^{-6}$

$$PbBr_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Br^{-}_{(aq)}$$

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 $Ca(OH)_2$ تُساوي 5.32×10^{-6} عند 298 K . فما ذائبية هيدروكسيد الكالسيوم بوحدة mol/L ؟

$$Ca(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(a)} + 2OH^-_{(a)}$$

- 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 $Mg(OH)_2$ تُساوي 5.60×10^{-12} عند 298 K . فما ذائبية هيدروكسيد المغنيسيوم بوحدة mol/L ؟

$$Mg(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

- 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 تُساوي 2.06×10^{-4} M عند درجة حرارة 298 K؟

$$CaF_{2\,(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2F^{-}_{(aq)}$$

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 $k_{sp} = 8.52\times10^{-12}$ at 298 k?

ما تركيز أيون الفضة $[Ag^+]$ في محلول Ag_2CO_3 عند الاتزان إذا كان $k_{sp} = 8.52\times10^{-12}$ عند 298 k ؟

3.24×10^{-2} M

8.81×10^{-4} M

2.57×10^{-4} M

1.29×10^{-4} M

Chapter: Acids and Bases | **Lesson 1: Introduction to acids and bases**

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؟

CO_2 H_2 O_2 N_2

Which of the following is a property of basic solutions? أي مما يأتي من خصائص محاليل القواعد؟

- React with metals like zinc to produce hydrogen gas — تتفاعل مع الفلزات مثل الخارصين لإنتاج غاز الهيدروجين
- React with metal carbonates to produce carbon dioxide (CO_2) gas — تتفاعل مع كربونات الفلزات لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)
- 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 الاتية تمثل التفاعل الذي يستخدمه الجيولوجيين للتعرف على الصخور الجيرية من بقية الصخور؟

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

$$NaHCO_{3(s)} + HC_2H_3O_{2(aq)} \rightarrow NaC_2H_3O_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

$$Cu_{(s)} + 4HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2NO_{2(g)}$$

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

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

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

- Turn red litmus paper blue — تُحول ورقة تباع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق
- Feel slippery — زلقة الملمس
- React with zinc to produce hydrogen gas — تتفاعل مع الخارصين لتُنتج 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 تُمثل تفاعل بين المحلول المائي لحمض وكربونات الفلز الهيدروجينية ؟

- $Cu_{(s)} + 4HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2NO_{2(g)}$
- $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$
- $NaHCO_{3(s)} + HC_2H_3O_{2(aq)} \rightarrow NaC_2H_3O_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$
- $CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

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 $[H^+] < [OH^-]$

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

في معادلة التفاعل أدناه، أي مما يأتي صحيح؟

$$HX(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + X^-(aq)$$

- 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؟

- H_3PO_4 , HPO_4^{2-}
- H_2O , O^{2-}
- HNO_3 , NO_3^-
- H_2SO_4 , SO_4^{2-}

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

أي مما يلي ليس زوج حمض قاعدة مرافق؟

- $HClO_4/ClO_4^-$
- HSO_3^-/SO_3^{2-}
- H_2O/OH^-
- H_3O^+/OH^-

Which of the following is amphoteric substance?

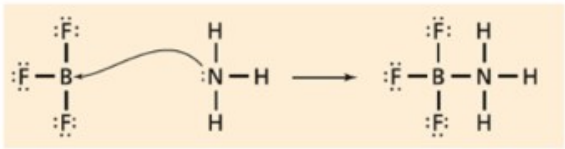
أي مما يلي يُعتبر مادة أمفوتيرية؟

HPO_4^{2-} H^+ H_3PO_4 PO_4^{2-}

Which of the following is correct about to the reaction below?	أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة للتفاعل أدناه؟
$NH_3(aq) + H_2O(l) \leftrightharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$	
A. NH_3 is considered as Arrhenius base	A. تُعتبر NH_3 قاعدة أرهينوس
B. H_2O is considered as a Bronsted - Lowry acid	B. يُعتبر H_2O حمض برونشتد - 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؟
$H^+ + F^- \rightarrow H - \ddot{\underset{..}{F}}:$	
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^-

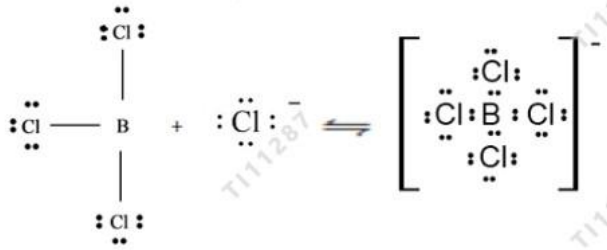
Which of the following is true? أي مما يأتي صحيح؟

	$NH_3(aq) + H_2O(l) \leftrightharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$
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?

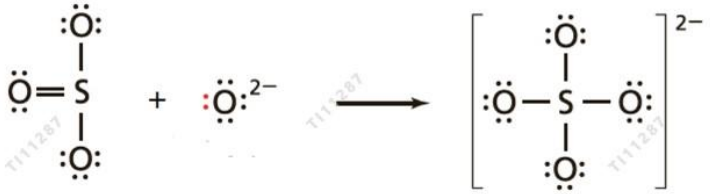
لماذا يُمثل **BCl_3** حمض لويس في التفاعل التالي؟



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 بروتونًا من SO_3
Because it donated a proton to SO_3	لأنها منحت بروتونًا إلى SO_3
Because it donated a pair of electrons to SO_3	لأنها منحت زوجًا من الإلكترونات إلى SO_3
Because it accepted a pair of electrons from SO_3	لأنها استقبلت زوجًا من الإلكترونات من SO_3

What is the substance that contains hydrogen, and ionizes to produce hydrogen ions in aqueous solution?

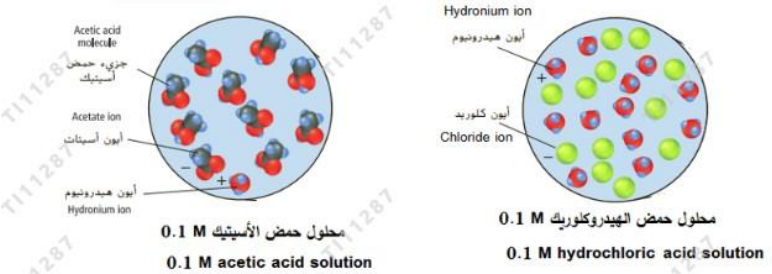
ما المادة التي تحتوي على هيدروجين وتتأين لإنتاج أيونات الهيدروجين في المحلول المائي؟

Lewis acid	حمض لويس
Lewis base	قاعدة لويس
Arrhenius acid	حمض أرهينيوس
Arrhenius base	قاعدة أرهينيوس

Chapter: Acids and Bases | **Lesson 2: Strengths of Acids and Bases**

What is the difference between the two figures below?

ما وجه الاختلاف بين الشكلين أدناه؟



محلول حمض الأسيتيك 0.1 M
0.1 M acetic acid solution

محلول حمض الهيدروكلوريك 0.1 M
0.1 M hydrochloric acid solution

HCl acid solution is weak conductors of electricity while the $HC_2H_3O_2$ acid solution is good conductors of electricity	محلول حمض **HCl** من الموصلات الضعيفة للكهرباء بينما محلول حمض $HC_2H_3O_2$ من الموصلات الجيدة للكهرباء
The **HCl** acid molecules contained in the solution are ionized partially while the $HC_2H_3O_2$ acid molecules contained in the solution are ionized completely	تتأين جزيئات حمض **HCl** التي يحتويها المحلول جزئيًا بينما تتأين جزيئات حمض $HC_2H_3O_2$ التي يحتويها المحلول تمامًا
HCl acid solution produces a maximum number of ions while $HC_2H_3O_2$ acid solution produces fewer ions	ينتج محلول حمض **HCl** أقصى عدد من الأيونات بينما ينتج محلول حمض $HC_2H_3O_2$ أيونات أقل
HCl acid solution produces fewer ions while $HC_2H_3O_2$ acid solution produces a maximum number of ions	ينتج محلول حمض **HCl** أيونات أقل بينما ينتج محلول حمض $HC_2H_3O_2$ أقصى عدد من الأيونات

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 $HC_2H_3O_2$ in figure 2.

المصباح موصل بمحلول 0.1 M HCl في الشكل 1 ، بينما المصباح موصل بمحلول 0.1 M $HC_2H_3O_2$ 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 سُطوع المصباح في الشكلين أدناه ؟

2

1

$HC_2H_3O_2$ is a strong acid and completely ionizes in aqueous solution	الحمض $HC_2H_3O_2$ حمض قوي ويتأين بشكل تام في المحلول المائي
The number of ions in HCl solution is less than the number of ions in $HC_2H_3O_2$ solution	عدد الأيونات في المحلول HCl أقل من عدد الأيونات في المحلول $HC_2H_3O_2$
The number of ions in HCl solution is more than the number of ions in $HC_2H_3O_2$ solution	عدد الأيونات في المحلول HCl أكثر من عدد الأيونات في المحلول $HC_2H_3O_2$
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

ALADDIN
Your Guide to Success

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

أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بمعادلة التأين التالية؟

$$HCN(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CN^-(aq)$$

The equilibrium lies far to the right because the conjugate base CN^- has a greater attraction for the H^+ion than does the base H_2O

يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليمين لأن القاعدة المرافقة CN^- تمتلك جذبًا للأيون H^+ أكبر من القاعدة H_2O

The equilibrium lies far to the left because the conjugate base CN^- has a greater attraction for the H^+ion than does the base H_2O

يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليسار لأن القاعدة المرافقة CN^- تمتلك جذبًا للأيون H^+ أكبر من القاعدة H_2O

The equilibrium lies far to the right because the conjugate base CN^- has less attraction for the H^+ion than does the base H_2O

يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليمين لأن القاعدة المرافقة CN^- تمتلك جذبًا للأيون H^+ أقل من القاعدة H_2O

The equilibrium lies far to the left because the conjugate base CN^- has less attraction for the H^+ion than does the base H_2O

يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليسار لأن القاعدة المرافقة CN^- تمتلك جذبًا للأيون H^+ أقل من القاعدة H_2O

Which of the following statements is correct about the reaction shown below?	أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة للتفاعل أدناه؟
$HC_2H_3O_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + C_2H_3O_2^-(aq)$	
A. The acid $HC_2H_3O_2$ is strong and the conjugate base $C_2H_3O_2^-$ is weak	A. $HC_2H_3O_2$ حمض قوي و القاعدة المرافقة $C_2H_3O_2^-$ ضعيفة
B. The base $C_2H_3O_2^-$ is weak than H_2O base	B. القاعدة $C_2H_3O_2^-$ أضعف من القاعدة H_2O
C. The conjugate base $C_2H_3O_2^-$ has greater attraction for H^+ ion than does the base H_2O	C. القاعدة المرافقة $C_2H_3O_2^-$ تمتلك جذبًا لأيون H^+ أقوى مما تمتلكه القاعدة H_2O
D. The equilibrium lies far to the right	D. يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليمين

Regarding the two reactions **(1)** , **(2)** in the table below. Which of the following is **correct**?

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

Reaction (2) التفاعل	Reaction (1) التفاعل
$HY(aq) + H_2O(l) \leftrightharpoons H_3O^+(aq) + Y^-(aq)$	$HX(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + X^-(aq)$

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 للأيون 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 للأيون H^+ أكبر من القاعدة H_2O

HLHUEMY
Your Guide to Success

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 وفقًا لتراكيز الأيونات في محلول كل منها؟

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

- $H_2S \longrightarrow H_2CO_3 \longrightarrow HF \longrightarrow CH_3COOH$
- $HF \longrightarrow CH_3COOH \longrightarrow H_2CO_3 \longrightarrow H_2S$
- $H_2S \longrightarrow H_2CO_3 \longrightarrow CH_3COOH \longrightarrow HF$
- $CH_3COOH \longrightarrow HF \longrightarrow H_2CO_3 \longrightarrow H_2S$

What is the acid ionization constant of the equation shown below?	ما تعبير ثابت تأين الحمض للمعادلة المبيّنة أدناه؟

$$HNO_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + NO_2^-{}_{(aq)}$$

$$K_a = \frac{[H_3O^+][NO_2^-]}{[HNO_2]}$$

$$K_a = \frac{[H_3O^+][NO_2^-]}{[HNO_2][H_2O]}$$

$$K_a = \frac{[HNO_2]}{[H_3O^+][NO_2^-]}$$

$$K_a = \frac{[HNO_2][H_2O]}{[H_3O^+][NO_2^-]}$$

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 الاول 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

GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

Which of the following statements is correct regarding the following ionization equation? $NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$	أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بمعادلة التأين التالية ؟
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

Which of the following statements is correct about the reaction shown below?	أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة للتفاعل أدناه؟
$CH_3NH_2(aq) + H_2O(l) \leftrightharpoons CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$	
A. The base CH_3NH_2 is weak and the conjugate base OH^- is strong	A. القاعدة CH_3NH_2 ضعيفة والقاعدة المرافقة OH^- قوية
B. The base CH_3NH_2 is strong and the conjugate base OH^- is weak	B. القاعدة CH_3NH_2 قوية والقاعدة المرافقة OH^- ضعيفة
C. OH^- ion has lowest attraction for H^+ ion than has a molecule of CH_3NH_2	C. أيون OH^- يمتلك جذبًا لأيون H^+ أقل مما يمتلكه جزيء CH_3NH_2
D. The equilibrium lies far to the right	D. يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليمين

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	Base القاعدة
2.5×10^{-5}	$NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$	Ammonia الأمونيا
5.0×10^{-4}	$C_2H_5NH_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons C_2H_5NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$	Ethylamine إيثيل أمين
4.3×10^{-4}	$CH_3NH_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$	Methylamine الميثيل أمين
4.3×10^{-10}	$C_6H_5NH_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$	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

GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

Chapter: Acids and Bases **Lesson 3: Hydrogen ions and pH**

In the self-ionization reaction of water shown below. What happens if the concentration of H^+ ions increases?

في تفاعل التأين الذاتي للماء الموضح أدناه. ماذا يحدث إذا زاد تركيز أيونات الهيدروجين H^+؟

$$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$$

The concentration of OH^- ions increases and K_w value increases

يزداد تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- وتزداد قيمة K_w

The concentration of OH^- ions decreases and K_w value does not change

يقل تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- وتبقى قيمة K_w دون تغيير

The concentration of OH^- ions increases and K_w value does not change

يزداد تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- وتبقى قيمة K_w دون تغيير

The concentration of OH^- ions decreases and K_w value decreases

يقل تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- وتقل قيمة K_w

Which of the following solutions is basic?

(Concentrations at 298 K)

أي المحاليل التالية قاعدي؟

(التراكيز 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 حمضي ؟

(التراكيز 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**؟

6.02×10^{23}	عدد أفوجادرو Avogadro's number

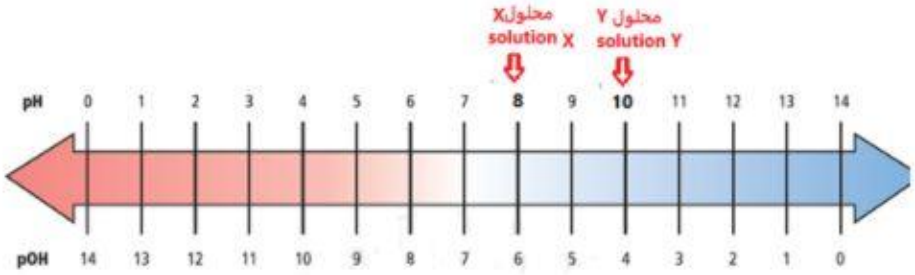
4.52×10^{16}

4.52×10^{31}

8.03×10^{16}

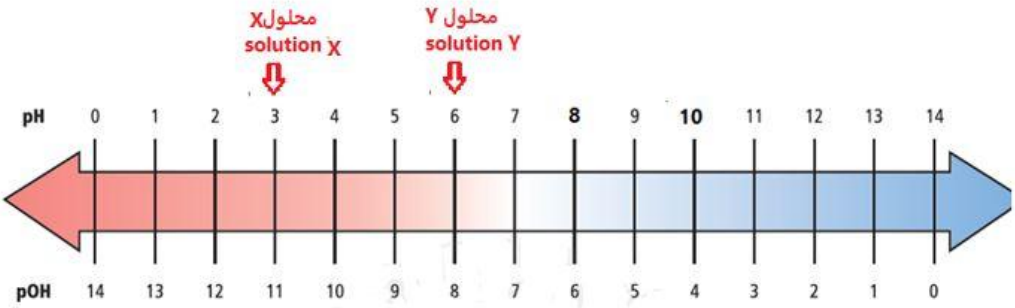
8.03×10^{31}

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



A. 2 times	A. 2 (مرّتان)
B. 10 times	B. 10 مرّات
C. 100 times	C. 100 مرّة
D. 1000 times	D. 1000 مرّة

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



A. 2 times	A. 2 (مرّتان)
B. 10 times	B. 10 مرّات
C. 100 times	C. 100 مرّة
D. 1000 times	D. 1000 مرّة

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

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

What is the pH of the solution?

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): $pH = 10.5$ (Y): $[H^+] = 10^{-12}$ (Z): $[OH^-] = 10^{-9}$	
A. (lowest) $(Y) \rightarrow (X) \rightarrow (Z)$ (highest)	A. (الأقل) $(Y) \leftarrow (X) \leftarrow (Z)$ (الأكبر)
B. (lowest) $(X) \rightarrow (Y) \rightarrow (Z)$ (highest)	B. (الأقل) $(X) \leftarrow (Y) \leftarrow (Z)$ (الأكبر)
C. (lowest) $(Z) \rightarrow (X) \rightarrow (Y)$ (highest)	C. (الأقل) $(Z) \leftarrow (X) \leftarrow (Y)$ (الأكبر)
D. (lowest) $(X) \rightarrow (Z) \rightarrow (Y)$ (highest)	D. (الأقل) $(X) \leftarrow (Z) \leftarrow (Y)$ (الأكبر)

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): $pOH = 9.5$ (Y): $[H^+] = 10^{-9}$ (Z): $[OH^-] = 10^{-6}$	

A. (lowest) $(Y) \rightarrow (X) \rightarrow (Z)$ (highest)	A. (الأقل) $(Y) \leftarrow (X) \leftarrow (Z)$ (الأكبر)
B. (lowest $(X) \rightarrow (Y) \rightarrow (Z)$ (highest)	B. (الأقل) $(X) \leftarrow (Y) \leftarrow (Z)$ (الأكبر)
C. (lowest) $(Z) \rightarrow (X) \rightarrow (Y)$ (highest)	C. (الأقل) $(Z) \leftarrow (X) \leftarrow (Y)$ (الأكبر)
D. (lowest) $(X) \rightarrow (Z) \rightarrow (Y)$ (highest)	D. (الأقل) $(X) \leftarrow (Z) \leftarrow (Y)$ (الأكبر)

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

أي المحاليل التالية هو **الأعلى** حمضية؟

$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-4}$, **pOH** = 13 , $[OH^-] = 1 \times 10^{-9}$, **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**	$[OH^-] = 3.2 \times 10^{-4}$	$[H^+] = 3.2 \times 10^{-7}$

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 A Solution A	المحلول B Solution B	المحلول C Solution C	المحلول D Solution D
pOH= 5.60	pH= 7.40	$[OH^-]= 4.0\times 10^{-3}$M	$[H^+]= 2.5\times 10^{-2}$M

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***

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

ما قيمة pH لمحلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ تركيزه 6.50×10^{-2} *M* ؟

- 9.8
- 7.5
- 4.3
- 13.1

What is the value of K_a of 0.0044 M solution of acid C_6H_5COOH with pH=3.30?

ما قيمة K_a لمحلول حمض C_6H_5COOH تركيزه 0.0044 M و pH=3.30؟

- 3.8×10^{-2}
- 2.6×10^{-4}
- 6.5×10^{-5}
- 4.9×10^{-9}