

تدريبات من الامتحانات الوزارية

الصف الثاني عشر المتقدم بالامارات

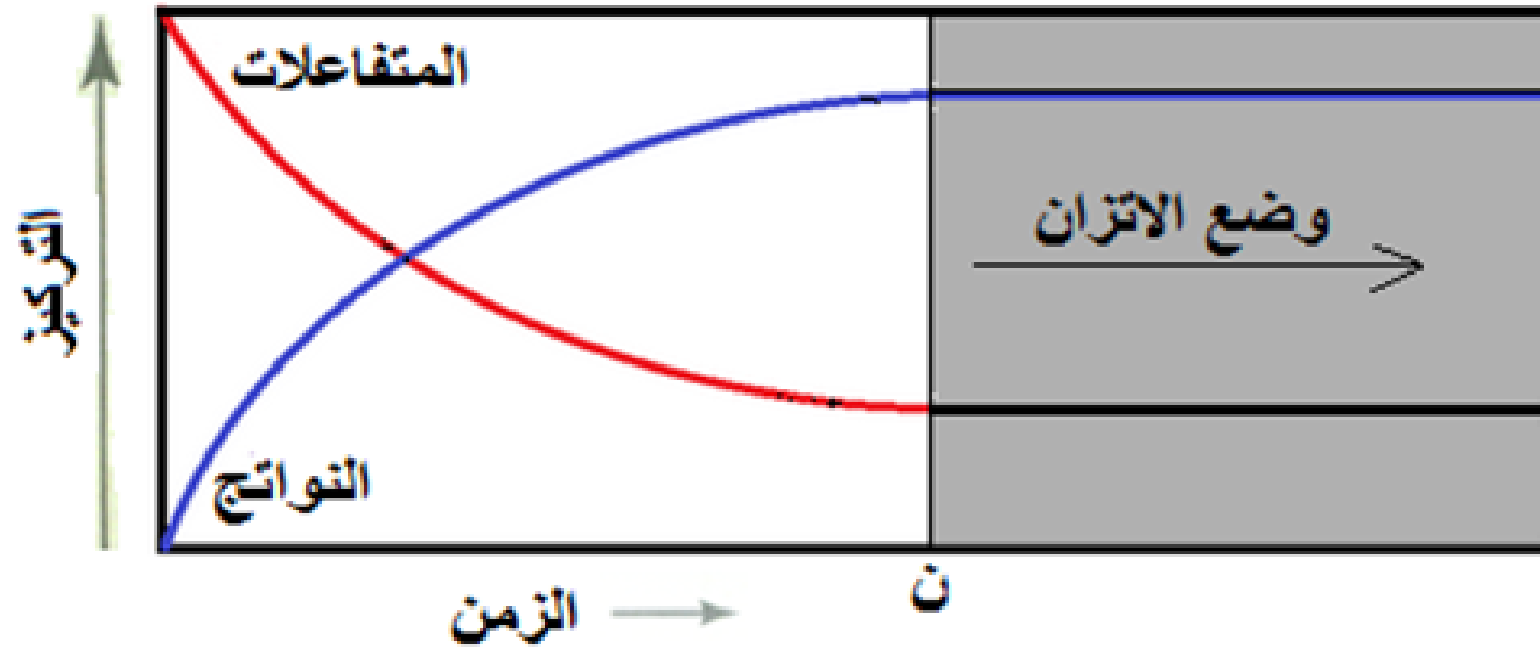
الاتزان الكيميائي

00201224064691

إعداد الاستاذ/ ميشيل صليب

القسم الاول :

حالة الاتزان الديناميكي



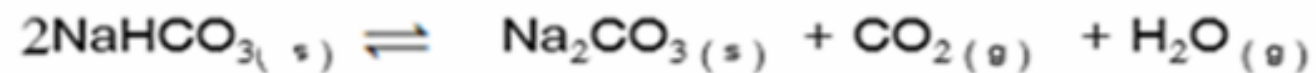
في الجدول التالي، ما تعبير ثابت الاتزان الصحيح للتفاعل الذي يُقابله؟

In the following table, what is the correct equilibrium constant expression for the corresponding reaction?

التفاعل	تعبير ثابت الاتزان
$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$	$\frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2}$
$2NaHCO_3(s) \rightleftharpoons Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$	$\frac{[Na_2CO_3][CO_2][H_2O]}{[NaHCO_3]^2}$
$CO(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2O(g)$	$\frac{[CH_4][H_2O]}{[CO][H_2]^3}$
$CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$	$\frac{[CaCO_3]}{[CaO]}$

What is the equilibrium constant expression for the following reaction?

ما تعبير ثابت الاتزان الصحيح للتفاعل التالي؟



A.

$$\frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{NaHCO}_3]}$$

B.

$$[\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]$$

C.

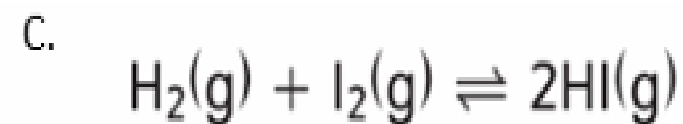
$$\frac{[\text{Na}_2\text{CO}_3][\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{NaHCO}_3]}$$

D.

$$[\text{NaHCO}_3]$$

Which of the following is a heterogeneous equilibrium?

أي التالية يعتبر اتزاناً غير متجانس؟



What is the equilibrium constant expression for the following reaction?

ما تعبير ثابت الاتزان للتفاعل التالي؟



$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{Fe}]}{[\text{FeO}]}$$

☐

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]}$$

☐

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{CO}]}{[\text{CO}_2]}$$

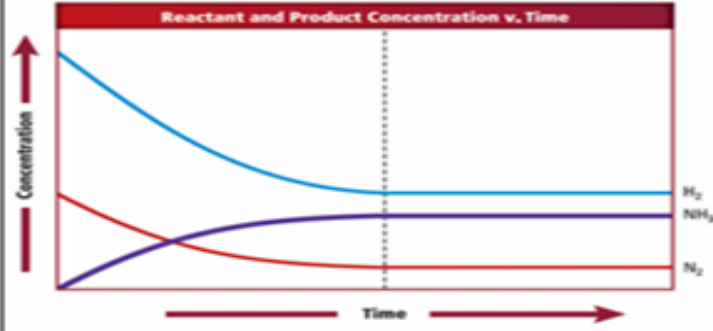
☐

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{Fe}][\text{CO}_2]}{[\text{FeO}][\text{CO}]}$$

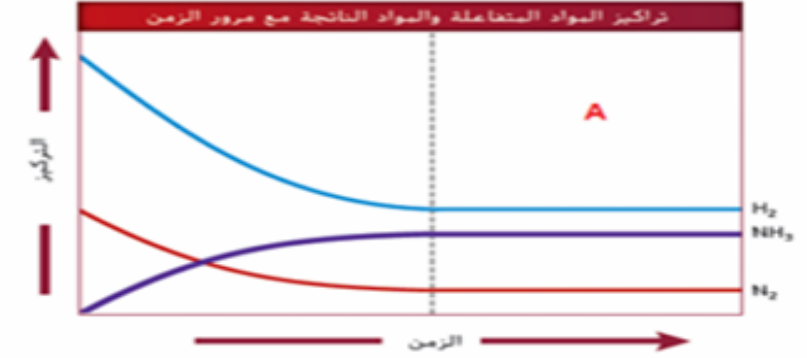
☐

In the figure below, in the area indicated by the symbol A is

.....



في الشكل أدناه، في المنطقة المشار إليها بالرمز A يكون



A - The concentration of the products equals the concentration of the reactants

A - تركيز المواد الناتجة يساوي تركيز المواد المتفاعلة

B - The concentration of both reactants and products remains constant

B - تراكيز المواد المتفاعلة والمواد الناتجة ثابتة

C - The concentration of the reactants decreases and the concentration of the products increases

C - تتناقص تراكيز المواد المتفاعلة وتزداد تراكيز المواد الناتجة

D - The concentration of the reactants increases and the concentration of the products decreases

D - تزداد تراكيز المواد المتفاعلة وتتناقص تراكيز المواد الناتجة

أي مما يأتي تمثل حالة الاتزان الكيميائي؟

Which of the following represents a chemical equilibrium state?

☐ يحدث التفاعل العكسي أسرع من التفاعل الأمامي

The reverse reaction happens faster than the forward reaction

☐ يتوقف كل من التفاعلين الأمامي والعكسي

Both the forward and reverse reactions have stopped

☐ يحدث التفاعل الأمامي والتفاعل العكسي بالسرعة نفسها

The forward reaction and the reverse reaction happen at the same rate

☐ يحدث التفاعل الأمامي أسرع من التفاعل العكسي

The forward reaction happens faster than the reverse reaction

When does the equilibrium mixture contain more products than reactants?	متى يكون خليط الاتزان محتويًا على مواد ناتجة أكبر من المواد المتفاعلة؟
A. $K_{eq} = 1$	
B. $K_{eq} > 1$	
C. $K_{eq} < 1$	
D. $K_{eq} = \frac{1}{4}$	

Which of the following is **NOT** a characteristic of chemical reactions that reach equilibrium?

أي مما يلي **ليس** من خصائص التفاعلات الكيميائية التي تصل إلى حالة اتزان؟

The temperature must remain constant

يجب أن تبقى درجة الحرارة ثابتة ☐

All reactants and products are present, and they are in constant dynamic motion

يجب أن تبقى المواد المتفاعلة والمواد الناتجة معًا في حركة ديناميكية دائمة ☐

The reaction must take place in a closed system

يجب أن يحدث التفاعل في نظام مغلق ☐

The reactants and products must be in similar physical state

يجب أن تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في حالة فيزيائية متشابهة ☐

What is the value of K_{eq} of the following reaction?



The equilibrium concentrations are:

$$[\text{N}_2\text{O}_4] = 0.0185 \text{ mol/L}$$

$$[\text{NO}_2] = 0.0627 \text{ mol/L}$$

ما قيمة K_{eq} للتفاعل التالي؟

علمًا بأن التراكيز عند الاتزان هي:

$$[\text{N}_2\text{O}_4] = 0.0185 \text{ mol/L}$$

$$[\text{NO}_2] = 0.0627 \text{ mol/L}$$

0.213

☐

3.39

☐

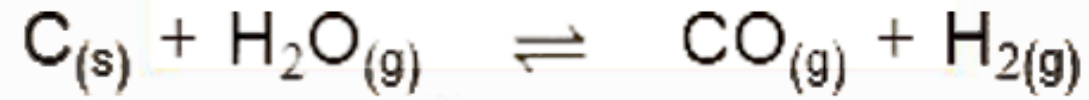
0.00545

☐

1.70

☐

What is the equilibrium constant expression for the following reaction?



$$\frac{[\text{CO}][\text{H}_2]}{[\text{C}][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$\frac{[\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]}$$

$$\frac{[\text{C}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]}$$

$$\frac{[\text{CO}][\text{H}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

What is the value of K_{eq} at 400 K for the following equation:



ما قيمة K_{eq} عند 400 K للمعادلة التالية:

if $[\text{PCl}_5] = 0.135 \text{ mol/L}$, $[\text{PCl}_3] = 0.550 \text{ mol/L}$,
and $[\text{Cl}_2] = 0.550 \text{ mol/L}$?

إذا كانت $[\text{PCl}_5] = 0.135 \text{ mol/L}$ و $[\text{PCl}_3] = 0.550 \text{ mol/L}$
و $[\text{Cl}_2] = 0.550 \text{ mol/L}$ ؟

2.24

☐

0.56

☐

1.12

☐

6.72

☐

The reaction $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$ reaches equilibrium. If the equilibrium concentrations are:

$$[\text{SO}_2] = 0.0170 \text{ mol / L}$$

$$[\text{O}_2] = 0.0230 \text{ mol / L}$$

K_{eq} is 4.32

What is the equilibrium concentration of SO_3 in mol / L

التفاعل $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$ يصل إلى حالة الاتزان، فإذا كانت التراكيز عند الاتزان هي:

$$[\text{SO}_2] = 0.0170 \text{ mol / L} \text{ و } [\text{O}_2] = 0.0230 \text{ mol / L}$$

و ثابت الاتزان K_{eq} لهذا التفاعل هو 4.32

فما تركيز الاتزان لـ SO_3 بوحدة mol / L ؟

0.0411

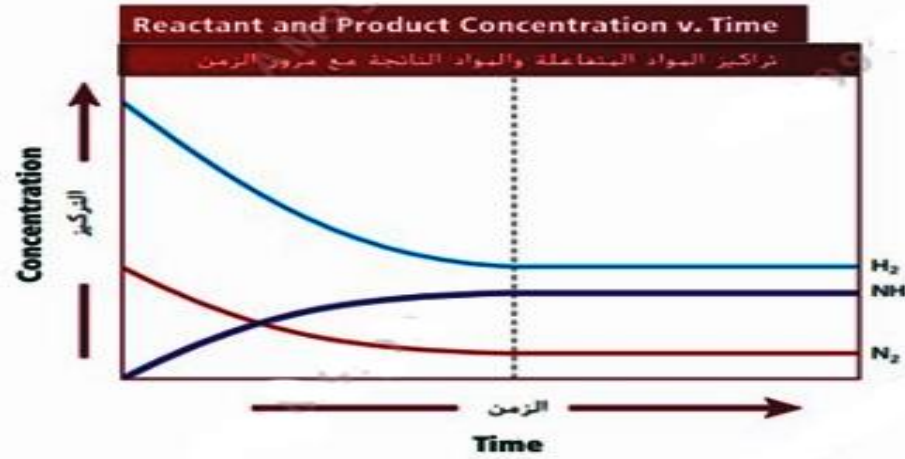
0.6850

0.00536

0.9970

In the diagram below, what do the horizontal lines on the right side of the diagram mean?

في الرسم البياني أدناه ما دلالة الخطوط الأفقية في الجانب الأيمن من الرسم البياني؟



☐ The concentrations of N₂ and H₂ are zero

تراكيز H₂ و N₂ تساوي صفرًا

☐ The concentrations of H₂, N₂ and NH₃ become constant

تُصبح تراكيز H₂ و N₂ و NH₃ ثابتة

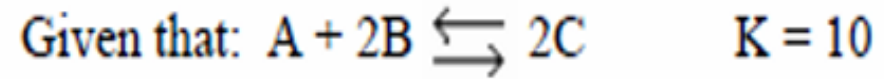
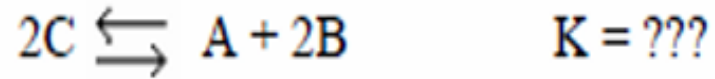
☐ All the reactants are converted into products

تم تحويل كل المواد المتفاعلة إلى مواد ناتجة

☐ H₂, N₂ and NH₃ concentrations continue to change

تستمر تراكيز H₂ و N₂ و NH₃ في التغير

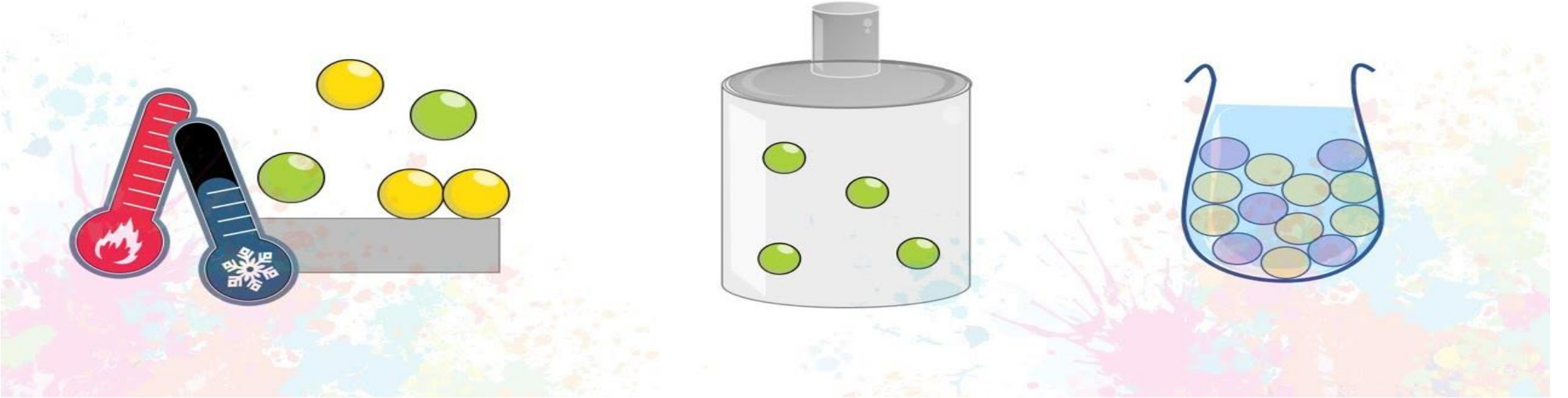
For the chemical equilibrium $A + 2B \rightleftharpoons 2C$, the value of the equilibrium constant, K , is 10. What is the value of the equilibrium constant for the reaction written in reverse?



- a. 0.10
- b. 10
- c. 1
- d. 100
- e. -10

القسم الثانى :

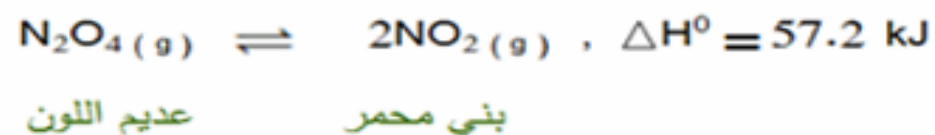
العوامل المؤثرة فى الاتزان الكيمىائى



In the next balanced reaction. What happens when you put the balance mixture in the ice?



في التفاعل المتزن التالي. ماذا يحدث عند وضع خليط الاتزان في الثلج؟



A – Creates more reddish–brown gas	A – يتكون المزيد من الغاز البني المحمر
B –The concentration of N_2O_4 increases	B – يزداد تركيز N_2O_4
C –The equilibrium shifts to the right	C – ينزاح موضع الاتزان نحو اليمين
D –The concentration of NO_2 increases	D – يزداد تركيز NO_2

How can more **NO** be produced in the following equilibrium equation?

كيف يمكن إنتاج المزيد من **NO** في معادلة الاتزان التالية؟



A – Increasing the temperature

A – رفع درجة الحرارة

B – Decreasing the temperature

B – خفض درجة الحرارة

C – Decreasing the concentration of N_2

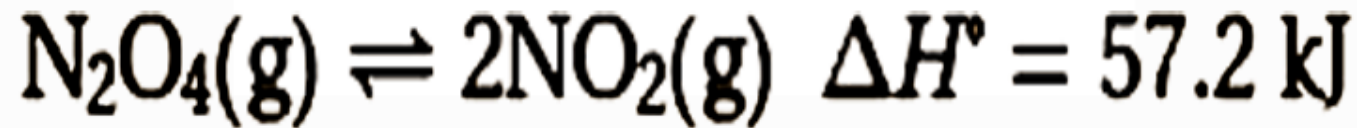
C – خفض تركيز N_2

D – Adding a catalyst

D – إضافة حفاز

All the following changes cause the equilibrium to shift
to the left in the reaction below except

جميع التغيرات التالية تُسبب انزياح الاتزان إلى جهة اليسار في التفاعل
أدناه عدا.....



Increasing the pressure

زيادة الضغط

Lowering the system temperature

خفض حرارة النظام

Reducing the concentration of NO_2

تقليل تركيز NO_2

Reducing the concentration of N_2O_4

تقليل تركيز N_2O_4

According to Le Châtelier's Principle, when volume increases, equilibrium shifts to the right in only one of the following. To which of the following retractions does this apply?

وفقاً لمبدأ لوشاتيليه، عندما يزيد الحجم ينتقل الاتزان إلى جهة اليمين في واحد فقط مما يلي. **على أي التفاعلات التالية ينطبق هذا؟**

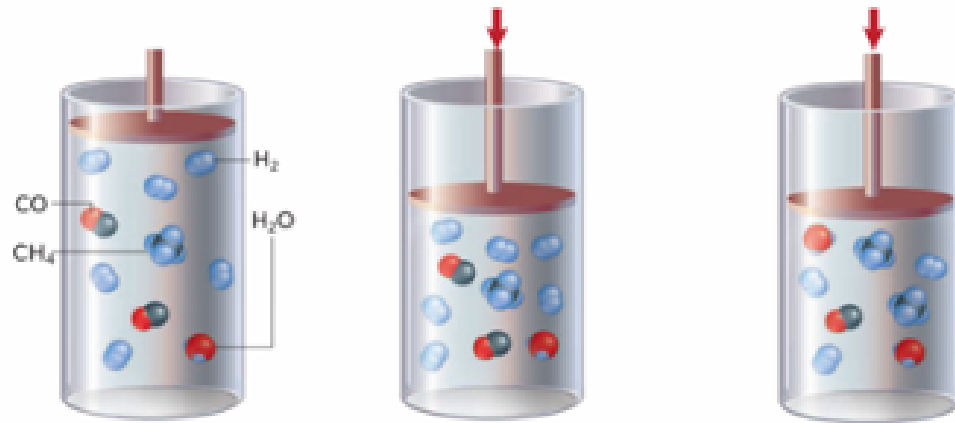


In the equilibrium below, How is the increasing of the concentration of N ₂ gas affects the equilibrium?	في الاتزان أدناه، كيف تؤثر زيادة تركيز غاز النيتروجين N ₂ على نظام الاتزان؟
$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$	

A – The equilibrium shifts to the left	A – ينزاح موضع الاتزان نحو اليسار
B – Increases the concentration of H ₂	B – يزيد من تركيز H ₂
C – The equilibrium shifts to the right	C – ينزاح موضع الاتزان نحو اليمين
D – Decreases the concentration of NH ₃	D – يقلل من تركيز NH ₃

When lowering the piston in the figure below, what happens to the next equilibrium reaction?

عند ضغط المكبس إلى أسفل في الشكل أدناه ماذا يحدث لتفاعل الاتزان التالي؟



A – The equilibrium shifts to the left

A – ينزاح موضع الاتزان نحو اليسار

B – Increases the concentration of H_2

B – يزيد من تركيز H_2

C – The equilibrium shifts to the right

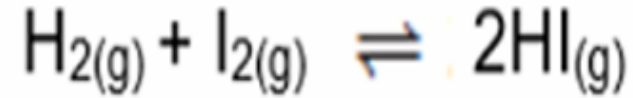
C – ينزاح موضع الاتزان نحو اليمين

D – Decreases the concentration of CH_4

D – يقل تركيز CH_4

ما نتيجة تقليل حجم وعاء التفاعل التالي؟

What will be the result if the volume of the reaction vessel is decreased for the reaction?



يزداد تركيز الناتج

☐

The concentration of the product increases

يتجه الاتزان نحو اليمين

☐

The equilibrium shifts to the right

لا يتغير الاتزان

☐

The equilibrium does not change

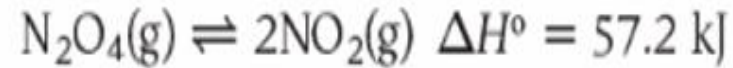
يتجه الاتزان نحو اليسار

☐

The equilibrium shifts to the left

What is the effect of raising the temperature on the following equilibrium?

ما أثر رفع درجة الحرارة على الاتزان التالي؟



The value of K_{eq} does not change

لن تتغير قيمة K_{eq}

☐

Produces more N_2O_4

يُنتج المزيد من N_2O_4

☐

Produces more NO_2

يُنتج المزيد من NO_2

☐

The equilibrium shifts to the left

ينزاح الاتزان نحو اليسار

☐

What is the effect of lowering the temperature on the following equilibrium?

ما أثر خفض درجة الحرارة على الاتزان التالي؟



The equilibrium shifts to the left

ينزاح الاتزان نحو اليسار ☐

The value of K_{eq} does not change

لن تتغير قيمة K_{eq} ☐

Produces more C_2H_2

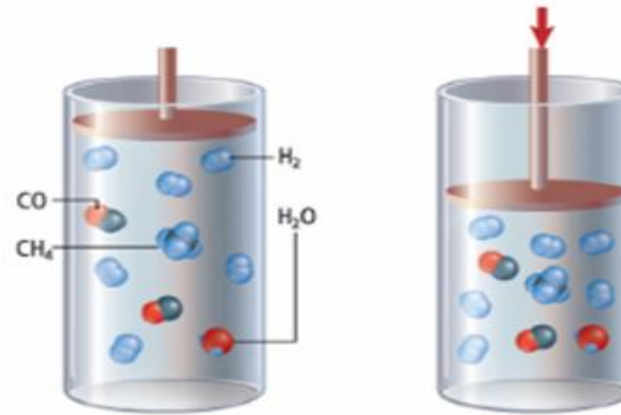
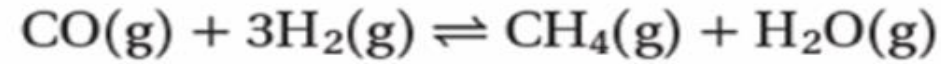
يُنتج المزيد من C_2H_2 ☐

Produces more CH_3CHO

يُنتج المزيد من CH_3CHO ☐

ما تأثير تقليل حجم وعاء التفاعل على نظام الاتزان أدناه؟

What is the effect of decreasing the volume of the reaction vessel on the equilibrium system below?



The equilibrium shifts to the right

☐ ينزاح الاتزان جهة اليمين

CO concentration increases

☐ يزداد تركيز CO

The equilibrium shifts to the left

☐ ينزاح الاتزان جهة اليسار

CH₄ concentration decreases

☐ يقل تركيز CH₄

What is the effect of decreasing the volume of the reaction vessel on the equilibrium systems below?

$\text{CO(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$	1
$\text{H}_2\text{(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{HCl(g)}$	2

The equilibrium in both **1,2** shifts to the right

ينزاح الاتزان في كل من **1 و 2** جهة اليمين

The equilibrium **1** shifts to the left and the total number of gas moles increases

ينزاح الاتزان **1** جهة اليسار ويزداد عدد مولات الغاز

The equilibrium **1** shifts to the right and the total number of gas moles decreases

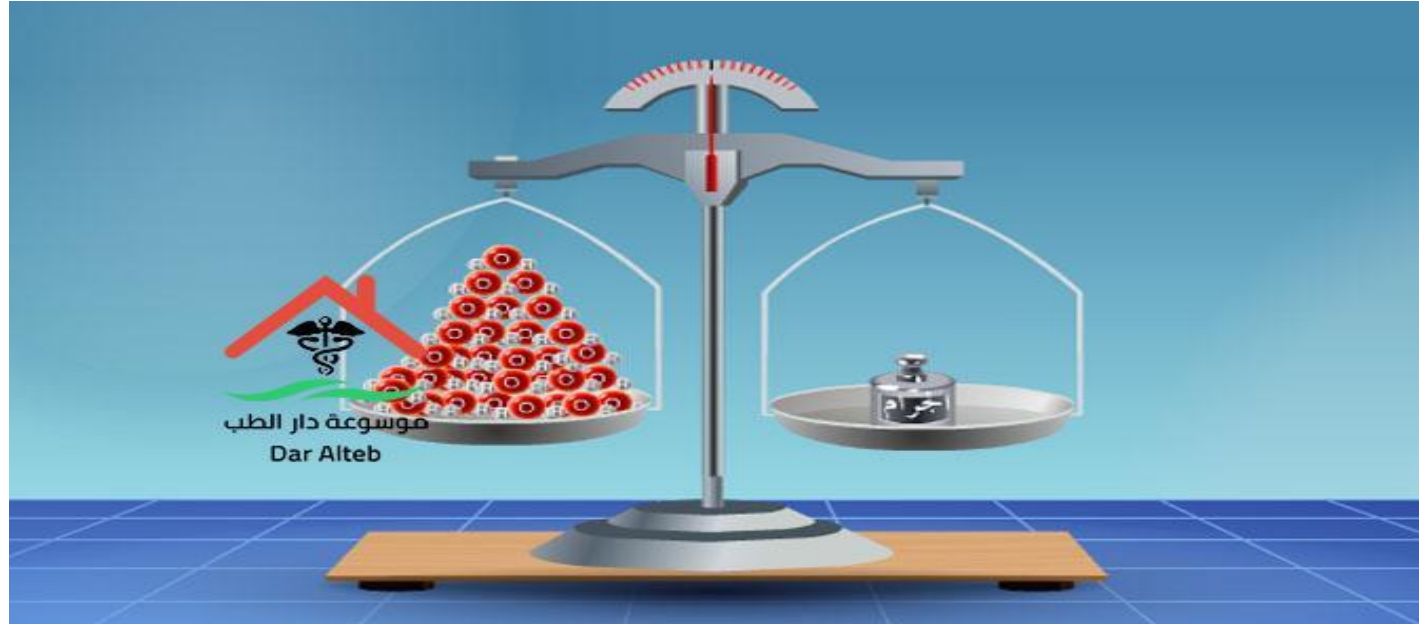
ينزاح الاتزان **1** جهة اليمين ويقل عدد مولات الغاز

The equilibrium **2** shifts to the left

ينزاح الاتزان **2** جهة اليسار

القسم الثالث :

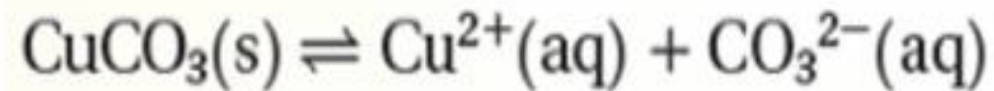
استخدام ثوابت الاتزان الكيميائي



What is the molar solubility of CuCO_3 at 298 K
if $K_{\text{sp}}(\text{CuCO}_3) = 2.5 \times 10^{-10}$

ما ذائبية (CuCO_3) عند 298 K إذا علمت أن:

$$K_{\text{sp}}(\text{CuCO}_3) = 2.5 \times 10^{-10}$$



$$\text{A} - 2.7 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$$

$$\text{B} - 1.6 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$\text{C} - 1.2 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$\text{D} - 1.1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

Will a precipitate form when 250 mL of 0.20M MgCl_2 is added to 750 mL of 0.0025M NaOH?
 K_{sp} for $\text{Mg}(\text{OH})_2 = 5.6 \times 10^{-12}$

هل سيتكون راسب عند إضافة 250 mL من 0.20M MgCl_2 إلى 750 mL من 0.0025M NaOH؟
ثابت حاصل الإذابة لهيدروكسيد المغنيسيوم $\text{Mg}(\text{OH})_2$ يساوي 5.6×10^{-12}

A – Yes

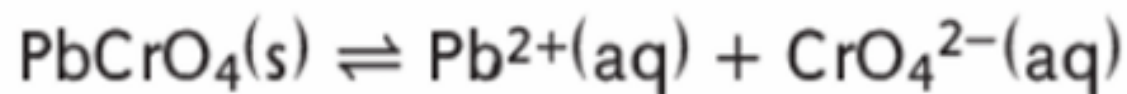
A – نعم

B – No

B – لا

What is the effect of adding $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ solution to PbCrO_4 saturated solution?

ما أثر إضافة محلول $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ إلى المحلول المشبع PbCrO_4 ؟



A – The solubility of PbCrO_4 is increased

A – تزداد ذائبية PbCrO_4

B – More solid PbCrO_4 precipitates

B – يترسب المزيد من PbCrO_4

C – The equilibrium shifts to the right

C – تتم إزاحة الاتزان نحو اليمين

D – The balance remains unchanged

D – يبقى الاتزان دون تغيير

At a temperature of 1405 K, hydrogen sulfide decomposes to form hydrogen and diatomic sulfur. The equilibrium constant for the reaction is 2.27×10^{-3} .

What is the concentration of hydrogen gas if $[S_2] = 0.0540 \text{ mol/L}$ and $[H_2S] = 0.184 \text{ mol/L}$?

عند درجة حرارة 1450 K يتحلل كبريتيد الهيدروجين إلى هيدروجين وجزيء كبريت، وثابت الاتزان $= 2.27 \times 10^{-3}$ ما تركيز غاز الهيدروجين إذا كان

$$[S_2] = 0.0540 \text{ mol / L}$$

$$[H_2S] = 0.184 \text{ mol / L}$$



$$A - 0.0377 \text{ mol/L}$$

$$B - 0.0540 \text{ mol/L}$$

$$C - 0.0785 \text{ mol/L}$$

$$D - 0.0945 \text{ mol/L}$$

The next reaction reaches equilibrium at 900 K and K_{eq} is 8.2×10^{-2} . If the equilibrium concentrations of CO and Cl_2 are 0.150M, what is the equilibrium concentration of $COCl_2$?

التفاعل التالي يصل إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة 900K و K_{eq} يُساوي 8.2×10^{-2} إذا كانت تراكيز الاتزان لـ CO و Cl_2 هي 0.150M، فما تركيز الاتزان لـ $COCl_2$ ؟



A – 3.50 M

B – 2.27 M

C – 1.82 M

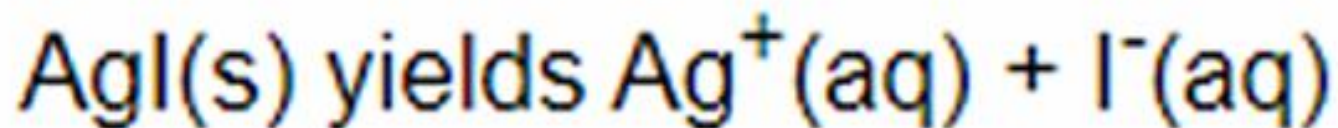
D – 0.274 M

Use the table to find K_{sp} at 298 K, then calculate the molar solubility of $PbSO_4$.

- A. ☐ $1.6 \times 10^{-4} \text{ M}$
- B. ☐ $3.2 \times 10^{-4} \text{ M}$
- C. ☐ $4.8 \times 10^{-4} \text{ M}$
- D. ☐ $6.4 \times 10^{-4} \text{ M}$

$PbSO_4$	2.5×10^{-8}
----------	----------------------

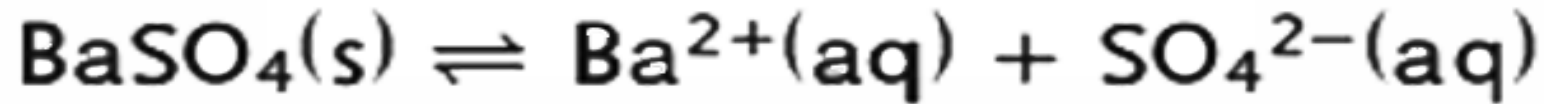
15. Find Q_{sp} for AgI if 50.0 mL of 0.1 M NaI is added to 50 mL of 0.1M AgNO₃. Will a precipitate form? K_{sp} for AgI is 8.5×10^{-17} .



- A. ☐ 0.01, a precipitate will form
- B. ☐ 0.0025, a precipitate will form
- C. ☐ 0.01, a precipitate will not form
- D. ☐ 0.0025, a precipitate will not form.

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 لباريوم 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+}

If an equal volumes of the solutions 0.0322 M CaCl_2 and 0.0145 M NaOH are mixed, a precipitate of Ca(OH)_2 is predicted. Which of the following is true?

Solubility Product Constants at 298 K for the compound Ca(OH)_2 ($K_{sp} = 5.0 \times 10^{-6}$)

إذا تم خلط حجوم متساوية من محلول CaCl_2 تركيزه 0.0322 M ومحلول NaOH تركيزه 0.0145 M يُتوقع أن يتكون راسب من Ca(OH)_2 . أي مما يأتي صحيح؟

ثابت حاصل الإذابة عند 298 K للمركب Ca(OH)_2 هو ($K_{sp} = 5.0 \times 10^{-6}$)

$Q_{sp} = 2.5 \times 10^{-4}$ and a precipitate will not form

$Q_{sp} = 2.5 \times 10^{-4}$ ولا يتكون راسب

$Q_{sp} = 2.6 \times 10^{-5}$ and a precipitate will form

$Q_{sp} = 2.6 \times 10^{-5}$ ويتكون راسب

$Q_{sp} = 4.9 \times 10^{-10}$ and a precipitate will form

$Q_{sp} = 4.9 \times 10^{-10}$ ويتكون راسب

$Q_{sp} = 8.5 \times 10^{-7}$ and a precipitate will not form

$Q_{sp} = 8.5 \times 10^{-7}$ ولا يتكون راسب