



هيكـل 12ADV (مدارس خاصة بالعربي)



الفصل الدراسي الأول
2025/2026

المادة: الكيمياء
المدرس: طارق محمد

تنذير

إعلان هام من الأكاديمية

تنوه أكاديميتنا إلى ضرورة الحفاظ على حقوق الملكية الفكرية الخاصة بالمحتوى التعليمي الذي نقدمه في بطاقاتنا التعليمية من فيديوهات، أوراق عمل واختبارات وغيره .

في هذه الفترة الخاصة بمراجعات "الهيكل" لمادة الفصل الدراسي الأول، نود التأكيد على التالي:

يمنع منعاً باتاً نشر أوراق الشرح المطولة أو تصوير فيديوهات الشرح الخاصة بنا أو إعادة توزيعها بأي شكل من الأشكال إذ يُعتبر نشر أي من هذه المواد دون إذن مسبق مخالفة قانونية، ويعرض الفاعل للمساءلة والملاحقة القانونية، لكن **يسمح فقط** بنشر ملزمة الهيكل (غير المطولة)

نشكركم على تفهمكم وتعاونكم في حماية حقوق الجميع ودعم الأكاديمية في توفير محتوى تعليمي آمن وموثوق.

بطاقة الكيمياء

صف 12 متقدم

شرح أ. طارق محمد



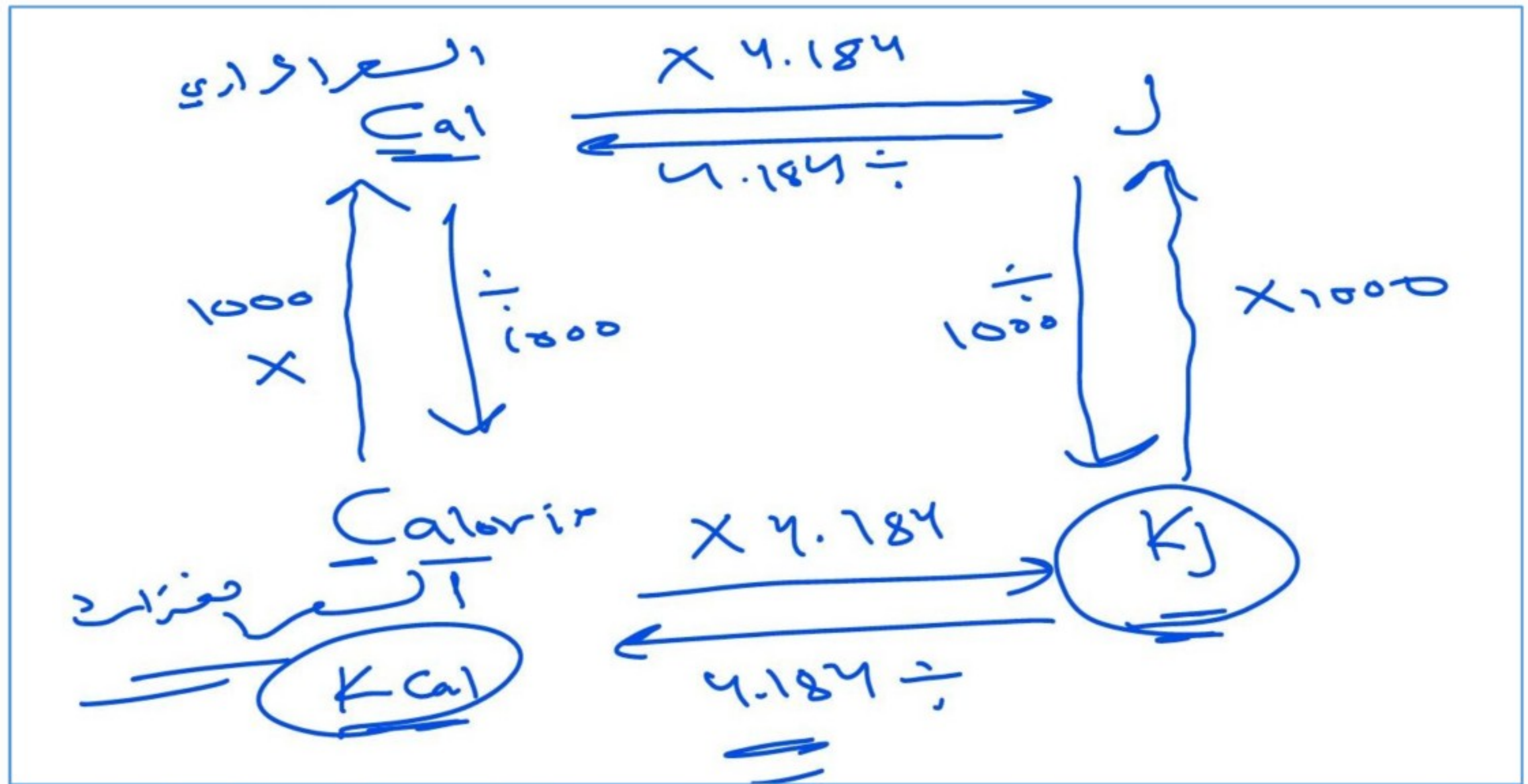
جاهز للنجاح وإطلاق إبداعاتك



فيديوهات ▶ ملازم شرح ▶ أوراق عمل ▶ اختبارات

مراجعة تفصيلية شاملة للهيكل

للاشتراك في البطاقة واتساب الدعم
الفني للأكاديمية 0569174493



يتكون إفطار من الحبوب، وعصير البرتقال، واللبن يحتوي على 230 Cal. عبر عن هذه الطاقة بالجول.

تحتوي قطعة من الشوفان والفاكهة على 142 Cal. حوّل هذه الطاقة إلى سعرات.

يطلق تفاعل طارد للحرارة 86.5 kJ. كم مقدار الطاقة الناتجة بوحدة kcal؟

تحدي حدد وحدة جديدة للطاقة، وسمّها باسمك، والتي تبلغ قيمتها عشر سعر حراري (cal). ما معاملات التحويل التي تربط هذه الوحدة الجديدة بالجول؟ وبالسعر الغذائي؟



تدريبات اضافية

كم جول يتم امتصاصها في عملية تمتص 0.5720 kcal؟

المواصلات يستخدم الإيثانول كمادة تضاف إلى الجازولين. يحرق احتراق واحد مول من الإيثانول 1367 kJ من الطاقة. كم عدد السرعات الحرارية التي تُطلق من هذا التفاعل؟

لتبخير 2.00 g من الأمونيا، نحتاج إلى 656 cal. كم كيلو جول يلزم لتبخير نفس الكتلة من الأمونيا؟

يحرق مول واحد من الإيثانول 326.7 Cal من الطاقة أثناء الاحتراق. كم كيلو جول يتحرر؟





To vaporize 3.00 g of ammonia, 845.5 cal are required. How many kilojoules (kJ) are required to vaporize the same mass of ammonia?

لتبخير 3.00 g من الأمونيا، نحتاج إلى 845.5 cal كم كيلو جول (kJ) يلزم لتبخير نفس الكتلة من الأمونيا؟

2.87

3.54

3.85

2.68

Which of the following statements is true about the two figures in the table below?

أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالشكلين في الجدول أدناه؟

	
150 Cal	$5.0 \times 10^5 \text{ J}$
Y	X

The energy in X is greater than in Y

الطاقة في X أكبر منها في Y

The energy in Y is $3.6 \times 10^5 \text{ J}$

الطاقة في Y تساوي $3.6 \times 10^5 \text{ J}$

The energy in X is 355 Cal

الطاقة في X تساوي 355 Cal

The energy in Y is greater than in X

الطاقة في Y أكبر منها في X



2 mole of ethanol releases **653.4 Cal** of energy during combustion. How many kilojoules are released?

يُحرر 2 مول من الإيثانول **653.4 Cal** من الطاقة أثناء الاحتراق. كم كيلو جول يتحرر؟

$$2.734 \times 10^3 \text{ kJ}$$

$$1.350 \times 10^3 \text{ kJ}$$

$$1.600 \times 10^2 \text{ kJ}$$

$$7.800 \times 10^2 \text{ kJ}$$

Which of the following contains **the highest** nutritional Calories?

أي مما يلي يحتوي على أكبر كمية من السعرات الغذائية Cal؟

1000 cal

10 Cal

9600 J

86.5 kJ

How much energy in joules is supplied by a breakfast containing 170 Cal?

ما مقدار الطاقة بوحدة الجول (J) التي تزودنا بها وجبة افطار تحتوي 170 Cal؟

170 J

$7.11 \times 10^5 \text{ J}$

$1.7 \times 10^5 \text{ J}$

711 J





2	نص الكتاب + مثال 2 + تطبيقات	7, 8, 9
	CHM.5.5.01.002.02 بحسب كمية الحرارة المنطلقة من مادة عند تغير درجة حرارتها	

حساب الحرارة الممتصة او المنطلقة

معادلة حساب الحرارة

q تمثل الحرارة التي تم امتصاصها أو تحريرها. c
 تمثل الحرارة النوعية للمادة. m تمثل كتلة العينة
 بالجرامات. ΔT هو التغير في درجة الحرارة $^{\circ}\text{C}$
 أو $T_f - T_i$.

$$q = c \times m \times \Delta T$$

ملاحظة: إذا كانت الطاقة منطلقة او الجسم يبرد فيكون التغير في درجة الحرارة (ΔT) وكذلك كمية الطاقة (q) لهما إشارة سالبة

الإيثانول (l)

2.44

إذا زادت درجة حرارة كتلة من الإيثانول مقدارها 34.4 g من 25.0°C إلى 78.8°C ، فما كمية الحرارة التي امتصها الإيثانول؟ انظر جدول 2.

حساب الحرارة النوعية عند بناء الجسور وناطحات السحب، يجب ترك فراغات بين الدعامات الفولاذية المتجاورة للسماح بتمدد وانكماش الفلز بسبب الحرارة والبرودة. تغيرت درجة حرارة عينة من الحديد تبلغ كتلتها 10.0 g من 50.4°C إلى 25.0°C ونتج 114 J، فما الحرارة النوعية للحديد؟

تم تسخين عينة كتلتها 155 g من مادة غير معلومة من 25.0°C إلى 40.0°C . وامتصت هذه المادة خلال العملية 5696 J من الطاقة. فما الحرارة النوعية لهذه المادة؟ تعرّف على هذه المادة من بين تلك المواد المدرجة في جدول 2.

تحدي امتصت كتلة صلبة مقدارها 4.50 g من الذهب الخالص 276 J من الحرارة. كانت درجة الحرارة الابتدائية 25.0°C ، فما درجة الحرارة النهائية؟

C=0.129



احسب مقدار الحرارة التي يتم امتصاصها عندما يتم تسخين 5.50 g من الألمنيوم من درجة حرارة 25.0°C إلى 95.0°C . تبلغ الحرارة النوعية للألمنيوم $0.897 \text{ J/(g}\cdot^{\circ}\text{C)}$.

علم المعادن مسمار كتلته 25.0 g مصنوع من سبيكة يمتص 250 J من الحرارة عندما تتغير درجة حرارته من 25.0°C إلى 78.0°C . فما الحرارة النوعية للسبيكة؟

. الحرارة النوعية للإيثانول $2.44 \text{ J/g}\cdot^{\circ}\text{C}$. فكم كيلو جول من الطاقة يلزم لتسخين 50.0 g من الإيثانول من -20.0°C إلى 68.0°C ؟

A. 10.7 kJ
B. 8.30 kJ
C. 2.44 kJ
D. 1.22 kJ
E. 5.86 kJ

If 250 g of ethanol at 75.0°C loses 4655 J of heat, what is the final temperature of ethanol?
(Specific Heat of ethanol = $2.44 \text{ J/(g}\cdot^{\circ}\text{C)}$)

إذا فقد 250 g من الإيثانول درجة حرارته 75.0°C كمية من الحرارة مقدارها 4655 J. فما درجة الحرارة النهائية للإيثانول؟
(الحرارة النوعية للإيثانول هي $2.44 \text{ J/(g}\cdot^{\circ}\text{C)}$)

45.8°C

59.5°C

82.6°C

67.4°C



A 15.0 g piece of cadmium metal absorbed 32.0 cal of heat. The final temperature was 62.7°C and the specific heat of cadmium equals 0.231 J/(g.°C).

What was the initial temperature?

امتصت قطعة كتلتها 15.0 g من فلز الكاديوم 32.0 cal من الحرارة. كانت درجة الحرارة النهائية 62.7°C والحرارة النوعية للكاديوم تساوي 0.231 J/(g.°C) ماذا كانت درجة الحرارة الابتدائية؟

38.7°C

24.1°C

9.3°C

53.4°C

A 355 g sample of unknown substance was heated from 22.4 °C to 43.6 °C the substance piece absorbs 6.75 kJ of energy.

Using the table below, which is the substance?

تم تسخين عينة كتلتها 355 g من مادة غير معلومة من 22.4 °C إلى 43.6 °C وامتصت هذه المادة خلال العملية 6.75 kJ من الطاقة.

مُستخدمًا الجدول أدناه، ما هي المادة؟

Substance	الذهب Gold	الفضة Silver	الألمنيوم Aluminum	الحديد Iron	المادة
Specific heat J/(g.°C)	0.129	0.235	0.897	0.449	الحرارة النوعية J/(g.°C)

Silver

الفضة

Gold

الذهب

Aluminum

الألمنيوم

Iron

الحديد

إذا تم وضع 300 g من رقائق الألمنيوم في فرن وتم تسخينها من 20.0°C إلى 662.0°C وامتصت 1723 J من الحرارة، فما الحرارة النوعية للألمنيوم؟

A. 0.131 J/g.°C
B. 0.870 J/g.°C
C. 0.897 J/g.°C
D. 2.61 J/g.°C
E. 0.261 J/g.°C



3	نص الكتاب + مراجعة القسم 1	8, 10
	CHM.5.5.01.001.09 يصف كيف تؤثر نفس كمية الحرارة على درجة حرارة مواد مختلفة لها نفس الكتلة	

الحرارة النوعية للمادة

هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من المادة درجة سيليزية واحدة (1°C).

الحرارة النوعية للإيثانول هي $2.44 \text{ J/(g}^{\circ}\text{C)}$. ماذا يعني هذا؟

المواد ذات الحرارة النوعية المنخفضة	المواد ذات الحرارة النوعية المرتفعة
الخرسانة: $0.84 \text{ J/(g}^{\circ}\text{C)}$	الماء: $4.184 \text{ J/(g}^{\circ}\text{C)}$
تحتاج طاقة اقل (مكتسبة او مفقودة) لكي تتغير درجة حرارتها يكون التغير في درجة الحرارة كبير عند فقد او اكتساب طاقة	تحتاج طاقة عالية (مكتسبة او مفقودة) لكي تتغير درجة حرارتها يكون التغير في درجة الحرارة قليل عند فقد او اكتساب طاقة

الأرصعة الخرسانية تصبح ساخنة في اليوم الصيفي المشمس.

كيف تتغير درجة حرارة الخرسانة مقارنة بدرجة حرارة الماء خلال ليلة باردة؟

The same amount of heat is added to a 10 g sample of each of the following metals. If each metal is initially at 20.0°C , which metal will reach the highest temperature?

أضيفت نفس كمية الحرارة إلى 10 g من كل عينة من الفلزات التالية.
إذا كانت درجة الحرارة الابتدائية لكل فلز هي 20.0°C ، أي الفلزات سوف يصل إلى أعلى درجة حرارة؟

الفلز Metal	الحرارة النوعية Specific Heat
Beryllium البيريليوم	$1.82 \text{ J/(g}^{\circ}\text{C)}$
Calcium الكالسيوم	$0.653 \text{ J/(g}^{\circ}\text{C)}$
Copper النحاس	$0.385 \text{ J/(g}^{\circ}\text{C)}$
Gold الذهب	$0.129 \text{ J/(g}^{\circ}\text{C)}$



Equal masses of the four metals given in the table below were left to sit in the Sun at the same time and for the same length of time. What is the order of the four metals according to its temperature increase from smallest increase to largest?

تم ترك كتل متساوية من الفلزات الأربعة الواردة في الجدول أدناه في الشمس في نفس الوقت ولنفس الفترة الزمنية. ما ترتيب الفلزات الأربعة وفقًا لزيادة درجة حرارتها من الأقل إلى الأعلى؟

الفلز Metal	المغنيسيوم Magnesium	الرصاص Lead	السترونشيوم Strontium	الكالسيوم Calcium
الحرارة النوعية Specific Heat	1.023	0.129	0.301	0.647
J / (g.°C)				

The lowest is calcium, then magnesium, then lead, then strontium

الأقل هو الكالسيوم ثم المغنيسيوم ثم الرصاص ثم السترونشيوم

The lowest is magnesium, then calcium, then strontium, then lead

الأقل هو المغنيسيوم ثم الكالسيوم ثم السترونشيوم ثم الرصاص

The lowest is calcium, then strontium, then magnesium, then lead

الأقل هو الكالسيوم ثم السترونشيوم ثم المغنيسيوم ثم الرصاص

The lowest is lead, then strontium, then magnesium, then calcium

الأقل هو الرصاص ثم السترونشيوم ثم المغنيسيوم ثم الكالسيوم

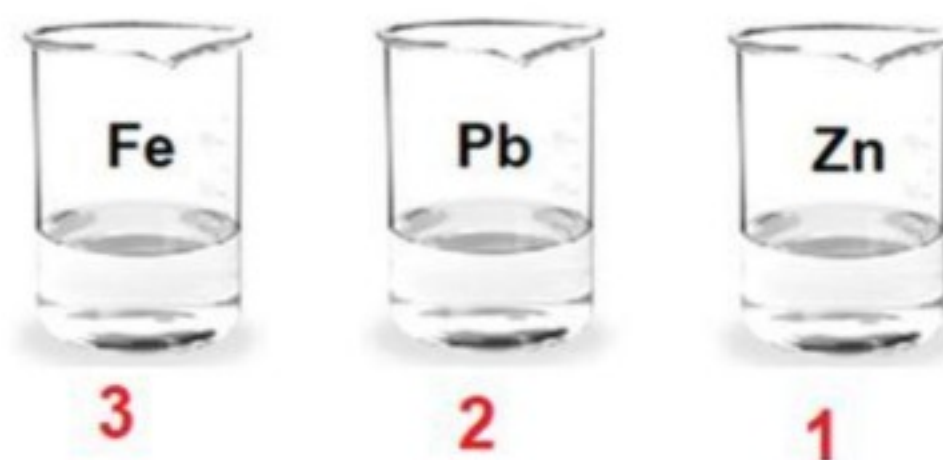
The following table shows specific heat of three metals:

الجدول التالي يوضح الحرارة النوعية لثلاثة فلزات:

Metal	الفلز	Fe	Pb	Zn
specific heat	الحرارة النوعية	0.449 J/(g.°C)	0.129 J/(g.°C)	0.388 J/(g.°C)

If 1.00 g of each metal is heated to 100°C and added to 10.0 g of H₂O at 25°C in the three separate glass beakers as in the figure below,

إذا سُخن 1.00 g من كل فلز إلى 100°C وأضيف إلى 10.0 g من H₂O عند 25°C في ثلاثة كؤوس زجاجية كما في الشكل أدناه،



what is the order of the final temperatures of beakers from the lowest to the highest?

ما ترتيب درجات الحرارة النهائية للكؤوس من الأقل إلى الأعلى؟



4	CHM.5.5.01.002.03 بحسب الحرارة النوعية لمادة معينة بمعلومية كتلتها والتغير في درجة حرارتها	نص الكتاب + مثال 3 + تطبيقات	12 , 13
---	--	------------------------------	---------

تدريبات

تمتص قطعة فلزية كتلتها g 4.68 كمية من الحرارة مقدارها J 256

عندما ترتفع درجة حرارتها بمقدار 182°C . فما هي الحرارة النوعية لهذا الفلز؟

امتصت عينة من فلز غير معلوم كتلتها g 90.0 كمية من الحرارة مقدارها J 25.6 وارتفعت درجة حرارتها بمقدار 1.18°C . فما الحرارة النوعية لهذا الفلز؟

ارتفعت درجة حرارة عينة الماء من 20.0°C إلى 46.6°C عند امتصاصها J 5650 من الحرارة. ما كتلة العينة؟

ما كمية الطاقة التي تكتسبها صخرة من الجرانيت كتلتها g 2.00×10^3 ($0.803 \text{ J/(g}\cdot^{\circ}\text{C)}$ الجرانيت $^{\circ}\text{C}$) عندما تتغير درجة حرارتها من 10.0°C إلى 29.0°C ؟

تحدي إذا فقد g 335 من الماء درجة حرارته 65.5°C . كمية من الحرارة مقدارها J 9750. فما درجة حرارة الماء النهائية؟

احسب الحرارة النوعية ($\text{J/(g}\cdot^{\circ}\text{C)}$) لمادة غير معلومة إذا كانت عينة كتلتها g 2.50 تحرر طاقة مقدارها cal 12.0 عندما تتغير درجة حرارتها من 25.0°C إلى 20.0°C .



When 50 g of an unknown substance is placed in 100 g of cold water in a calorimeter, the substance temperature is changes from 168°C to 104°C , while the temperature of the water increased by 1°C . What is the **specific heat** of the substance?

عند وضع قطعة من مادة غير معلومة ساخنة كتلتها 50 g في 100 g من الماء البارد في مُسعر، تغيّرت درجة حرارة المادة من 168°C إلى 104°C بينما ارتفعت درجة حرارة الماء بمقدار 1°C

ما الحرارة النوعية للمادة؟

Knowing that the specific heat of water at 298 K (25°C) is $4.184 \text{ J}/(\text{g}^{\circ}\text{C})$

علماً بأن الحرارة النوعية عند 298K (25°C) للماء تساوي $4.184 \text{ J}/(\text{g}^{\circ}\text{C})$

كم جولاً من الحرارة تفقده كتلة جرانيت مقدارها 3850 kg عندما تقل درجة حرارتها من 41.2°C إلى -12.9°C ؟ الحرارة النوعية للجرانيت هي $0.803 \text{ J}/(\text{g}^{\circ}\text{C})$.

حمام سباحة حمام سباحة أبعاده هي $20.0 \text{ m} \times 12.5 \text{ m}$ ملئ بالماء حتى عمق 3.74 m فإذا كانت درجة الحرارة الأولية هي 18.4°C ، فما مقدار الحرارة الذي يجب إضافته للماء لرفع درجة الحرارة إلى 29.0°C ؟ افترض أن كثافة الماء 1.000 g/mL .

ما كمية الحرارة التي تمتصها قطعة من الرصاص كتلتها 44.7g حين ترتفع درجة حرارتها بمقدار 65.4°C .

الحرارة النوعية للرصاص هي $0.129 \text{ J}/(\text{g}^{\circ}\text{C})$

تحضير الطعام عند وضع 10.2 g من زيت الكانولا (اللفت) في قدر "وعاء" عند درجة حرارة 25.0°C ، فإنه يحتاج إلى 3.34 kJ من الحرارة لتسخينه لدرجة حرارة 196.4°C . فما الحرارة النوعية لزيت الكانولا؟



When a 58.8 g piece of hot alloy is placed in 125 g of cold water in a calorimeter, the temperature of alloy changes from 606.1°C to 500.0°C, while the temperature of water increases by 10.5°C.	عند وضع قطعة من سبيكة ساخنة كتلتها 58.8 g في 125 g من الماء البارد في مُسعر، تغيرت درجة حرارة السبيكة من 606.1°C إلى 500.0°C بينما ترتفع درجة حرارة الماء بمقدار 10.5°C
What is the specific heat of the alloy?	ما الحرارة النوعية لهذه السبيكة؟
Knowing that the specific heat of water at 298 K (25°C) is 4.184 J/(g.°C)	علمًا بأن الحرارة النوعية عند 298k (25°C) للماء تساوي 4.184 J/(g.°C)
0.880 J/(g.°C)	
1.13 J/(g.°C)	
1.02 J/(g.°C)	
0.803 J/(g.°C)	

When a 75.5 g hot piece of unknown metal is placed in 95.0 g of cold water in a calorimeter, the temperature of the metal decreases by 81.85 °C, while the temperature of water increases by 15.8 °C. What is the specific heat of the metal J/ (g. °C)?	عند وضع قطعة ساخنة من فلز مجهول كتلتها 75.5 g في كالوريمتر يحتوي على 95.0 g من الماء البارد، تقل درجة حرارة الفلز بمقدار 81.85 °C، بينما ترتفع درجة حرارة الماء بمقدار 15.8 °C ما الحرارة النوعية لهذا الفلز بوحدة J/ (g.°C) ؟
The specific heat of water =4.184 J/ (g. °C)	الحرارة النوعية للماء = 4.184 J/(g.°C)
0.449	
1.82	
0.803	
1.02	



When a 360 g piece of hot alloy is placed in 425 g of cold water in a calorimeter, the temperature of the alloy decreases by 205°C , while the temperature of the water increases by 18.7°C .

What is the specific heat of the alloy?

Specific heat of water = $4.184 \text{ (J/g}^{\circ}\text{C)}$

عند وضع قطعة من سبيكة ساخنة كتلتها 360 g في 425 g من الماء البارد في مُسعر حراري ، تقل درجة حرارة السبيكة بمقدار 205°C ، بينما تزداد درجة حرارة الماء بمقدار 18.7°C ما الحرارة النوعية لهذه السبيكة؟

الحرارة النوعية للماء = $4.184 \text{ (J/g}^{\circ}\text{C)}$

0.380 J/(g. $^{\circ}\text{C}$)

0.235 J/(g. $^{\circ}\text{C}$)

0.129 J/(g. $^{\circ}\text{C}$)

0.450 J/(g. $^{\circ}\text{C}$)

Two pieces of aluminum and iron were left to sit in the Sun at the same time and for the same length of time. What is the mass of the piece of iron (g) whose temperature increases by the same amount as the piece of aluminum?

ثُرِكت قطعتان من الألمنيوم والحديد في الشمس في نفس الوقت ولنفس المدة الزمنية، ما كتلة قطعة الحديد (g) التي تزداد درجة حرارتها بنفس مقدار زيادة درجة حرارة قطعة الألمنيوم؟

المادة Substance	الألمنيوم Aluminium	الحديد Iron
الكتلة Mass	47.0 g	
الحرارة النوعية Specific Heat J/(g. $^{\circ}\text{C}$)	0.897	0.449
ΔT	30.0°C	30.0°C

45.6

53.5

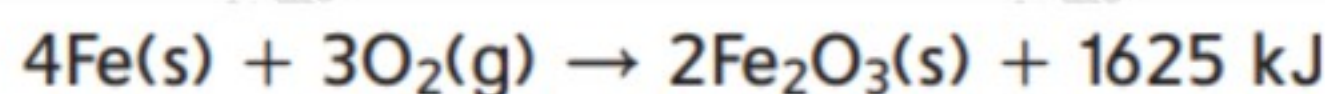
93.9

35.5



الطاقة الكيميائية والكون

الكيمياء الحرارية هي دراسة التغيرات المصاحبة للتفاعلات الكيميائية و للتغيرات في الحالة الفيزيائية.



هل التفاعل السابق طارد للحرارة ام ماص للحرارة؟ لماذا؟

النظام	الجزء المعين من الكون الذي يشمل التفاعل أو العملية.
المحيط	كل شيء في الكون بخلاف النظام.
الكون	النظام + المحيط

في الكمادة الساخنة، تنتقل الحرارة الناتجة عن التفاعل من الكمادة الساخنة إلى يديك الباردتين.

في التفاعل الطارد للحرارة تنتقل الطاقة من الى

عندما يتم وضع هيدروكسيد الباريوم وبلورات ثيوسيانات الأمونيوم، كما هو موضح في الشكل في الكأس ويتم خلطهما



الشكل 7 يمتص خليط التفاعل. خلال هذا التفاعل الماص للحرارة، طاقة كافية من الماء الموجود على السطح الرطب مما يؤدي إلى تجمده فيلتصق الكأس باللوح.

معًا، يحدث تفاعل ماص للحرارة.

في التفاعل الماص للحرارة تنتقل الطاقة من الى

In the endothermic reaction shown below,
What is the heat flows direction?

في التفاعل الماص للحرارة الموضح أدناه،
ما اتجاه انتقال الحرارة؟

خليط من هيدروكسيد الباريوم وبلورات ثيوسيانات الأمونيوم
a mixture of barium hydroxide and ammonium thiocyanate crystals

لوح رطب
a wet board



From the beaker to the wet board and water

من الكأس إلى اللوح الرطب والماء

From the wet board and water to the beaker

من اللوح الرطب والماء إلى الكأس

From the mixture to the universe

من الخليط إلى الكون

From the system to the surroundings

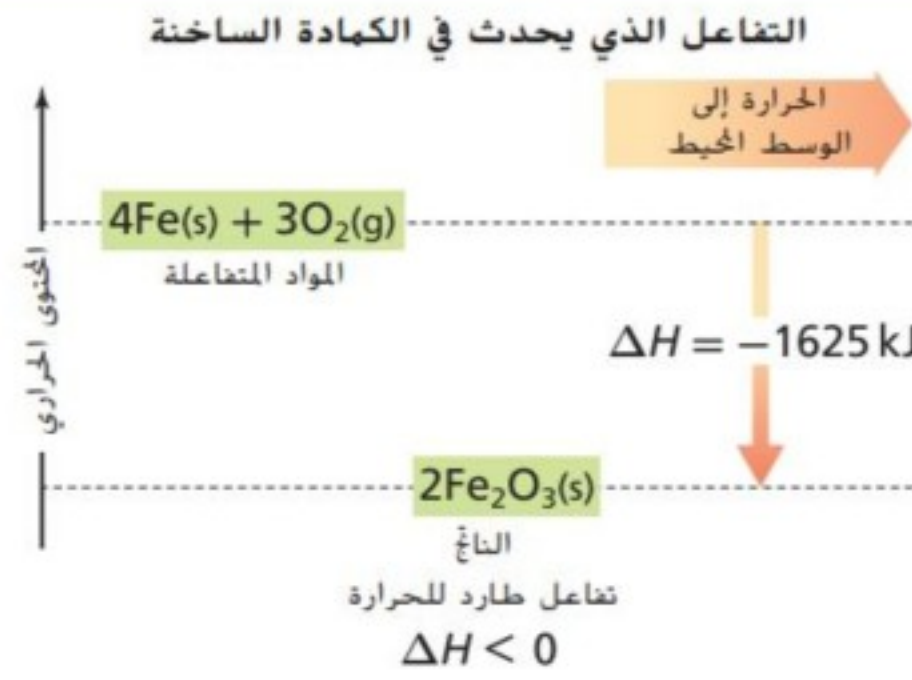
من النظام إلى المحيط



6	CHM.5.5.01.004.03 يحدد اتجاه انتقال (سريان) الحرارة في كل من العمليات الطاردة والماصة للحرارة	نص الكتاب + الشكلين 8 و 9	15 , 16
7	CHM.5.5.01.004.04 يقارن ويُقابل بين مخططات الطاقة الكامنة للتفاعلات الطاردة للحرارة والماصة للحرارة من حيث الشكل العام والمحتوى الحراري للمتفاعلات والنواتج وطاقة تنشيط التفاعلات الأمامية والعكسية والمحتوى الحراري للتفاعل وإشارته	نص الكتاب + مراجعة القسم 3	15 , 16 , 21

إشارة المحتوى الحراري للتفاعل

أولاً: التفاعلات الطاردة للحرارة



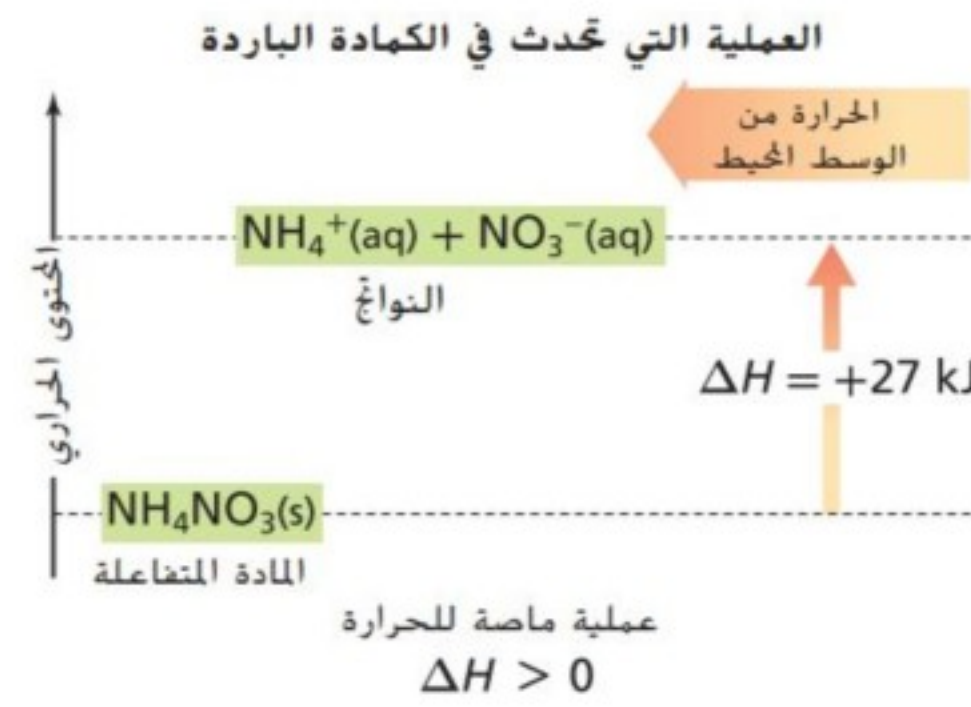
اكتب معادلة هذا التفاعل بطريقتين مختلفتين.

يشير السهم المتجه الى اسفل الى انه تم كمية من الطاقة من الى

فسر كيف يوضح الرسم البياني ان هذا التفاعل طارد للحرارة.

في التفاعلات الطاردة للحرارة تكون قيمة (ΔH_{rxn}) دائماً سالبة . لماذا؟

ثانياً: التفاعلات الماصة للحرارة



اكتب معادلة هذا التفاعل بطريقتين مختلفتين.

يشير السهم المتجه نحو الاعلى الى انه تم كمية من الطاقة من الى

في التفاعلات الماصة للحرارة تكون قيمة (ΔH_{rxn}) دائماً موجبة . لماذا؟

التغير في المحتوى الحراري ΔH يعادل الحرارة المكتسبة أو المفقودة q_p خلال التفاعل أو العملية التي تمت تحت ضغط ثابت. نظرًا لأن جميع التفاعلات الواردة في هذا الكتاب قد تمت تحت ضغط ثابت، يمكنك القول بأن $q = \Delta H_{\text{rxn}}$.



تدريبات

Which of the following is **correct** regarding the figure below?

أي التالية **صحيح** فيما يتعلق بالشكل أدناه؟



The reaction is an exothermic

التفاعل طارد للحرارة

Heat to surroundings

الحرارة إلى الوسط

Represents the reaction that occur in the Cold-Pack

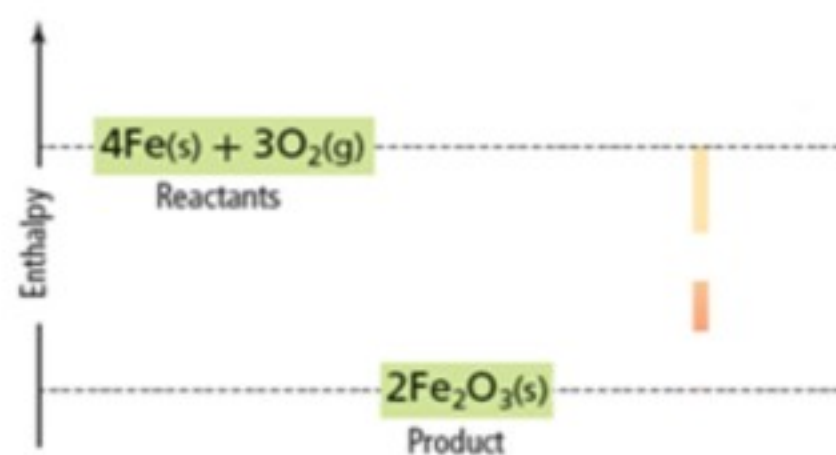
يُمثل التفاعل الذي يحدث في الكمادة الباردة

The enthalpy of the products is less than the enthalpy of the reactants

المحتوى الحراري للنواذج أقل من المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة

Which of the following is true regarding the figure below?

أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بالشكل أدناه؟



The sign of enthalpy change is positive

إشارة التغير في المحتوى الحراري موجبة

This reaction is used in the Cold-Pack

يُستخدم هذا التفاعل في الكمادة الباردة

The reaction is endothermic

التفاعل ماص للحرارة

This reaction is used in the Heat-Pack

يُستخدم هذا التفاعل في الكمادة الساخنة

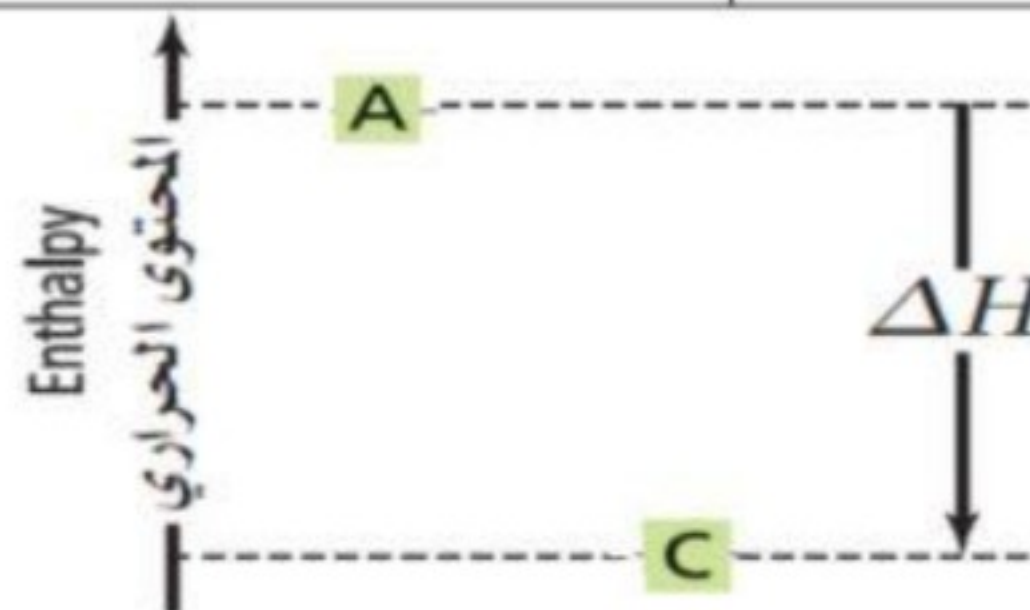


Which of the following is **correct** about the reaction with the equation: $A \rightarrow C$, shown in the diagram below?

I.	$\Delta H > 0$
II.	$H_{\text{products}} < H_{\text{reactants}}$
III.	Heat flows from the system to the surroundings

أي من التالية **صحيحاً** حول التفاعل ذو المعادلة: $A \rightarrow C$ الموضح بالشكل أدناه؟

I.	$\Delta H > 0$
II.	$H_{\text{المنتجات}} < H_{\text{المتفاعلات}}$
III.	الحرارة تنتقل من النظام إلى المحيط



A. I only

B. I and II only

C. II and III only

D. I and III only

A. فقط I

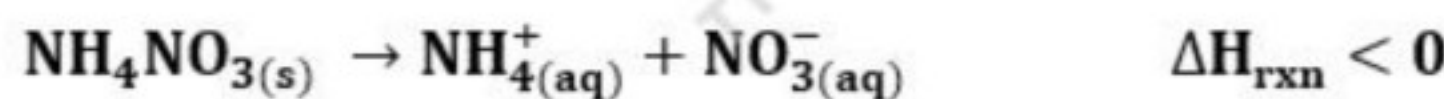
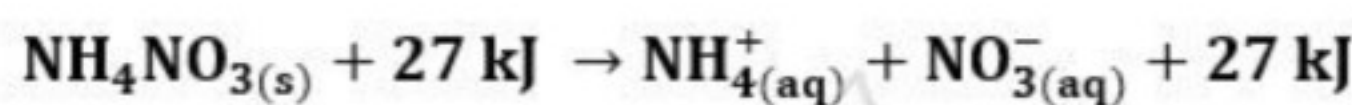
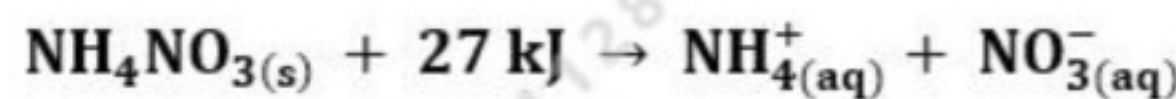
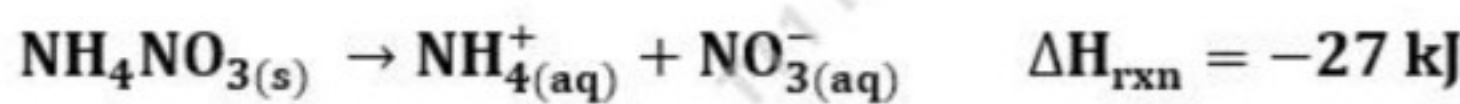
B. I و II فقط

C. II و III فقط

D. I و III فقط

Which of the following represents the cold pack process?

أي مما يلي يُمثل العملية التي تحدث في الكمادة الباردة؟



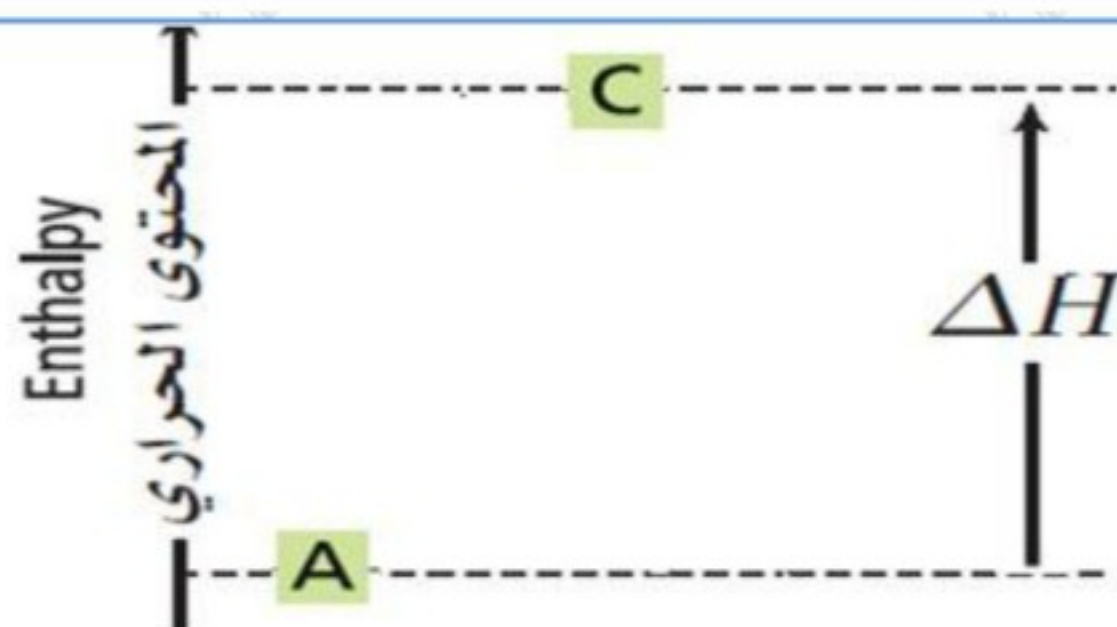


Which of the following is **correct** about the reaction with the equation: $A \rightarrow C$, shown in the diagram below?

أي من التالية **صحيحاً** حول التفاعل ذو المعادلة: $A \rightarrow C$ الموضح بالشكل أدناه؟

I.	$\Delta H > 0$
II.	$H_{\text{products}} < H_{\text{reactants}}$
III.	Heat flows from the surroundings to the system

I.	$\Delta H > 0$
II.	$H_{\text{النواتج}} < H_{\text{المتفاعلات}}$
III.	الحرارة تنتقل من المحيط الى النظام



A. I only

B. I and III only

C. II and III only

D. I and II only

A. فقط I

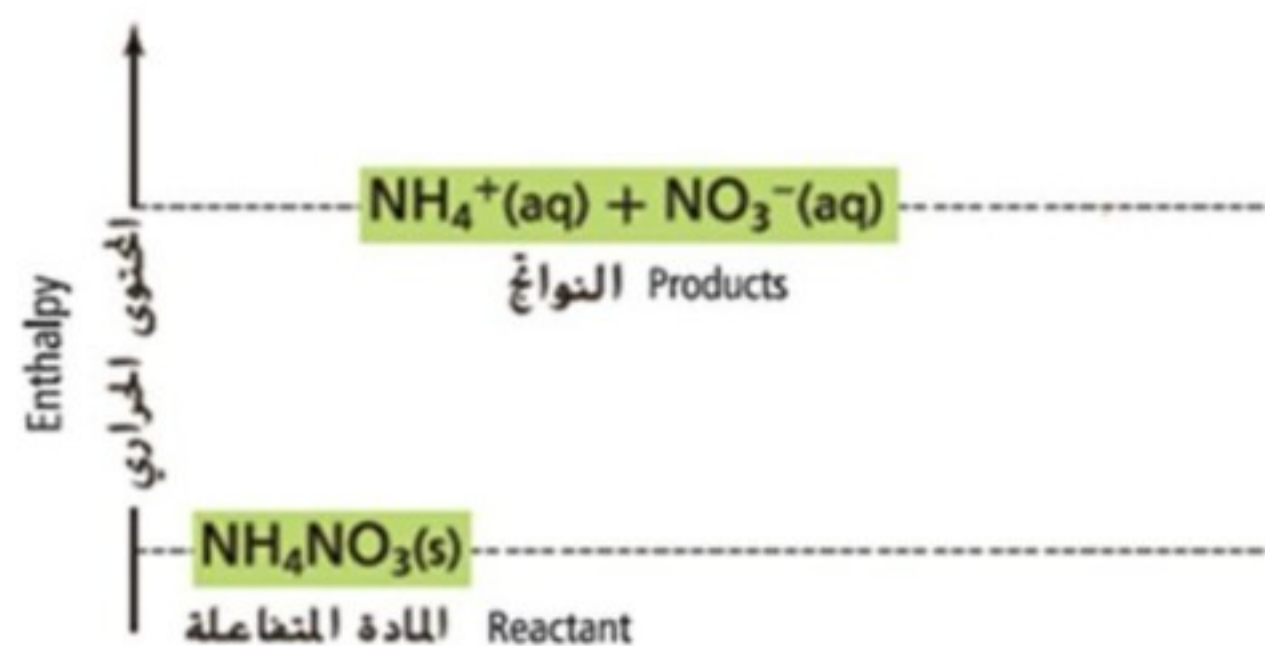
B. I و III فقط

C. II و III فقط

D. I و II فقط

Which of the following is correct regarding the diagram and figures (1) and (2) below?

أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بالرسم البياني والشكلين (1) و (2) أدناه؟



The graph shows that the reaction is exothermic and is used to warm cold hands in figure (1)

يوضح الرسم البياني أن التفاعل طارد للحرارة ويُستخدم لتدفئة اليدين الباردتين في الشكل (1)

The graph shows that the reaction is endothermic and used to warm cold hands in figure (1)

يوضح الرسم البياني أن التفاعل ماص للحرارة ويُستخدم لتدفئة اليدين الباردتين في الشكل (1)

The graph shows that the reaction is endothermic and used to cool the leg of a person in figure (2)

يوضح الرسم البياني أن التفاعل ماص للحرارة ويُستخدم لتبريد ساق الشخص في الشكل (2)

The graph shows that the reaction is exothermic and is used to cool the leg of a person in figure (2)

يوضح الرسم البياني أن التفاعل طارد للحرارة ويُستخدم لتبريد ساق الشخص في الشكل (2)



8	نص الكتاب	CHM.5.5.01.006.10 يكتب معادلة كيميائية حرارية لتغيرات الحالة (التبخير والانصهار والتكثيف والتجمد)	18 , 19
10	نص الكتاب	CHM.5.5.01.003.04 يُعرف الحرارة المولية للانصهار ويُوضح العلاقة بينها وبين الحرارة المولية للتجمد	18 , 19

تغيرات الحالة

العملية	من	إلى	طارد/ماص	إشارة ΔH
الانصهار				
التبخير				
التجمد				
التكثف				

عند خروجك من حمام ساخن. سوف ترتعش حيث يتبخر الماء من جلدك.

يرجع هذا لأن جلدك يوفر الحرارة اللازمة لتبخير الماء. بينما تخرج الحرارة من جلدك لتبخير الماء، سوف تشعر بالبرودة.

الجدول 4 الحرارة المولية القياسية للتبخير والانصهار

المادة	الصيغة	$\Delta H_{\text{vap}}^{\circ}$ (kJ/mol)	$\Delta H_{\text{fus}}^{\circ}$ (kJ/mol)
الماء	H ₂ O	40.7	6.01
إيثانول	C ₂ H ₅ OH	38.6	4.94
الميثانول	CH ₃ OH	35.2	3.22
حمض الأسيتيك	CH ₃ COOH	23.4	11.7
الأمونيا	NH ₃	23.3	5.66

الحرارة المولية للتبخير (ΔH_{vap}) هي الحرارة اللازمة لتبخير مول واحد من السائل.

الحرارة المولية للانصهار (ΔH_{fus}) هي الحرارة اللازمة لانصهار مول واحد من المادة الصلبة.

المعادلات الكيميائية الحرارية لتغيرات حالة المادة



هذه المعادلة تشير الى



هذه المعادلة تشير الى

اكتب معادلتك تكثف الماء و تجمد الماء.

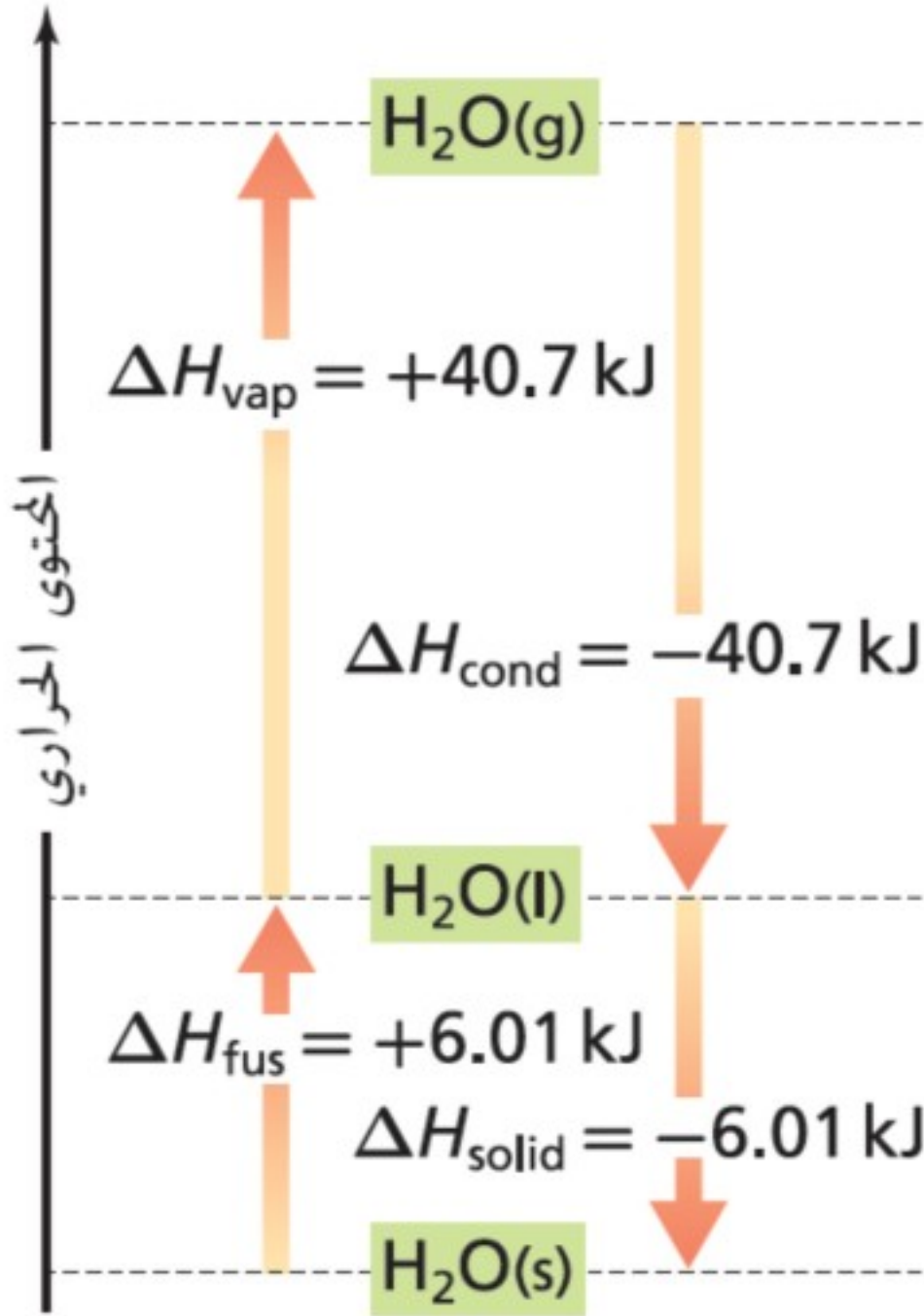
.....

.....



■ الشكل 10 تُشير الأسهم المتجهة للأعلى إلى زيادة طاقة النظام عند انصهار الثلج ثم تبخره بعد ذلك. تُشير الأسهم المتجهة نحو الأسفل إلى انخفاض طاقة النظام عند تكثف بخار الماء ثم تجمده بعد ذلك.

تغيرات حالة الماء



..... ($\Delta H_{vap} = - \Delta H_{cond}$) تعني ان لهما نفس
 و لكنهما يختلفان في
 ($\Delta H_{fus} = - \Delta H_{solid}$) تعني ان لهما نفس
 و لكنهما يختلفان في

يستفيد بعض المزارعين من حرارة انصهار الثلج لحماية الفواكه والخضراوات من التجمد. فإذا تنبأوا بانخفاض درجة الحرارة إلى حد التجمد، فإنهم يرشون بسائينهم وحقولهم بالماء. عندما يتجمد الماء، تنبعث الحرارة (ΔH_{fus}) وغالبا تؤدي إلى تدفئة الهواء المحيط بما يكفي لمنع ضرر الصقيع.

استخدم الشكل 10 للإجابة على الاسئلة

ما حالة المادة التي لديها أعلى طاقة (محتوى حراري)؟ أقل طاقة (محتوى حراري)؟

ارسم رسم بياني مبسط ليساعدك في حفظ الرسم البياني

Which of the following processes have ΔH positive values?

أي العمليات التالية تكون قيم ΔH لها موجبة؟

I	$H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$
II	$H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$
III	$H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$
IV	$H_2O(l) \rightarrow H_2O(s)$

I and II

I و II

I and III

I و III

III and IV

III و IV

II and IV

II و IV



Which of the data in the following table is correct?

أي من البيانات الواردة في الجدول التالي صحيحة؟

الرقم Number	العملية Process	التغير في المحتوى الحراري The change in enthalpy	إشارة التغير في المحتوى الحراري The sign of the enthalpy change
1	$C_2H_5OH(s) \rightarrow C_2H_5OH(l)$	طاردة للحرارة exothermic	موجبة positive
2	$NH_3(l) \rightarrow NH_3(s)$	ماصة للحرارة endothermic	موجبة positive
3	$CH_3OH(l) \rightarrow CH_3OH(g)$	ماصة للحرارة endothermic	سالبة negative
4	$H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$	طاردة للحرارة exothermic	سالبة negative

1 only

1 فقط

3 , 4

3 و 4

1 , 2

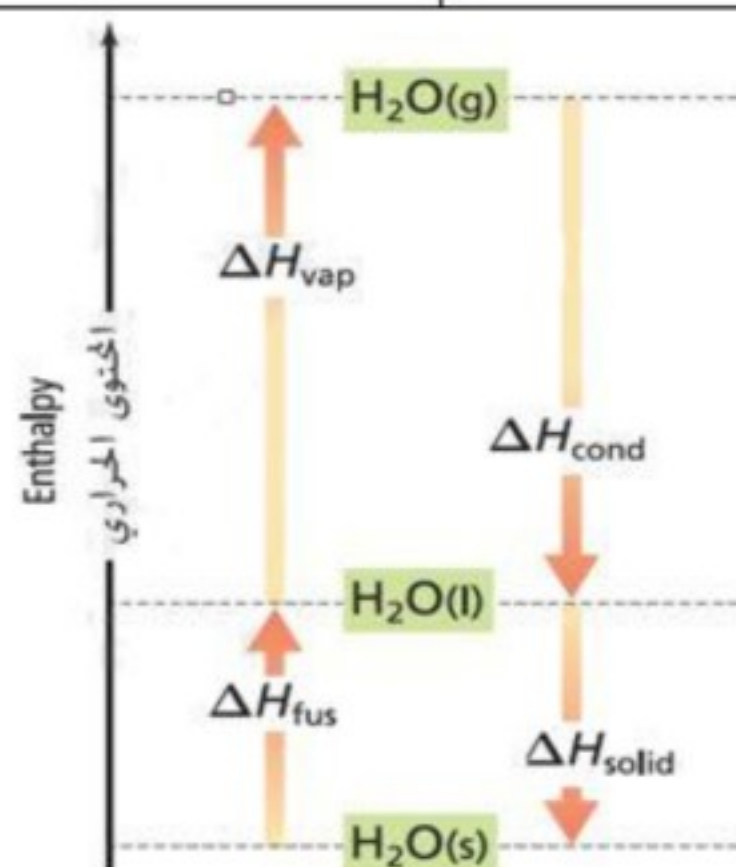
1 و 2

4 only

4 فقط

Which of the following statement is **correct** according to the diagram shown below?

أي العبارات التالية **صحيحة** اعتمادًا على الشكل أدناه؟



- A. The system energy decreases as ice melts and then evaporates
- B. The system energy increases as water vapor condenses and then solidifies
- C. The vaporization of water and melting of ice are considered as exothermic process
- D. The condensation and solidification of water are considered as exothermic process

A. تقل طاقة النظام عند انصهار الثلج ثم تبخره

B. تزيد طاقة النظام عند تكثف بخار الماء ثم تجمده

C. تعتبر عمليات تبخر الماء و صهر الثلج عمليات طاردة للحرارة

D. تعتبر عمليات تكثف الماء وتجمده طاردة للحرارة



Which of the following statements is true regarding the changes below?

أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالتغيرات أدناه؟

1	$C_2H_5OH(l) \rightarrow C_2H_5OH(g)$
2	$NH_3(g) \rightarrow NH_3(l)$
3	$Br_2(l) \rightarrow Br_2(s)$
4	$C_5H_{12}(g) + 8O_2(g) \rightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(l)$

Change 3 is endothermic

التغير 3 ماص للحرارة

In change 1, heat flows from the system to the surroundings

في التغير 1 تنتقل الحرارة من النظام إلى الوسط المحيط

Change 4 is exothermic

التغير 4 طارد للحرارة

In change 2, heat flows from the surroundings to the system

في التغير 2 تنتقل الحرارة من الوسط المحيط إلى النظام

Which of the following processes are **endothermic**?

أي العمليات التالية **ماصة** للحرارة؟

1	$C_2H_5OH(l) \rightarrow C_2H_5OH(g)$
2	$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) + 891 \text{ kJ}$
3	$H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$
4	$NaCl(s) \rightarrow NaCl(l)$
5	$H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$

1,3 and 4

1 ، 3 و 4

2,3 and 5

2 ، 3 و 5

3,4 and 5

3 ، 4 و 5

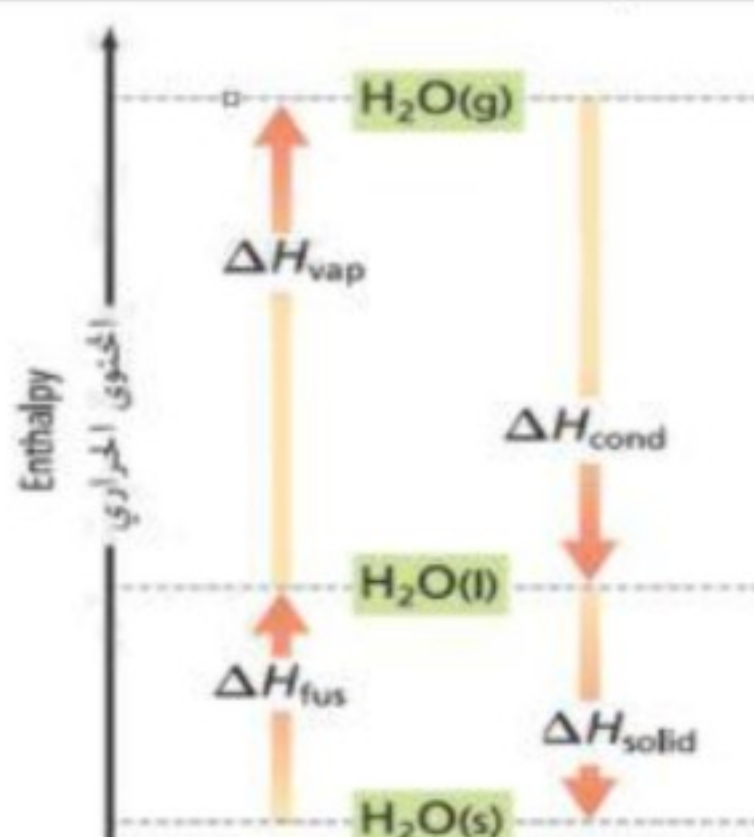
1,2 and 4

1 ، 2 و 4



Which of the following statements is **not correct** according to the diagram shown below?

أي العبارات التالية **غير صحيحة** اعتمادًا على الشكل أدناه؟



A. The ΔH values of the molar enthalpy of vaporization and the molar enthalpy of fusion **are positive**

A. تكون قيم ΔH للحرارة المولية للتبخير والحرارة المولية للانصهار **موجبة**

B. The ΔH values of the molar enthalpy of condensation and molar enthalpy of solidification **are negative**

B. تكون قيم ΔH للحرارة المولية للتكثيف والحرارة المولية للتجمد **سالبة**

C. The molar enthalpy of solidification and the molar enthalpy of fusion have **the same numerical values but with opposite signs**

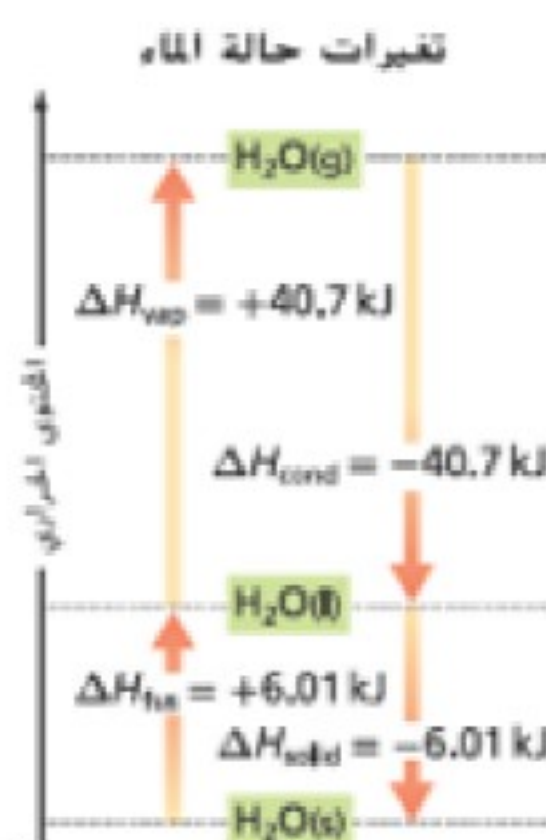
C. تتساوى القيمة العددية للحرارة المولية للتجمد مع القيمة العددية للحرارة المولية للانصهار ولكن **تختلف إشارتهما**

D. The molar enthalpy of condensation and the molar enthalpy of vaporization have **the same numerical values with same sign**

D. تتساوى القيمة العددية للحرارة المولية للتكثيف مع القيمة العددية للحرارة المولية للتبخير **وتتشابه إشارتهما**

In the below figure. The upward arrows show that.....

في الشكل أدناه تشير الأسهم المتجهة إلى الأعلى إلى



A. the energy of the system increases as ice melts and then vaporizes

A. زيادة طاقة النظام عند انصهار الثلج ثم تبخره بعد ذلك

B. the energy of the system decreases as ice melts and then vaporizes

B. انخفاض طاقة النظام عند انصهار الثلج ثم تبخره بعد ذلك

C. the energy of the system increases as water vapor condenses and the solidifies (freezes).

C. زيادة طاقة النظام عند تكثف بخار الماء ثم تجمده بعد ذلك

D. the energy of the system doesn't change

D. عدم تغير طاقة النظام

بطاقة الكيمياء

صف 12 متقدم

شرح أ. طارق محمد



جاهز للنجاح وإطلاق إبداعاتك



فيديوهات ▶ ملازم شرح ▶ أوراق عمل ▶ اختبارات

مراجعة تفصيلية شاملة للهيكل

للاشتراك في البطاقة واتساب الدعم
الفني للأكاديمية 0569174493



9	CHM.5.5.01.003.05 يحسب كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة خلال تغيرات حالة المادة باستخدام الحرارة المولية للتبخير والانصهار	الشكل 10 + تطبيقات + مراجعة القسم 3	18 , 19 , 21
---	---	-------------------------------------	--------------

تدريبات مسائل تغير الحالة

احسب الحرارة اللازمة لصهر 25.7 g من الميثانول الصلب عند درجة انصهاره.

$$(\Delta H_{\text{fus}}^{\circ} = 3.22 \text{ kJ/mol}, \text{ الكتلة المولية} = 32.04 \text{ g/mol})$$

ما كمية الحرارة الناتجة عند تكثيف 275 g من غاز الأمونيا وتحويله إلى سائل عند درجة غليانه؟

$$(\Delta H_{\text{cond}}^{\circ} = 23.3 \text{ kJ/mol}, \text{ الكتلة المولية} = 17.031 \text{ g/mol})$$

Water is sprayed on oranges during a frosty night. If an average of 29.5 g of water freezes on each orange, how much heat is released?

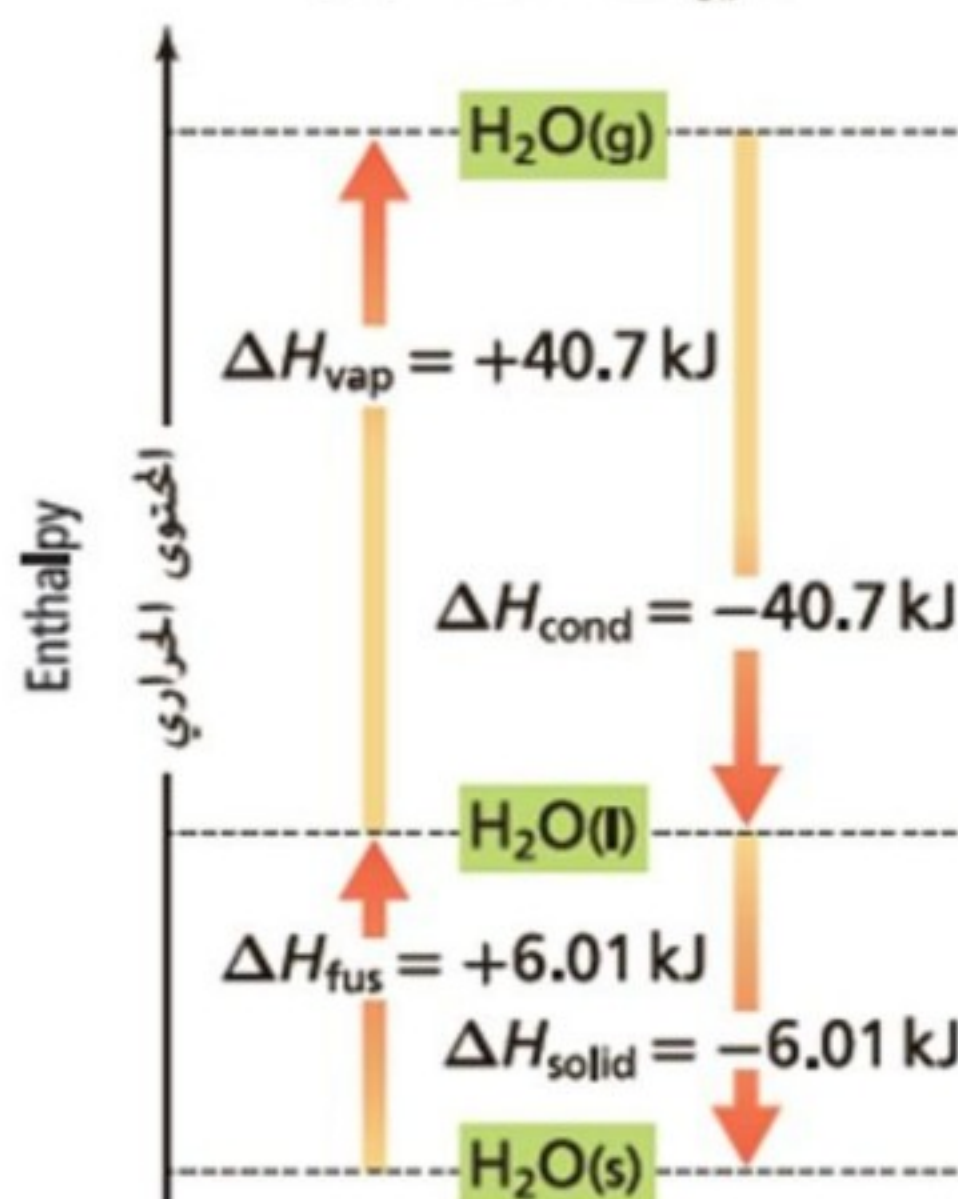
يتم رش الماء على البرتقال خلال الليالي الباردة. إذا كان متوسط مقدار الماء الذي يتجمد على كل برتقالة هو 29.5 g فما كمية الحرارة الناتجة؟

$$(\text{الكتلة المولية للماء} = 18.02 \text{ g/mol})$$

$$(\text{molar mass of water} = 18.02 \text{ g/mol})$$

Phase Changes for Water

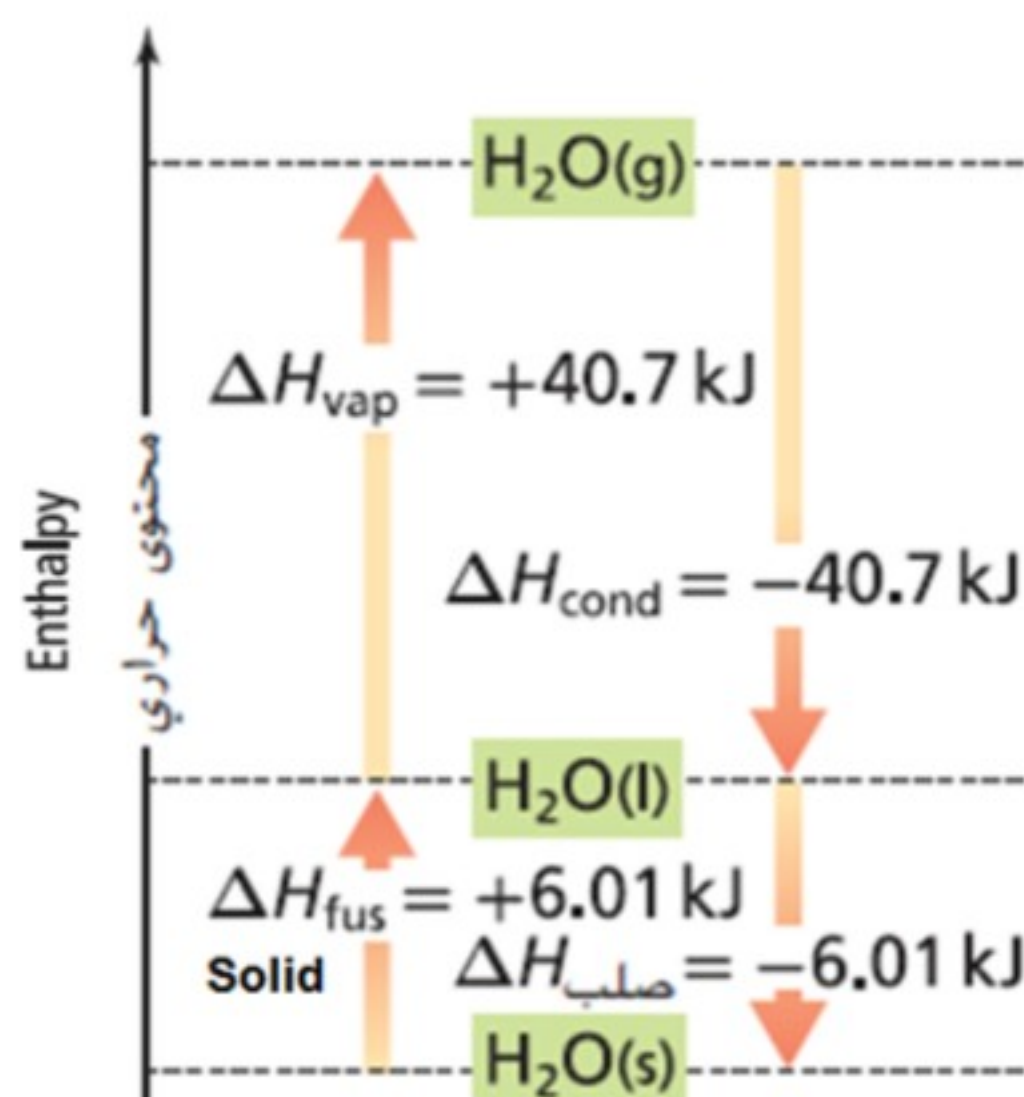
تغيرات حالة الماء





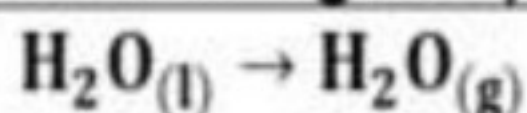
Using the figure below, how much heat in (kJ) is required to evaporate 156.1 g of water at 100°C?
(The molar mass of water is 18.02 g/mol)

موظفًا الشكل أدناه، ما كمية الحرارة بوحدة (kJ) اللازمة لتبخير 156.1 g من الماء عند درجة حرارة 100°C؟
(الكتلة المولية للماء تساوي 18.02 g/mol)



How much heat is required to vaporize 63.07 g of water at 100 °C according to the equation shown below?
(Molar mass of water = 18.02 g/mol)

ما كمية الحرارة اللازمة لتبخير 63.07 g من الماء عند درجة حرارة 100 °C وفقاً للمعادلة أدناه؟
(الكتلة المولية للماء = 18.02 g/mol)



$$\Delta H_{\text{vap}} = + 40.7 \text{ kJ/mol}$$

$$- 102.6 \text{ kJ}$$

$$+ 81.2 \text{ kJ}$$

$$- 122.7 \text{ kJ}$$

$$+ 142.5 \text{ kJ}$$

Calculate the heat required to melt 64.0 g of solid methanol, given that the molar enthalpy of fusion is 3.22 kJ/mol and the molar mass of methanol is 32.0 g.

احسب الحرارة اللازمة لصبهر 64g من الميثانول الصلب، علماً بأن الحرارة المولية لانصهار الميثانول = 3.22 kJ/mol والكتلة الجزيئية للميثانول هي 32.0 g.

$$\text{A. } 3.22 \text{ kJ}$$

$$\text{B. } 6.44 \text{ kJ}$$

$$\text{C. } 9.66 \text{ kJ}$$

$$\text{D. } 12.88 \text{ kJ}$$



If molar enthalpy of vaporization of ethanol is 38.6 kJ/mol, how many moles of ethanol are vaporized, when the required heat is 200.72 kJ?

إذا كان المحتوى الحراري لتبخير الإيثانول = 38.6 kJ/mol ، فما هو عدد مولات الإيثانول المتبخرة عندما تكون الحرارة المطلوبة هي 200.72 kJ/mol ؟

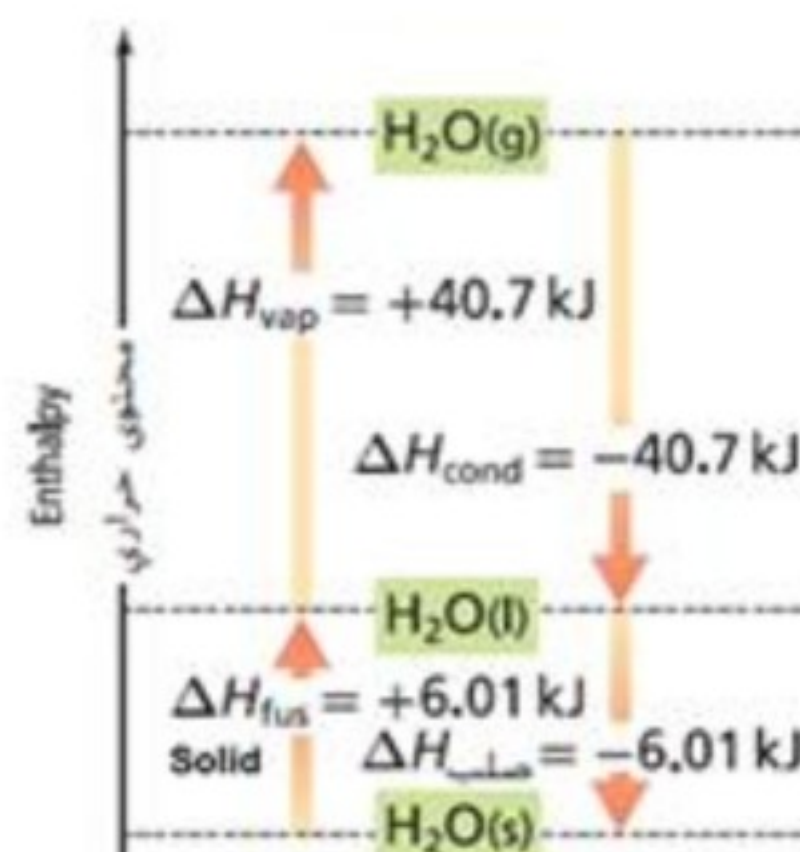
- A. 2.60 mol
B. 10.40 mol
C. 1.30 mol
D. 5.20 mol

Using the figure below, how much heat in (kJ) is released in freezing 229.8 g of water?

موظفًا الشكل أدناه، ما كمية الحرارة بوحدة (kJ) الناتجة عن تجمد 229.8 g من الماء؟

(The molar mass of water is 18.02 g/mol)

(الكتلة المولية للماء تساوي 18.02 g/mol)



85.40
68.50
47.30
76.60

THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

Tarek Mohamed

Tarek Mohamed

Tarek Mohamed

Tarek Mohamed

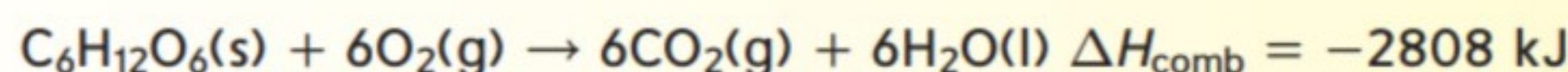


11	يُجرى حسابات باستخدام حرارة الاحتراق القياسية CHM.5.5.01.006.09	مثال 4 + تطبيقات	20
----	---	------------------	----

تدريبات مسائل الاحتراق

الطاقة الناتجة عن التفاعل يعتبر مسعر الاحتراق مقياسًا في قياس الطاقة الناتجة عن تفاعلات الاحتراق. يتم إجراء التفاعل في حاوية ثابتة الحجم تحتوي أكسجين تحت ضغط عالي. ما كمية الحرارة الناتجة عند احتراق 54.0 g من الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) وفقًا لهذه المعادلة؟

الكتلة المولية للجلوكوز = 180



تحدي ما كتلة الميثان (CH_4) التي يجب حرقها لإنتاج 12,880 kJ من الحرارة؟

($\Delta H_{\text{comb}} = -891 \text{ kJ/mol}$) (الكتلة المولية = 16.04 g/mol)

احسب ما كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 206 g من غاز الهيدروجين؟

$\Delta H_{\text{comb}} = -286 \text{ kJ/mol}$

الكتلة المولية للهيدروجين $H_2 = 2 \text{ g/mol}$

شواء ما كتلة البروبان (C_3H_8) التي يجب حرقها لإنتاج 4560 kJ من الحرارة؟ حرارة احتراق البروبان $\Delta H_{\text{comb}} = -2219 \text{ kJ/mol}$. تساوي

الكتلة المولية للبروبان = 44.1



التسخين بالفحم ما كمية الحرارة المتحررة عند حرق 5.00 kg من الفحم إذا كان محتوى الكربون بالفحم 92% بحسب الكتلة والمواد الأخرى في الفحم لا تتفاعل؟ ΔH_{comb} للكربون هي -394 kJ/mol .

الكتلة المولية للكربون = 12 g/mol

What mass of sucrose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ must be burned in order to liberate **8466 kJ** of heat?

ما كتلة السكروز $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ التي يجب حرقها لإنتاج **8466 kJ** من الحرارة؟

Molar mass	الكتلة المولية	ΔH_{comb}°	Formula	الصيغة	Substance	المادة
342.3 g/mol		-5644 kJ/mol	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$		Sucrose	السكروز

513.5 g

228.2 g

684.6 g

171.1 g



What mass of methane CH_4 must be burned in order to liberate 10,692 kJ of heat?

ما كتلة الميثان CH_4 التي يجب حرقها لإنتاج 10,692 kJ من الحرارة؟

Molar mass الكتلة المولية	$\Delta H_{comb}^\circ (kJ/mol)$	Formula الصيغة	Substance المادة
16.04 g/mol	-891	CH_4	methane الميثان

385 g

1.37 g

192 g

96.3 g

A fuel releases 1684.8 kJ of heat when 0.600 mol

يُطلق وقود 1684.8 kJ من الحرارة عند احتراق 0.600 mol

of it is burned. Which of the substances listed in

منه. أي أنواع المواد المدرجة في الجدول التالي تمثل هذا الوقود؟

the following table represents this fuel?

Substance المادة	chemical formula الصيغة الكيميائية	$\Delta H_{comb}^\circ (kJ/mol)$
Sucrose السكروز	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s})$	-5644
Octane الأوكتان	$\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l})$	-5471
Glucose الجلوكوز	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$	-2808
Propane البروبان	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$	-2219

Sucrose

السكروز

Octane

الأوكتان

Glucose

الجلوكوز

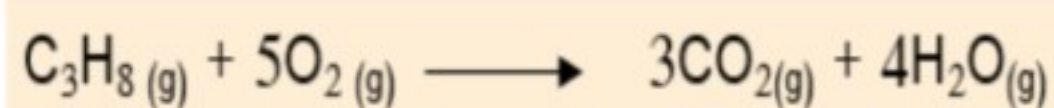
Propane

البروبان



What mass of propane (C_3H_8) in unit (g) is burned to release 9985.5 kJ of heat?

ما كتلة البروبان (C_3H_8) بوحدة (g) التي يتم حرقها لإنتاج 9985.5 kJ من الحرارة؟



The enthalpy (heat) of combustion of propane

$$\Delta H_{comb}^{\circ} = -2219 \text{ kJ/mol}$$

(Molar mass of propane is 44.097 g/mol)

(حرارة احتراق البروبان ΔH_{comb}° هي -2219 kJ/mol)

والكتلة المولية للبروبان 44.097 g/mol)

110.3

198.0

154.4

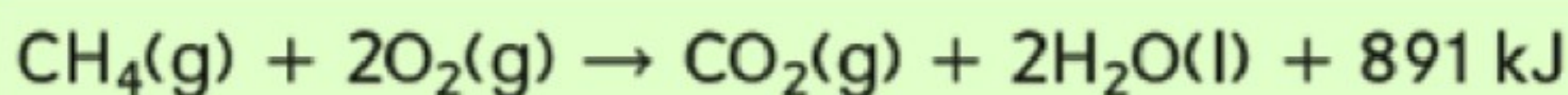
66.20

Using the equation below, how much heat ΔH_{comb} is released by burning 154 g of CH_4 methane?

(Molar mass of methane is 16.04 g/mol)

موظفًا المعادلة أدناه، ما كمية الحرارة الناتجة ΔH_{comb} عن احتراق 154 g من الميثان CH_4 ؟

(الكتلة المولية للميثان هي 16.04 g/mol)



$5.20 \times 10^3 \text{ kJ}$

$6.70 \times 10^3 \text{ kJ}$

$4.50 \times 10^3 \text{ kJ}$

$8.60 \times 10^3 \text{ kJ}$

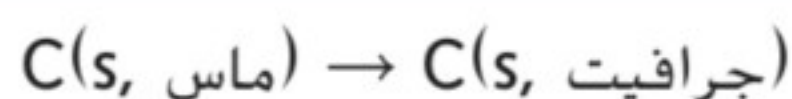




12	نص الكتاب + مثال 5 + تطبيقات	CHM.5.5.02.002.01 بحسب التغير في المحتوى الحراري لتفاعل ما باستخدام قانون هس	22 , 23 , 24 , 25
14	نص الكتاب	CHM.5.5.02.001.01 يذكر نص قانون هس - يصف القواعد المتبعة عند تطبيق قانون هس	22

قانون هس

في بعض الأحيان يكون من المستحيل أو غير العملي حساب ΔH في تفاعل ما باستخدام الكالوريمتر.



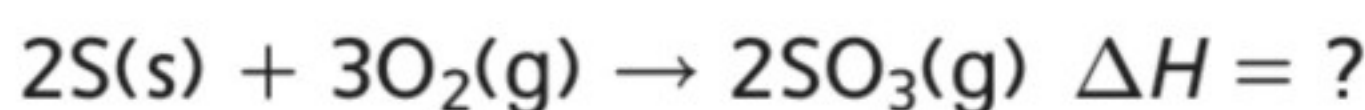
يحدث هذا التفاعل ببطء شديد بحيث يصبح حساب التغير في المحتوى الحراري مستحيلاً.



■ الشكل 12 إن عبارة "الماس يدوم للأبد" تشير إلى قوة ومتانة الماس وتوضح أن تحويل الماس إلى جرافيت يتم ببطء شديد بحيث سيكون من المستحيل قياس التغير في المحتوى الحراري.

يستخدم الكيميائيون طريقة نظرية لحساب ΔH :

- 1- عندما يحدث التفاعل ببطء شديد.
- 2- ظروف يصعب تكرارها في المختبر.
- 3- ينتج التفاعل نواتج غير تلك المرغوب فيها.



مثال:

لسوء الحظ ينتج عن التجارب المعملية لهذا التفاعل مزيجاً من النواتج غالباً ما تكون ثاني أكسيد الكبريت (SO_2).

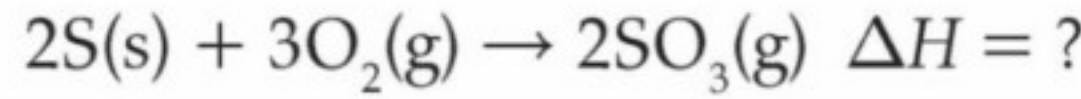
قانون هس

إذا استطعت جمع معادلتين حراريتين أو أكثر لإنتاج معادلة نهائية للتفاعل فسيكون مجموع التغير في المحتوى الحراري للتفاعلات الفردية هو التغير في

المحتوى الحراري للتفاعل النهائي.

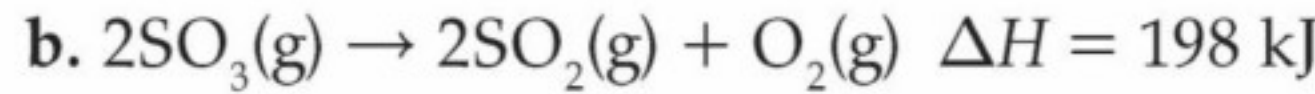


تطبيق قانون هس

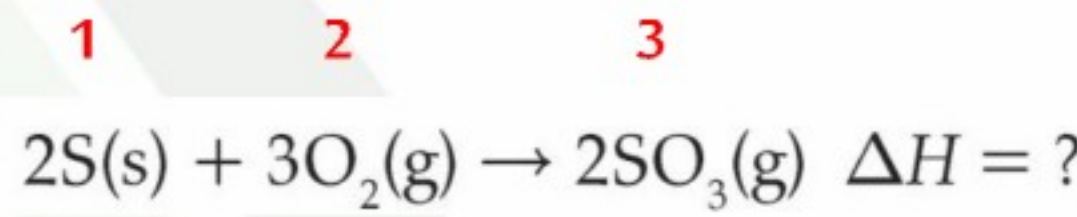


كيف يمكن استخدام قانون هس لحساب التغير في الطاقة للتفاعل الذي ينتج عنه SO_3 ؟

سوف تستخدم المعادلات التالية والتي تحتوي على نفس المواد الموجودة في المعادلة المطلوبة



ضع أرقاماً على المواد الموجودة في المعادلة المطلوبة



ابحث عن المادة رقم 1 في المعادلات a و b ثم قم بالتغيير المناسب في الاتجاه او عدد المولات و اكتب المعادلة من جديد.

ابحث عن المادة رقم 2 في المعادلات a و b ثم قم بالتغيير المناسب في الاتجاه او عدد المولات و اكتب المعادلة من جديد.

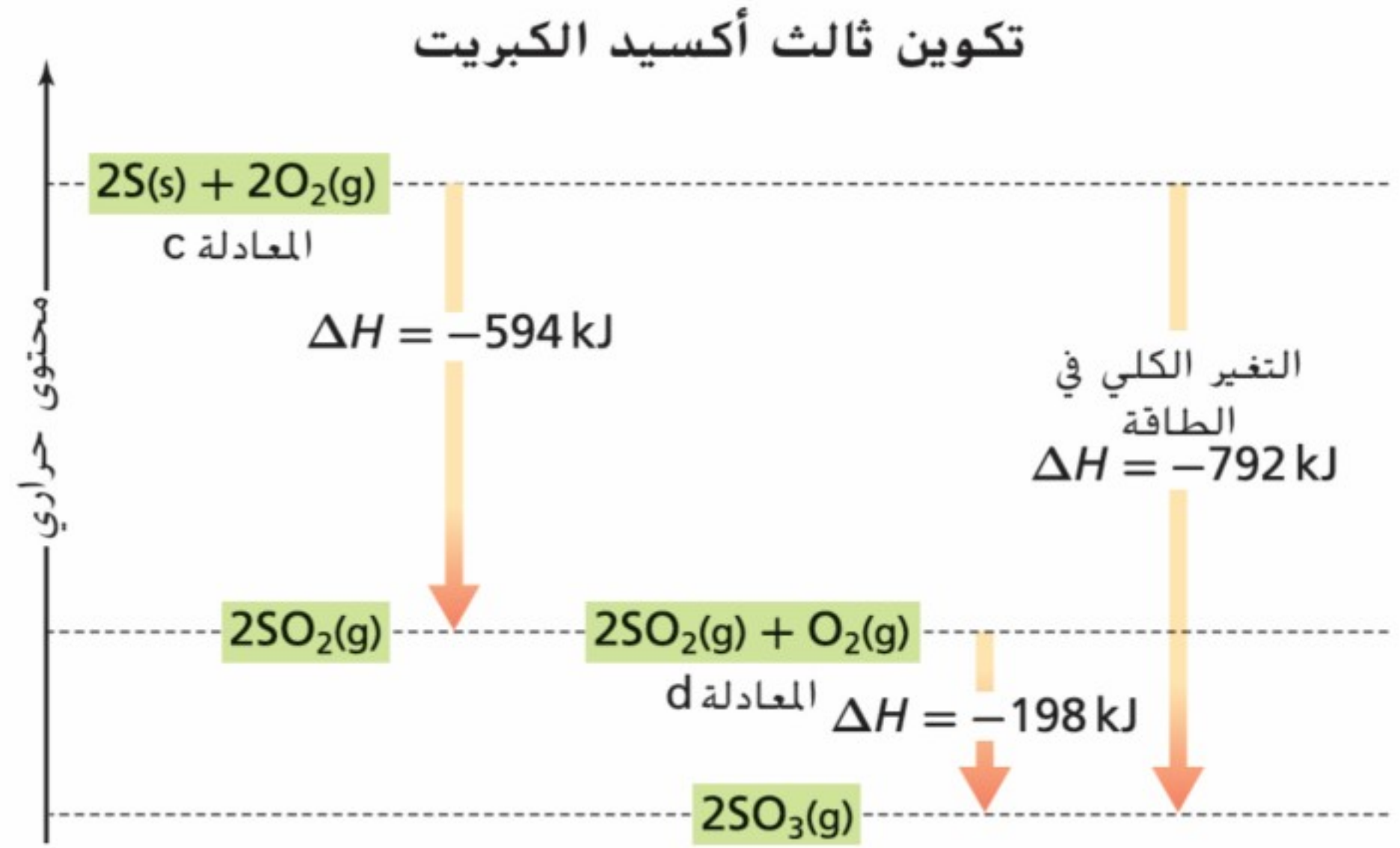
ملاحظة: في هذا السؤال سنتخطى المادة رقم 2. لماذا؟

ابحث عن المادة رقم 3 في المعادلات a و b ثم قم بالتغيير المناسب في الاتجاه او عدد المولات و اكتب المعادلة من جديد.

اجمع المعادلتين بعد التعديل للحصول على التفاعل المطلوب وكذلك اجمع قيم ΔH .



■ الشكل 13 يشير السهم على اليسار إلى إنتاج 594 kJ عند تفاعل S مع O₂ لتشكل SO₂ (المعادلة c). يدل السهم الأوسط على أن SO₂ و O₂ يتفاعلان لتكوين SO₃ (المعادلة d) مع إنتاج 198 kJ. التغير الكلي في الطاقة (مجموع العمليتين) موضح عن طريق السهم على اليمين. **احسب التغير في المحتوى الحراري عند انحلال SO₃ إلى S و O₂**



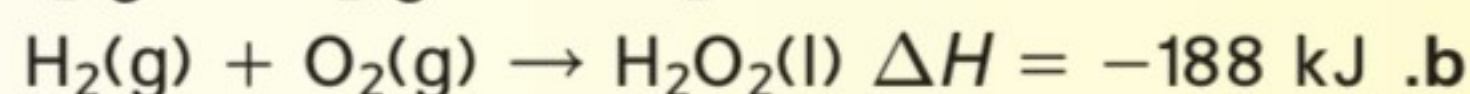
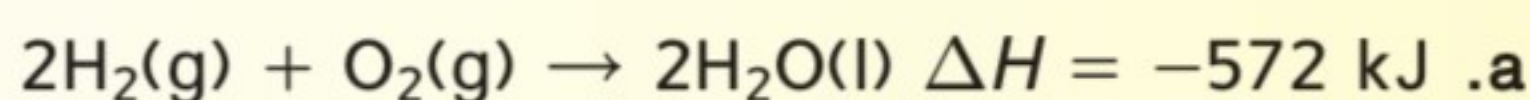
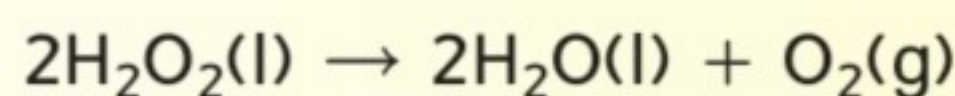
استخدم الشكل لكتابة المعادلة الكيميائية الحرارية النهائية للتفاعل بين الكبريت (S) والأكسجين (O₂).

اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية للتفاعل بين الكبريت والأكسجين لتكوين مول واحد من ثالث أكسيد الكبريت (SO₃).

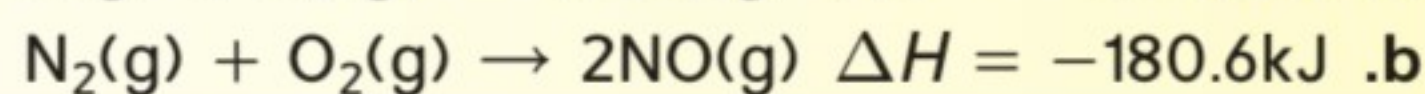
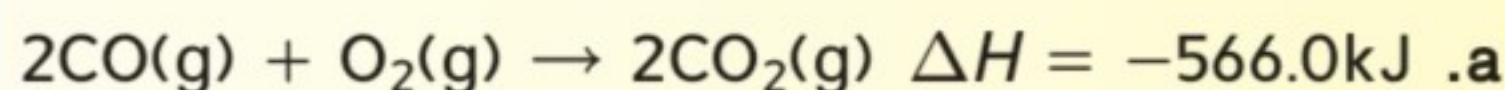
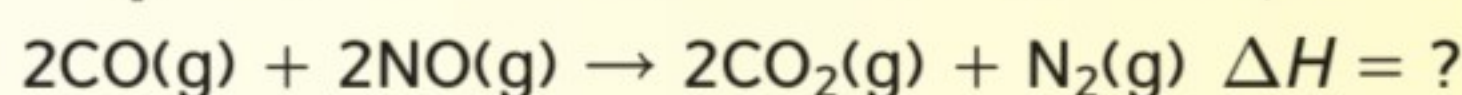


تدريبات قانون هس

قانون هس استخدم المعادلات الكيميائية الحرارية a و b أدناه لحساب ΔH لتفكك بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) وهو مركب له استخدامات متعددة تتراوح من تبييض الشعر وحتى تزويد مُحَرَّكات الصواريخ بالطاقة.



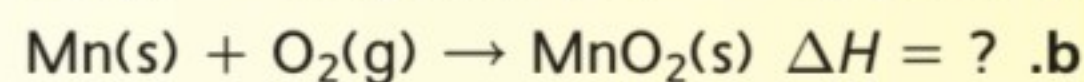
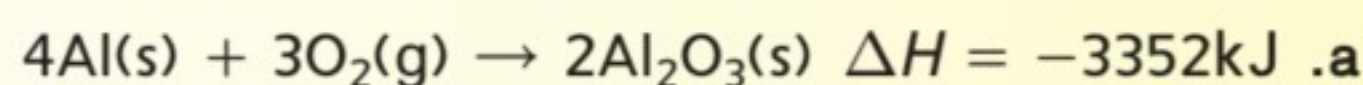
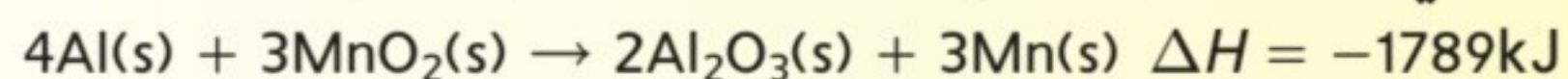
استخدم المعادلتين a و b لحساب ΔH للتفاعل التالي:



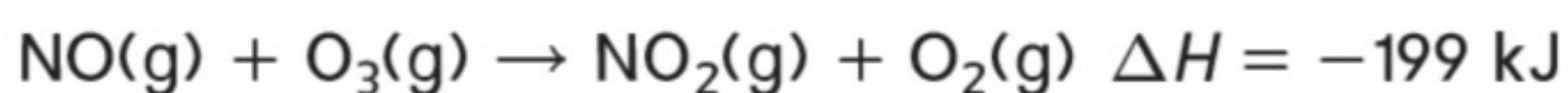
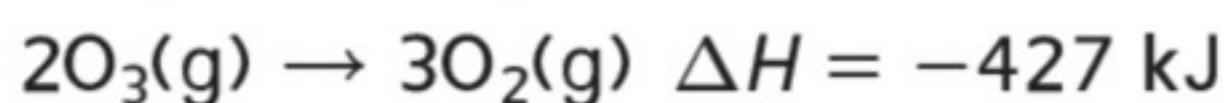
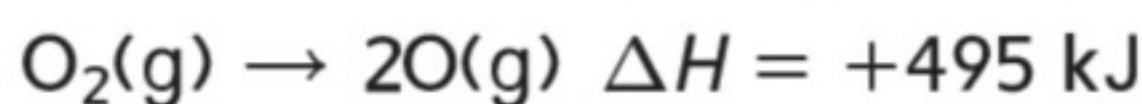
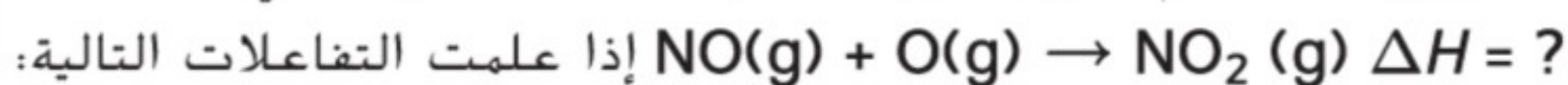
Your Guide to Success



تحدي ΔH للتفاعل التالي -1789kJ . استخدم ذلك مع المعادلة **a** لحساب ΔH للمعادلة **b**.



احسب استخدم قانون هس لحساب ΔH للتفاعل التالي:

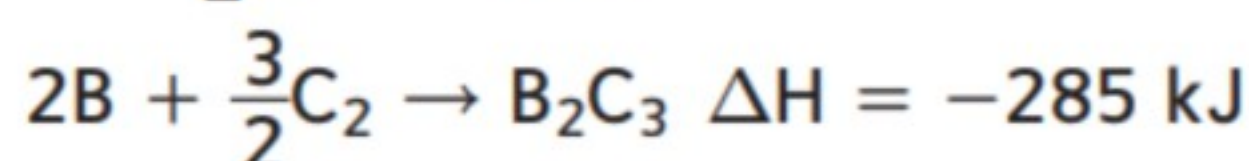
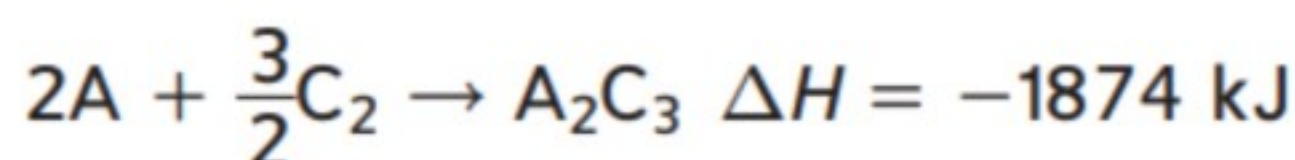


ACADEMY
Your Guide to Success



استخدم قانون هس والمعادلات الكيميائية الحرارية
التالية لتكوين المعادلة الكيميائية الحرارية للتفاعل،
(جرافيت ، C(s) → C(s ، ماس) ما قيمة ΔH للتفاعل؟
a. $C(s, \text{جرافيت}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \Delta H = -394 \text{ kJ}$
b. $C(s, \text{ماس}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \Delta H = -396 \text{ kJ}$

استخدم قانون هس والتغيرات في المحتوى الحراري للتفاعلين
التاليين لحساب ΔH للتفاعل $2A + B_2C_3 \rightarrow 2B + A_2C_3$.

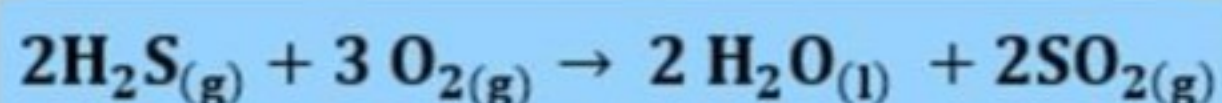


Your Guide to Success



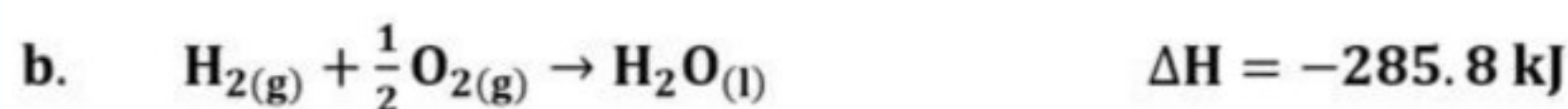
What is the value of ΔH for the following reaction?

ما قيمة ΔH للتفاعل التالي؟



Use thermochemical equations (a,b and c) shown below:

استخدم المعادلات الكيميائية الحرارية (a ، b و c) الموضحة أدناه:



-1124 kJ

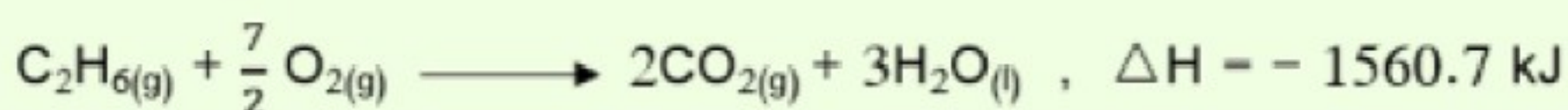
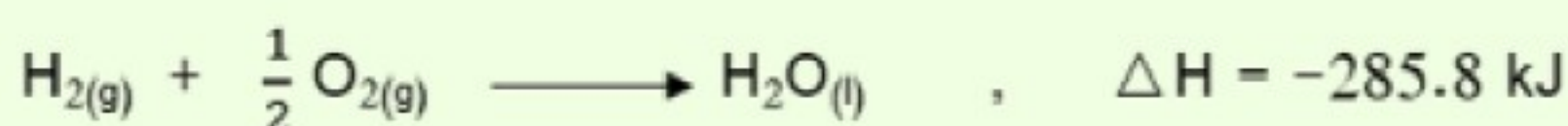
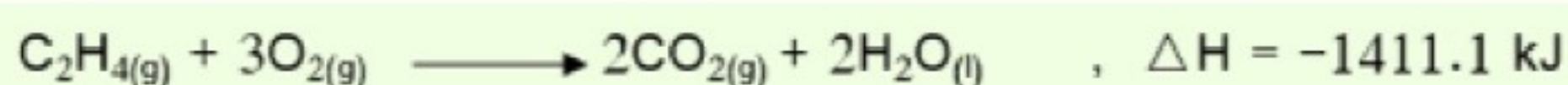
-603.2 kJ

-1206 kJ

-562.0 kJ

Using the following equations:

مُستخدمًا المعادلات التالية:



What is the change in enthalpy ΔH of the reaction below, in units (kJ)?

ما مقدار التغير في المحتوى الحراري ΔH للتفاعل أدناه بوحدة (kJ)؟



-136.2

+153.5

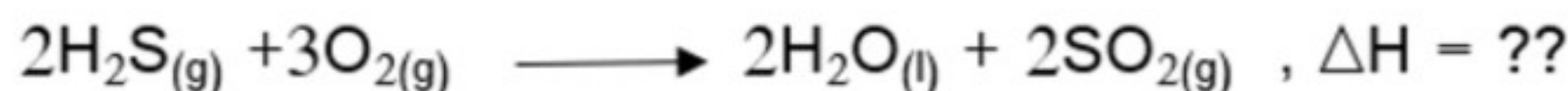
+175.4

-215.3



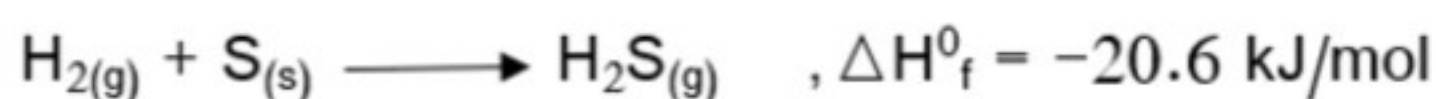
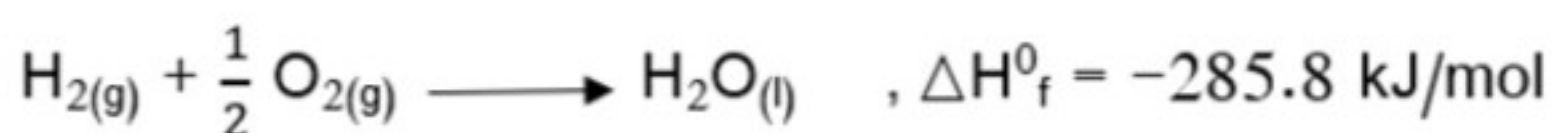
What is the enthalpy change ΔH for the reaction below?

ما مقدار التغير في المحتوى الحراري ΔH للتفاعل أدناه؟



using the following equations:

مُستخدماً المعادلات التالية:



-1206.4kJ

-562.0kJ

-603.2kJ

-1124 kJ

Using thermochemical equations, I,II and III below,

مُستخدماً المعادلات الكيميائية الحرارية I و II و III أدناه ،

What is the ΔH° value for the following reaction?

ما قيمة ΔH° للتفاعل التالي؟



I	$2\text{OF}_{2(g)} \rightarrow \text{O}_{2(g)} + 2\text{F}_{2(g)}$	$\Delta H^\circ = -49.9 \text{ kJ}$
II	$2\text{ClF}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_{(g)} + \text{OF}_{2(g)}$	$\Delta H^\circ = +205.6 \text{ kJ}$
III	$\text{ClF}_{3(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \frac{1}{2}\text{Cl}_2\text{O}_{(g)} + \frac{3}{2}\text{OF}_{2(g)}$	$\Delta H^\circ = +266.7 \text{ kJ}$

-188 kJ

+422 kJ

+394 kJ

-139 kJ



معادلة الجمع

$$\Delta H_{\text{rxn}}^{\circ} = \sum \Delta H_f^{\circ}(\text{الناتج}) - \sum \Delta H_f^{\circ}(\text{المواد المتفاعلة})$$

$\Delta H_{\text{rxn}}^{\circ}$ تمثل حرارة التفاعل القياسية.

Σ يمثل مجموع الحدود.

(الناتج) ΔH_f° و (المواد المتفاعلة) ΔH_f° تمثل حرارة التكوين القياسية لكافة الناتج وكافة المواد المتفاعلة.

$\Delta H_{\text{rxn}}^{\circ}$ يتم الحصول عليها عن طريق طرح مجموع حرارة تكوين المتفاعلات من مجموع حرارة تكوين الناتج.

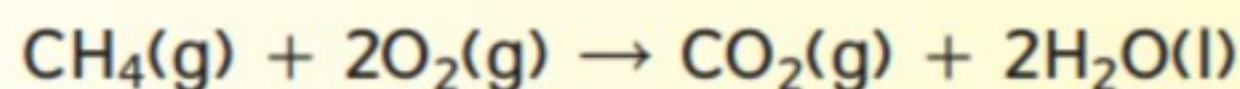
ملاحظة: تذكر دائما ان حرارة التكوين القياسية (ΔH_f°) لاي عنصر تساوي صفر



طبق معادلة الجمع على هذا التفاعل

المركب	ΔH_f°
HF	-273
H ₂ S	-21
SF ₆	-1220

ايجاد التغير في المحتوى الحراري من حرارة التكوين القياسية استخدم حرارة التكوين القياسية لحساب $\Delta H_{\text{rxn}}^{\circ}$ لتفاعل احتراق الميثان.



معلوم

$$\Delta H_f^{\circ}(\text{CO}_2) = -394 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_f^{\circ}(\text{H}_2\text{O}) = -286 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_f^{\circ}(\text{CH}_4) = -75 \text{ kJ}$$

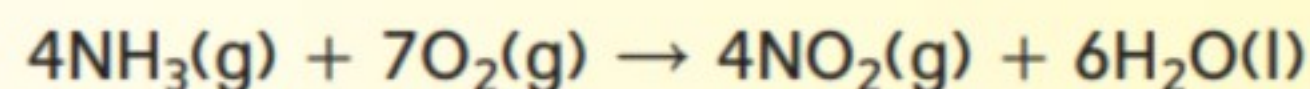
$$\Delta H_f^{\circ}(\text{O}_2) = 0.0 \text{ kJ}$$

Your Guide to Success



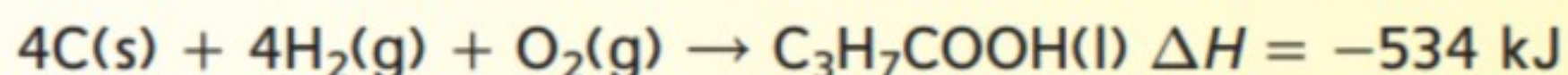
المركب	ΔH_f°
NH ₃	-45.9
NO ₂	33.2
H ₂ O	-286

استخدم جدول قيم حرارة التكوين القياسية لحساب ΔH_{rxn}° للتفاعل التالي:

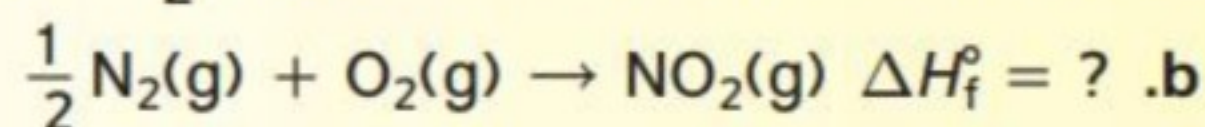
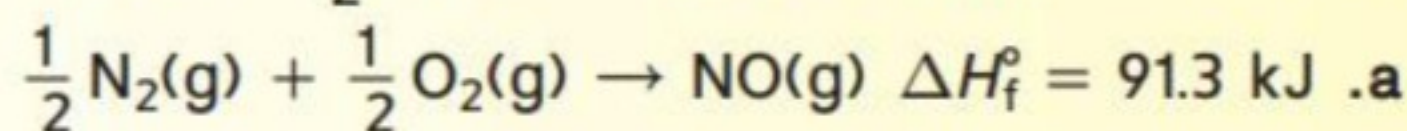
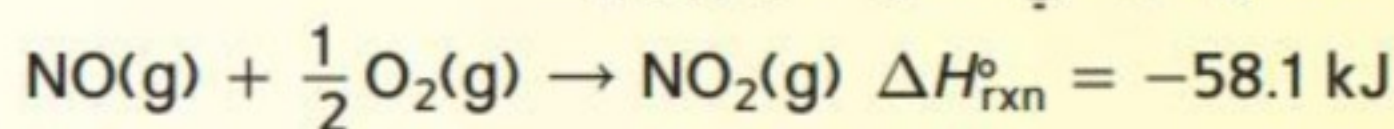


المركب	ΔH_f°
CO ₂	-394
H ₂ O	-286

احسب $\Delta H_{\text{comb}}^\circ$ لحمض البيوتانويك، $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}(\text{l}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$. استخدم جدول قيم حرارة التكوين القياسية والمعادلة التالية:



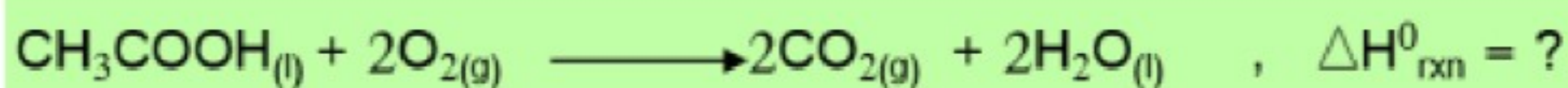
تحدي ينتج عن جمع معادلتى التكوين **a** و **b** معادلة تفاعل أكسيد النيتروجين والأكسجين. ويكون ناتج التفاعل هو ثاني أكسيد النيتروجين.



ما قيمة ΔH_f° للمعادلة **b**؟



Using the heat of formation values in the table below, ما مقدار ΔH_{rxn}^0 لتفاعل
what is the amount of ΔH_{rxn}^0 for the next combustion
الاحتراق التالي؟
reaction?



$\text{CH}_3\text{COOH}_{(l)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{CO}_{2(g)}$	المادة Substance
-484.9	-286	-394	حرارة التكوين القياسية ΔH_f^0 kJ/mol standard enthalpy of formation

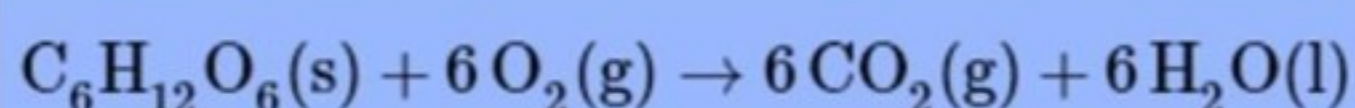
+771 kJ/mol

+680 kJ/mol

-875 kJ/mol

-820 kJ/mol

Using the values of standard enthalpies(heat) of formation ما قيمة ΔH_{rxn}^0
below, what is the ΔH_{rxn}^0 value for the following reaction?
للتفاعل التالي؟



$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{CO}_{2(g)}$	المادة substance
-1273.3	-285.8	-393.5	$(\text{kJ/mol}) \Delta H_f^0$

-1901

-2803

-594

-5349





If the enthalpy change of the following reaction
is -1368.4 kJ

إذا كان التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي

هو -1368.4 kJ



What is the enthalpy of formation of $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$

فما مقدار حرارة تكوين $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$

$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{CO}_{2(g)}$	المادة Substance
-286	-394	حرارة التكوين القياسية ΔH_f° kJ/mol standard enthalpy of formation

$+173.8 \text{ kJ/mol}$

-277.6 kJ/mol

$+142.9 \text{ kJ/mol}$

-102.1 kJ/mol

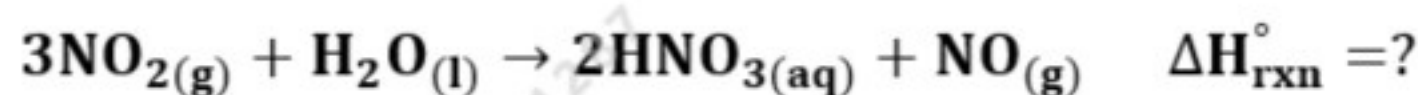
Using standard enthalpies of formation table below

مُستخدمًا جدول قيم حرارة التكوين القياسية أدناه

المادة Substance	ΔH_f° (kJ/mol)
$\text{NO}_{2(g)}$	33.2
$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	-285.8
$\text{HNO}_{3(aq)}$	-207.4
$\text{NO}_{(g)}$	91.3

What is the ΔH_{rxn}° value for the following reaction?

ما قيمة ΔH_{rxn}° للتفاعل التالي؟



$+136 \text{ kJ}$

-137 kJ

$+368 \text{ kJ}$

-506 kJ



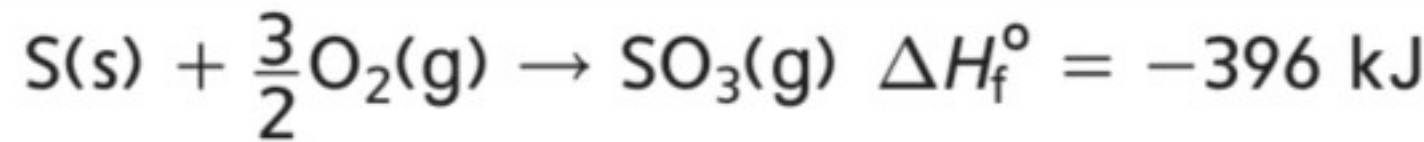
15	CHM.5.5.02.006.02 يُعرف حرارة التكوين القياسية للمركبات والعناصر في حالتها القياسية ويقارن بين حرارة التكوين القياسية وحرارة الاحتراق القياسية	نص الكتاب + الشكل 15 + جدول 5	25 , 26 , 17
----	--	-------------------------------	--------------

حرارة التكوين القياسية (ΔH_f°)

التغير في المحتوى الحراري الذي يصاحب تكوين مول واحد من المركب في حالته القياسية من عناصره التي تكون في حالتها القياسية.

الحالة القياسية لمادة ما تعني حالتها الفيزيائية المعتادة عند 1 atm و 25°C (298K).

الحالة القياسية للحديد هي والزنك والأكسجين

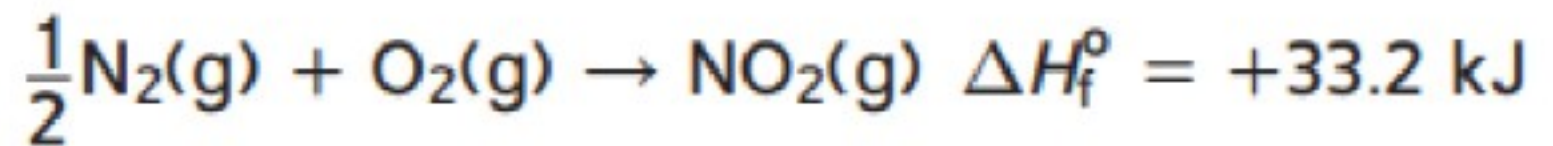


مثال:

ما مصدر حرارة التكوين القياسية؟

افترض ان جميع العناصر في حالتها القياسية تكون ΔH_f° تساوي 0 KJ. تكون حرارة التكوين القياسية للمركبات على تدرج اعلى او اقل من العناصر.

تحديد حرارة التكوين من التجارب



كلا من النيتروجين والأكسجين غازات ثنائية الذرة (عناصر) لذا تكون حرارة التكوين

القياسية لكل منهما تساوي

تفاعل تكوين NO_2 تفاعل للحرارة أي انه لتكوين مول واحد من

NO_2 يجب امتصاص من الطاقة.

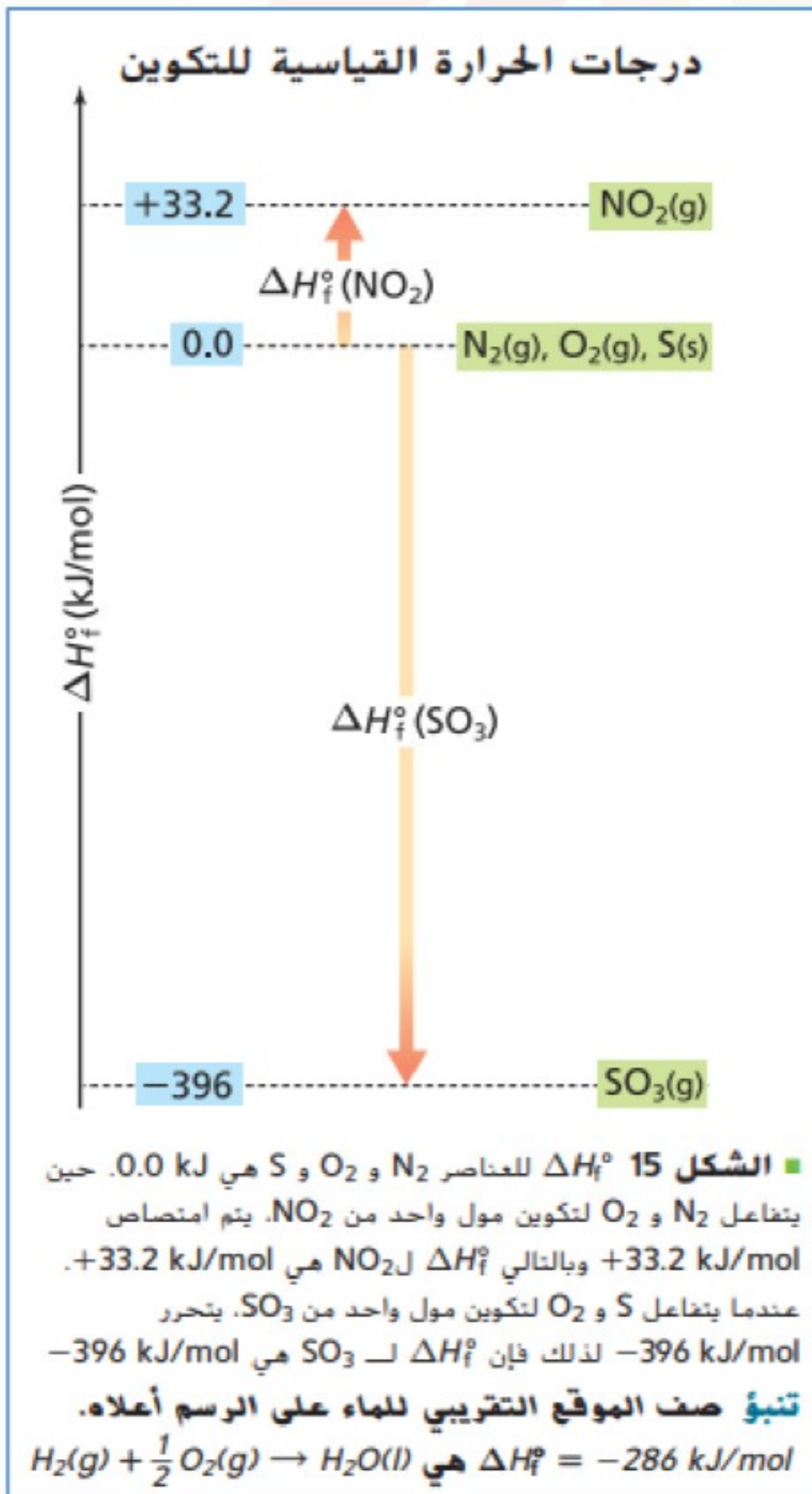
محتوى طاقة الناتج NO_2 من محتوى طاقة المواد المتفاعلة.

اكتب معادلة تكوين SO_3

تفاعل تكوين SO_3 يعد للحرارة أي انه عند تكوين مول واحد

من SO_3 يتم إطلاق من الطاقة.

محتوى طاقة الناتج SO_3 من محتوى طاقة المواد المتفاعلة.



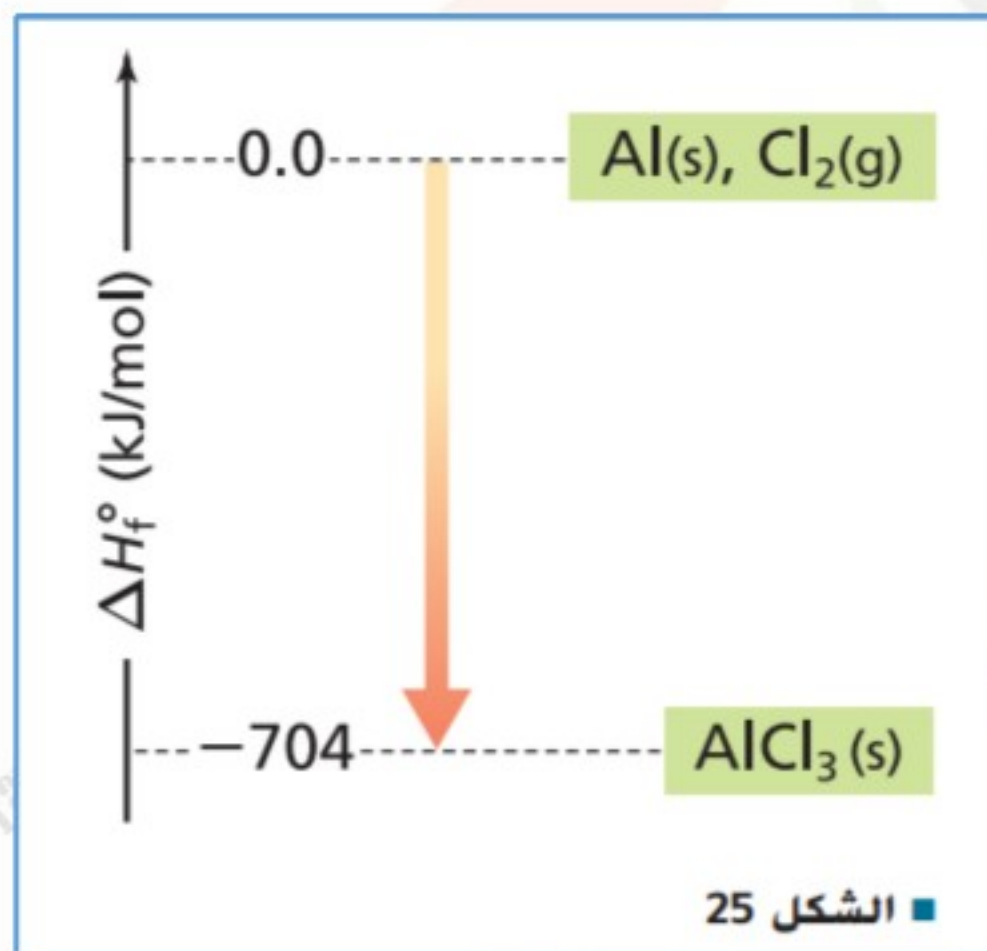


تدريبات حرارة التكوين

. تفسير الرسوم العلمية استخدم البيانات أدناه لرسم مخطط لحرارة التكوين القياسية يشبه الشكل 15 واستخدم هذا المخطط لحساب الحرارة المولية لتبخير الماء عند 298 kJ.

$$\Delta H_f^\circ = -285.8 \text{ kJ/mol} \text{ : الماء السائل}$$

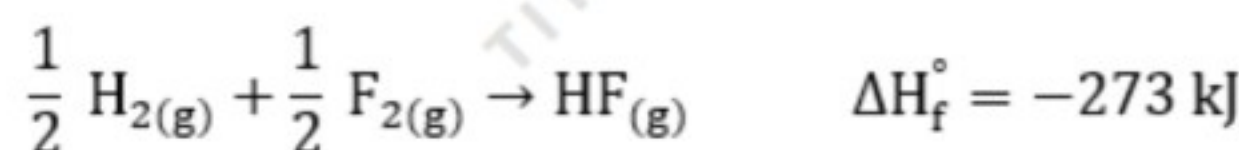
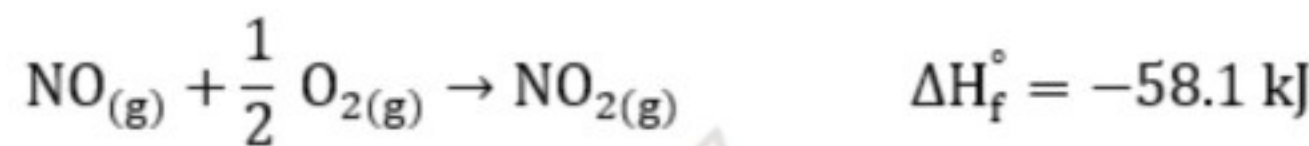
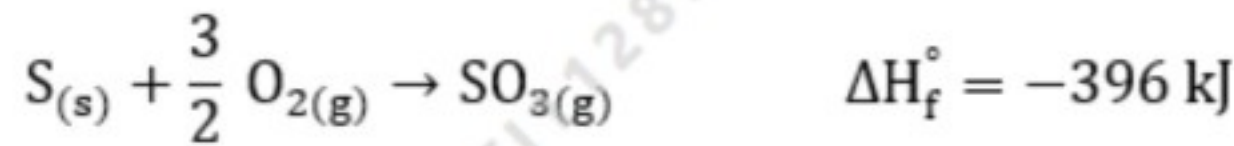
$$\Delta H_f^\circ = -241.8 \text{ kJ/mol} \text{ : الماء في الحالة الغازية}$$



استعن بالشكل 25 لكتابة المعادلة الكيميائية الحرارية لتكوين واحد مول من كلوريد الألمنيوم من عناصره في حالتها القياسية.

Which of the enthalpy changes in the following reactions **does not** represent a standard heat of formation ΔH_f° ?

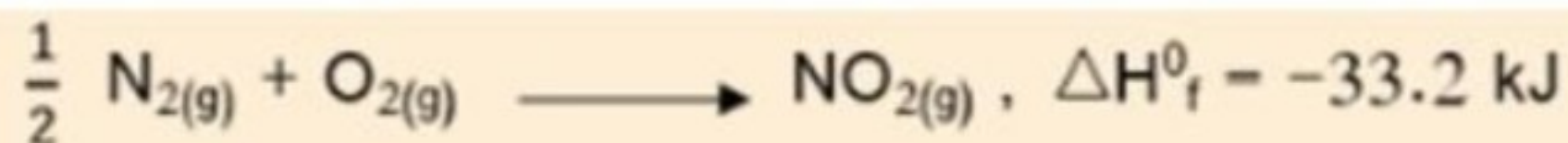
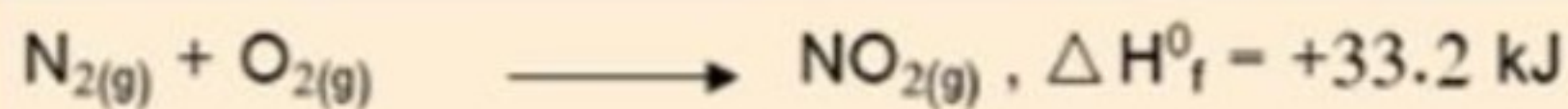
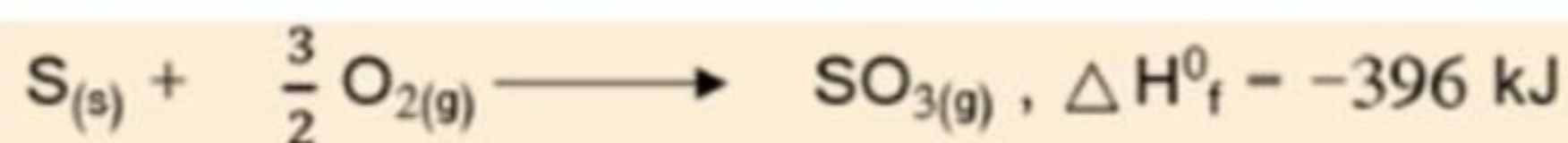
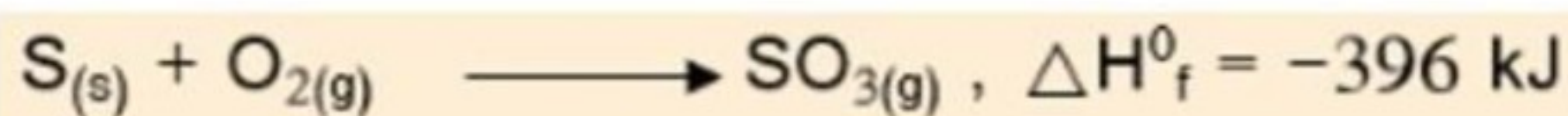
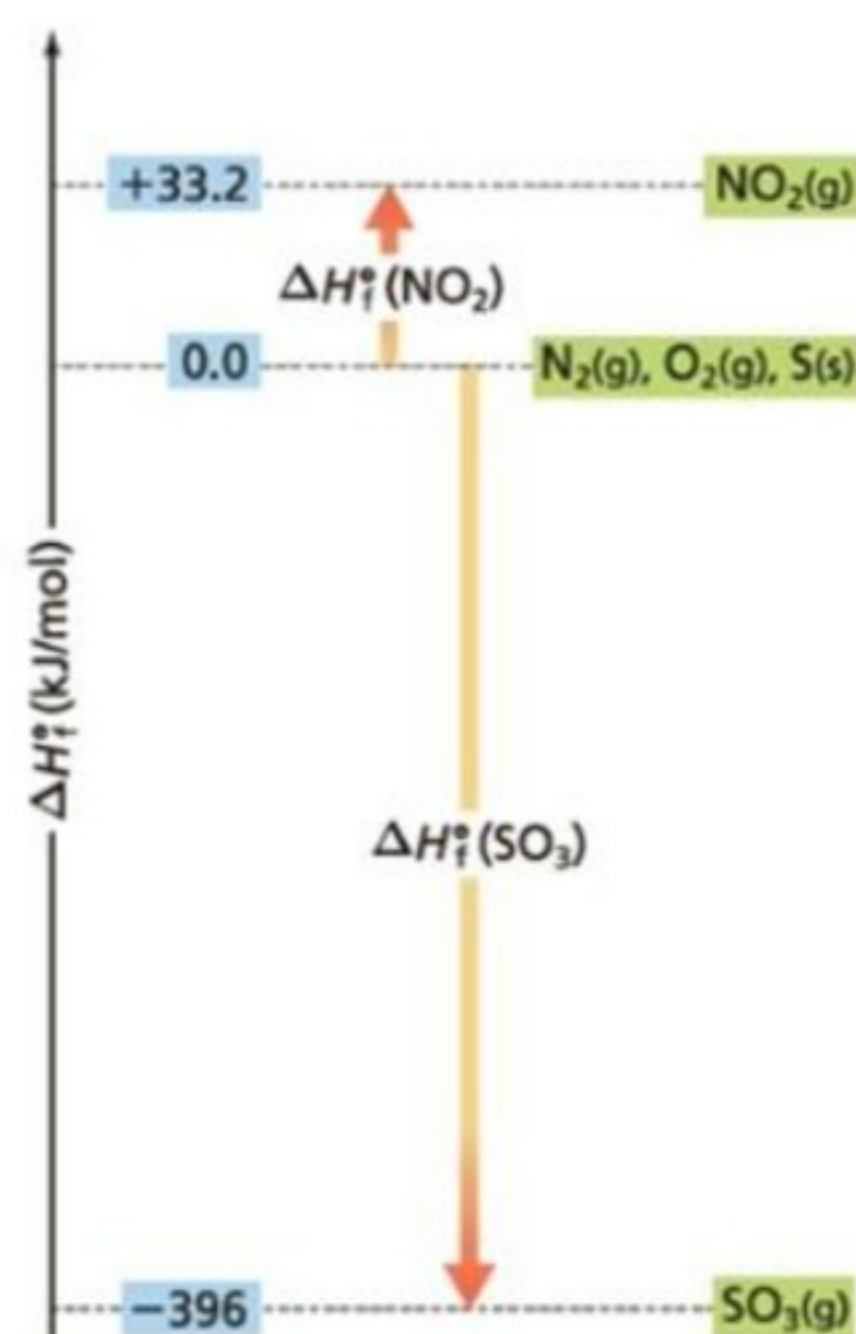
أي من التغيرات في المحتوى الحراري في التفاعلات التالية **لا** يُمثل حرارة تكوين قياسية ΔH_f° ؟





Which of the following thermochemical equations is correct based on the figure below?

أي المعادلات الحرارية التالية صحيحة بناءً على الشكل أدناه؟



Tarek Mohamed

Tarek Mohamed

Tarek Mohamed

Tarek Mohamed

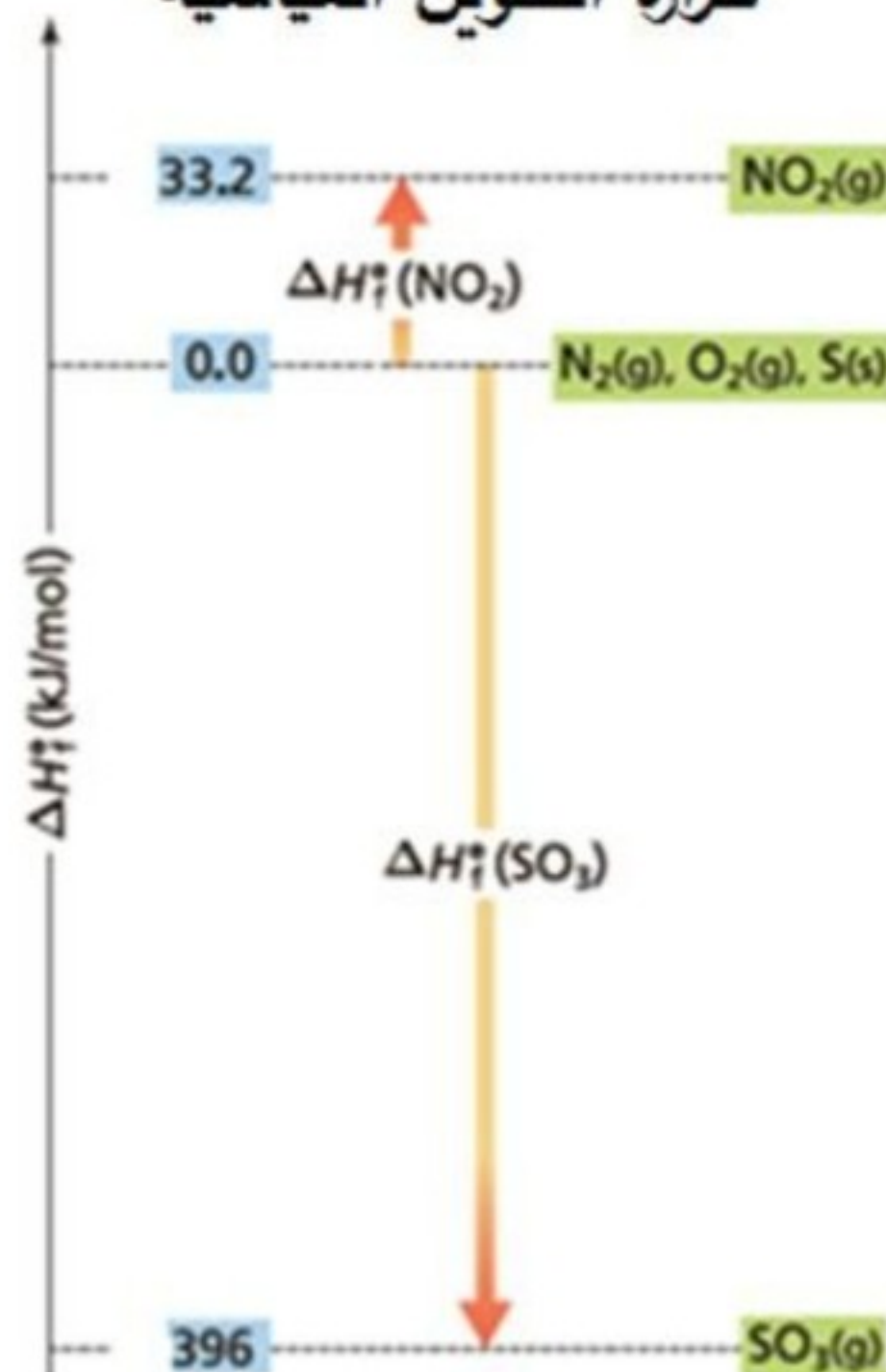




فيما يتعلق بالمركبات في الشكل أدناه، أي المعادلات التالية **صحيحة**؟
Regarding the compounds in the figure below, which of the following equations is **correct**?

Standard Heats of Formation

حرارة التكوين القياسية



1	$\frac{1}{2} \text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} + 33.2 \text{ kJ} \longrightarrow \text{NO}_{2(g)}$
2	$\text{S}_{(s)} + \frac{3}{2} \text{O}_{2(g)} + 396 \text{ kJ} \longrightarrow \text{SO}_{3(g)}$
3	$\text{S}_{(s)} + \frac{3}{2} \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{SO}_{3(g)}, \Delta H^\circ = -396 \text{ kJ}$
4	$\frac{1}{2} \text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{NO}_{2(g)}, \Delta H^\circ = -33.2 \text{ kJ}$

1 only

1 فقط

2 only

2 فقط

1 and 3

1 و 3

3 and 4

3 و 4



Which of the ΔH values given in the following reactions represents **the standard enthalpy of formation** ΔH_f° of NO_2 compound?

أي من قيم ΔH المُعطاة في التفاعلات التالية تُمثل حرارة التكوين القياسية ΔH_f° للمركب NO_2 ؟

1	$\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{3(g)} \rightarrow \text{NO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$	$\Delta H = -199 \text{ kJ}$
2	$\frac{1}{2} \text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{NO}_{2(g)}$	$\Delta H = +33.2 \text{ kJ}$
3	$\text{N}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$	$\Delta H = +66.4 \text{ kJ}$
4	$\text{NO}_{(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{NO}_{2(g)}$	$\Delta H = -58.1 \text{ kJ}$

$$\Delta H = -199 \text{ kJ}$$

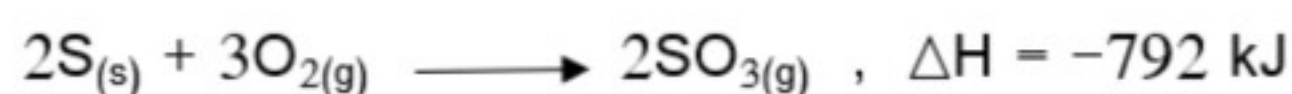
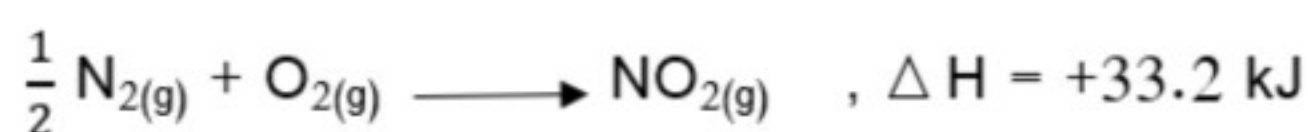
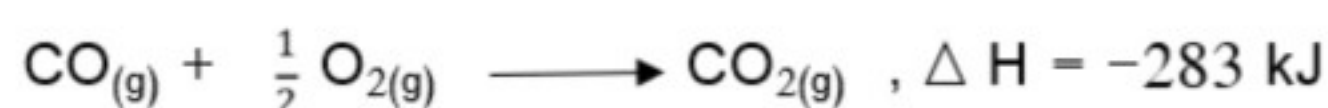
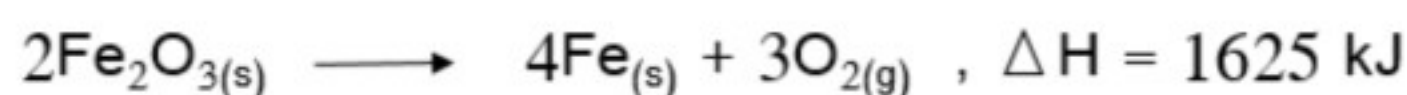
$$\Delta H = +33.2 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -58.1 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = +66.4 \text{ kJ}$$

Which of the enthalpy changes in the following reactions represents a standard heat of formation (ΔH_f°) ?

أي من التغيرات في المحتوى الحراري في التفاعلات التالية يُمثل حرارة تكوين قياسية (ΔH_f°) ؟





Which of the following **represents** the standard enthalpy of formation for the compound formed in the following reaction?

أي مما يلي **يمثل** حرارة تكون قياسية للمركب الناتج من التفاعلات التالية؟



Which of the enthalpy changes in the following reactions أي من التغيرات في المحتوى الحراري في التفاعلات التالية يُمثل حرارة احتراق قياسية وحرارة تكون قياسية معاً؟
represents **both** standard heat of combustion and standard heat of formation?

1	$2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{SO}_{3(g)}$, $\Delta H = -792 \text{ kJ}$
2	$2\text{CO}_{(g)} + 2\text{NO}_{(g)} \longrightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + \text{N}_{2(g)}$, $\Delta H = -385.4 \text{ kJ}$
3	$\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$, $\Delta H = -286 \text{ kJ}$
4	$\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$, $\Delta H = -242 \text{ kJ}$

Your Guide to Success

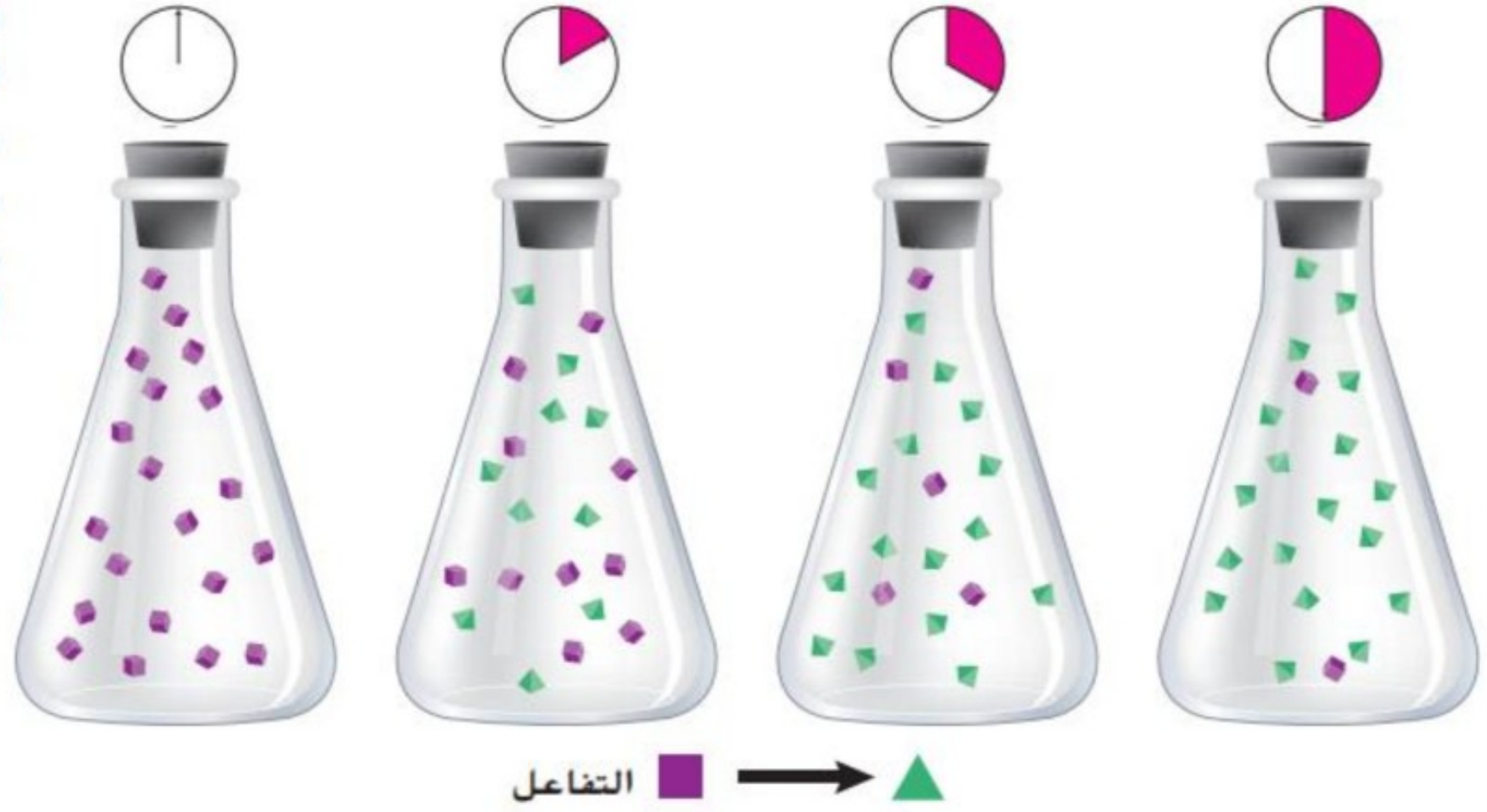


التعبير عن سرعة التفاعل

$$\text{الكمية} = \frac{\Delta}{\Delta t} = \text{متوسط السرعة}$$

متوسط السرعة لحركة أو عملية معينة يعرف بأنه التغير في كمية معلومة في فترة زمنية محددة .

■ الشكل 2 بمرور الزمن، تتغير المادة المتفاعلة إلى ناتج. يمكن التعبير عن سرعة التفاعل الكيميائي بأنه تغير في عدد مولات المادة المتفاعلة أو الناتج أثناء فترة زمنية معينة.
احسب سرعة التغير لكل فترة زمنية.



ماذا يحدث لكميات المواد المتفاعلة و المواد الناتجة ؟

معدل التفاعل لتفاعل كيميائي هو التغير في تركيز مادة متفاعلة أو ناتج معين في وحدة الزمن ويتم التعبير عنه عموماً بالوحدة $\text{mol}/(\text{L.s})$

الاقواس حول الصيغة الكيميائية للمادة مثل $[\text{NO}]$ تعني

مثال لحساب متوسط سرعة التفاعل

إذا كان تركيز NO هو $M 0.000$ عند الزمن $t_1 = 0.00 \text{ s}$ و $M 0.010$ بعد ثانيتين من بدء التفاعل، احسب معدل سرعة التفاعل .



إذا تم حساب معدل السرعة باستخدام أحد المتفاعلات فإنه سنحصل على قيمة سالبة للسرعة. لماذا؟

معادلة متوسط سرعة التفاعل

$$\text{Rate} = - \frac{\Delta[\text{reactant}]}{\Delta t}$$

$\Delta[\text{reactant}]$ تمثل التغير في تركيز مادة متفاعلة.
 Δt تمثل التغير في الزمن.

حساب متوسط سرعة التفاعل في تفاعل بين كلوريد البيوتيل ($\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$) والماء. كان تركيز $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$ 0.220 M عند بدء التفاعل. وبعد مرور 4.00 s كان تركيز $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$ 0.100 M . احسب متوسط سرعة التفاعل خلال الفترة الزمنية المعلومة بوحدة $\text{mol/L}\cdot\text{s}$.

استخدم البيانات في الجدول التالي لحساب متوسط سرعة التفاعل.

بيانات تجريبية للتفاعل $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$			
الزمن (s)	$[\text{H}_2]$ (M)	$[\text{Cl}_2]$ (M)	$[\text{HCl}]$ (M)
0.00	0.030	0.050	0.000
4.00	0.020	0.040	

1. احسب متوسط سرعة التفاعل معبراً عنه بمولات H_2 التي يتم استهلاكها في اللتر الواحد لكل الثانية.

2. احسب متوسط سرعة التفاعل معبراً عنه بمولات Cl_2 التي يتم استهلاكها في اللتر الواحد لكل الثانية.

3. **تحدي** إذا كان متوسط سرعة التفاعل معبراً عنه بعدد مولات HCl الناتجة يساوي $0.0050 \text{ mol/L}\cdot\text{s}$. فما تركيز HCl بعد 4.00 s ؟



تدريبات حساب متوسط السرعة

احسب متوسط سرعة التفاعل بين الجزيئات الافتراضية A و B إذا كان تركيز A يتغير من 1.00 M إلى 0.50 M في 2.00 s.

كيف تعبر عن سرعة التفاعل الكيميائي $A \rightarrow B$ وفقاً لتركيز المادة المتفاعلة A؟ كيف يمكن مقارنة تلك السرعة مع سرعة تعتمد على الناتج B؟

في التفاعل الغازي، $I_2 + Cl_2 \rightarrow 2ICl$ ، يتغير $[I_2]$ من 0.400 M عند 0.00 دقيقة إلى 0.300 M في 4.00 دقيقة. احسب متوسط سرعة التفاعل بمولات I_2 المستهلكة بالتر لكل دقيقة.

في تفاعل $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow H_2(g) + MgCl_2(aq)$ وضع 6.00 g من Mg في بداية التفاعل وبعد مرور 3.00 min بقي منه 4.50 g. احسب متوسط سرعة استهلاك Mg في الدقيقة بالمولات.

تفاعل كيميائي سرعته 2.25×10^{-2} مول لكل لتر في الثانية عند 322 K، ما سرعته عند التعبير عنها بوحدة مول لكل لتر في الدقيقة؟



Using the experimental data in the following table,
if the average reaction rate for the reaction, expressed in
moles of NO formed, is 0.050 mol/L.s , what concentration of
NO would be present after 0.100 s?

مُستخدمًا البيانات التجريبية في الجدول التالي، إذا كان متوسط سرعة التفاعل مُعبرًا
عنه بعدد مولات NO الناتجة يساوي 0.05 mol/L.s ما تركيز NO بعد 0.100 s؟

$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$			
[NO] (M)	[O ₂] (M)	[N ₂] (M)	Time (s) الزمن
0.000	0.300	0.500	0.00
	0.250	0.450	0.100



In the gas – phase reaction $I_2 + Cl_2 \longrightarrow 2ICl$

[I₂] changes from 0.400 M at 0.00 s
to 0.300 M at 4.00 s.

What is the average reaction rate over
the given time period expressed in mol/L.s?

في التفاعل الغازي $I_2 + Cl_2 \longrightarrow 2ICl$

يتغير تركيز اليود I₂ من 0.400 M عند 0.00 s
إلى 0.300 M في 4.00 s .

ما متوسط سرعة التفاعل خلال الفترة الزمنية المعلومة بوحدة mol/L.s؟

0.0250

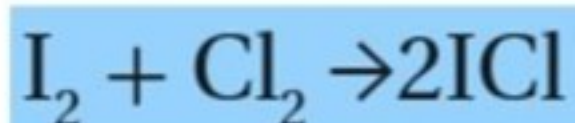
0.0350

0.870

0.690

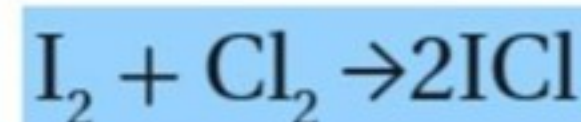


In the gas-phase reaction :



$[\text{I}_2]$ changes from 0.400M at 0.00 min to 0.3840 M at 4.00 min.

What is the average reaction rate in moles of I_2 consumed per liter per minute?



في التفاعل الغازي :

يتغير $[\text{I}_2]$ من 0.400 M عند 0.00 min إلى 0.3840 M في 4.00 min

ما متوسط سرعة التفاعل بمولات I_2 المستهلكة بالتر لكل دقيقة؟

+0.004 mol/(L.min)

– 0.004 mol/(L.min)

+0.01 mol/(L.min)

– 0.01 mol/(L.min)

What is the average rate of a reaction between hypothetical molecules X and Y if the concentration of X changes from 1.00 M to 0.05 M in 2.00 s?

A. 0.233 M/s

B. 0.475 M/s

C. 0.125 M/s

D. 0.95 M/s

ما متوسط سرعة التفاعل بين الجزيئات الافتراضية X و Y إذا كان تركيز X يتغير من 1.00 M إلى 0.05 M في 2.00 s؟

A. 0.233 M/s

B. 0.475 M/s

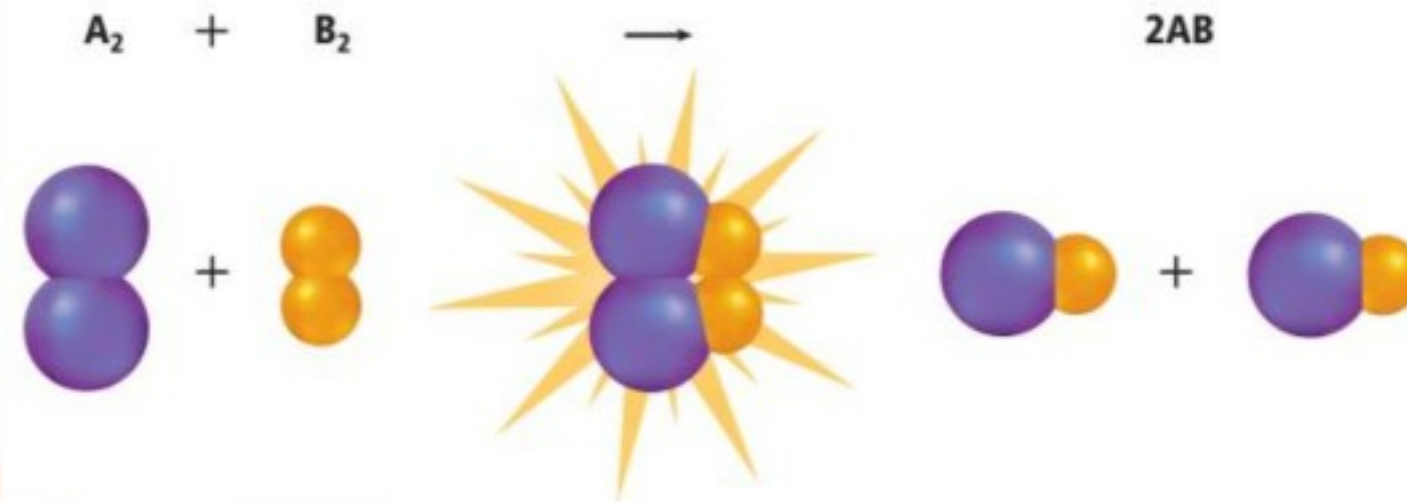
C. 0.125 M/s

D. 0.95 M/s



17	نص الكتاب + الشكلين 3 و 4	CHM.5.4.01.002.03 يذكر الشرطين (طبقاً لنظرية التصادم) التي يجب توفرهما بين الجزيئات المتفاعلة حتى تكون فعالة في إنتاج مواد جديدة
18	نص الكتاب + الشكل 5 والشكل 6	CHM.5.4.01.022.03 يصف العلاقة بين طاقة التنشيط وسرعة التفاعل

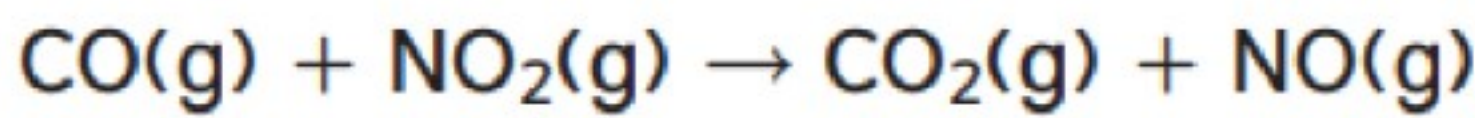
نظرية التصادم



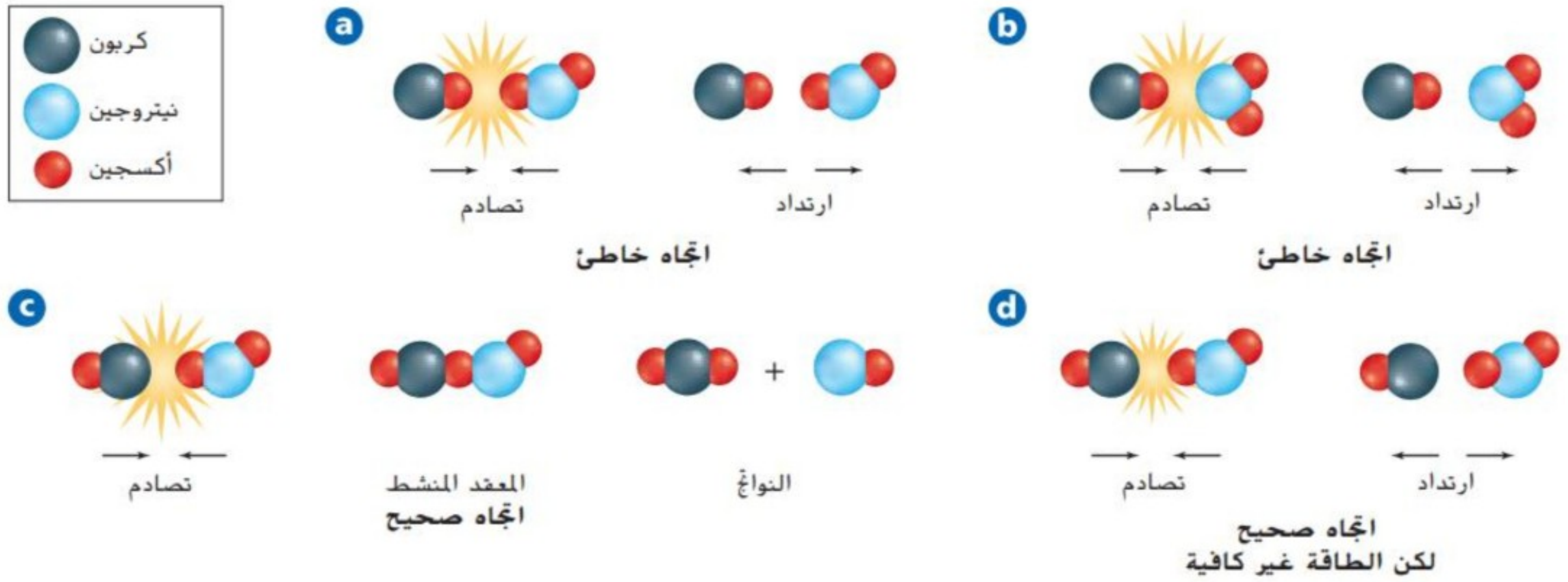
نظرية التصادم تنص على أن الذرات والأيونات والجزيئات يجب أن تتصادم لكي يحدث تفاعل بينها.

تنبأ لماذا يكون التصادم بين الجسيمات ضرورياً لحدوث التفاعل.

اتجاه التصادم والمعقد المنشط



انظر الى التفاعل



لماذا لا ينتج تفاعل عن التصادمات في a و b ؟

الجزيئات في d تتصادم في الاتجاه الصحيح و لكن لا يحدث تفاعل. لماذا؟

المعقد المنشط، يسمى في بعض الأحيان الحالة الانتقالية وهو عبارة عن ترتيب مؤقت وغير مستقر للذرات حيث تتكسر فيه الروابط القديمة

وتتشكل روابط جديدة. ونتيجة لذلك، قد يشكل المعقد المنشط نواتج أو قد يتفكك ليعيد تشكيل المواد المتفاعلة.

ما هي صيغة المعقد المنشط في التفاعل السابق؟



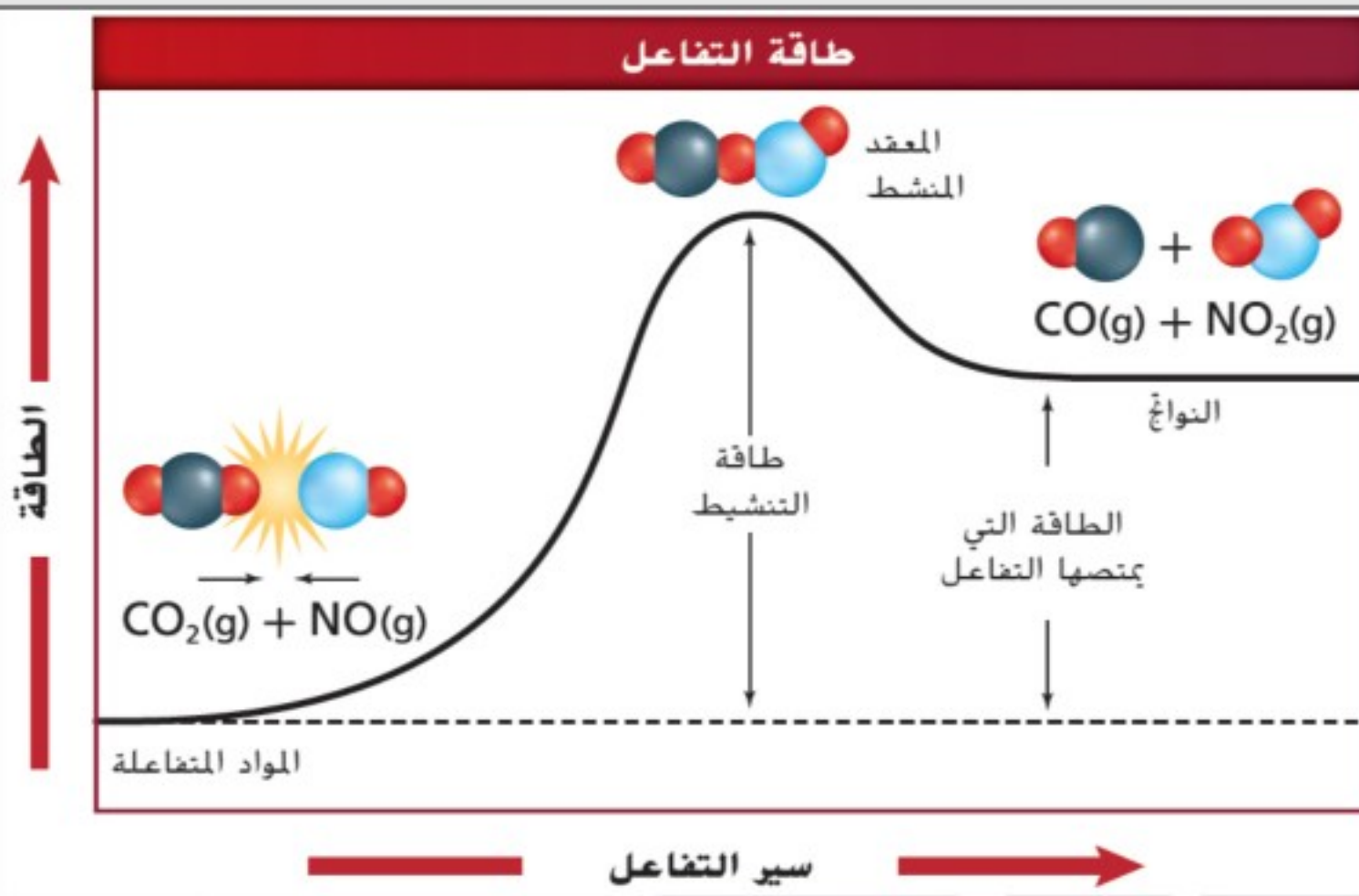
الجدول 1 ملخص نظرية التصادم

1. يجب حدوث تصادم بين المواد المتفاعلة (الذرات أو الأيونات أو الجزيئات).
2. يجب أن تتصادم المواد المتفاعلة في الاتجاه الصحيح.
3. يجب أن تتصادم المواد المتفاعلة بطاقة كافية لتشكل معقدًا منشطًا.

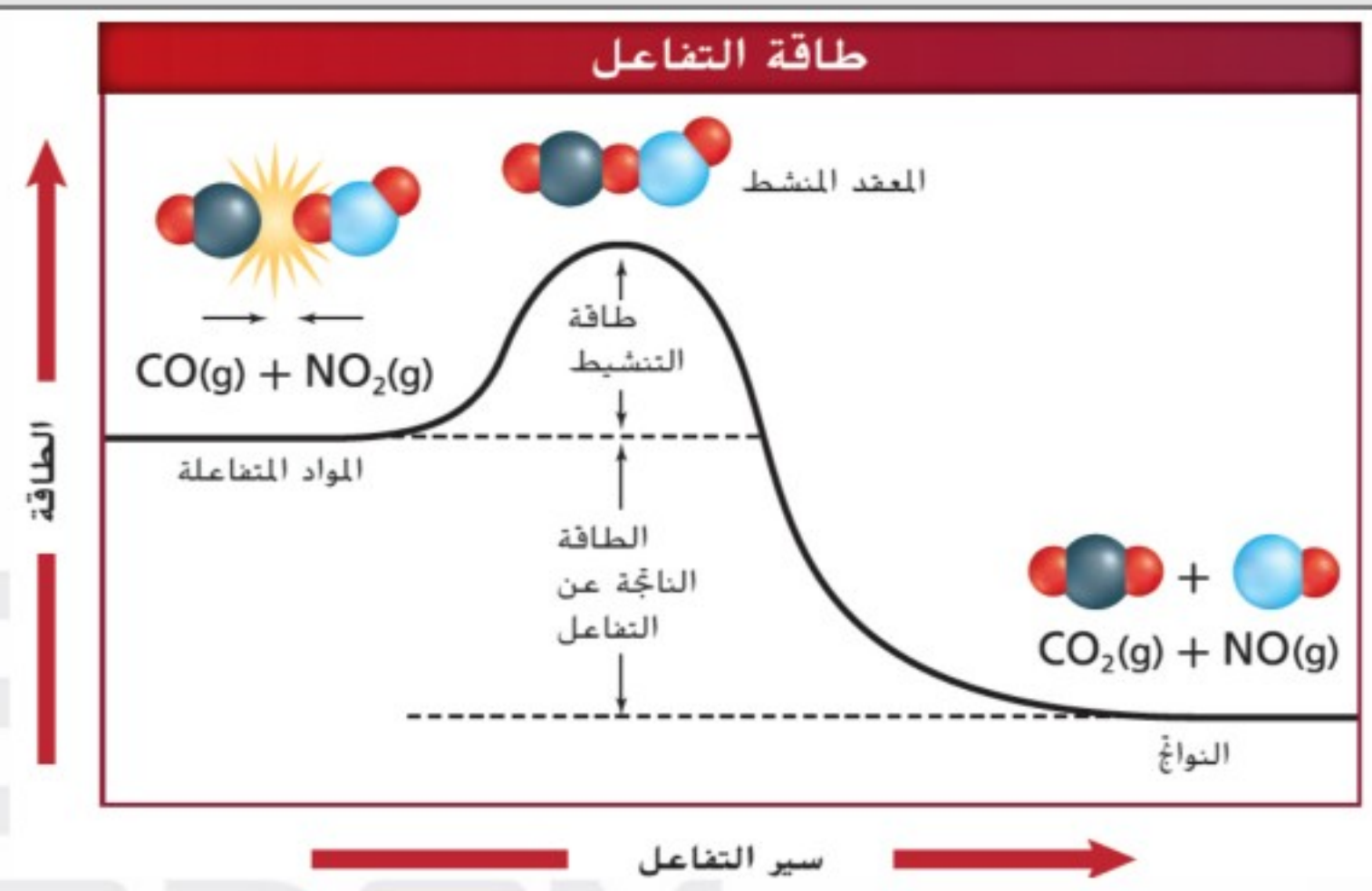
طاقة التنشيط وسرعة التفاعل

الحد الأدنى من الطاقة الذي يجب أن تحتوي عليه الجسيمات المتفاعلة لتشكل المعقد المنشط والحصول على تفاعل يسمى **طاقة التنشيط** (E_a).

التفاعلات الماصة للحرارة



التفاعلات الطاردة للحرارة



■ الشكل 6 في التفاعل العكسي، الماص للحرارة، تكون جزيئات المواد المتفاعلة عند مستوى من الطاقة أقل من ذلك الذي تكون عنده النواتج. ولكي تتفاعل المواد المتفاعلة، يجب أن تمتص طاقة كافية للتغلب على حاجز طاقة التنشيط وتشكل نواتج ذات طاقة أكبر.

■ الشكل 5 عندما يحدث تفاعل طارد للحرارة، تتصادم الجزيئات بطاقة كافية للتغلب على حاجز طاقة التنشيط. وتكوّن الجزيئات معقدًا نشطًا، ثم تطلق الطاقة وتكوّن النواتج عند مستوى أقل من الطاقة.

هذا التفاعل يحتاج طاقة تنشيط

أي أنه يحتاج كم من الطاقة

عدد قليل من التصادمات يكون لديها الطاقة المطلوبة

تكون سرعة التفاعل

هذا التفاعل يحتاج طاقة تنشيط

أي أنه يحتاج كم من الطاقة

عدد كبير من التصادمات يكون لديها الطاقة المطلوبة

تكون سرعة التفاعل

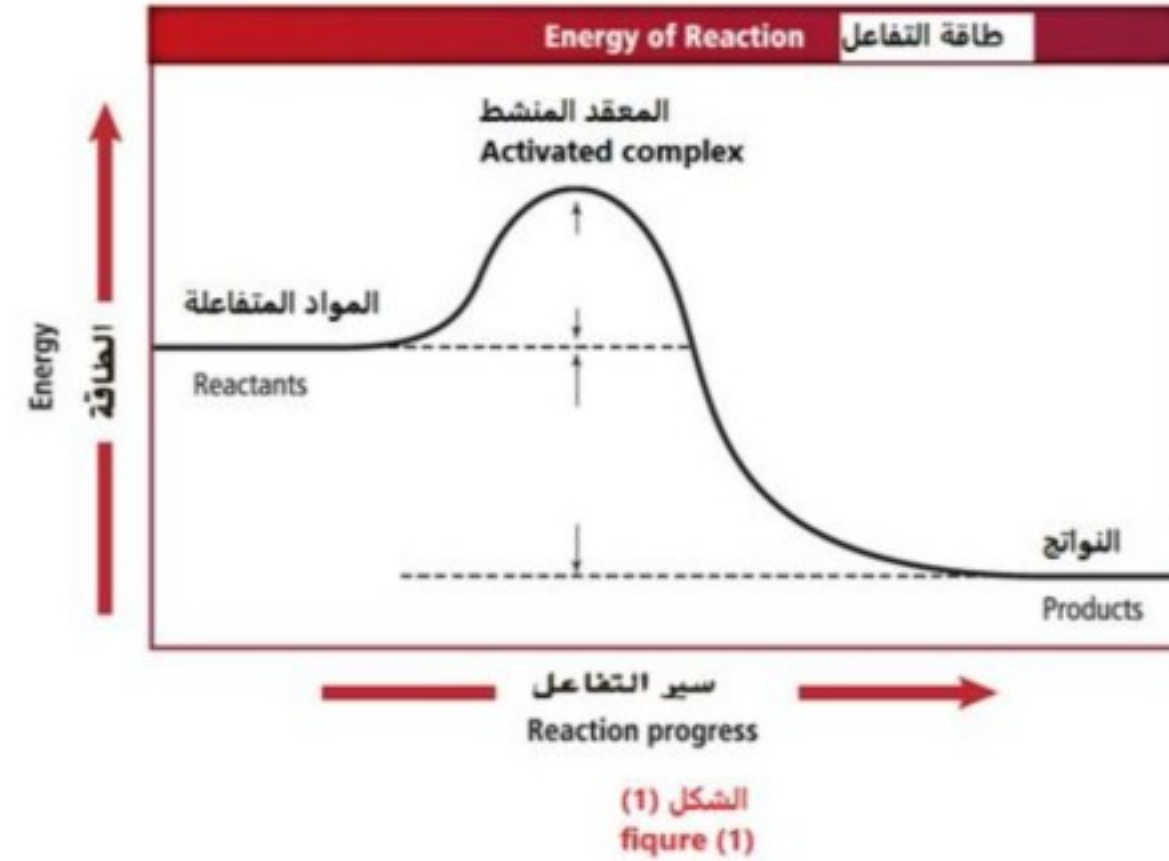
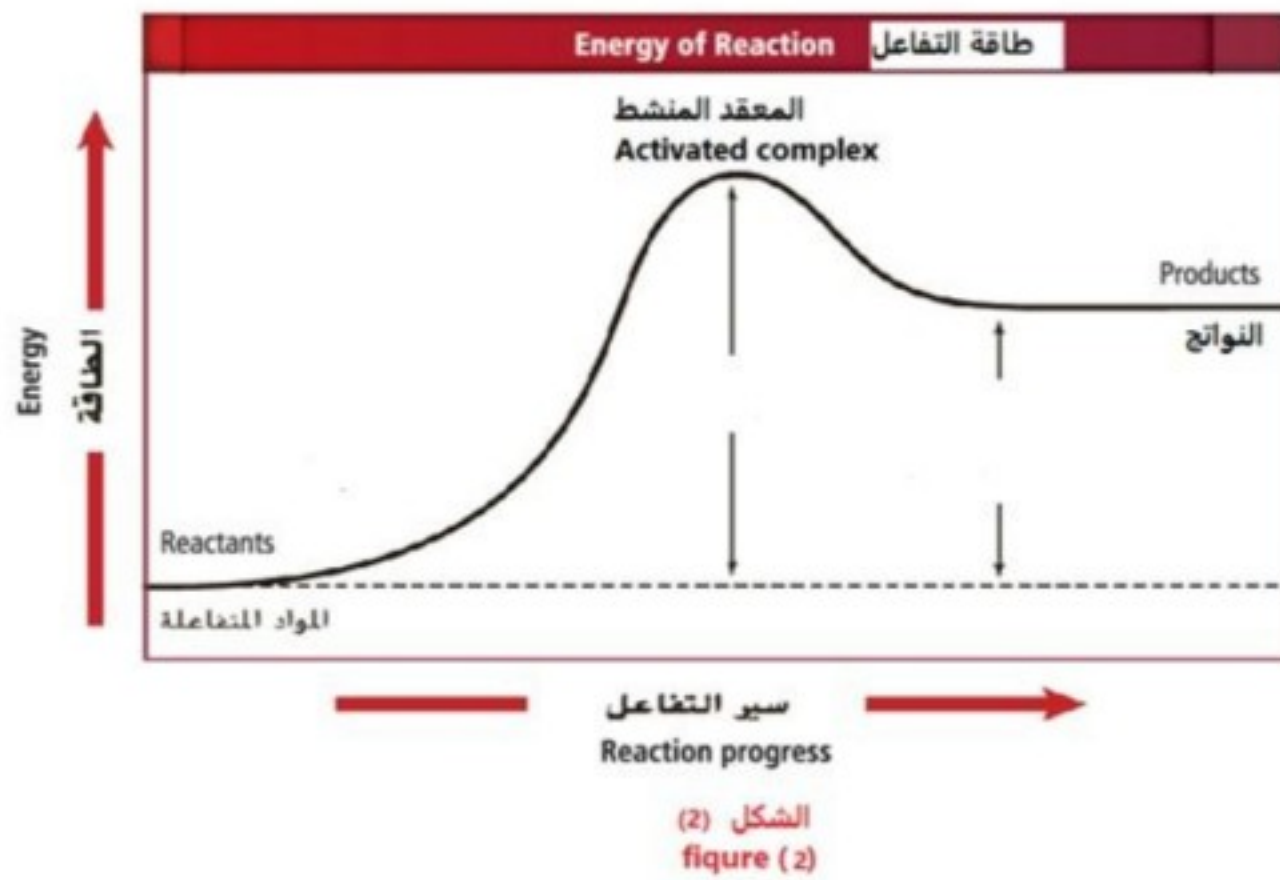
قارن بين الشكلين 5 و6 لتحديد ما إذا كانت طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي أكبر أم أصغر من طاقة التنشيط للتفاعل العكسي.



تدريبات_نظرية التصادم

Using the two figures below, which of the following is **correct**?

مُستخدماً الشكلين أدناه، أي مما يلي **صحيح**؟



Energy is released in figure (1) while energy is absorbed in figure (2)

تتطلق طاقة في الشكل (1) بينما تُمتص طاقة في الشكل (2)

Energy is released in figure (2) while energy is absorbed in figure (1)

تتطلق طاقة في الشكل (2) بينما تُمتص طاقة في الشكل (1)

The activation energy in figure (1) is greater than the activation energy in figure (2)

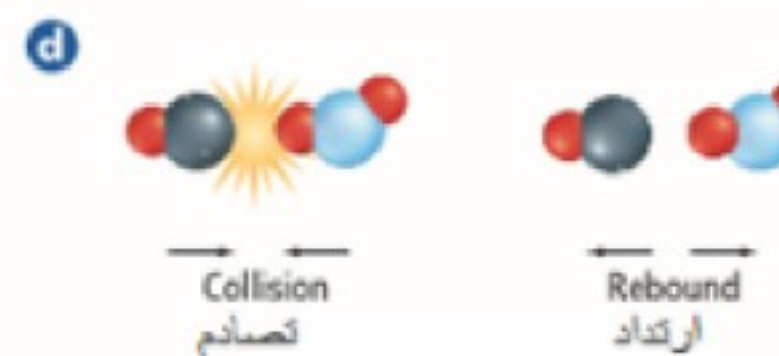
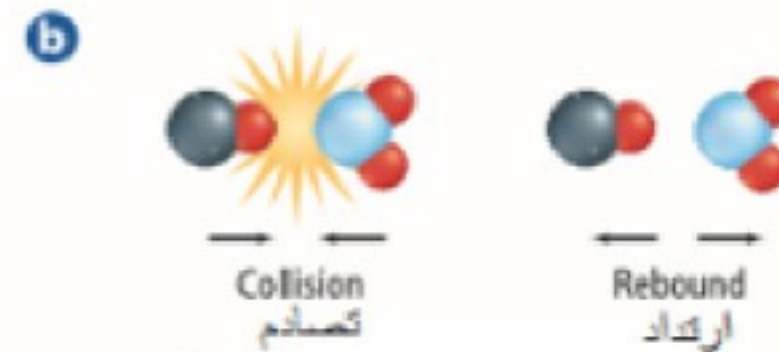
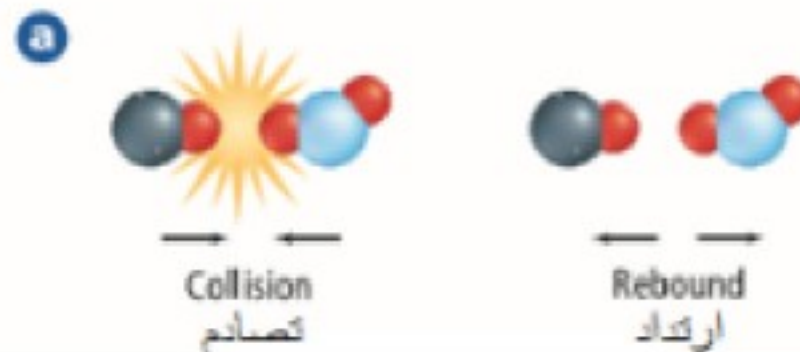
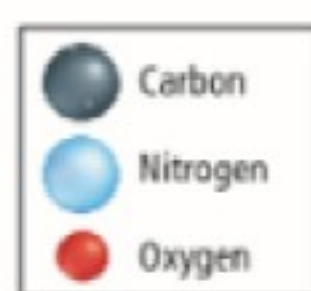
طاقة التنشيط في الشكل (1) أكبر من طاقة التنشيط في الشكل (2)

The activation energy in figure (1) equals the activation energy in figure (2)

طاقة التنشيط في الشكل (1) تُساوي طاقة التنشيط في الشكل (2)

لماذا لا ينتج تفاعل كيميائي عن التصادم المبين في الرسم (d) أدناه؟

Why the collision **fails** to produce a chemical reaction in the figure (d) below?

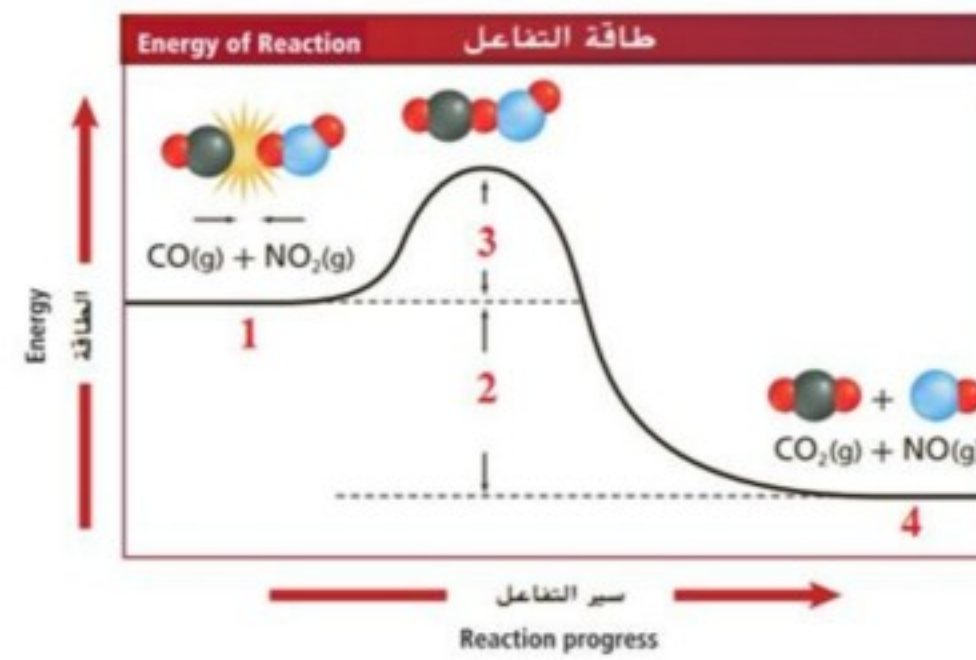


- A. Incorrect orientation
B. Correct orientation
C. Insufficient energy
D. Sufficient energy

- A. الاتجاه غير صحيح
B. الاتجاه صحيح
C. الطاقة غير كافية
D. الطاقة كافية



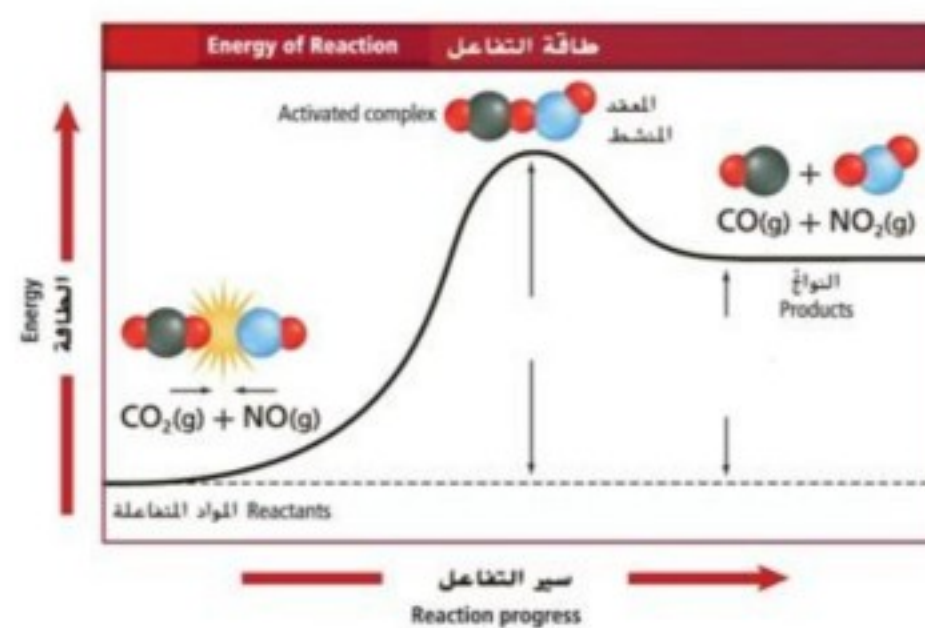
Which of the following is **correct** regarding the reaction **أي مما يأتي صحيح** فيما يتعلق بالتفاعل المُمثل بالرسم البياني أدناه؟
represented by the graph below?



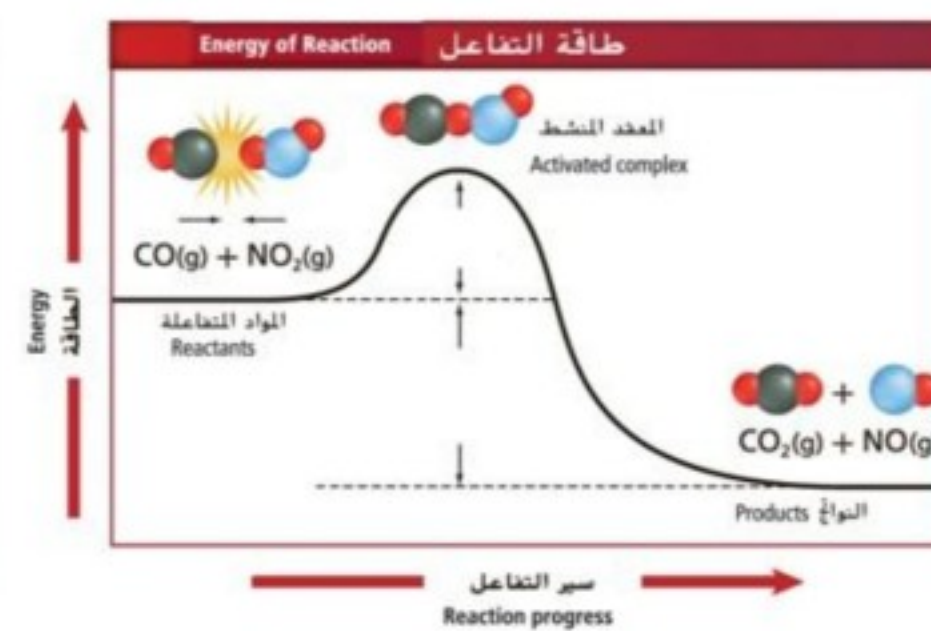
4	3	2	1	
الناتج Products	طاقة التنشيط Activation energy	الطاقة الناتجة عن التفاعل Energy released by reaction	المواد المتفاعلة Reactants	A
المواد المتفاعلة Reactants	الطاقة الناتجة عن التفاعل Energy released by reaction	طاقة التنشيط Activation energy	الناتج Products	B
المواد المتفاعلة Reactants	طاقة التنشيط Activation energy	الناتج Products	الطاقة الناتجة عن التفاعل Energy released by reaction	C
الطاقة الناتجة عن التفاعل Energy released by reaction	الناتج Products	المواد المتفاعلة Reactants	طاقة التنشيط Activation energy	D

Which of the following is **correct** regarding the two figures (1 and 2) below?

أي مما يلي **صحيح** فيما يتعلق بالشكلين (1 و 2) أدناه؟



الشكل 2 Figure 2



الشكل 1 Figure 1

In figure 1 the reactant molecules collide with enough energy to overcome the activation energy barrier and form **higher** energy products

في الشكل 1 تتصادم جزيئات المتفاعلات بطاقة كافية للتغلب على حاجز طاقة التنشيط وتكون النواتج عند مستوى طاقة أكبر

The activation energy in figure 1 **larger** than activation energy in figure 2

طاقة التنشيط في الشكل 1 أكبر من طاقة التنشيط في الشكل 2

The reaction in figure 2 is exothermic, while the reaction in figure 1 it is endothermic

التفاعل في الشكل 2 طارد للحرارة، بينما التفاعل في الشكل 1 ماص للحرارة

In figure 2 the reactant molecules absorb enough energy to overcome the activation energy barrier and form **higher** energy products

في الشكل 2 تمتص جزيئات المتفاعلات طاقة كافية للتغلب على حاجز طاقة التنشيط وتشكل نواتج ذات طاقة أكبر



قوانين سرعة التفاعل من الرتبة الأولى

$$\text{Rate} = k[A] \rightarrow \text{Rate} = k[A]^1$$

رتبة التفاعل مادة متفاعلة والتي يمكن تحديدها من خلال معرفة تأثير تغير تركيز المادة المتفاعلة على سرعة التفاعل.

مثال: إذا كان قانون السرعة لتفكك H_2O_2 هو $\text{Rate} = k[\text{H}_2\text{O}_2]$. اكمل الاتي:

يعد التفاعل من الرتبة وهذا يعني ان تتغير بنفس النسبة التي يتغير بها

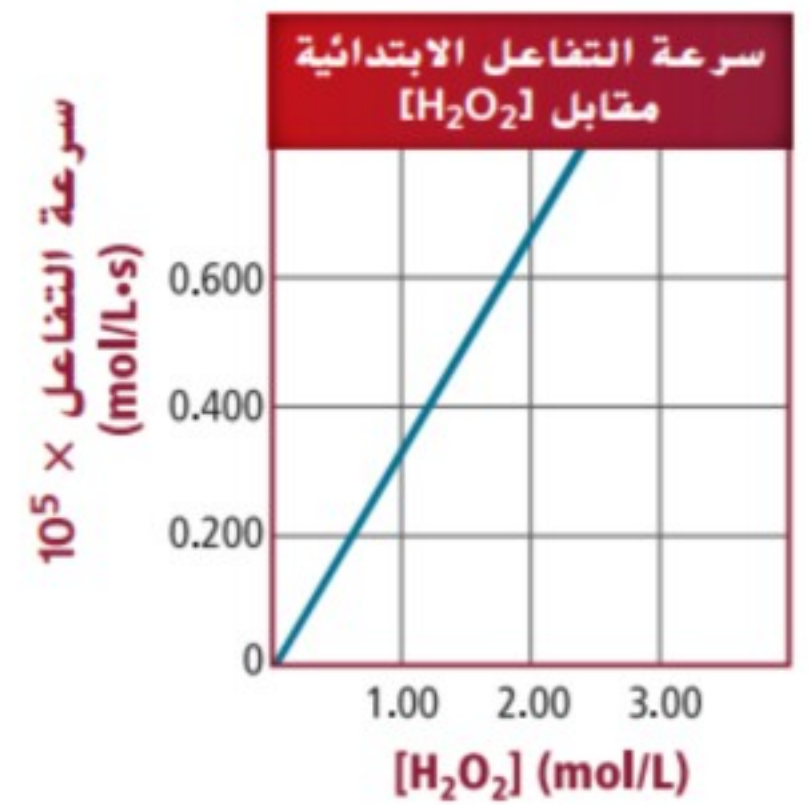
إذا انخفض تركيز H_2O_2 الى نصف قيمته الاصلية فان سرعة التفاعل

✓ **التأكد من فهم الرسم البياني**

تطبيق باستخدام الرسم البياني، حدد سرعة التفاعل الابتدائية عندما يكون $[\text{H}_2\text{O}_2]$ يساوي 1.50 mol/L .

✓ **التأكد من فهم النص استدلال** إذا كانت رتبة التفاعل لمادة متفاعلة هي الرتبة الأولى، فكيف تتغير سرعة التفاعل إذا أصبح تركيز المادة ثلاثة أمثاله؟

■ **الشكل 16** يوضح الرسم البياني علاقة مباشرة بين تركيز H_2O_2 وسرعة تفككه.



قوانين سرعة التفاعل لرتب أخرى

رتبة التفاعل الكلي لتفاعل كيميائي هي مجموع الرتب للمواد المتفاعلة كل على حدة في قانون السرعة.

الكثير من التفاعلات الكيميائية وخصوصا التفاعلات التي تحتوي على أكثر من مادة متفاعلة، ليست من الدرجة الأولى.



في هذه المعادلة الكيميائية a و b يعتبران معاملات.

يمثل كل من $[A]$ و $[B]$ تركيزي المادتين المتفاعلتين A و B . الرموز الأسية m و n هي رتب التفاعل في المتفاعلات.

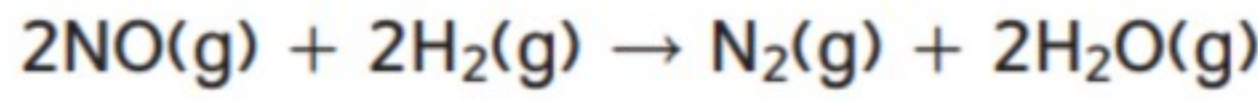
القانون العام للسرعة

$$\text{Rate} = k[A]^m[B]^n$$

سرعة التفاعل تساوي حاصل ضرب k في تراكيز من المواد المتفاعلة التي يرفع كل منها إلى أس (رتبة) تحدد تجريبيًا.



فقط إذا حدث التفاعل بين A و B في خطوة واحدة (وبمعقد منشط واحد فقط) تكون $m = a$ و $n = b$ ولكن ذلك غير مرجح، لأن التفاعلات من الخطوة الواحدة ليست شائعة.



مثال

هل هذا التفاعل من خطوة واحدة؟ لماذا؟

لهذا التفاعل قانون السرعة التالي:

$$\text{Rate} = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$$

هذا التفاعل من الرتبة في NO ومن الرتبة في H_2 ، والرتبة للتفاعل بشكل عام.

إذا تضاعف [NO]، فإن السرعة وإذا تضاعف $[\text{H}_2]$ فإن السرعة

إذا كانت معادلة تفاعل عام: $A + B \rightarrow AB$. بناءً على البيانات التجريبية، التفاعل من الدرجة الثانية في المادة المتفاعلة A. إذا قل تركيز A إلى النصف وبقيت كل الظروف الأخرى ثابتة، فكيف تتغير سرعة التفاعل؟

افترض أن تفاعلاً كيميائياً عاماً له قانون سرعة هو $R = [\text{A}]^2[\text{B}]^3$ وسرعة التفاعل في ظل ظروف معلومة هي $4.5 \times 10^{-4} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$. إذا تضاعف تركيز A و B وجميع ظروف التفاعل الأخرى ظلت ثابتة، كيف ستتغير سرعة التفاعل؟

Your Guide to Success



The rate law for a certain reaction:

$$\text{Rate} = k[A][B]^2$$

if the concentration of **B** is **halved**, and all other conditions remain unchanged, **how does the reaction rate change?**

قانون السرعة لتفاعل ما:

$$\text{Rate} = k[A][B]^2$$

إذا قل تركيز **B** إلى **النصف** وبقيت كل الظروف الأخرى ثابتة ، **كيف تتغير سرعة التفاعل ؟**

Decreases to a quarter of the initial reaction rate value

تقل إلى ربع قيمة السرعة الابتدائية

Quadruples (increases 4 times)

تتضاعف أربع مرات

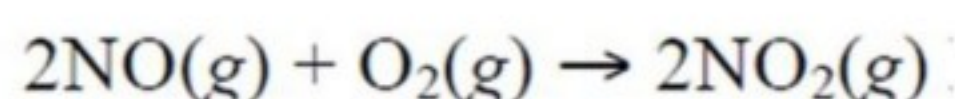
Decreases to half of the initial reaction rate value

تقل إلى نصف قيمة السرعة الابتدائية

Doubles

تتضاعف

The chemical reaction :



التفاعل الكيميائي:

has the following rate law $\text{Rate} = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$

له قانون السرعة التالي $\text{Rate} = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$

if the concentration of NO decreases by half, what happens to the reaction rate?

إذا نقص تركيز NO إلى النصف، ماذا يحدث لـ سرعة التفاعل ؟

Reduces to one-half

تنقص إلى النصف

Becomes double

تُصبح الضعف

Reduces to one-quarter

تنقص إلى الربع

Remains the same

تبقى كما هو

The rate law for the decomposition of H_2O_2 is expressed by $\text{Rate} = k[\text{H}_2\text{O}_2]^1$

How the chemical rate changes if the H_2O_2 concentration decreases to one-half?

- A. Increases by one and half
- B. decreases by one-half
- C. Increase by one-half
- D . No change

يُعبّر عن قانون سرعة تفاعل تفكك H_2O_2 بالمعادلة التالية:

$$\text{Rate} = k[\text{H}_2\text{O}_2]^1$$

كيف تتغير سرعة التفاعل إذا انخفض تركيز H_2O_2 إلى النصف؟

- A . تزداد بمعدل مرة ونصف
- B . تقل بمعدل النصف
- C . تزداد بمعدل النصف
- D . لا تتغير

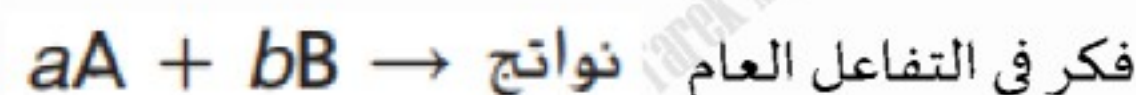


تحديد رتبة التفاعل

تحدد طريقة السرعات الابتدائية رتبة التفاعل بمقارنة السرعات الابتدائية للتفاعل بتراكيز مختلفة للمادة المتفاعلة.

$$\text{Rate} = k[A]^m[B]^n$$

القانون العام للسرعة



تجربة	التركيز الابتدائي [A](M)	التركيز الابتدائي [B](M)	السرعة الابتدائية (mol/(L · s))
1	0.100	0.100	2.00×10^{-3}
2	0.200	0.100	4.00×10^{-3}
3	0.200	0.200	16.00×10^{-3}

لتحديد m الرمز الأسّي للمادة [A]. أي تجربتين يظل فيها تركيز B ثابتاً؟

اقسم الرقم الأكبر على الأصغر في كلا من التركيز و السرعة. لاحظ (التغير في التركيز)^m = (التغير في السرعة) ؟ ما قيمة m ؟

لتحديد n الرمز الأسّي للمادة [B]. أي تجربتين يظل فيها تركيز A ثابتاً؟

اقسم الرقم الأكبر على الأصغر في كلا من التركيز و السرعة. لاحظ (التغير في التركيز)ⁿ = (التغير في السرعة) ؟ ما قيمة n ؟

اكتب قانون السرعة للتفاعل ما هي رتبة التفاعل الكلية؟

تطبيقات

قانون السرعة للتفاعل $2\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NO}_2\text{(g)}$ من الرتبة الأولى في O_2 ومن الرتبة الثالثة من حيث الرتبة الكلية. ما قانون السرعة للتفاعل؟



بمعرفة البيانات التجريبية أدناه، استخدم طريقة السرعات الابتدائية لتحديد قانون السرعة للتفاعل : $aA + bB \rightarrow$ نواتج (تلميح: أي عدد يكون الأس الخاص به صفراً يساوي الواحد. على سبيل المثال، $(0.22)^0 = 1$ و $(55.6)^0 = 1$).

البيانات التجريبية			
تجربة	التركيز الابتدائي [A](M)	التركيز الابتدائي [B](M)	السرعة الابتدائية (mol/(L.s))
1	0.100	0.100	2.00×10^{-3}
2	0.200	0.100	2.00×10^{-3}
3	0.200	0.200	4.00×10^{-3}

تحدد قانون سرعة للتفاعل $\text{CH}_3\text{CHO(g)} \rightarrow \text{CH}_4\text{(g)} + \text{CO(g)}$ هو $R = k [\text{CH}_3\text{CHO}]^2$. استخدم هذه المعلومات لإكمال البيانات التجريبية أدناه.

البيانات التجريبية		
تجربة	التركيز الابتدائي [CH ₃ CHO](M)	السرعة الابتدائية (mol/(L.s))
1	2.00×10^{-3}	2.70×10^{-11}
2	4.00×10^{-3}	10.8×10^{-11}
3	8.00×10^{-3}	

بطاقة الكيمياء

صف 12 متقدم

شرح أ. طارق محمد



THE GARDEN ACADEMY



جاهز للنجاح وإطلاق إبداعاتك



فيديوهات ▶ ملازم شرح ▶ أوراق عمل ▶ اختبارات

مراجعة تفصيلية شاملة للهيكل

للاشتراك في البطاقة واتساب الدعم
الفني للأكاديمية 0569174493



البيانات التجريبية في **جدول 4** تم الحصول عليها من تحليل الأيزوميثان ($\text{CH}_3\text{N}_2\text{CH}_3$) عند درجة حرارة محددة وفقاً للمعادلة $\text{CH}_3\text{N}_2\text{CH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$. استخدم البيانات لتحديد قانون السرعة.

الجدول 4 تفكك الأيزوميثان		
رقم التجربة	التركيز الابتدائي [$\text{CH}_3\text{N}_2\text{CH}_3$]	سرعة التفاعل الابتدائية
1	0.012 M	2.5×10^{-6} mol/(L · s)
2	0.024 M	5.0×10^{-6} mol/(L · s)

استخدم البيانات في **الجدول 4** لحساب قيمة ثابت السرعة النوعية k .

عند درجة الحرارة نفسها ، تنبأ بسرعة التفاعل عندما يكون التركيز الابتدائي لـ $\text{CH}_3\text{N}_2\text{CH}_3$ هو 0.048 M. استخدم البيانات في **الجدول 4**.



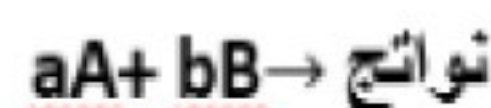
Given the experimental data below, use the method of initial rates to determine the reaction order.



Experimental Data

Trial	Initial [A](M)	Initial [B](M)	Initial Rate (mol/(L.s))
1	0.100	0.100	2.00×10^{-3}
2	0.200	0.100	2.00×10^{-3}
3	0.200	0.200	4.00×10^{-3}

بمعرفة البيانات التجريبية أدناه، استخدم طريقة السرعات الابتدائية لتحديد الرتبة الكلية للتفاعل:



البيانات التجريبية

تجربة	التركيز الابتدائي [A](M)	التركيز الابتدائي [B](M)	السرعة الابتدائية (mol/(L.s))
1	0.100	0.100	2.00×10^{-3}
2	0.200	0.100	2.00×10^{-3}
3	0.200	0.200	4.00×10^{-3}

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

1 . A

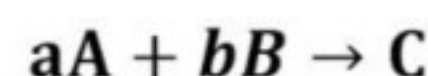
2 . B

3 . C

4 . D

Use the experimental data in the following table.

What is the rate law for the reaction?



البيانات التجريبية Experimental Data

السرعة الابتدائية Initial Rate mol/(L.s)	التركيز الابتدائي Initial concentration [B] (M)	التركيز الابتدائي Initial concentration [A] (M)	التجربة Trial
8×10^{-8}	2.4	1.2	1
4×10^{-8}	1.2	1.2	2
7.2×10^{-7}	2.4	3.6	3

$$\text{Rate} = k[A]^2$$

$$\text{Rate} = k[A][B]$$

$$\text{Rate} = k[A]^2[B]$$

$$\text{Rate} = k[A][B]^2$$



Given the experimental data in the table below and using the method of initial rates.

بمعرفة البيانات التجريبية في الجدول أدناه ومستخدمًا طريقة السرعات الابتدائية.

What is the rate law for the following reaction?

ما قانون سرعة التفاعل التالي؟

(تلميح: أي عدد يكون الأس الخاص به صفرًا يساوي 1)

(Hint: Any number to the zero power equals one)

$aA + bB \rightarrow \text{products}$ (نواتج)			
Experimental Data		البيانات التجريبية	
السرعة الابتدائية Initial Rate mol/(L.s)	التركيز الابتدائي Initial concentration [B] (M)	التركيز الابتدائي Initial concentration [A] (M)	تجربة Trial
2.00×10^{-3}	0.100	0.100	1
2.00×10^{-3}	0.100	0.200	2
4.00×10^{-3}	0.200	0.200	3

$$\text{Rate} = k [A] [B]$$

$$\text{Rate} = k [A]^2 [B]$$

$$\text{Rate} = k [A]$$

$$\text{Rate} = k [B]$$

Using the experimental data in the following table, what is the rate law for the reaction?

مستخدمًا البيانات التجريبية في الجدول التالي، ما قانون السرعة للتفاعل؟

$aA + bB \rightarrow \text{products}$			
السرعة الابتدائية Initial Rate (mol/(L.s))	التركيز الابتدائي Initial concentration [B] (M)	التركيز الابتدائي Initial concentration [A] (M)	التجربة Trial
3.00×10^{-3}	0.273	0.273	1
3.00×10^{-3}	0.273	0.546	2
6.00×10^{-3}	0.546	0.546	3

$$\text{Rate} = k[A]$$

$$\text{Rate} = k[A][B]$$

$$\text{Rate} = k[A]^2[B]$$

$$\text{Rate} = k[B]$$



Write is the rate law for the following reaction

اكتب قانون سرعة التفاعل.

aA + bB + cC -----> Products (النواتج)				
السرعة الابتدائية Initial Rates	[C] التركيز Concentration	[B] التركيز Concentration	[A] التركيز Concentration	تجربة Trial
3	0.4	0.763	0.273	1
9	0.4	0.763	0.819	2
12	0.4	1.526	0.273	3
6	0.8	0.763	0.273	4

$$\text{Rate} = [A]^2 [B]^2 [C]^2$$

$$\text{Rate} = [A] [B]^2 [C]^2$$

$$\text{Rate} = [A] [B] [C]^2$$

$$\text{Rate} = [A] [B]^2 [C]$$

THE
GARDEN
ACADEMY
Your Guide to Success



على سبيل المثال التفاعل $A \rightarrow B$ عبارة عن تفاعل من خطوة واحدة يعبر عنه كما يلي:

قانون السرعة لتفاعل من خطوة واحدة

$$[A] \text{ Rate} = k [A]$$

[A] تمثل تركيز مادة التفاعل؛ k هو الثابت، Rate تمثل السرعة.

سرعة التفاعل من خطوة واحدة هي ناتج ضرب تركيز المادة المتفاعلة في الثابت.

الرمز k هو ثابت السرعة النوعية و هو قيمة عددية تحدد العلاقة بين سرعة التفاعل وتراكيز المواد المتفاعلة عند درجة حرارة محددة.

ثابت السرعة النوعية مميز لكل تفاعل وله وحدات قياس مختلفة مثل: s^{-1} أو $L^2/(mol^2 \cdot s)$ أو $L/(mol \cdot s)$.

استخدم الجدول لاستنتاج وحدات K: (وحدة التركيز هي M أو mol/L – وحدة السرعة هي M/s أو mol/L.s)

قانون السرعة	رتبة التفاعل	وحدة K
$\text{Rate} = K[A]^0$		
$\text{Rate} = K[A]$		
$\text{Rate} = K[A]^2$		
$\text{Rate} = K[A]^3$		

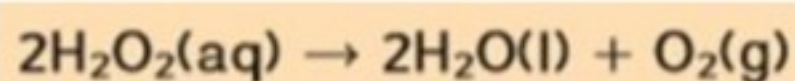
يجب تحديد قانون السرعة تجريبيا. سرعة التفاعل تتناسب مع تركيز المتفاعلات.

ثابت السرعة النوعية K لا يتغير مع التركيز و لكن يتغير فقط مع درجة الحرارة.

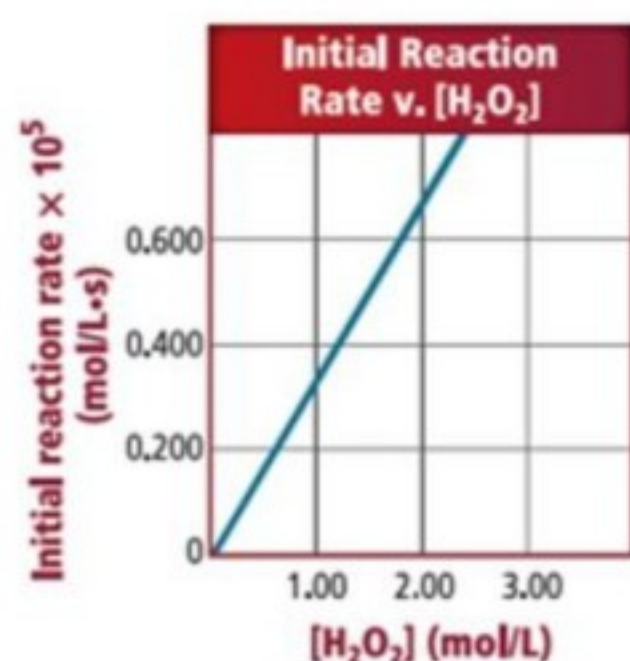
قيمة كبيرة من K تعني ان



The following decomposition reaction:



is first order, and the graph below shows relationship between its rate of decomposition and its concentration, when $[\text{H}_2\text{O}_2]$ equals 1.50 mol/L. Which of the following is the **correct unit** of the specific rate constant **k**?

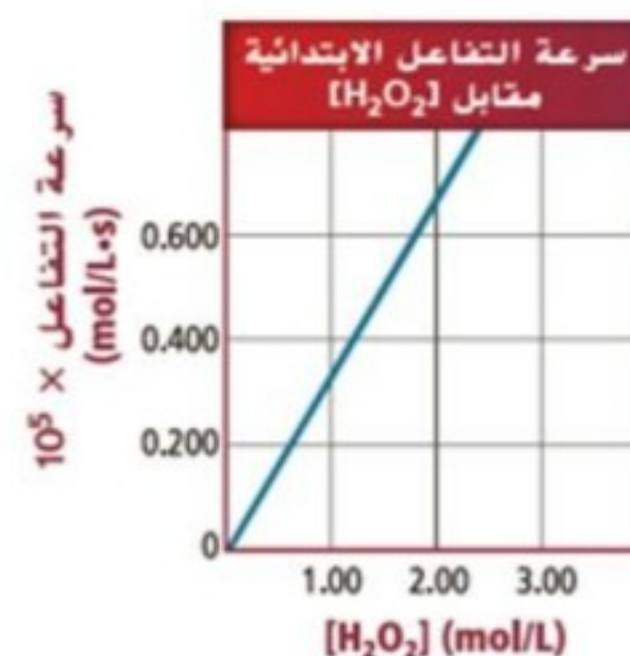


L/(mol.s)

L²/ (mol².s)

s⁻¹

s



Which of the following is **not true** about the specific rate constant (K)?

- a- It's unique for every reaction and has a variety of units.
- b- It changes when concentration changes
- c- It changes when temperature changes
- d- It has a large value when the reaction is fast

أي مما يلي **ليس صحيحا** فيما يتعلق بثابت السرعة النوعية (K)؟

- a- مميز لكل تفاعل وله وحدات مختلفة
- b- يتغير بتغير التركيز
- c- يتغير بتغير درجة الحرارة
- d- له قيمة كبيرة عندما يكون التفاعل سريع

What is the unit of the specific rate constant K for a reaction that has the rate law: Rate= K[A]²[B]

- a- s⁻¹
- b- L³/(mol³.s)
- c- L²/(mol².s)
- d- Mol/L.s

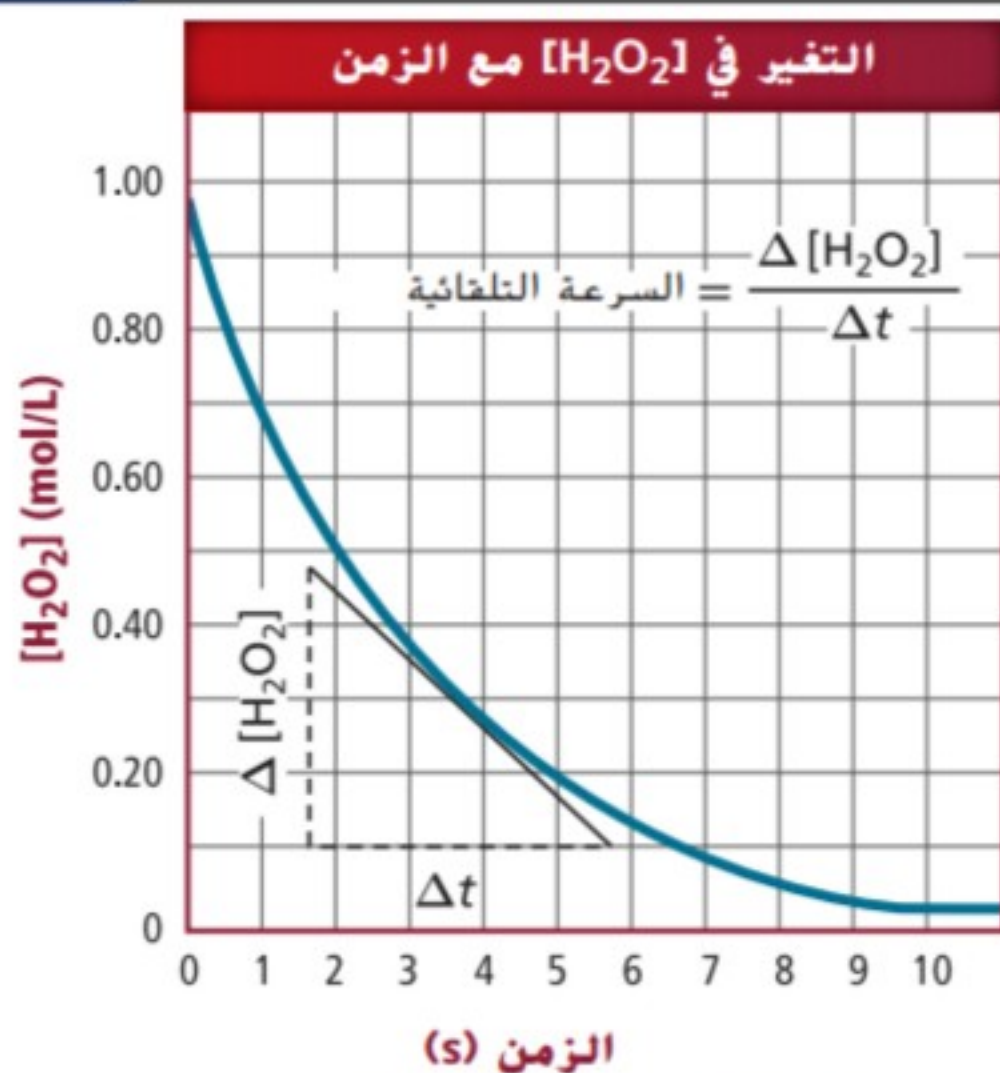
ما هي وحدة ثابت السرعة النوعية (K) للتفاعل الذي له قانون السرعة Rate= K[A]²[B]؟

- a- s⁻¹
- b- L³/(mol³.s)
- c- L²/(mol².s)
- d- Mol/L.s

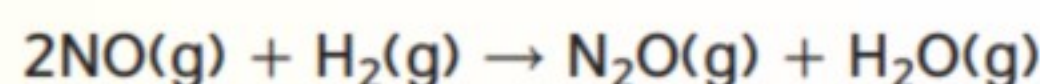


22	نص الكتاب + مثال 2 + تطبيقات	CHM.5.4.01.020.08 يحسب سرعة التفاعل الكيميائي اللحظية للتفاعل من البيانات التجريبية - يحسب تركيز المادة المتفاعلة باستخدام السرعة اللحظية للتفاعل	66, 67
23	نص الكتاب + مثال 2 + تطبيقات	CHM.5.4.01.020.08 يحسب سرعة التفاعل الكيميائي اللحظية للتفاعل من البيانات التجريبية	66, 67

سرعة التفاعل اللحظية



حساب سرعات التفاعلات اللحظية التفاعل التالي هو من الرتبة الأولى في H_2 والرتبة الثانية في NO وثابت السرعة النوعية له $2.90 \times 10^2 (L^2/(mol^2 \cdot s))$



احسب سرعة التفاعل تركيز المواد المتفاعلة عندما اللحظية المواد المتفاعلة هو $[H_2] = 0.00400 M$ و $[NO] = 0.00200 M$

استخدم قانون السرعة في مثال 2 والتراكيز المعطاة في السؤالين 31 و 32 لحساب سرعة التفاعل اللحظية للتفاعل بين H_2 و NO .

31. $[H_2] = 0.00200 M$ و $[NO] = 0.00500 M$

32. $[H_2] = 0.00125 M$ و $[NO] = 0.0100 M$

تَحَدَّ احسب $[NO]$ للتفاعل في مثال رقم 2 إذا كانت السرعة $9.00 \times 10^{-5} mol/(L \cdot s)$ و $[H_2] = 0.00300 M$



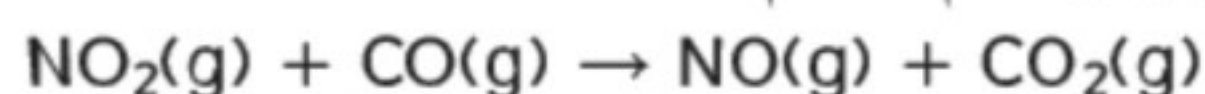
تدريبات إضافية_ اسئلة وزارية سابقة

احسب التفاعل بين A و B لتكوين AB من الرتبة الأولى في A ومن الرتبة الأولى في B. ثابت السرعة النوعية، k ، يساوي $0.500 \text{ mol/(L}\cdot\text{s)}$. ما سرعة التفاعل عندما يكون $[A] = 2.00 \times 10^{-2} \text{ M}$ و $[B] = 1.50 \times 10^{-2} \text{ M}$ ؟

خامس أكسيد ثنائي النيتروجين يتفكك في الكلوروفورم بسرعة $2.48 \times 10^{-4} \text{ mol/(L}\cdot\text{min)}$

عند درجة حرارة معينة وفقا للمعادلة $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ التفاعل يكون من الرتبة الأولى في N_2O_5 . فإذا كان التركيز الابتدائي لـ N_2O_5 0.400 mol/L احسب ثابت السرعة النوعية. ما هو بالتقريب $[\text{N}_2\text{O}_5]$ بعد استمرار التفاعل لمدة 1.30 ساعة؟

محرك السيارة يحدث التفاعل التالي في محرك السيارة ونظام العادم.



قانون سرعة التفاعل عند درجة حرارة محددة هو $\text{Rate} = 0.50 \text{ L/(mol}\cdot\text{s)}[\text{NO}_2]^2$ ما السرعة الابتدائية للتفاعل عندما يكون $[\text{NO}_2] = 0.0048 \text{ mol/L}$ ؟

قانون السرعة للتفاعل نواتج $A + B + C \rightarrow$ هو: $\text{Rate} = k[\text{A}]^2[\text{C}]$

إذا كان $k = 6.92 \times 10^{-5} \text{ L}^2/(\text{mol}^2\cdot\text{s})$

و $[\text{A}] = 0.175 \text{ M}$, $[\text{B}] = 0.230 \text{ M}$

$[\text{C}] = 0.315 \text{ M}$. فما هي سرعة التفاعل اللحظية؟

The rate law for the reaction: $A + B + C \rightarrow \text{products}$ is :

$$\text{Rate} = k[\text{B}]^2[\text{C}]$$

If $k=6.92 \times 10^{-5} \text{ L}^2/(\text{mol}^2\cdot\text{s})$

and $[\text{A}] = 0.175 \text{ M}$, $[\text{B}] = 0.230 \text{ M}$, $[\text{C}] = 0.315 \text{ M}$.

What is the instantaneous reaction rate?

قانون السرعة للتفاعل : نواتج $A + B + C \rightarrow$ هو:

$$\text{Rate} = k[\text{B}]^2[\text{C}]$$

إذا كان $k=6.92 \times 10^{-5} \text{ L}^2/(\text{mol}^2\cdot\text{s})$

و $[\text{A}] = 0.175 \text{ M}$, $[\text{B}] = 0.230 \text{ M}$, $[\text{C}] = 0.315 \text{ M}$

ما هي سرعة التفاعل اللحظية؟

$$1.15 \times 10^{-6} \text{ mol/(L}\cdot\text{s)}$$

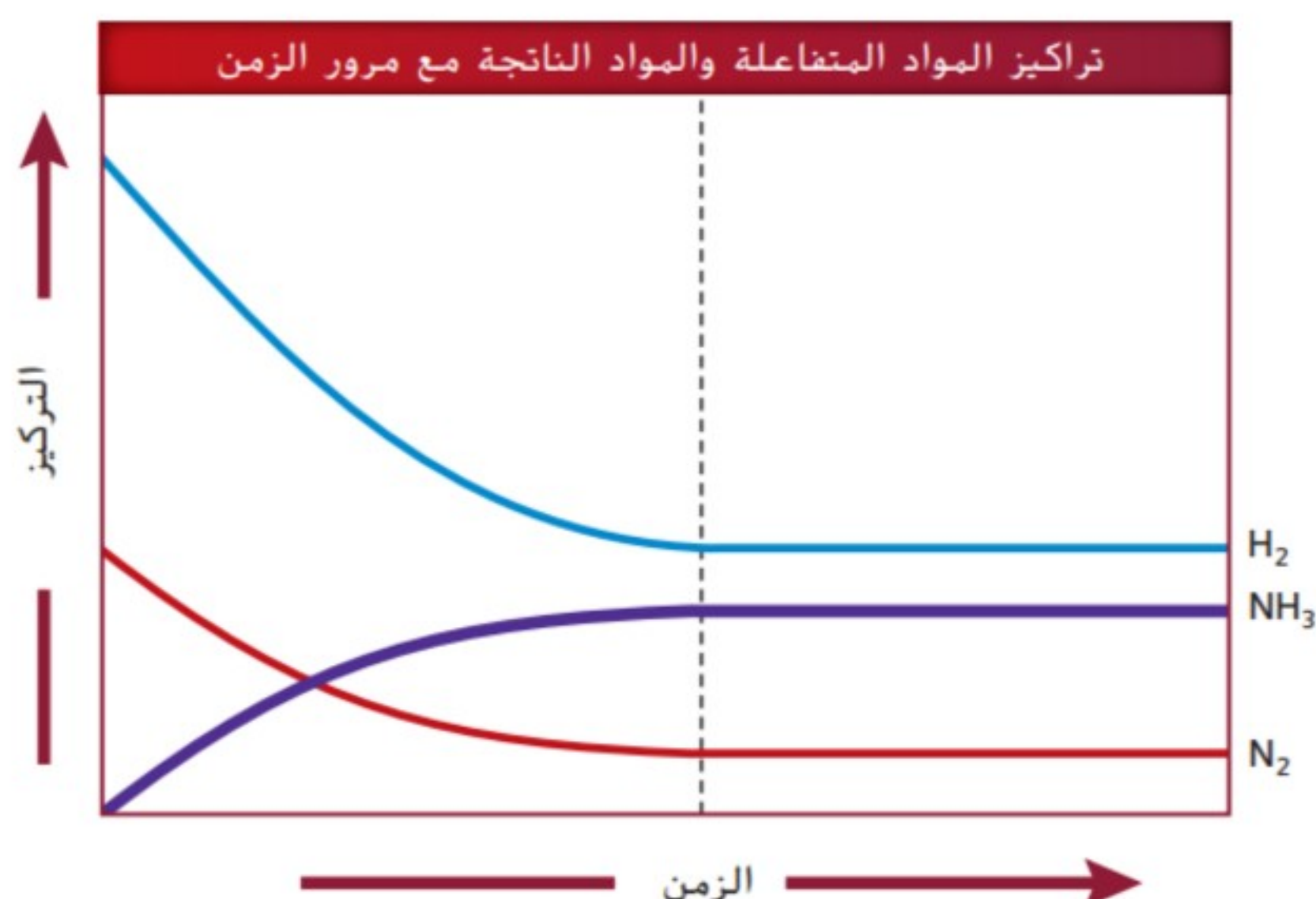
$$8.77 \times 10^{-7} \text{ mol/(L}\cdot\text{s)}$$

$$6.41 \times 10^{-7} \text{ mol/(L}\cdot\text{s)}$$

$$5.01 \times 10^{-6} \text{ mol/(L}\cdot\text{s)}$$



■ الشكل 2 تتناقص تراكيز المواد المتفاعلة (N_2 و H_2) في البداية، في حين يزداد تركيز الناتج (NH_3) وقبل استهلاك المواد المتفاعلة بشكل تام، تصبح تراكيز المواد جميعها ثابتة.

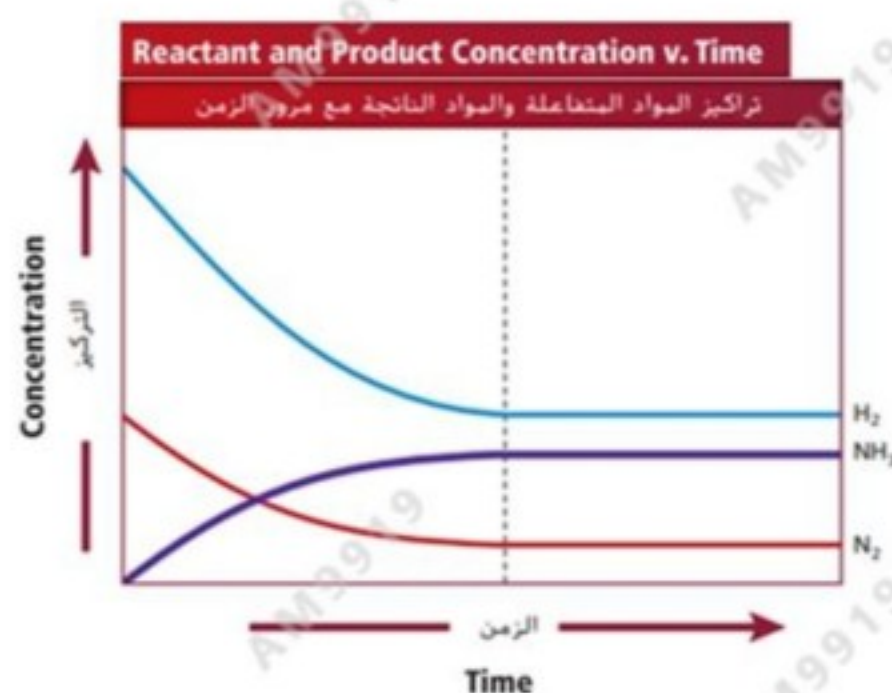


✓ **التأكد من فهم الرسوم البيانية**
اشرح كيف يظهر الرسم البياني أن تراكيز المواد المتفاعلة والمواد الناتجة تصبح ثابتة.

✓ **التأكد من فهم الأشكال والمخططات والرسوم البيانية** صف قيم ميل المنحنيات للمواد المتفاعلة وللمواد الناتجة على الجهة اليسرى من الخط الرأسى المتقطع. كيف تختلف قيم ميل المنحنيات على يمين الخط المنقطع؟

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 N_2 and H_2 are zero

تراكيز N_2 و H_2 تساوي صفراً

☐ The concentrations of H_2 , N_2 and NH_3 become constant

تصبح تراكيز H_2 و N_2 و NH_3 ثابتة

☐ All the reactants are converted into products

تم تحويل كل المواد المتفاعلة إلى مواد ناتجة

☐ H_2 , N_2 and NH_3 concentrations continue to change

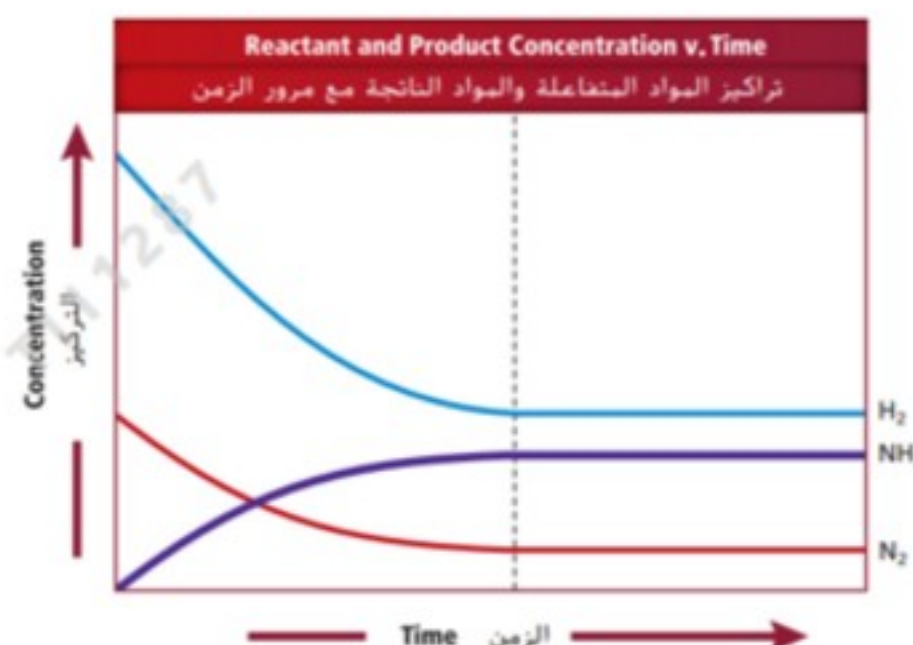
تستمر تراكيز H_2 و N_2 و NH_3 في التغير



The graph below shows the change in the concentrations of reactants, and products during the reaction of nitrogen and hydrogen to form ammonia.

Which of the following is **correct**?

يُظهر الرسم البياني أدناه تغير تراكيز المواد المتفاعلة والناجمة خلال تفاعل النيتروجين والهيدروجين لإنتاج الأمونيا. أي مما يأتي **صحيح**؟



The concentrations of the reactants decrease at first

تتناقص تراكيز المواد المتفاعلة في البداية

The concentrations of the reactants increase at first

تتزايد تراكيز المواد المتفاعلة في البداية

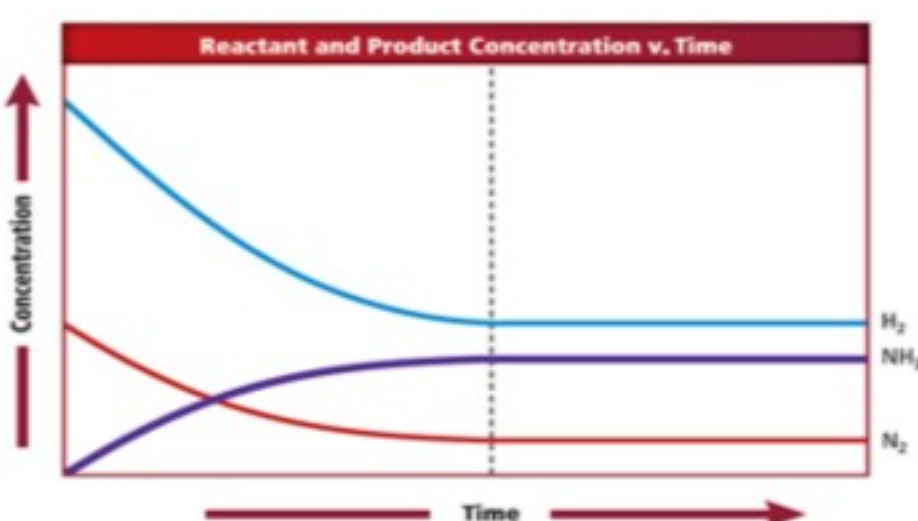
At equilibrium, the concentrations of products decrease

عند الاتزان تتناقص تراكيز المواد الناجمة

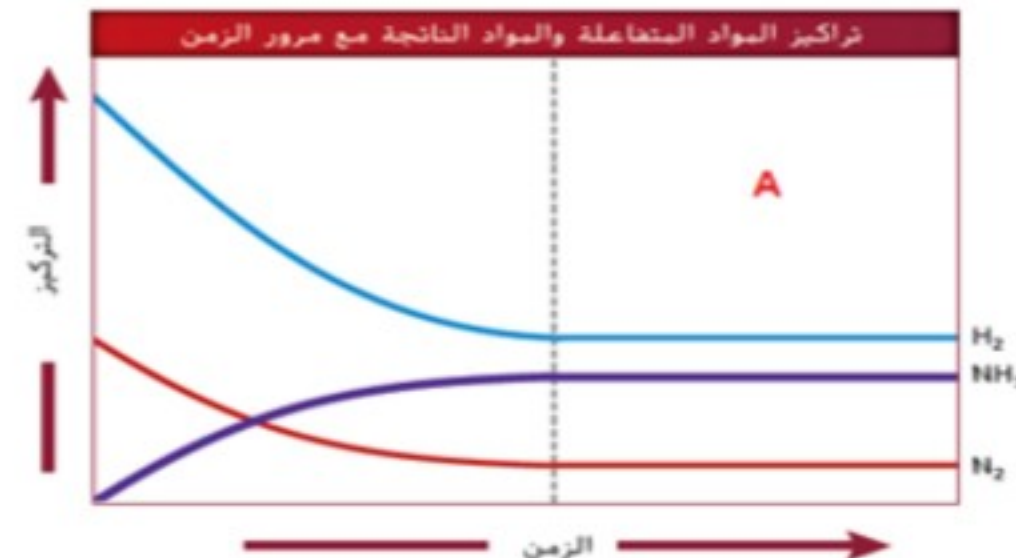
At equilibrium, the concentrations of products increase

عند الاتزان تتزايد تراكيز المواد الناجمة

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 الناجمة يساوي تركيز المواد المتفاعلة

B - The concentration of both reactants and products remains constant

B - تراكيز المواد المتفاعلة والمواد الناجمة ثابتة

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

C - تتناقص تراكيز المواد المتفاعلة وتزداد تراكيز المواد الناجمة

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

D - تزداد تراكيز المواد المتفاعلة وتتناقص تراكيز المواد الناجمة



Which of the following represents a chemical equilibrium state?

أي مما يأتي تمثل حالة الاتزان الكيميائي؟

The reverse reaction happens faster than the forward reaction

يحدث التفاعل العكسي أسرع من التفاعل الأمامي



Both the forward and reverse reactions have stopped

يتوقف كل من التفاعلين الأمامي والعكسي



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

يحدث التفاعل الأمامي والتفاعل العكسي بالسرعة نفسها



The forward reaction happens faster than the reverse reaction

يحدث التفاعل الأمامي أسرع من التفاعل العكسي



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 معاً 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



ACADEMY
Your Guide to Success

Tarek Mohamed

Tarek Mohamed

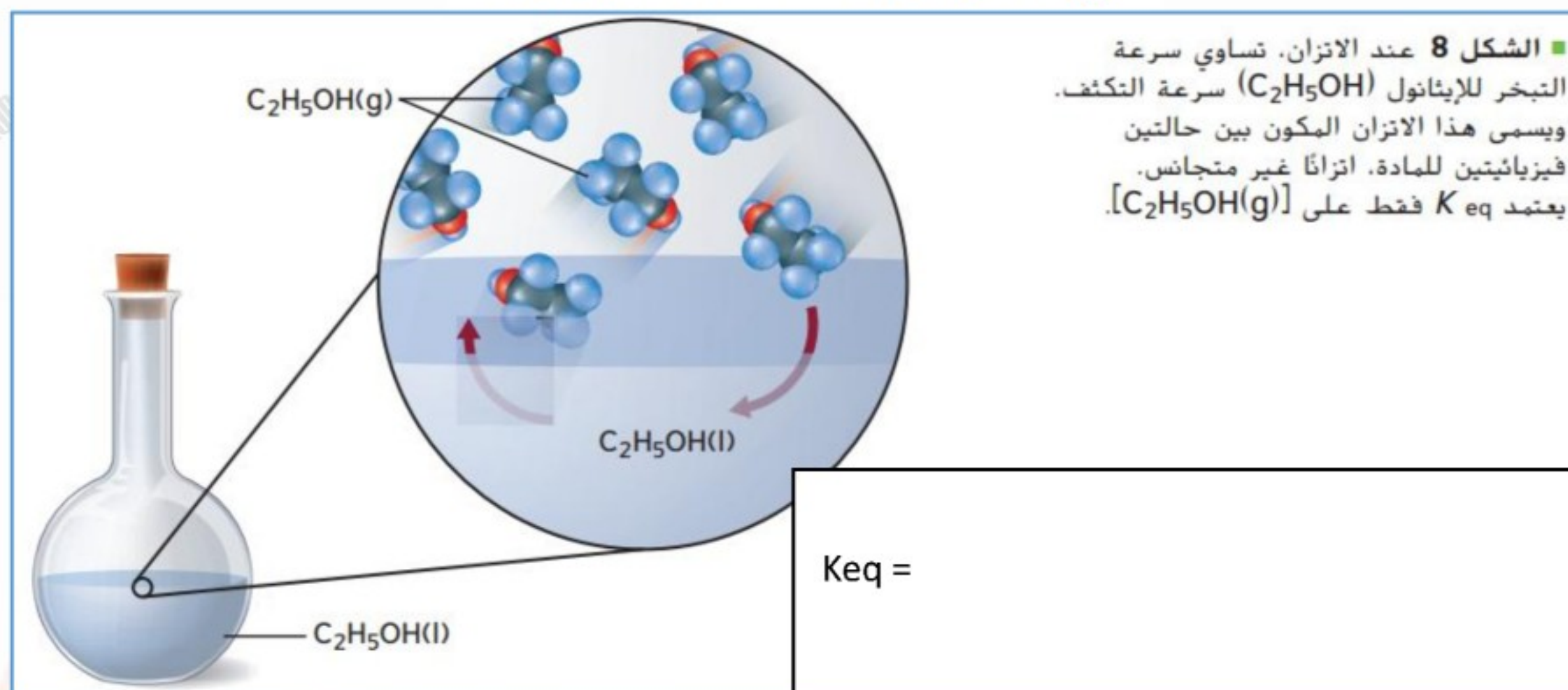
Tarek Mohamed

Tarek Mohamed





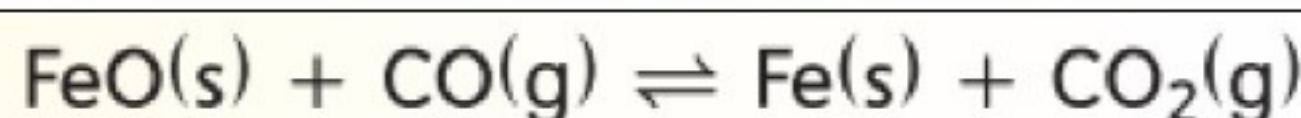
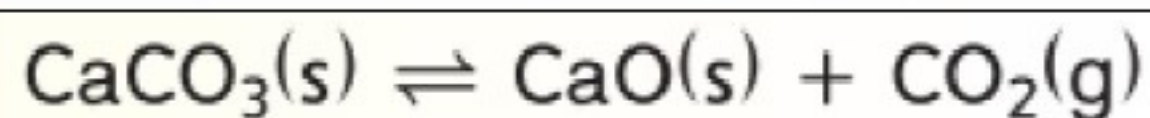
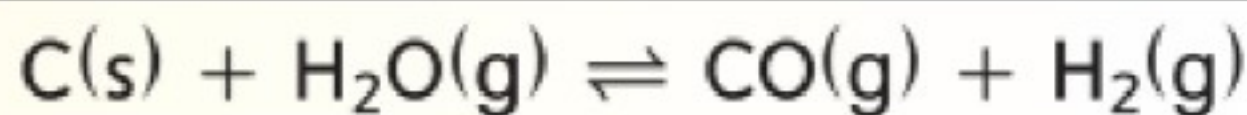
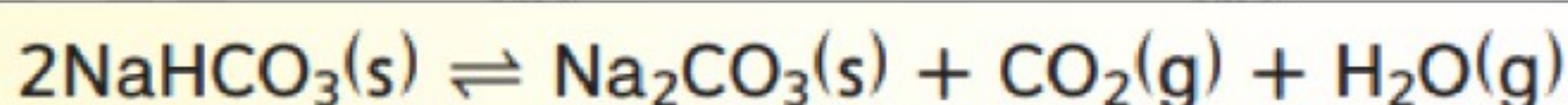
تعايير الاتزان غير المتجانس



يسمى الاتزان غير متجانس عندما

المواد الصلبة و المواد السائلة مواد نقية تركيزها هو كثافتها و تراكيزها تعتبر ثابتة لذلك لا تكتب عند كتابة تعبير ثابت الاتزان.

اكتب تعابير ثابت الاتزان غير المتجانس لكل مما يأتي:

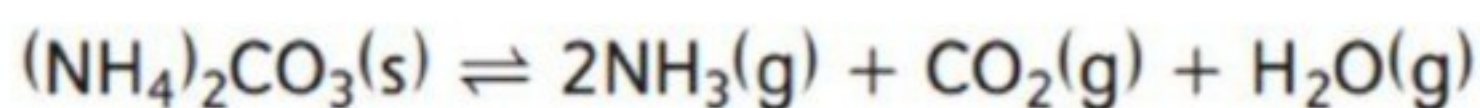


تحفيز يتفاعل الحديد الصلب مع غاز الكلور لتكوين كلوريد الحديد (III) الصلب (FeCl_3). اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة وتعبير ثابت الاتزان للتفاعل.



Which equilibrium constant expression k_{eq} **doesn't** represent the corresponding balanced chemical equation?

أي تعبير ثابت الاتزان k_{eq} **لا** يمثل المعادلة الكيميائية الموزونة المقابلة له؟



$$k_{eq} = [NH_3]^2[CO_2][H_2O]$$



$$k_{eq} = [CO_2]$$



$$k_{eq} = \frac{[NbCl_5][NbCl_3]}{[NbCl_4]^2}$$



$$k_{eq} = \frac{[O_3]^2}{[O_2]^3}$$

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

في الجدول التالي، ما تعبير ثابت الاتزان **غير** الصحيح للتفاعل الذي يُقابلة؟

تعبير ثابت الاتزان equilibrium constant expression	التفاعل Reaction	
$K_{eq} = [C_2H_5OH(g)]$	$C_2H_5OH(l) \rightleftharpoons C_2H_5OH(g)$	1
$K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$	$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$	2
$\frac{[H_2]^2[H_2S]^2}{[S_2]}$	$2H_2S(g) \longrightarrow 2H_2(g) + S_2(g)$	3
$\frac{[N_2]^3[H_2O]^4}{[N_2H_4]^2[NO_2]^2}$	$2N_2H_4(g) + 2NO_2(g) \rightleftharpoons 3N_2(g) + 4H_2O(g)$	4



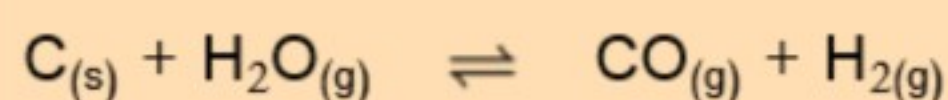
In the following table, what is the correct equilibrium constant expression for the corresponding reaction?

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

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

What is the equilibrium constant expression for the following reaction?

ما تعبير ثابت الاتزان للتفاعل التالي؟



$$\frac{[CO][H_2]}{[C][H_2O]}$$

$$\frac{[H_2O]}{[CO][H_2]}$$

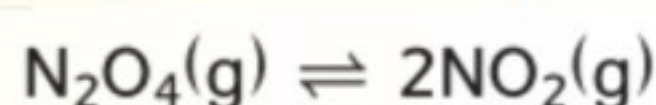
$$\frac{[C][H_2O]}{[CO][H_2]}$$

$$\frac{[CO][H_2]}{[H_2O]}$$

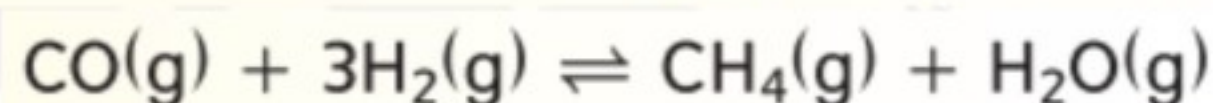


قيمة ثابت الاتزان احسب قيمة K_{eq} لتعبير ثابت الاتزان $K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$ ، إذا كانت التراكيز عند الاتزان:
 $[NH_3] = 0.933 \text{ mol/L}$, $[N_2] = 0.533 \text{ mol/L}$, $[H_2] = 1.600 \text{ mol/L}$

احسب K_{eq} للاتزان في المسألة التدريبية 1a باستخدام البيانات $0.0185 \text{ mol/L} = [N_2O_4]$ و $0.0627 \text{ mol/L} = [NO_2]$.



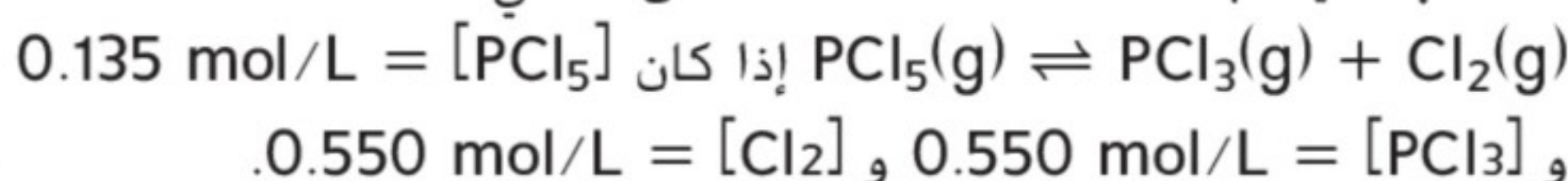
احسب K_{eq} للاتزان في المسألة التدريبية 1c باستخدام البيانات $0.0613 \text{ mol/L} = [CO]$ و $0.1839 \text{ mol/L} = [H_2]$ و $0.0387 \text{ mol/L} = [CH_4]$ و $0.0387 \text{ mol/L} = [H_2O]$.



تحدي التفاعل $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$ يصل إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة 900 K و K_{eq} تساوي 8.2×10^{-2} . إذا كانت تراكيز الاتزان لـ CO و Cl_2 هي $0.150 M$ ، فما تركيز الاتزان لـ $COCl_2$ ؟

Your Guide to Success

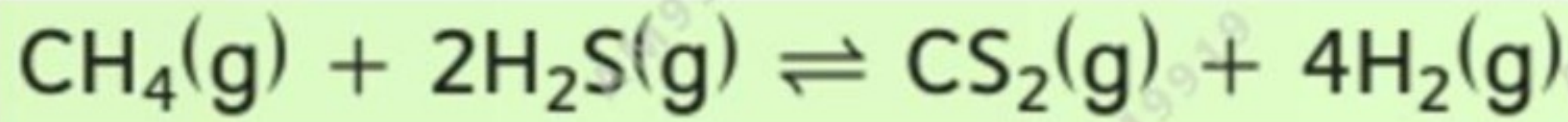
احسب قيمة K_{eq} عند 400 K للتفاعل التالي:





The reaction below reaches equilibrium at a given temperature. Using the data in the following table, what is the concentration of H_2S ?

يصل التفاعل أدناه إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة معينة. موطفاً بيانات الجدول التالي، ما تركيز الاتزان لـ H_2S ؟



$[H_2]$	$[CS_2]$	$[CH_4]$	ثابت الاتزان K_{eq} Equilibrium constant
0.0325 mol/L	0.455 mol/L	0.0820 mol/L	6.50×10^{-3}

0.0310

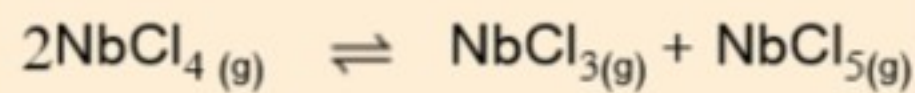
0.425

0.845

0.165

The reaction below reaches equilibrium at a certain temperature

يصل التفاعل أدناه إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة معينة،



, $K_{eq} = 6.90 \times 10^{-4}$, If the equilibrium concentrations are:

و $K_{eq} = 6.90 \times 10^{-4}$ ، إذا كانت تراكيز الاتزان هي:

$$NbCl_3 = 0.450 \text{ mol/L}, \quad NbCl_5 = 0.0380 \text{ mol/L}$$

What is the equilibrium concentration of $NbCl_4$?

فما تركيز الاتزان لـ $NbCl_4$ ؟

5.65 mol/L

4.98 mol/L

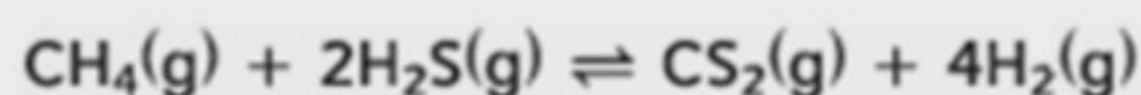
2.75 mol/L

1.69 mol/L



The following reaction reaches equilibrium. If you know that equilibrium constant K_{eq} of this reaction is 8.54 and the concentrations at equilibrium are as shown in the table below.

What is the equilibrium concentration of H_2S (mol/L)?



يصل التفاعل التالي إلى حالة الاتزان، إذا علمت أن ثابت الاتزان K_{eq} لهذا التفاعل هو 8.54 والتركيز عند الاتزان كما يتضح في الجدول أدناه:

فما تركيز الاتزان لـ H_2S بوحدة mol/L؟

$[CS_2]$	0.0375 mol / L
$[H_2]$	0.0450 mol / L
$[CH_4]$	0.0105 mol / L

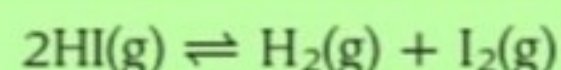
$$2.4 \times 10^{-5}$$

$$1.3 \times 10^{-3}$$

$$3.5 \times 10^{-4}$$

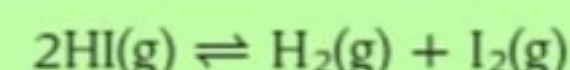
$$1.7 \times 10^{-6}$$

At 350°C, $k_{eq} = 1.67 \times 10^{-2}$ for the reversible reaction



What is the concentration of HI at equilibrium if $[H_2]$ is $2.44 \times 10^{-3} M$ and $[I_2]$ is $7.18 \times 10^{-5} M$?

عند 350°C ، $k_{eq} = 1.67 \times 10^{-2}$ للتفاعل الانعكاسي



ما تركيز HI عند الاتزان إذا كان مقدار $[H_2]$ هو $2.44 \times 10^{-3} M$ ومقدار $[I_2]$ هو $7.18 \times 10^{-5} M$ ؟

$$3.24 \times 10^{-3} M$$

$$1.05 \times 10^{-9} M$$

$$3.99 \times 10^{-6} M$$

$$1.75 \times 10^{-7} M$$



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:

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

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

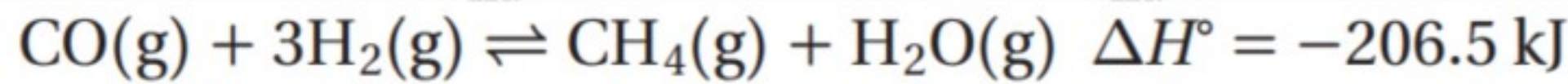
0.9970





التغيرات في درجات الحرارة

التغير في درجات الحرارة يغير كل من موضع الاتزان وثابت الاتزان.



هذا التفاعل للحرارة و يمكن كتابته بطريقة أخرى

يمكنك التفكير في الحرارة كمادة ناتجة (في التفاعل الطارد) او مادة متفاعلة (في التفاعل الماص).

الحرارة وموضع الاتزان

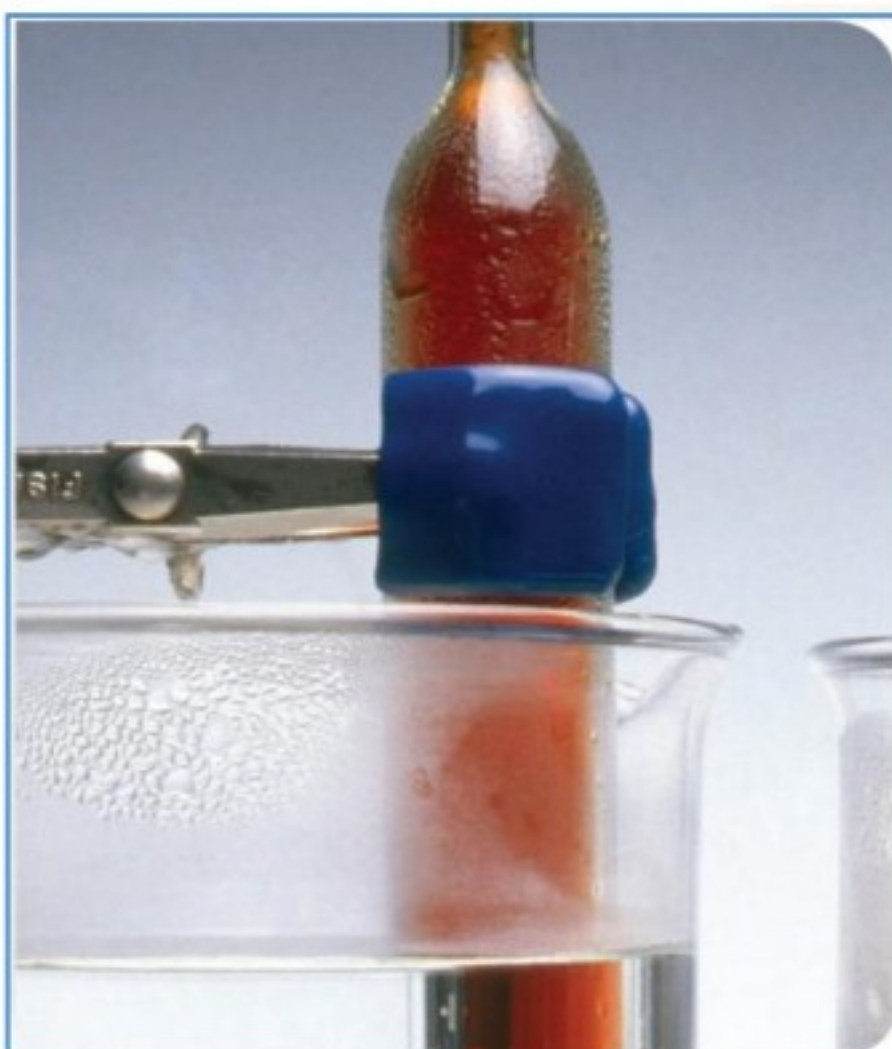
إذا تمت إضافة الحرارة إلى نظام متزن، ستنتم إزاحة الاتزان في الاتجاه الذي يستهلك الحرارة بصورة أعلى.

كيف يؤثر تغير الحرارة على التفاعل السابق؟

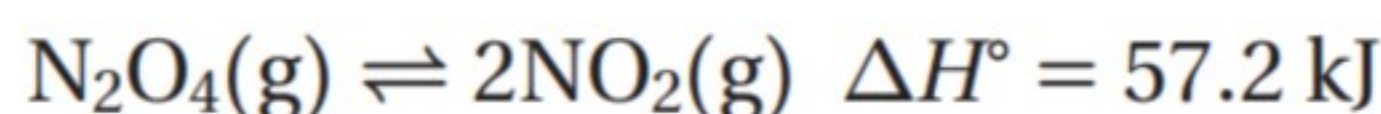
درجة الحرارة و Keq

أي تغير في درجة الحرارة ينتج عنه تغيراً في قيمة Keq. كلما زادت النواتج في خليط الاتزان تزداد قيمة Keq والعكس صحيح.

في التفاعل المنتج لغاز الميثان، تزداد قيمة Keq عندما درجة الحرارة وتقل قيمة Keq عندما درجة الحرارة.



■ الشكل 14 عند وضع وعاء التفاعل في حمام ماء ساخن جداً (يسار)، تتم إزاحة الاتزان في اتجاه التفاعل الماص للحرارة الذي ينتج المزيد من المركب البني المحمر NO₂. يصبح الخليط أخف في اللون عند وضعه في الثلج (يمين) لأن الاتزان ستنتم إزاحته في اتجاه التفاعل الطارد للحرارة، حيث يتحول NO₂ إلى N₂O₄ عديم اللون.



يعتبر التفاعل الامامي للحرارة بينما التفاعل العكسي للحرارة.



تفاعل طارد للحرارة

إزاحة الاتزان إلى اليسار

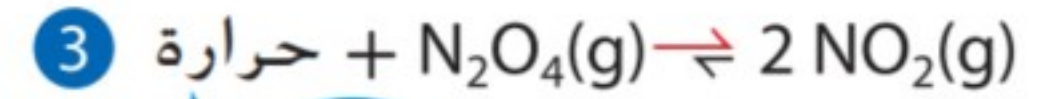


إزاحة الاتزان إلى اليمين

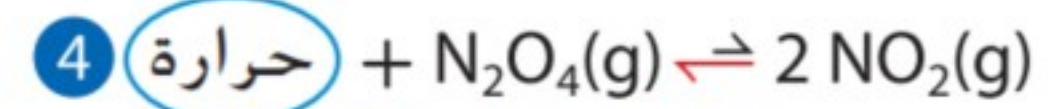


تفاعل ماص حرارة

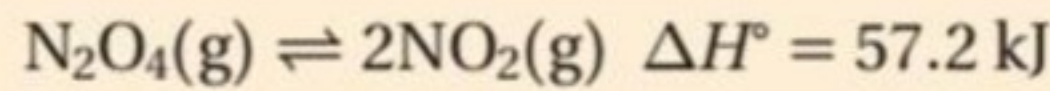
إزاحة الاتزان إلى اليمين



إزاحة الاتزان إلى اليسار



The reaction in the equation below is endothermic.

Which of the following is **correct**?

عديم اللون بني محمر



1



2

التفاعل في المعادلة أدناه ماص للحرارة.

أي مما يأتي **صحيح**؟

عند وضع وعاء التفاعل في حمام ساخن ينزاح الاتزان جهة اليسار
Placing reaction vessel in a boiling-water bath the equilibrium shifts to the left

عند وضع وعاء التفاعل في الثلج ينزاح الاتزان جهة اليمين
Placing reaction vessel in ice the equilibrium shifts to the right

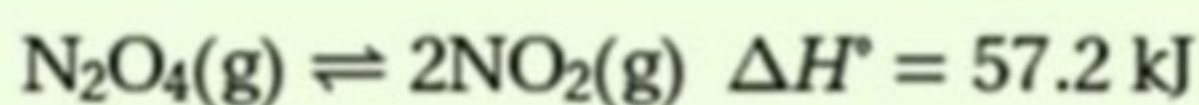
عند وضع وعاء التفاعل في حمام ساخن يظهر اللون 2
Placing reaction vessel in a boiling-water bath the color 2 appears

عند وضع وعاء التفاعل في الثلج يظهر اللون 2
Placing reaction vessel in ice the color 2 appears



The following reaction responds to changes in temperature in a remarkable way. What happens when the reaction vessel is placed in ice?

يستجيب التفاعل التالي للتغيرات في درجة الحرارة بطريقة ملحوظة، ماذا يحدث عند وضع وعاء التفاعل في الثلج؟



عديم اللون	بني محمر
colorless	reddish-brown



The equilibrium shifts to the right and the concentration of NO_2 increases

ينزاح الاتزان نحو اليمين ويزداد تركيز NO_2

The equilibrium shifts to the left and the concentration of N_2O_4 decreases.

ينزاح الاتزان نحو اليسار ويقل تركيز N_2O_4

The equilibrium shifts to the left and becomes colorless

ينزاح الاتزان نحو اليسار ويصبح عديم اللون

The equilibrium shifts to the right and becomes reddish-brown

ينزاح الاتزان نحو اليمين ويزداد اللون البني المحمر

THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

Tarek Mohamed

Tarek Mohamed

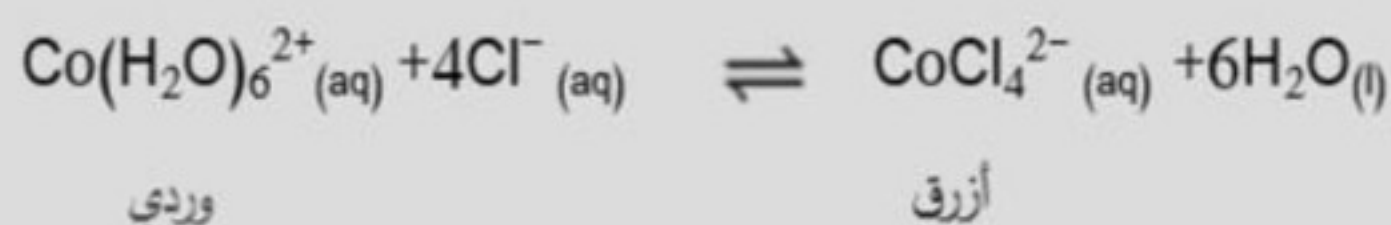
Tarek Mohamed

Tarek Mohamed

The figure below shows the following endothermic reaction at equilibrium at room temperature.

يُوضح الشكل أدناه التفاعل الماص للحرارة التالي عند الاتزان في درجة حرارة الغرفة. ماذا يحدث إذا تم وضع الدورق في حوض به ثلج؟

What happens if the flask were placed in an ice bath?



The equilibrium shifts to the left and the pink color increases

ينزاح الاتزان نحو اليسار ويزداد اللون الوردي

The equilibrium shifts to the right and the concentration of Cl^- ions increases

بفراز الاتزان نحو اليمين ويزداد تركيز أيونات الكلوريد Cl^-

The equilibrium shifts to the left and the concentration of CoCl_4^{2-} ions increases

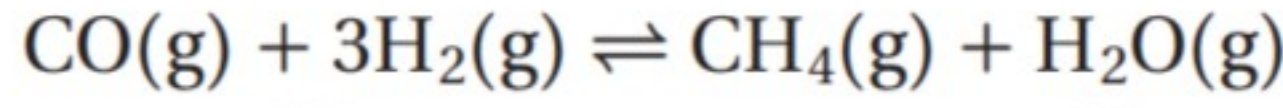
ينزاح الاتزان نحو اليسار ويزداد تركيز أيونات CoCl_4^{2-}

The equilibrium shifts to the right and the blue color increases

ينزاح الاتزان نحو اليمين ويزداد اللون الأزرق



التغير في الحجم والضغط



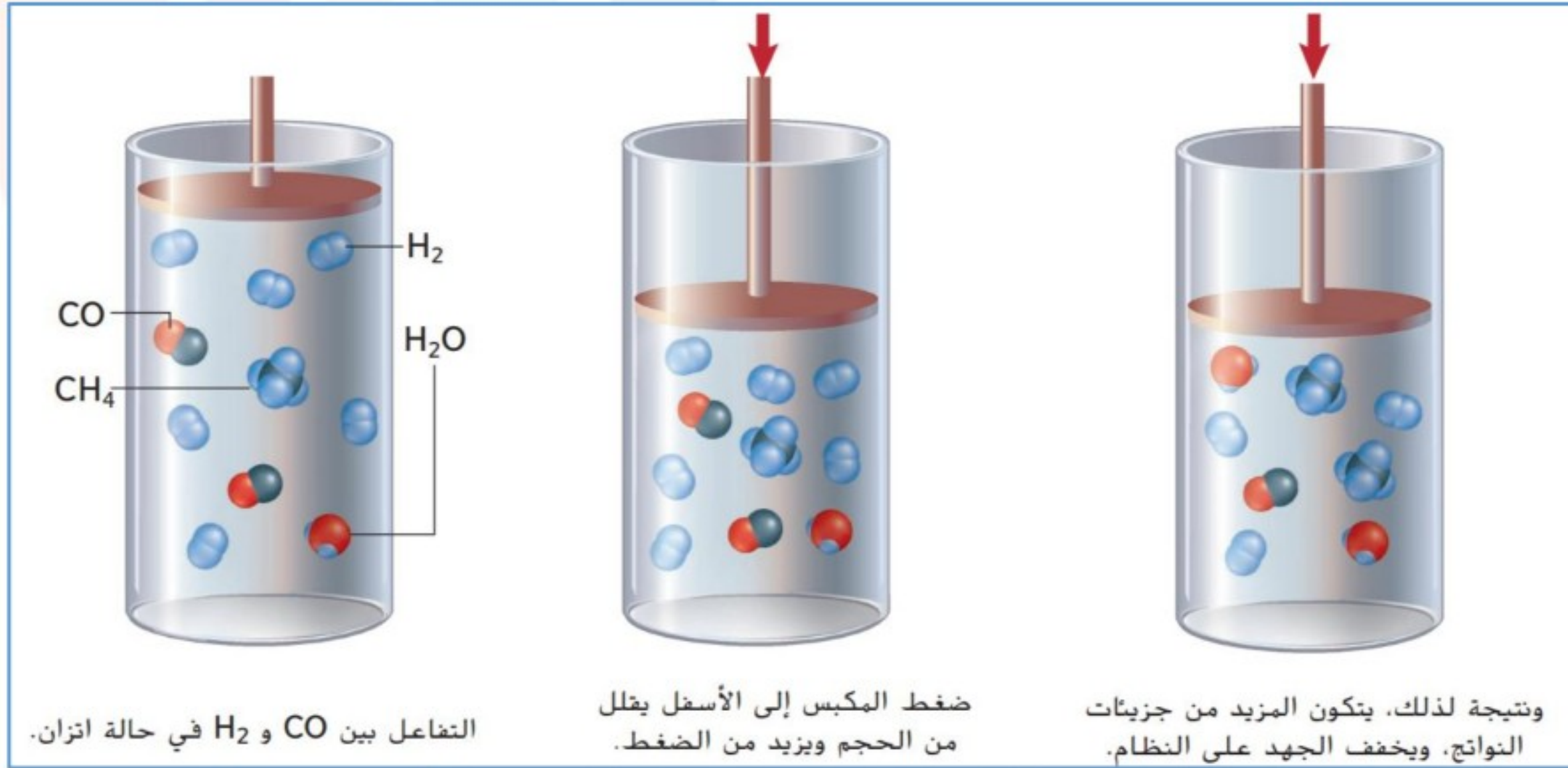
قارن عدد مولات المواد المتفاعلة الغازية في المعادلة بعدد مولات المواد الناتجة الغازية.

الضغط يعتمد على عدد جسيمات الغاز التي تتصادم مع جدران الوعاء. كلما ازدادت جسيمات الغاز الموجودة في الوعاء، ازداد الضغط.

الاتزان يمكن أن يخفف الجهد الواقع عليه نتيجة زيادة الضغط من خلال الإزاحة نحو عدد جسيمات الغاز الأقل. (أي جهة)

تغيير الحجم والضغط على نظام في حالة اتزان، سيؤدي إلى إزاحة الاتزان فقط في حال كان عدد مولات المواد المتفاعلة الغازية يختلف عن عدد مولات

المواد الناتجة الغازية. أما إذا كان عدد مولات الغاز هو نفسه على طرفي المعادلة فإن التغيرات في الحجم والضغط ليس لها أي تأثير على الاتزان.



قارن بين عدد جزيئات المواد الناتجة في الشكل على اليسار، وعددها في الشكل على اليمين.

Your Guide to Success

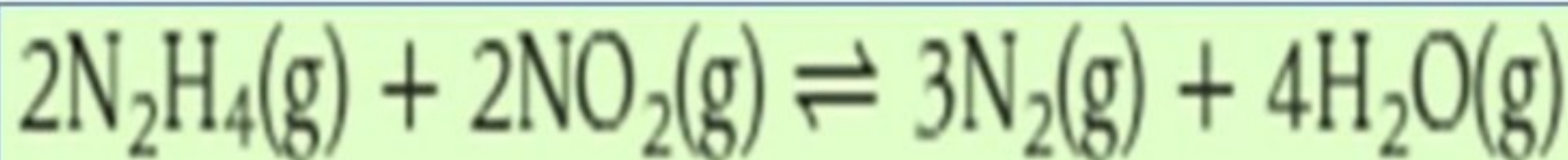
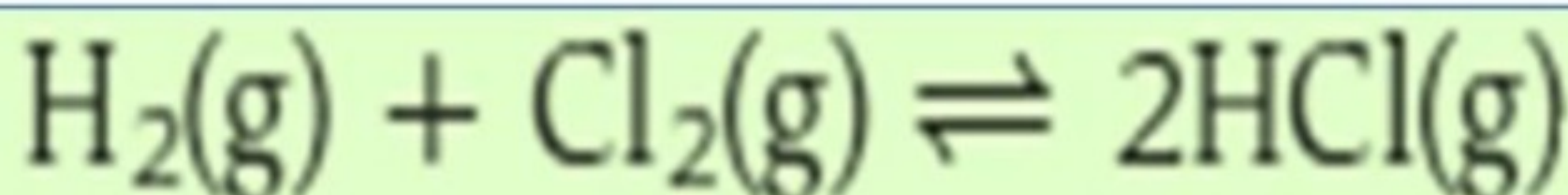
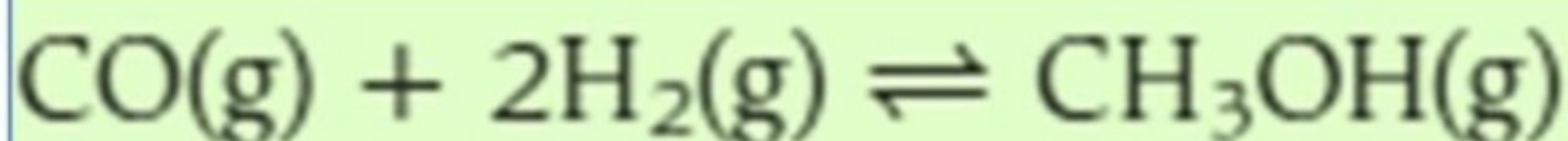
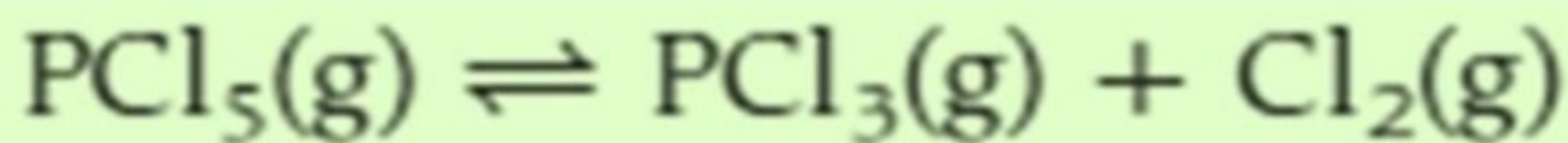
فسّر كيف يؤثر تقليل حجم وعاء التفاعل في كل نظام اتزان مما يأتي:





In which of the equilibrium reactions below, does a reduction in the volume of the reaction vessel result in a displacement of the equilibrium **to the right and the amount of product increases?**
(at constant temperature)

في أي تفاعلات الاتزان أدناه، يؤدي تقليل حجم وعاء التفاعل إلى إزاحة الاتزان نحو اليمين وزيادة كمية الناتج؟
(عند درجة حرارة ثابتة)



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

ما تأثير تقليل حجم وعاء التفاعل على أنظمة الاتزان أدناه؟

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



Regarding the equilibrium systems given in the table below.

Which of the following is **correct**?

فيما يتعلق بأنظمة الاتزان الواردة في الجدول أدناه.

أي مما يأتي **صحيح**؟

$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$	1
$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$	2
$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$	3
$2\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	4

Increasing the volume of the reaction vessel
shifts the equilibrium **4** to the left

زيادة حجم وعاء التفاعل يسبب إزاحة الاتزان **4** إلى اليسار

Decreasing the volume of the reaction vessel
shifts the equilibrium **1** to the right

تقليل حجم وعاء التفاعل يُسبب إزاحة الاتزان **1** إلى اليمين

Increasing the volume of the reaction vessel
shifts the equilibrium **3** to the right

زيادة حجم وعاء التفاعل يسبب إزاحة الاتزان **3** إلى اليمين

Decreasing the volume of the reaction vessel
shifts the equilibrium **2** to the left

تقليل حجم وعاء التفاعل يسبب إزاحة الاتزان **2** إلى اليسار





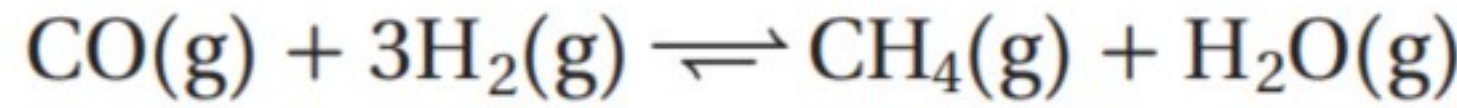
29	نص الكتاب + الشكل 12	95, 96
	CHM.5.4.02.003.02 يوضح أثر التغير في التركيز (إضافة مادة متفاعلة أو إزالة مادة ناتجة أو إضافة مادة ناتجة) في نظام متزن	

التغيرات في التركيز

يعتمد عدد التصادمات بين الجسيمات المتفاعلة على تركيز الجسيمات، لذلك ربما يستطيع الكيميائي أن يغير الاتزان عن طريق تغيير التراكيز.

إضافة المواد المتفاعلة

زيادة تركيز أي من المتفاعلات سيزيد على الفور عدد التصادمات الفعالة بين جسيمات المواد المتفاعلة و يؤثر على الاتزان.



السهم الطويل الذي يشير الى اليمين يعني ان

فسر باستخدام مبدأ لوشاتيليه ما سيحدث في التفاعل السابق عند زيادة تركيز اول أكسيد الكربون CO ؟

إزالة النواتج

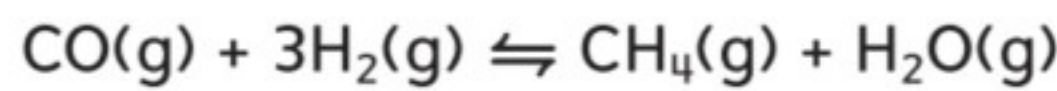
ماذا يتوقع مبدأ لوشاتيليه أن يحدث للاتزان استجابة لنقصان تركيز الماء باستخدام مجفف (مادة تمتص الماء)؟

إضافة المواد الناتجة

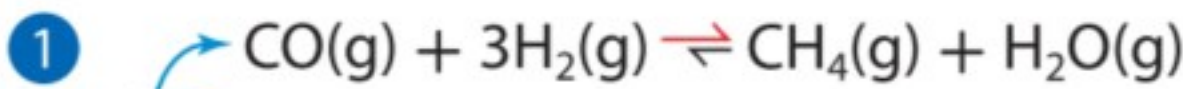
يتوقع مبدأ لوشاتيليه أنه إذا تمت إضافة مادة ناتجة إلى التفاعل عند الاتزان، سيؤدي ذلك إلى إزاحة التفاعل نحو اليسار، ومن ثم تخفيف الجهد عن طريق تحويل النواتج إلى مواد متفاعلة.

صف كيف يتغير اتجاه الاتزان إذا أزيلت مادة متفاعلة.

■ الشكل 12 إضافة أو إزالة المادة المتفاعلة أو المادة الناتجة تعمل على إزاحة الاتزان في الاتجاه الذي يخفف من الجهد. لاحظ الأسهم غير المتساوية، والتي تشير إلى اتجاه الإزاحة.
صف كيف ستم إزاحة الاتزان في التفاعل إذا أضفت H_2 وإذا أزلت CH_4 ؟

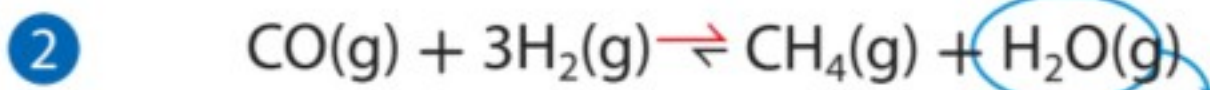


إزاحة الاتزان إلى اليمين

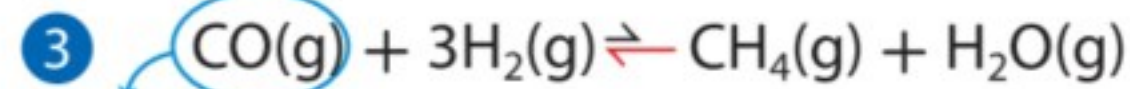


إضافة مادة متفاعلة CO(g)

إزالة ناتج



إزاحة الاتزان إلى اليسار



إزالة مادة متفاعلة

إضافة ناتج

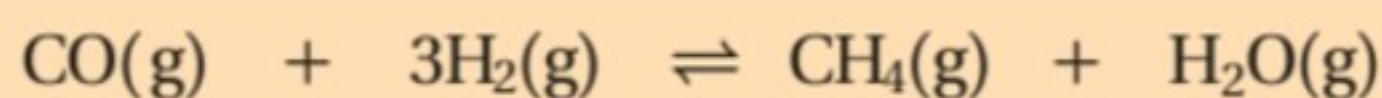


$\text{H}_2\text{O(g)}$



Which of the following factors shifts the equilibrium in the reaction below to the right?

أي العوامل التالية تُسبب انزياح الاتزان في التفاعل أدناه جهة اليمين؟



Adding a desiccant to the reaction vessel

· إضافة عامل مجفف في وعاء التفاعل

Increasing the concentration of methane

زيادة تركيز الميثان

Decreasing the concentration of CO

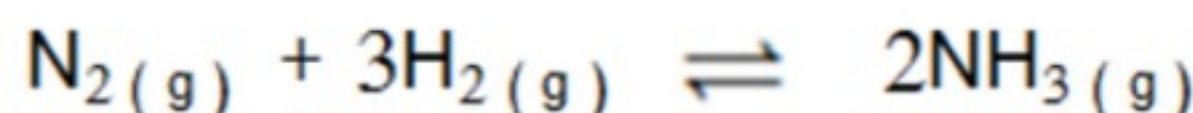
· تقليل تركيز CO

Decreasing the concentration of H₂

تقليل تركيز H₂

In the equilibrium below, How is the increasing of the concentration of N₂ gas affects the equilibrium?

في الاتزان أدناه، كيف تؤثر زيادة تركيز غاز النيتروجين N₂ على نظام الاتزان؟



A – The equilibrium shifts to the left

A – ينزاح موضع الاتزان نحو اليسار

B – Increases the concentration of H₂

B – يزيد من تركيز H₂

C – The equilibrium shifts to the right

C – ينزاح موضع الاتزان نحو اليمين

D – Decreases the concentration of NH₃

D – يُقلل من تركيز NH₃

In the following equilibrium reaction:

في تفاعل الاتزان التالي:



What is the effect of removing O₂ from the reaction vessel?

ما أثر إزالة O₂ من وعاء التفاعل؟

The concentration of both SO₂ and SO₃ does not change

لا يتغير تركيز كلا من SO₂ و SO₃ ☐

The concentration of SO₂ decreases

ينقص تركيز SO₂ ☐

The concentration of SO₃ increases

يزداد تركيز SO₃ ☐

The concentration of SO₂ increases

يزداد تركيز SO₂ ☐



30	نص الكتاب	CHM.5.4.02.003.06 يوضح أثر الحفاز في نظام متزن	99
----	-----------	--	----

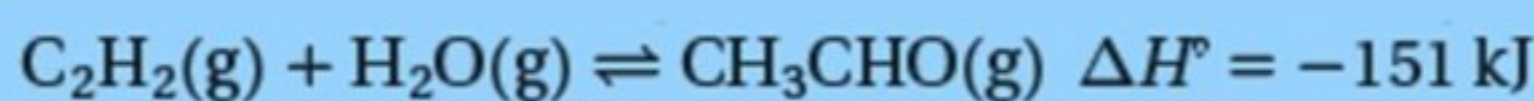
العوامل الحفازة والاتزان

يزيد العامل الحفاز من سرعة التفاعل، ولكنه يفعل ذلك بالتساوي في كلا الاتجاهين. ولذلك، فإن التفاعل بوجود العامل الحفاز يصل أسرع إلى حالة الاتزان، ولكن دون تغيير في كمية المادة الناتجة المتكونة.

What is the effect of a catalyst on a chemical reaction in equilibrium?	ما أثر الحفاز على تفاعل كيميائي في حالة اتزان؟
Speeds up the reverse reaction more than the forward reaction	يزيد من سرعة التفاعل العكسي أكثر من سرعة التفاعل الأمامي
The reaction reaches equilibrium more quickly	يصل التفاعل بشكل أسرع إلى حالة الاتزان
Speeds up the forward reaction more than the reverse reaction	يزيد من سرعة التفاعل الأمامي أكثر من سرعة التفاعل العكسي
Changes in the amount of product formed	يُغير في كمية المادة الناتجة المتكونة

Which of the following increases CH_3CHO production in the following equilibrium reaction?

أي مما يلي يؤدي إلى زيادة إنتاج CH_3CHO في تفاعل الاتزان التالية؟



Decreasing temperature	خفض درجة الحرارة	1
Adding a lot of water	إضافة المزيد من الماء	2
Adding a catalyst	إضافة عامل حفاز	3
Adding a desiccant	إضافة عامل مجفف	4
Increasing temperature	رفع درجة الحرارة	5

1 and 4

4 و 1

1 and 2

2 و 1

3 and 4

4 و 3

4 and 5

5 و 4



بطاقة الكيمياء

صف 12 متقدم

شرح أ. طارق محمد



جاهز للنجاح وإطلاق إبداعاتك



فيديوهات ▶ ملازم شرح ▶ أوراق عمل ▶ اختبارات

مراجعة تفصيلية شاملة للهيكل

للاشتراك في البطاقة واتساب الدعم
الفني للأكاديمية 0569174493