12 Advanced
Chemistry 2023

Manasra Academy

ثاني عشر متقدم
كيمياء ٢٠٢٣

EoT1 Chemistry - 12ADV - Term 1

هيكل الكيمياء - 12 متقدم - الفصل 1

Solution/الحل
على موقع الأكاديمية

+971 50 620 6080

https://www.manasra.academy

تقديم واعداد الأستاذ: عبدالرحيم قدومي

1	CHM.5.5.01.001.07 Perform interconversion between units of temperature and heat	Textbook + example problem 2 + practice problems	6 , 7

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

An exothermic reaction releases 146.4 kJ.

How many calories of energy are released?

يُطلق تفاعل طارد للحرارة 146.4 kJ

كم مقدار هذه الطاقة بوحدة cal؟

- 4.500×10^5
- 3.500×10^4
- 6.130×10^5
- 6.130×10^2

AM9919

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؟

Y	X
150 Cal	5.0×10^5 J

The energy in X is greater than in Y	الطاقة في X أكبر منها في Y
The energy in Y is 3.6×10^5 J	الطاقة في Y تُساوي 3.6×10^5 J
The energy in X is 355 Cal	الطاقة في X تُساوي 355 Cal
The energy in Y is greater than in X	الطاقة في Y أكبر منها في X

2	CHM.5.5.01.001.08 Describe the relationship between the specific heat capacity of a substance and the resistance to change in temperature	Textbook+ table 2 + example problem 2 + practice problems	8,9 , 10

Equal masses of 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؟

الكالسيوم Calcium	السترونشيوم Strontium	الرصاص Lead	المغنيسيوم Magnesium	Metal الفلز
0.647	0.301	0.129	1.023	J /(g.^{0}C) Specific Heat الحرارة النوعية

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

الأقل هو الكالسيوم ثم المغنيسيوم ثم الرصاص ثم السترنشيوم

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

الأقل هو المغنيسيوم ثم الكالسيوم ثم السترنشيوم ثم الرصاص

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

الأقل هو الكالسيوم ثم السترنشيوم ثم المغنيسيوم ثم الرصاص

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

الأقل هو الرصاص ثم السترنشيوم ثم المغنيسيوم ثم الكالسيوم

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؟

Metal الفلز	Specific Heat الحرارة النوعية
Beryllium البريليوم	1.82 J/(g°C)
Calcium الكالسيوم	0.653 J/(g°C)
Copper النحاس	0.385 J/(g°C)
Gold الذهب	0.129 J/(g°C)

- Gold الذهب
- Copper النحاس
- Beryllium البريليوم
- Calcium الكالسيوم

Equal masses of calcium, strontium, iron, and lead were left under the Sun at the same time and for the same duration.What is the ascending order of those metals according to the increase in their temperatures?

A – Calcium ⟶ Strontium ⟶ Iron ⟶ Lead

B – Lead ⟶ Iron ⟶ Strontium ⟶ Calcium

C – Calcium ⟶ Iron ⟶ Strontium ⟶ Lead

D – Strontium ⟶ Calcium ⟶ Lead ⟶ Iron

تُركت كتل متساوية من الكالسيوم والسترنشيوم والحديد والرصاص في الشمس في نفس الوقت ولنفس المدة الزمنية. ما الترتيب التصاعدي للفلزات الأربعة وفقًا لزيادة درجة حرارتهم؟

A – الكالسيوم ⟵ السترنشيوم ⟵ الحديد ⟵ الرصاص

B – الرصاص ⟵ الحديد ⟵ السترنشيوم ⟵ الكالسيوم

c – الكالسيوم ⟵ الحديد ⟵ السترنشيوم ⟵ الرصاص

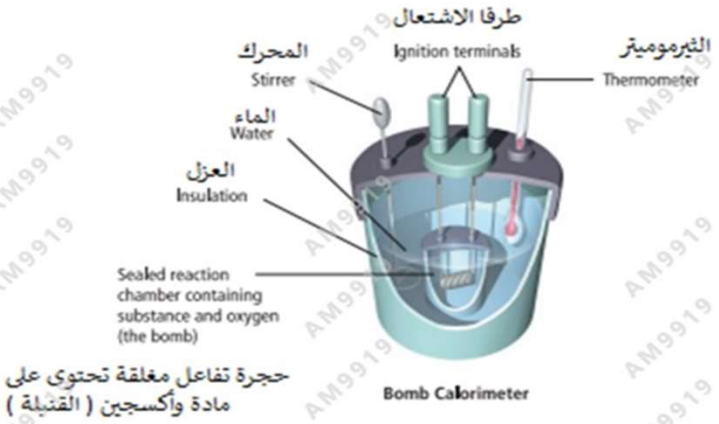
D – السترنشيوم ⟵ الكالسيوم ⟵ الرصاص ⟵ الحديد

الرصاص Lead	الحديد Iron	السترنشيوم Strontium	الكالسيوم Calcium	العنصر element	
0.235	0.449	0.301	0.647	J / (g.°C)	الحرارة النوعية specific heat

3	CHM.5.5.01.002.06 Describe the two types of calorimeter (Bomb calorimeter & Coffee-cup calorimeter)	Textbook+ figure 5&6	12 , 13

Why is there a law-friction stirrer in bomb calorimeter shown down?

لماذا يوجد محرك منخفض الاحتكاك في مُسعر الاحتراق الموضح أدناه؟

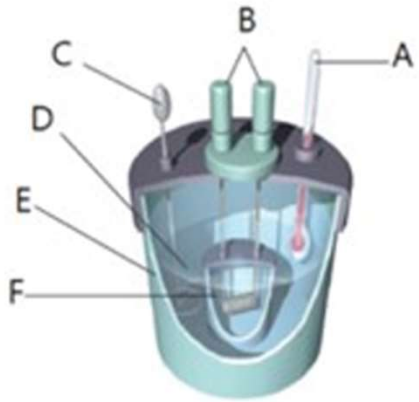


- To ensure high friction creation — لضمان توليد احتكاك عالي
- To ensure uniform temperature — لضمان درجة حرارة موحدة
- To ensure the bomb is isolated from the surrounding — لضمان عزل القنبلة عن المحيط
- To ensure the initiation of the reaction — لضمان بدء التفاعل

Which of the following statements is incorrect according to the foam-cup calorimeter?	أي العبارات التالية غير صحيحة حول المُسعر المصنوع من كوب بلاستيك رغوي؟
The data to be collected is the specific heat	تتمثل البيانات التي سيتم جمعها في الحرارة النوعية
Used to determine the specific heat of unknown metal	يستخدم لتحديد الحرارة النوعية لفلز غير معلوم
All reactions carried out in it occur at constant pressure	تحدث جميع التفاعلات بداخله تحت ضغط ثابت
Worked in the open atmosphere	يعمل في الهواء الطلق

In the figure below, which letter represents where the sample is placed?

في الشكل أدناه، ما الحرف الذي يُمثل المكان الذي توضع فيه العينة؟



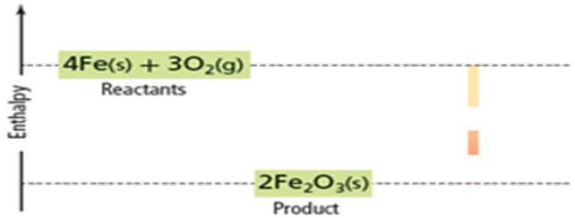
Bomb Calorimeter

مُسعر احتراق

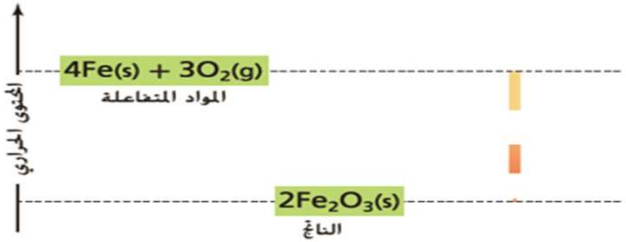
D	○
E	○
C	○
F	○

4	CHM.5.5.01.004.04 Compare and contrast potential energy diagrams of exothermic and endothermic reactions in terms of general shape, enthalpy of reactants and products, activation energy of forward and backward reactions, and enthalpy of reaction and its sign	Textbook+ fiqures 8 ,9	17

Which of the following is true regarding the figure below?



أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بالشكل أدناه؟



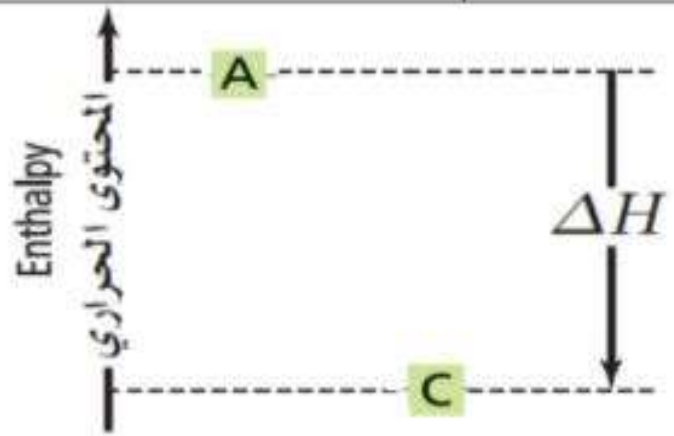
The sign of enthalpy change is positive	إشارة التغير في المحتوى الحراري موجبة
This reaction is used in the Cold–Pack	يُستخدم هذا التفاعل في الكمادة الباردة
The reaction is endothermic	التفاعل ماص للحرارة
This reaction is used in the Heat–Pack	يُستخدم هذا التفاعل في الكمادة الساخنة

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.	$H_{products} < H_{reactants}$
III.	Heat flows from the system to the surroundings

أي من التالية صحيحًا حول التفاعل ذو المعادلة: $A \rightarrow C$ الموضّح بالشكل أدناه؟

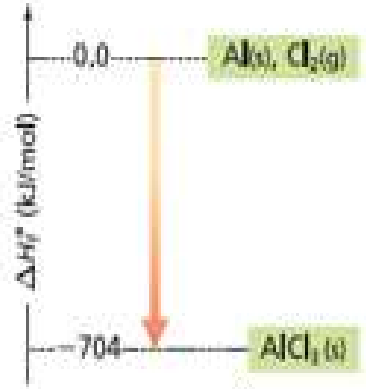
$\Delta H > 0$	.I
$H_{\text{النواتج}} < H_{\text{المتفاعلات}}$	.II
الحرارة تنتقل من النظام إلي المحيط	.III



A. I only	A. I فقط
B. I and II only	B. I و II فقط
C. II and III only	C. II و III فقط
D. I and III only	D. I و III فقط

سؤال 3:

مستوى الصعوبة: غير محدد

Based on the figure below, which of the following statements is true?	بناءً على المخطط التالي، أي العبارات التالية صحيحة؟
	
A. The formation of $AlCl_3$ began at 0.0°C	A. بدأ تشكل $AlCl_3$ عند 0.0 °C
B. The final temperature of the reactants was -704°C.	B. كانت درجة الحرارة النهائية للمتفاعلات هي -704°C
C. The final temperature of the products was -704°C	C. كانت درجة الحرارة النهائية للنواتج هي -704°C
D. The formation of $AlCl_3$ releases energy.	D. يؤدي تكوين $AlCl_3$ إلى إنتاج الطاقة

Which of the following represents the cold pack process?

أي مما يلي يُمثل العملية التي تحدث في الكمادة الباردة؟

$$NH_4NO_{3(s)} \rightarrow NH^+_{4(aq)} + NO^-_{3(aq)} \qquad \Delta H_{rxn} = -27\ kJ$$

$$NH_4NO_{3(s)} + 27\ kJ \rightarrow NH^+_{4(aq)} + NO^-_{3(aq)}$$

$$NH_4NO_{3(s)} + 27\ kJ \rightarrow NH^+_{4(aq)} + NO^-_{3(aq)} + 27\ kJ$$

$$NH_4NO_{3(s)} \rightarrow NH^+_{4(aq)} + NO^-_{3(aq)} \qquad \Delta H_{rxn} < 0$$

Which of the following statements is incorrect About the heat pack?

أي العبارات التالية غير صحيحة حول الكمادة الساخنة؟

Heat flows from heat pack to person cold hands	تنتقل الحرارة الناتجة من الكمادة الساخنة إلى يدي الشخص الباردتين
Heat flows from the surroundings to the system	تنتقل الحرارة الناتجة من المحيط إلى النظام
Heat pack is the system and person cold hands is surroundings	الكمادة الساخنة هي النظام ويدي الشخص الباردتين هي المحيط
The reaction in this pack is exothermic	التفاعل في هذه الكمادة طارد للحرارة

5	CHM.5.5.01.003.05 Perform phase-change calculations using enthalpy of fusion, vaporization, condensation and solidification	Textbook + figure 10	20 , 21

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 كميّة الحرارة اللازمة لتبخير 63.07 g من الماء عند درجة حرارة 100 °C وفقًا للمعادلة أدناه؟ (الكتلة المولية للماء = 18.02 g/mol)
$H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_{vap} = +40.7\ kJ/mol$	

– 102.6 kJ

+ 81.2 kJ

– 122.7 kJ

+ 142.5 kJ

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؟

$$C_3H_{8\,(g)} + 5O_{2\,(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$$

The enthalpy (heat) of combustion of propane

ΔH^{o}_{comb} = −2219 kJ/mol

(Molar mass of propane is 44.097 g/mol)

(حرارة احتراق البروبان ΔH^{o}_{comb} هي −2219 kJ/mol

والكتلة المولية للبروبان 44.097 g/mol)

110.3

198.0

154.4

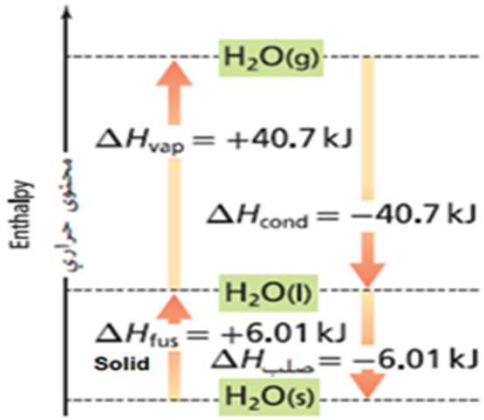
66.20

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

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

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

(الكتلة المولية للماء تساوي 18.02 g/mol)



85.40

68.50

47.30

76.60

What is the heat required to melt 25.7 g of solid methanol at its melting point?

ما الحرارة اللازمة لصهر 25.7 g من الميثانول الصلب عند درجة انصهاره؟

Molar mass الكتلة المولية	$\Delta H^{\circ}_{fus}(kJ/mol)$	Formula الصيغة	Substance المادة
32.04 (g/mol)	3.22	$CH_3OH_{(s)}$	solid methanol الميثانول الصلب

- 2.58 kJ
- 1.61 kJ
- 3.22 kJ
- 0.80 kJ

6	CHM.5.5.01.006.07 Define enthalpy (heat) of combustion, ΔHcomb, while determining on what basis it is defined	Textbook+ table 3 + example problem 4 + practice problems	20 and 22

Which of the enthalpy changes in the following reactions represents **both** standard heat of combustion and standard heat of formation?

أي من التغيرات في المحتوى الحراري في التفاعلات التالية يُمثل حرارة احتراق قياسية وحرارة تكوين قياسية **معًا**؟

1	$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$, $\Delta H = -792$ kJ
2	$2CO_{(g)} + 2NO_{(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + N_{2(g)}$, $\Delta H = -385.4$ kJ
3	$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -286$ kJ
4	$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)}$, $\Delta H = -242$ kJ

Which of the following equations does not represent combustion reaction?

أي المعادلات التالية لا تُمثل تفاعل احتراق؟

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 891\ kJ$$

$$27\ kJ + NH_4NO_{3(s)} \rightarrow NH^{+}_{4(aq)} + NO^{-}_{3(aq)}$$

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} + 286\ kJ$$

$$C_8H_{18(l)} + \frac{25}{2}O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 9H_2O_{(l)} + 5471\ kJ$$

What does the zero superscript in the symbol ΔH°_{comb} indicates?

ما الذي يشير إليه الصفر العلوي بالرمز ΔH°_{comb} ؟

- Low pressure and Low temperature — الضغط المنخفض ودرجة حرارة المنخفضة
- Standard conditions at 1 atm pressure and 298 k(25°C) — الظروف القياسية في ضغط 1 atm ودرجة حرارة 298 k (25°C)
- Standard temperature and pressure (STP) — الضغط ودرجة الحرارة القياسيين (STP)
- Conditions are 0 atm pressure and 273 k (0°C) — الظروف في ضغط 0 atm ودرجة حرارة 273 k (0°C)

AM9919

7	CHM.5.5.02.002.01 Calculate, using Hess's law, the ΔH of a reaction	Textbook+ example problem 5 + practice problems	24,25 , 26 , 27

Using thermochemical equations, I,II and III below,
What is the $\Delta H°$ value for the following reaction?

مُستخدمًا المعادلات الكيميائية الحرارية I و II وIII أدناه ،
ما قيمة $\Delta H°$ للتفاعل التالي؟

$$\mathbf{ClF_{(g)} + F_{2(g)} \rightarrow ClF_{3(g)} \qquad \Delta H^{\circ} = ?}$$

I	$\mathbf{2OF_{2(g)} \rightarrow O_{2(g)} + 2F_{2(g)}}$	$\mathbf{\Delta H^{\circ} = -49.9\ kJ}$
II	$\mathbf{2ClF_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow Cl_2O_{(g)} + OF_{2(g)}}$	$\mathbf{\Delta H^{\circ} = +205.6\ kJ}$
III	$\mathbf{ClF_{3(g)} + O_{2(g)} \rightarrow \frac{1}{2}Cl_2O_{(g)} + \frac{3}{2}OF_{2(g)}}$	$\mathbf{\Delta H^{\circ} = +266.7\ kJ}$

−188 kJ

+422 kJ

+394 kJ

−139 kJ

Using Hess's law and the changes in enthalpy for the following two reactions:

مُستخدمًا قانون هس والتغيرات في المحتوى الحراري للتفاعلين التاليين:

$2A + \frac{3}{2}C_2 \rightarrow A_2C_3 \qquad \Delta H = -1874\ kJ$	1
$2B + \frac{3}{2}C_2 \rightarrow B_2C_3 \qquad \Delta H = -285\ kJ$	2

What is ΔH for the following reaction?

ما قيمة ΔH للتفاعل التالي؟

$$2A + B_2C_3 \rightarrow 2B + A_2C_3 \qquad \Delta H = ?$$

- $-2159\ kJ$ ○
- $-1222\ kJ$ ○
- $-1589\ kJ$ ○
- $+2159\ kJ$ ○

How much is ΔH of the following reaction? $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$ Use the thermochemical equations (a, b and c) shown below	ما قيمة ΔH للتفاعل التالي؟ $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$ استخدم المعادلات الكيميائية الحرارية a، b و c الموضحة أدناه
a. $CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -284$ kJ b. $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -286$ kJ c. $CH_3OH_{(l)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -727$ kJ	

-1297 kJ

+1051 kJ

-129 kJ

+157 kJ

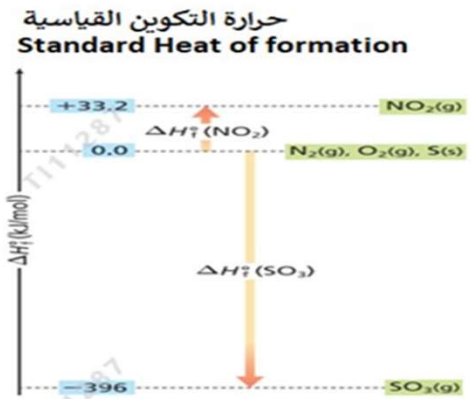
8	CHM.5.5.02.006.01 Define standard enthalpy of formation of a compound, ΔHf, while determining on what basis it is defined	Textbook + figure 15 + table 5	27,28 , 29

Using information from the figure below,

Which of the following statements is incorrect?

مُستخدمًا بيانات الشكل أدناه،

أي العبارات التالية غير صحيحة؟



ΔH_f° of $SO_{3(g)}$ is negative value because the formation reaction of $SO_{3(g)}$ is exothermic

ΔH_f° لـ $SO_{3(g)}$ قيمة سالبة لأن تفاعل تكوين $SO_{3(g)}$ تفاعل طارد للحرارة

ΔH_f° of $NO_{2(g)}$ is positive value because the formation reaction of NO_2 is endothermic

ΔH_f° لـ $NO_{2(g)}$ قيمة موجبة لأن تفاعل تكوين $NO_{2(g)}$ ماص للحرارة

ΔH_f° of both $N_{2(g)}$ and $O_{2(g)}$ less than ΔH_f° of $NO_{2(g)}$

ΔH_f° لكل من $N_{2(g)}$ و $O_{2(g)}$ أقل من ΔH_f° لـ $NO_{2(g)}$

ΔH_f° of $S_{(s)}$ less than ΔH_f° of $SO_{3(g)}$

ΔH_f° لـ $S_{(s)}$ أقل من ΔH_f° لـ $SO_{3(g)}$

Using standard enthalpies of formation table below

مُستخدمًا جدول قيم حرارة التكوين القياسية أدناه

المادة Substance	ΔH_f° (kJ/mol)
$\mathbf{NO_{2(g)}}$	33.2
$\mathbf{H_2O_{(l)}}$	-285.8
$\mathbf{HNO_{3(aq)}}$	-207.4
$\mathbf{NO_{(g)}}$	91.3

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

ما قيمة ΔH_{rxn}° للتفاعل التالي؟

$$\mathbf{3NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2HNO_{3(aq)} + NO_{(g)} \quad \Delta H_{rxn}^\circ = ?}$$

+136 kJ

−137 kJ

+ 368 kJ

−506 kJ

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° ؟

$$S_{(s)} + \frac{3}{2}\, O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)} \qquad \Delta H_f^\circ = -396\ kJ$$

$$S_{(s)} + 3\, F_{2(g)} \rightarrow SF_{6(g)} \qquad \Delta H_f^\circ = -1220\ kJ$$

$$NO_{(g)} + \frac{1}{2}\, O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)} \qquad \Delta H_f^\circ = -58.1\ kJ$$

$$\frac{1}{2}\, H_{2(g)} + \frac{1}{2}\, F_{2(g)} \rightarrow HF_{(g)} \qquad \Delta H_f^\circ = -273\ kJ$$

Which of the following equations represents a thermochemical equation for the formation of 1 mol of SO_3 from its elements in their standard states?

أي المعادلات التالية تُمثل المعادلة الكيميائية الحرارية لتكوين واحد مول من SO_3 من عناصره في حالتها القياسية؟

$2S_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$	$\Delta H^\circ = -792\ \text{kJ}$
$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$	$\Delta H^\circ = -198\ \text{kJ}$
$3S_{(s)} + \frac{9}{2}O_{2(g)} \rightarrow 3SO_{3(g)}$	$\Delta H^\circ = -1188\ \text{kJ}$
$S_{(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)}$	$\Delta H^\circ = -396\ \text{kJ}$

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°) ؟

$$2Fe_2O_{3(s)} \longrightarrow 4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \ , \ \Delta H = 1625 \text{ kJ}$$

$$CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \ , \ \Delta H = -283 \text{ kJ}$$

$$\frac{1}{2} N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)} \ , \ \Delta H = +33.2 \text{ kJ}$$

$$2S_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)} \ , \ \Delta H = -792 \text{ kJ}$$

9	CHM.5.5.02.008.04 Predict the change in the entropy of a system, [ΔS]_System (According to a set of rules)	Textbook+ practice problems	35 , 36 and 37

في أي من التفاعلات التاية لا يمكن التنبؤ باشارة ΔS ؟

In which of the following reactions , the sign of ΔS cannot be predicted ?

A. $NaCl_{(s)} \rightarrow Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$

B. $O_{2(g)} \rightarrow O_{2(aq)}$

C. $2SO_{3(g)} \rightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$

D. $Fe_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)}$

In which of the following processes the $\Delta S^{\circ}_{system}$ sign is positive?	في أي العمليات التالية تكون إشارة $\Delta S^{\circ}_{النظام}$ موجبة ؟

$$NaCl_{(s)} \rightarrow Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$$

$$O_{2(g)} \rightarrow O_{2(aq)}$$

$$C_{10}H_{8(l)} \rightarrow C_{10}H_{8(s)}$$

$$ClF_{(g)} + F_{2(g)} \rightarrow ClF_{3(g)}$$

In which of the following cases does the random motion (entropy) of the particles of the substance increases?

في أي الحالات التالية تزداد الحركة العشوائية (الانتروبي) لجسيمات المادة؟

$CO_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(aq)}$	1
$2NO_{2(g)} \longrightarrow N_2O_{4\,(g)}$	2
$KNO_{3(s)} \longrightarrow K^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$	3
$CH_3OH(s) \rightarrow CH_3OH(l)$	4

2 , 3	3 و 2
3 , 4	4 و 3
2 only	2 فقط
1 only	1 فقط

In which of the following cases does the random motion (entropy) of the particles of the substance increases?

في أي الحالات التالية تزداد الحركة العشوائية (الانتروبي) لجسيمات المادة؟

$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$	1
$HCl_{(g)} \longrightarrow HCl_{(aq)}$	2
$NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$	3
$2SO_{3(g)} \longrightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$	4

1, 2 together — 1 و 2 معًا

1 only — 1 فقط

3 , 4 together — 3 و 4 معًا

3 only — 3 فقط

10	CHM.5.5.02.009.04 Calculate free energy change, ΔG, when ΔH, ΔS , and temperature (in Kelvin or Celsius) are given while determining whether reaction is spontaneous or nonspontaneous	Textbook+ table 6 + example problem 7 + practice problems	38 , 39 , 40 , 41

For a process ,if you are given the information below.

في عملية ما، إذا أُعطيت المعلومات أدناه.

$\Delta H = -27.6$ kJ , $\Delta S = -55.2$ J/K , $T = 535$ K

Which of the data in the following table is correct?

أي من البيانات الواردة في الجدول التالي صحيحة؟

	ΔG العملية Process	تلقائية العملية Process spontaneity
A	+1.93 kJ	nonspontaneous غير تلقائية
B	−1.93 kJ	spontaneous تلقائية
C	+75.1 kJ	nonspontaneous غير تلقائية
D	− 75.1 kJ	spontaneous تلقائية

D

A

B

C

Copper (II) sulfide reacts with oxygen under standard conditions to form copper (II)sulfate as shown in the equation below. Which of the following is correct?

يتفاعل كبريتيد النحاس (II) مع الأكسجين في ظل ظروف قياسية لتكوين كبريتات النحاس (II) كما في المعادلة أدناه.
أي مما يأتي صحيح؟

$$CuS_{(s)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CuSO_{4(s)}$$

$$\Delta H^0_{rxn} = -718.3kJ \quad , \Delta S^0_{rxn} = -368.0J/K$$

العملية (تلقائية / غير تلقائية) Process (Spontaneous / Non-Spontaneous)	$\triangle G^0$ (kJ)	
Nonspontaneous غير تلقائية	+727.5	A
Spontaneous تلقائية	−609.0	B
Nonspontaneous غير تلقائية	+571.8	C
Spontaneous تلقائية	−571.8	D

If $\Delta S^0_{system} = 97.5$ J/K , $\Delta H^0_{system} = 7.85$ kJ

for a reaction, what is the lowest temperature in kelvins

(K) at which the reaction would be spontaneous?

إذا كان $\Delta S^0_{\text{النظام}} = 97.5$ J/K ، $\Delta H^0_{\text{النظام}} = 7.85$ kJ

لتفاعل ما. ما أقل درجة حرارة بالكلفن (K) التي يكون عندها

التفاعل تلقائيا؟

81.0 K

94.3 K

87.6 K

75.4 K

11	CHM.5.4.02.003.02 Explain the effect of changing the concentration (Adding reactants or removing products or adding products) on an equilibrium system CHM.5.4.02.003.04 Explain the effect of changing temperature on an equilibrium system	Textbook+ fiqure 12 , 14	93 , 94 ,95 , 97

The reaction in the equation below is endothermic.

Which of the following is correct?

التفاعل في المعادلة أدناه ماص للحرارة.

أي مما يأتي صحيح؟

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) \quad \Delta H^\circ = 57.2\ kJ$$

عديم اللون بني محمر

1 2

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

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؟

$$CO(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2O(g)$$

- 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 H_2 — تقليل تركيز H_2

Regarding the reaction below. Which of the following is correct?

فيما يتعلق بالتفاعل أدناه. أي مما يأتي صحيح؟

$$C_2H_2(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CH_3CHO(g) \quad \Delta H° = -151\ kJ$$

- When the temperature is lowered, the equilibrium is not affected

  عند خفض درجة الحرارة لا يتأثر الاتزان

- When the temperature is lowered the equilibrium shifts to the left

  عند خفض درجة الحرارة ينزاح الاتزان إلى اليسار

- When the temperature is raised the equilibrium shifts to the right

  عند رفع درجة الحرارة ينزاح الاتزان إلى اليمين

- When the temperature is raised the equilibrium shifts to the left

  عند رفع درجة الحرارة ينزاح الاتزان إلى اليسار

Applying Le Chatelier's principle to the following equilibrium system:

مُطبقًا مبدأ لوشاتيلييه على النظام المتزن التالي:

$$H_2CO_{3(aq)} \leftrightharpoons H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

Why a soft drink goes flat when its container is left open?

لماذا يفقد المشروب الغازي نكهته عند ترك الحاوية الخاصة به مفتوحة؟

- Because the equilibrium shifts to the left — لأن الاتزان ينزاح جهة اليسار
- Because the pressure decreases, and the concentration of CO_2 and soda in soft drinks decreases accordingly — لأن الضغط يقل ويقل تبعًا لذلك تركيز كل من CO_2 والصودا في المشروب الغازي
- Because the equilibrium shifts to the right, and both the concentration of CO_2 and soda increases — لأن الاتزان ينزاح جهة اليمين ويزداد تركيز كل من CO_2 والصودا
- Because the pressure increases, and CO_2 stay with high concentration — لأن الضغط يزداد فيبقى CO_2 بتركيز عال

12	CHM.5.4.02.003.03 Explain the effect of changing the volume and pressure on an equilibrium system	Textbook+ fiqure 13	96

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؟

$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$	1
$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$	2
$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$	3
$2N_2H_4(g) + 2NO_2(g) \rightleftharpoons 3N_2(g) + 4H_2O(g)$	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

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؟

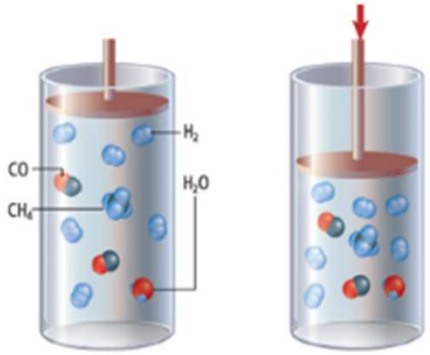
$CO(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2O(g)$	1
$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$	2

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

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

ما تأثير تقليل حجم وعاء التفاعل على نظام الاتزان أدناه؟

$$CO(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2O(g)$$



The equilibrium shifts to the right	ينزاح الاتزان جهة اليمين
CO concentration increases	يزداد تركيز **CO**
The equilibrium shifts to the left	ينزاح الاتزان جهة اليسار
CH_4 concentration decreases	يقل تركيز **CH_4**

13	CHM.5.4.02.006.01 Calculate the value of equilibrium constant given the concentration data at a specific equilibrium position	Textbook+ example problem 4 + practice problems	99 , 100

Keq

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

$$\mathbf{N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}}$$

The equilibrium concentrations are:

$[N_2O_4] = 0.0185\ \text{mol/L}$

$[NO_2] = 0.0627\ \text{mol/L}$

ما قيمة K_{eq} للتفاعل التالي؟

$$\mathbf{N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}}$$

علمًا بأن التراكيز عند الاتزان هي:

$[N_2O_4] = 0.0185\ \text{mol/L}$

$[NO_2] = 0.0627\ \text{mol/L}$

- 0.213
- 3.39
- 0.00545
- 1.70

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

ما قيمة Keq عند 400 K للمعادلة التالية:

$$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$$

if $[PCl_5] = 0.135$ mol/L, $[PCl_3] = 0.550$ mol/L, and $[Cl_2] = 0.550$ mol/L?

إذا كانت $[PCl_5] = 0.135$ mol/L و $[PCl_3] = 0.550$ mol/L و $[Cl_2] = 0.550$ mol/L؟

- 2.24
- 0.56
- 1.12
- 6.72

The reaction $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g}$ reaches equilibrium. If the equilibrium concentrations are:

$[SO_2] = 0.0170$ mol / L

$,[O_2] = 0.0230$ mol / L

Keq is 4.32

What is the equilibrium concentration of SO_3 in mol / L

التفاعل $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$ يصل إلى حالة الاتزان، فإذا كانت التراكيز عند الاتزان هي:

$[SO_2] = 0.0170$ mol / L و $[O_2] = 0.0230$ mol / L

وثابت 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

14	CHM.5.4.02.008.01 Calculate the molar solubility (concentration) of a sparingly soluble ionic compound using the solubility product constant, Ksp	Textbook+ examples problem 5,6 + practice problems	101 , 102 , 103 , 104

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

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

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

إذا كان $K_{sp} = 6.6 \times 10^{-6}$

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

0.024

0.018

0.030

0.012

What is the molar solubility of $CuCO_3$ at 298 K if $K_{sp}\,(CuCO_3) = 2.5 \times 10^{-10}$	ما ذائبية ($CuCO_3$) عند 298 K إذا علمت أن: $K_{sp}\,(CuCO_3) = 2.5 \times 10^{-10}$
$CuCO_3(s) \rightleftharpoons Cu^{2+}(aq) + CO_3^{2-}(aq)$	
A – 2.7×10^{-7} mol/L	
B – 1.6×10^{-5} mol/L	
C – 1.2×10^{-4} mol/L	
D – 1.1×10^{-3} mol/L	

15	CHM.5.4.02.008.04 Identify whether a precipitate will form or not (by calculation and using relation between Ksp and Qsp)	Textbook+ example problem 7 + practice problems	105 , 106 , 107

When 62.6 mL of aqueous solution 0.0322M $CaCl_2$ and 31.3 mL of aqueous solution 0.0145M NaOH are mixed. Which of the following is correct?

عند خلط 62.6 mL من المحلول المائي 0.0322 M $CaCl_2$ و 31.3 mL من المحلول المائي 0.0145 M NaOH أي مما يأتي صحيح؟

$K_{sp} = 5.0 \times 10^{-6}$ for $Ca(OH)_2$ compound	**$K_{sp} = 5.0 \times 10^{-6}$ للمركب $Ca(OH)_2$**
$Q_{sp} = 7.50 \times 10^{-8}$ and no precipitate is formed	$Q_{sp} = 7.50 \times 10^{-8}$ ولا يتكون راسب
$Q_{sp} = 1.03 \times 10^{-4}$ and a precipitate is formed	$Q_{sp} = 1.03 \times 10^{-4}$ ويتكون راسب
$Q_{sp} = 4.55 \times 10^{-5}$ and a precipitate is formed	$Q_{sp} = 4.55 \times 10^{-5}$ ويتكون راسب
$Q_{sp} = 5.01 \times 10^{-7}$ and no precipitate is formed	$Q_{sp} = 5.01 \times 10^{-7}$ ولا يتكون راسب

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

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

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

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

Q sp = 2.5×10^{-4} and a precipitate will not form	Q sp = 2.5×10^{-4} ولا يتكون راسب
Q sp = 2.6×10^{-5} and a precipitate will form	Q sp = 2.6×10^{-5} ويتكون راسب
Q sp = 4.9×10^{-10} and a precipitate will form	Q sp = 4.9×10^{-10} ويتكون راسب
Q sp = 8.5×10^{-7} and a precipitate will not form	Q sp = 8.5×10^{-7} ولا يتكون راسب

16	CHM.5.4.01.020.01 Calculate the average reaction rate using the rate of consumption of reactants or the rate of production of products	Textbook+ example problem 1 + practice problems	50 , 51

In a reaction $Mg(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow H_2(g) + MgCl_2(aq)$, 6.00 g of Mg was present at 0.00 min. After 3.00 min, 4.50 g of Mg remained. Express the average rate as mol Mg consumed/min.

(Mm for Mg = 24.3 g/mol)

يتفاعل الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك بحسب المعادلة:

$$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + MgCl_{2(aq)}$$

إذا كانت كتلة Mg تساوي 6 g لحظة بدء التفاعل، وبقي منها 4.5 g، بعد مضي 3.00 min فما متوسط سرعة التفاعل بدلالة عدد مولات Mg المستهلكة/ دقيقة؟

الكتلة المولية للمغنسيوم = 24.3 g /mol

A. 0.02 mol/min

B. 0.04 mol/min

C. 0.06 mol/min

D. **0.08 mol/min**

حساب متوسط سرعة التفاعل إذا علمت أن تركيز كلوريد البيوتيل C_4H_9Cl في بداية تفاعله مع الماء 0.22 M ثم أصبح 0.100 M بعد مرور 4.00 ثوانٍ على التفاعل. احسب متوسط سرعة التفاعل خلال هذه الفترة بوحدة mol /L.s.

Calculate Average Reaction Rates In a reaction between butyl chloride (C_4H_9Cl) and water, the concentration of C_4H_9Cl is 0.220*M* at the beginning of the reaction. At 4.00 s, the concentration of C_4H_9Cl is 0.100*M*. Calculate the average reaction rate over the given time period expressed as moles of C_4H_9Cl consumed per liter per second.

A. 0.01 M/s

B. 0.02 M/s

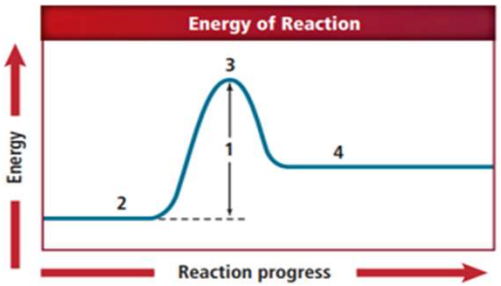
C. 0.03 M/s

D. 0.04 M/s

17	CHM.5.4.01.022.04 Interpret exothermic and endothermic reactions using the collision theory	Textbook + figures 3 , 4 , 5 , 6	51 ,52 ,53 ,54

The following figure is an energy level diagram for a reaction.

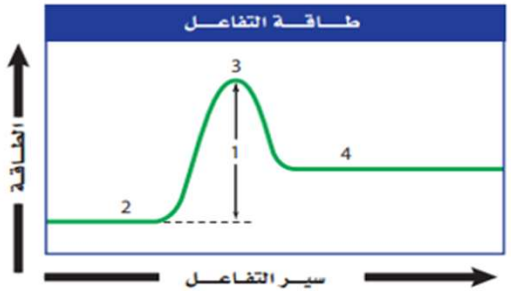
Which statement is correct?



	1	2	3	4
A	reactants	activated complex	products	activation energy
B	activation energy	reactants	activated complex	products
C	products	activation energy	reactants	activated complex
D	activated complex	products	activation energy	reactants

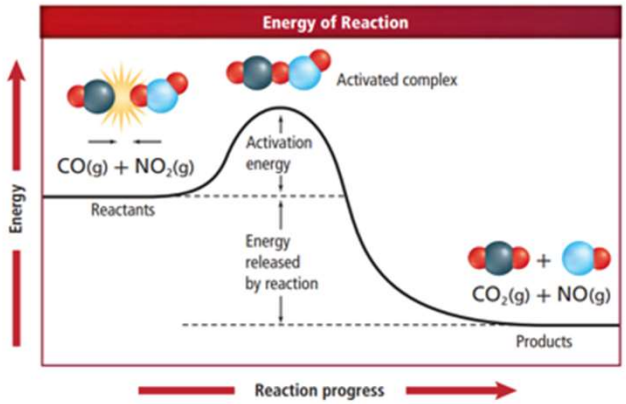
يبين الشكل التالي منحنى طاقة تفاعل.

أي الجمل التالية صحيحة؟



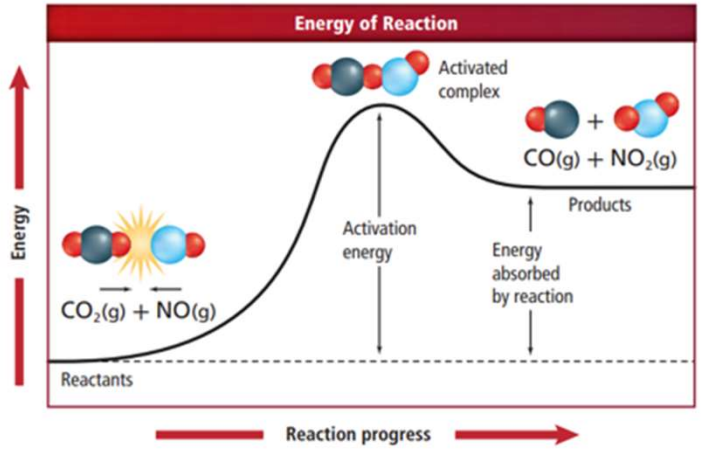
	1	2	3	4
A	المتفاعلات	المعقد المنشط	النواتج	طاقة التنشيط
B	طاقة التنشيط	المتفاعلات	المعقد المنشط	النواتج
C	النواتج	طاقة التنشيط	المتفاعلات	المعقد المنشط
D	المعقد المنشط	النواتج	طاقة التنشيط	المتفاعلات

What is the relationship between activation energy and reaction rate?



A. The lower the activation energy , the lower the reaction rate .
B. The higher the activation energy , the faster the reaction rate .
C. The higher the activation energy , the slower the reaction rate .
D. There is no relation between them.

ما هي العلاقة بين طاقة التنشيط وسرعة التفاعل ؟



A . الأقل في طاقة التنشيط تكون سرعة التفاعل فيه أقل

B . الأعلى في طاقة التنشيط تكون سرعته اعلى

C . الأعلى في طاقة التنشيط تكون سرعته أبطأ

D . لا يوجد علاقة بينهما .

18	CHM.5.4.01.006.01 Use the method of initial rates to determine the order of a reaction with respect to each reactant	Textbook	67

اعتماداً على المعلومات التالية في الجدول ، أي من التالية يعبر عن قانون السرعة لهذا التفاعل؟

The following data were obtained for the reaction between gases A and B.

Experiment	Initial [A] / mol/L	Initial [B] / mol/L	Initial rate / mol/L.min
1	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}	2.0×10^{-4}
2	2.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}	2.0×10^{-4}
3	2.0×10^{-3}	2.0×10^{-3}	4.0×10^{-4}

Which relationship represents the rate expression for the reaction?

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

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

C. $\text{rate} = k[\text{A}]$

D. $\text{rate} = k[\text{B}]$

يوضح الجدول التالي تأثير تغير تركيز المتفاعلات على سرعة التفاعل التالي :

The data shows the effect of changing reactant concentrations

on the rate of the following reaction:

$$F_2(g) + 2ClO_2(g) \rightarrow 2FClO_2(g)$$

Initial $[F_2(g)]$ / mol/L	Initial $[ClO_2(g)]$ / mol/L	Initial rate of reaction / mol/L.s
0.100	0.010	1.20×10^{-3}
0.100	0.030	3.60×10^{-3}
0.150	0.010	1.80×10^{-3}

Which is correct for the order of reaction with respect to أي الإجابات التالية صحيحة :

the fluorine concentration and the overall order of reaction?

	Order with respect to [F_2] رتبة المتفاعل [F_2]	Overall order الرتبة الكلية
A	2	1
B	2	2
C	1	1
D	1	2

19	CHM.5.4.01.006.01 Use the method of initial rates to determine the order of a reaction with respect to each reactant	Text book + practice problems	67 , 68

اعتماداً على المعلومات الواردة في الجدول التالي :

The table gives rate data for the reaction

$C_4H_9Br + OH^- \rightarrow C_4H_9OH + Br^-$

Initial $[C_4H_9Br]$ mol/L	Initial $[OH^-]$ mol/L	Initial rate of reaction mol/L.s
0.02	0.02	2.0×10^{-3}
0.04	0.02	4.0×10^{-3}
0.02	0.04	2.0×10^{-3}
0.04	0.04	4.0×10^{-3}

Which statement is correct?

I. The rate expression is rate = k $[C_4H_9Br]$.

II. The rate increases by a factor of 4 when the $[OH^-]$ is doubled.

III. The units of k is (S^{-1})

A. I and II only

B. I and III only

C. II and III only

D. I, II and III

أي الجمل التالية صحيحة :

I. $R = k [C_4H_9Br]$

II. تتضاعف السرعة أربع مرات اذا تضاعف تركيز OH^- مرتين

III. وحدات k هي (S^{-1})

20	CHM.5.4.01.005.06 Write the unit of specific rate constant (k) for different orders of reaction	Textbook	65

ما هي وحدات k في قانون السرعة التالي :

What are the units for the rate constant, k, in the expression?

$$\textbf{Rate} = k[X]^2[Y]$$

A. $M^2.S^{-1}$

B. $M^{-2}.S^{-1}$

C. $M^{-1}.S^{-1}$

D. $M.S^{-1}$

ما هي وحدات ثابت السرعة اذا كان التفاعل من الرتبة صفر؟

What are the units of the rate constant for a zero-order reaction?

A. S

B. S^-

C. M.S

D. M/S

أي إجابة تظهر قانون سرعة التفاعل من الدرجة الثانية مع الوحدات الصحيحة لثابت سرعة التفاعل؟

Which combination shows a second-order rate expression with the correct rate constant units?

	Rate expression قانون السرعة	K Units وحدات k
A	$\text{rate} = k[NH_3][BF_3]$	M/S
B	$\text{rate} = k[N_2O_5]$	S^{-1}
C	$\text{rate} = k[N_2O_5]$	$M^{-1}.S^{-1}$
D	$\text{rate} = k[CH_3COCH_3][H^+][I_2]^0$	$M^{-1}.S^{-1}$