In the gas-phase reaction : $I_2 + Cl_2 \rightarrow 2ICl$

$[I_2]$ 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 : $I_2 + Cl_2 \rightarrow 2ICl$

يتغير $[I_2]$ من 0.400 M عند 0.00 min إلى 0.3840 M في 4.00 min

ما متوسط سرعة التفاعل بمولات I_2 المستهلكة باللتر لكل دقيقة؟

+0.004 mol/(L.min)

− 0.004 mol/(L.min)

+0.01 mol/(L.min)

− 0.01 mol/(L.min)

In which of the following changes ΔS_{system} is **positive**?

في أي التغيرات التالية تكون إشارة $\Delta S_{\text{النظام}}$ **موجبة**؟

1	$H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)}$
2	$O_{2(g)} \rightarrow O_{2(aq)}$
3	$2SO_{3(g)} \rightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$
4	$ClF_{(g)} + F_{2(g)} \rightarrow ClF_{3(g)}$
5	$NaCl_{(s)} \rightarrow Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$

- 1 ، 3 و 5
- 2 و 4
- 1 ، 2 و 4
- 2 و 5

The chemical equilibrium system used to produce **ethane C_2H_6** is:

نظام الاتزان الكيميائي المُستخدم في إنتاج **الإيثان C_2H_6** هو:

$$C_2H_4(g) + H_2(g) + (heat)\ \text{الحرارة} \rightleftharpoons C_2H_6(g)$$

Which of the following **increases** the **ethane C_2H_6** production?

أي مما يلي **يزيد** من إنتاج **الإيثان C_2H_6**؟

إضافة C_2H_4 للنظام Adding C_2H_4 to the system	1
إزالة H_2 من النظام Removing H_2 from the system	2
زيادة درجة **الحرارة** Increasing temperature	3
تقليل الحجم Decreasing volume	4

- 1 ، 2 و4
- 2 ، 3 و4
- 1 ، 3 و4
- 1 ، 2 و3

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	$NO_{(g)} + O_{3(g)} \rightarrow NO_{2(g)} + O_{2(g)}$	$\Delta H = -199\ kJ$
2	$\frac{1}{2}N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$	$\Delta H = +33.2\ kJ$
3	$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$	$\Delta H = +66.4\ kJ$
4	$NO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$	$\Delta H = -58.1\ kJ$

What is the concentration of silver ion $[Ag^+]$ in Ag_2CO_3 solution at equilibrium if the $k_{sp} = 8.52\times10^{-12}$ at 298 k?

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

3.24×10^{-2} M

8.81×10^{-4} M

2.57×10^{-4} M

1.29×10^{-4} M

The rate law for a certain reaction:

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

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

قانون السرعة لتفاعل ما:

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

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

When 10 mL of 0.0050 M $BaCl_2$ is added

to 20 ml of 0.002 M of Na_2SO_4

(k_{sp}= 1.1×10^{-10} for $BaSO_4$ compound)

Which of the following is **correct** ?

عند إضافة 10 mL من 0.0050 M $BaCl_2$

إلى 20 mL من 0.002 M Na_2SO_4

(k_{sp}= 1.1×10^{-10} للمركب $BaSO_4$)

أي مما يلي **صحيح**؟

No precipitate will form because $\mathbf{Q_{sp}}$ *is greater than* $\mathbf{K_{sp}}$

لن يتكون راسب لأن $\mathbf{Q_{sp}}$ أكبر من $\mathbf{K_{sp}}$

No change will occur because $\mathbf{Q_{sp}}$ *equals* $\mathbf{K_{sp}}$

لن يحدث تغير لأن $\mathbf{Q_{sp}}$ يساوي $\mathbf{K_{sp}}$

No precipitate will form because $\mathbf{Q_{sp}}$ *is smaller than* $\mathbf{K_{sp}}$

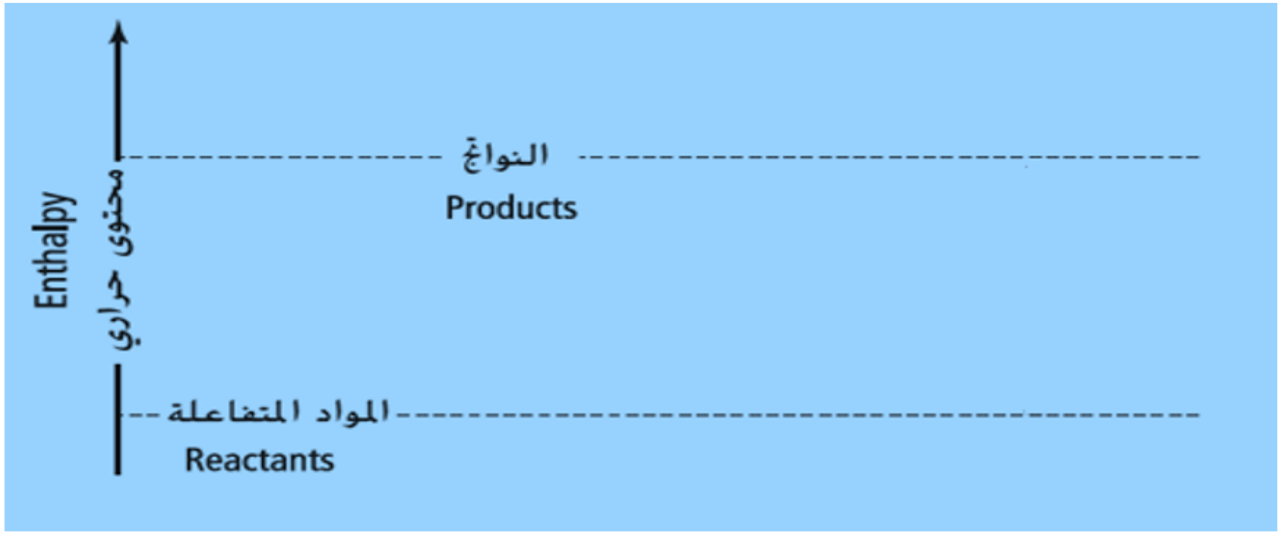
لن يتكون راسب لأن $\mathbf{Q_{sp}}$ أقل من $\mathbf{K_{sp}}$

Precipitate will form because $\mathbf{Q_{sp}}$ *is greater than* $\mathbf{K_{sp}}$

سيتكون راسب لأن $\mathbf{Q_{sp}}$ أكبر من $\mathbf{K_{sp}}$

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 للنواتج أقل من المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة

What mass of sucrose $C_{12}H_{22}O_{11}$ must be burned in order to liberate **8466 kJ** of heat?

ما كتلة السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ التي يجب حرقها لإنتاج 8466 kJ من الحرارة؟

Molar mass الكتلة المولية	ΔH°_{comb}	Formula الصيغة	Substance المادة
342.3 g/mol	$-5644\ kJ/mol$	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Sucrose السكروز

513.5 g

228.2 g

684.6 g

171.1 g

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

أي العمليات التالية **ماصة للحرارة**؟

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

1 ، 3 و 4

2، 3 و 5

3 ، 4 و 5

1، 2 و 4

Use the experimental data in the following table.

What is the rate law for the reaction?

$$aA + bB \rightarrow C$$

استخدم البيانات التجريبية في الجدول التالي .

ما قانون السرعة للتفاعل؟

$$aA + bB \rightarrow C$$

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

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

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

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

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

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

أي مما يلي **صحيح** فيما يتعلق بالشكلين(1و2) أدناه؟

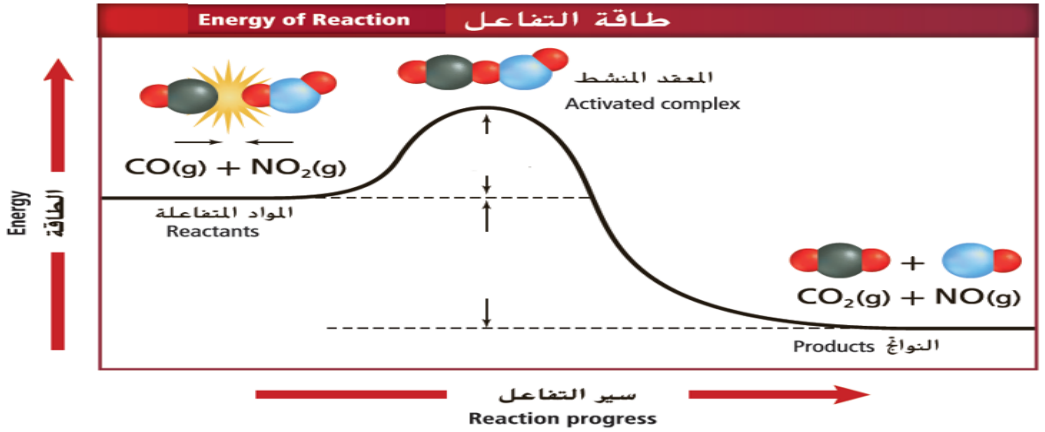


Figure 1 الشكل

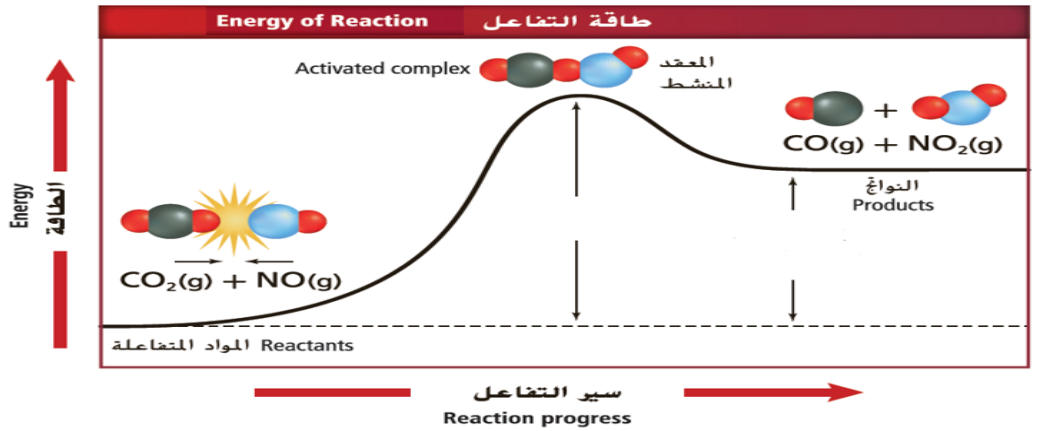


Figure 2 الشكل

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 figure1 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**

Assuming a chemical reaction occurs in the three elementary steps given in the table below.

افترض أن تفاعلاً كيميائياً يحدث في الخطوات الأولية الثلاث الواردة في الجدول أدناه.

رقم الخطوة الأولية Elementary step number	سرعة كل خطوة Rate of each step mol/(L.min)	معادلة كل خطوة أولية Equation of each elementary step
1	R_1=32	$H_3A_{(aq)} \rightarrow H_2A^-_{(aq)} + H^+_{(aq)}$
2	R_2=26	$H_2A^-_{(aq)} \rightarrow HA^{2-}_{(aq)} + H^+_{(aq)}$
3	R_3=16	$HA^{2-}_{(aq)} \rightarrow A^{3-}_{(aq)} + H^+_{(aq)}$

Which of the following is correct?

أي مما يلي صحيح؟

التفاعل المعقد Complex reaction	رقم الخطوة المحددة لسرعة التفاعل Rate-determining number step	المواد الوسيطة Intermediates substances	
$H_3A_{(aq)} \rightarrow A^{3-}_{(aq)} + 3H^+_{(aq)}$	2	$H_2A^-_{(aq)}$ ، $H^+_{(aq)}$	A
$HA^{2-}_{(aq)} \rightarrow A^{3-}_{(aq)} + 3H^+_{(aq)}$	1	$H_2A^-_{(aq)}$ ، $HA^{2-}_{(aq)}$	B
$H_2A^-_{(aq)} \rightarrow HA^{2-}_{(aq)} + 3H^+_{(aq)}$	3	$H_2A^-_{(aq)}$ ، $H^+_{(aq)}$	C
$H_3A_{(aq)} \rightarrow A^{3-}_{(aq)} + 3H^+_{(aq)}$	3	$H_2A^-_{(aq)}$ ، $HA^{2-}_{(aq)}$	D

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 الكادميوم 32.0 cal من الحرارة.

كانت درجة الحرارة النهائية 62.7°C والحرارة النوعية للكادميوم

تساوي 0.231 J/(g.°C)

ماذا كانت درجة الحرارة الابتدائية؟

38.7°C

24.1°C

9.3°C

53.4°C

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

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

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

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

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

إذا كانت تراكيز الاتزان لـ **CO** وCl_2 هي 0.150 mol/L ، فما تركيز الاتزان لـ $COCl_2$؟

- 0.274 mol/L
- 0.183 mol/L
- 3.65 mol/L
- 0.550 mol/L

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

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

If k=6.92×10^{-5} $L^2/(mol^2.s)$

and [A]= 0.175 M , [B]= 0.230 M ,[C]= 0.315 M.

What is the instantaneous reaction rate?

قانون السرعة للتفاعل : $\mathbf{A + B + C \rightarrow}$ نواتج

هو:

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

إذا كان k=6.92×10^{-5} $L^2/(mol^2.s)$

و [A] =0.175 M، [B]=0.230 M، [C]=0.315 M

ما هي سرعة التفاعل اللحظية؟

- $\mathbf{1.15\times10^{-6}\ mol/(L.s)}$
- $\mathbf{8.77\times10^{-7}\ mol/(L.s)}$
- $\mathbf{6.41\times10^{-7}\ mol/(L.s)}$
- $\mathbf{5.01\times10^{-6}\ mol/(L.s)}$

Which of the following is **correct** regarding the data below for a certain reaction?

أي مما يلي **صحيح** فيما يتعلق بالبيانات أدناه لتفاعل ما؟

$\Delta S^{\circ}_{system}$ النظام =195 J/K	$\Delta H^{\circ}_{system}$ النظام = 145 kJ	T=293 K

ΔG_{system} = −87.9 kJ , and the reaction is spontaneous

ΔG النظام = −87.9 kJ، والتفاعل تلقائي

ΔG_{system} = − 5.7× 10^4 kJ , and the reaction is spontaneous

ΔG النظام = − 5.7× 10^4 kJ ، والتفاعل تلقائي

ΔG_{system} = +87.9 kJ , and the reaction is nonspontaneous

ΔG النظام = +87.9 kJ ، والتفاعل غير تلقائي

ΔG_{system} = + 5.7× 10^4 kJ , and the reaction is nonspontaneous

ΔG النظام = + 5.7× 10^4 kJ ، والتفاعل غير تلقائي

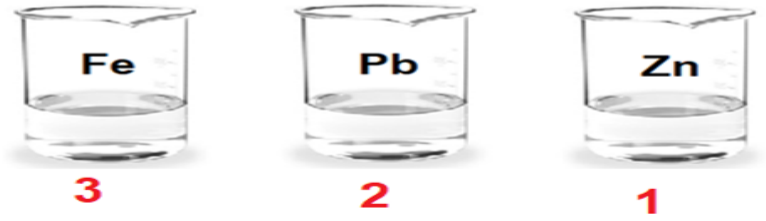
The following table shows specific heat of three metals:

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)

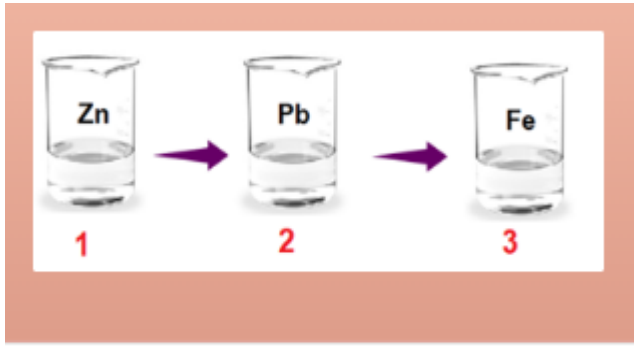
If **1.00 g** of each metal is heated to **100°C** and added to **10.0 g** of H_2O at **25°C** in the three separate glass beakers as in the figure below,

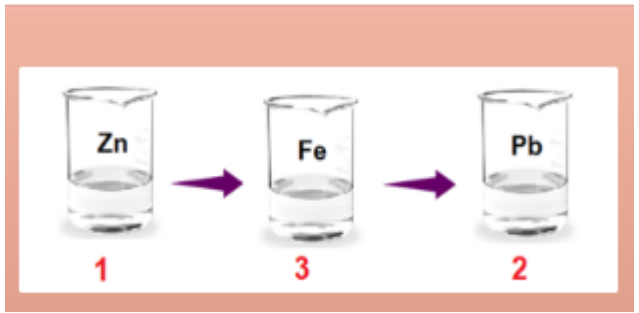
إذا سُخن **1.00 g** من كل فلز إلى **100°C** وأُضيف إلى **10.0 g** من H_2O عند **25°C** في ثلاثة كؤوس زجاجية كما في الشكل أدناه،

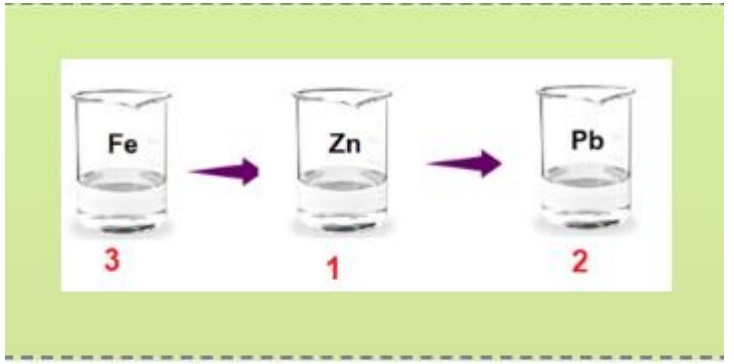


what is the order of the final temperatures of beakers from **the lowest to the highest**?

ما ترتيب درجات الحرارة النهائية للكؤوس من **الأقل إلى الأعلى**؟







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

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

$(NH_4)_2CO_3(s) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + CO_2(g) + H_2O(g)$ $\quad k_{eq} = [NH_3]^2[CO_2][H_2O]$

$MgCO_3(s) \rightleftharpoons MgO(s) + CO_2(g)$ $\quad k_{eq} = [CO_2]$

$2NbCl_4(g) \rightleftharpoons NbCl_3(g) + NbCl_5(g)$ $\quad k_{eq} = \frac{[NbCl_5][NbCl_3]}{[NbCl_4]^2}$

$2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$ $\quad k_{eq} = \frac{[O_3]^2}{[O_2]^3}$

What is the value of **ΔH** for the following reaction?

ما قيمة **ΔH** للتفاعل التالي؟

$$2H_2S_{(g)} + 3\,O_{2(g)} \rightarrow 2\,H_2O_{(l)} + 2SO_{2(g)}$$

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

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

a. $S_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$ $\Delta H = -296.8\ kJ$

b. $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -285.8\ kJ$

c. $H_{2(g)} + S_{(g)} \rightarrow H_2S_{(g)}$ $\Delta H = -20.6\ kJ$

−1124 kJ

−603.2 kJ

−1206 kJ

−562.0 kJ