

Nom : Prénom : Groupe :

Questions de compréhension (7 pts)

Répondre par Vrai ou Faux :

- 1- Au cours d'une transformation, un système ouvert n'échange pas de matière avec son environnement.
- 2- La variable d'état pression dépend de la quantité de matière.
- 3- Pour un système thermiquement isolé le bilan des chaleurs échangées $\Sigma Q_i = 0$.
- 4- Le travail correspond à un transfert d'énergie entre le système et l'extérieur.
- 5- Lors d'une réaction isobare, la chaleur de réaction est égale à la variation d'enthalpie.
- 6- L'enthalpie standard d'une réaction chimique $réactifs \rightarrow produits$, est donnée par :
 $\Delta H_r^\circ = \Sigma[\Delta H_f^\circ(produits)] - \Sigma[\Delta H_f^\circ(réactifs)]$.
- 7- Un changement de phase d'un corps pur est une transformation sans changement de composition chimique.

أجب بصحيح أو خطأ :

- 1- أثناء تحول ما، لا تتبادل الجملة المفتوحة المادة مع وسطها الخارجي.
- 2- يتعلق متغير الحالة الضغط بكمية المادة.
- 3- تتميز جملة معزولة حرارياً، بحصيلة حرارية معدومة أي $\Sigma Q_i = 0$.
- 4- يعبر العمل على شكل من أشكال انتقال الطاقة بين الجملة والوسط الخارجي.
- 5- تعطى حرارة التفاعل تحت ضغط ثابت، بالتغيير في أنتالبي الجملة المتفاعلة.
- 6- يعطى الأنتالبي القياسي ΔH_r° لتفاعل كيميائي متفاعلات \leftarrow نواتج بالعلاقة :
 $\Delta H_r^\circ = \Sigma[\Delta H_f^\circ(produits)] - \Sigma[\Delta H_f^\circ(réactifs)]$.
- 7- التغيير في طور المادة النقية عبارة عن تحول دون تغيير في التركيب الكيميائي لها.

Exercice N°01 (3pts)

On transfère Une quantité de dioxyde de soufre gazeux (SO_2) d'un réservoir de volume 2500l à $20^\circ C$ et sous une pression de $10^6 Pa$ vers un réacteur chimique de volume 6000l à $150^\circ C$. Calculer la pression dans le réacteur ?

نقوم بنقل كمية من ثاني أكسيد الكبريت الغازي (SO_2) من خزان حجمه 2500l عند درجة حرارة $20^\circ C$ وتحت ضغط $10^6 Pa$ إلى مفاعل كيميائي حجمه 6000l ودرجة حرارته $150^\circ C$. أحسب الضغط في المفاعل

Solution

الحل

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Exercice N°02 (5pts)

On comprime 2mol de N_2 (supposé gaz parfait) de 2atm à 10atm sous une température constante de 18°C . Calculer le travail W , la variation de l'énergie interne ΔU et la variation d'enthalpie ΔH du gaz lors de cette transformation, puis déduire la quantité de chaleur échangée Q .

On donne : $1\text{atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $R = 8.314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

نقوم بضغط 2mol من N_2 والذي نعتبره غازا مثاليا من 2atm إلى 10atm تحت درجة حرارة ثابتة مقدارها 18°C . أحسب العمل W والتغير في الطاقة الداخلية ΔU والتغير في الأنتالبي ΔH للغاز أثناء التحول ثم استنتج كمية الحرارة المتبادلة Q .

يعطى: $1\text{atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $R = 8.314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

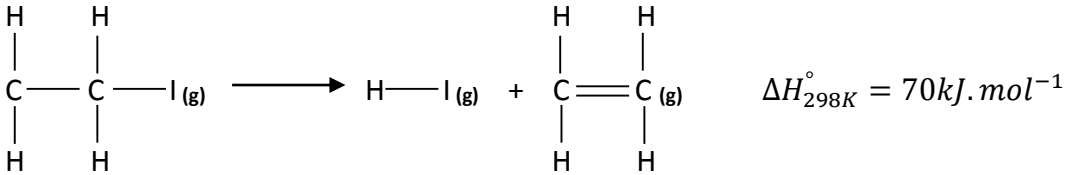
Solution

الحل

Exercice N°03 (5pts)

Calculer l'énergie de la liaison $H - I$ à partir de la réaction en phase gazeuse suivante :

أحسب طاقة الرابطة $H - I$ للتفاعل في الطور الغازي التالي :



On donne en valeur absolue les énergies de liaison (en $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) suivantes :

طاقات الروابط التالية معطاة بالقيمة المطلقة (بـ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) :

$$E_{\text{C}-\text{C}} = 345, \quad E_{\text{C}=\text{C}} = 615, \quad E_{\text{C}-\text{I}} = 230, \quad E_{\text{C}-\text{H}} = 415$$

Solution

الحل

Nom : Prénom : Groupe :

Questions de compréhension (7 pts)

Répondre par Vrai ou Faux :

- 1- Au cours d'une transformation, un système ouvert n'échange pas de matière avec son environnement. Vrai
- 2- La pression dépend de la quantité de matière. Faux
- 3- Pour un système thermiquement isolé le bilan des chaleurs échangées $\Sigma Q_i = 0$. Vrai
- 4- Le premier principe en thermodynamique stipule que : $\Delta U = W + \Delta H$ Faux
- 5- la chaleur d'une réaction sous une pression constante est égale à la variation d'enthalpie. Vrai
- 6- Au cours d'une transformation adiabatique, $\Delta U = W$. Vrai
- 7- Un changement de phase d'un corps pur est une transformation sans changement de composition chimique. Vrai

أجب بصحيح أو خطأ :

- 1- أثناء تحول ماء، الجملة المفتوحة لا تتبادل المادة مع وسطها الخارجي. خطأ
- 2- يتعلق الضغط بكمية المادة. خطأ
- 3- تتميز جملة معزولة حرارياً، بحصيلة حرارية معدومة أي $\Sigma Q_i = 0$ صحيح
- 4- ينص المبدأ الأول في التارموديناميك على ان $\Delta U = W + \Delta H$ خطأ
- 5- عند تفاعل تحت ضغط ثابت، تكون حرارة التفاعل مساوية الى التغيير في الانتالبي. صحيح
- 6- في التحول الادياباتيكي (كظوم) يكون : $\Delta U = W$ صحيح
- 7- التغيير في طور المادة النقية عبارة عن تحول دون تغيير في التركيب الكيميائي لها. صحيح

Exercice No01 (3pts)

On transfère Une quantité de dioxyde de soufre gazeux (SO_2) d'un réservoir de volume 2500l à 20°C et sous une pression de $10^6 Pa$ vers un réacteur chimique de volume 6000l à 150°C. Calculer la pression en pascal dans le réacteur ? Données : $1atm = 1,013 \cdot 10^5 Pa$, $R = 8,314 J.K^{-1}.mol^{-1}$.

نقوم بنقل كمية من ثاني أكسيد الكبريت الغازي (SO_2) من خزان حجمه 2500l عند درجة حرارة 20°C وتحت ضغط $10^6 Pa$ إلى مفاعل كيميائي حجمه 6000l ودرجة حرارته 150°C. احسب الضغط بالباسكال في المفاعل.

$$P_1 V_1 = n R T_1 \quad (0,5)$$

$$P_2 V_2 = n R T_2 \quad (0,5)$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = n R = C^{st} \quad (0,5)$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{P_1 V_1}{T_1} \cdot \frac{T_2}{V_2} = \frac{10^6 \times 2,5 \times 423,15}{293,15 \times 6} \quad (0,5)$$

$$P_2 = 6,044 \times 10^5 Pa \quad (0,5) = 5,93 atm$$

Exercice N°02 (5pts)

On comprime 2mol de N_2 (supposé gaz parfait) de 2atm à 10atm sous une température constante de $18^\circ C$.
Calculer en joules le travail W , la variation de l'énergie interne ΔU et la variation d'enthalpie ΔH du gaz lors de cette transformation, puis déduire la quantité de chaleur échangée Q .

نقوم بضغط 2mol من N_2 والذي نعتبره غازا مثاليا من 2atm إلى 10 atm تحت درجة حرارة ثابتة مقدارها $18^\circ C$. أحسب بالجول العمل W والتغير في الطاقة الداخلية ΔU والتغير في الإنتالبي ΔH للغاز أثناء هذا التحول ثم استنتج كمية الحرارة المتبادلة Q .

On donne : 1atm = $1,013 \cdot 10^5 Pa$, $R = 8,314 J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ يعطى:

$T = C^te \Rightarrow$ une Transformation isotherme

$$W = - \int_{V_1}^{V_2} P dV = -nRT \ln \frac{V_2}{V_1} = nRT \ln \frac{P_2}{P_1}$$

$$W = 2 \times 8,314 \times 291,15 \ln \frac{10 \times 1,013 \times 10^5}{2 \times 1,013 \times 10^5} = 7793,28 J$$

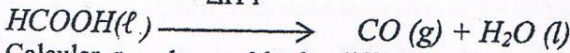
$\Delta U = Q + W = 0$ (1^{ère} loi de Joules)

$\Delta H = 0$ (2^{ème} loi de Joules)

$\Delta U = 0 \Rightarrow Q = -W = -7793,28 J$

Exercice N°03 (3pts)

Soit la réaction de décomposition de l'acide de formique suivantes : لدينا تفاعل التفكك لحمض النمل التالي :

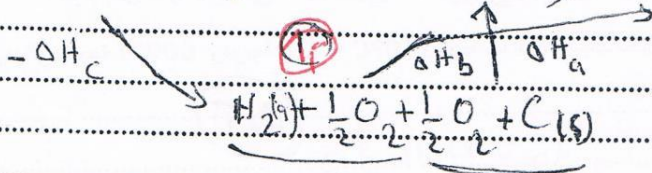
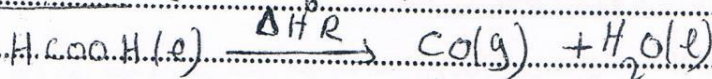


Calculer par deux méthodes différentes l'enthalpie ΔH^0_r de cette réaction à partir des enthalpies des réactions suivantes :

- a) $C(s) + 1/2 O_2(g) \longrightarrow CO(g)$
- b) $H_2(g) + 1/2 O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$
- c) $H_2(g) + O_2(g) + C(s) \longrightarrow HCOOH(l)$

- : احسب بطريقتين مختلفتين الإنتالبي لهذا التفاعل انطلاقا من إنتالبيات التفاعلات التالية :
- $\Delta H^0_a = -111 kJ/mol$
- $\Delta H^0_b = -286 kJ/mol$
- $\Delta H^0_c = -425 kJ/mol$

Méthode 1 (Cycle de Hess)



$\Delta H^0_r = \Delta H^0_a + \Delta H^0_b - \Delta H^0_c$

$\Delta H^0_r = 28 kJ$

Méthode 2 $\Delta H^0_r = \Delta H^0_f(CO(g)) + \Delta H^0_f(H_2O(l)) - \Delta H^0_f(HCOOH(l))$

$\Delta H^0_r = 28 kJ$

ou

Méthode 3 (Algébrique)

eq(a) x 1 + eq(b) x 1 + eq(c) (-1) = eq de décomposition de HCOOH

$\Delta H^0_r = \Delta H^0_a(x1) + \Delta H^0_b(x1) + \Delta H^0_c(-1)$

$\Delta H^0_r = \Delta H^0_a + \Delta H^0_b - \Delta H^0_c = 28 kJ/mol$

Bonne chance