**Exercice3**

**∆S système = ∆S échangée + ∆S créée**

**∆S créée = ∆S système - ∆S échangée**

∆H1°, ∆S1° ∆H2°, ∆S2° ∆H3°, ∆S3°

(H2O, s) (H2O, s) (H2O, l) (H2O, l)

268K Echauffement 273K Changement de phase 273K Echauffement 298K

**∆S système = ∆S1° + ∆S2° + ∆S3°**

∆S1° = mCp(H2O, s). = 1000 .9.ln (273/268) = 166,36 J/K

∆S2° = m∆Hfusion(H2O, s)/Tfusion = 1000 (334/273) = 1223,44 J/K 1000 (334/273) = 1223,44 J/K

∆S3° = mCp(H2O, l ). = 1000.18.ln (298/273) = 1577,20 J/K

**∆S système =** ∆S1° + ∆S2° + ∆S3°= 166,36 + 1223,44 + 1577,20 = 2967 J/K.

**∆S échangée = = Q/ T = ∑Qi /T** (T=constante= 298K (température de la salle :source de chaleur)

∑Qi = Q1 + Q2 + Q3

Q1 = ∆H1° = mCp(H2O, s). ∆T = 1000.9. (273 –268) = 45. 103 J.

Q2 = ∆H2° = m∆Hfusion273 (H2O, s) = 1000.334 = 334.103J.

Q3 = ∆H2° = mCp(H2O, l). ∆T= 1000.18 (298 –273 ) = 450.103 J

∑Qi = Q1 + Q2 + Q3 = 45.103 + 334.103 + 450.103 = 829. 103 J

Alors **∆S échangée = = Q/ T = ∑Qi /T** = 829. 103/298 = 2782 J/K

**∆S créée = ∆S système - ∆S échangée =** 2967 – 2782 = 185 J/K

**Exercice 4**

1. **Calcul de la temperature d’équilibre**.

Nombre du mole d’eau à 25°C est n1= m/M = 360/18 = 20 mol

Nombre du mole de glace à 0°C est n2= 36/18= 2 mol

∆H1°, ∆S1° ∆H2°, ∆S2° ∆H3°, ∆S3°

(H2O, l) (H2O, l) (H2O, l) (H2O, s)

20 moles (20 + 2) moles 2 moles 2 moles

298K Teq 273K 273K

La transformation se fait dans un milieu adiabatique à pression constante. A pression constante la quantité de chaleur dégagée est égale à la variation de l’enthalpie (Qi = Qp = ∆Hi°).

La transformation est adiabatique => ∑Qi = 0 => ∑∆H°i = 0 => ∆H1°+∆H2°+∆H3° = 0.

* L’enthalpie de refroidissement du corps chaud est : ∆H1°= n1Cp (H2O, l) ∆T

∆H1°= 20.75,24 (Teq – 298) = 1504,8 (Teq – 298) J

* L’enthalpie d’échauffement du corps froid est : ∆H2° = n2 Cp(H2O, l )∆T

∆H2° = 2.75,24 (Teq – 273) = 150,48 Teq

* L’enthalpie de fusion du corps froid est : ∆H°3= n2 ∆hfusion

∆H°3= 2.5,94.103 = 11880 J. A partir de ∑∆H°i = 0, on trouve Teq = 288,5 K =15,46°C

1. **Calcul de la variation d’entropie de la transformation**

∆S sys ° = ∑Si° = ∆S1° + ∆S2° + ∆S3°

L’entropie de refroidissement du corps chaud est :

∆S1° = n1 Cp(H2O, l).= 20. 75,25ln(288,5/298) = - 48,7 J/K

L’entropie d’échauffement du corps froid est :

∆S2° = n2 Cp(H2O, l).= 2.75,25 ln(273/288,5) = 8,31 j/K

L’entropie de fusion du corps froid est :

∆S3° = n2 ∆hfusion /Tfusion= 43,5 K/J.

∆S sys ° = ∑Si° = ∆S1° + ∆S2° + ∆S3° = - 48,7 + 8,31 + 43,5 = 3,1 J/K

**Exercice 5**

1. **Calcul de l’entropie molaire absolue standard.**

L’entropie molaire absolue standard.de l’eau à 298K est s298° (H2 O,l)

H2 O (s) H2 O (s) H2 O (l)

273K 273K 298K

S298° (H2O,l) = s273° (H2O,s) + ∆s273° (fusion) + ∆s° (d’échauffement)

S298° (H2O,l) = s273° (H2O,s) + ∆H 273fusion/Tfusion + H2O,l) dT/T

S298° (H2O,l) = 10,28 + 1440/273+ dT/T= 16,71 u.e

1. **Calcul de l’entropie molaire standard de formation de l’eau à 298K.**

L’entropie molaire standard de formation de l’eau à 298Kest ∆s f,298° (H2 O,l).

**H2 (g) + 1/2O2 (g) → H2O (l) à 298K**

∆Sr,298° = ∆sf,298° (H2 0,l)

∆sf,298° (H2 0,l)= s298° (H2 0,l)- s298° (H2 ,g) –(1/2) s298° (O2 ,g)

∆sf,298° (H2 0,l)= 16,17 –31,21 –1/2 (49,00) = - 39,00 u.e

1. a)**Calcul de la variation d’entropie standard de la réaction en utilisant les entropies molaires standards de formation**

**2H2 (g) + O2 (g) → 2H2O (l) à 298K**

∆Sr,298° =2 ∆sf,298° (H2 0,l) – 2 ∆sf,298° (H2,g) - ∆sf,298° (O2,g) = 2 ∆sf,298° (H2 0,l)

∆sf,298° (H2)=0 , ∆sf,298° (O2)=0 car H2(g) et O2(g) sont des corps simples

∆Sr,298° =2 ∆sf,298° (H2 0,l)= 2.39 = 78 u.e

**b)-Calcul de la variation d’entropie standard de la réaction en utilisant les entropies molaires standards absolues**

∆Sr,298° = 2 s298° (H2 0,l)- 2s298° (H2 ,g) – s298° (O2 ,g) = 2. 16,71 – 2.31,21 – 49

∆Sr,298° = -78 u.e