# Université de Biskra Année Universitaire 20/21

# Faculté des SESNV Module : Thermodynamique des solutions

**Département de science de la matière**

## Travaux dirigés N° 01

**EXO 1**

On étudie cette réaction au laboratoire :

(CH3)2-N-NH2 + 2N2O4 → 3N2+ 4H2O+ 2CO2

5g de diméthylhydrazine sont consommés.

1. Calculer l’avancement ξ de la réaction.
2. Déterminer la masse d’eau formée.

On ajoute les réactifs en quantités équimassiques m=10g, la réaction se réalise de telle manière que le réactif en défaut est totalement éliminé.

1. Calculer l’avancement de la réaction à partir de chacune de ces quantités. Quelle est la valeur acceptable ?
2. Calculer la masse de tous les constituants une fois la réaction terminée.

**EXO 2**

Calculer l’enthalpie standard de la réaction suivante:

4HCl(g) + O2(g)→ 2Cl2(g) + 2H2O(l)

En déduire la variation d’énergie interne.

$∆\_{f }H\_{(HCl,g)}^{°}=-92.30 kJ/mol$ , $∆\_{f }H\_{(H2O,l)}^{°}=-285.84 kJ/mol$ à 25°C, R= 8.31 J/kmol

**EXO 3**

Calculer l’enthalpie standard de la réaction de synthèse du méthanol selon :

COg + 2H2g → CH3OHl ΔH°syn

En déduire l’enthalpie standard de formation de CH3OHl et la chaleur latente de vaporisation du méthanol à la température considérée.

* Enthalpies standards de combustion dans le dioxygène de :

Cs pour donner COg ΔcH°(C,S) = -110.40 kJ/mol

COg pour donner CO2g ΔcH°(CO,g) = -284.20 kJ/mol

H2g pour donner H2Ol ΔcH°(H2,g) = -285.84 kJ/mol

CH3OHl pour donner CO2g et H2Ol ΔcH°(CH3OH,l) = -727.0 kJ/mol

* ΔfH°(CH3OH,g) = -200.66 kJ/mol

**EXO 4**

On considère les gaz suivants : le méthane, l’éthane et l’éthylène dont les enthalpies standards de formation sont données. En supposant que liaison C-H a la même énergie dans les 3 composés, déterminer les énergies des liaisons carbone- carbone dans l’éthane et l’éthylène.

Données à 25°C :

H2(g)  2H ΔdH°(H2)= 434.7 KJ/mol

C(s)  C(g) ΔcH°(C)= 714,8 KJ/mol

* ΔfH°(CH4,g) = -75.2 kJ/mol
* ΔfH°(C2H6,g) = -83.6 kJ/mol
* ΔfH°(C2H4,g) = 50.2 kJ/mol

**EXO 5**

1. Calculer l’énergie interne de la réaction de synthèse de l’ammoniac à 298K



1. On donne les capacités calorifiques molaires standards à pression constante :

Cp° (H2)= 28.6+ 1.2.10-3.T J.K-1.mol-1

Cp° (N2)= 27.8+ 4.2.10-3.T J.K-1.mol-1

Cp° (NH3)= 24.7+ 37.4.10-3.T J.K-1.mol-1

Calculer l’enthalpie standard de formation de l’ammoniac à 350K.

1. En supposent que les capacités calorifiques molaires standard à volume constant ne varient pas avec la température. Calculer la capacité calorifique standard à volume constant CV° de l’ammoniac (pour un gaz parfait diatomique CV°=5R/2).

**EXO 6**

Calculer l’enthalpie standard de formation de l’eau gazeuse à 400°C à partir des données suivantes :

ΔfH°298 (H20,l) = -285.84KJ.mol-1
ΔvH° (H2O, 373K) = 40.5KJ.mol-1

C°p (H2O, l) = 75.3 J.K-1.mol-1
C°p (H2O, g) = 29.59 + 11.37.10-3 .T J.K-1.mol-1
C°p (H2, g) = 27.71 + 3.34.10-3.T J.K-1.mol-1
C°p (O2, g) = 34.58+ 1.1.10-3 .T J.K-1.mol-1

**EXO 7**

Un calorimètre contient une masse m1=250g d'eau. La température initiale de l'ensemble est T1=18°C. On ajoute une masse m2=300g d'eau à la température T2=80°C.

**1.** Quelle serait la température d'équilibre thermique Te de l'ensemble si la capacité thermique du calorimètre et de ses accessoires était négligeable?

**2.** On mesure en fait une température d'équilibre thermique Te=50°C.  Déterminer la capacité thermique C du calorimètre et de ses accessoires.

*Données:*
Chaleur massique de l'eau : cp=4185 J.kg-1.K-1Masse volumique de l'eau : ρ=1000 kg.m-3