

## DEVOIR MAISON DE CHIMIE GENERALE

### **THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE**

#### **Diapo de 2 à 6 – Définitions / Convention et Unités / Variables et Fonction d'Etat / Transformations.**

- 1- Un système est la partie de l'univers qui fait l'objet d'une étude.
- 2- Un système fermé échange de l'énergie et de la matière avec le milieu extérieur.
- 3- Quand un système reçoit de l'énergie, elle est compté de façon négative.
- 4- La masse, le volume, la température et la pression sont des variables d'états.
- 5- Pression, température et masse sont des variables intensives.
- 6- Une variable extensive est proportionnelle à la quantité globale de matière du système.
- 7- Une fonction d'état est une grandeur extensive qui ne dépend que des variables d'état.
- 8- La variation d'une fonction d'état ne dépend que de l'état initial et de l'état final du système.
- 9- Les transformations isobares se font à température constante.
- 10- Les transformations isochores se font à volume constant.

#### **Diapo de 7 à 10 – Etats Standard et de Référence.**

- 11- L'état standard est un état de référence.
- 12- L'état standard de référence de l'eau à 315 K est l' $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ .
- 13- L'état standard de référence de l'azote est le  $\text{N}_2$  gazeux ou liquide.
- 14- L'état standard de référence du carbone est le carbone graphite  $\text{C}_{(s)}$  a toute température, sous 1 bar.

#### **Diapo de 11 à 16 – Premier Principe de la Thermodynamique**

- 15- L'énergie se conserve, elle ne peut ni être créée ni détruite.
- 16- L'énergie interne  $\Delta U$  est une grandeur intensive.
- 17-  $\Delta U$  est égale à la somme des quantités de chaleur et de travail échangées entre le système et le milieu extérieur.
- 18- Une Joule vaut 4,18 calories.
- 19- Dans le cas d'une transformation isochoire, la calcul de la valeur de  $\Delta U$  revient à chercher uniquement l'énergie échangé sous forme de chaleur.
- 20- L'Enthalpie  $H$  est définit par la relation  $H = U + PV$ .
- 21- Un corps qui subit une variation de température avec changement de phase perd ou reçoit une quantité de chaleur proportionnelle à sa masse et à la variation de température.

#### **Diapo de 18 – Grandeur Standard de réaction.**

- 22- Les grandeurs standards de réaction pour une même réaction sont les mêmes quelque soit l'état physique des espèces.

#### **Diapo 19 – Chaleur de réaction.**

- 23- Le  $\Delta H$  d'une réaction endothermique est négatif.
- 24- Une réaction exothermique cède de la chaleur.

### Diapo de 20 – Loi de Kirschhoff.

25- Le terme  $\int \Delta C_p \cdot dT$  peut s'écrire  $\Delta C_p(T_2 - T_1)$  quand  $\Delta C_p$  est indépendant de la température.

### Diapo de 21 à 22 – Loi de Hess.

26- Elle permet de trouver une grandeur inconnu en passant par des états intermédiaires.

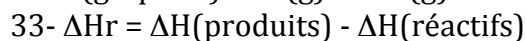
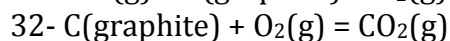
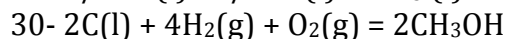
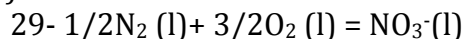
27- Le  $\Delta H$  de condensation d'un corps peut se calculer ainsi :

$$\Delta H(\text{condensation}) = \Delta H(\text{vaporisation}) + \Delta H(\text{solidification}).$$

### Diapo 23 – Enthalpies Standard de Formation.

28- L'enthalpie standard de formation d'un composé est la différence d'enthalpie mise en jeu lors de la formation d'une mole de ce composé à partir des corps simples, purs, pris dans l'état standard.

*Dire si les réactions suivantes répondent à la définition de l'enthalpie standard de formation :*



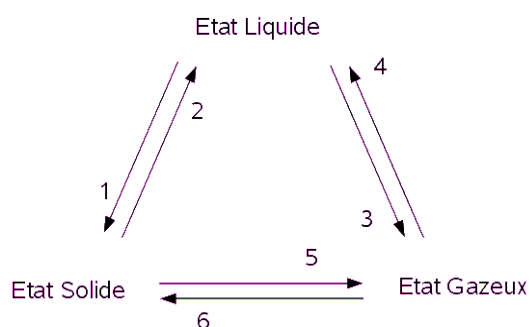
### Diapo de 26 à 27 – Energie de liaison.

34- L'énergie de liaison est la variation d'énergie interne de la réaction par mole ou un composé AB (gazeux ou liquide) se dissocie en deux radicaux  $A\bullet$  et  $B\bullet$ . F

35-  $\Delta H_r = D(\text{produits}) - D(\text{réactifs})$

### Diapo 28 – Les Changements d'Etat.

36- 1 = Solidification V



37- 4 = Condensation

38- 5 = Sublimation

39- 3 = Vaporisation

40- 6 = Condensation

41- 5 = Fusion

42- 2 = Fusion

43- On parle de « chaleur latente molaire » pour l'enthalpie standard d'un changement d'état.

### Diapo de 29 à 32 – Second Principe de la Thermodynamique.

44- L'Entropie est une fonction d'état extensive.

45- L'Entropie de l'univers augmente continuellement.

46- Un  $\Delta S = 0$  nous indique que la réaction est spontanée.

47-  $\Delta S^\circ = S^\circ(\text{produits}) - S^\circ(\text{réactifs})$

### **Diapo de 33 à 34 – Enthalpie Libre G.**

48- Pour qu'un système évolue spontanément dans le sens direct (à P et T constants), il faut que  $\Delta G$  soit supérieur à zéro.

49- A l'équilibre, le  $\Delta G$  d'une réaction vaut zéro.

50-  $\Delta G_r = \Delta G(\text{réactifs}) - \Delta G(\text{produits})$

## **EQUILIBRES CHIMIQUES**

### **Diapo 3 – Etat d'Equilibre**

51- La composition du système chimique ne varie plus quand celui-ci est à l'équilibre.

52- A l'équilibre le système est figé.

53- Les vitesses de réaction dans les deux sens sont identiques.

### **Diapo 6 – Activité.**

54- L'activité du solvant ou d'un solide vaut 1.

### **Diapo de 7 à 8 – Constante d'Equilibre K.**

55- K n'est autre que le quotient Q calculé à l'équilibre.

56- K s'exprime en mol/L.

57- K dépend de la température et des concentrations dans le système.

58- Il existe une relation entre l'enthalpie standard et la constante d'équilibre.

### **Diapo 9 – Température d'Inversion Ti.**

59- Un changement de température peut suffire pour inverser une réaction.

60- A  $T_i$ ,  $K=1$  et  $\Delta G_r < 0$ .

### **Diapo de 14 à 18 – Composition d'un système à l'équilibre.**

61- L'avancement est proportionnel au coefficient stœchiométrique et inversement proportionnel à la variation de quantité de matière.

62-  $v$  est positif pour les produit et négatif pour les réactifs.

### **Diapo de 19 à 22 – Prévision du sens de l'évolution d'u système.**

63- Si à l'état initial il n'y a que des réactif, la réaction ne peut aller que dans le sens de consommation de ceux-ci.

*A propos de la méthode pour déterminer le sens de la réaction quand réactifs et produits sont initialement présent :*

64- On doit calculer  $Q_i$  et le comparer à K.

65-  $Q_i > K$  : la réaction va dans le sens direct.

66-  $Q_i < K$  : la réaction va dans le sens indirect.

67-  $Q_i = K$  : on ne peut rien déduire.

### **Diapo de 23 à 29 – Loi de Le Chatelier.**

68- Principe : un système à l'équilibre tend à s'opposer à toute perturbation.

*Effet de la Pression :*

69- Une variation de pression est négligeable sur les corps liquides ou solides.

70- Pour que la pression ait un effet, il faut qu'il y ait au moins deux espèces gazeuses dans le système.

71- Dans une diminution de la pression, le système va évoluer dans le sens où il y a plus de moles de gaz.

*Influence de la Température / Loi de Van't Hoff :*

72- Une augmentation de la température va faire aller dans le sens de formation des réactifs une réaction endothermique.

73- Une réaction à l'équilibre et ayant un  $\Delta H_r < 0$  verra son équilibre déplacé dans le sens indirect en cas de diminution de la température.

74- La Loi de Van't Hoff permet de trouver la valeur de  $K(T_2)$  à une température  $T_2$  en connaissant uniquement la constante  $K(T_1)$  à une température  $T_1$ .

*Ajout d'un constituant :*

75- Peu importe la nature du constituant, son ajout aura pour effet une modification de l'équilibre.

76- La loi de Le Chatelier nous dit que l'ajout d'un constituant actif gazeux déplacera l'équilibre dans le sens de sa formation.

77- Un ajout de constituant solide ou liquide pur (solvant inclus) n'aura pas d'effet sur l'équilibre du système.