



DM de chimie G n°1 : *Thermodynamique*

30 qcm/25 min



QCM 1 : Quelques définitions :

- A) Un système fermé n'échange ni énergie ni matière avec l'extérieur.
- B) L'énergie reçue par un système est comptée positivement.
- C) Un système ouvert échange matière et l'énergie avec l'univers.
- D) La cellule est un système ouvert.
- E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 2 : Concernant les différents types de réactions.

- A) Une transformation isotherme est une transformation s'effectuant sans échange de chaleur.
- B) Une transformation isochore se fait à volume constant.
- C) Une transformation isobare se fait à pression constant.
- D) Une transformation adiabatique est une transformation à température constante.
- E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 3 : Concernant $PV=nRT$:

- A) P: La pression en bar
- B) V: le volume en litre
- C) $R=5.5 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
- D) T: température en degré Celsius.
- E) Elle correspond à l'équation d'état.

QCM 4 : A propos des états standards de référence.

- A) Il en existe plusieurs à la pression standard et à une température donnée.
- B) Il est défini à une pression de 2 bar.
- C) A 298K, le brome est diatomique liquide
- D) ON S'EN FOUT TOTALEMENT POUR LE CONCOURS !!!
- E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 5 : A propos des états standard de référence.

- A) Il s'agit d'un gaz parfait diatomique à 298K pour l'hydrogène, le fluor, l'iode et le chlore
- B) Le fluor, le chlore, l'azote, l'hydrogène et l'oxygène sont à l'état diatomique gazeux à 298K.
- C) Pour le carbone, il s'agit du carbone solide et non du carbone graphite
- D) C'est l'état de l'atome le plus stable à la température donnée et à la pression standard.
- E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 6 : La réaction de combustion :

- A) Elle fait le plus souvent intervenir des oses ou des hydrocarbures.
- B) L'autre réactif est du dioxygène dissous ou cristallisé dans le matériau « brûlé »
- C) Elle va donner du dioxyde de carbone et de l'eau à l'état gazeux.
- D) L'équation équilibrée de la réaction de combustion du glycéraldéhyde est $\text{CHO-CHOH-CH}_2\text{OH} + \text{O}_{2(g)} = \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 7 : Concernant la température. Donnez les réponses fausses.

- A) La température est toujours utilisée en °C.
- B) $T(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) + 273.15$
- C) La température est une variable extensive.
- D) La température est une variable intensive.
- E) Aucune proposition n'est exacte.

QCM 8 : Echange de chaleur d'un corps pur

- A) La capacité calorifique massique fait intervenir les grammes dans son unité.
- B) Que ce soit la capacité calorifique molaire à volume constant ou à pression constante, les unités sont les mêmes ($\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)
- C) Dans un liquide la capacité calorifique à pression constante est égale à la capacité calorifique à volume constant.
- D) Même si la transformation n'a pas lieu à volume constant, on peut utiliser la capacité calorifique molaire/massique à volume constant pour les gaz parfait ou considéré comme tel.
- E) Aucune réponse n'est juste.

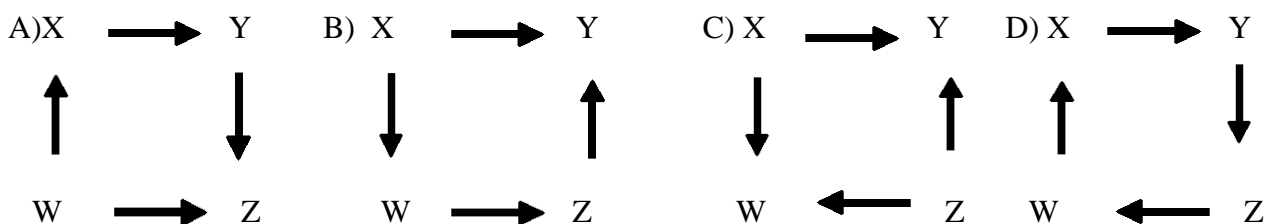
QCM 9 :

- A) Une fonction d'état ne dépend pas des variables d'état.
- B) Sa variation n'est influencée que par le nombre et le type des réactions que subit le système.
- C) Les fonctions d'état utilisées pour illustrer le principe de conservation de l'énergie sont l'entropie (H) et l'énergie interne (U)
- D) Les fonctions d'état utilisées pour illustrer le principe d'évolution est l'enthalpie.
- E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 10: Fonctions d'état du 1er principe de la thermodynamique

- A) La quantité de chaleur échangée au cours d'une réaction à volume constant est égale à la variation d'enthalpie.
- B) L'enthalpie ainsi que l'énergie interne ne s'exprime qu'en Joule.
- C) $\Delta H = \Delta U - RT \Delta n_{(\text{gaz})}$
- D) L'enthalpie libre permet de déterminer si une réaction est spontanée ou pas.
- E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 11 : Donner le(s) bon(s) cycle(s) thermodynamique(s) :



- E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 12 : Donner l'énergie nécessaire à fournir à 3000g de cuivre à 298 K à pression atmosphérique (p=cst) pour élever sa température de 35 degrés

Données : $c_p(\text{Cu}_{(s)}) : 385 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

- A) 40425 kJ
- B) 40425 J
- C) $\approx 10\ 000$ cal
- D) $\approx 169\ 000$ cal
- E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 13 : Donner la quantité de chaleur échangée au cours d'une réaction réversible qui possède les caractéristiques suivantes avec une température extérieure de 27degrés : $\Delta S = 175 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ $\Delta H = 125 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$

- A) 52,5kJ
- B) 37,5kJ
- C) 4725 J
- D) 525000 J
- E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 14 : Donner les réactifs de l'enthalpie standard de formation de la thyroxine, une hormone thyroïdienne de formule $C_{15}H_{11}I_4NO_4(s)$

- A) $15C_{(s)} + \frac{1}{2} N_{2(g)} + 11 H_{2(g)} + 2I_{2(l)} + 2O_{2(g)}$
B) $15C_{(s)} + \frac{1}{2} N_{2(g)} + \frac{11}{2} H_{2(g)} + 2I_{2(l)} + 2O_{2(g)}$
C) $\frac{15}{2} C_{2(s)} + \frac{1}{2} N_{2(g)} + \frac{11}{2} H_{2(g)} + 2I_{2(s)} + 2O_{2(g)}$
D) $15C_{(s)} + \frac{1}{2} N_{2(g)} + \frac{11}{2} H_{2(g)} + 2I_{2(g)} + 2O_{2(g)}$
E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 15 : Concernant les énergies de liaison, donner les vrais :

- A) $C_5H_{12(s)} \rightarrow 4D_{C-C} + 12D_{C-H} \rightarrow 5C_{(g)} + 12H_{(g)}$
B) $C_5H_{12(g)} \rightarrow -(4D_{C-C} + 12D_{C-H}) \rightarrow 5C_{(g)} + 12H_{(g)}$
C) $C_5H_{12(g)} \rightarrow 5D_{C-C} + 10D_{C-H} \rightarrow 5C_{(g)} + 12H_{(g)}$
D) $C_5H_{12(g)} \rightarrow 4D_{C-C} + 12D_{C-H} \rightarrow 5C_{(s)} + 12H_{(g)}$
E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 16 : Changement d'état

- A) Le passage de l'état gazeux à solide, c'est le phénomène de solidification.
B) Le passage de l'état liquide à gazeux, c'est le phénomène de vaporisation.
C) $-\Delta_{vap}H^0 = +\Delta_{liq}H^0$
D) Les changements d'état peuvent permettre de créer des cycles thermodynamiques.
E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 17: Toujours sur le changement d'état

- A) Le passage de l'état liquide à solide correspond à la fusion.
B) $\Delta_{fus}H^0 = \Delta_{liq}H^0 + \Delta_{sub}H^0$
C) $\Delta_{vap}H^0 = \Delta_{fus}H^0 - \Delta_{sub}H^0$
D) Les enthalpies standards de changement d'état ne dépendent que de la pression.
E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 18: Les unités

- A) L'enthalpie standard de réaction Δ_rH^0 peut s'exprimer en $J.mol^{-1}$
B) L'entropie S peut s'exprimer en $J.mol^{-1}$
C) L'énergie de liaison peut s'exprimer en $J.mol^{-1}$
D) La capacité calorifique molaire s'exprime en $J.kg^{-1}.mol^{-1}$
E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 19 : Concernant les entropies molaires standards des différents changements d'états à une même température, donner la/les combinaison(s) la/les plus cohérente(s) :

- A) $S^0(CH_{4(s)}) = 128,9 J.K^{-1}.mol^{-1}$ $S^0(CH_{4(l)}) = 106,4 J.K^{-1}.mol^{-1}$ $S^0(CH_{4(g)}) = 75,8 J.K^{-1}.mol^{-1}$
B) $S^0(CH_{4(s)}) = 75,8 J.K^{-1}.mol^{-1}$ $S^0(CH_{4(l)}) = 128,9 J.K^{-1}.mol^{-1}$ $S^0(CH_{4(g)}) = 106,4 J.K^{-1}.mol^{-1}$
C) $S^0(CH_{4(s)}) = 106,4 J.K^{-1}.mol^{-1}$ $S^0(CH_{4(l)}) = 128,9 J.K^{-1}.mol^{-1}$ $S^0(CH_{4(g)}) = 75,8 J.K^{-1}.mol^{-1}$
D) $S^0(CH_{4(s)}) = 75,8 J.K^{-1}.mol^{-1}$ $S^0(CH_{4(l)}) = 106,4 J.K^{-1}.mol^{-1}$ $S^0(CH_{4(g)}) = 128,9 J.K^{-1}.mol^{-1}$
E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 20 : Même exercice avec les énergies de liaison :

- A) $D_{N-N} = 475 kJ.mol^{-1}$ $D_{N=N} = 1140 kJ.mol^{-1}$ $D_{N \equiv N} = 823 kJ.mol^{-1}$
B) $D_{N-N} = 823 kJ.mol^{-1}$ $D_{N=N} = 475 kJ.mol^{-1}$ $D_{N \equiv N} = 1140 kJ.mol^{-1}$
C) $D_{N-N} = 475 kJ.mol^{-1}$ $D_{N=N} = 326 kJ.mol^{-1}$ $D_{N \equiv N} = 823 kJ.mol^{-1}$
D) $D_{N-N} = 1140 kJ.mol^{-1}$ $D_{N=N} = 823 kJ.mol^{-1}$ $D_{N \equiv N} = 475 kJ.mol^{-1}$
E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 21 : Concernant le comptage de l'énergie :

- A) L'énergie reçue par le système est comptée positivement.
- B) Le coefficient d'une énergie de liaison d'une liaison brisée est négative.
- C) Lors de la formation d'une espèce chimique, l'enthalpie de formation considérée sera précédée d'un coefficient négatif.
- D) Dans $\Delta_r H^0 = \Delta_r U^0 + RT \sum v_{(gaz)}$, les coefficients stœchiométriques des produits sont positifs.
- E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 22 : Donnez les réponses exactes :

- A) Le calorie est une unité d'énergie utilisée en thermodynamique reliée au joule par $1 \text{ cal} = 3,18 \text{ J}$.
- B) Une phase condensée correspond uniquement à une phase gazeuse ou une phase solide.
- C) L'entropie absolue d'un corps pur, parfaitement cristallin à 10K est nulle.
- D) La chimie g, c'est la vie !
- E) Aucune proposition n'est exacte

QCM 23 : Donner l'enthalpie standard de réaction $\Delta_r H^0$ suivante à 298K : $\text{CH}_4(g) + 2\text{O}_2(g) = \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$

Données : $\text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g) = \text{CH}_4(g) + 2\text{O}_2(g) \quad \Delta_r H^0_1 = 8,4 \text{ kJ.mol}^{-1}$
 $\text{H}_2\text{O}(g) = \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta_r H^0_2 = 2,3 \text{ kJ.mol}^{-1}$

- A) $\Delta_r H^0 = 13 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- B) $\Delta_r H^0 = -3,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- C) $\Delta_r H^0$ correspond à une combustion.
- D) $\Delta_r H^0_2$ correspond à la liquéfaction.
- E) Aucune proposition n'est exacte

QCM 24 : L'enthalpie libre G

- A) $\Delta_r G^0 = \Delta_r H^0 - T \Delta_r S^0$
- B) $\Delta_r G^0 = \Delta_r U^0 + \Delta(PV) - T \Delta_r S^0$
- C) $\Delta_r G^0 = Q - T \Delta_r S^0$ (avec $P = \text{cst}$)
- D) $\Delta_r G^0 = \Delta_r U^0 + RT \Delta n_{(gaz)} - T \Delta_r S^0$
- E) Aucune réponse n'est juste.

QCM 25 : Une réaction ayant les caractéristiques suivantes à 300 K : $\Delta_r H^0 = 225 \text{ kJ.mol}^{-1}$ $\Delta_r G^0 = -75 \text{ kJ.mol}^{-1}$ est

- A) exothermique
- B) spontanée
- C) possèdera un $\Delta_r S^0$ de $300 \text{ kJ.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$.
- D) endothermique
- E) Aucune réponse n'est juste.