

# TUTORAT UE 1 2014-2015 – Chimie

## CORRECTION Colle n°1 – Semaine du 20/10/2014

### Thermodynamique, Atomistique, Chimie Organique

Pr Nurit, Badia et Bonnet

#### QCM n°1 : D, E

- A. Faux. Bombe calorimétrique :  $V = \text{cte}$  : variation de volume nulle = isochore et non isobare (variation de pression nulle).
- B. Faux. Calorimètre = variation de  $P$  nulle = isobare.
- C. Faux. On est dans un calorimètre, on parle donc de  $\Delta_r H$  et non de  $\Delta_r U$ .
- D. **Vrai.** Dans une réaction endothermique, l'énergie est absorbée par le système. L'énergie est donc comptée positivement (ne pas se fier au toujours !).
- E. **Vrai.** Une fonction d'état ne dépend pas du chemin suivi.

#### QCM n°2 : B, E

- A. Faux.  $\text{Zn}_{(s)} + 2 \text{O}_{2(g)} + \text{S}_{(s)} \rightarrow \text{ZnSO}_{4(s)}$ .
- B. **Vrai.**
- C. Faux. Il s'agit du  $\Delta H_f$  de 2 moles de  $\text{ZnSO}_4$  donc il faut diviser par 2 ce résultat.
- D. Faux. Une réaction de combustion consomme du dioxygène mais rejette également du dioxyde de carbone.
- E. **Vrai.**

#### QCM n°3 : B, C, D, E

- A. Faux.  $\Delta_r G^\circ = (4 \times (-394,4)) + (5 \times (-237,2)) + 72,0 = -2691,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .
- B. **Vrai.**  $\Delta_r H^\circ = (4 \times (-393,5)) + (5 \times (-285,8)) + 1,2 = -3001,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .
- C. **Vrai.**  $\Delta_r G^\circ < 0$ .
- D. **Vrai.**  $\Delta_r H^\circ < 0$ .
- E. **Vrai.**  $\Delta_r S^\circ = (\Delta_r G^\circ - \Delta_r H^\circ) / -T = (-2691600 - (-3001800)) / -298 = -1041 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ .

#### QCM n°4 : A, B, C

- A. **Vrai.**  $\Delta_r H^\circ = \sum n \cdot \Delta_f H^\circ (\text{produits}) - \sum n \cdot \Delta_f H^\circ (\text{réactifs})$   
 $= 2 \times -393,5 + 3 \times -285,8 - (-83,7) = -1560,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .
- B. **Vrai.**  $\Delta_r H^\circ < 0$ .
- C. **Vrai.** Il n'y a pas de changement d'état entre  $25 \text{ C}^\circ$  et  $50 \text{ C}^\circ$  : la loi de Kirchhoff est applicable.
- D. Faux.  $\Delta_{R2} H^\circ = \Delta_{R1} H^\circ + \sum n \cdot C_p \cdot \Delta T (\text{produits}) - \sum n \cdot C_p \cdot \Delta T (\text{réactifs})$   
 $= -1560,7 \times 10^3 + (2 \times 37,1 + 3 \times 89,1) \times 25 - (3,5 \times 29,4 + 52,6) \times 25$   
 $= -1556,1 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .
- E. Faux.

#### QCM n°5 : B

- A. Faux. L'électronégativité augmente de bas en haut au sein d'un groupe donc l'iode est un atome moins électronégatif que l'atome de chlore.
- B. **Vrai.**
- C. Faux. Dans l'échelle de Mulliken (à une constante près selon les ouvrages) elle est définie comme la

demi somme de EI et AE soit : (Energie d'ionisation + Affinité électronique)/2.

D. Faux. La sous-couche 4s perd ses électrons AVANT la sous-couche 3d.

E. Faux. Ils sont du type  $ns^2, np^5$ .

### QCM n°6 : A, E

A. **Vrai.**  $NO_2$  est de géométrie coudée (hybridation  $sp_2$  de l'atome d'azote) et  $AlCl_3$  est de géométrie triangulaire (hybridation  $sp_2$  de l'atome d'aluminium). Ces deux dernières molécules ont tous leurs atomes dans un même plan. Par contre,  $CF_4$ , qui possède 4 liaisons C-F identiques (hybridation  $sp_3$  de l'atome de carbone) aura comme géométrie = tétraèdre régulier, donc ne peut pas avoir tous ses atomes dans un même plan.

B. Faux. Dans cette molécule, Al est choisi à l'état excité (1 électron s et 2 électrons célibataires chacun dans une case p), et adopte l'hybridation  $sp_2$ . Il reste donc une OA p non utilisée dans l'hybridation qui peut recevoir un doublet provenant d'un autre atome : il s'agit donc d'un acide de Lewis.

C. Faux. Elle est coudée (il s'agit d'un radical).

D. Faux. Autour de l'aluminium il y a 6 électrons (puisque trois liaisons et une OA vide). Donc Al ne respecte pas la règle de l'octet.

E. **Vrai.**

### QCM n°7 : E

A. Faux. Il est entouré de seulement 4 électrons.

B. Faux. Elle est linéaire.

C. Faux. Be :  $1s^2 2s^1 2p^1$ .

D. Faux. L'écriture de Lewis (trop simpliste par rapport aux concepts de physique quantique) est en défaut lorsqu'il s'agit de représenter certaines molécules (comme le dioxygène par exemple).

E. **Vrai.** Il possède 10 électrons autour de lui (donc plus de 8).

### QCM n°8 : F

A. Faux. L'atome qui se lie à l'hydrogène doit être plutôt petit et fortement électronégatif, en pratique ce sera : le Fluor (F), l'Oxygène (O) ou l'Azote (N).

B. Faux. Ce sont les liaisons hydrogène intermoléculaires qui sont responsables de l'augmentation de cette température d'ébullition.

C. Faux. Les liaisons de Van der Waals sont des liaisons faibles.

D. Faux. Il faut que la liaison covalente s'effectue entre deux atomes A et B d'électronégativité différente (la densité électronique sera plus importante du côté de l'atome le plus électronégatif) pour que la liaison soit polarisée.

E. Faux. C'est plutôt de l'ordre de 20 fois plus forte (les données seront celles du cours d'atomistique (avec accord de Mr Delarbre)).

F. **Vrai.**

### QCM n°9 : E

A. Faux. C'est la pentan-3-one.

B. Faux. C'est l'acide pentanedioïque.

C. Faux. C'est le propanoate d'éthyle.

D. Faux. Deux fonctions amine et une fonction acide.

E. **Vrai.**

### QCM n°10 : A, E

A. **Vrai.**

B. Faux. Il y en a 12. Attention à ne pas oublier le  $CH_3$ . Les carbones 6, 7, 8, 9, 14, 17 et 13 sont asymétriques.

C. Faux. Ces deux carbones asymétriques sont S.

D. Faux. En position axiale.

E. **Vrai.**

**QCM n°11 : B**

- A. Faux. C'est l'acide (2S)-2-aminobutanoïque.
- B. **Vrai.**
- C. Faux. Elles sont énantiomères.
- D. Faux. 3 est de la série D.
- E. Faux. Il n'y a aucun lien entre série L / série D et lévogyre ou (-) / dextrogyre ou (+).

**QCM n°12: B, D**

- Composé I: 2R,3S,4R
- Composé II: 2S,3R,4S
- Composé III : 2R,3S,4S
- Composé IV: 2R,3S,4S

- A. Faux. Le composé I est le (2R,3S,4R)-2,3,4,5-tétrahydroxypentanal.
- B. **Vrai.** Le OH de l'avant dernier carbone est à gauche sur Fischer, donc série L.
- C. Faux. I et III sont épimères en C4.
- D. **Vrai.**
- E. Faux. Il s'agit de la même molécule.

**QCM n°13 : A**

- A. **Vrai.** Ne pas oublier les doublets non liants du chlore et de l'azote.
- B. Faux,  $2^2$  (pour les carbones asymétriques) +  $2^1$  (pour la diastéréoisomérisation  $\pi$ )  $\Rightarrow$  8 stéréoisomères.
- C. Faux. Les e- des doublets non liants peuvent y participer aussi.
- D. Faux. Pas de système  $\pi \sigma n$ .
- E. Faux. La première double liaison est Z mais la seconde ne possède pas de diastéréoisomérisation  $\pi$ .

**QCM n°14 : A, E**

- A. **Vrai.**
- B. Faux. La molécule A aura un pKa plus faible.
- C. Faux. Il possède un méthyle supplémentaire, D sera donc moins acide.
- D. Faux. C'est l'effet électroattracteur du chlore.
- E. **Vrai.**

**QCM n°15 : B, C, E**

- A. Faux. Addition électrophile.
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.**
- D. Faux. Addition nucléophile.
- E. **Vrai.**

**QCM n°16 : A, B, C**

- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.**
- D. Faux. C'est une réaction régiosélective (attaque préférentiellement un carbone) et non stéréospécifique (pas de stéréochimie pour cette molécule).
- E. Faux. C'est une addition électrophile. C'est donc d'abord l'électrophile qui attaque ( $H^+$ ) puis le nucléophile ( $OH^-$ ).