

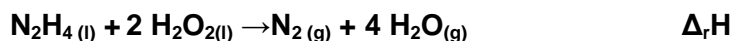
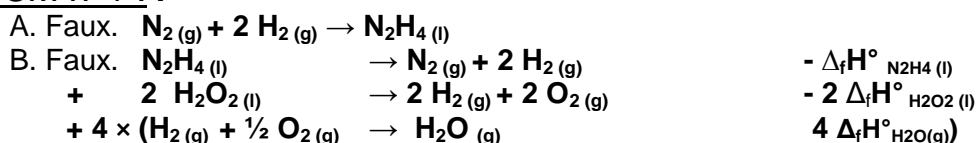


TUTORAT UE 1 2015-2015 – Chimie

CORRECTION Colle n°1 – Semaine du 19/10/2015

Thermodynamique, Atomistique, Chimie organique.
Professeurs Nurit, Badia, Bonnet.

QCM n°1 : F



$$\Delta_r\text{H}^\circ = -\Delta_f\text{H}^\circ_{\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})} - 2 \Delta_f\text{H}^\circ_{\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})} + 4 \Delta_f\text{H}^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -642,2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

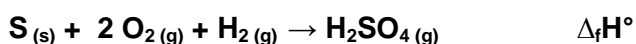
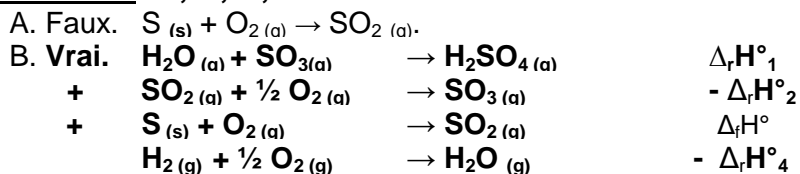
C. Faux.

D. Faux. $\Delta_r\text{U}^\circ = \Delta_r\text{H}^\circ - 8,31 \times 298 \times (5 - 0) \approx -655 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

E. Faux. Exothermique.

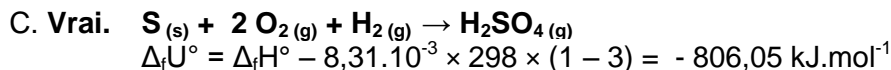
F. Vrai.

QCM n°2 : B, C, D, E



$$\Delta_f\text{H}^\circ = \Delta_r\text{H}^\circ_1 - \Delta_r\text{H}^\circ_2 + \Delta_f\text{H}^\circ + \Delta_r\text{H}^\circ_4$$

$$\text{D'où } \Delta_f\text{H}^\circ = -811 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$



D. Vrai.

E. Vrai $\Delta_r\text{S}^\circ = \text{S}^\circ_{\text{Final}} - \text{S}^\circ_{\text{initial}}$ or l'EF est plus ordonné que EI car moins de mole de G
 $\Rightarrow \text{S}^\circ_{\text{Final}} < \text{S}^\circ_{\text{initial}} \Rightarrow \Delta_r\text{S}^\circ < 0$

QCM n°3 : A, B, C, D, E

A. Vrai

B. Vrai.

C. Vrai. $C_{\text{TOT}} = c_{\text{eau}} \times m_{\text{eau}} = 4,18 \times 5000 \times 10^{-3} = 20,9 \text{ kJ}\cdot\text{K}^{-1}$.

D. Vrai.

E. Vrai. $Q_{\text{reçue}} = (C_{\text{TOTcalo}} + c_{\text{eau}} \times m_{\text{eau}}) \times \Delta T = (20900 + 4,18 \times 1000) \times 10 = 250800 \text{ J} = 60 \text{ kcal}$ Soit $| - Q_{\text{dégagée}} | = \text{valeur énergétique}$.

QCM n°4 : A, B, C, D, E

- A. **Vrai.** On utilise la formule entre 25°C et 1064°C puis entre 1064°C et 1200°C puis la formule pour le changement d'état et on additionne les trois résultats. Attention ! Il faut faire passer toutes les températures en K. La capacité calorifique massique est en Kilogrammes et il faut convertir en moles (500/197) pour le calcul avec la chaleur latente. On obtient bien 126,079 J.K⁻¹.
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.** Attention les températures sont ici en Kelvin ! Entre 25 K et 1200 K il n'y a pas de changement d'état (qui ferait augmenter l'entropie brusquement) donc l'entropie augmente de façon linéaire. En effet, il n'y a pas de changement d'état jusqu'à 1337 K.
- D. **Vrai.** La capacité calorifique totale se calcule par $n \times C_p$ (C_p = capacité calorifique molaire) ou $m \times c$ (c = chaleur spécifique ou capacité calorifique massique) = $0,5 \times 128 = 64 \text{ J.K}^{-1}$
- E. **Vrai.**

QCM n°5 : A, B, C

- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.** Même à l'équilibre (cad $\Delta_r G^\circ = 0$), une réaction est thermodynamiquement possible.
- C. **Vrai.**
- D. Faux. $\Delta_r H^\circ < 0 \Rightarrow$ Favorisée énergétiquement
 $\Delta_r S^\circ < 0 \Rightarrow$ Défavorisée d'un point de vue entropique
- E. Faux $\Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T\Delta_r S^\circ > 0$ donc la réaction ne sera pas spontanée

QCM n°6 : A, B, E

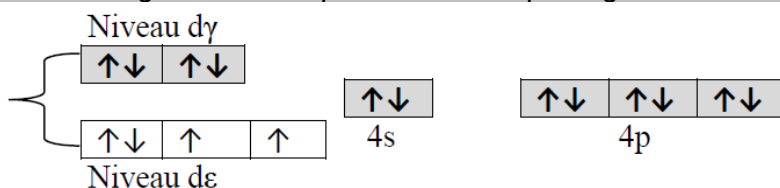
- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.** Perdre un électron permet au potassium d'acquérir la structure électronique de l'Argon.
- C. Faux. Il appartient à la famille des alcalins (comme Li et Na par exemple).
- D. Faux. Son orbitale 4s contient un électron qui est célibataire.
- E. **Vrai.** Les alcalins sont plutôt électropositifs.

QCM n°7 : A, B, D, E

- A. **Vrai.** (charge Mn) + (6 x charge CO) = (charge résultante du complexe)
(charge Mn) + (6 x 0) = +3
(charge Mn) = +3 \rightarrow Il s'agit donc du Mn³⁺.
- B. **Vrai.**
- C. Faux. Il s'agit de l'ion Mn³⁺, on n'a pas 25 électrons dans la configuration électronique mais seulement 22 électrons. On a donc [Ar] 4s⁰ 3d⁴, après avoir vidé en 1^{er} l'orbitale 4s.
- D. **Vrai.** Les électrons du ligand occupent 2 orbitales d, 1 orbitale s et 3 orbitales p appartenant au Mn³⁺ grâce à des liaisons datives, on a donc une géométrie d²p³.

Explication : A l'approche du CO (classé champ fort), l'énergie de dédoublement des orbitales est importante. Par conséquent la différence de niveau d'énergie entre d_y et d_x étant grande et il sera énergétiquement plus favorable pour les électrons du Mn de s'appareiller dans le niveau d_x plutôt que de rester célibataires (en utilisant le niveau d_y). Ainsi les orbitales du niveau d_y du Mn³⁺ seront « vides » ce qui permet aux ligands CO d'y disposer leurs électrons (par liaisons datives).

Les cases grisées correspondent au remplissage des électrons du CO.



- E. **Vrai.** Car contient des électrons célibataires.

QCM n°8 : A, D, E

- A. **Vrai.** Cf cours
- B. Faux. L'ion ferrique, c'est le Fe^{3+} . Donc $a = (+3) + (-6) = -3$
- C. Faux. Ce complexe serait l'hexanocyanoferrate (III) car il s'agit de l'ion ferrique (degrés d'oxydation = 3) et le complexe est chargé négativement donc on rajoute le suffixe -ate.
- D. **Vrai.** Les 6 électrons de l'ion ferreux occuperaient dans ce cas uniquement le niveau $d\epsilon$ puisque le ligand CN^- est à champ fort.
- E. **Vrai.**

QCM n°9 : A, B, C, D

- A. **Vrai.** Entouré de 4 éléments (2 atomes et 2 doublets non liants), l'atome d'oxygène est en effet hybridé sp^3
- B. **Vrai.** Dans cette molécule, on a deux liaisons. Pour chaque liaison, on a une orbitale moléculaire liante et une orbitale moléculaire non liante. Donc, au total 4 orbitales moléculaires.
- C. **Vrai.** Sur les 4 éléments qui entourent l'oxygène, deux sont des liaisons et deux sont des doublets non liants. Elles vont donc s'agencer de telle façon que la molécule sera coudée.
- D. **Vrai.**
- E. Faux. L'angle est d'environ $109,28^\circ$ car l'oxygène est hybridé sp^3 . Remarque : cet angle est en réalité encore plus étroit ($104, 45^\circ$) car les doublets non liants, plus volumineux que les liaisons, repoussent celles-ci l'une vers l'autre.

QCM n°10 : C, D

- A. Faux. Deux électrons ayant les mêmes n, l et m se trouvent obligatoirement dans la même case quantique. Pour se trouver dans la même sous-couche il leur suffit d'avoir les mêmes n et l.
- B. Faux. $[\text{Ar}] 4s^2 3d^5$
- C. **Vrai.** C'est une orbitale 3p, donc obligatoirement « pleine ».
- D. **Vrai.** La formule à utiliser est $M = \sqrt{n(n+2)}$ avec $n=5$ électrons célibataires.
- E. Faux. Le cobalt n'est pas une exception à la règle de Klechkowski. Pour rappel, les exceptions vues en cours sont le chrome, le molybdène, le cuivre, l'argent et l'or.

QCM n°11 : F

- A. Faux. 12 électrons entourent l'atome d'iode, ne pas oublier le doublet non liant.
- B. Faux. Il subsiste un doublet non liant.
- C. Faux. Il s'agit d'une pyramide à base carrée.
- D. Faux. A l'inverse du diagramme énergétique, le modèle de Lewis ne peut pas représenter à la fois le bon ordre de liaison et le bon nombre d'électrons célibataires.
- E. Faux. Sur le diagramme énergétique, les OM liantes π_{py} et π_{pz} sont occupées.

QCM n°12 : C, E

- A. Faux. La molécule est (2S,3S). Pas de plan de symétrie donc elle est chirale.
- B. Faux. R.
- C. **Vrai.**
- D. Faux. (2E)-but-2-ène.
- E. **Vrai.**

QCM n°13 : A

- A. **Vrai.**
- B. Faux. Cis
- C. Faux. trans
- D. Faux. Il est en position axiale.
- E. Faux. Il est de configuration S.

QCM n°14 : F

- A. Faux. La déviation de la lumière polarisée est indépendante de la série L ou D.
- B. Faux. Il y a un groupe phényle (différent du phénol car il n'y a pas de groupement hydroxyle).
- C. Faux. La configuration du carbone 2 est 2S.
- D. Faux. 2^n avec n, nombre de carbones asymétriques. $2^1 = 2$ stéréoisomères.
- E. Faux. La thréonine a pour configuration 2S, 3R.
- F. **Vrai.**

QCM 15 : B, C

- A. Faux. Par exemple le carbone n°4 de la molécule **V** est de configuration S.
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.**
- D. Faux. Les molécules **IV** et **V** sont diastéréoisomères.
- E. Faux. La molécule **II** a quatre carbones asymétriques.

QCM n°16 : D

- A. Faux. Il est en équatorial.
- B. Faux. Hémiacétal d'aldéhyde.
- C. Faux. Car les molécules diffèrent entre elles par la configuration des carbones 2 et 4.
- D. **Vrai.**
- E. Faux. Il est β .

QCM n°17 : A, B, D

- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.**
- C. Faux. L'effet mésomère est dû à la délocalisation des électrons et concerne les électrons π et n.
- D. **Vrai.**
- E. Faux. C'est l'inverse, $\text{Br}_2\text{CH-COOH}$ est plus acide.

QCM n°18 : A

- A. **Vrai.**
- B. Faux. Il n'y a pas de configuration Z ni E.
- C. Faux. Selon la règle de Markovnikov, ce sont les composés **I** et **II** qui sont obtenus majoritairement.
- D. Faux. Le mécanisme n'est pas stéréospécifique.
- E. Faux. Réaction non régiosélective, mais elle est stéréospécifique.

QCM n°19 : B, D, E

- A. Faux. C'est une trans-addition électrophile.
- B. **Vrai.**
- C. Faux. Non régiosélective, par contre elle est bien stéréospécifique.
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai.**