

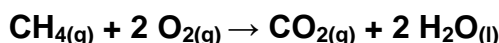
TUTORAT UE 1 2013-2014 – Chimie

Colle n°1 – Semaine du 21/10/2013

Thermodynamique - Atomistique - Chimie organique
Nurit - Badia - Bonnet

Séance préparée par les tuteurs de l'ATP, le TSN et l'ATM².

QCM n°1 : Soit la réaction de combustion du méthane :



Données (à 298 K) :

$$\Delta_f H^\circ \text{CH}_4(\text{g}) = -74,86 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\circ \text{CO}_2(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\circ \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -285,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$T(^{\circ}\text{C}) + 273 = T_{(\text{Kelvin})}$$

$$1 \text{ calorie} = 4,18 \text{ J}$$

$$C_P (\text{CO}_2(\text{g})) = 37,11 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

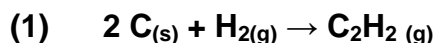
$$C_P (\text{CH}_4(\text{g})) = 35,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$C_P (\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = 75,29 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$C_P (\text{O}_2(\text{g})) = 29,36 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

- A. La variation d'enthalpie standard de cette réaction à 298 K est égale à $-890,24 \text{ kJ.mol}^{-1}$.
 B. Cette réaction est endothermique.
 C. A 55°C , la variation d'enthalpie est égale à $-962,73 \text{ kJ.mol}^{-1}$ au dixième près.
 D. A 55°C , la variation d'enthalpie est égale à $-212,3 \text{ kcal.mol}^{-1}$ au dixième près.
 E. Pour appliquer la loi de Kirchhoff, les réactifs et produits doivent être dans le même état physique entre T_{finale} et T_{initiale} .
 F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : On considère la réaction de formation de l'acétylène gazeux :



Données :

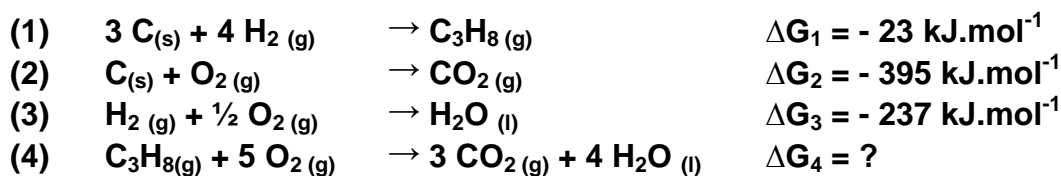
$$\text{Entropie molaire standard : } S^\circ \text{ en } \text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} : \text{C}(\text{gr}) = 5,74 \quad \text{H}_2(\text{g}) = 130,6$$

$$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) = 200,8$$

- A. Pour calculer la variation d'entropie standard de la réaction on va utiliser la formule :
 $\Delta_r S^\circ = S^\circ_{(\text{C}_2\text{H}_2)} - S^\circ_{(\text{C})} - S^\circ_{(\text{H}_2)}$.
 B. La variation d'entropie standard de la réaction est égale à $64,46 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.
 C. L'état final est plus désordonné que l'état initial.
On considère maintenant la transformation suivante : $\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{C}(\text{l})$
Données : $L_{\text{fusion}}(\text{C}) = 105 \text{ kJ.mol}^{-1}$ $T_{\text{fusion}} = 3900 \text{ K}$
 D. La variation d'entropie standard de cette transformation est égale à $26,92 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

- E. Il y a une variation de température pendant le changement d'état.
 F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : On considère les réactions suivantes à 25 °C



Les activités de tous les constituants seront prises égales à 1.

- A. La réaction 2 est spontanée dans le sens 1.
 B. La réaction 1 est thermodynamiquement possible dans le sens 1.
 C. La variation d'enthalpie libre ΔG_4 est égale $- 2110 \text{ kJ.mol}^{-1}$.
 D. La variation d'enthalpie libre ΔG_4 est égale à 2110 kJ.mol^{-1} .
 E. La réaction 4 est non spontanée dans le sens 2.
 F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : A propos de la structure électronique de l'atome :

- A. Le nombre de spin ne peut prendre qu'une seule valeur..
 B. Dans l'atome d'hydrogène, les sous-couches d'une même couche sont dites dégénérées car elles ont des niveaux d'énergie différents.
 C. Dans l'atome d'hydrogène, l'énergie associée à un électron de nombre quantique principal n est : $E_n = - 13,6 / n^2 \text{ (eV)}$.
 D. Le nucléide K ($A=39$ et $Z=19$) contient 20 neutrons et son cortège électronique possède 39 électrons.
 E. L'orbitale atomique caractérisée par les nombres quantiques $n=3$, $\ell=1$ et $m=-1$ appartient à une sous-couche p.
 F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Concernant la périodicité de certaines propriétés des éléments :

- A. Dans la seconde période du tableau périodique, l'énergie de première ionisation augmente globalement de gauche à droite.
 B. L'élément situé à l'intersection de la deuxième période et du groupe des halogènes, est le plus électronégatif.
 C. L'azote est plus électronégatif que l'oxygène.
 D. Pour les alcalins, l'énergie de première ionisation est inférieure à celle de seconde ionisation.
 E. Dans la seconde période, les atomes qui possèdent le plus d'électrons sont les plus volumineux.
 F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Concernant le complexe $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, choisir la ou les proposition(s) exacte(s) :

Donnée : $Z(\text{Cu}) = 29$

- A. La configuration électronique du cation dans ce complexe serait : $[\text{Ar}] 4s^1 3d^8$.
 B. Le cation central complexé présenterait 3 électrons célibataires.
 C. Les orbitales du cation de cuivre seraient hybridées d^2sp^3 dans ce complexe.
 D. H_2O est un ligand à champ faible.
 E. Le nom de ce complexe pourrait être hexa aqua cuprate II.
 F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : A l'état fondamental, lesquels de ces atomes possèdent exactement 2 doublets électroniques sur leurs couches de valence :

- A. Le soufre (Z=16).
- B. L'oxygène (Z=8).
- C. Le phosphore (Z=15).
- D. L'azote (Z=7).
- E. Le fluor (Z=9).
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

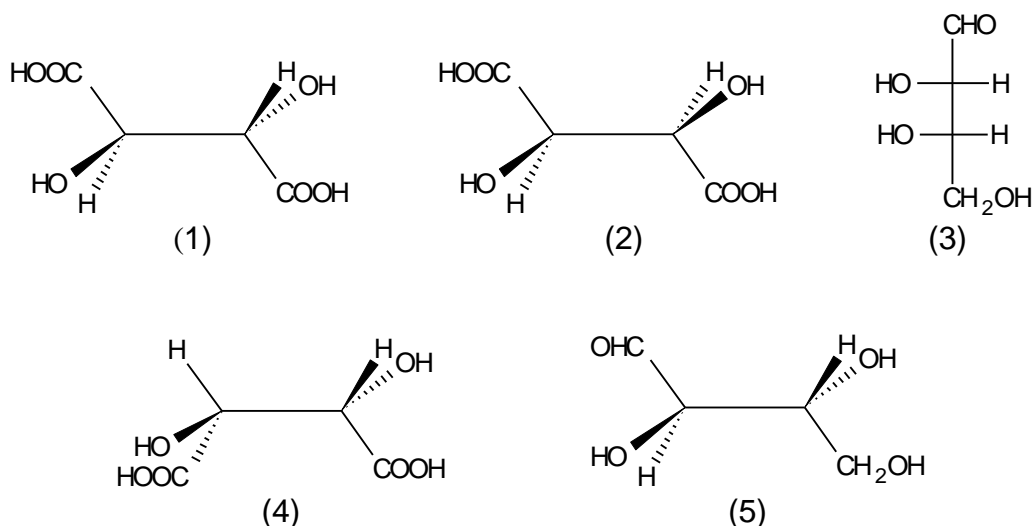
QCM n°8 : Soit la molécule IF₅ avec I : (Z=53) et F : (Z=9) :

- A. A l'état fondamental l'atome d'iode possède notamment 3 doublets sur sa couche de valence.
- B. Dans cette molécule l'atome d'iode entouré de 10 électrons serait donc hypervalent.
- C. La géométrie de cette molécule (disposition des atomes) est tétraédrique.
- D. En notation VSEPR, la molécule est AX₅E₁.
- E. La molécule possède des propriétés diamagnétiques.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Concernant l'isomérisation :

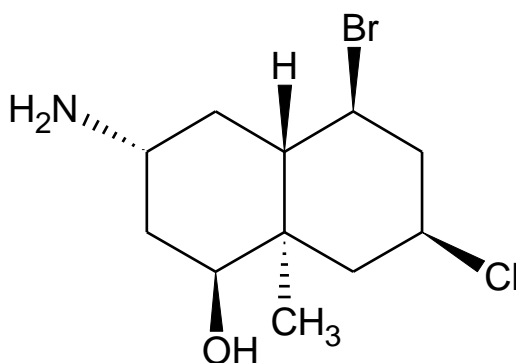
- A. Deux rotamères sont des stéréoisomères.
- B. Deux conformères de l'éthane sont une seule et même molécule, ils se différencient par une rotation d'un angle donné autour d'une liaison simple.
- C. L'éthane présente 2 conformères remarquables : l'un en conformation décalée et l'autre en conformation éclipsée.
- D. La conformation la plus stable du n-butane est la conformation gauche puisqu'elle limite au maximum les interactions entre les substituants.
- E. Le pentanal et le pentan-3-one sont des isomères de fonction.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Soient les 5 molécules suivantes :



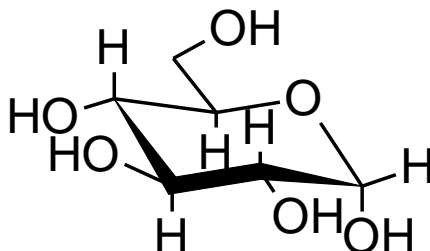
- A. La molécule 1 est active sur la lumière polarisée puisqu'elle possède 2 carbones asymétriques.
- B. La molécule 2 et la molécule 4 sont énantiomères.
- C. Les molécules 3 et 5 sont des diastéréoisomères.
- D. La molécule 1 est l'unique diastéréoisomère des molécules 2 et 4.
- E. Tous les composés ci dessus présentent 2 carbones asymétriques et donc 4 stéréoisomères.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Concernant la décaline suivante :



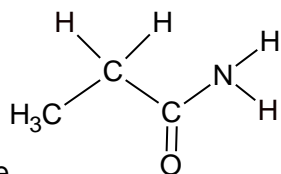
- A. Le carbone portant la fonction alcool est de configuration S.
- B. NH₂ et OH sont en trans.
- C. Br et Cl sont tous les deux en position équatoriale.
- D. CH₃ et OH sont tous les deux en position axiale.
- E. NH₂ et OH sont tous les deux en position axiale
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Soit la molécule de glucopyranose suivante :



- A. Cette molécule provient de la forme linéaire du glucose, qui a subi une réaction d'hémi-acétalisation.
- B. La réaction chimique à l'origine de cette molécule entraîne la création d'un nouveau carbone asymétrique.
- C. L'anomère présenté ci-dessus est le β du glucopyranose.
- D. Les groupements OH portés par les carbones 1 et 3 sont en position trans di-axiale.
- E. Le cycle présent ici est en conformation chaise, cette conformation est plus stable que la conformation bateau.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

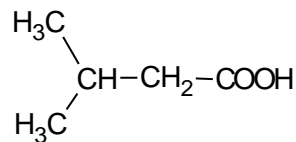
QCM n°13 : Concernant les effets électroniques (effets inductifs et mésomères), choisir la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. Dans la molécule , l'hydrogène de la fonction CH₂ est plus mobile que celui de la

molécule d'éthanamine.

B. La molécule $\text{H}_3\text{C}-\text{CICH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{COOH}$ possède un K_a plus faible que la molécule $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHClCOOH}$.



C. La molécule $\text{NO}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ est plus acide que la molécule

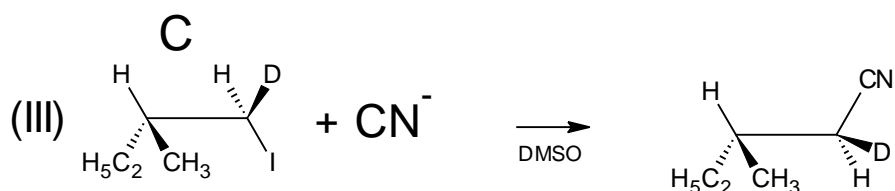
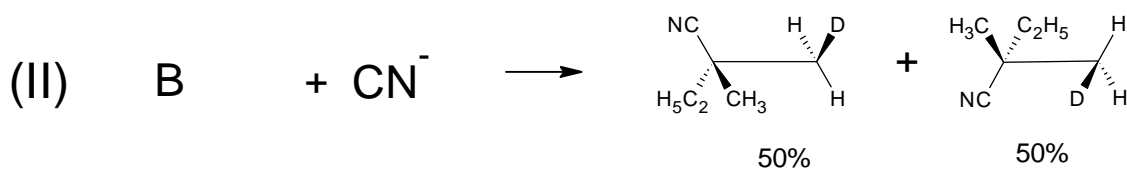
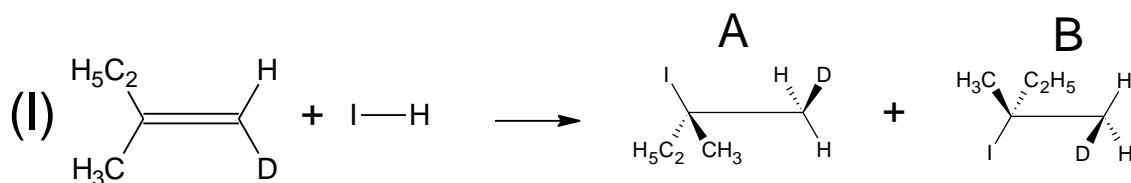
D. Dans la molécule $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$, la fonction alcool possède un effet mésomère électro-attracteur.

E. Dans la molécule : $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$, il y a libre rotation entre les carbones C2 et C3.

F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 et n°15 couplés :

Les conditions des réactions suivantes ont été déterminées pour que seuls les produits d'intérêt dessinés soient obtenus.

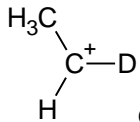


QCM n°14 : Concernant la réaction (I) choisir la ou les propositions exactes :

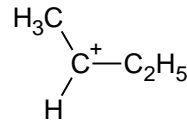
- A. La réaction est régiosélective et donne un mélange racémique.
- B. La formation des composés A et B passe par un carbocation intermédiaire secondaire.
- C. La première étape de la réaction est l'addition de H^+ , l'électrophile.
- D. Le carbocation intermédiaire est stabilisé par effet inductif, ce qui explique la régiosélectivité.
- E. La formation des composés A et B suit la règle de Markovnikov.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : Concernant la réaction (II) et (III) choisir la ou les propositions exactes :

- A. La réaction (III) est une substitution nucléophile de type 2, il se produit une inversion de Walden et une inversion de configuration absolue.
- B. Pour la réaction (II), que l'on prenne le composé A ou B le résultat sera le même.
- C. Si le nucléophile de la réaction (III) est OH^- , on obtient un diastéréoisomère de A.
- D. La réaction (III) est une réaction bimoléculaire, sa vitesse varie donc en fonction des concentrations des 2 réactifs.



E. est un carbocation peu encombré alors que encombré.

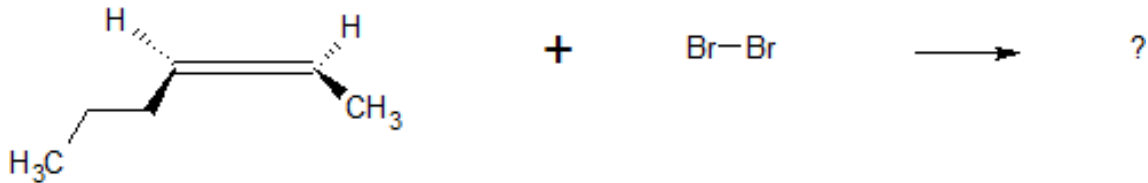


est un carbocation secondaire

F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°16 : QCM ANNULE !!! Trop ambiguë.

QCM n°17 : Soit la réaction suivante:



- A. C'est une trans-addition nucléophile.
- B. La réaction passe par un intermédiaire réactionnel : un ion ponté Bromonium.
- C. La réaction est régiosélective et stéréospécifique.
- D. On obtient un mélange racémique.
- E. Une réaction avec du dibrome peut donner un composé méso.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.