



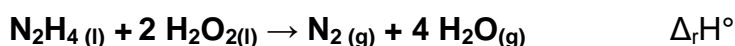
TUTORAT UE 1 2015-2016 – Chimie

Colle n°1 – Semaine du 19/10/2015

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

Séance préparée par l'ATM², ATP, TSN

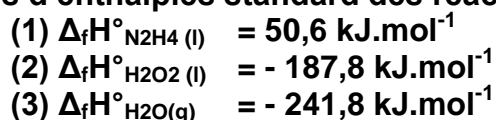
QCM n°1 : La réaction entre l'eau oxygénée et l'hydrazine à 25°C et à pression constante est :



Données :

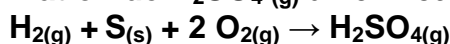
$$R = 8,31 \text{ mol}\cdot\text{J}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

Soit les variations d'enthalpies standard des réactions suivantes :

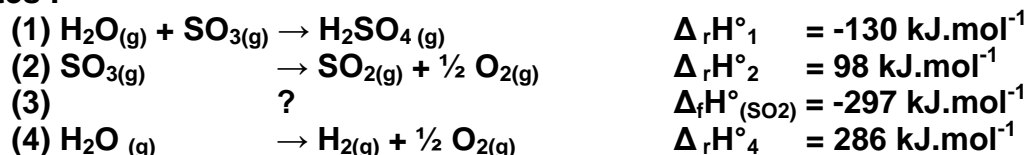


- A. La réaction (1) suit l'équation : $2 \text{N}_{(\text{g})} + 2 \text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{N}_2\text{H}_{4(\text{l})}$.
- B. $\Delta_r H^\circ$, la variation d'enthalpie de la réaction, est égale à $83,2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- C. $\Delta_r H$ est égale à environ $-520 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- D. A volume constant, $\Delta_r U^\circ$ est environ égal à $-13 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- E. C'est une réaction endothermique.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : La réaction de formation de $\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{g})$ à 25°C et à pression constante est :



Données : Soit à 25°C et pression constante, les enthalpies standard des réactions suivantes :



- A. La réaction (3) suit l'équation : $\text{S}_{(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{SO}_{2(\text{g})}$.
- B. La variation d'enthalpie standard de formation de $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{g})}$ est égale à $\Delta_f H^\circ = -811 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- C. Pour la réaction de formation de $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{g})}$, la variation d'énergie interne de cette réaction, $\Delta_r U^\circ$, est égale à environ $-806 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- D. La réaction de formation de $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{g})}$ est une réaction exothermique.
- E. La variation d'entropie standard accompagnant la réaction 1 est négative.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Pour préparer le pot de bienvenue des deuxièmes années, on place dans un calorimètre 100 g de poudre « Paul R ». On rajoute 1 litre d'eau : on observe alors une augmentation de température de 10°C.

Données : Masse en eau du calorimètre = 5 kg

1 cal = 4,18 J

Chaleur spécifique de l'eau = 4,18 J.g⁻¹.K⁻¹

On négligera les 100 g de poudre.

- A. Le calorimètre est une enceinte ouverte et adiabatique
- B. A l'équilibre : en valeur absolue, la quantité de chaleur dégagée par le mélange est égale à la quantité de chaleur reçue par le calorimètre.
- C. La capacité calorifique totale du calorimètre est égale à 20,9 kJ.K⁻¹.
- D. La variation d'enthalpie de la réaction est égale à la valeur énergétique de 1 litre de boisson en valeur absolue.
- E. La valeur énergétique de 1 litre de boisson est de 60000 cal.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : On place 500 g d'or dans une cuve, initialement à 25°C et on augmente la température à 1200°C. Sur cet intervalle de température on considère que la capacité calorifique massique de l'or est constante et égale à 128 J.kg⁻¹.K⁻¹. La température de fusion de l'or est de 1064°C et sa chaleur latente de fusion de 12,55 kJ.mol⁻¹.

Donnée : masse molaire de l'or = 197 g.mol⁻¹

- A. La variation d'entropie totale est de 126,08 J.K⁻¹.
- B. La variation d'entropie à 1064°C est de 23,82 J.K⁻¹.
- C. La variation d'entropie est linéaire entre 25K et 1200K.
- D. La capacité calorifique totale de l'or est de 64 J.K⁻¹ dans cette expérience.
- E. Au cours du changement d'état la température reste constante.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La variation d'enthalpie libre standard de formation des corps simples pris dans leur état stable est nulle.
- B. Une réaction est thermodynamiquement possible si on a $\Delta_r G^\circ \leq 0$
- C. Une réaction ayant $\Delta_r G^\circ > 0$ est dite endergonique.
- D. Une réaction pour laquelle on a : $\Delta_r H^\circ < 0$ et $\Delta_r S^\circ < 0$ est favorisée d'un point de vue énergétique et entropique.
- E. Une réaction ayant $\Delta_r H^\circ < 0$ et $\Delta_r S^\circ < 0$ avec $|\Delta_r H^\circ| < |T\Delta_r S^\circ|$, sera spontanée
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La structure électronique du potassium (Z=19) est 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s¹
- B. Le potassium perd facilement un électron pour devenir le cation K⁺
- C. Le potassium appartient à la famille des alcalino-terreux.
- D. Concernant le potassium, tous ses électrons sont appariés.
- E. Le potassium est un atome très électropositif.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Concernant le complexe [Mn(CO)₆]³⁺ (Mn : Z= 25).

- A. Le manganèse est au degré d'oxydation +III.
- B. Il s'agit d'un hexacarbonyle de manganèse (III).
- C. La configuration électronique de l'ion manganèse (III) est [Ar] 4s² 3d⁵.
- D. L'hybridation du complexe est d²sp³ et sa géométrie est octaédrique.
- E. Ce complexe a des propriétés paramagnétiques.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : Soit le complexe $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{a-}$

- A. L'ion cyanure est un ligand à champ fort.
- B. Sachant que l'ion utilisé est l'ion ferrique, $a = -2$
- C. Avec $a = -3$, ce complexe se nommerait hexacyanoferrique (II).
- D. Avec $a = -4$, l'hybridation de l'ion central dans ce complexe serait d^2sp^3
- E. Avec $a = -4$, Si le ligand avait été à champ faible (et de même charge), l'hybridation aurait été sp^3d^2
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Soit la molécule d'eau :

- A. Dans cette molécule, les orbitales de l'atome d'oxygène sont hybridées sp^3
- B. Dans cette molécule, on peut dénombrer 4 orbitales moléculaires (liantes ou antiliantes).
- C. Cette molécule est coudée.
- D. Le sigle RPEV de cette molécule est AX_2E_2
- E. L'angle entre les liaisons est d'environ 120° .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM 10 : Concernant les nombres quantiques.

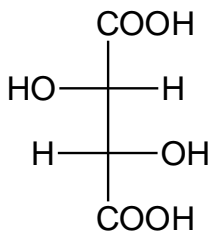
Données : Mn : Z = 25 ; Cr : Z = 24 ; Cu : Z = 29 ; Co : Z = 27

- A. Deux électrons se trouvant sur la même sous-couche ont obligatoirement les mêmes nombres quantiques n , l et m_l .
- B. La structure électronique de l'atome de manganèse est : $[\text{Ne}] 4s^2 3d^5$
- C. Pour l'atome de manganèse, l'orbitale définie par les nombres quantiques $n=3$; $l=1$; $m_l=0$ contient deux électrons
- D. Le moment magnétique de $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ est donné par : $5,9 \mu_B$.
- E. Le cobalt et le cuivre sont des exceptions à la règle de Klechkowski.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

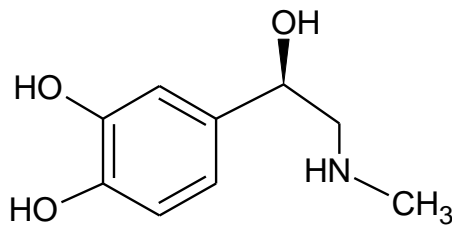
QCM n°11 : Concernant la structure de Lewis.

- A. Concernant la molécule IF_5 , 10 électrons de valence entourent l'atome d'iode.
- B. Dans la molécule IF_5 , il ne subsiste sur l'atome central aucun doublet non liant.
- C. La géométrie de la molécule IF_5 est une bipyramide à base triangulaire.
- D. L'écriture selon Lewis donne un modèle satisfaisant de la molécule de dioxygène.
- E. Les électrons « liants » de la molécule de O_2 sont uniquement disposés dans des OM de type σ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

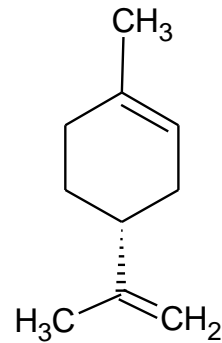
QCM n°12: Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).



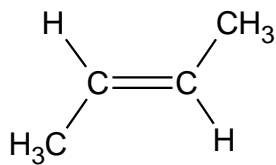
I



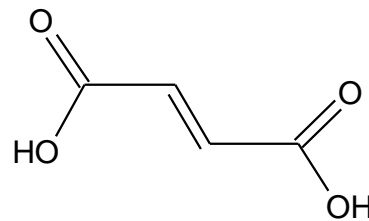
II



III



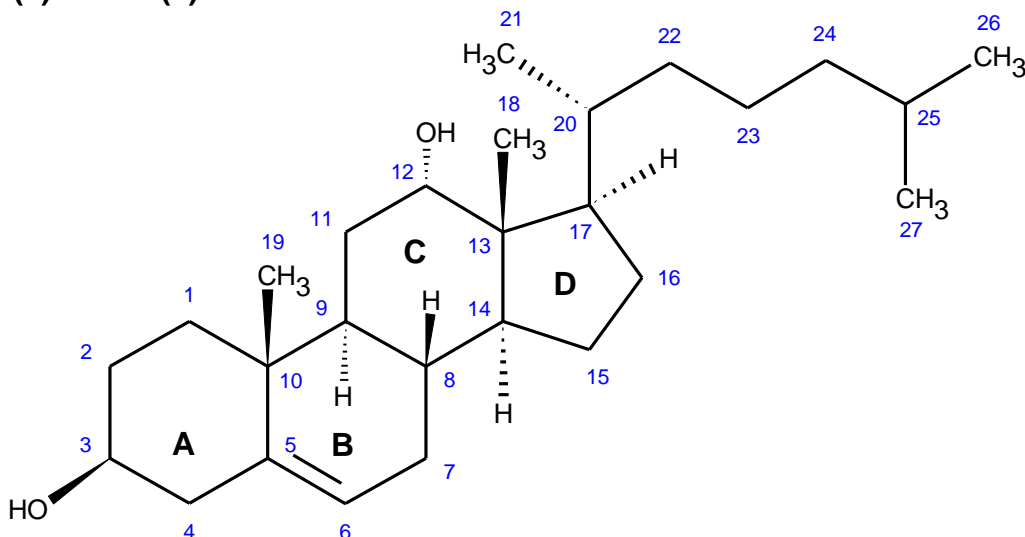
IV



V

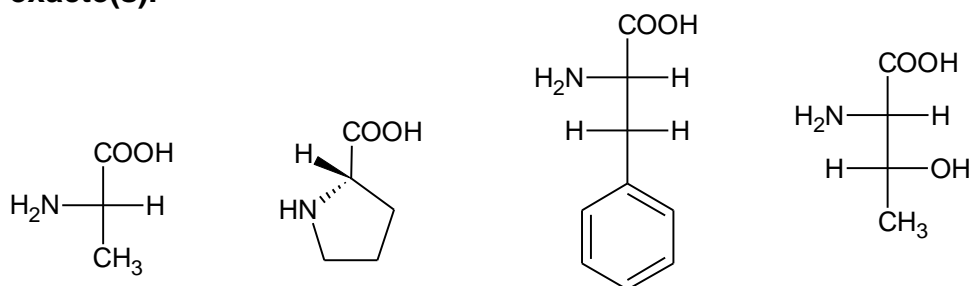
- A. La molécule I est inactive sur la lumière polarisée.
- B. Le carbone asymétrique de la molécule II est de configuration absolue S.
- C. Le carbone asymétrique de la molécule III est de configuration absolue R.
- D. La molécule IV est le (2Z)-but-2-ène.
- E. La molécule V est l'acide (2E)-but-2-ène-1,4-dioïque.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13: Concernant la molécule suivante (7-Dehydrocholestérol). Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).



- A. La liaison entre C5 et C6 est de configuration Z.
- B. Sur le cycle A, les groupes OH et CH₃ sont en position trans l'un par rapport à l'autre.
- C. La jonction des cycles B et C est de type cis.
- D. Le groupement hydroxyle porté par C12 est en position équatoriale.
- E. La configuration de C3 est R.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

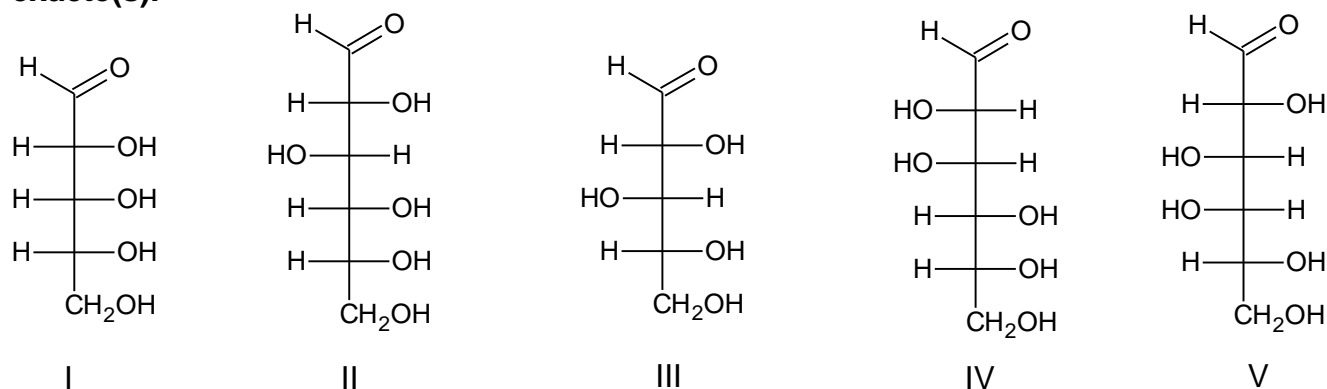
QCM n°14 : Concernant les acides aminés suivants, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).



I. Alanine II. Proline III. Phénylalanine IV. Thréonine

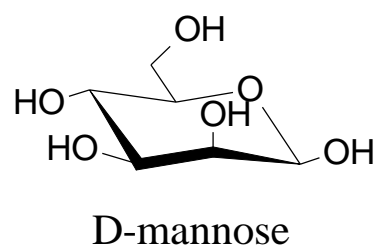
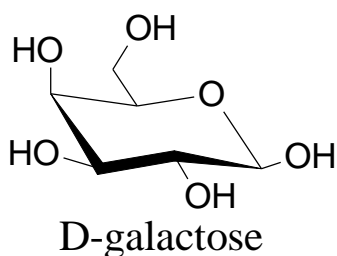
- A. Toutes les molécules ci-dessus sont de la série L, donc lévogyres.
- B. Le composé III présente une fonction phénol.
- C. Le carbone asymétrique du composé II est de configuration absolue R.
- D. Le composé III peut présenter un maximum de 4 stéréoisomères.
- E. Le composé IV a pour configuration 2S, 3S.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : Concernant les molécules ci-dessous, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).



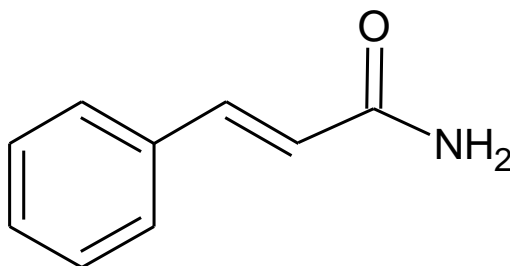
- A. Tous ces oses sont de la série D, donc tous les carbones n°4 sont de configuration absolue R.
- B. Les molécules II et IV sont épimères en C2.
- C. Les molécules I et III sont en relation de diastéréoisomérisation.
- D. Les molécules IV et V sont énantiomères.
- E. Les molécules I, II et III possèdent trois carbones asymétriques.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°16 : Soit les molécules représentées ci-dessous, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).



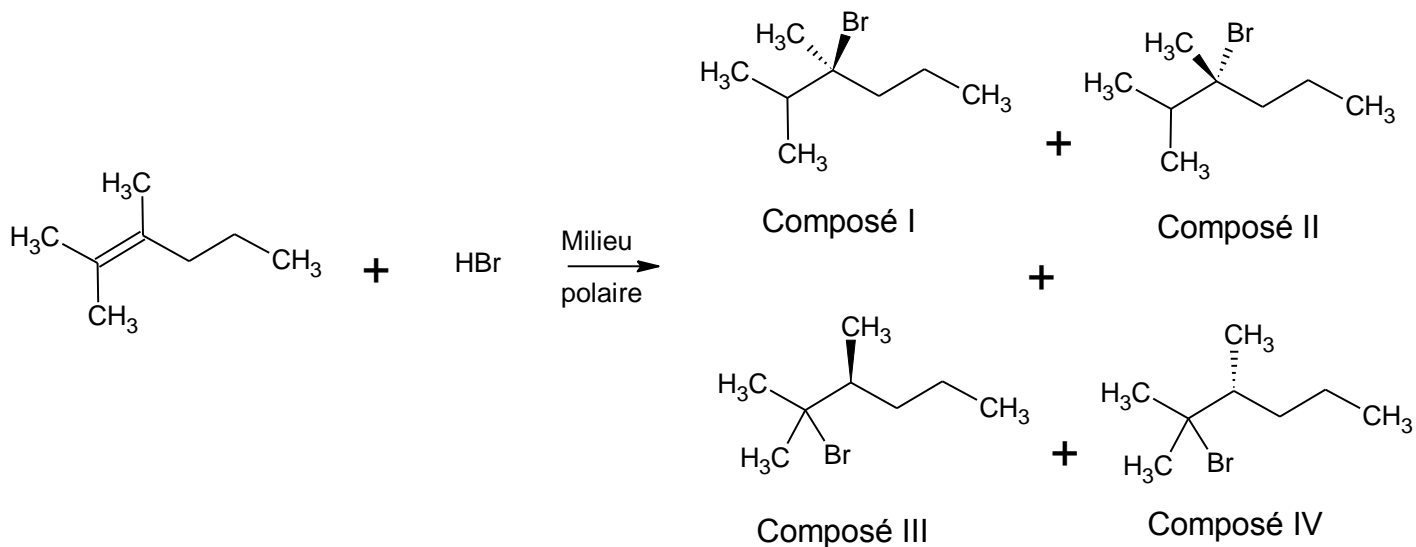
- A. L'hydroxyle en position 2 du galactose est axial.
- B. Le mannose est porteur d'une fonction cétone.
- C. Le D-galactose et le D-mannose sont épimères.
- D. Les carbones 3 des deux molécules sont de configuration S.
- E. Le carbone anomérique du galactose est α .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°17 : Soit la molécule ci-dessous :



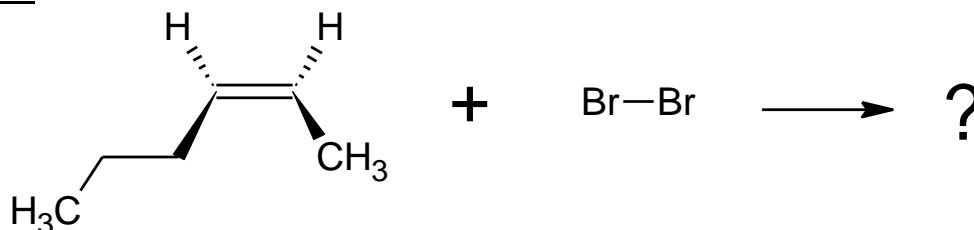
- A. Cette molécule est stabilisée par effet mésomère avec un effet électroattracteur du $-CO-NH_2$.
- B. Tous les carbones de la molécule sont coplanaires.
- C. L'effet mésomère est lié à la polarisation d'une liaison.
- D. Les halogènes sont électroattracteurs par effet inductif.
- E. $Br-CH_2-COOH$ est plus acide que $Br_2CH-COOH$, donc son pK_a est plus petit.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°18 : Soit la réaction suivante :



- Cette réaction est une addition électrophile.
- L'alcène de départ est le (2E)-2,3-diméthylhex-2-ène.
- Les composés **III** et **IV** sont majoritairement obtenus.
- Le mécanisme de cette réaction est stéréospécifique.
- L'action du dibrome sur l'alcène de départ est une réaction régiosélective.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°19 : Soit la réaction suivante :



- C'est une trans-addition nucléophile.
- La réaction passe par un intermédiaire réactionnel : un ion ponté Bromonium.
- La réaction est régiosélective et stéréospécifique.
- On obtient un mélange racémique.
- On obtient le couple d'énantiomères (2R*,3R*).
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.