

# TUTORAT UE BCM 2013-2014

## Concours Blanc n°2

### 23 avril 2014

**Noircir(■) sur la feuille de réponse jointe la ou les propositions exactes parmi les 6 items proposés.**

- Si :
- Toutes les propositions sont justes vous obtenez 1 point.
  - 1 proposition est fausse vous obtenez 0,75 point.
  - 2 propositions sont fausses vous obtenez 0,5 point.
  - 3 propositions sont fausses et au-delà vous obtenez 0 point.

NB : La proposition F est exclusive strictement (0 ou 1 point).

**On considèrera les activités égales soit aux concentrations soit aux pressions partielles.**  
**On prendra, si nécessaire,  $\ln 2 = 0,69$  et  $\ln 0,9 = - 0,105$ .**

**QCM n°1 :** On utilise le protoxyde d'azote  $N_2O_{(g)}$  entre autres en anesthésie générale.

La réaction de décomposition de  $N_2O_{(g)}$  est la suivante :  $N_2O_{(g)} \rightarrow N_2_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)}$

On étudie cette réaction dans une enceinte de volume constant et les valeurs expérimentales de la pression totale régnant dans l'enceinte sont portées dans le tableau suivant :

Temps (t) (min)	0	1	2	4	6	8
Pression (P) (mm Hg)	500	470	442	390	345	305

**Choisir la ou les propositions exactes.**

- A. On peut écrire l'équation suivante :  $1/P = kt / RT + 1/P_0$  (avec  $P_0$  égale à la pression initiale).
- B. La constante de vitesse vaut environ  $0,062 \text{ min}^{-1}$ .
- C. Le temps de demi-réaction vaut environ 11,13 s.
- D. Le temps de péremption vaut environ 1,7 min.
- E. Au bout d'environ 10 min, il reste 54 % de la concentration de  $N_2O_{(g)}$  initial.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°2 :** On considère la réaction  $A \rightarrow B$  et les informations suivantes :

- La réaction suit une cinétique d'ordre 1

- A 55°C, la constante de vitesse de la réaction vaut  $2,65 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$

- A 25°C, on a consommé 70 % de la quantité initiale ( $A_0$ ) au bout de une heure et demie.

$R = 8,31 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ . Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Si on trace la courbe  $\ln(A) = f(t)$ , on obtient une droite de pente  $-k$  et d'ordonnée à l'origine  $\ln(A_0)$ .
- B. La constante de vitesse de la réaction vaut, à 25 °C,  $2,23 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ .
- C. Le temps de demi-réaction est ici indépendant de la concentration initiale en A et vaut, à 25°C, 3095 s soit environ 52 min.
- D. L'énergie d'activation se calcule à l'aide de la Loi d'Arrhenius et vaut ici environ 67 kJ.
- E. En présence d'un catalyseur, l'énergie d'activation diminue donc la vitesse de la réaction augmente.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°3 :** Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Si la constante  $K_p < 1$  alors la réaction évolue dans le sens 1.
- B. Si la constante  $K_p > 1$  alors la réaction évolue dans le sens indirect.
- C. A l'état d'équilibre les concentrations des produits et des réactifs sont constantes.
- D. On dit qu'une réaction se produit dans des conditions stoechiométriques quand les quantités de réactifs sont dans les proportions identiques à celles de l'équation bilan.
- E. On peut dire que plus  $\Delta_R G^\circ$  est positif et plus  $K_p$  est petit, plus la réaction sera quantitative dans le sens 2.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°4 :** On considère un litre de solution d'hydroxyde de calcium  $\text{Ca(OH)}_2$  dont la solubilité est de  $0,82 \text{ g.L}^{-1}$  à 25°C.

On ajoute à cette solution du chlorure de calcium  $\text{CaCl}_2$  (concentration  $C = 0,8 \text{ mol.L}^{-1}$ ).

La masse molaire de  $\text{Ca(OH)}_2$  est de  $74 \text{ g.mol}^{-1}$ . Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Avant l'ajout de  $\text{CaCl}_2$ , le produit de solubilité de  $\text{Ca(OH)}_2$  est égal à  $5,44 \cdot 10^{-6}$ .
- B. Après ajout de  $\text{CaCl}_2$ , la solubilité  $s'$  de  $\text{Ca(OH)}_2$  est égale à  $1,304 \cdot 10^{-3} \text{ g.L}^{-1}$  (on néglige  $s'$  devant C).
- C. Après ajout de  $\text{CaCl}_2$ , le produit de solubilité de  $\text{Ca(OH)}_2$  est égal à 0,096 .
- D. Après ajout de  $\text{CaCl}_2$ , il y a diminution du pH de la solution.
- E. Après ajout de  $\text{CaCl}_2$ , il y a diminution de la solubilité et augmentation du pH de la solution.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°5 :** On considère les valeurs des potentiels rédox de l'azote à pH = 14 et à 25°C :

$$E^\circ (\text{NO}_3^- / \text{N}_2\text{O}_4) = - 0,86 \text{ V} ; \quad E^\circ (\text{N}_2\text{O}_4 / \text{NO}_2^-) = + 0,88 \text{ V}$$

$$E^\circ (\text{NO}_2^- / \text{NO}) = - 0,46 \text{ V} ; \quad E^\circ (\text{NO} / \text{N}_2\text{O}) = + 0,76 \text{ V}$$

$$E^\circ (\text{N}_2\text{O} / \text{N}_2) = + 0,94 \text{ V} ; \quad E^\circ (\text{N}_2 / \text{NH}_2\text{OH}) = - 3,04 \text{ V}.$$

Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Pour le couple  $\text{NO}_3^- / \text{N}_2\text{O}_4$ , la réaction conduisant du  $\text{N}_2\text{O}_4$  vers  $\text{NO}_3^-$  est une oxydation.
- B.  $\text{NO}_3^-$  est plus oxydée que  $\text{N}_2\text{O}_4$ .
- C. Le couple  $\text{N}_2\text{O} / \text{NH}_2\text{OH}$  est plus oxydant que le couple  $\text{N}_2\text{O}_4 / \text{NO}_2^-$ .
- D. Le potentiel standard du couple  $\text{NO}_2^- / \text{N}_2$  en milieu basique est égal à 0,41 V.
- E. En milieu basique, la dismutation de  $\text{NO}_2^-$  en  $\text{N}_2\text{O}_4$  et NO est thermodynamiquement possible.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°6 : Concernant la réaction d'addition de HBr sur le 2-méthylpent-2-ène en milieu apolaire et en présence de  $h\nu$ , choisir la ou les propositions exactes.**

- A. Cette réaction est une réaction d'addition électrophile.
- B. Cette réaction se fait en deux étapes : initiation et arrêt.
- C. La rupture homolytique d'une liaison peut faire apparaître des charges sur les espèces obtenues.
- D. Cette réaction permet d'obtenir, majoritairement, le dérivé halogéné le plus substitué.
- E. On obtient le même produit majoritaire en milieu polaire en l'absence de  $h\nu$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°7 : Choisir la ou les propositions exactes.**

- A. L'addition d'acide hypobromeux sur le (2Z)-but-2-ène conduit au (2R\*,3R\*)-3-bromobutan-2-ol.
- B. L'addition d'acide hypochloreux est une addition électrophile et donne un composé appelé chlorhydrine.
- C. L'addition de dihydrogène en présence de nickel de Raney sur le (2Z)-but-2-ène conduit au butane.
- D. L'action de  $\text{KMnO}_4$  dilué à froid sur le 2-méthylbut-2-ène conduit à la formation d'acétone et d'acide éthanoïque.
- E. L'action de  $\text{KMnO}_4$  concentré à chaud sur le 2-méthylbut-2-ène conduit au 2-méthylbutan-2-ol.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°8: Choisir la ou les propositions exactes.**

- A. L'action de l'amidure de sodium sur le propanol permet d'obtenir le propanolate de sodium.
- B. L'obtention d'un alcoolate peut se faire uniquement grâce à l'amidure de sodium.
- C. Le méthanoate de sodium est un sel d'alcool.
- D. La réaction d'acétalisation se fait entre une cétone et un aldéhyde.
- E. La réaction d'acétalisation se fait entre un alcool et un dérivé carbonylé en milieu acide, et passe par un hémiacétal.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°9: Choisir la ou les propositions exactes.**

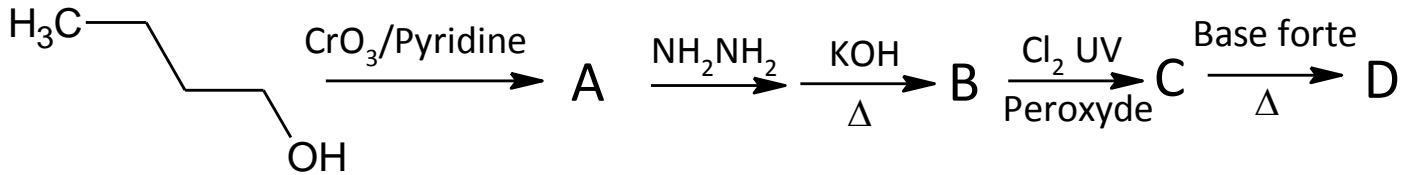
- A. Parmi les alcynes, seul l'acétylène conduit à un aldéhyde par traitement par  $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- B. L'addition en excès de HCl et en milieu polaire sur le butyne conduit majoritairement au 2,2-dichlorobutane.
- C. L'acétylène traité par  $\text{KMnO}_4$  concentré à chaud donne accès à 2 molécules de méthanal.
- D. L'halogénéhydroxylation sur un alcyne est une réaction régiosélective avec un mécanisme ionique.
- E. La synthèse du pent-2-ène peut être réalisée par action de  $\text{H}_2$  en présence de  $\text{PtO}_2$  sur le pent-2-yne.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°10 : Parmi les moyens suivants, choisir celui ou ceux permettant d'obtenir le butan-2-ol à partir de la butanone.**

- A.  $\text{LiAlH}_4$  en milieu anhydre puis  $\text{H}_3\text{O}^+$ .
- B.  $\text{NaBH}_4$  en milieu anhydre puis  $\text{H}_3\text{O}^+$ .
- C. Par l'éthanol et le sodium.
- D. Par  $\text{H}_2/\text{Ni}$  à température et pression élevées.
- E. Par  $\text{Zn}/\text{Hg}$  en présence de HCl.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°11 : Choisir la ou les propositions exactes.**

**On ne s'intéresse qu'aux produits majoritaires.**

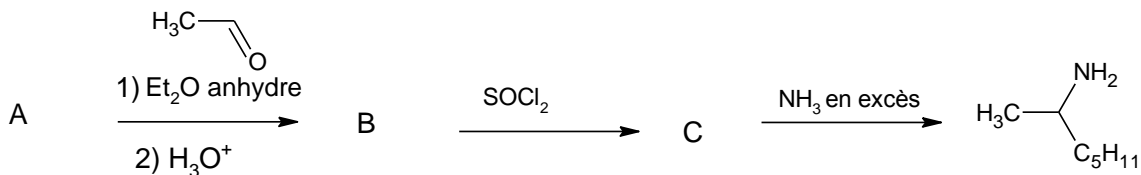


- A. Le composé A est le butanal.
- B. Un dérivé carboné réagit avec  $\text{NH}_2\text{-NH}_2$  et conduit à une hydrazone.
- C. Le composé B est le butane.
- D. Le composé C subit un mécanisme radicalaire aboutissant majoritairement au dérivé halogéné le plus substitué.
- E. Le composé D est le (2E)-but-2-ène.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

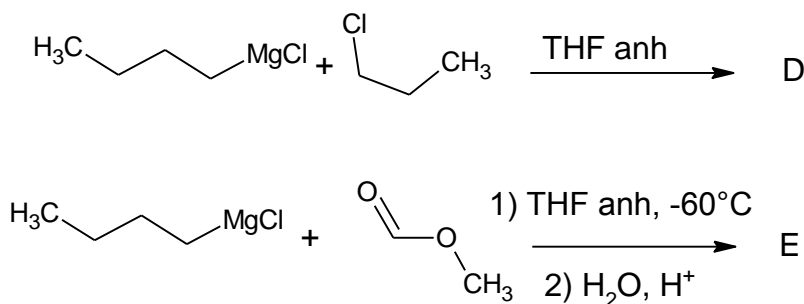
**QCM n°12 : On étudie le (3Z)-3,4-diméthylhex-3-ène. On le met en présence de permanganate de potassium concentré et à chaud et on obtient le composé A (réaction 1). Le composé A est mis en présence de  $\text{CH}_3\text{MgBr}$  en milieu anhydre puis  $\text{H}_3\text{O}^+$  pour obtenir le composé B. Le composé B est mis en présence d'acide sulfurique concentré et à chaud ( $150^\circ\text{C}$ ) pour obtenir majoritairement le composé C (réaction 3). Choisir la ou les propositions exactes.**

- A. Le composé A est un dérivé carboné.
- B. Le composé B est un alcool secondaire.
- C. Le composé C est le (3E)-3,4-diméthylhex-3-ène.
- D. La réaction 1 conduit à un seul produit car le (3Z)-3,4-diméthylhex-3-ène est symétrique.
- E. La réaction 3 est une déshydratation intermoléculaire.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°13 : Sachant que le composé A est un organomagnésien de plus de deux carbones, choisir la ou les propositions exactes.**



- A. L'organomagnésien de départ A peut être un chlorure de pentylmagnésium.
- B. Le composé B est un aldéhyde.
- C. Le composé C est un dérivé halogéné.



- D. Le composé D est l'heptane.
- E. Le composé E est la pentan-2-one.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°14 : Choisir la ou les propositions exactes.**

- A. L'action du bromure d'éthylmagnésium sur le chlorure de pentanoyle à  $-60^{\circ}\text{C}$  suivie d'une hydrolyse acide conduit à l'heptan-2-one.
- B. Dans la réaction de Rosenmund, Pd/S/BaSO<sub>4</sub> et Pd/BaCO<sub>3</sub> sont des catalyseurs désactivés.
- C. La condensation de Dieckmann (EtONa/EtOH) sur un diester conduit à la formation d'un  $\beta$ -cétoester cyclique.
- D. L'action de LiAlH<sub>4</sub> en présence d'eau sur le *N,N*-diméthylacétamide conduit à une amine secondaire.
- E. L'hydrolyse basique suivie d'un traitement en milieu acide du propanenitrile conduit à chaud à l'acide propionique.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°15 : On veut obtenir le propanal à partir du chlorure de propanoyle.**

**Parmi les réactifs suivants, choisir celui ou ceux permettant cette réaction.**

- A. Le DIBAL-H en milieu anhydre à  $-78^{\circ}\text{C}$  puis H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>.
- B. LiAlH<sub>4</sub> en milieu anhydre puis H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>.
- C. H<sub>2</sub>/Pd désactivé par du Pd/S/BaSO<sub>4</sub>.
- D. SOCl<sub>2</sub>.
- E. H<sub>2</sub>/Pd/C.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.