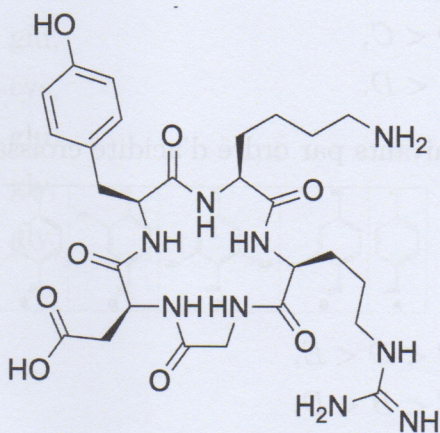


QCM - Chimie

Questions 76 à 90

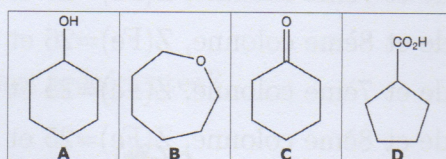
76. Combien y-a-t-il d'isomères de constitution de formule brute $C_5H_{13}N$, sans tenir compte des formes énantiomères éventuelles, et combien d'entre eux sont-ils chiraux ?
- 14 amines isomères, dont trois sont chirales ?
 - 15 amines isomères, dont trois sont chirales ?
 - 17 amines isomères, dont quatre sont chirales ?
 - 18 amines isomères, dont cinq sont chirales ?
 - 16 amines isomères, dont quatre sont chirales ?
77. Le ruthénium est un métal très dur qui est utilisé en alliage avec le platine pour augmenter sa résistance. Sa configuration électronique dans son état fondamental est $[Kr]4d^75s^1$. Donner la période et la colonne du ruthénium dans la classification périodique, puis les numéros atomiques des atomes de fer et d'osmium qui sont respectivement au-dessus et au-dessous de lui dans la classification.
- 5ème période et 7ème colonne, $Z(Fe)=27$ et $Z(Os)=77$,
 - 5ème période et 8ème colonne, $Z(Fe)=26$ et $Z(Os)=76$,
 - 4ème période et 7ème colonne, $Z(Fe)=25$ et $Z(Os)=75$,
 - 5ème période et 8ème colonne, $Z(Fe)=25$ et $Z(Os)=75$,
 - 4ème période et 7ème colonne, $Z(Fe)=26$ et $Z(Os)=76$.
78. Un pentapeptide cyclique artificiel utilisé pour synthétiser une radiosonde a la structure indiquée ci-dessous.



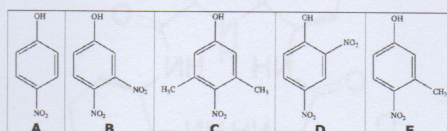
Ce pentapeptide a été préparé à partir de cinq acides aminés, dont la liste correcte est :

- L'arginine, la glycine, la tyrosine, la lysine et l'acide aspartique ?
- L'arginine, la glycine, la tyrosine, l'asparagine et l'acide aspartique ?
- L'arginine, l'alanine, la tyrosine, la lysine et l'acide aspartique ?
- L'arginine, la glycine, la tyrosine, la lysine et l'acide glutamique ?

- E. L'arginine, l'alanine, la tyrosine, la lysine et l'acide glutamique ?
79. L'anion azoture N_3^- donne avec le plomb ou le baryum des sels qui sont utilisés dans les détonateurs. Parmi les propositions suivantes, une seule est incorrecte. Laquelle ?
- L'ion azoture a une structure linéaire ?
 - Les longueurs de liaison entre les atomes d'azote sont identiques et intermédiaires entre celle d'une double liaison $N = N$ et celle d'une triple liaison $N \equiv N$?
 - Par une réaction de médiamutation avec l'acide nitreux, l'ion azoture fournit du diazote ?
 - L'ion azoture est la base conjuguée de l'acide azothydrique (ou azoture d'hydrogène) ?
 - L'ion azoture peut être décrit par plusieurs structures résonantes, et celle ayant le plus grand poids statistique possède 7 doublets (non-liants ou de liaison) et une charge positive sur l'azote central ?
80. En se basant sur les interactions intermoléculaires, classer les composés oxygénés suivants par ordre croissant des températures d'ébullition.



- $B < C < D < A$,
 - $B < C < A < D$,
 - $C < B < D < A$,
 - $B < A < D < C$,
 - $C < B < A < D$.
81. Classer les phénols suivants par ordre d'acidité croissante :



- $A < C < B < D < E$,
- $C < A < E < B < D$,
- $E < C < D < A < B$,
- $C < E < A < B < D$,
- $E < C < A < D < B$.

82. L'ion cyclohepta-1,3,5-triénium, encore appelé tropylium, est obtenu par arrachement d'un ion hydruure de la molécule de cyclohepta-1,3,5-triène. Parmi les propositions suivantes une seule est incorrecte. Laquelle ?

- A. L'ion tropylium est avec l'ion benzylium $C_6H_5CH_2^+$ l'un des deux isomères du cation $C_7H_7^+$?
- B. L'ion tropylium est aromatique selon Heckel ?
- C. En milieu aqueux, l'ion tropylium est un acide qui réagit avec deux molécules d'eau pour donner la molécule C_7H_7OH et H_3O^+ ?
- D. L'ion tropylium est la base conjuguée du cyclohepta-1,3,5-triène ?
- E. Le spectre RMN 1H du tétrafluoroborate de tropylium enregistré dans le DMSO- d_6 à 300 MHz a un pic unique dont le déplacement vaut 9,3 ppm ?

83. Un mélange de glycine (gly), de cystéine (cys) et d'acide glutamique (glu) tamponné à $pH 2$, est séparé par élution à pH croissant sur une colonne contenant une résine échange de cations. Indiquer l'ordre d'élution des aminoacides sur la résine échangeuse de cations ($a < b$, signifie a élué plus vite que b). On donne :

Acide aminé naturel	Structure	pK_C	pK_N	pK_L	pI
gly	<chem>NCC(=O)O</chem>	2,3	9,6	-	6,0
glu	<chem>OC(=O)CC(N)C(=O)O</chem>	2,2	9,7	4,3	3,2
cys	<chem>NCC(S)C(=O)O</chem>	1,7	10,8	8,3	5,0

pK_C , pK_N , et pK_L , sont respectivement les pK_a des couples carboxyle/carboxylate, ammonium/amine, et du couple acido-basique de la chaîne latérale. pI est le point isoélectrique, c'est-à-dire le pH pour lequel la molécule est électriquement neutre.

- A. gly < cys < glu,
- B. gly < glu < cys,
- C. cys < gly < glu,
- D. cys < glu < gly,
- E. glu < cys < gly.

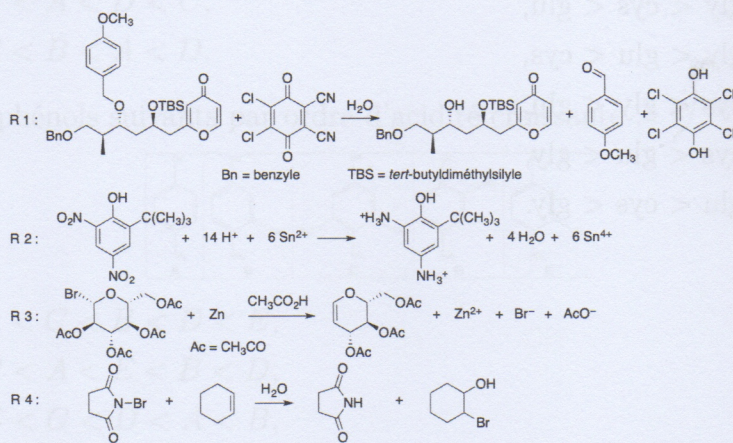
84. L'éther de tert-butyle et d'éthyle ($C_6H_{14}O$), aussi appelé ETBE, est un éther-carburant utilisé comme additif de l'essence. Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont vraies ?

- A. L'ETBE peut être préparé par addition d'éthanol sur l'isobutène (2-méthylpropène) en présence d'ions H^+ ?
- B. L'addition d'un ion H^+ sur l'isobutène produit un cation primaire sur lequel l'éthanol s'additionne pour donner l'ETBE ?
- C. Lors de la préparation de l'ETBE par addition d'éthanol sur l'isobutène (en présence de H^+) il se forme également de l'alcool tert-butylique (2-méthyl-2-propanol) ?
- D. L'ETBE est un solvant polaire protique ?
- E. L'ETBE peut être obtenu par réaction du 2-bromo-2-méthylpropane avec l'éthanolate de sodium ?

85. Traité par le dibrome en milieu superacide ($HSbF_6$, acide très fort), le phénol (C_6H_5OH) conduit (après traitement) à un composé qui est ensuite nitré dans des conditions douces. L'analyse du mélange obtenu après nitration indique la présence de trois dérivés mononitrés isomères. Le produit majoritairement obtenu par bromation du phénol est :

- A. Le 2-bromophénol ?
- B. Le 2,4-dibromophénol ?
- C. Le 3-bromophénol ?
- D. Le 3,5-dibromophénol ?
- E. Le 4-bromophénol ?

86. Parmi les réactions R1-R4 suivantes, quelles sont celles qui sont des réactions d'oxydoréduction ?



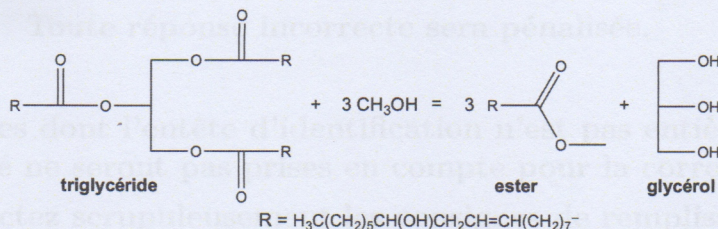
- A. 1,2,3,4 ?
- B. 1,2,3 ?
- C. 1,3,4 ?
- D. 2,3,4 ?
- E. 2,3 ?

87. La pyrolyse sous 9 bars à 416°C en phase gazeuse du ricino-léate de méthyle ($H_3C(CH_2)_5CH(OH)CH_2CH = CH(CH_2)_7CO_2CH_3$) produit de l'undéc-10-énoate de méthyle et de l'heptanal. Donner la valeur de l'enthalpie de cette réaction é 298K en utilisant les énergies de liaison fournies.

Énergies de liaison (kJ.mol⁻¹) à 298 K

C-H	C-O	C-C	C=C	C=O	O-H
410	351	346	612	741	464

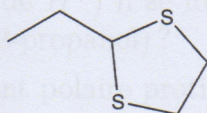
- A. -20 kJ.mol^{-1} ,
 B. $+10 \text{ kJ.mol}^{-1}$,
 C. -10 kJ.mol^{-1} ,
 D. $+20 \text{ kJ.mol}^{-1}$,
 E. $+15 \text{ kJ.mol}^{-1}$.
88. Le MTBE (éther de tert-butyle et de méthyle) qui est un éther-carburant formé avec le méthanol sous une pression de 1 atm un homoazéotrope à minimum dont la fraction molaire en méthanol vaut 0,32. Parmi les propositions suivantes laquelle est incorrecte ?
- A. La distillation fractionnée sous 1 atm d'un mélange équimolaire en MTBE et méthanol ne permettra pas d'obtenir le MTBE pur ?
 B. Le point homoazéotropique est le point de concours des courbes de rosée et d'ébullition dans le cas d'un mélange de deux constituants miscibles à l'état liquide ?
 C. Lorsque la pression diminue la température d'ébullition de l'homoazéotrope diminue, et la fraction molaire de méthanol dans l'homoazéotrope augmente ?
 D. Au point azéotropique sous 1 atm, la fraction massique en méthanol du liquide et de la vapeur valent toutes les deux 0,15 ?
 E. Le mélange azéotrope de méthanol et de MTBE se comporte comme un corps pur ?
89. L'équation de l'alcoololyse du triricinoléate de glycéryle (triglycéride) par le méthanol est donnée ci-dessous. Le système est supposé homogène et assimilé à un mélange liquide idéal dans lequel, pour tout constituant, activité et fraction molaire sont confondues. On précise que cette méthanololyse est une réaction renversable et athermique.



Que vaut la variance du système dans le cas d'un mélange pour lequel les réactifs sont initialement en proportions stœchiométriques (pas de produits à $t=0$) ?

- A. 0,
- B. 1,
- C. 2,
- D. 3,
- E. 4.

90. Le 2-éthyl-1,3-dithiolane, représenté ci-dessous est un composé utilisé en synthèse organique. Indiquer les propositions le concernant qui sont exactes.



- A. Le 2-éthyl-1,3-dithiolane est préparé à partir de propanal par addition de 1,2-éthanedithiol en présence de dichlorure de zinc $ZnCl_2$?
- B. Par analogie avec les dérivés oxygénés, le 2-éthyl-1,3-dithiolane est un hémithioacétal ?
- C. Le 2-éthyl-1,3-dithiolane est stable en milieu aqueux jusqu'à $pH = 1$?
- D. La déprotection de l'aldéhyde utilisé pour préparer le 2-éthyl-1,3-dithiolane se fait par hydrogénation en présence de Nickel de Raney ?
- E. Le 2-éthyl-1,3-dithiolane en réagissant d'abord avec un équivalent de butyllithium $n-BuLi$? puis avec un équivalent de bromoéthane conduit après déprotection au 3-pentanal ?

