

FINAL du 28 juin 2011

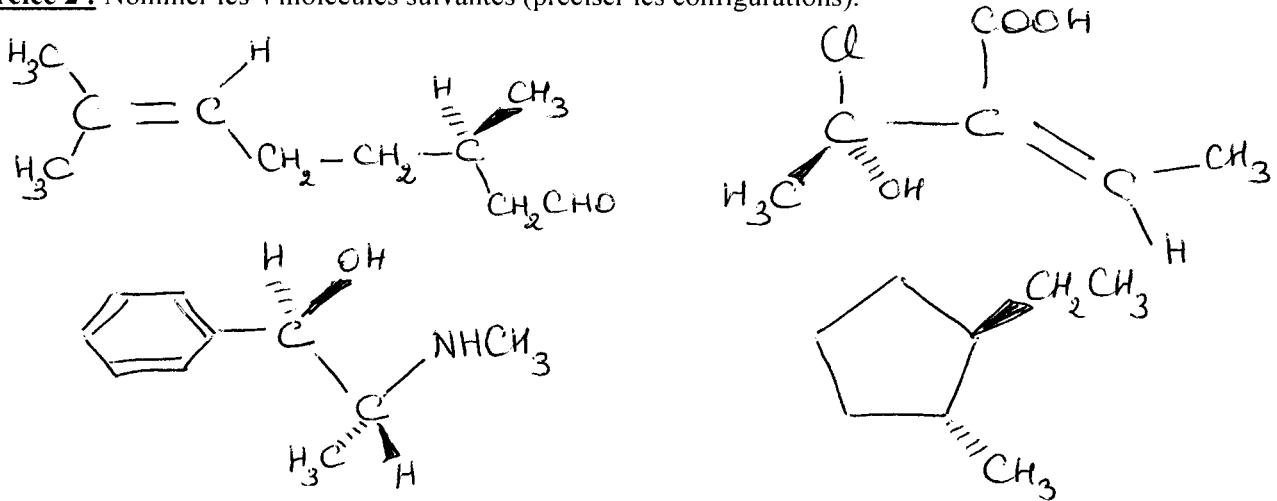
durée : 2H

documents autorisés : nomenclature et tableau périodique  
calculatrice autorisée

**Exercice 1 :**

1. Combien existe-t-il de stéréoisomères de configuration pour la molécule de 2-chloro-3-méthylbutane (composé A) ?
2. Les représenter en Cram en indiquant leur configuration absolue
3. Mis en présence d'hydroxyde de potassium concentré dans l'éthanol, il se forme majoritairement du 2-méthylbut-2-ène (composé B). Combien existe-t-il de stéréoisomères de configuration du composé B ? Les représenter.
4. L'action du dibrome dans le méthanol sur le composé B conduit à la formation du 3-bromo-2-méthoxy-2-méthylbutane. Combien existe-t-il de stéréoisomères de configuration de ce composé ? Les représenter et indiquer leur relation de stéréoisométrie.

**Exercice 2 :** Nommer les 4 molécules suivantes (préciser les configurations).



**Exercice 3 :** Nommer les molécules et justifier de l'ordre relatif des pKa dans les deux séries suivantes :

Série 1/

H-COOH (pKa=3.8)

CH<sub>3</sub>-COOH (pKa=4.7)

CH<sub>3</sub>-CH-COOH (pKa=4.8)  
CH<sub>3</sub>

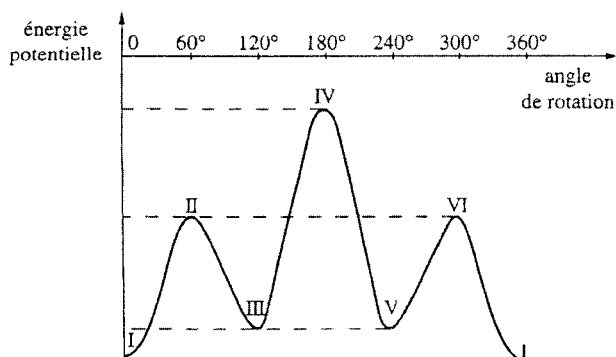
Série 2/

FCH<sub>2</sub>-COOH (pKa=2.7)

ClCH<sub>2</sub>-COOH (pKa=2.9)

CH<sub>3</sub>-COOH (pKa=4.7)

**Exercice 4 :**



Le butane, par rotation autour de la liaison C2-C3, donne lieu à différentes conformations d'énergies différentes. La courbe ci-contre représente la variation d'énergie potentielle d'une molécule de butane lors d'une rotation de 360° autour de la liaison C2-C3.

1. Dessiner, en projection de Newman, les six conformères I à VI. Lesquels sont identiques ? Donner leur qualificatif.
2. Quels sont, à température ordinaire, les deux conformères du butane qui sont, à l'équilibre, majoritaires ?

**Exercice 5 :**

On sait qu'un copolymère alterné a une masse molaire moyenne en nombre de 485760g/mol et un degré moyen de polymérisation en nombre de 3680. Si un des monomères est du styrène quel est l'autre monomère : l'éthylène, le méthacrylate de méthyle, le propylène, le tétrafluoroéthylène ou le chlorure de vinyle ? Pourquoi ?

**Exercice 6 :**

Voici la masse volumique et le pourcentage de cristallinité associés de deux matériaux de nylon 6,6 :

$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Cristallinité (%)
1,188	67,3
1,152	43,7

Calculez les masses volumiques du nylon 6,6 entièrement cristallin et entièrement amorphe ?

Calculez la masse volumique d'une éprouvette dont la cristallinité est de 55,4%.

**Exercice 7 :**

Voici un tableau des plages de masses molaires d'un polymère. Calculez la masse molaire moyenne en nombre. Sachant que ce polymère possède un degré moyen de polymérisation en nombre de 725 et qu'il est utilisé pour les pare-brise ou les hublots d'avion, identifiez-le dans le tableau ci-dessous et justifiez votre réponse.

Plage de masses molaires (g/mol)	$x_i$
15000-30000	0,05
30000-45000	0,06
45000-60000	0,18
60000-75000	0,25
75000-90000	0,24
90000-105000	0,12
105000-120000	0,08
120000-135000	0,02

Données :

Polymère	Structure du monomère	Polymère	Structure du monomère
Polychlorure de vinyle (PVC)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}$	Polyéthylène (PE)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Polyméthacrylate de méthyle (PMMA)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_3 \\   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{O}=\text{C}-\text{OCH}_3 \end{array}$	Polypropylène (PP)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array}$
Polystyrène (PS)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	Polytétrafluoroéthylène (PTFE)	$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \\   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{F} \quad \text{F} \end{array}$

Masse molaire : H=1 ; C=12 ; O=16 ; Cl=35,45 ; F=19 g.mol<sup>-1</sup>

Pourcentage de cristallinité =  $\frac{\rho_c(\rho_s - \rho_a)}{\rho_s(\rho_c - \rho_a)} \times 100$  avec  $\rho_a$  masse volumique du polymère entièrement amorphe,  $\rho_c$  masse volumique du polymère entièrement cristallin et  $\rho_s$  masse volumique du polymère.