

Exercici 4

Responen només a DUES de les quatre qüestions plantejades (a, b, c i d).

L'etanol i l'èter dimetilic, o dimetil èter, són dos compostos orgànics amb la mateixa fórmula molecular (C_2H_6O), però amb estructures i propietats químiques molt diferents.

- L'etanol és un alcohol amb un grup funcional hidroxil que li confereix una polaritat significativa i la capacitat de formar enllaços d'hidrogen amb altres molècules. És conegut per ser l'alcohol que es troba en les begudes alcohòliques, però també té usos com a anti-sèptic i dissolvent, i en la producció de biocombustible.
- L'èter dimetilic, en canvi, pertany a la família dels èters. Aquest compost és menys polar que l'etanol i no pot formar enllaços d'hidrogen entre les seves pròpies molècules. S'utilitza sobretot com a propellant en esprais i com a possible substitut del dièsel en alguns motors. L'entalpia de combustió d'1 mol d'èter dimetilic és de $-1\,292\text{ kJ mol}^{-1}$.

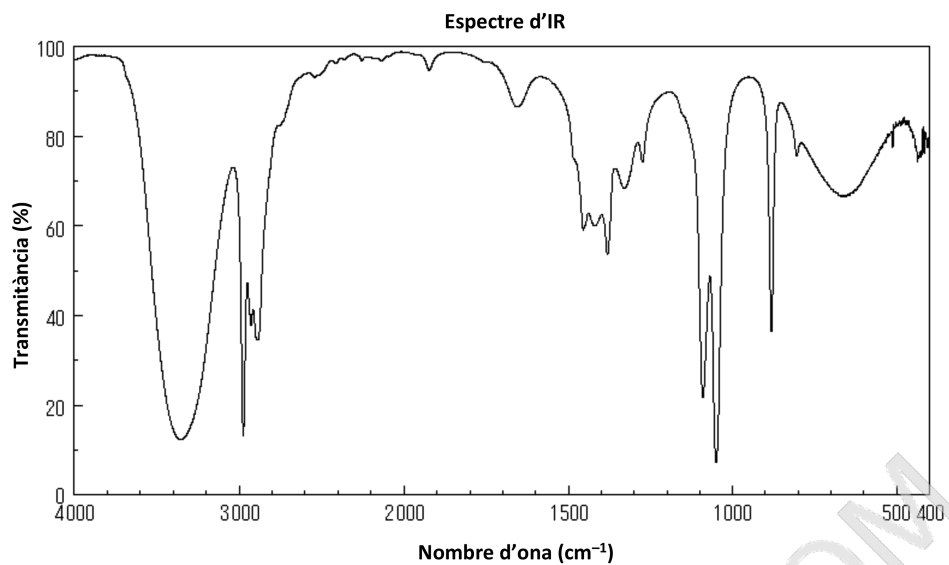
En resum, l'etanol i l'èter dimetilic són exemples excel·lents de com compostos amb la mateixa fórmula molecular poden presentar propietats molt diferents a causa dels seus grups funcionals i estructures. Aquesta distinció fa que les seves aplicacions, comportament químic i consideracions de seguretat també siguin únics per a cadascun d'ells.

L'espectrometria d'infraroig (IR) és la tècnica ideal per a identificar ràpidament els tipus de grups funcionals presents en un determinat compost orgànic. Per tant, és una eina que permet distingir aquestes dues substàncies.

- a) Calculeu l'entalpia de combustió d'1 mol d'etanol utilitzant les energies d'enllaç. Raoneu, després de fer els càlculs adients, quin dels dos combustibles (etanol o èter dimetilic) resulta més eficient des del punt de vista energètic per unitat de massa, en condicions estàndard a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$.
[1,25 punts]
- b) Raoneu si l'etanol i l'èter dimetilic presenten algun tipus d'isomeria. Si és el cas, justifiqueu quins tipus d'isòmers són. Expliqueu de quina manera la seva estructura afecta la seva temperatura d'ebullició, i raoneu quin dels dos compostos tindrà la temperatura d'ebullició més elevada.
[1,25 punts]
- c) L'espectre d'IR de la pàgina següent correspon a una de les dues substàncies (etanol o èter dimetilic). Indiqueu quins són els enllaços característics de cada substància. Raoneu quin o quins senyals de l'espectre serien comuns en les dues substàncies, i quin o quins senyals us permeten identificar la substància de la qual es tracta.
[1,25 punts]
- d) Calculeu, a partir de les dades necessàries, si la reacció de combustió d'1 mol d'èter dimetilic serà espontània en condicions estàndard a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Justifiqueu la resposta.
[1,25 punts]

DADES: Masses atòmiques relatives: $H = 1,0$; $C = 12,0$; $O = 16,0$.

Enllaç	C—C	C—H	C—O	O—H	O=O	C=O
Entalpia d'enllaç a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ i 1 atm (kJ mol^{-1})	348	412	358	463	498	799



<i>Dades espectroscòpiques a la regió de l'infraroig</i>	
<i>Enllaç</i>	<i>Interval del nombre d'ona (cm^{-1})</i>
O—H	3 550-3 200
C—H	3 000-2 850
C=O	1 750-1 650
C=C	1 650-1 500
C—O—C (èter)	1 300-1 000
C—O (alcohol)	1 260-1 000

<i>Substància</i>	$\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
<i>Entropia estàndard absoluta a 298 K</i> $S^\circ (\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1})$	267,34	213,6	205,0	188,8