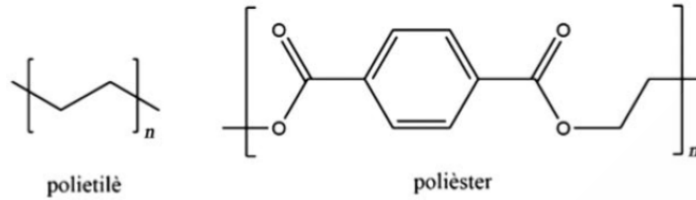
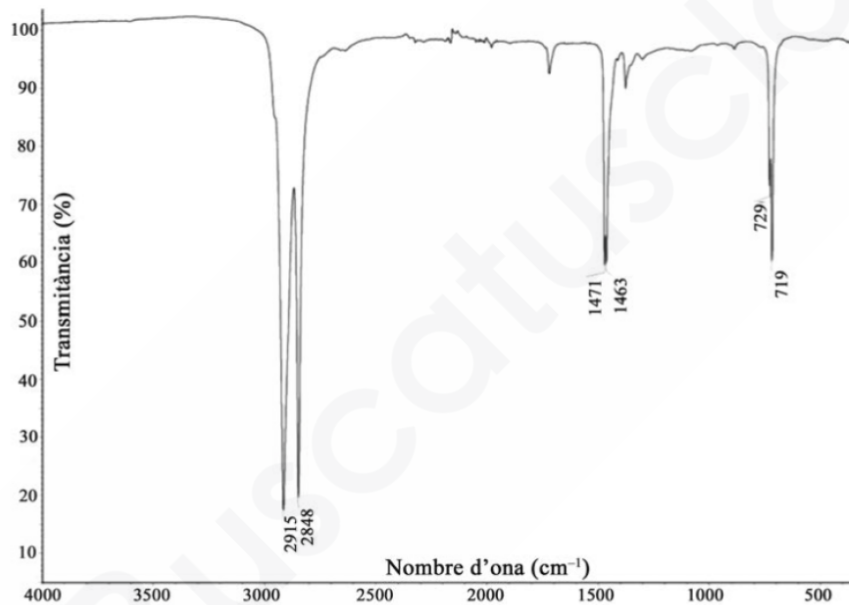


2. La policia ha trobat una màrrega d'acampada que podria resoldre una investigació. Per això cal identificar el seu tipus de polímer entre el polietilè i el polièster. Disposem d'un espectrofotòmetre d'infraroig per a esbrinar-ne la identificació. Les estructures dels dos polímers són:



- a) Descriviu els fonaments de la tècnica espectroscòpica d'infraroig. Justifiqueu quin és el polímer d'acord amb el seu espectre d'infraroig:

[1,25 punts]



- b) Identifiqueu el pic de més energia de l'espectre anterior. Calculeu-ne la freqüència, la longitud d'ona i l'energia corresponents.

[1,25 punts]

DADES: Velocitat de la llum: $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
 Constant de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.

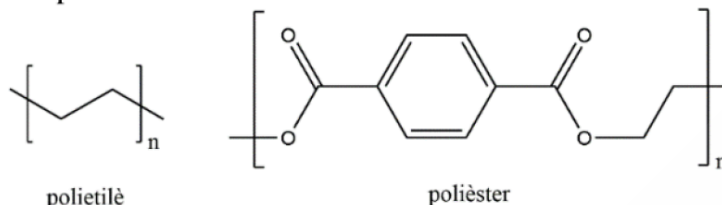
Dades espectroscòpiques a la regió de l'infraroig

Enllaç	Tipus de compost	Interval de nombre d'ona (cm^{-1})
C-H	alcans (C-C-H)	2 970-2 850
	alquens (C=C-H)	3 095-3 010
C-O	alcohols, èters, àcids carboxílics, èsters	1 300-1 050
C=O	aldehids, cetones, àcids carboxílics, èsters	1 760-1 690

Solució:

PREGUNTA 2a

Estructures dels dos polímers:



El polietilè conté dos grups metilè (-CH₂-) en cada unitat polimèrica.

El polièster conté, entre d'altres, dos grups èster (-COO-) en cada unitat polimèrica.

Fonaments de la tècnica espectroscòpica d'infraroig

Quan una molècula absorbeix radiació infraroja (IR) es produeixen canvis d'energia vibracional de la molècula (canvis en la vibració dels enllaços de la molècula). L'energia d'aquest tipus de radiació és capaç de provocar un salt des del nivell fonamental d'energia vibracional a un nivell excitat.

[0,3 p]

Identificació del polímer

Dades espectroscòpiques a la regió de l'infraroig:

Enllaç	Tipus de compost	Interval de nombre d'ona (cm ⁻¹)
C - H	alcans (C-C-H)	2970-2850
	alquens (C=C-H)	3095-3010
C - O	alcohols, èters, àcids carboxílics, èsters	1300-1050
C = O	aldehids, cetones, àcids carboxílics, èsters	1760-1690

El polietilè només presenta enllaços C-H d'alcans caracteritzables mitjançant els pics de l'interval 2970-2850 cm⁻¹.

[0,3 p]

El polièster presenta enllaços C-O i C=O del grup èster caracteritzables mitjançant els pics dels intervals 1300-1050 i 1760-1690 cm⁻¹.

[0,3 p]

L'espectre no presenta cap pic assignable a enllaços èster, per tant el polímer només pot ser de polietilè.

[0,35 p]

PREGUNTA 2b

Longitud d'ona = (nombre d'ona)⁻¹

Freqüència = velocitat de la llum / longitud d'ona = velocitat de la llum x nombre d'ona

Energia = constant de Planck x freqüència

De les anteriors equacions deduïm que:

- l'energia és directament proporcional a la freqüència

- la freqüència és directament proporcional al nombre d'ona.

- el pic de major energia de l'espectre B és aquell amb major nombre d'ona, és a dir **2915 cm⁻¹**
[0,2 p]

Càlcul de longitud d'ona

Longitud d'ona (nm) = 10⁷ / nombre d'ona (cm⁻¹) = 10⁷ / 2915 cm⁻¹ = **3430 nm** (3,430·10⁻⁶ m)

[0,35 p]

Càlcul de freqüència

Freqüència (s⁻¹) = velocitat de la llum (m·s⁻¹) x nombre d'ona (m⁻¹)

v = 3×10⁸ m·s⁻¹ x 291500 m⁻¹ = **8,75×10¹³ s⁻¹** (Hz)

O bé,

Freqüència (s⁻¹) = velocitat de la llum (m·s⁻¹) / longitud d'ona (m)

v = 3×10⁸ m·s⁻¹ / 3,430×10⁻⁶ m = **8,75×10¹³ s⁻¹** (Hz)

[0,35 p]

Càlcul d'energia

Energia (J) = constant de Planck (J·s) x freqüència (s⁻¹)

E = 6,63×10⁻³⁴ J·s x 8,75×10¹³ s⁻¹ = **5,80×10⁻²⁰ J**

[0,35 p]