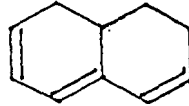


Kokeessa saa olla mukana luennot, spektroskopian moniste, oppikirja ja luennolla jaetut taulukot, mutta ei lasku-
harjoitustehtäviä eikä vanhoja tenttikysymyksiä. Vastauksen voit kirjoittaa myös kysymyspaperiin.

1. a) Laske violetin valon (aallonpituus 400 nm) ja punaisen valon (aallonpituus 750 nm) frekvenssit ja fotonien energiat (kJ/mol)

(valon nopeus = 3.0×10^8 m/s, Planckin vakio = 6.63×10^{-34} Js, Avogadron vakio = 6.02×10^{23})

b) Yksi mooli yhdistettä, jonka rakennekaava on hyd-
rattiin katalyyttisesti yhdellä moolilla H₂:ta jolloin
saatiin tuotteeksi seos, josta voitiin erotella

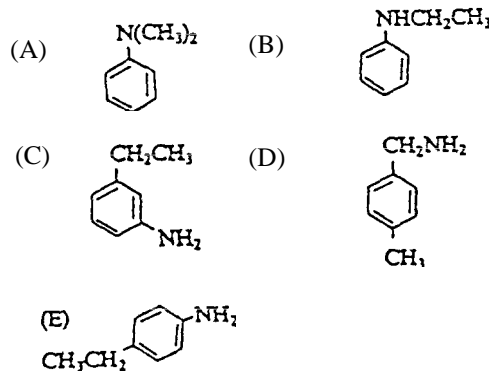


kolme isomeeristä komponenttia, joiden molekyylikaava oli C₁₀H₁₄. Selitä miten UV-vis-spektroskopiaa voidaan
käyttää isomeerien tunnistamiseen.

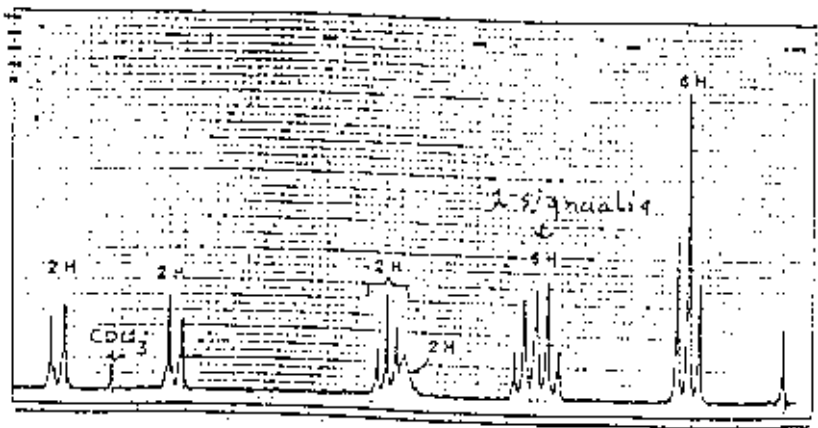
c) Yhdisteen, jonka molekyylikaava on C₁₀H₁₂O, massaspektissä on signaalit m/e-arvoilla 15, 43, 57, 91, 105 ja 148. Päätele yhdisteen rakenne

2. a) Yhdisteen (molekyylikaava C₈H₁₁N)

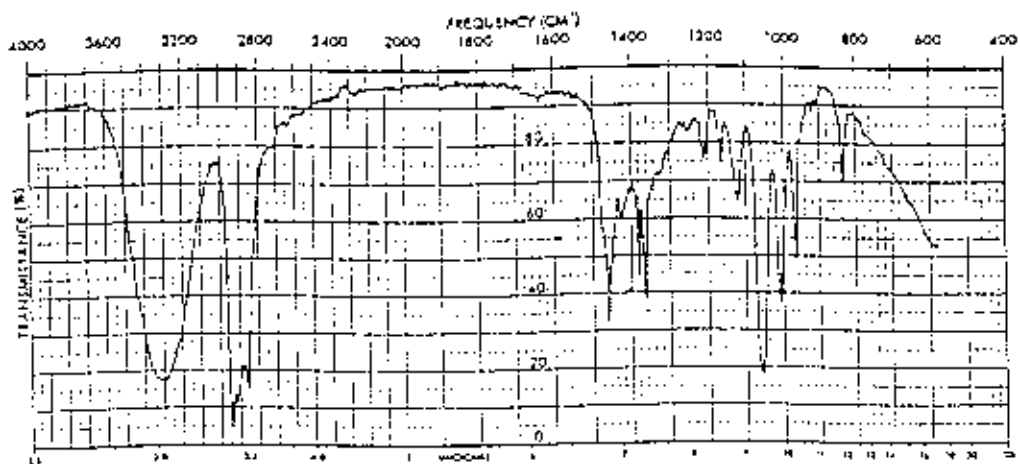
IR-spektrissä on absorptiosignaali aaltoluvulla 3448 cm⁻¹ ja UV-spektrissä aallonpituudella 235 nm ($\epsilon = 1480$). Yhdisteestä on lisäksi mitattu oheinen huonolaatuinen ¹H-NMR-spektri. Mikä seuraavista vaihtoehdoista on kyseinen yhdiste. Perustele valintasi.



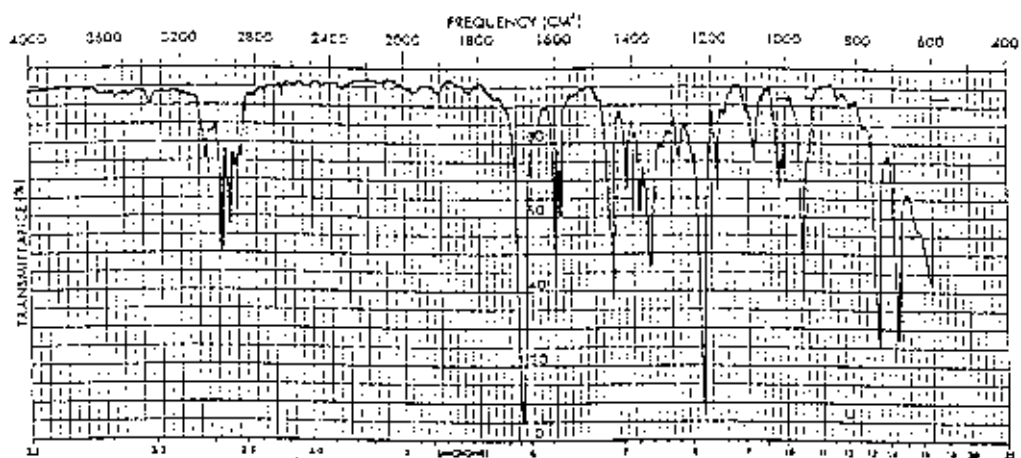
b) Prokaiini (novokaiini) on paikallispuudutusaine, jonka molekyylikaava on C₁₃H₂₀N₂O₂. Päätele oheisen ¹H-NMR-spektrin perusteella prokaiinin rakenne kun tiedetään lisäksi, että prokaiinin IR-spektrissä on kaksoispiikki aaltoluvulla 3350 cm⁻¹ ja intensiiviset signaalit aaltoluvuilla 3000, 1700, 1600, 1450 ja 1280 cm⁻¹.



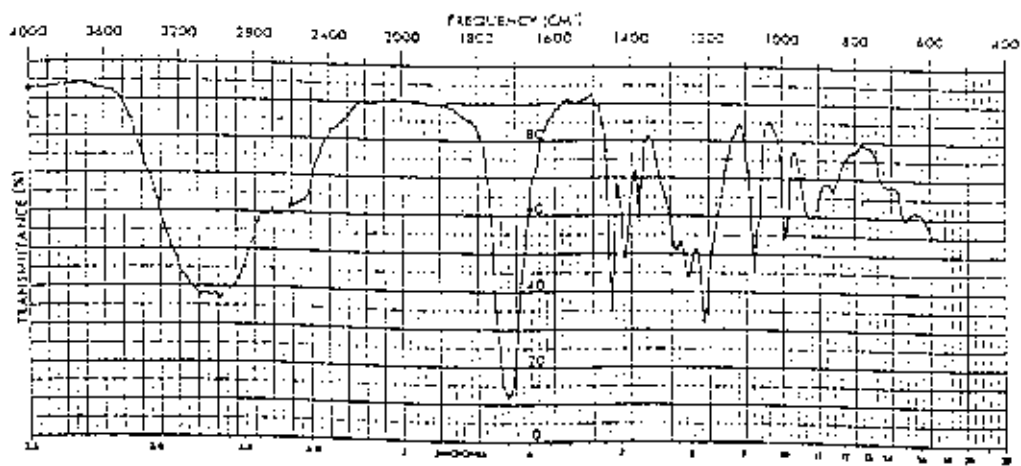
a) $C_5H_{12}O$



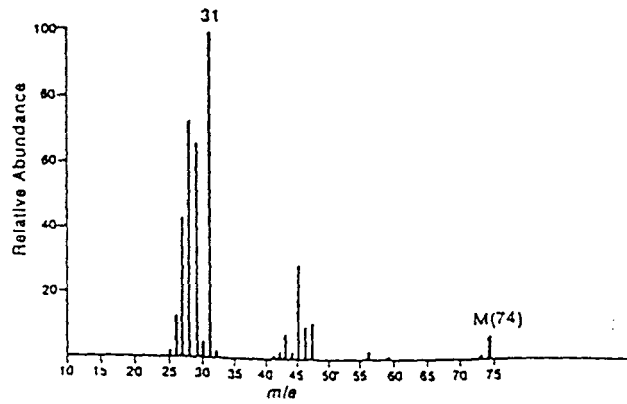
b) $C_9H_{10}O$



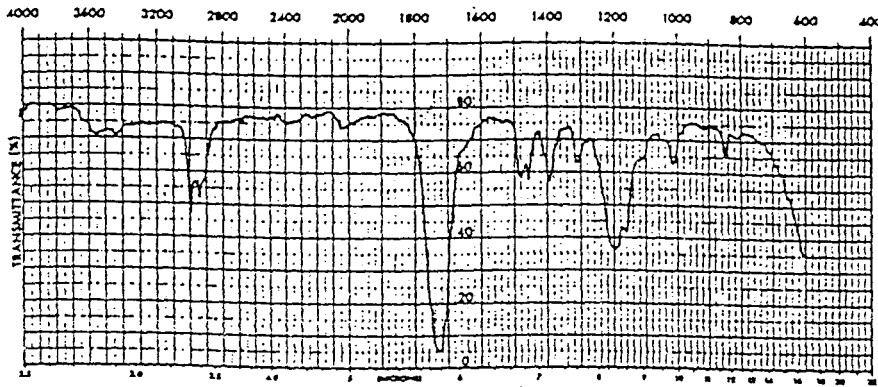
c) $C_3H_5O_2Cl$



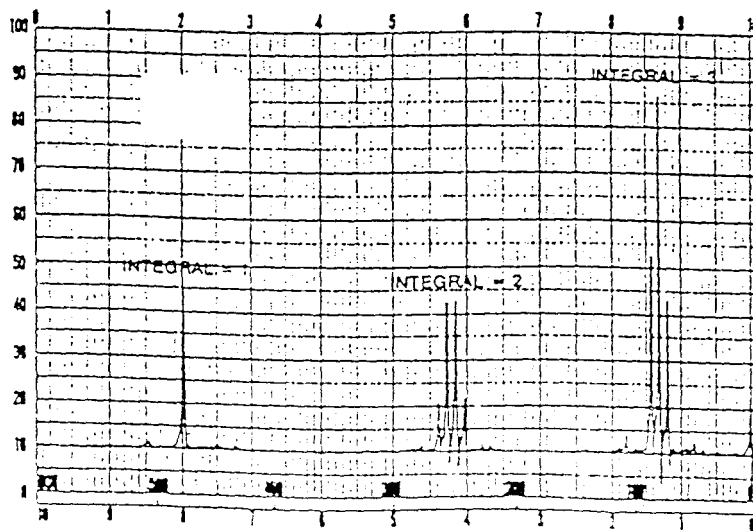
4. Yhdisteen molekyylikaava on $C_3H_6O_2$. Tunnistaa yhdiste alla olevien spektrien perusteella.



MASS SPECTRUM



INFRARED SPECTRUM



NMR SPECTRUM