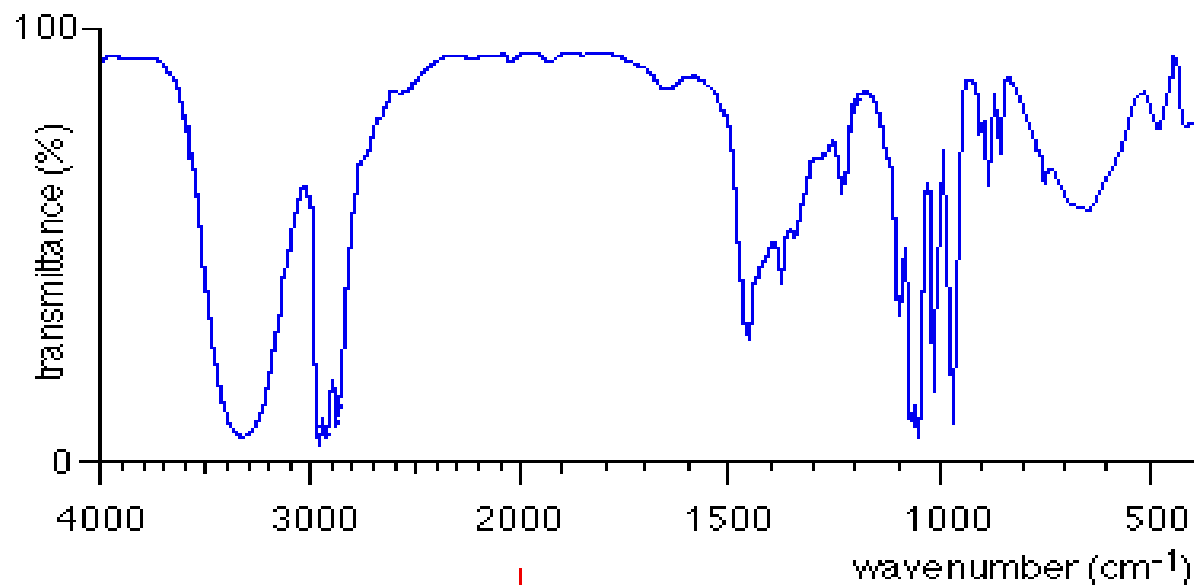


III. SPEKTROSKOPI INFRA MERAH

Prinsip dasar Spektroskopi IR

- Jika senyawa organik dikenai sinar infra-merah yang mempunyai frekwensi tertentu (bilangan gelombang 500 - 4000 Cm^{-1}), sehingga beberapa frekwensi tersebut diserap oleh senyawa tersebut.
- Berapa banyak frekwensi tertentu yang melewati senyawa tersebut diukur sebagai '**persentasi transmitasi**' (*percentage transmittance*).
- Persentasi transmitasi dengan nilai 100 berarti semua frekwensi dapat melewati senyawa tersebut tanpa diserap sama sekali.
- Transmitasi sebesar 5% mempunyai arti bahwa hampir semua frekwensi tersebut diserap oleh senyawa itu

infra-red spectrum of propan-1-ol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

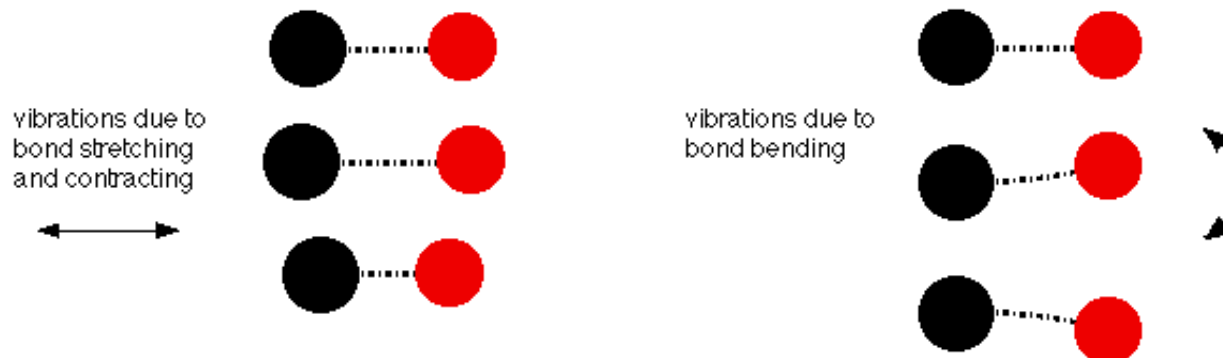


Apa yang menyebabkan beberapa frekwensi itu terserap?

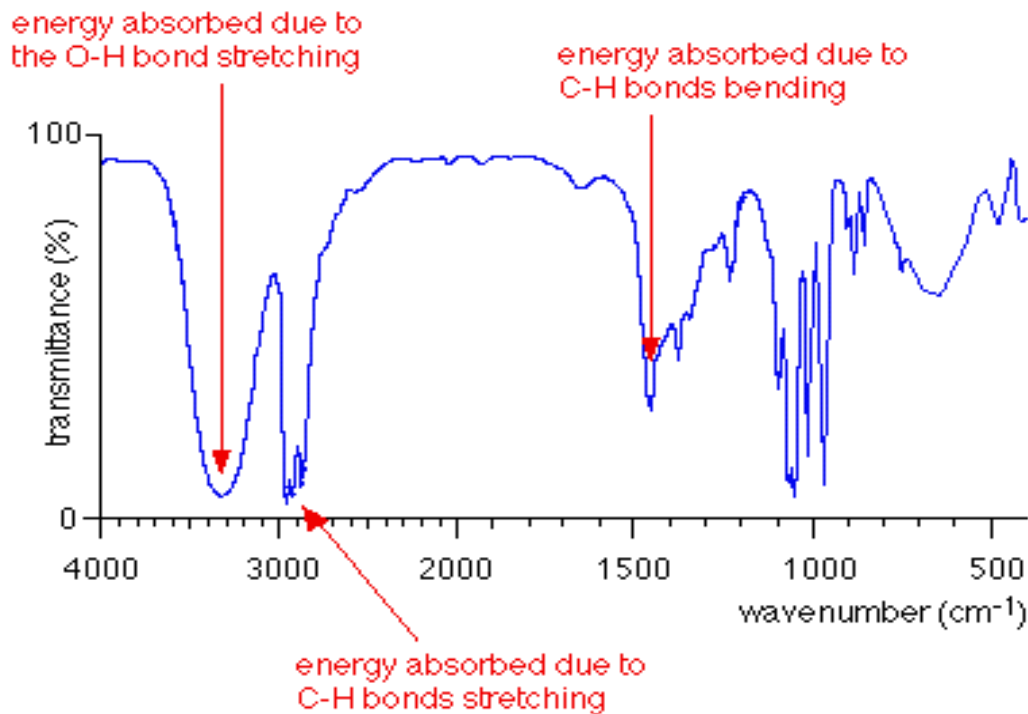
Setiap frekwensi sinar (termasuk infra-merah) mempunyai λ tertentu. Apabila frekwensi tertentu diserap ketika melewati sebuah sampel senyawa organik, maka pasti akan ditransfer ke senyawa tersebut yang sebanding dengan frekwensi yang timbul pada getaran-getaran ikatan kovalen antar atom dalam molekul senyawa tersebut.

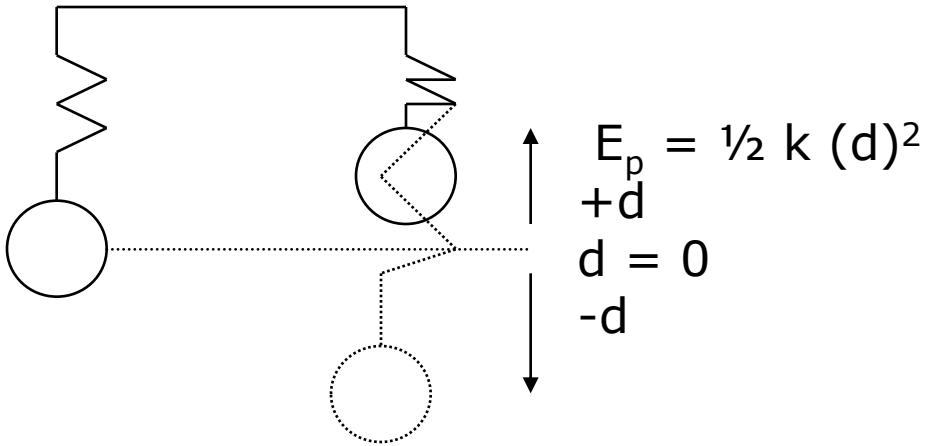
Pergerakan ikatan

Pada ikatan kovalent, atom-atom tidak disatukan oleh ikatan yang kaku, kedua atom berikatan karena kedua inti atom tersebut terikat pada pasangan elektron yang sama. Kedua inti atom tersebut dapat bergetar maju-mundur dan depan-belakang, atau menjauhi masing-masing, dalam posisi yang memungkinkan.



- ikatan-ikatan akan selalu bergetar setiap saat dan jika ikatan itu disinari dengan jumlah yang tepat, maka akan menyebabkan terjadinya getaran itu ke tingkat yang lebih tinggi.
- Karena yang terlibat pada pembelokan ini juga berbeda-beda pada setiap jenis ikatan, maka setiap jenis ikatan akan menyerap sinar infra-merah dengan frekwensi yang berbeda-beda pula untuk membuatnya meloncat ke tingkat yang lebih tinggi.
- Contoh : spektrum infra-merah sebuah n-propanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$





$E_k = \frac{1}{2} m v^2$, dimana m massa bola dan v kecepatan bola.

$$v = \frac{1}{2\pi} \sqrt{k/\mu}$$

$$\mu = m_1 m_2 / m_1 + m_2$$

$$v = \text{frekuensi} (= hc/\lambda)$$

- Spektrum inframerah suatu molekul adalah hasil transisi antara tingkat getaran yang berlainan.
- Gerakan getaran molekul menyerupai gerakan suatu bola yang dipasang pada pegas, yaitu pengosilasi harmoni.
- Model bola dan pegas digunakan untuk mengembangkan konsepsi gerakan getaran.

Tabel 2.1. Beberapa daerah terpenting dalam spektrum inframerah

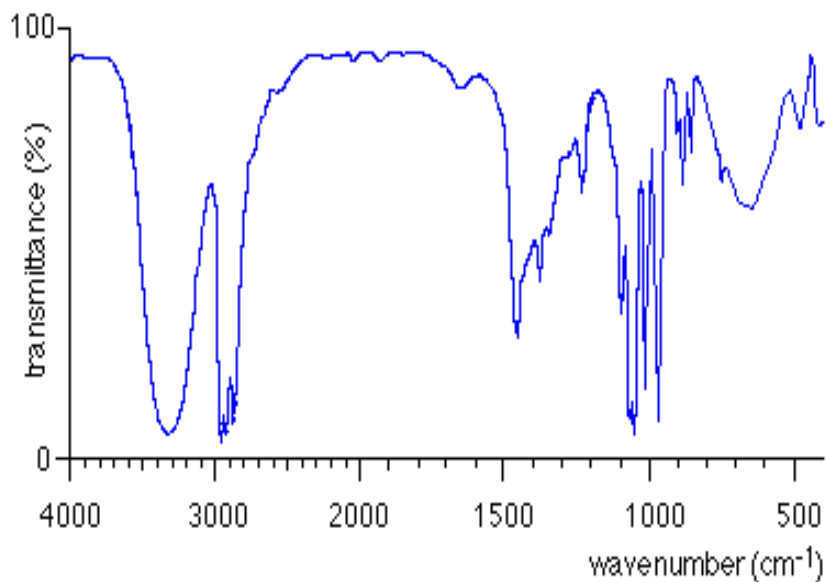
Daerah spektrum, Bilangan gelombang (cm ⁻¹)	Ikatan yang menyebabkan absorpsi
3750 - 3000	Regang O-H; N-H
3300 - 2900	Regang C-H : $\text{-C}\equiv\text{C-H}$; C=C-H ; Ar-H
3000 - 2700	Regang C-H : CH_3 ; CH_2 ; -H
2400 - 2100	Regang $\text{C}\equiv\text{C}$; $\text{C}\equiv\text{N}$
1900 - 1650	Regang C=O (asam , aldehida, keton, amida, ester, anhidrida)
1675 - 1500	Regang C=C (alifatik dan aromatik); C=N
1475 - 1300	Lentur C-H
1000 - 650	Lentur C=C-H; Ar-H (luar bidang)

Area Spektrum Infra-merah

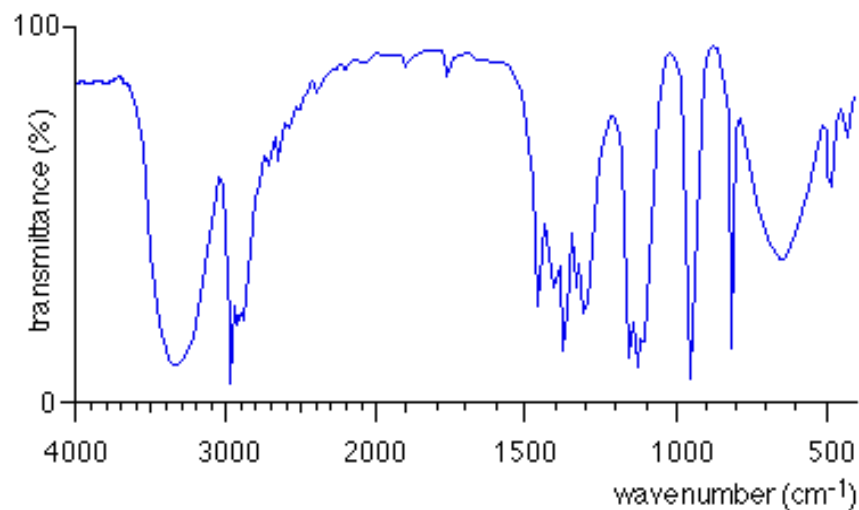
Daerah gugus fungsi utama : $4000 - 1500 \text{ cm}^{-1}$

Daerah sidik jari : sekitar $1000 - 1500 \text{ cm}^{-1}$ biasanya mempunyai penyerapan yang sangat beragam dan bermacam-macam dan spesifik untuk setiap senyawa organik

infra-red spectrum of propan-1-ol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$



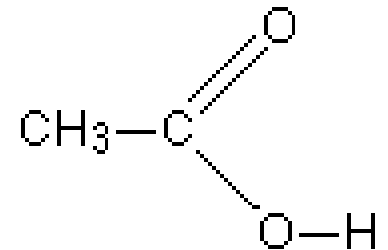
infra-red spectrum of propan-2-ol, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$



Memahami spektrum infra merah

Asam etanoat

Asam etanoat mempunyai struktur sebagai berikut:



Dari struktur diatas dapat diketahui bahwa senyawa tersebut terdiri dari ikatan-ikatan sebagai berikut:

Ikatan rangkap karbon-oksigen, C=O

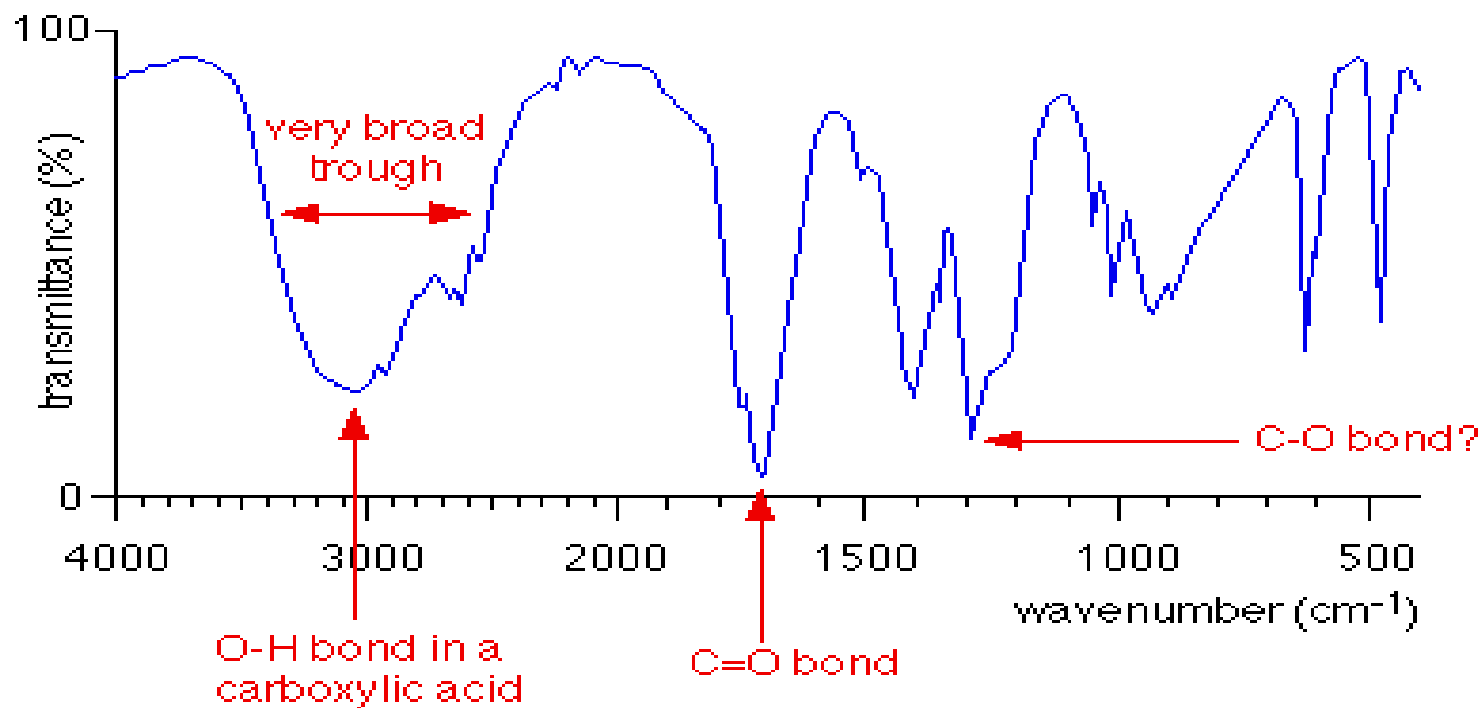
Ikatan tunggal karbon-oksigen, C-O

Ikatan oksigen-hidrogen, O-H

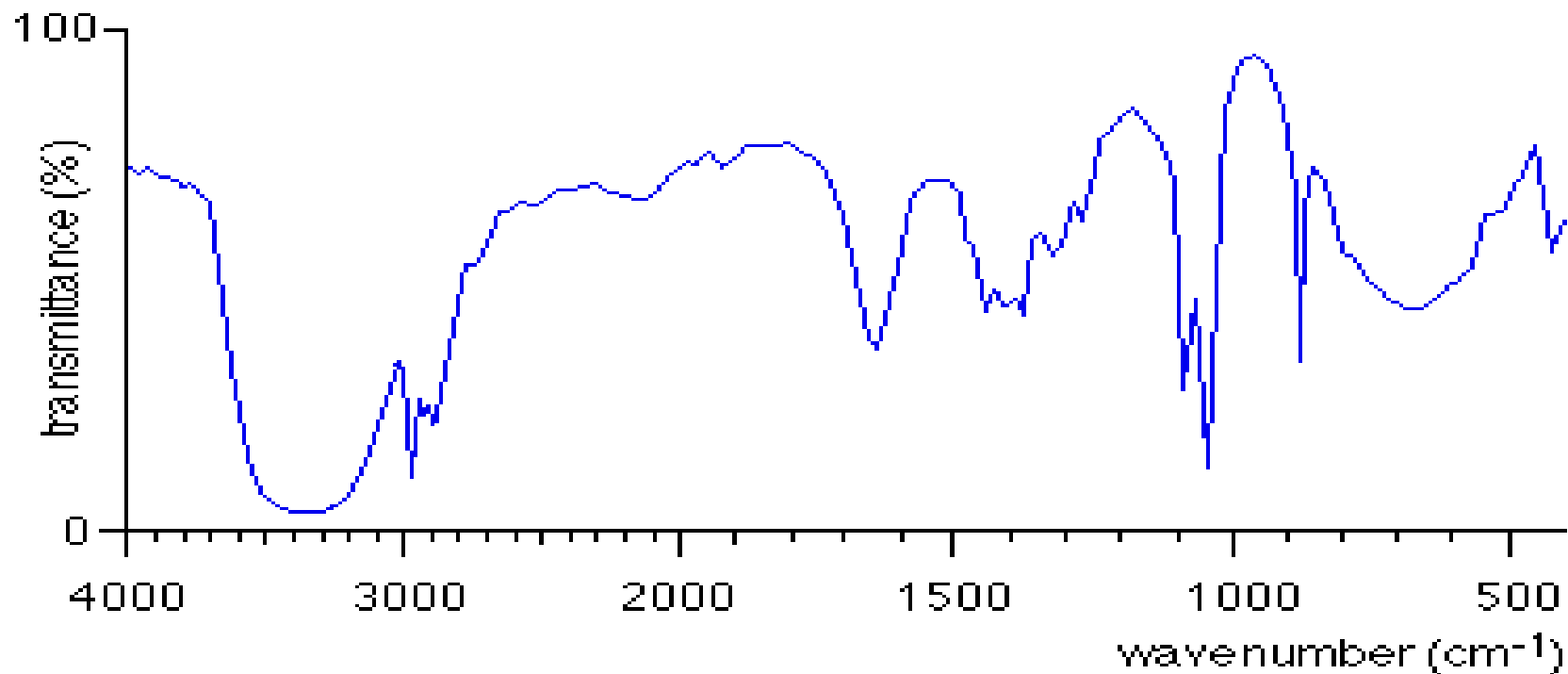
Ikatan karbon-hidrogen, C-H

Ikatan tunggal carbon-carbon, C-C

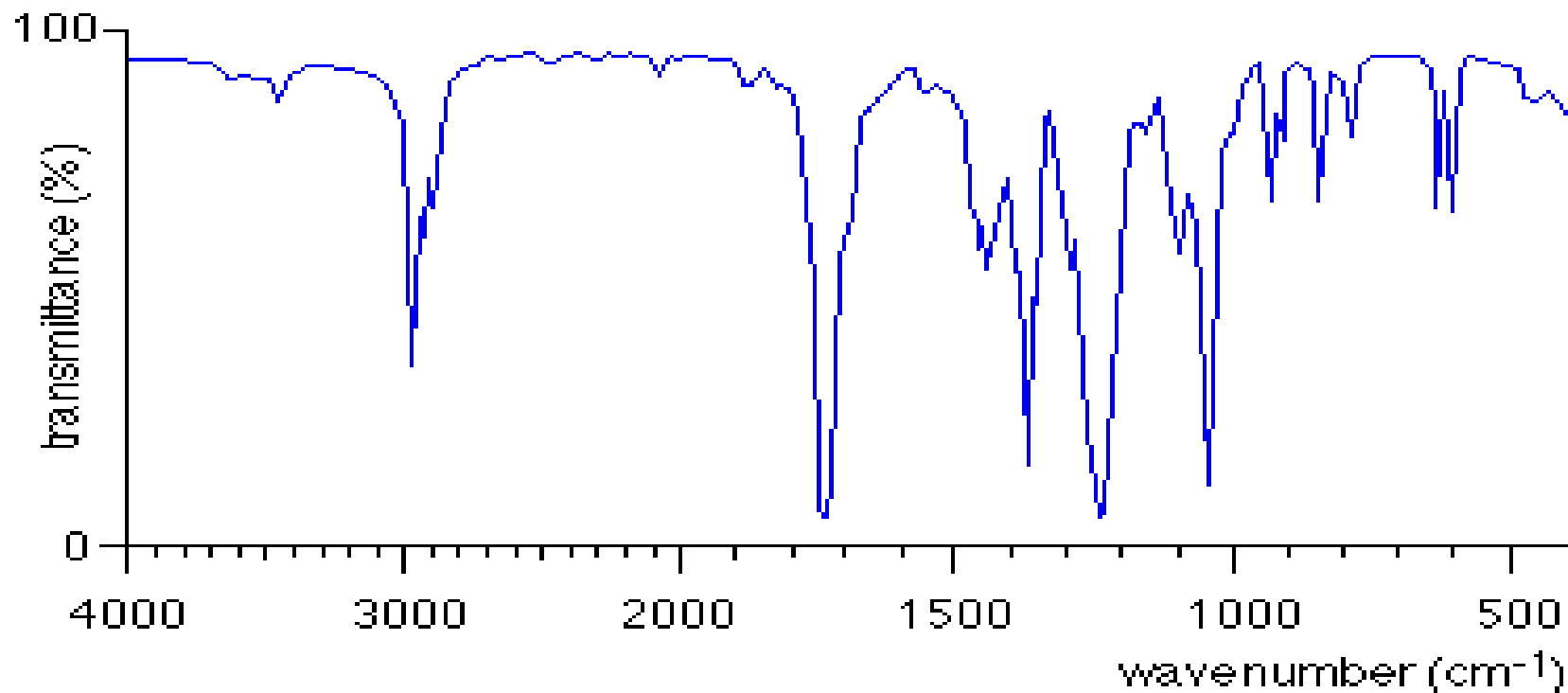
infra-red spectrum of ethanoic acid, CH_3COOH



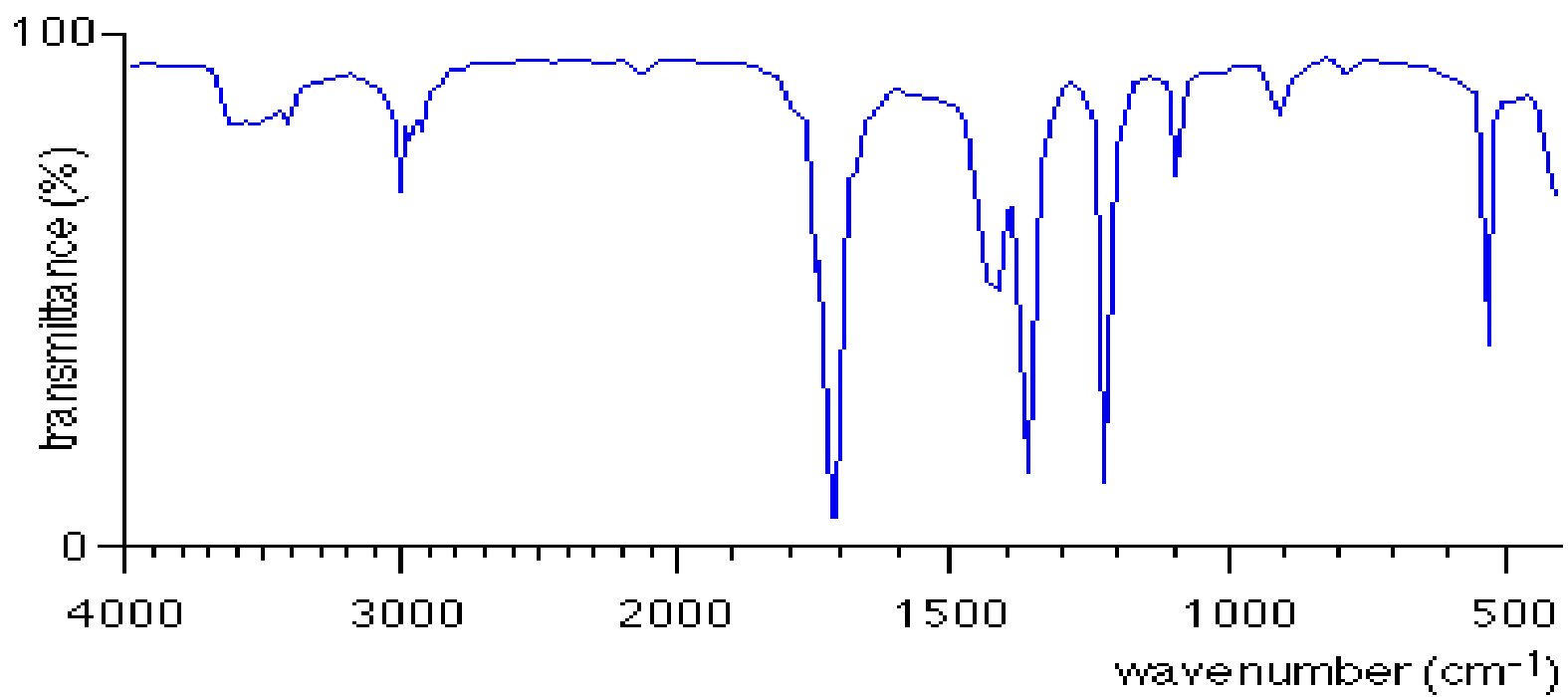
infra-red spectrum of ethanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$



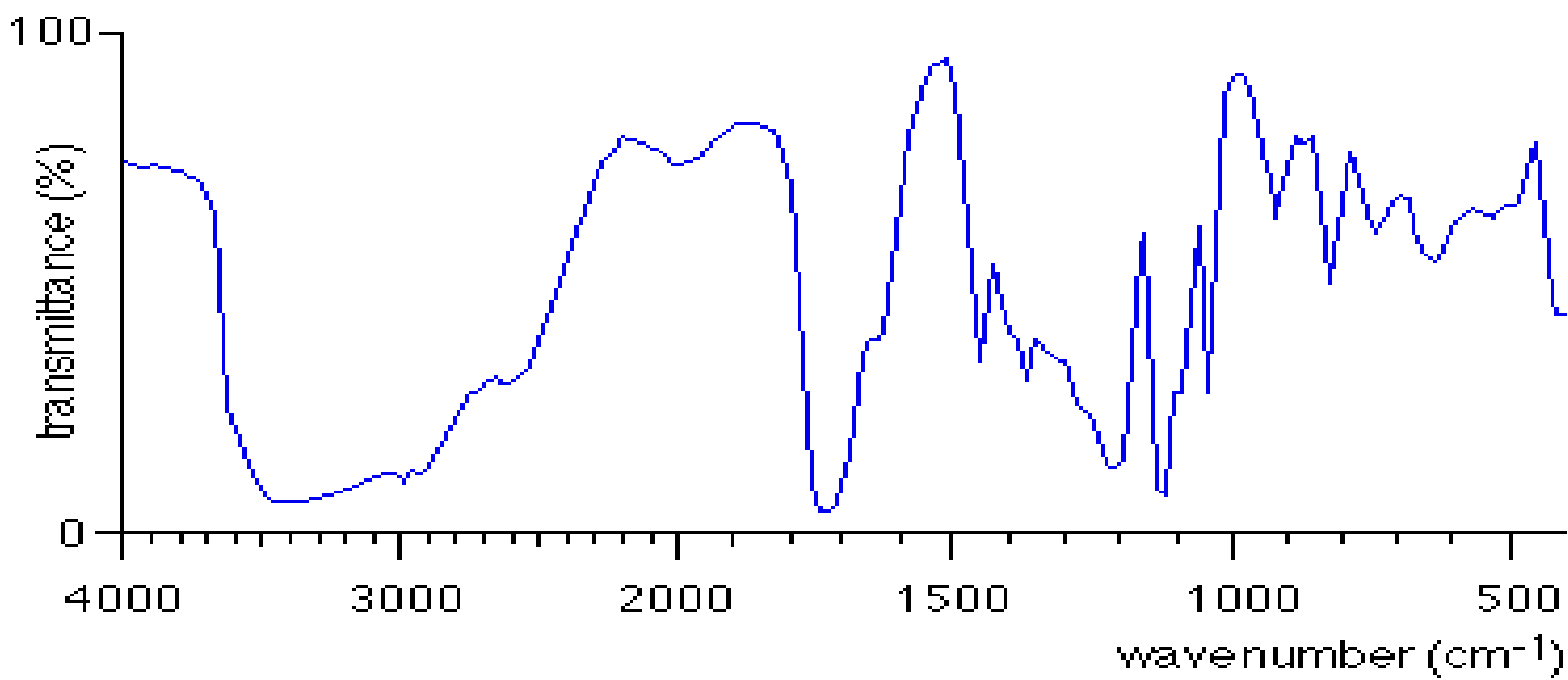
infra-red spectrum of ethyl ethanoate, CC(=O)OCC



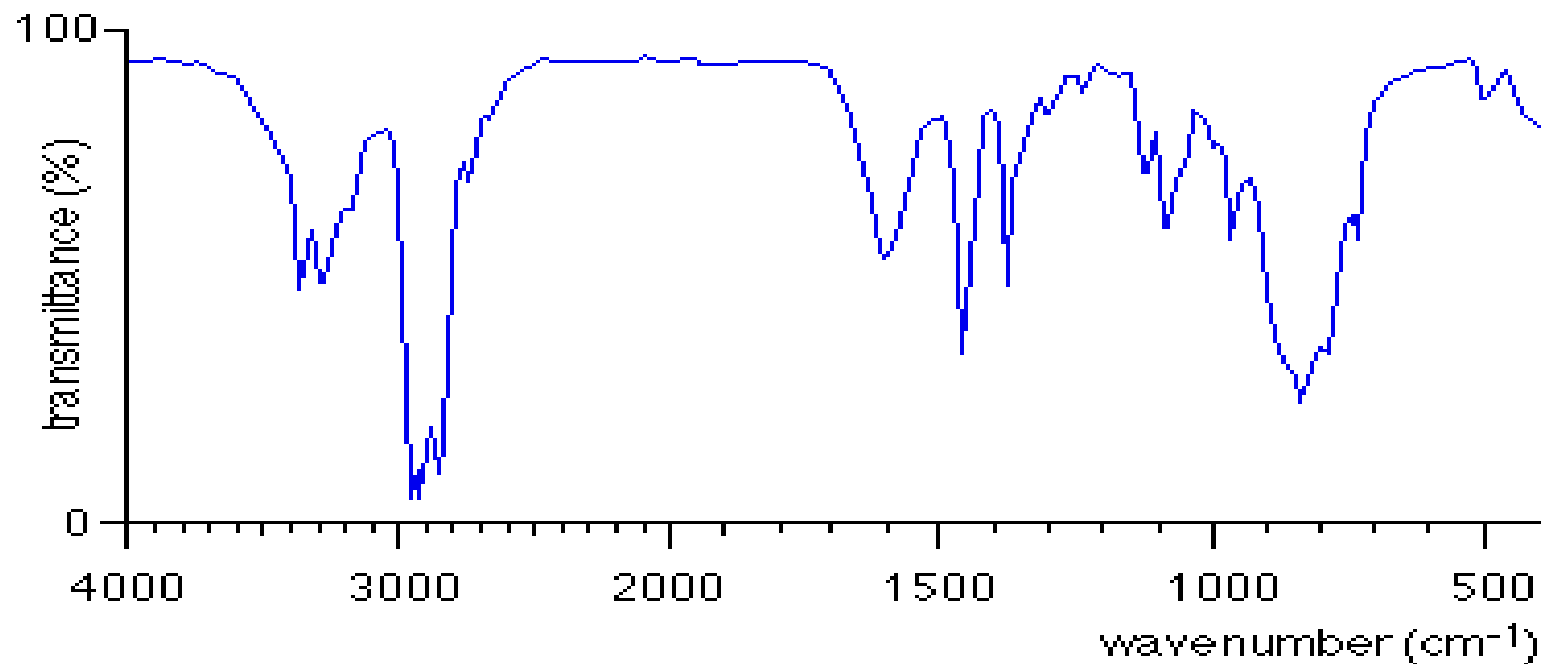
infra-red spectrum of propanone, CC(=O)C



infra-red spectrum of 2-hydroxypropanoic acid, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$

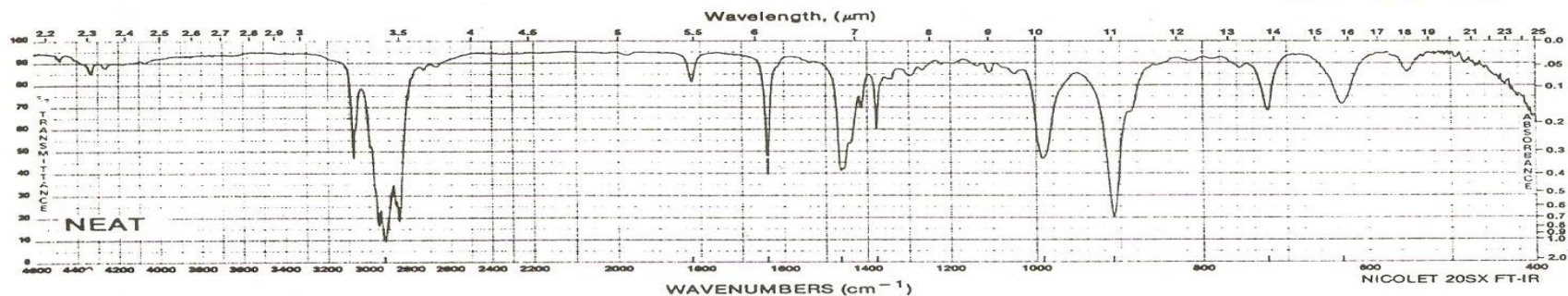


infra-red spectrum of 1-aminobutane, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$



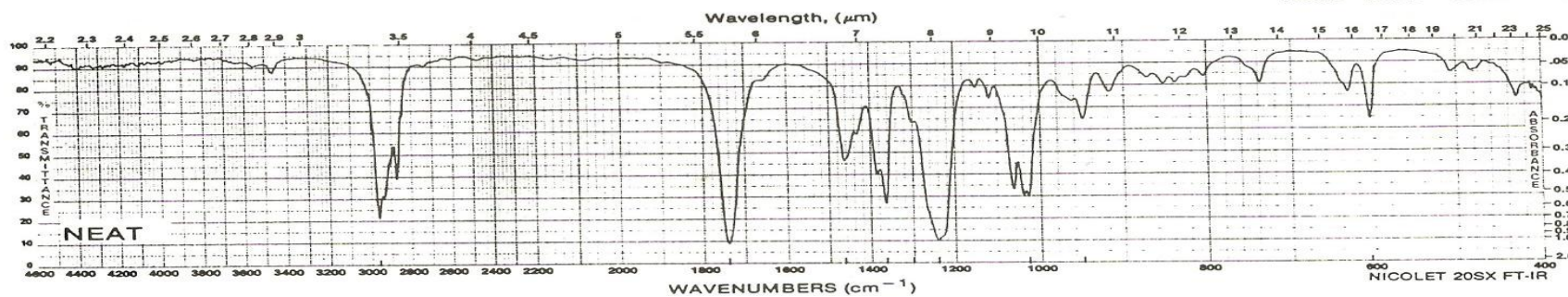
Problem 3.3 Spectrum D

2927.1 1467.1 909.8
 1822.5 1378.9 724.5
 1641.7 993.3 634.5



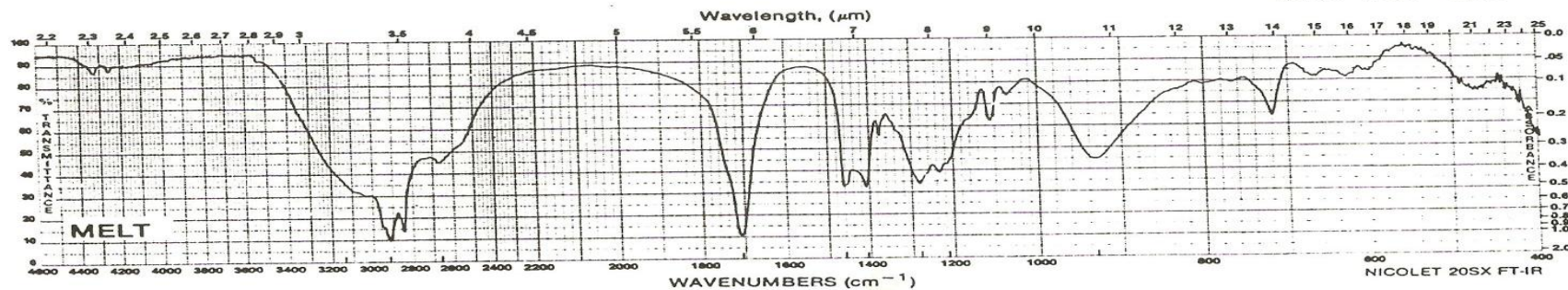
Problem 3.4 Spectrum E

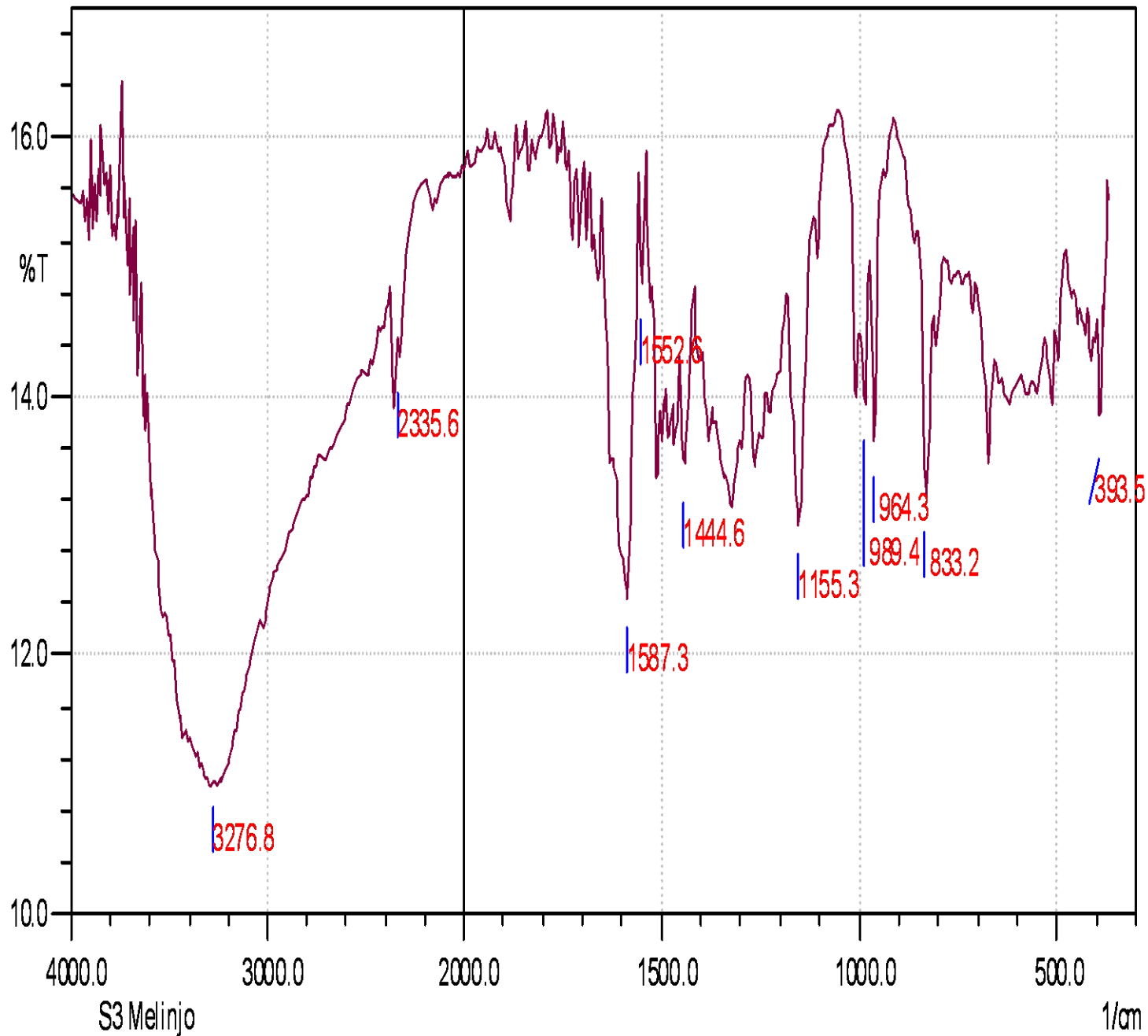
2962.1 1366.3 1031.3
 1743.1 1303.6 950.8
 1466.5 1243.2 606.6



Problem 3.4 Spectrum F

3148.2 1712.1 1285.0
 2925.9 1466.3 1218.9
 2670.8 1412.3 935.3





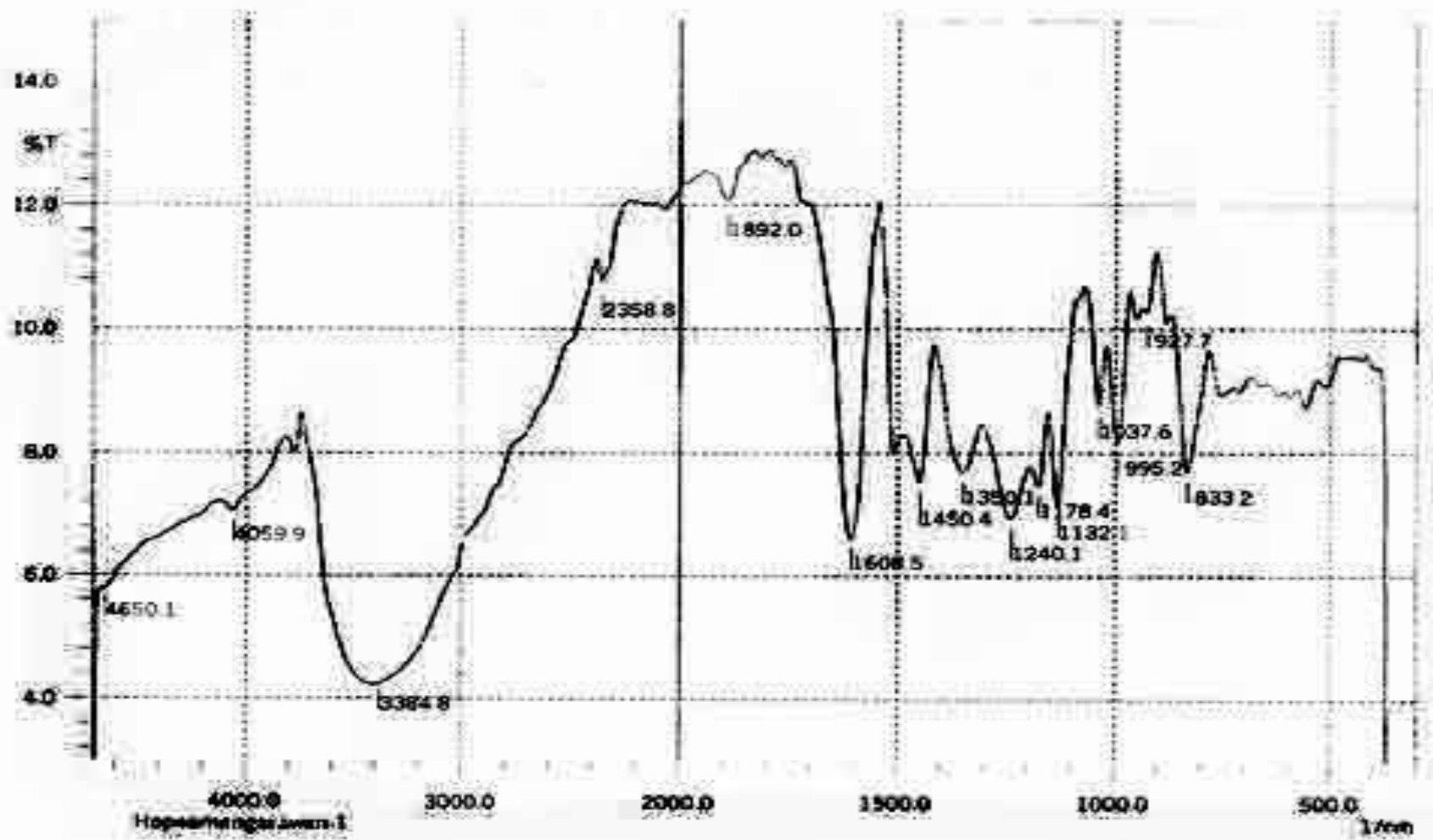
Code Name : Atun-Hm-1

Source : Extract Aceton from *Hopea mengarawan* (Dipterocarpaceae)

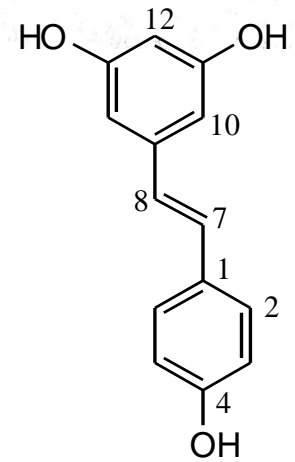
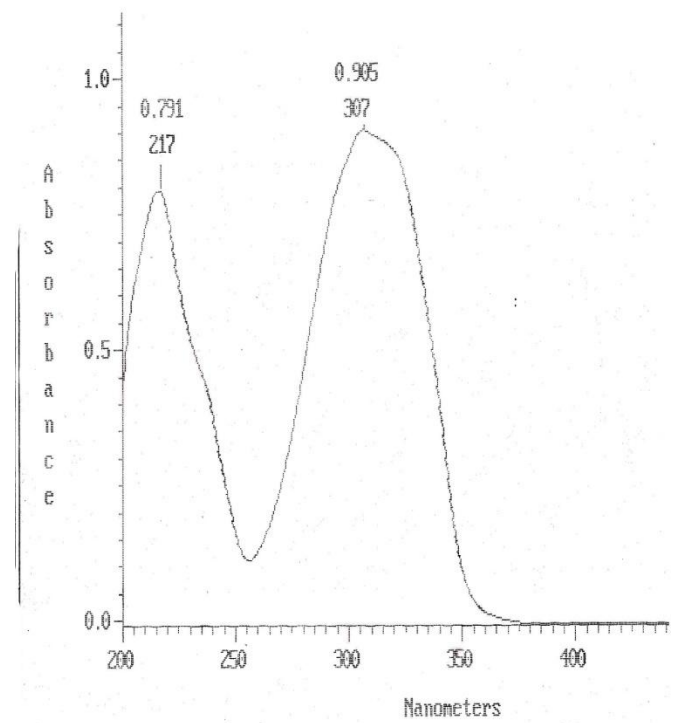
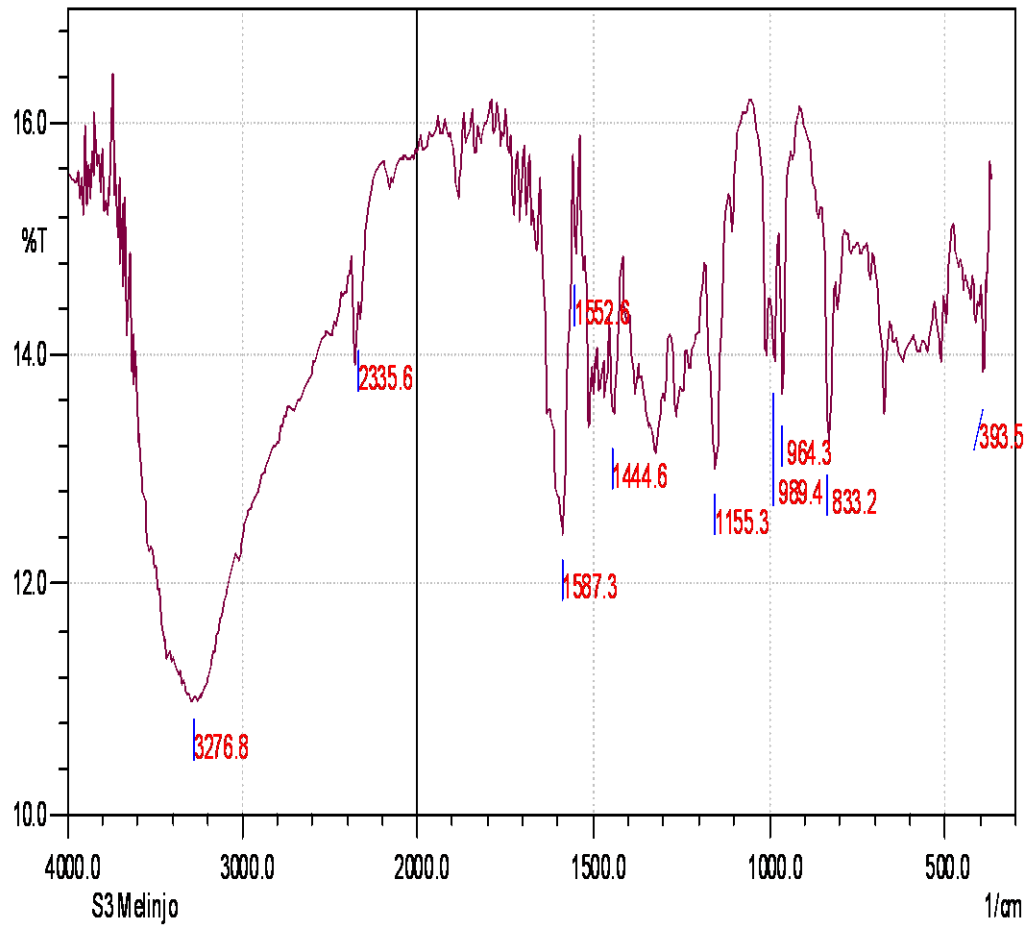
Physical description : amorf yellow solid

Melting point : decompous (> 230 °C)

Solubility : Aceton, MeOH



Senyawa isolat 3



Data spektrum IR dan UV senyawa isolat 3