



# SPEKTROSKOPIK TƏDQIQAT METODLARI

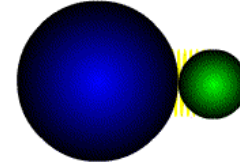


HOЦ HT

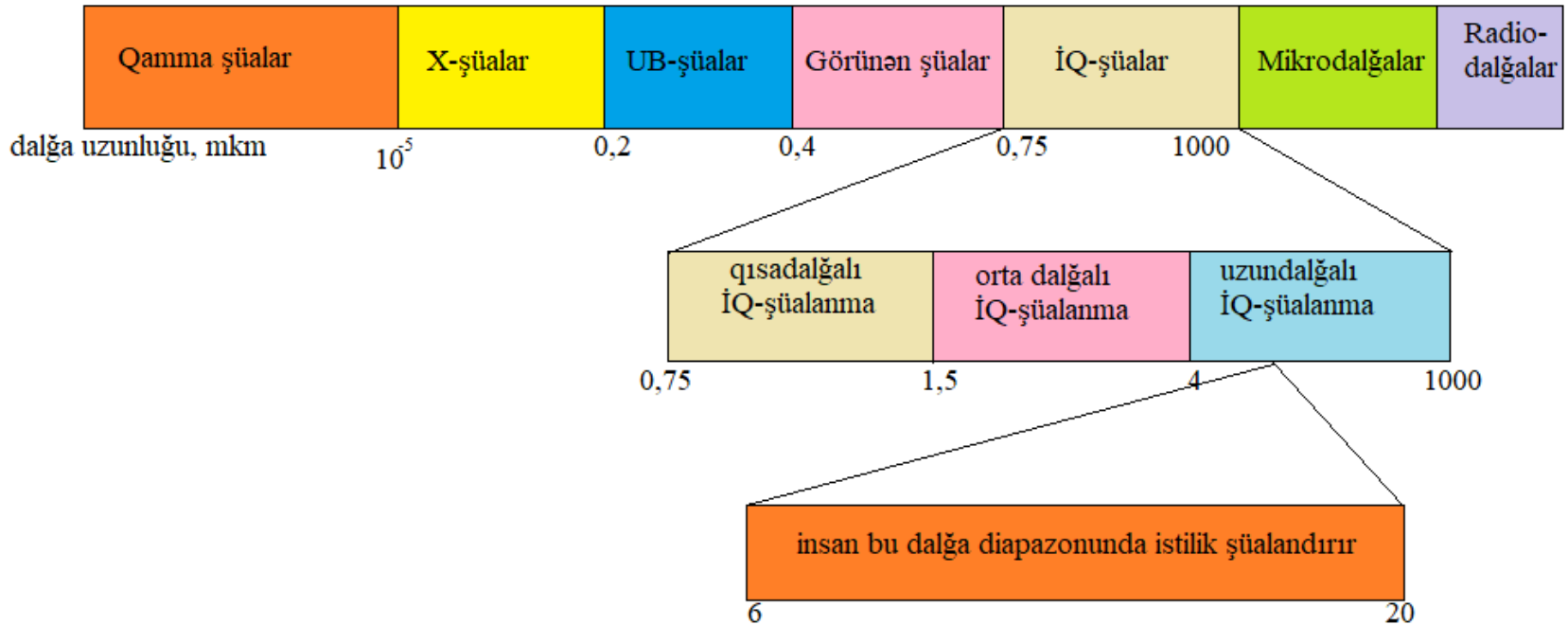


# İQ spektroskopiya

maddə tərəfindən infraqırmızı şüalanmanın udulmasına əsaslanan metoddur



Vibration of a Diatomic Molecule  
Approximates an Oscillating Spring

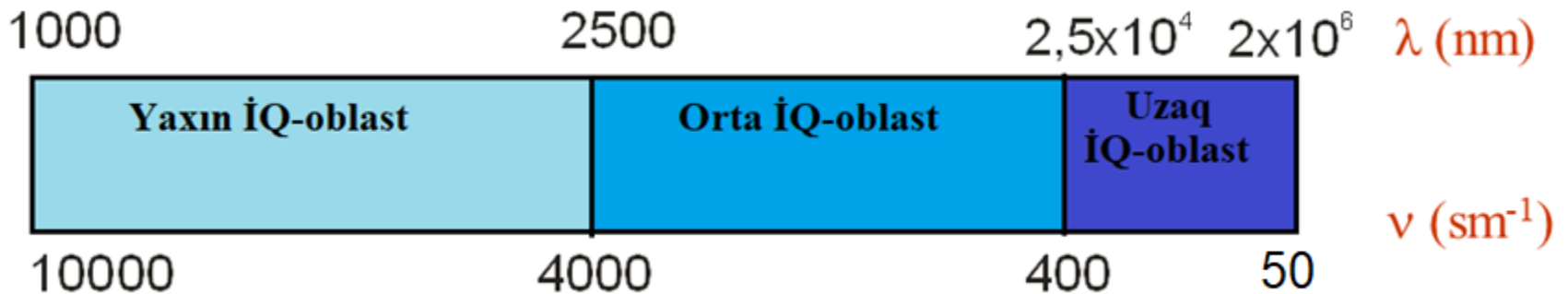


«yaxın» İQ-obləst 10000 - 4000 sm<sup>-1</sup>

«orta» İQ-obləst 4000 - 400 sm<sup>-1</sup>

«uzaq» İQ-obləst 400 - 50 sm<sup>-1</sup>

# Rəqsi spektroskopiya



Obertonlar  
Hidrogen rabitəsi  
Əsas rəqslərin tərkib  
tezlikləri

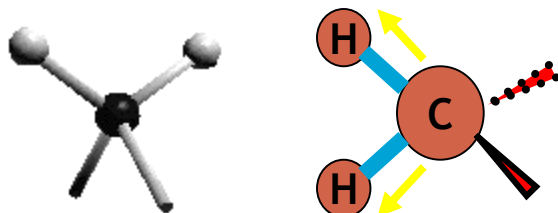
Əsas tezliklər  
«Barmaq izləri»  
oblastı

M-X rabitələri  
Fırlanma  
keçidləri

# Rəqslərin növləri

**VALENT RƏQSLƏR (v)** - rabitənin oxu boyunca baş verən ritmik rəqslərdir, bu zaman rəqs edən atomlar arasında məsafə artır və ya azalır, atomlar özləri isə valent rabitəsi oxunda qalır.

simmetrik



Copyright © 1997 Charles E. Abrams

asimmetrik



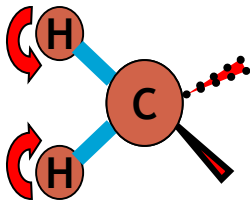
Copyright © 1997 Charles E. Abrams

Asimmetrik rəqslərin tezliyi həmişə simmetrik rəqslərin tezliyindən böyükdür.

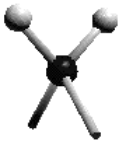
# Rəqslərin növləri

**DEFORMASIYA RƏQSLƏRİ ( $\delta$ )** - rabitələr arasında bucaqların dəyişməsinə səbəb olan nüvələrin rəqsi hərəkətidir.

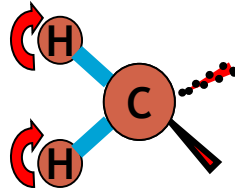
Müstəvidə



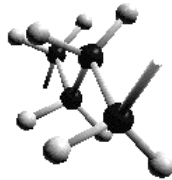
qayçı



Copyright © 1997 Charles B. Abrams

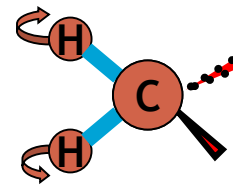


kəfkir

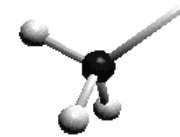


Copyright © 1997 Charles B. Abrams

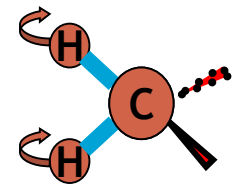
Müstəvidən kənar



burulma



Copyright © 1997 Charles B. Abrams

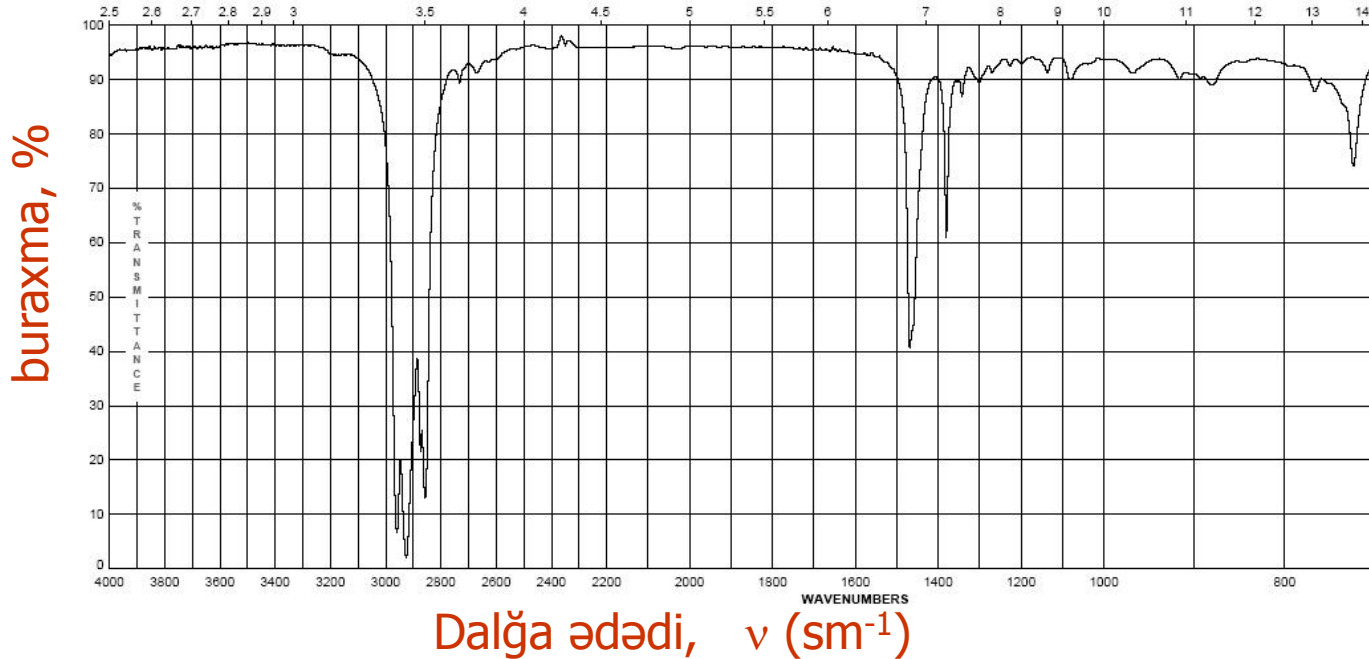


yelpik

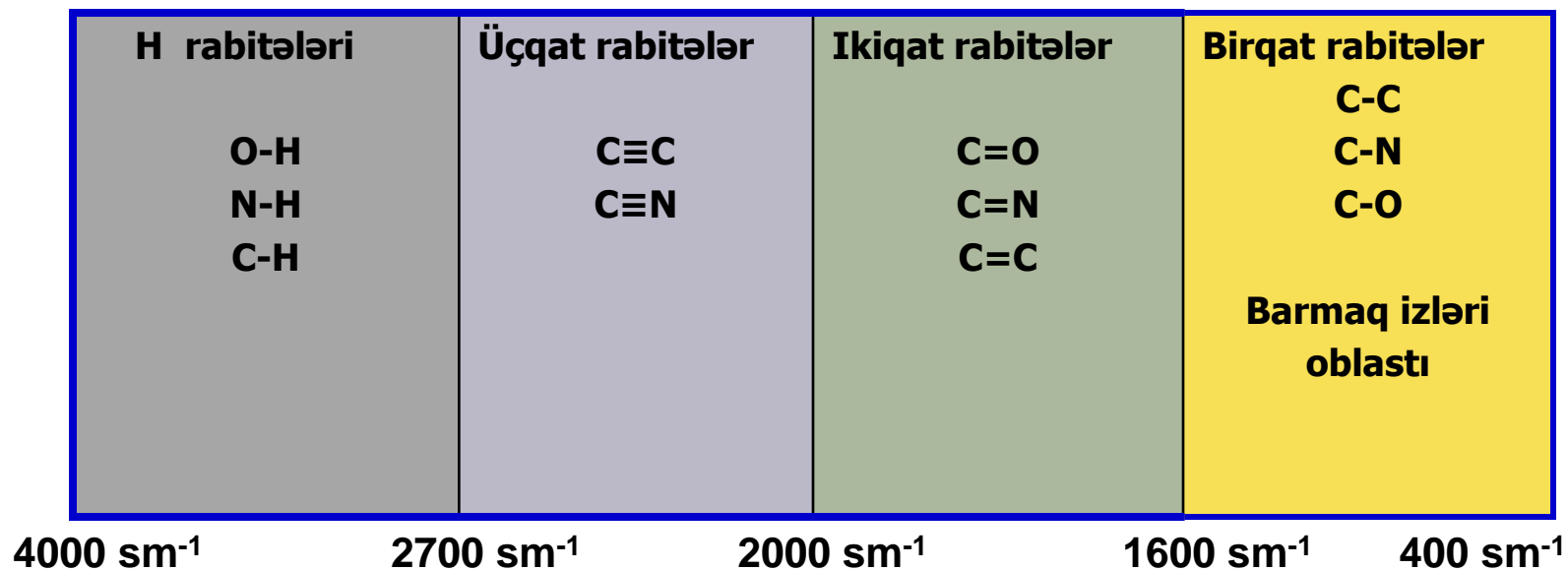
# İQ spektr

Molekulda hər bir rəqs müəyyən tezliyə malikdir və aşağıdakılardan asılıdır:

- rəqsin növündən (eyni rabitənin valent rəqslərinin tezliyi deformasiya rəqslərinin tezliyindən böyükdür);
- rabitənin əmələ gəlməsində iştirak edən atomların kütləsindən;
- rabitənin möhkəmliyindən.

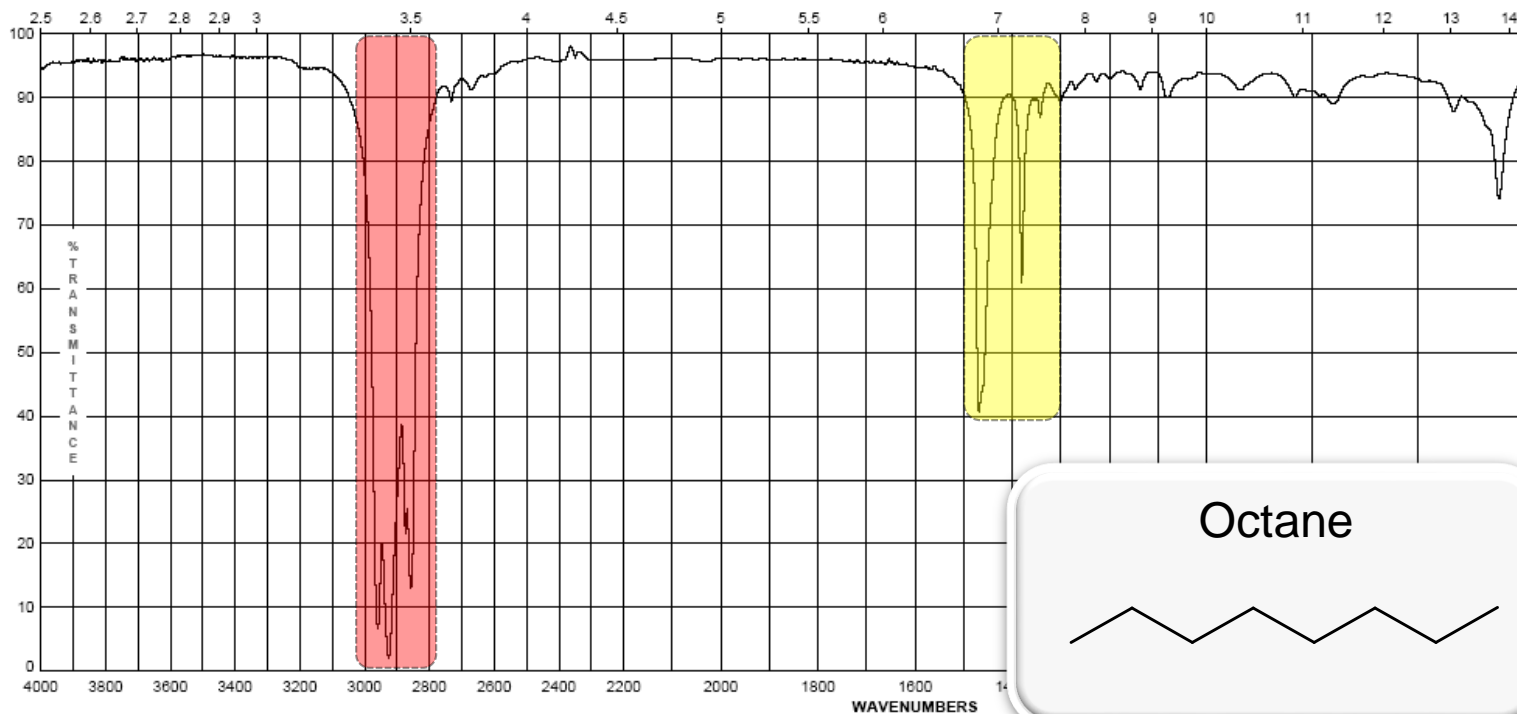


# Rəqslərin tezlikləri



## ALKANLAR - C-C və C-H rabitələrinin kombinasiyası

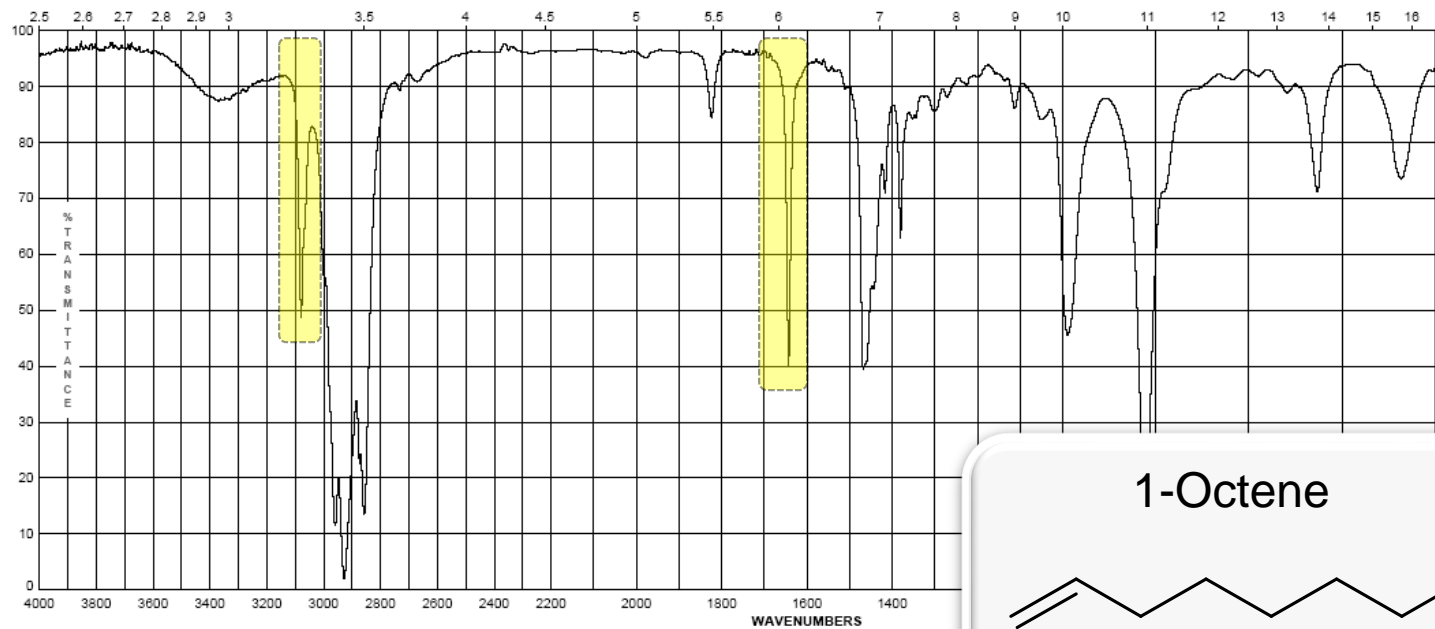
- $\nu(\text{C-C})$  1360-1470  $\text{cm}^{-1}$  :  
metilen qrupları arasında ( $\text{CH}_2$ ) 1450-1470  $\text{cm}^{-1}$   
metilen ( $\text{CH}_2$ ) və metil ( $\text{CH}_3$ ) qrupları arasında 1360-1390  $\text{cm}^{-1}$
- $\nu(\text{sp}^3 \text{C-H})$  2800-3000  $\text{cm}^{-1}$





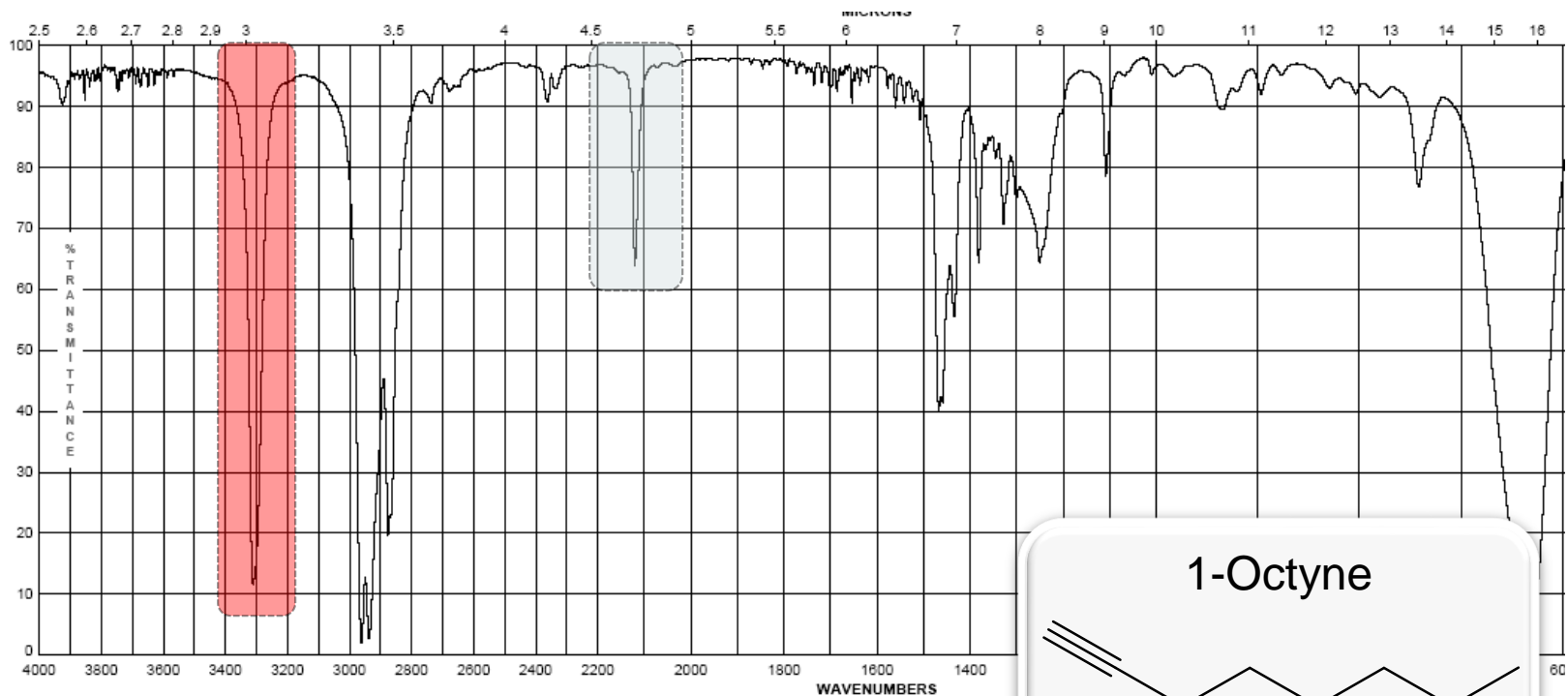
## ALKENLƏR - əlavə C=C və vinil C-H rabitələri

- $\nu(\text{C}=\text{C})$  1620-1680  $\text{sm}^{-1}$  yerdəyişmənin artması ilə zəifləyir
- $\nu(\text{C}-\text{H})$  vinil qrupları 3000-3100  $\text{sm}^{-1}$
- + alkanların zolaqları



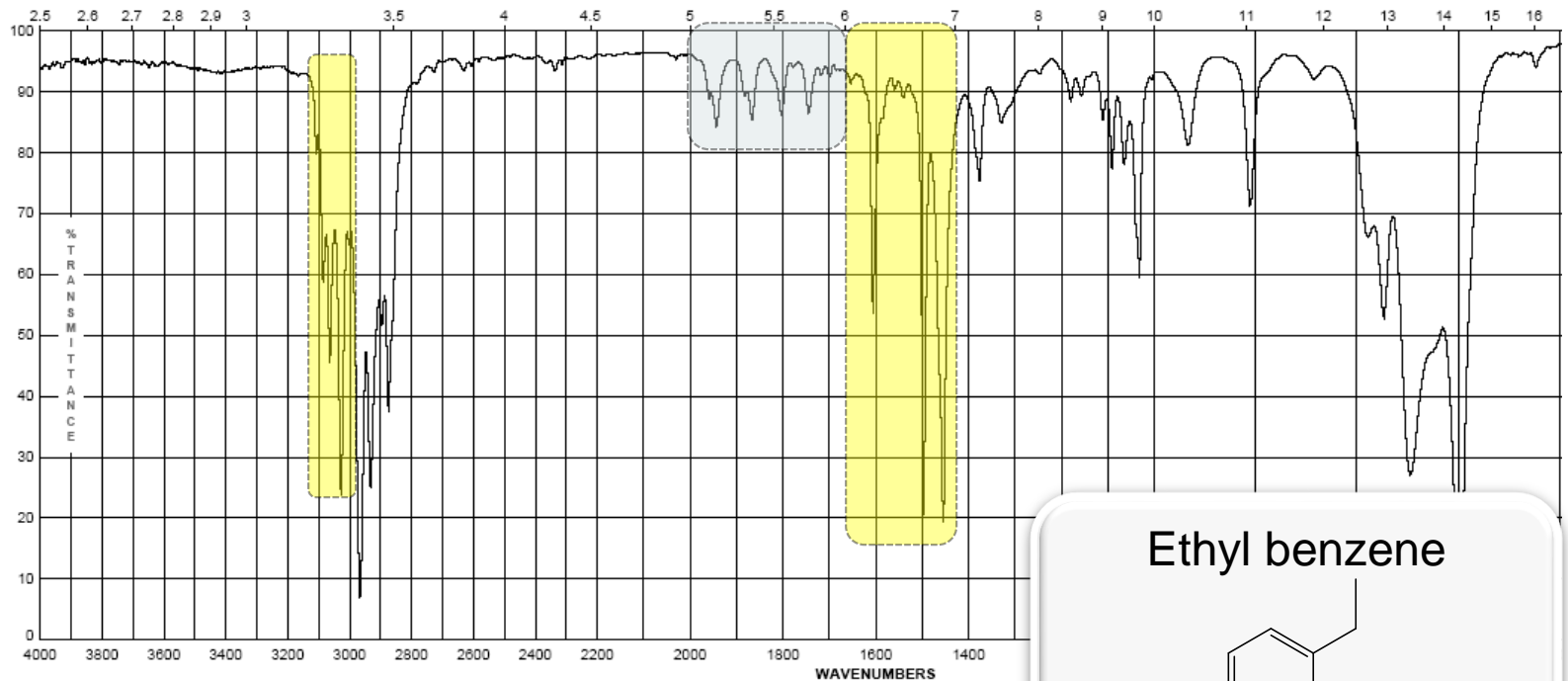
## ALKİNLƏR - əlavə $C\equiv C$ və $sp$ C-H rabitələri

- $\nu(C\equiv C)$  2100-2260  $cm^{-1}$ ; zolaqların intensivliyi rəqslərin asimetriyasından asılıdır, terminal alkinlər üçün daha güclüdür
- Terminal alkinlər üçün  $\nu(C-H)$  3200-3300  $cm^{-1}$  (c). Daxili alkinlər üçün bu zolaqlar yoxdur
- $\nu(C-H)$  vəziyyətinə görə alkanları, alkenləri və alkinləri ayırmaq çətin deyil

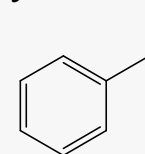


## AROMATİK BİRLƏŞMƏLƏR

- Benzol nüvəsində elektronların delokallaşma səbəbindən C-C rabitələrinin enerjisi C=C ilə müqayisədə kiçikdir.
- $\nu(\text{C-C})$  - İki qrup 1500 və 1600  $\text{cm}^{-1}$  zolaqları, daha yüksək intensivlikli aşağı tezlikli zolaqlar
- $\nu(\text{C-H})$  3000-3100  $\text{cm}^{-1}$

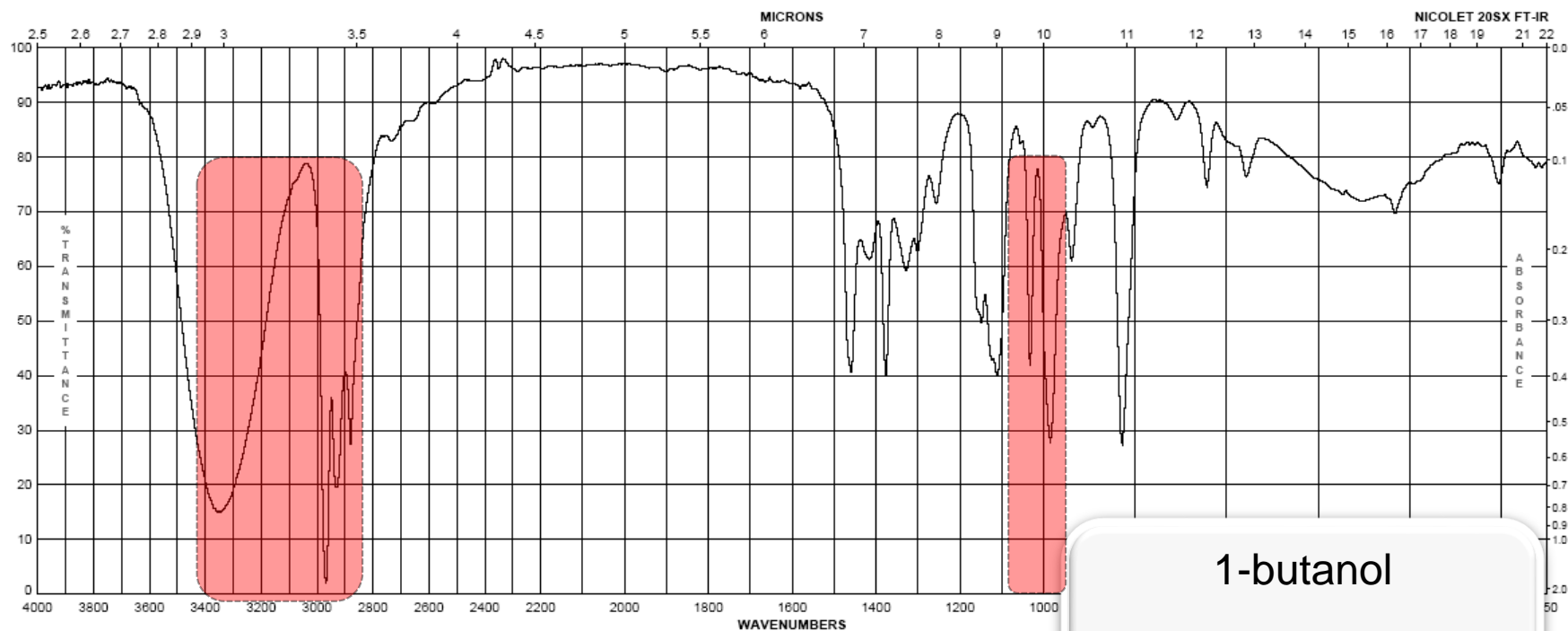


Ethyl benzene

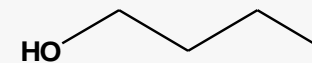


## SPİRTLƏR

- Güclü geniş zolaq  $\nu(\text{O-H})$  3200-3400  $\text{sm}^{-1}$
- $\nu(\text{C-O})$  1050-1260  $\text{sm}^{-1}$  (c) :
- ilkin 1075-1000; ikincili 1075-1150; üçüncü 1100-1200; aromatika 1180-1260  $\text{sm}^{-1}$

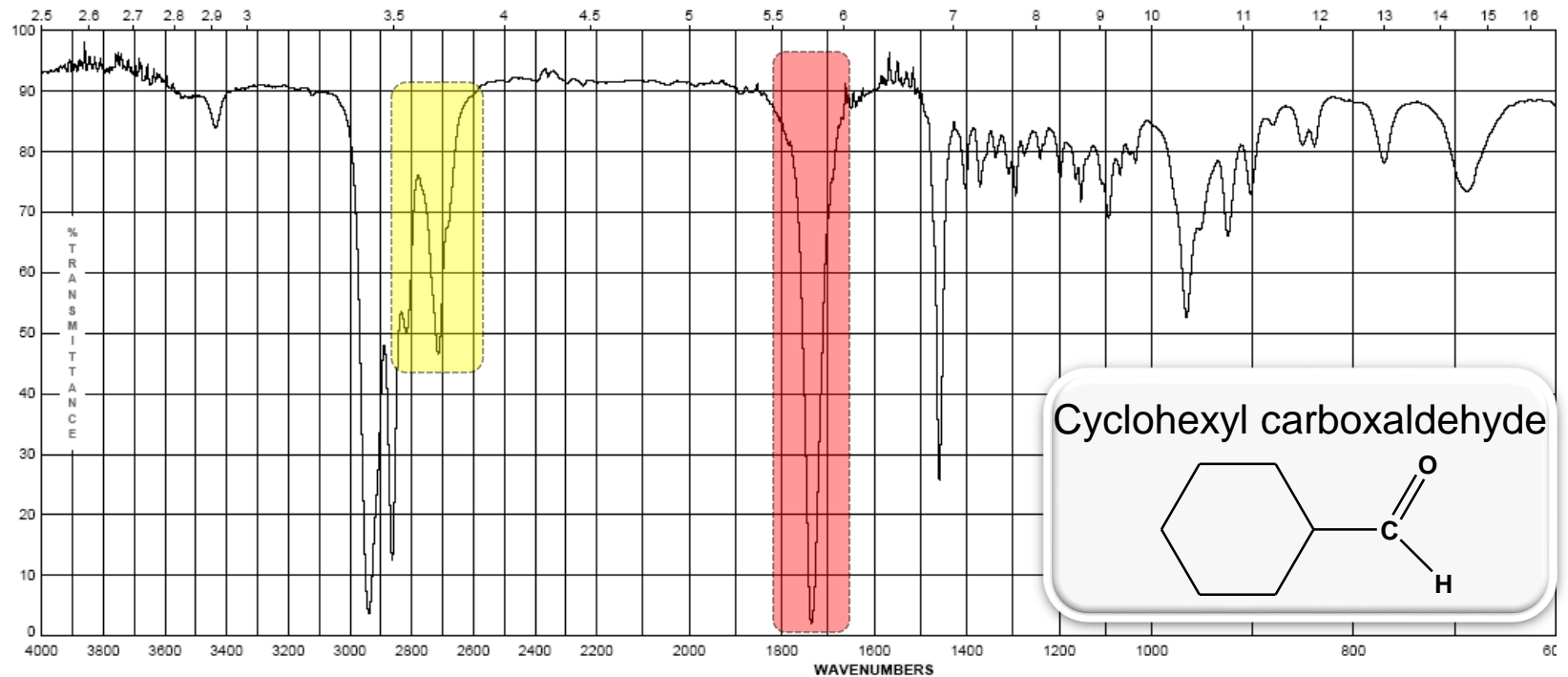


1-butanol



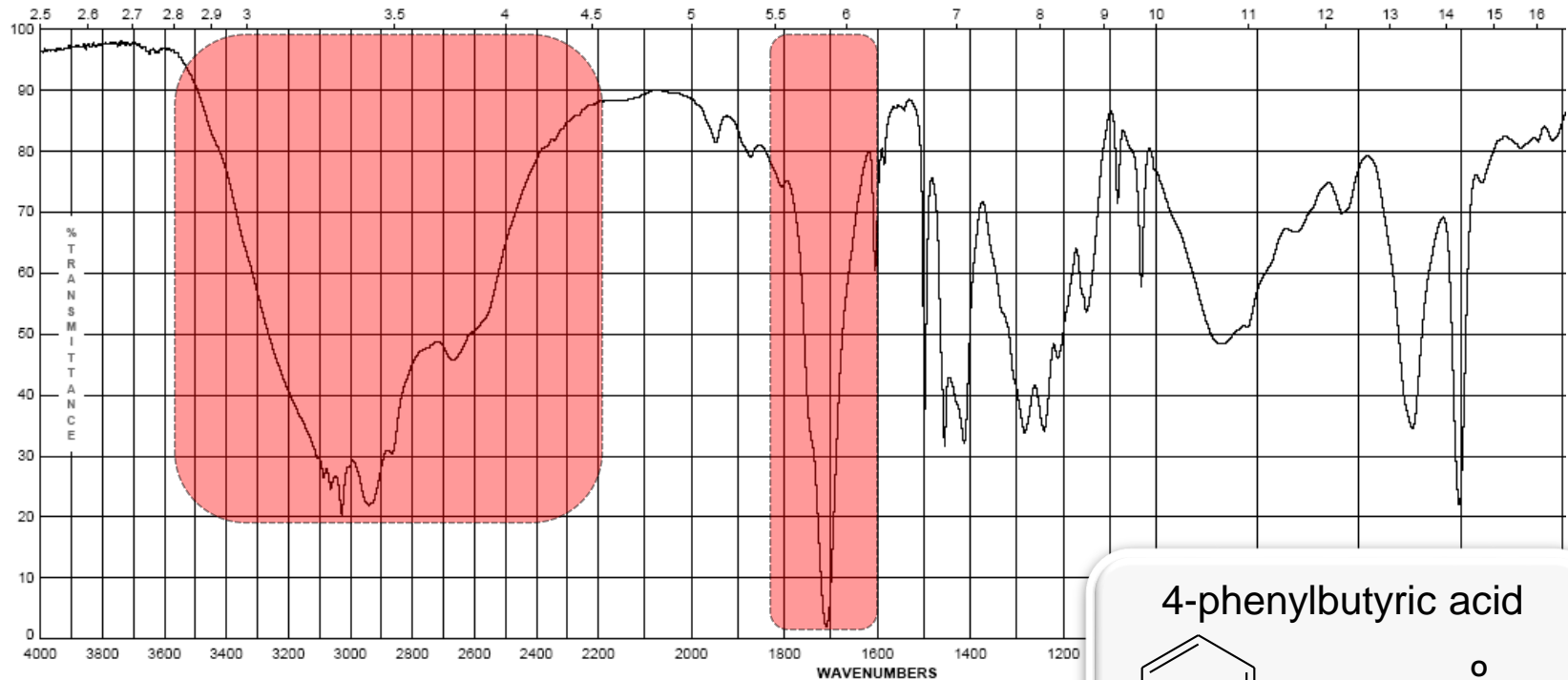
## ALDEHİDLƏR

- $\nu(\text{C}=\text{O})$  1720-1740  $\text{cm}^{-1}$  Yerdəyişməyə həssas zolaq.
- $\nu(\text{sp}^2 \text{C}-\text{H})$  2720 və 2820  $\text{cm}^{-1}$  (c) “Fermi dubleti” adlanır

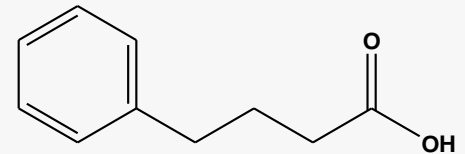


## KARBON TURŞULARI

- «Çirkli» İQ-spektrlər verir
- $\nu(\text{C}=\text{O})$  1700-1725  $\text{sm}^{-1}$
- $\nu(\text{O}-\text{H})$  2400-3500  $\text{sm}^{-1}$  spektrin demək olar ki, yarısını örtən çox geniş zolaqdır

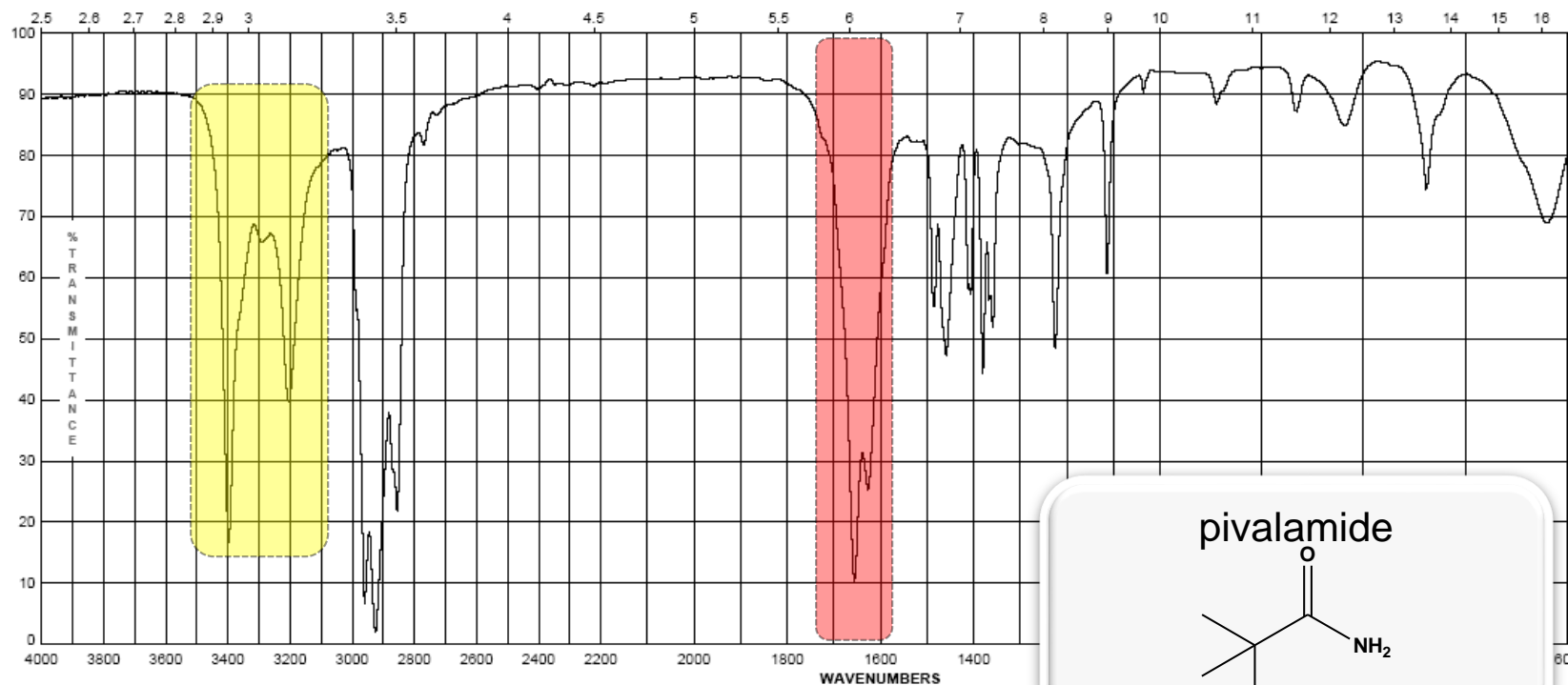


4-phenylbutyric acid



## AMİDLƏR

- $\nu(\text{C}=\text{O})$  1640-1680  $\text{cm}^{-1}$
- $\nu(\text{N-H})$  ilkin amidlər ( $-\text{NH}_2$ ) 3200-3500  $\text{cm}^{-1}$  dublet
- $\nu(\text{N-H})$  ilkin amid ( $-\text{NHR}$ ) 3200-3500  $\text{cm}^{-1}$  singlet



# Cihazlar

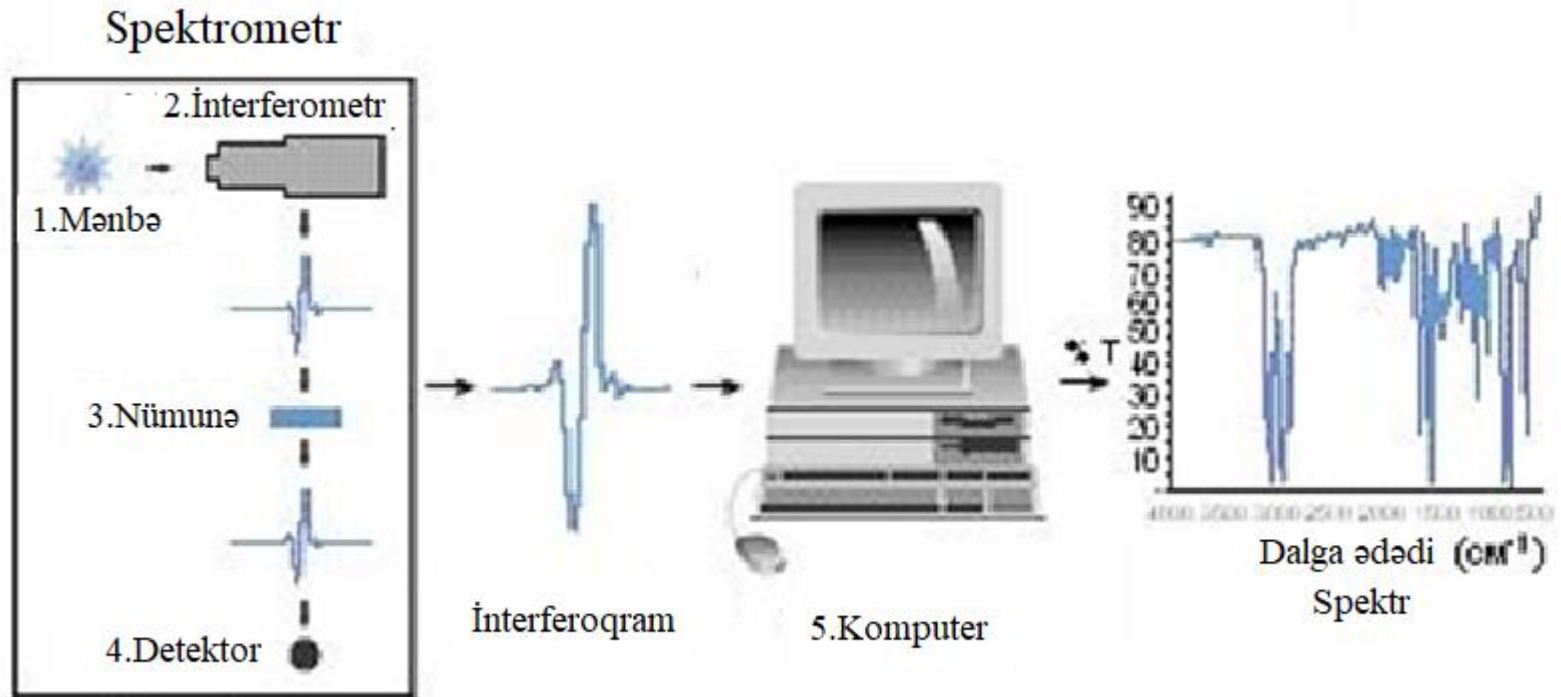


ilk iQ spektrometr  
Perkin Elmer 1944 ci il.

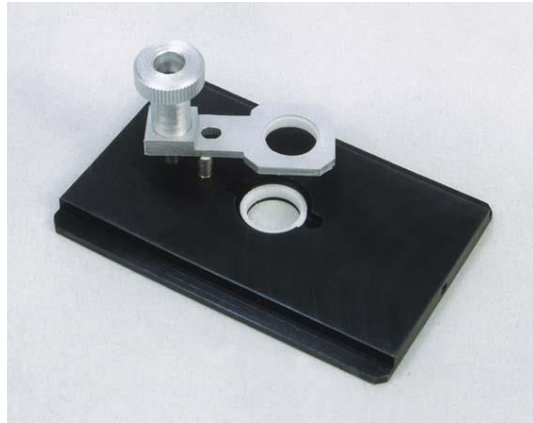




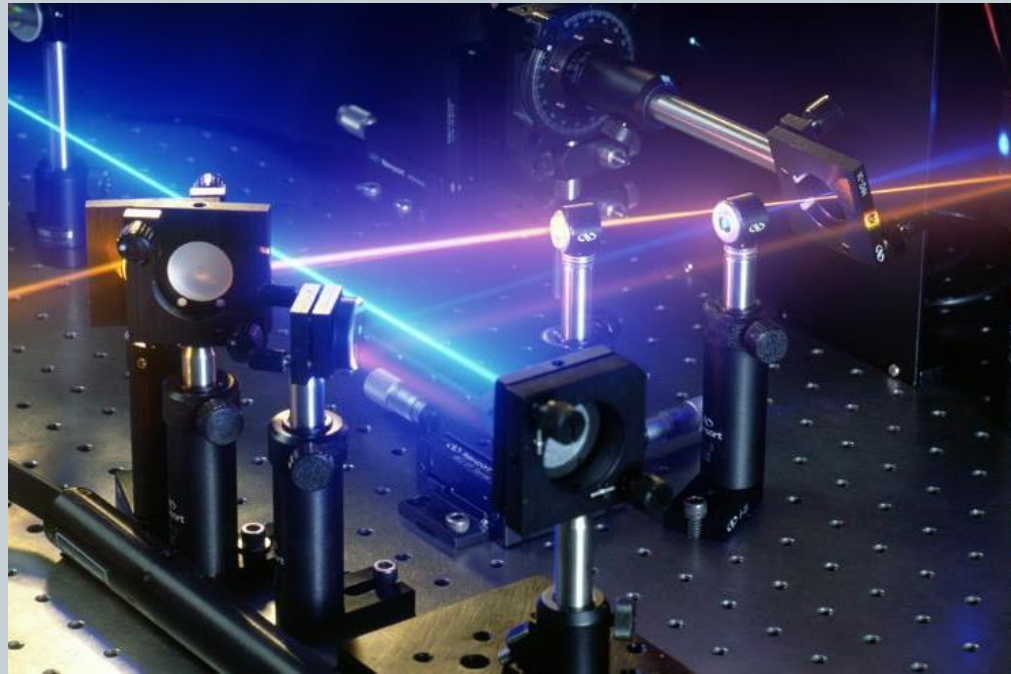
# İQ-Furye spektrometrin iş prinsipi



# Aksesuarlar



# Raman (kombinasiyalı səpilmə) spektroskopiyası



# Reley və kombinasiyalı səpilmə



- Reley səpilməsi – şüalanmanın tezliyinin dəyişməsi ilə müşayət olunmayan ani elastiki səpilmədir.
- Kombinasiyalı səpilmə - şüalanmanın tezliyinin dəyişməsi ilə müşayət olunan elektromaqnit şüalanmanın ani qeyri-elastiki səpilməsidir.

# Raman (kombinasiyalı səpilmə) spektroskopiyası



- Raman spektroskopiyası (kombinasiyalı səpilmə) – kombinasiyalı səpilmə zamanı spektral tərkibin qeydə alınmasının kimyəvi və struktur analizin effektiv metodudur.

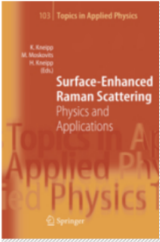


**Journal of**  
**RAMAN SPECTROSCOPY**

**Journal of Raman Spectroscopy**

© John Wiley & Sons, Ltd.

Impact Factor: 3.087  
ISI Journal Citation Reports © Ranking: 2011: 11/41 (Spectroscopy)  
Online ISSN: 1097-4555



**Surface-Enhanced Raman Scattering**

Physics and Applications  
Series: » Topics in Applied Physics, Vol. 103  
Kneipp, Katrin; Moskovits, Martin; Kneipp, Harald (Eds.)  
2006, XVIII, 466 p. 221 illus., 3 in color.

**Available Formats:**

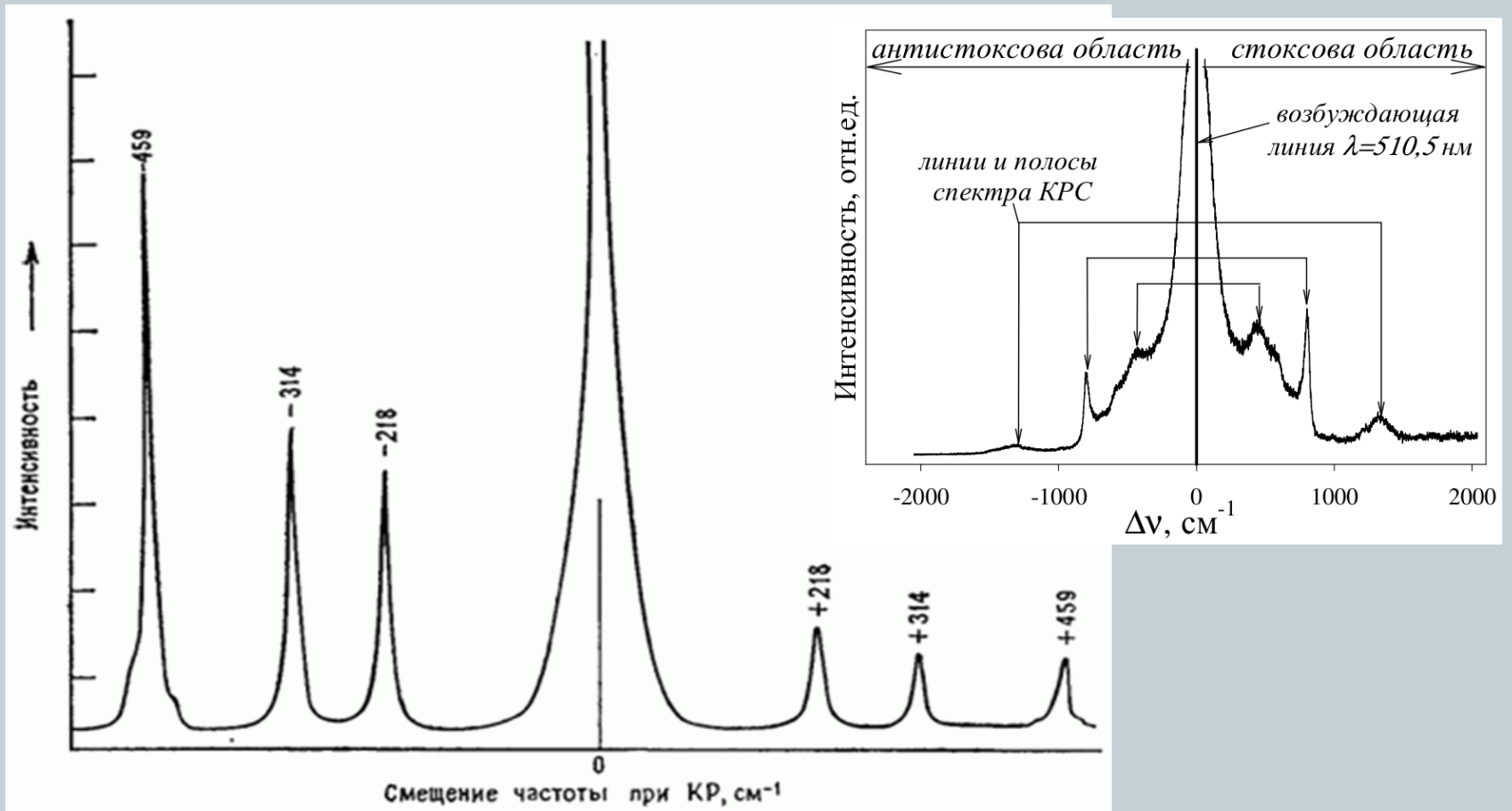
Hardcover ⓘ  
ISBN 978-3-540-33566-5  
Usually dispatched within 3 to 5 business days.  
(net) **240,00 €** ⓘ ⓘ

Softcover ⓘ

eBook ⓘ

[Read online](#)

# Raman spektrləri



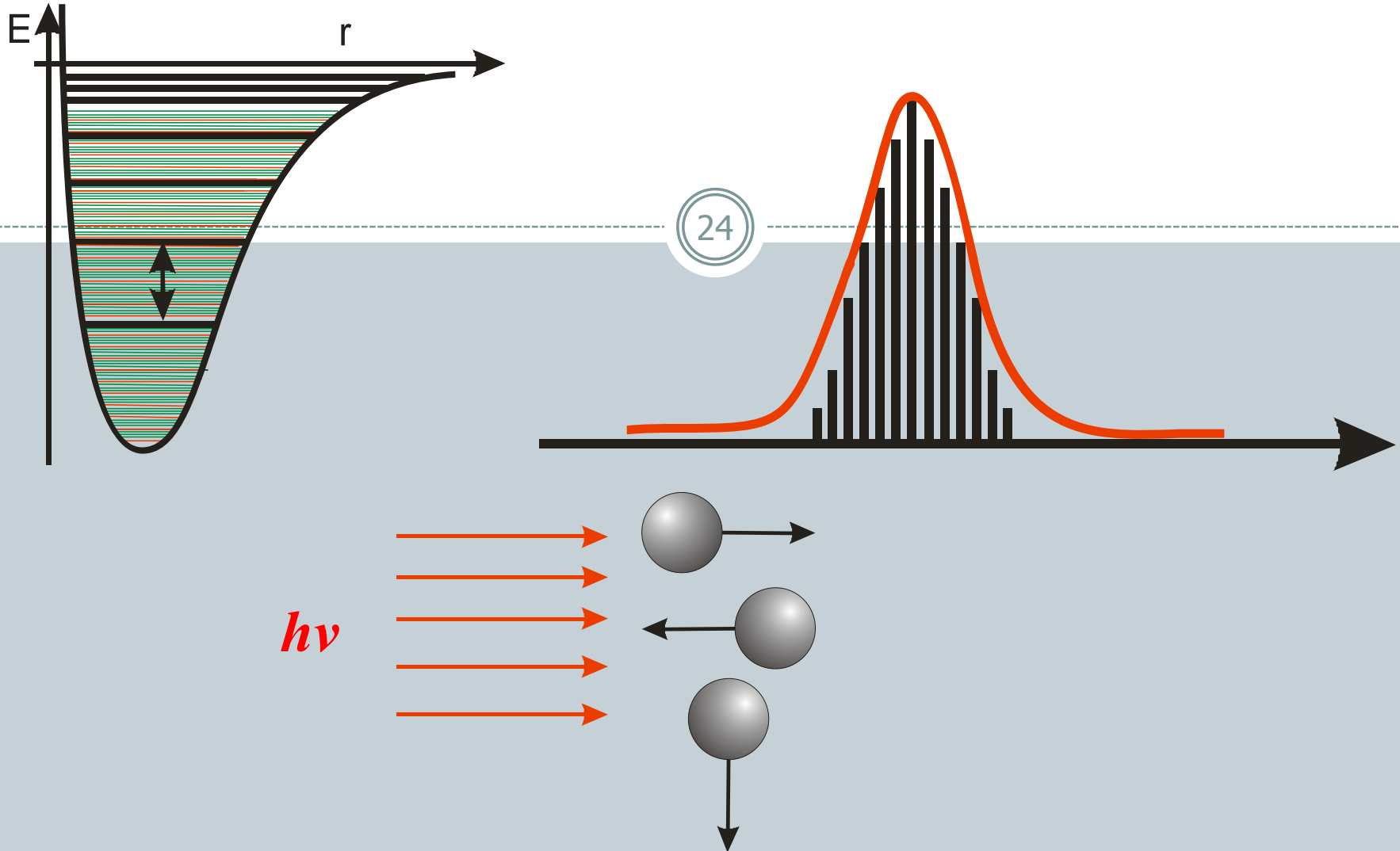


# Raman spektrometrlər



# UB spektroskopiya

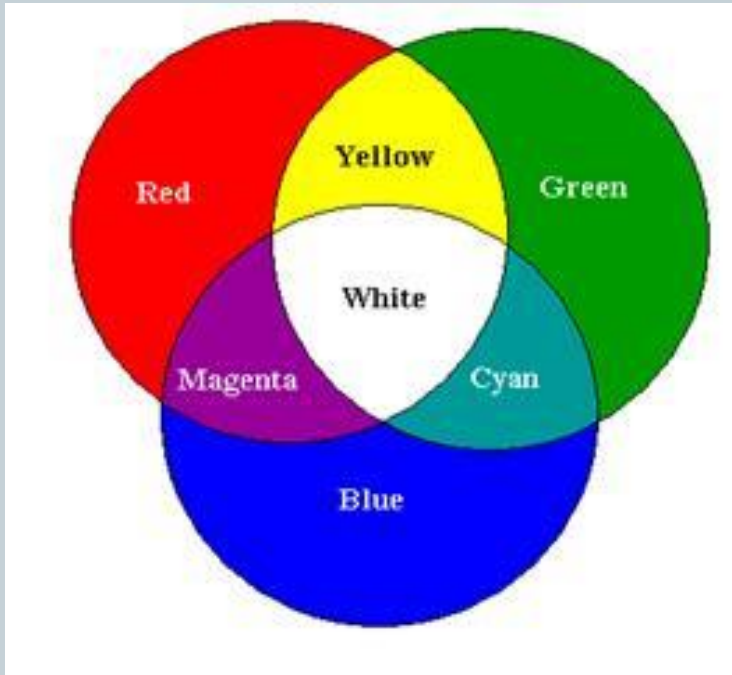
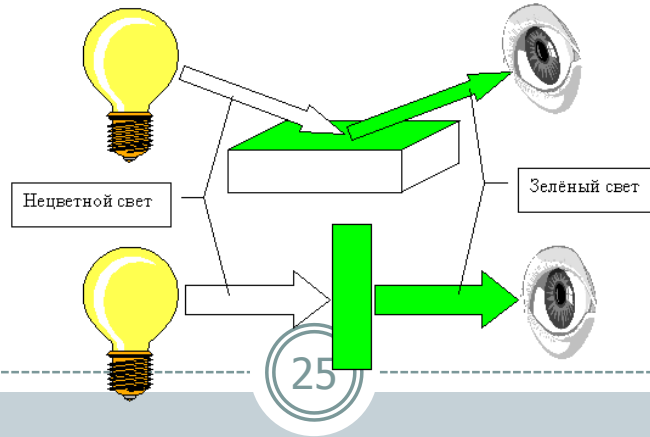
Energetik səviyyələr



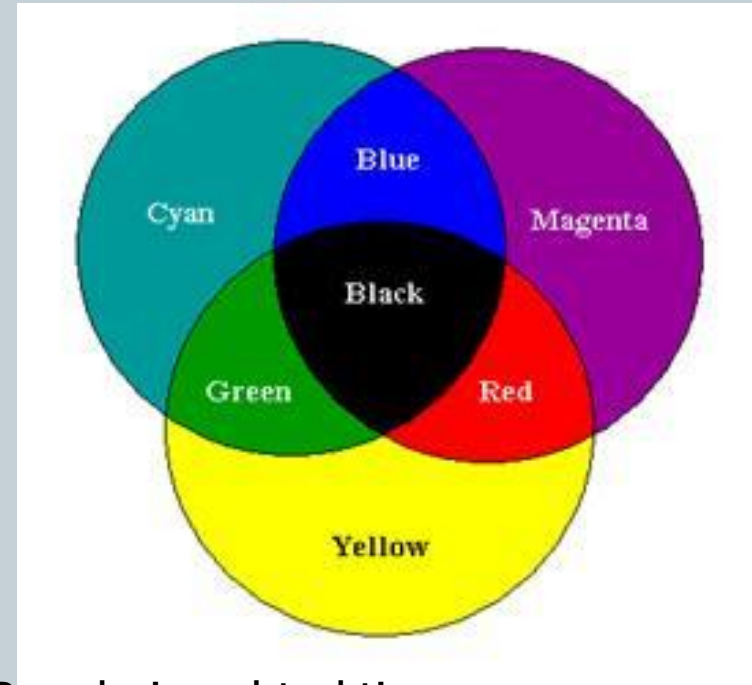


# UB spektroskopiya

Obyektin rəngi



Rənglərin additiv qarışması



Rənglərin subtraktiv qarışması

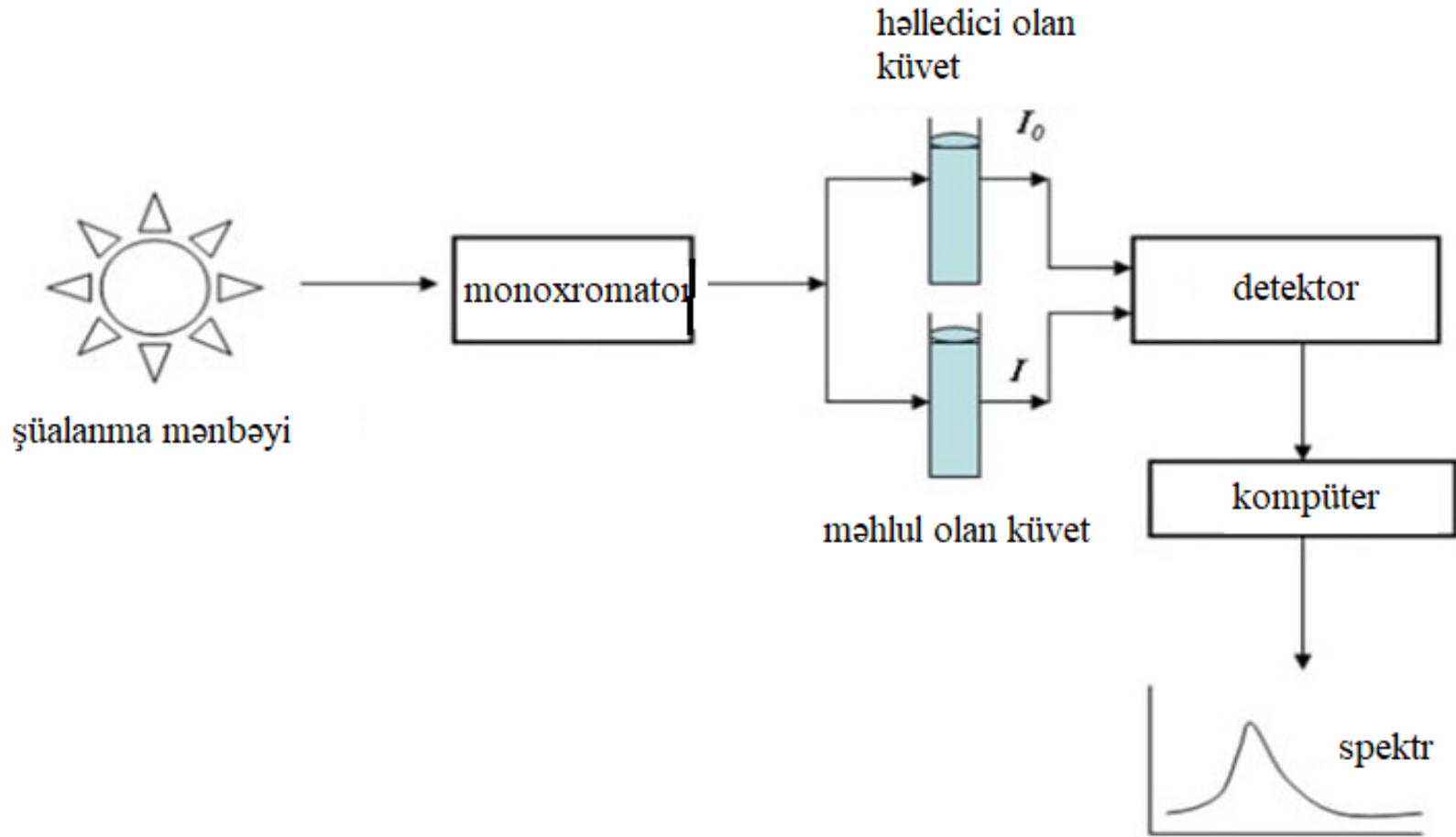
# UB spektroskopiya

Obyektin rəngi

Spektrin əsas rənglərinin sərhədləri

$\lambda, nm$	Spektral rəng	Əlavə rəng
400-435	Bənövşəyi	Yaşılımtıl sarı
435-480	Göy	Sarı
480-490	Yaşılımtıl göy	Narıncı
490-500	Göy-yaşıl	Qırmızı
500-560	Yaşıl	Tünd qırmızı
560-580	Sarımtıl yaşıl	Bənövşəyi
580-595	Sarı	Göy
595-605	Narıncı	Yaşılımtıl-göy
605-730	Qırmızı	Göy-yaşıl
730-760	Tünd qırmızı	Yaşıl

# UB-spektrofotometr



Optik spektrofotometrın prinsiplial sxemi

# UB spektrofotometrlər



**DIQQƏTİNİZƏ GÖRƏ  
MİNNƏTDARAM**