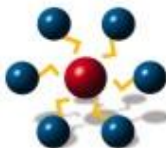
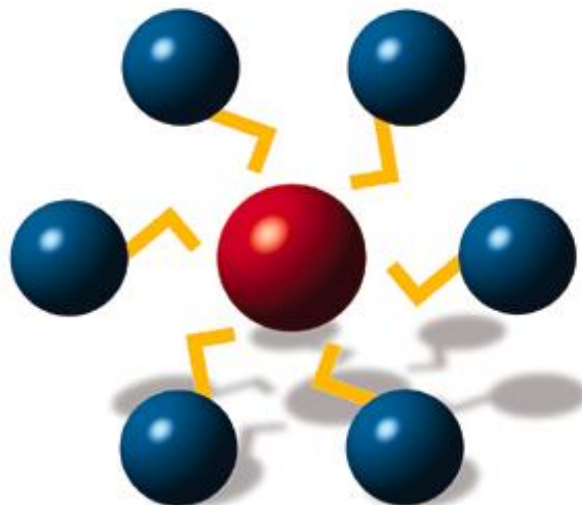


Spektrometri

Matti Hotokka
Fysikalisk kemi



De viktigaste metoderna

⇒ Halter

➤ Elektroniska excitationer

- Spektrofotometri, UV-vis spektrometri

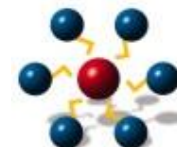
⇒ Strukturer

➤ Vibrationsrörelser

- Infrarödspektrometri
- Ramanspektrometri

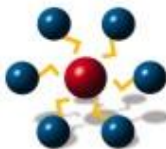
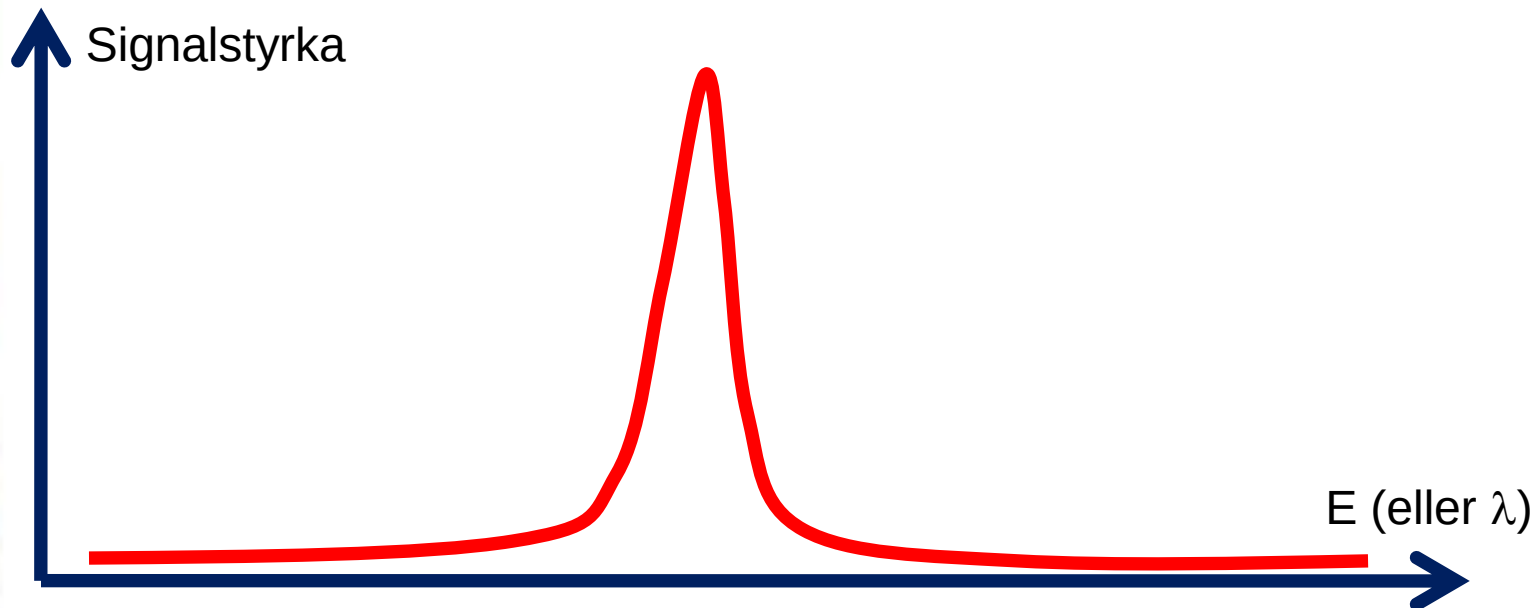
➤ Kärnans spinn

- Kärnmagnetisk resonansspektrometri, nmr



Spektrum

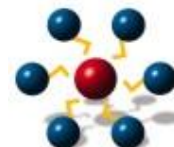
En kurva, som visar hur starkt materiet växelverkar med det infallande ljuset vid olika våglängder.



Vad observeras

Signalerna tyder på stark växelverknning mellan materia och den infallande strålningen av given energi (eller våglängd).

Signalerna kallas spektralband (spektrallinjer om de är smala; familiärt toppar).



Vad avläses

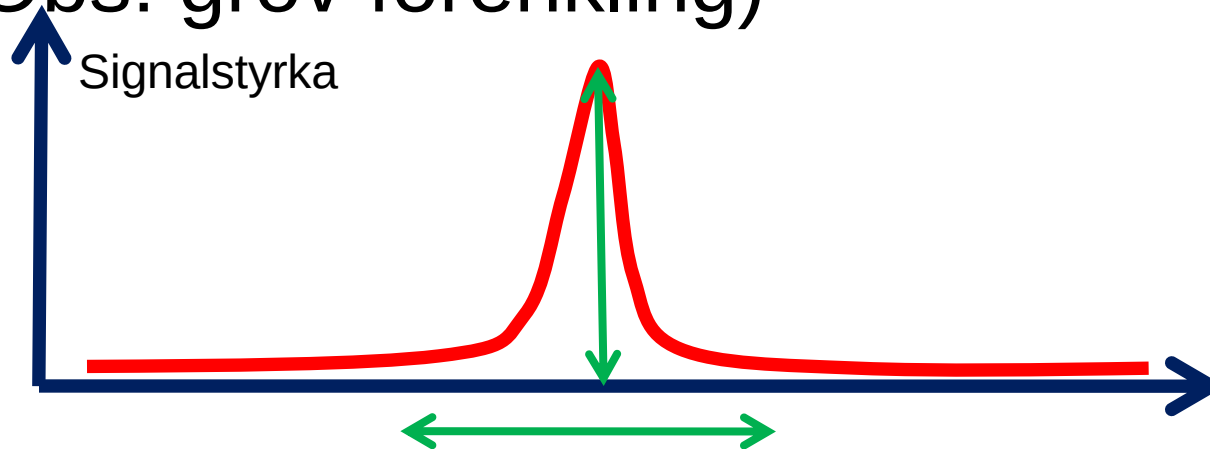
⇒ Signalens läge

➤ Vilken molekyl

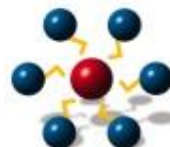
⇒ Signalens höjd

➤ Ämnesmängd

⇒ (Obs: grov förenkling)

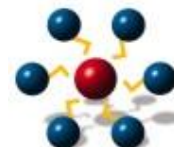


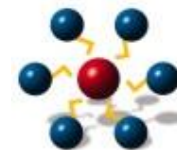
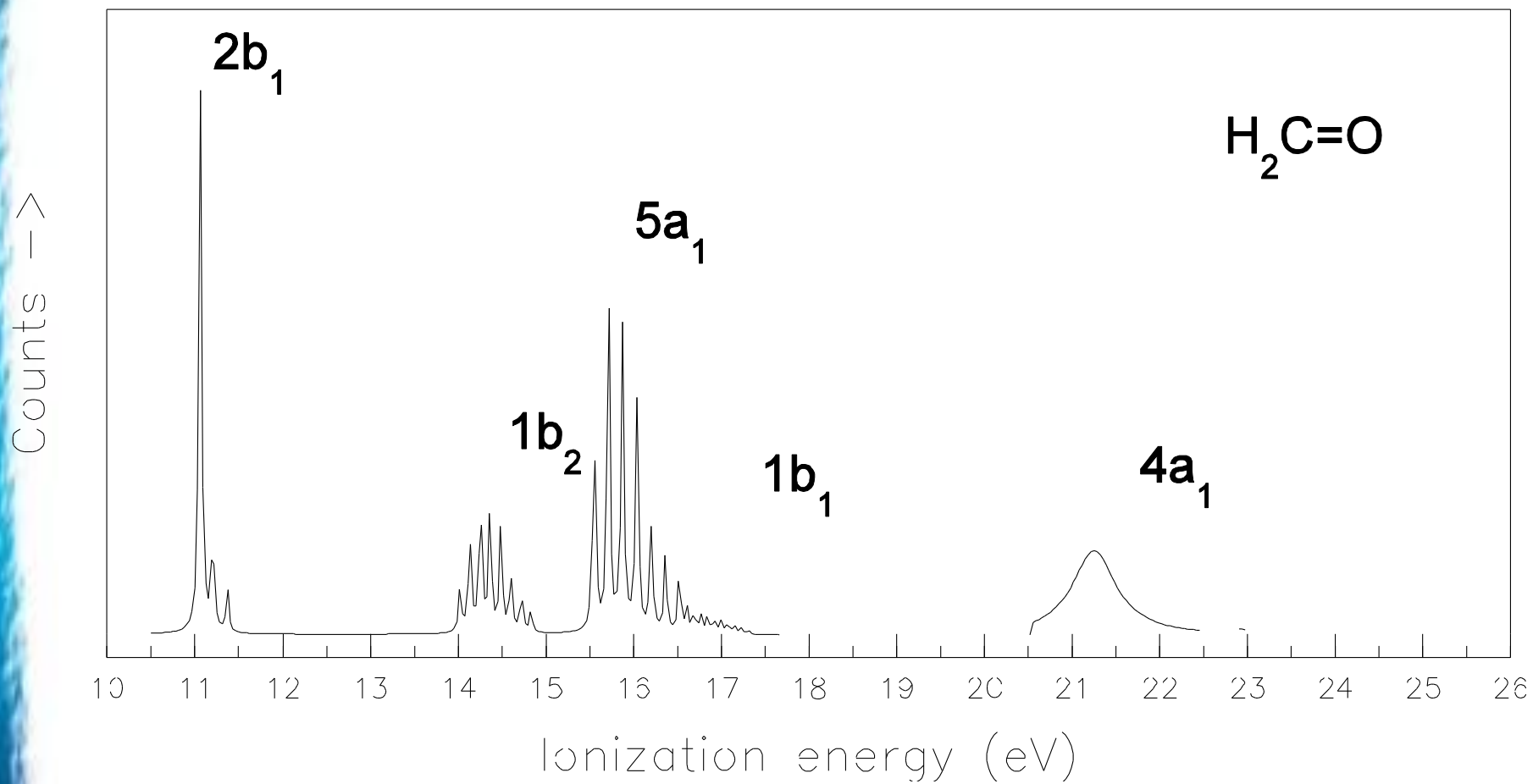
E (eller
 λ)



Vad bestämmer

Den enskilda molekylens egenskaper (urvalsreglerna) bestämmer vid vilka våglängder och hur starka växelverknningar observeras.





Enheter

⇒ Energi

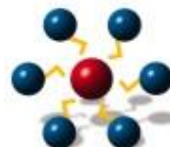
- joule; elektronvolt

⇒ Direkt proportionella till energin

- Frekvens ($E=h\nu$), herz, cps
- Vågta ($E=hc\tilde{\nu}$), invers centimeter
- Färgtemperatur, kelvin

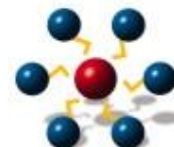
⇒ Inverst proportionell mot energin

- Våglängd ($E=hc/\lambda$)



Elektromagnetiska spektret

Radio	Mikrovåg	Infrarött	Synligt	Ultraviolet	Röntgen	γ -strålning
NMR EPR	Rotation- spektrometri	Vibrationer	Spektrofotometri	Fotoelektron- spektrometri		
	Fjärran IR	Mid- IR	Nära IR	Nära IR	Fjärran IR	



Radio	Mikro-	Fjærran	Mid-	Næra	Synligt	Næra	Fjærran	Röntgen	γ -
TV	våg	ir	ir	ir	ljus	uv	ultra-		stråling
Radar							violett		

λ	3 cm	1 mm	25 μm	2.5 μm	770 nm	400 nm	200 nm	10 nm	0.2 nm
$\tilde{\nu}$ (cm^{-1})	0.3	10	400	4000	13,000	25,000	50,000		
E(eV)	4×10^{-5}	10^{-3}	5×10^{-2}	0.5	2	3	6	100	6×10^3
E(J)	6×10^{-24}	2×10^{-22}	8×10^{-21}	8×10^{-20}	3×10^{-19}	5×10^{-19}	10^{-18}	2×10^{-17}	10^{-15}
E(Hz)	9×10^9	3×10^{11}	10^{13}	10^{14}	4×10^{14}	7×10^{14}	10^{16}	3×10^{16}	10^{18}
E(K)	0.4	14	6×10^2	6×10^3	2×10^4	4×10^4	7×10^4	10^6	7×10^7

NMR

Rotations-

Vibrations-

Elektroniska

Fotoelektron-

ESCA

EPR

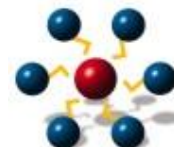
spektra

spektra

øverganger

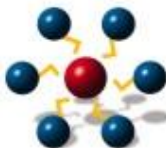
spektra

Auger



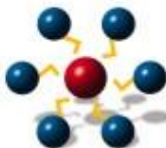
De synliga färgerna

Violett	395-435 nm
Blått	435-490 nm
Blågrönt	490-505 nm
Grönt	505-545 nm
Gulgrönt	545-570 nm
Gult	570-595 nm
Orange	595-625 nm
Rött	625-685 nm
Djupt rött	685-740 nm



Ögats känslighet

<i>Färg</i>	<i>Våglängd</i>	<i>Visuell koefficient</i>
Violett	400 nm	0.4
Violett	440 nm	23
Blått	460 nm	60
Blått	500 nm	323
Grönt	540 nm	954
Gulgrönt	555 nm	1000
Gulgrönt	560 nm	993
Orange	600 nm	631
Rött	640 nm	175
Rött	660 nm	61
Rött	700 nm	4.1
Djupt rött	740 nm	0.2



Komplementfärger

