

Карактеристични бранови броеви (cm⁻¹) за различни функционални групи

Алкани

Валентни C-H вибрации

Функционална група	Бранов број / cm ⁻¹	Интензитет	Објаснување
-CH ₃	2975 - 2950 2885 - 2860	Среден Среден	Присуство на повеќе вакви групи доведува до зголемување на интензитетот
>CH ₂	2940 - 2915 2870 - 2845	Среден Среден	
>CH ₂ циклопропан	3080 - 3040	Варира	
≡CH (во OCH ₃ , NCH ₃)	2900 - 2880	Слаб	

Деформациони C-H вибрации

Функционална група	Бранов број / cm ⁻¹	Интензитет	Објаснување
≡CH-CH ₃	1470 - 1435 1385 - 1370	Среден Силен	Анти симетрична и симетрична
>C(CH ₃) ₂	1385 - 1380 1370 - 1365	Силен Силен	Дублет со интензитет ~ 1:1, изопропил
-C(CH ₃) ₃	1395 - 1385 1365	Среден Силен	Дублет со интензитет ~ 1:2, tert-butyl
>CH ₂	1480 - 1440	Среден	
≡CH	~1340	Слаб	

Скелетни вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
$>\text{C}(\text{CH}_3)_2$	1175 - 1165 1170 - 1140 840 - 790	Силен Силен Среден	
$-\text{C}(\text{CH}_3)_3$	1255 - 1245 1250 - 1200	Силен Силен	
$-(\text{CH}_2)_4-$	750 - 720	Силен	Long-chain bending
$>\text{CH}_2$	1020 - 1000	Среден	

Алкени

Валентни $\text{C}=\text{C}$ вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Неконјугирана $>\text{C}=\text{C}<$	1680 - 1620	Варира	
$\text{CHR}=\text{CH}_2$	1645 - 1640	Варира	
$\text{CHR}_1=\text{CHR}_2$	1665 - 1635	Варира	
<i>cis</i> $\text{CHR}_1=\text{CHR}_2$	1675 - 1665	Варира	
<i>trans</i> $\text{CR}_1\text{R}_2=\text{CH}_2$	1660 - 1640	Варира	
$\text{CR}_1\text{R}_2=\text{CHR}_3$	1675 - 1655	Слаб	
Фенил $\text{C}=\text{C}$	~ 1625	Силен	
$>\text{C}=\text{O}$, $>\text{C}=\text{C}<$ или конјугирана $\text{C}=\text{C}$	1660 - 1580	Силен	

Валентни и деформациони С-Н вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
$\text{CHR}_1=\text{CH}$	3040 - 3010 3095 - 3075 995 - 985 915 - 905 1850 - 1800 1420 - 1410 1300 - 1290	Среден Среден Среден Силен Среден Слаб Варира	$\nu(\text{CH})$ од CHR_1 $\nu(\text{CH})$ од CH_2 $\gamma(\text{CH})$ $\gamma(\text{CH}_2)$ Овертон $\delta(\text{CH}_2)$ $\delta(\text{CH})$
<i>cis</i> $\text{CHR}_1=\text{CHR}_2$	3040 - 3010 1420 - 1400 730 - 665	Среден Слаб Силен	$\nu(\text{CH})$ $\delta(\text{CH})$ $\gamma(\text{CH})$
<i>trans</i> $\text{CHR}_1=\text{CHR}_2$	3040 - 3010 1310 - 1290 980 - 960	Среден Слаб Силен	$\nu(\text{CH})$ $\delta(\text{CH})$ $\gamma(\text{CH})$
$\text{CR}_1\text{R}_2=\text{CH}_2$	3095 - 3075 895 - 885 1800 - 1780 1420 - 1410	Среден Силен Среден Слаб	$\nu(\text{CH})$ $\gamma(\text{CH})$ Овертон $\delta(\text{CH}_2)$
$\text{CR}_1\text{R}_2=\text{CHR}_3$	3040 - 3010 850 - 790	Среден Среден	$\nu(\text{CH})$ $\gamma(\text{CH})$

Алкини

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
$\text{RC}\equiv\text{CH}$	3310 - 3300 2140 - 2100	Среден Слаб	$\nu(\text{CH})$ $\nu(\text{C}\equiv\text{C})$
$\text{CR}_1=\text{CR}_2$	2260 - 2190	Варира	$\nu(\text{C}\equiv\text{C})$

Алени

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
$>\text{C}=\text{C}=\text{C}<$	1970 - 1950 ~1060	Среден Среден	$\nu(\text{C}\equiv\text{C})$ $\nu(\text{C}-\text{C})$

Ароматични и карбоциклични соединенија

Валентни C-H вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
$\equiv\text{C}-\text{H}$	3080-3030	Слаб	Можна е појава на неколку ленти

Валентни C=C вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
$>\text{C}=\text{C}<$	1625 - 1575 1525 - 1475 1590 - 1575 1465 - 1440	Варира Варира Варира Варира	Околу 1600 cm^{-1} Околу 1500 cm^{-1} Среден кај конјугиран Среден кај конјугиран

Деформациони С-Н вибрации за различно
супституирани бензенски прстени

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Моно	1117 - 1125 1110 - 1070 1070 - 1000	Слаб Слаб Слаб	
Орто	1125 - 1175 1125 - 1090 1070 - 1000 1000 - 960	Слаб Слаб Слаб Слаб	Две ленти (1070 - 1000)
Мета	1175 - 1125 1110 - 1070 1070 - 1000	Слаб Слаб Слаб	
Пара	1225 - 1175 1125 - 1090 1070 - 1000	Слаб Слаб Слаб	Две ленти (1125 - 1090)
1, 2, 3 -	1175 - 1125 1110 - 1070 1070 - 1000 1000 - 960	Слаб Слаб Слаб Слаб	
1, 2, 4 -	1225 - 1175 1175 - 1125 1125 - 1090 1070 - 1000 1000 - 960	Слаб Слаб Слаб Слаб Слаб	Две ленти (1175 - 1125)
1, 3, 5 -	1175 - 1125 1070 - 1000	Слаб Слаб	

Деформациони C-H вибрации надвор од рамнина (out of plane - oop)

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Моно	770 - 730 710 - 690	Силен Силен	
Орто	770 - 733	Силен	
Мета	900 - 860 810 - 750 725 - 860	Среден Силен Среден	
Пара и 1, 2, 3, 4-	860 - 800	Силен	
1, 2, 3-	800 - 770 720 - 685	Силен Среден	
1, 2, 4-	860 - 800 900 - 860	Силен Среден	
1, 3, 5-	900 - 860 865 - 810 730 - 675	Среден Силен Силен	
1, 2, 3, 5- или 1, 2, 3, 4, 5- или 1, 2, 3, 4, 5-	900 - 860	Среден	

Етери

Валентни C-O вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
$-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-$	1150 - 1060	Силен	
$\text{C}(\text{C})_3-\text{O}-$	920 - 800	Силен	

Ароматичен етер и арил алкил етер, $\equiv\text{C}-\text{O}-$	1270 - 1230	Силен	
Епоксиди	1260 - 1240	Силен	
<i>Trans</i> епоксиди	950 - 860		
<i>Cis</i> епоксиди	865 - 785	Среден	
Триметилен оксид	980 - 970	Силен	
Виши циклични етери	1140 - 1070	Силен	
$-\text{O}-\text{CH}_2-\text{O}-$	~ 940	Силен	

Валентни C-H вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
$-\text{O}-\text{CH}_3$	2830 - 2815	Среден	
Алкилацетали	~ 2825	Среден	
$-\text{O}-\text{CH}_2-\text{O}-$	~ 2780		
$-\text{CH}=\text{CR}-\text{O}-$	3150 - 3050	Силен	
$\text{R}_1\text{R}_2\text{C}=\text{CH}-\text{O}-$	3150 - 3050	Силен	

Алкохоли и феноли

Валентни О-Н вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Слободна -ОН	3670 - 3580	Варира	Остра лента
Димери	3550 - 3450	Варира	Остра лента
Poly асоцијација	3400 - 3230	Силен	Широка лента
Внатрешно молекуларни Н врски	3590 - 3420	Варира	Остра лента
Хелати	3200 - 1700	Слаб	Многу широка лента
-OD (деутерат)	2780 - 2400	Варира	

Валентни С-О и деформациони во рамнина О-Н вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Примарен -ОН	1075 - 1000 1350 - 1260	Силен Силен	
Секундарен -ОН	1120 - 1030 1350 - 1260	Силен Силен	
Терциерен -ОН	1170 - 1100 1410 - 1310	Силен Силен	
Феноли	1230 - 1140 1410 - 1310	Силен Силен	

Анхидриди и пероксиди

Валентни C-O вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Циклични анхидриди	1310 - 1210	Силен	
Ациклични анхидриди	1175 - 1045	Силен	

Валентни C=O вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Анхидриди со 5-член прстен	1870 - 1830 1800 - 1760	Силен Силен	
Конјугирани анхидриди	1850 - 1810 1795 - 1740	Силен Силен	
Ациклични анхидриди	1840 - 1800 1780 - 1740	Силен Силен	
Конјугирани ациклични анхидриди	1820 - 1780 1760 - 1720	Силен Силен	
Пероксиди од алифатичен ред $(\text{R}-\text{CO}-\text{O}-)_2$	1820 - 1810 1800 - 1780	Силен Силен	
Пероксиди од ароматичен ред $(\text{R}-\text{CO}-\text{O}-)_2$	1805 - 1780 1785 - 1755	Силен Силен	
Киселини на халогено анхидриди	1815 - 1785	Силен	

Киселини на конјугирани анхидриди	1800 - 1770	Силен	
-----------------------------------	-------------	-------	--

Валентни -O-O- вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Пероксиди	890 - 830	Слаб	

Кетони

Валентни C=O вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
$-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-$	1725 - 1700	Силен	
α, β незаситени	1695 - 1660	Силен	
Конјугирани диенони	1670 - 1660	Силен	
Хинони	1690 - 1655 1655 - 1635	Силен	
Циклобутанон	1780 - 1760	Силен	
Циклопентанон	1750 - 1740	Силен	
Циклохексанон	1720 - 1700	Силен	
Циклохептанон	1715 - 1700	Силен	
Арил алкил кетони	1700 - 1680	Силен	
Диарил кетони	1670 - 1660	Силен	
$-\text{CO}-\text{CO}-$	1730 - 1710	Силен	

$-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CO}-$	1640 - 1553	Силен	
$-\text{CO}-\text{C}=\text{C}-\text{OH}$ (или NH_2)	1640 - 1535	Силен	
$-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ (или NH_2)	1655 - 1610	Силен	
$-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CO}-$	1725 - 1705	Силен	
$\text{CH}_3-\text{CO}-$	1360 - 1355	Силен	
$-\text{CH}_2-\text{CO}-$	1435 - 1405	Силен	
Диалкил кетони	1325 - 1215	Среден	
Арил алкил кетони	1225 - 1075	Среден	
$>\text{C}=\text{O}$	3550 - 3200	Слаб	

Алдеҳиди

Валентни $\text{C}=\text{O}$ вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Заситени алифатични алдеҳиди	1749 - 1720	Силен	
α , β незаситени алдеҳиди	1705 - 1685	Силен	
Конјугирани алдеҳиди	1680 - 1660	Силен	
Ароматични алдеҳиди	1715 - 1695	Силен	
$-\text{CO}(\text{OH})=\text{C}-\text{CHO}$	1670 - 1645	Силен	

Валентни и деформациони С-Н вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
-CHO	1880 - 1650 975 - 780	Силен Среден Силен	

Други вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Алифатични алдехиди	1440 - 1325	Среден	
Ароматични алдехиди	1415 - 1350 1320 - 1260 1230 - 1160	Среден Среден Среден	

Органски киселини

ОН вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Слободна -ОН група	3550 - 3500	Среден	
Сврзана -ОН група	3300 - 2500	Широка	
Било која -ОН	955 - 890	Варира	

Валентни C=O вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Заситени алифатични киселини	1725 - 1700	Силен	
α, β незаситени киселини	1715 - 1680	Силен	
Ароматични киселини	1700 - 1680	Силен	
Киселини со внатрешно молекулски H врска	1740 - 1715	Силен	
Халогено киселини	1670 - 1645	Силен	

Други вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Масни киселини	1350 - 1180	Слаб	
$-\text{CO}_2\text{H}$	1440 - 1395 1320 - 1210	Слаб Силен	
R-CO_2^-	1610 - 1550 1420 - 1300	Силен Среден	

Естери и лактони

Валентни C=O вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Заситени алифатични естери	1750 - 1735	Силен	
α , β -незаситени и ароматични естери	1730 - 1715	Силен	
Винил и фенил естери	1800 - 1770	Силен	
α -кетоестери и α -диестери	1755 - 1740	Силен	
Енолни β -кетоестери	1655 - 1635	Силен	Хелат

Валентни C-O вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Формиати	1200 - 1180	Силен	
Ацетати	1250 - 1230	Силен	
Ацетати на фенолот	1120 - 1200	Силен	
Пропионати	1200 - 1170	Силен	
Естери на алифатични киселини	1180 - 1130	Силен	
...на ароматични киселини	1300 - 1250 1150 - 1100	Силен	

Амини и имини

Валентни N-H вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Примарен амин	3500 - 3300	Варира	Две ленти
Секундарен амин	3500 - 3300	Варира	
Имини	3400 - 3300	Варира	
Асоцирана >NH	3400 - 3100	Среден	
Слободна >ND група	2600 - 2400	Варира	

Деформациони N-H вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Примарен амин	1650 - 1580	Силен	
Секундарен амин	1650 - 1550	Силен	

Деформациони C-N вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Алифатични амини	1220 - 1020	Среден	
Ароматични Примарни Секундарни Терциерни	1340 - 1250 1350 - 1280 1360 - 1310	Силен Силен Силен	

Други вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
>N-(CH)	2820 - 2760	Среден	

Амиди

Валентни N-H вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Примарни амиди	3540 - 380	Силен	
Слободна NH група	3420 - 3380	Силен	
Сврзана NH група	3360 - 3320	Среден	
	3220 - 3180	Среден	

Деформациони N-H вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
N-врзани секундарни амиди	~700		Лента наречена Амид V

Валентни C=O вибрации (лента наречена Амид I)

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Примарни амиди	~1690 ~1650	Силен Силен	
Секундарни амиди	1700 - 1665 1680 - 1630	Силен Силен	

Терцијарни амиди	1670 - 1630	Силен Силен	
---------------------	-------------	----------------	--

Деформациона N-H и валентна C-N вибрација

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Примарни амиди	1650 - 1620 1620 - 1590	Силен Силен	Амид II лента
Секундарни циклични амиди	1570 - 1515 1550 - 1510	Силен Силен	Амид II лента
Секундарни амиди	1305 - 1200	Среден	Амид III лента

Други вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Примарни амиди	1420 - 1400	Среден	
Секундарни амиди	770 - 620 630 - 530	Среден Силен	Амид IV лента Амид VI лента

Неароматични незаситени соединенија што содржат азот

Валентни C=N вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
-C=N во низа	1690 - 1635	Варира	
α , β -незаситени -C=N во низа	1665 - 1630	Варира	
α , β -незаситени -C=N во прстен	1660 - 1480	Варира	

Валентни вибрации од аленски тип A=B=N

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
-N=C=N-	2155 - 2130	Силен	Карбодиамиди
-N=C=O	2275 - 2240	Силен	Изоцијанати
$[\text{R}_1\text{R}_2\text{C}=\text{N}=\text{N}]^+$	2280 - 2260	Силен	Диазо соли
-N=N=N	2160 - 2120 1350 - 1180	Силен Слаб	

Валентни C \equiv N вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Заситени нитрили	2260 - 2240	Среден	
Ациклични α , β -незаситени нитрили	2235 - 2215	Силен	

Арилнитрили	2240 - 2220	Силен	
Изонитрили	2185 - 2120	Силен	
Алкилнитрили	~2145	Силен	

Валентни N=N вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Различни азосоединенија	1630 - 1575	Варира	

Соединенија што содржат сулфур

Валентни C-S вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
$\equiv\text{C-S}$	750 - 570	Слаб	

Валентни C=S вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Теоетери	~1675	Силен	
Теоуреати	1430 - 1130	Силен	
Теоамиди	1120	Силен	
$(\text{RS})_2\text{C=S}$	1060 - 1050	Силен	
$(\text{RO})_2\text{C=S}$	1235 - 1210	Силен	
$>\text{C=C-C=S}$	1155 - 1140	Силен	
$(\text{арил})_2\text{C=S}$	1230 - 1215	Силен	

Валентни S-H вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
-S-H	2590 - 2550	Слаб	

Валентни S=O вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Заситени или незаситени сулфооксиди	1070 - 1030	Силен	
R-SO ₂ H	~1090	Силен	
R ₁ -SO ₂ R ₂	1140 - 1125	Силен	
(RO) ₂ SO	1160 - 1120 1350 - 1300	Силен Силен	

Соединенија што содржат халогениди

Валентни C-X вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
$\equiv\text{C-F}$, моно	1110 - 1000	Силен	
$\equiv\text{C-F}$, ди	1250 - 1050	Силен	Две ленти
$\equiv\text{C-F}$, поли	1400 - 1100	Силен	Повеќе ленти
CF ₃ -CF ₂	1365 - 1325	Силен	
$\equiv\text{C-Cl}$, моно	750 - 700 ~650	Силен	

$\equiv\text{C-Cl}$, екватор.	780 - 750	Силен	
$\equiv\text{C-Cl}$, аксијал.	730 - 580	Силен	
$\equiv\text{C-Cl}$, поли	800 - 700	Силен	
$\equiv\text{C-Br}$	~650 ~560	Силен Силен	
$\equiv\text{C-Br}$, екватор.	750 - 700	Силен	
$\equiv\text{C-Br}$, аксијал.	690 - 550	Силен	
$\equiv\text{C-I}$	600 - 500	Силен	

Деформациони C-X вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
CF_3 -арил	1330 - 1310 1185 - 1170 1150 - 1130	Силен	
$\text{CF}_3\text{-CF}_2$	745 - 730	Силен	

Соединенија што содржат фосфор

Валентни P-C и други вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
P-фенил	1450 - 1435	Среден	
P-метил	1320 - 1280	Среден	

Р-Н вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Р-Н	2440 - 2350	Среден	

Валентни Р-О и други вибрации

Функционална група	Бранов број / cm^{-1}	Интензитет	Објаснување
Р-О-алкил	1050 - 990	Силен	
Р-О-метил	1320 - 1280	Слаб	
Р-О-арил	1240 - 1180 ~1030	Силен Слаб	
Р-ОН	2700 - 2560	Слаб	
Р=О (слободна)	1350 - 1175	Силен	
Р=О (водородно)	1250 - 1150	Силен	

Ленти и овертонови кај деривати на бензен

