Příloha č. 2 Technické specifikace

Specifikace FTIR spektrometru s příslušenstvím

Systém bude používán pro měření a vyhodnocování optických vlastností materiálů v infračerveném spektru vlnových délek, zejména hodnot emisivity materiálů.

FTIR spektrometr pro blízkou a střední infračervenou oblast musí splňovat následující parametry:

• vzduchem chlazený keramický zdroj infračerveného záření

• wolfram-halogenový zdroj záření pro VIS/NIR

• softwarem řízená otočná zrcadla pro volbu zdrojů a detektorů

• minimální celkový požadovaný spektrální rozsah 11000 až 375 cm^{-1}

• XT-KBr dělič paprsků pro střední a blízkou infračervenou oblast se spektrálním rozsahem minimálně 11 000 – 375 cm^{-1}

• detektor DLaTGS s KBr okénkem

• externí vstup pro přivedení kolimovaného svazku infračerveného záření do spektrometru z levé strany

• zrcadlo pro přivedení kolimovaného svazku záření do spektrometru

• Michelsonův interferometr s mechanickým pohybem (nikoliv pohyb tlakovým vzduchem)

• HeNe referenční laser

• automatické seřizování FTIR spektrometru

• nepřetržitá dynamická optimalizace optické lavice (optická lavice FTIR spektrometru je optimalizována na maximální energetickou propustnost záření při každém skenu)

• hliníkem potažená veškerá zrcadla optiky přístroje

• minimální spektrální rozlišení lepší než 0.09 cm^{-1}

• minimální poměr signálu k šumu – hodnota S/N (5 s měření, p-t-p, rozlišení 4 cm^{-1}) více než 12 000:1

• nástavec do vzorkového prostoru se stojánkem pro standardní držáky vzorků 2 x 3’’ pro měření na průchod, automatické rozpoznání nástavce spektrometrem

• motorizovaná počítačem řízená apertura za zdroj záření

• vybavení vzorkového prostoru spektrometru automatickým rozpoznáváním různých měřících nástavců

• minimálně 4 detektorové pozice v základním spektrometru (nikoli v externích modulech), včetně detektoru pro možné vestavěné ATR příslušenství, které budou uživatelsky přepínatelné v softwaru

• možnost budoucí implementace pátého detektoru pro možné FT-Raman experimenty

• standardní rychlost měření 1 sken za maximálně 2 sekundy při standardním nastavení rozlišení 4 cm^{-1} s možností náhledu na spektrum v reálném čase

• možnost měření rychlostí alespoň 60 spekter za sekundu při spektrálním rozlišení 16 cm^{-1}

• možnost rozšíření o permanentně zabudovaný jednoodrazový ATR s diamantovým ATR krystalem, plně reflexní optikou a s vlastním detektorem
• ATR nástavec nesmí jakkoliv omezovat standartní vzorkový prostor spektrometru přepínání mezi měřením v transmisním módu a na ATR nástavci musí být pouze softwarové (resp. tlačítkem na přístroji), bez jakéhokoliv manuálního zásahu uživatele
• možnost rozšíření spektrálního rozsahu do viditelné a vzdálené infračervené oblasti (požadovaný minimální měřící rozsah po rozšíření od 50 do 27000 cm^{-1})
• možnost rozšíření spektrometru o měření FT-Ramanových spekter (FT-Raman modul) realizovaná pomocí nástavce vložitelného do vzorkového prostoru spektrometru (externí FT-Ramanův spektrometr nebo modul není přípustný)
• možnost připojení infračerveného mikroskopu
• možnost dobudování systému o pokročilé spektroskopické techniky (step-scan, dvoukanálové měření atd.)
• možnost implementace infračerveného polarizátoru do optiky spektrometru, řízení tohoto polarizátoru musí být softwarové včetně nastavení jeho rotace
• komunikace mezi přístrojem a řídícím PC využívající minimálně USB 2.0 protokol
• možnost startu měření bez nutnosti návratu k počítači – základní ovládací tlačítka na spektrometru
• kompatibilita s měřicím příslušenstvím PIKE Technologies
• velikost spektrometru maximálně 650 mm x 700 mm x 300 mm
• hmotnost samotného spektrometru bez napájecího zdroje a příslušenství maximálně 65 kg
• zdroj napájení 100-240V, 50/60 Hz
• anglický nebo český manuál

Softwarové požadavky na FTIR spektrometr
• řízení otočných zrcadel pro volbu zdrojů a detektorů
• funkce pro spektrální matematiku, práce s knihovnami spekter
• měření spektrální intenzity, odrazivosti a propustnosti
• zobrazování grafů a ukládání měřených hodnot (formáty JCAMP-DX, textový oddělený tabulátorem nebo středníkem)
• možnost náhledu na měřené spektrum na 1 sken (např. za účelem optimalizace umístění vzorku) pro všechny nástavce kompatibilní se spektrometrem
• průběžné zobrazování signálu detektoru
• matematická funkce pro ověření shody naměřeného spektra vůči jednomu či více jiným spektrům s možností citlivosti pro vysoce podobná spektra
• funkce pro tvorbu, zakládání a prohledávání protokolů
• software musí obsahovat diagnostické nástroje pro kontrolu zdroje záření, laseru, napájení, detektoru a elektroniky spektrometru, nastavení termínů preventivní údržby atd.
• softwarová funkce na separaci spektrálních pásů
• software musí umožňovat interpretaci infračervených spekter
• software musí umožňovat tvorbu maker

• software musí umožňovat identifikaci čistých látek a směsí (identifikace vícesložkových směsí)
• software musí umožňovat spravování všech spektrálních databází a jednotlivých infračervených spekter uložených v řídícím počítači
• software musí umožňovat kvalitativní a kvantitativní analýzu, včetně chemometrických algoritmů
• spektrální databáze organických a anorganických látek (minimálně 30000 spekter)
• program pro automatizaci měřicích a vyhodnocovacích postupů
• software musí být podporován operačním systémem Windows (7, 8, 10)
• licence pro instalaci minimálně na jednom počítači
• anglický nebo český manuál

Příslušenství k FTIR spektrometru

• **Integrační sféra pro střední infračervenou oblast**
- kompatibilita s FTIR spektrometrem
- umístitelná do vzorkového prostoru FTIR spektrometru
- automatické rozpoznání integrační sféry FTIR spektrometrem
- vlastní širokopásmový kapalným dusíkem chlazený MCT-B detektor
- spektrální rozsah minimálně 5000 – 500 cm^{-1}
- vstup pro přivedení svazku infračerveného záření z pravé strany při čelním pohledu
- měřicí otvor, resp. okénko směřuje nahoru
- velikost měřicího otvoru o průměru 20 mm
- úhel dopadu záření na vzorek je 12°
- vnitřní průměr integrační sféry 3''
- difuzně zlacený vnitřní povrch integrační sféry
- interface pro komunikaci detektoru s FTIR spektrometrem
- plná komunikace detektoru se softwarem FTIR spektrometru
- přepínač mezi iluminací vzorku a referenčního vnitřního povrchu umožňující měření odrazivosti substituční i Taylorovou metodou
- přepínač pro vyloučení spekulárně reflektovaného záření
- port se standardním uchycením držáků vzorků 2 x 3'' pro měření difuzní propustnosti
- krycí ZnSe okénko v kovovém držáku pro překrytí měřícího otvoru pro měření sypkých nebo drolivých materiálů
- difuzně pozlacený referenční vzorek vhodné velikosti
- anglický nebo český manuál

• **Řídící počítač s příslušenstvím**
- šasi v provedení tower
- 64-bitový procesor, architektura x86_64, výkon procesoru minimálně v hodnotě 11000 bodů; splnění požadavku lze ověřit prostřednictvím benchmarku CPU Mark v software PerformanceTestTM verze 8.0 dostupného na adrese http://www.passmark.com/products/pt.htm;

splněním požadavku se rozumí pro dodávaný procesor dosažení bodové hodnoty v některých testovaných sestavách v přehledu výsledků benchmarku na adrese http://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html
- paměť min. 8 GB RAM DDR4 s možností rozšíření na min. 32 GB
- 1 ks SSD minimálně 256 GB + 1 ks HDD minimálně 1 TB (SATA 6.0 Gb/s, 7200 ot.)
- 2 ks síťového rozhraní 1Gb Ethernet
- minimálně 10x port USB 2.0 nebo vyšší
- port RS232
- rozšiřující slot PCI na základní desce s podporou karet zabírající 2 záslepky
- mechanika DVD+/-RW
- grafická karta s možností připojení dvou monitorů, konektory HDMI nebo Displayport
- součástí dodávky musí být operační systém Microsoft Windows 10, 64-bit CZ
- USB klávesnice s českým rozložením znaků
- optická USB myš s kolečkem
- 2 ks LCD monitor o velikosti minimálně 24", rozlišení minimálně 1920 x 1200, připojení HDMI nebo DisplayPort, minimálně 1 ks USB výstup pro každý monitor