

### Specifikace UV-VIS spektrofotometru s příslušenstvím

Systém bude používán pro měření a vyhodnocování optických vlastností materiálů v ultrafialovém, viditelném a blízkém infračerveném spektru vlnových délek, zejména hodnot pohltivosti, propustnosti a odrazivosti materiálů.

#### **UV-VIS spektrofotometr musí splňovat následující parametry:**

- dvoupaprskové uspořádání spektrofotometru pro vzorek a referenci
- nastavitelná šířka štěrbiny v rozsahu minimálně 0.2 až 4 nm a s minimálně pěti kroky
- polovodičové detektory s termoelektrickým chlazením
- deuteriová a halogenová lampa jako zdroje záření
- možnost použití Sipper systému pro vzorek i referenci
- minimální spektrální rozlišení 0.1 nm
- minimální celkový požadovaný spektrální rozsah 190 až 1200 nm
- minimální přesnost vlnových délek  $\pm 0.1$  nm
- minimální opakovatelnost vlnových délek  $\pm 0.02$  nm
- minimální fotometrický rozsah od -3.0 do +3.0 v absorbanci
- fotometrická přesnost alespoň  $\pm 0.003$  v absorbanci
- fotometrická opakovatelnost alespoň  $\pm 0.0005$  v absorbanci
- minimální fotometrický šum základní linie na vlnové délce 500 nm 0.0001 absorbance
- rozptýlené světlo na vlnové délce 220 nm maximálně 0.03% propustnosti
- stabilita spektrofotometru na vlnové délce 500 nm lepší než  $\pm 0.001$  absorbance/h
- rychlost skenování minimálně 10000 nm/min nebo více bez posunu hodnoty vlnových délek maxim
- možnost sběru alespoň 500 datových bodů za sekundu pro kinetická měření při jedné vlnové délce
- světelný monochromátor s konkávní holografickou mřížkou pro redukci rozptýleného světla
- optika s asférickými prvky s vrstvou SiO<sub>2</sub>
- automatická kontrola a kalibrace vlnových délek bez účasti obsluhy s použitím zabudovaného filtru pro zajištění vyloučení kontaminace referenčního materiálu možnými chybami operátora
- držák pro květy s optickou dráhou do 50 mm umožňující měření v jednorázových mikrokvetách
- automatické rozpoznávání příslušenství
- možnost nezávislého vypínání lamp
- indikace výměny lamp
- možnost nastavení parametrů a ovládání přístroje dotykovým displejem
- možnost volby integrační doby od hodnoty minimálně 1ms pro měření rychlých kinetik
- možnost použití vláknové optiky



- možnost rozšíření o vícemístné karusely, teplotní kontrolu kyvetového prostoru a použití držáku pro pevné vzorky
- komunikace mezi přístrojem a řídicím PC využívající minimálně USB 2.0 protokol
- certifikát kalibrace přístroje
- velikost spektrofotometru maximálně 600 mm x 300 mm x 700 mm
- hmotnost samotného spektrofotometru bez napájecího zdroje a příslušenství maximálně 30 kg
- zdroj napájení 100-240V, 50/60 Hz
- anglický nebo český manuál

### **Softwarové požadavky na UV-VIS spektrofotometr**

- možnost rychlého startu měřicích metod z připraveného seznamu
- software musí umožňovat měření na vybraných vlnových délkách včetně kvantitativní rutinní analýzy naměřených hodnot jednotlivých vlnových délek
- software musí umožňovat měření absorbance, spektrálních a časových závislostí, koncentrace s automatickou konstrukcí kalibračních křivek s využitím možnosti automatického vyhledávání maxima, derivace a korekce základny maxima
- software musí umožňovat základní matematické operace se spektry jako je sčítání, odčítání, vyhledávání maxim, vyhlazování, derivace, výběr interaktivní vlnové délky, integrace a normalizace
- software musí umožňovat měření a analýzy časově řízených reakcí v závislosti na vlnové délce
- software musí umožňovat automatický sběr dat pro kinetické experimenty
- možnost vytvoření vlastní databáze výsledků
- možnost záznamu jednotlivých činností prováděných v průběhu měření
- software musí umožňovat analýzu teplotních změn pohltivosti a propustnosti
- software musí umožňovat určování barev, jako je výpočet souřadnic barev pomocí různých standardních světelných zdrojů, číslování bílé a žluté barvy a čísla barev
- software musí umožňovat validaci pro zajištění kvality parametrů zařízení na základě interních a externích předpisů kvality
- software musí umožňovat tvorbu reportů
- možnost tvorby programovatelných protokolů (maker)
- zobrazování grafů a ukládání měřených hodnot (formát XLSX, textový formát oddělený tabulátorem nebo středníkem)
- software musí být podporován operačním systémem Windows (7, 8, 10)
- licence pro instalaci minimálně na dvou počítačích
- jazyk SW anglický nebo český
- anglický nebo český manuál

### **Příslušenství k UV-VIS spektrofotometr musí splňovat uvedené parametry:**

- **Integrační sféra pro měření propustnosti a odrazivosti**
- kompatibilita s UV-VIS spektrofotometrem



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- umístitelná horizontálně a vertikálně do vzorkového prostoru UV-VIS spektrofotometru
- automatické rozpoznání integrační sféry UV-VIS spektrofotometrem
- umožnit měření propustnosti a odrazivosti rozptýlujících pevných, kapalných a práškových vzorků
- spektrální rozsah minimálně 190 až 1100 nm
- úhel dopadu záření na vzorek musí být 8° pro odrazivost
- úhel dopadu záření na vzorek musí být 0° pro propustnost
- vnitřní povrch integrační sféry z materiálu Spectralon (odrazivost alespoň 98,5%)
- zrcadla integrační sféry opatřena SiO<sub>2</sub> povlakem
- vnitřní průměr integrační sféry 75 mm
- velikost vstupního otvoru paprsku maximálně o průměru 10 mm
- velikost výstupního otvoru paprsku maximálně o průměru 16 mm
- velikost měřicího otvoru pro měření odrazivosti maximálně o průměru 12 mm
- možnost vyloučení spekulárně reflektovaného záření (měření difuzní a celkové odrazivosti s možností výpočtu zrcadlové složky odrazivosti)
- možnost měření propustnosti pevných vzorků o rozměrech až 250 mm x 85 mm
- možnost měření odrazivosti pevných vzorků o průměru až 50 mm s tloušťkou až 35 mm
- kyveta pro měření propustnosti kapalných vzorků
- vložka z materiálu Spektralon pro uzavření měřicího otvoru pro měření odrazivosti
- referenční vzorek pro měření odrazivosti z materiálu Spektralon
- příslušenství pro měření práškových vzorků
- součástí musí být příslušenství: reflektor, světelná past
- maximální rozměry nástavce včetně příslušenství 150 mm x 105 mm x 145 mm
- hmotnost maximálně 1 kg
- přepravní box
- anglický nebo český manuál

#### • Držák pevných vzorků

- kompatibilita s UV-VIS spektrofotometrem
- umístitelný do vzorkového prostoru UV-VIS spektrofotometru
- automatické rozpoznání držáku pevných vzorků UV-VIS spektrofotometrem
- možnost měření vzorků o minimální velikosti 10 x 10 mm, maximální možná velikost vzorků minimálně 80 x 140 mm
- možnost měření vzorků s tloušťkou v minimálním rozsahu od 0.1 mm do 25 mm
- eliminace lomu a rozptylu ztráty záření
- anglický nebo český manuál

#### • Řídící počítač s příslušenstvím

- šasi v provedení tower
- 64bitový procesor, architektura x86\_64, výkon procesoru minimálně v hodnotě 11000 bodů; splnění požadavku lze ověřit prostřednictvím benchmarku CPU Mark v software PerformanceTest™ verze 8.0



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



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](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
- mechanika DVD+/-RW
- grafická karta s možností připojení dvou monitorů, konektory HDMI nebo Displayport
- operační systém Microsoft Windows 10 Professional 64-bit CZ
- USB klávesnice s českým rozložením znaků
- optická USB myš s kolečkem
- 2 ks LCD monitor o velikosti minimálně 24", rozlišení 1920 x 1200, připojení HDMI nebo DisplayPort, minimálně 1 ks USB výstup pro každý monitor
- servis v místě instalace minimálně v následujícím rozsahu: do následujícího pracovního dne oprava závady nahlášené do 14:00 formou zásahu v místě instalace



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MŠMT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY