



Příloha č. 4 – Technická specifikace

Název přístroje: Přístroj pro termogravimetrickou analýzu

Počet kusů: 1 ks

Použití přístroje:

Přístroj pro termogravimetrickou analýzu pevných látek a kapalin.

Požadavky na technické provedení:

Technická specifikace přístroje pro termogravimetrickou analýzu musí splňovat minimálně následující předepsané požadavky:

- Přístroj s vertikálním uspořádáním a vkládáním vzorků do měřicího systému seshora umožňující přirozené proudění plynu ve vzorkové komoře a zamezující problémům s kondenzací plynových zplodin uvolněných během měření.
- Přístroj pro termogravimetrickou analýzu musí umožňovat termogravimetrickou analýzu v rozmezí teplot minimálně od -140 °C do 650 °C .
- Systém musí mít vakuově těsnou konstrukci umožňující dosažení hodnot vakua nejméně až 10^{-5} mbar pro reprodukovatelné vytváření čisté atmosféry v případě měření vzorků citlivých na kontaminaci.
- Přístroj pro termogravimetrickou analýzu musí umožňovat nastavení různých hodnot tlaku při termogravimetrické analýze v rozmezí od vakua min. 10^{-5} mbar až do přetlaku s hodnotou minimálně 5 barů.
- Přístroj pro termogravimetrickou analýzu musí být dodán včetně propojovacího prvku na propojení měřicího prostoru s Fourier-transform infrared spektroskopem (FT-IR), model Nicolet iS20, které umožňuje chemickou analýzu složení spalin uvolněných z Fourier-transform infrared spektroskopu (FT-IR) v požadovaném teplotním rozpětí při atmosférickém tlaku.
- Přístroj musí obsahovat základní jednotku termogravimetrické analýzy (TGA).
- Přístroj musí obsahovat váhy pro velké množství vzorku a velké úbytky hmotnosti s váživostí minimálně 25 g, minimální citlivost vah $0,1\text{ }\mu\text{g}$.
- Stabilita vah při konstantní teplotě musí být minimálně $12\text{ }\mu\text{g/h}$.
- Měřicí jednotka vah musí být vyhřívána na konstantní teplotu pro eliminaci driftu vah v důsledku změny teploty v laboratoři.
- Měřicí jednotka vah musí umožňovat použití velkoobjemových kelímků až do objemu 12 ml pro heterogenní směsi a vzorky s nízkou hustotou.
- Nízkoteplotní pec musí disponovat minimálním teplotním rozsahem od -140 °C do 650 °C včetně napájení a příslušenství pro chlazení pece - řídicí jednotka, Dewarova nádoba s objemem minimálně 25 l.
- Otočný držák pece musí umožňovat použití minimálně 2 různých pecí pro měření v širokém intervalu teplot.
- TGA měřicí systém pro minimální teplotní rozsah od -140 °C až do 650 °C musí umožňovat instalace měřicích systémů pro termogravimetrickou analýzu (TG-DTA) a termogravimetrickou a diferencně skenovací analýzu (TG-DSC).
- Součástí přístroje musí být zabudovaná, softwarově řízená, plynová jednotka pro min. 3 plyny skládající se z minimálně 3 regulátorů hmotnostního průtoku pro reakční plyn, možnost automatizované změny plynů během experimentu.
- Přístroj musí obsahovat vakuovou pumpu pro dosažení vakua o minimální hodnotě 10^{-5} mbar, včetně vakuové měřky a displeje.

- Pec musí být vybavena přípojným bodem s ohřevem umožňujícím připojení vyhřívané kapiláry pro připojení k FT-IR nebo MS spektrometru.
- Přístroj musí obsahovat vyhřívanou kapiláru pro propojení s FT-IR spektrometrem.
- Přístroj musí obsahovat generátor vodních par s vyhřívaným přenosovým potrubím a přesně řízenou atmosférou až do úrovně 98 hm. % vodní páry, vyhřívanou přírubu pro připojení přenosového potrubí k TGA jednotce.
- Součástí vybavení musí být váhový stůl pro umístění v laboratoři.
- Přístroj musí umožňovat následující režimy pracovní atmosféry v pícce: inertní, oxidace, redukce, vakuum.
- Rychlost ohřevu musí být minimálně v rozsahu od 0,03 do 45 °C/min.
- Minimální rozlišení naměřené teploty: $\pm 0,3$ °C.
- Součástí dodávky musí být PC a monitor pro řízení přístroje a vyhodnocování dat
- Zařízení musí být kompatibilní s elektrickou rozvodnou sítí ČR.
- Dodané zařízení musí být nové, nikoliv prototyp nebo demo verze.

Požadavky na software:

- Součástí dodávky musí být software pro obsluhu přístroje, zpracování a vyhodnocení dat kompatibilní se softwarem Windows 10 nebo novějším.
- Součástí softwaru musí být korekce pozadí (baseline correction) pro TGA signál.
- Softwarový balík pro vyhodnocení dat musí obsahovat minimálně softwarový balík pro kinetické vyhodnocení dat DTA/DSC a TG pomocí metod jedнокrokové reakce s více typy reakcí. Kromě těchto tradičních metod musí být k dispozici možnost vyhodnocení vícečrokové reakce pomocí nelineární matematiky.
- Software musí umožňovat export dat i grafických formátů minimálně do těchto formátů doc/docx, xls/xlsx, txt, pdf, jpg.
- Software musí umožňovat matematický výpočet termogravimetrických křivek.
- Software musí umožňovat vyhodnocení dat současně s probíhajícím měřením.

Ostatní:

- Přístroj musí umožňovat budoucí rozšíření o měření ve vodíkové atmosféře (včetně 100 % vodíku) a bezpečnostní systém/kontrolér pro práci s vodíkovou atmosférou.

Příslušenství – popis a technické provedení:

- Součástí dodávky musí být sada kalibračních standardů (minimálně 4 látky pro keramické kelímky, např. indium, olovo, hliník, zlato).
- Součástí dodávky musí být minimálně 10 Al₂O₃ kelímků o minimálním objemu 0,12 ml a minimálně 10 Al₂O₃ kelímků o minimálním objemu 5 ml.