*Příloha č. 2 - zadávací dokumentace*

**Technická specifikace**

|  |  |
| --- | --- |
| Název veřejné zakázky | **Tandemový hmotnostní spektrometr typu trojitého kvadrupólu ve spojení s kapilární elektroforézou** |
| Zadavatel | Univerzita Karlova, Ovocný trh 560/5, 116 36 Praha 1  Jednající součást: Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, Akademika Heyrovského 1203/8, 500 05 Hradec Králové  IČ: 00216208, DIČ: CZ00216208 |
| Druh řízení | Otevřené řízení veřejné zakázky na dodávky v nadlimitním režimu |

Tandemový hmotnostní spektrometr typu trojitého kvadrupólu ve spojení s kapilární elektroforézou, který je předmětem této veřejné zakázky, musí splňovat následující technické parametry:

1. **Hmotnostní spektrometr**

* tandemový hmotnostní spektrometr (MS/MS) typu trojitého kvadrupólu
* musí umožňovat připojení kapilární elektroforézy (CE) s ovládáním pomocí jednoho software – podrobná specifikace kapilární elektroforézy níže v bodu 2
* rozsah hmot minimálně 10 – 2.500 *m/z*
* lineární dynamický rozsah minimálně 6 řádů
* rychlost skenování kvadrupolů minimálně 15.000 amu/s
* minimální pozorovací čas („dwell time“) ≤ 1 ms
* minimální počet SRM ≥ 500/s
* vysoká citlivost v pozitivním i v negativním modu ionizace: poměr signál k šumu ≥ 150.000:1 při nástřiku 1 pg/kolonu pro látky typicky používané k určení citlivosti hmotnostního spektrometru (např. reserpin, chloramfenikol)
* iontový zdroj typu elektrosprej (ESI) s pomocným koaxiálním fokusačním plynem
* rychlost přepínání polarity ≤ 30 ms
* čištění vstupu do iontového zdroje bez přerušení vakua s vestavěným izolačním ventilem
* separace a zaostření iontového svazku mimo osu spojené s odstraněním nežádoucích interferencí pomocí vakua
* kolizní cela pro fokusaci produktových iontů
* vakuové čerpadlo
* dostupné režimy měření: sken produktových iontů, sken prekurzorových iontů, sken neutrálních ztrát, SRM, SRM s možností měření doplnitelných SRM přechodů spouštěných intenzitou hlavního přechodu a základní MS sken

**2) Kapilární elektroforéza**

* systém umožňující práci v různých módech, kterými jsou: kapilární zónová elektroforéza (CZE), micelární elektrokinetická chromatografie (MEKC), kapilární elektrochromatografie (CEC), kapilární izotachoforéza (CITP), kapilární gelová elektoforéza (CGE) a kapilární isoelektrická fokusace (CIEF).

**2.1 Kazeta kapiláry**

* umístění kapiláry v termostatované kazetě s regulací teploty v rozmezí od 5 °C pod teplotu laboratoře do 60 °C
* teplotu lze programovat v průběhu analýzy
* do kazety je možno umístit kapiláru různých rozměrů, a to minimálně 35 cm délky; a průměrů od 25 do 100 μm i.d a 365 μm o.d.
* kompatibilní s bublinovou kapilárou
* kompatibilní s kapilárou umožňující připojení Z-cely

**2.2 Automatický dávkovač**

* kapacita minimálně 48 pozic
* temperování prostoru dávkovače v rozmezí minimálně od 10° do 25 °C
* různé možnosti nástřiku:

1. hydrodynamický nástřik (tlak v rozsahu minimálně -100 až 100 mbar)
2. elektrokinetický nástřik (napětí v rozsahu minimálně -20 až 20 kV)

* možnost nastavení vyšších tlaků (až 10 bar s externím zdrojem) pro aplikaci CEC
* vybavení systémem pro automatické doplňování a vyměňování pufru během analýzy, které je ovládáno ze softwaru
* senzor zavření dveří přístroje
* senzor detekce proudu mimo nastavené hodnoty
* senzory pro umístění vialek
* senzory úniku kapaliny

**2.3 Vysokonapěťový zdroj**

* rozsah nastavitelných napětí 0 až ± 30 kV
* nastavitelný proud: 0 – 250 µA
* možnost separace za konstantního výkonu v rozsahu minimálně 0 až 5 W
* programovatelné přepínání polarity

**2.4 Detektor**

* vestavěný AD převodník pro připojení externích detektorů (bezkontaktní vodivostní detektor, laserem indukovaná fluorescence)
* detektor diodového pole (DAD) s vysokou citlivostí, který svojí konstrukcí umožňuje detekci přímo v CE kapiláře.
* detekční rozsah v rozmezí minimálně 190–600 nm s přesností minimálně 1 nm
* diodové pole s minimálně 1024 diodami
* šum detektoru <50 µAU

**2.5. Rozhraní pro spojení kapilární elektroforézy z hmotnostním detektorem**

* ionizace na principu elektrospreje
* koaxiální uspořádání CE eluátu, pomocné kapaliny a sprejovacího plynu
* bez nutnosti modifikace CE kapiláry na vstupu do elektrospreje
* dělič toku pro přivádění pomocné kapaliny

**2.6. Pomocné kvarterní čerpadlo pro spojení CE a MS**

* rozsah průtoku minimálně do 1 mL/min
* vestavěný vakuový odplyňovač

**3) Ultra-vysokoúčinný kapalinový chromatograf**

* systém umožňující práci s kolonami naplněnými částicemi ˂ 2 µm
* tlakový limit systému ≥ 120 MPa
* senzory na únik kapaliny
* ovládání tohoto systému ve spojení s hmotnostním spektrometrem v bodu 1 musí umožňovat jeden software
  1. **Čerpadlo mobilní fáze**
* binární vysokotlaký gradient s možností využití minimálně dvou různých složek mobilní fáze pro každé čerpadlo
* tlakový limit minimálně 120 MPa
* mrtvý objem < 100 µL
* rozsah průtoků minimálně 0,1 – 2 mL/min
* vestavěný vakuový odplyňovač mobilních fází
* rozsah pH 2 – 12

**3.2 Automatický dávkovač vzorků**

* automatický dávkovač typu flow through needle (dávkovací jehla je součástí vysokotlaké cesty)
* volitelný objem nástřiku v rozsahu 0,1 – 10,0 µL
* kapacita dávkovače minimálně 80 pozic pro vialky o objemu 2 mL
* termostatování vzorků v rozsahu minimálně + 5°C až + 40°C
* přenos vzorku < 0,004%

**3.3 Kolonový termostat**

* kolonový termostat minimálně pro 4 kolony o délce minimálně 300 mm
* rozsah teplot alespoň +5° C až +90°C
* ventil pro přepínání alespoň mezi čtyřmi kolonami

**4) Ovládací počítač s monitorem pro ovládání CE-MS, a pro ovládání CE-DAD**

* procesor: CPU o výkonu min. 8900 bodů v programu Passmark CPU Mark
* pevný disk: dva HDD, každý o velikosti min. 1 T s rozhraním SATA 3
* operační paměť: min. 16384 MB ve dvou modulech, DDR4, min. 2133 MHz
* grafická karta, výstup na 2 monitory
* síťová karta: dvě, jedna integrovaná na základní desce a jedna přidaná do PCIe slotu, obě s rychlostí 10/100/1000 Mbit/s, RJ45, PXE, Wake on LAN, podpora standardu 802.1x
* operační systém: Microsoft Windows Professional 10 nebo 7, 64bit OEM, předinstalovaný na HDD (požadováno z důvodu zajištění kompatibility se stávajícím přístrojovým vybavením zadavatele)
* počet interních pozic pro HDD: min. 2x
* počet PCIe x16 slotů: min. 1x v. 3.0
* počet PCIe x8 slotů: min. 1x v. 3.0
* další: optická mechanika, myš, klávesnice, vstupní a výstupní porty USB, analogový a digitální
* monitor s velikostí úhlopříčky min. 23,5”, rozlišení min. 1920x1080, technologie IPS

**5) Software pro řízení, sběr dat a vyhodnocení pro CE-MS a LC-MS systém**

* minimálně 1 licence akvizičního software pro řízení systému a sběr dat a 1 licence vyhodnocovacího software pro kvalitativní a kvantitativní analýzu
* software pro vývoj metod, nastavení SRM přechodů a jejich automatický export do měřící metody
* musí umožnit automatickou tvorbu časových oken pro SRM přechody podle retenčních časů analytů
* musí umožnit automatické nastavení dwell time pro dosažení konstantního počtu bodů přes každý chromatografický pík
* musí mít možnost cílené kvantifikace s využitím metod vnějšího a vnitřního standardu a variabilními možnostmi kalibračních křivek
* musí mít možnost určení parametru poměru signálu k šumu
* musí mít možnost hodnocení poměru dvou SRM přechodů
* musí umožnit výpočet variačního koeficientu kalibrační křivky

**6) Software pro řízení, sběr dat a vyhodnocení pro CE-DAD systém**

* minimálně 1 licence akvizičního software pro řízení systému a sběr dat a 1 licence vyhodnocovacího software pro kvalitativní a kvantitativní analýzu