**Příloha č. 1— Specifikace předmětu kupní smlouvy**

**1)** Hmotnostní spektrometr LC / MS / MS s vysokým rozlišením 2

1. Hmotnostní spektrometr s vysokým rozlišením —1 ks 2
2. Kapalinový chromatograf UHPLC — 1 ks 3
3. Další zařízení 3

24

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | EVROPSKÁ UNIEEvropské strukturální a investiční fondy Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání |  |
| MINISTERSTVO KOLST NALALŽI A 1tLOVYCI1OVY |

**1) Hmotnostní spektrometr LC / MS / MS s vysokým rozlišením**

***Minimální parametry přístroje hmotnostní spektrometr s vysokým rozlišením a jeho příslušenství:***

|  |  |
| --- | --- |
| Položka / minimální požadovaný parametr**a) Hmotnostní spektrometr s vysokým rozlišením —1 ks**parametr ANO/NE | Odpověď na požadovanýpříp. dopinění požadovaných údajů |
|  |
| * Izolace prekurzorového iontu kvadrupólem 1
 | ANO |
| * Fragmentace v kolizní cele ( Q2 )
 | ANO |
| * Analyzátor z doby letu s reflektronem
 | ANO |
| * Akcelerační napětí nejméně 15 kV
 | ANO |
| * Rychlost pulzace zdroje 30 kHz
 | ANO |
| * Detektor iontů multichannel plate s převodníkem TDC o frekvenci 40 GHz
 | ANO |
| * Rozlišení převodníku detekce iontů 25 ps
 | ANO |
| * Kvantifikace sledováním fragmentačních reakcí MS/MS rychlostí 100 datových bodů (spekter) za sekundu při zachování citlivosti a rozlišovací schopnosti
 | ANO |
| * Datově závislý sběr dat s možností sběru až 50 závislých MS/MS spekter za sekundu
 | ANO |
| * Datově nezávislý sběr dat všech fragmentových iontů obsažených ve vzorku během chromatografické separace po izolaci prekurzorů s proměnnou šířkou okna m/z v rámci jednoho cyklu. Nejmenší nastavitelná šířka izolačního okna musí být menší než 6 jednotek m/z. Největší nastavitelná šířka izolačního okna musí být větší než 100 jednotek m/z. Maximální počet izolačních oken během jednoho cyklu musí být alespoň 100.
 | ANO |
| * Rozlišovací schopnost v MS režimu 35000 (FWHM) při m/z <1000 a času akumulace spektra 10 ms
 | ANO |
| * Rozlišovací schopnost v MS/MS režimu 18000 (FWHM) při m/z<90 a času akumulace spektra 10 ms
 | ANO |
| * Správnost určení hmotnosti 0,5 ppm s interní kalibrací
 | ANO |
| * Správnost určení hmotnosti 2 ppm s externí kalibrací po dobu 6 hod.
 | ANO |
| * Rozsah měřitelných hmotností minimálně do m/z 40000
 | ANO |
| * Citlivost přístroje: ESI: 200 fg reserpinu v režimu MS/MS poskytne signál s hodnotou signál/šum (S/N) minimálně 60:1
 | ANO |
| * Ionizační techniky: elektrospray (ESI) a chemická ionizace za atmosférického tlaku (APCI)
 | ANO |
| * Rozsah průtoků pro ionizaci ESI: 541/min. až 2,5 ml/min. bez splitování
 | ANO |
| * Kompletní vakuový systém
 | ANO |
| * Počítač s řídícím a vyhodnocovacím softwarem a LCD monitorem 21"
 | ANO |
| Cena **v Kč** bez **DPH** za **1** kus hmotnostního spektrometru **dle výše uvedených specifikací:** | **4.976.600,00 Kč bez DPH** |

2 / 3

|  |
| --- |
| **b) Kapalinový chromatograf UHPLC —1 ks** |
| * Autosampler s chlazením vzorků
 | ANO,W PS-3000TRS, chlazení od 4°C |
| * Binární gradientové čerpadlo se směšováním ve vysokém tlaku
 | ANO |
| * Vakuové odplynění mobilní fáze
 | ANO |
| * Rozsah průtoku minimálně 0,1 — 5 ml/min.
 | ANO |
| * Termostat kolon s chlazením pod okolní teplotu
 | ANO |
| * Horní limit tlakového rozsahu sestavy min. 60 MPa
 | ANO |
| **Cena v Kč bez DPH za 1 kus kapalinového chromatografu UHPLC dle výše uvedených specifikací:** | **796.000,00 Kč bez DPH** |
| **c) Další zařízení** |
|  | * Generátor dusíku vhodný pro nabízený MS
 | ANO |
| i | * UPS pro zálohování celé sestavy
 | ANO |
| **Cena v Kč bez DPH za 1 kus zařízení dle výše uvedeného složení a parametrů (vč. uvedených záručních podmínek):** | **255.600,00 Kč bez DPH** |

Poznámka pro účastníka: Nespinění minimálních zadavatelem požadovaných parametrů (byť jen jednoho parametru) znamená nespinění zadávacích podmínek. Naopak dopiněné konkrétní hodnoty požadovaných parametrů či požadovaného popisu nejsou předmětem hodnocení nabídky.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **EVROPSKÁ UNIE****Evropské strukturální a investiční fondy Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání** | MiNIS |
| \*\*\*\* | \*\*\* |



ERS VO ŠKOLSTVI

mLADE7E A TÉ1OVYCHOVY

|  |  |
| --- | --- |
| **Nabídková cena celkem v Kč bez DPH dle výše uvedených parametrů, včetně souvisejícího pinění dle čl.11odst. 2 kupní smlouvy** | **6.028.200,00 Kč bez DPH** |
| **Hodnota DPH** | **1.265.922,00****Kč hodnotu DPH** |
| **Nabídková cena celkem v Kč včetně DPH dle výše uvedených parametrů, včetně souvisejícího pinění dle čl.11odst. 2 kupní smlouvy** | **7.294.122,00 Kč včetně DPH** |

**3/3**

22

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| \*\* \*\* | \* \*\* | \*\* | **EVROPSKÁ UNIE****Evropské strukturální a investiční fondy Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání** |



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ

MLÁDEŽE A TČLOVÝCHOVY

**Příloha č. 2 — Specifikace nabízeného pinění**

**AB SCIEX TripleTOFTm 5600**

**LC/MS/MS spektrometr na bázi analyzátoru 0,-TOF** s vysokou citlivostí, přesností určení hmotnosti a rozlišovací schopností, s rychlostí poskytující kvantifikaci podobnou trojitým kvadrupólům. Jeho součástí je akvizice MS/MS spekter všech prekurzorů (SWATH).



**Zdroj DuoSpray**

Zdroj pro atmosferickou ionizaci se sondami pro ESI a APCI.

Zdroj je vybaven vysokoteplotními keramickými topnými tělesy pro spolehlivou práci za vysokých průtoků a orthogonálním zmlžováním pro zdokonalenou robustnost.



Ionizační sondy: ESI a APCI v rámci dodávky. Každá

sonda je kódována pro

automatickou identifikaci
softwarem přístroje.

Zmlžování: othogonální

Pozorovací otvory: 2 pozorovací otvory, jeden velký

zpředu a jeden ze strany podélně, pro optimalizaci výkonu

1 / 8

*23*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | EVROPSKÁ UNIEEvropské strukturální a investiční fondy Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání | MitstSTERSTVO ŠKOLSTVÍMLADÉŽE A TÉLOVYCHOVY |

Změna zdroje: Interface typu plug-in. Zdroj lze z přístroje sejmout bez použití nářadí a

nahradit ho jiným zdrojem do 5 minut.

Odvětrání zdroje: zdroj je pině odvětrán do odtahu bez nebezpečí kontaminace vzduch

v laboratoři.

Bezpečnostní pojistky: Bezpečnostní spínač zdroje. Toky plynů a všechna napětí jsou vypnuta, jakmile je zdroj sejmut z přístroje.

**Sonda TurbolonSpray**

Unikátní TurbolonSpray zmlžovač kompatibilní se zdrojem DuoSpray. Pokud je vložen do zdroje, dojde k softwarové aktivaci vysokoteplotních keramických topných těles umístěných ve zdroji a vytvoří se tak proud turbo plynu pro optimální desolvataci vzorku.

Ionizační napětí: od —4,5 kV do +5,5 kV, uživatelsky nastavitelné

Rozsah průtoků: od 5 µI/min. do 3000 µI/min., bez dělení průtoku a poklesu odezvy

Kompatibilita s rozpouštědly: od 100% vodného do 100% organického roztoku, piná kompatibilita s gradientem

|  |  |
| --- | --- |
| Zmlžovací plyn (G51): | od O do 90 psi (0 — 0,62 M Pa), uživatelsky nastavitelný, vzduch Zero Grade nebo dusík |

Turbo plyn (G52): od okolní teploty do 750°C a od O do 90 psi, uživatelsky nastavitelný,

vzduch Zero Grade nebo dusík

Kódování: odporové kódování pro automatickou identifikaci sondy softwarem

Ovládání: Všechny parametry s výjimkou polohy zmlžovače jsou ovládány

počítačem

**Sonda APCI**

Unikátní APCI zmlžovač kompatibilní se zdrojem DuoSpray. Pokud je vložen do zdroje, dojde k softwarové aktivaci vysokoteplotního keramického samočisticího topného tělesa pro optimální desolvataci vzorku a snížení chemického šumu. Ionizace APCI v plynné fázi je provedena u výstupu z topného tělesa koronovým výbojem na jehle.

Proud koronového výboje: od —5 µA do +5 µA, uživatelsky nastavitelný

Rozsah průtoků: od 50 µI/min. do 3000 µI/min., bez dělení průtoku a poklesu odezvy

Kompatibilita s rozpouštědly: od 100% vodného do 100% organického roztoku, piná kompatibilita s gradientem

2/8



3 / 8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | EVROPSKÁ UNIEEvropské strukturální a investiční fondy Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání |  |
| MINiS r EAST VO ŠKOLSTVÍMLADCže A TÉLOVYCHQVY |

Zmlžovací plyn (GS1): od O do 90 psi (O — 0,62 MPa), uživatelsky nastavitelný, vzduch Zero

Grade doporučen

Teplota desolvatace: od okolní teploty do 750°C a od O do 90 psi, uživatelsky nastavitelná

Kódování: odporové kódování pro automatickou identifikaci sondy softwarem

Ovládání: Všechny parametry s výjimkou polohy zmlžovače jsou ovládány

počítačem

**Hmotnostní spektrometr**

**Interface**

Přístroj má přímé krátké rozhraní (0,8 mm) bez kapiláry mezi atmosferickou a vakuovanou částí s barierou clonícího plynu pro udržení čistoty analyzátoru a optimální deklusteraci iontů. Rozhraní umožňuje analýzu velkých dávek složitých matric jako je moč, plasma, a extrakty rostlin po dlouhou dobu bez nutnosti údržby nebo zhoršení výkonnosti.

Přechod do dalšího stupně vakua je zajištěn vodičem iontů QJet® 2. Jedná se o kvadrupol pracující za tlaku jednotek Torr, který fokuzuje maximální množství iontů do dalšího stupně. Výsledkem je maximální výtěžnost přechodu iontů ze zdroje do analyzátoru.

Za další štěrbinou je umístěn patenovaný kvadrupol Q0 s tlakem 8 mTorr a radiofrekvenčním polem pro další fokuzaci iontů.

**Analyzátor**

Separační kvadrupol Q1 je vyrobený z keramické tyče s pozlaceným povrchem. Předfiltr je umístěn mezi kvadrupolem s radiofrekvenčním polem a prvním separačním kvadrupolem pro další fokuzaci iontů. Pro vysoce účinnou MS/MS fragmentaci se používá patentovaná vysokotlaká kvadrupolární kolizní cela LINAC (Q2) s podélnou akcelerací iontů.

Druhým analyzátorem je analyzátor z doby letu AcceleratorTOFTm s letovou drahou 2,5 m, pulserem 30 kHz, akcelerací iontů 15 kV a dvoustupňovým reflektronem.

**Vakuový systém**

Přístroj je vybaven diferenčně čerpaným vakuovým systémem se vzduchem chlazenými turbomolekulárními pumpami s ložisky na principu magnetické levitace. Součástí je olejová vývěva pro první stupeň vakua.

**Detekce**

Přístroj má detektor s mikrokanálovými destičkami se čtyřmi anodami a 40 GHz převodníkem time-to-digital (TDC) s rozlišením 25 ps v pozitivním i negativním módu.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | EVROPSKÁ UNIEEvropské strukturální a investiční fondy Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání |  |
| MINISTERSTVO ŠKQLSTVINI,ADEZE a TÉLOVYC)!OVY |

**Software a operační systém Datastanice**

Datastanice pracuje na bázi operačního systému Windows, zahrnuje grafické rozhraní s multipanelovými okny pro snadný sběr dat a jejich analýzu. Je pině multi-tasking (např. je možné zpracovávat data v průběhu jejich měření).

Konfigurace je minimálně Dell Core i5, 8 GB RAM, 2 x 2TB HDD (RAID 1), DVD RW, myš, klávesnice, barevný monitor Dell UltraSharp 22" LCD.

**Ovládání systému a sběr dat**

Systém obsahuje software **Analyst TF** pro ovládání systému a sběr dat pracující pod Windows 7.

**AutoTune** zajišťuje snadnou automatickou optimalizaci rozlišení a kalibraci m/z škály kvadrupólu i analyzátoru TOF a optimalizaci nastavení detektoru.

Algoritmus **Dynamic Background Subtraction** (DBS) zajišťuje dynamické odečítání pozadí v reálném čase v průběhu probíhající analýzy pro optimální volbu prekurzorových iontů.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **11=1****XI C a1-1-taRld (136 pal): Exp 1, 260.2/156.0 ernu1rom Sample 1 (sampl a 374T) o/ mai sami:des 06 wiff (Tu [** | **\_** |  |  |  |  | **04.11.R. 3675.0 ope**. |
|  | **60.4**+ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **46.4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **4.0e4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **36.1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.0.4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **g** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **i** | **2.5•4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **2.0.4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **1.8.4 -** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **1054 -** |  | pp |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | **0,00** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **6000.0 -11.**. **0** |  |  |  |  |  |  | , A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1** | **6** | **ei** | **7 S** | **Ď** 12 | 11 **12** | **18** | **14** | **15** | **7S** | **11** | **18** | **1G** | **20** | **21** | **22 23** |
|  |
|  |  |  |  |  |  | **Time, min** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Díky DBS je zachycen světle modrý, zelený i šedý pík (9,96 min.) a automaticky změřeno jeho produktové spektrum.

**Information Dependent Acquisition** (IDA) s vícenásobným filtrem využívajícím mass defect zvyšuje efektivitu využití přístroje a odstraňuje nutnost opakovaných nástřiků pro získání produktových spekter. Tento datově závislý sběr dat umožnuje získat až 50 závislých MS/MS spekter za sekundu.

**4/8**



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | EVROPSKÁ UNIEEvropské strukturální a investiční fondy Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání |  |
| MIN1STÉRŠTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVYCHCiVY |

Režim **MS/MSALL** vytváří produktová MS/MS spektra pro všechny prekurzory. Q1 se postupně přestavuje se zvoleným krokem m/z a pro každý krok je změřeno MS/MS spektrum s vysokým rozlišením a přesností určení hmotnosti. V kombinaci s TOF MS spektrem s vysokým rozlišením tento režim poskytuje sběr MS a MS/MS dat pro všechny analyty. Ve spojení s chromatografickou separací je zajištěna kvantifikace všech fragmentových iontů obsažených ve vzorku po izolaci prekurzorů se proměnnou šířkou okna m/z v datově nezávislém režimu sběru dat **(SWATH).** Nejmenší nastavitelná šířka izolačního okna je menší než 4 jednotky m/z. Největší nastavitelná šířka izolačního okna je volitelná a větší než 100 jednotek m/z. Maximální počet izolačních oken během jednoho cyklu je 100.

Režim MRM" poskytuje kvantifikaci sledováním fragmentačních reakcí MS/MS rychlostí až 100 datových bodů (spekter) za sekundu při zachování citlivosti a rozlišovací schopnosti. Výsledkem jsou záznamy podobné MRM režimu trojitých kvadrupólů.

Systém provádí iTRAQ® Reagent Optimization, která automaticky nastavuje kolizní energii u vzorků značených činidlem iTRAQ aby byl zajištěn dobrý signál kvantifikačních iontů pro vysoce kvalitní vyhodnocení kvantity.



Kalibrace postupem **AutoBatch** zajišťuje stabilitu přesnosti určení hmotnosti během dlouhých sad vzorků pomocí automatické kalibrace.

**MethodWizard** pomáhá uživateli při tvorbě akvizičních metod.

**Výkonnost systému**

**Citlivost MS/MS, nástřik do mobilní fáze, MS/MS mód**

Signál ku šumu se zdrojem TurbolonSpray v režimu MS/MS při nástřiku 100 fg reserpinu je větší než 60:1.

**Rychlost sběru dat v MS módu**

Až 25 Hz (25 spekter za sekundu)

**Rychlost sběru dat v MS/MS módu**

Až 100 Hz (100 MS/MS spekter za sekundu)

**Rychlost sběru dat v IDA módu**

Až 100 MS/MS spekter lze získat za sekundu (další čas je potřebný pro MS spektrum)

**Rozlišovací schopnost v MS režimu při vysokém m/z**

Rovna nebo větší než 35000 (FWHM) při m/z 956 a době akumulace spektra 10 ms.

5 / 8

6/8 Gv

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | EVROPSKÁ UNIEEvropské strukturální a investiční fondy Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání |  |
| MINISTERSTVO SKOLSTv MLÁDEŽE A TÉLOVYCHO.,;, |

**Rozlišovací schopnost v MS/MS režimu při nízkém m/z**

Rovna nebo větší než 25000 (FWHM) při m/z 195 a 18000 (FWHM) při m/z 86 s dobou akumulace spektra 10 ms.

**Správnost určení hmotnosti, interní**

Menší než 0,5 ppm RMS pro fragmentový ion [Glu]1-Fibrinopeptidu B.

**Správnost určení hmotnosti, externí**

Menší než 2 ppm RMS po dobu 6 hodin LC/MS analýz.

**Rozsah m/z**

Analyzátor TOF má rozsah m/z 40000 u. Izolace prekruzorů je možná v rozsahu 5 — 1250 u.

**Dynamický rozsah**

Přístroj má dynamický rozsah 5 řádů mezi skeny bez redukce signálu.

Přístroj má dynamický rozsah 4 řády v rámci jednoho skenu bez redukce signálu.

**Příslušenství**

Lineární čerpadlo pro přímé nasávání vzorků, které je schopné dodávat průtok od 10 nl/min. do více než 10 ml/min., je integrováno do přístroje.

**CDS Calibration Delivery System**



Plně automatické izokratické čerpadlo se dvěma integrovanými přepínacími ventily: sedmiportovým ("Select") a šestiportovým ("Inject") pro dodávku kalibračních a ladicích roztoků do zdroje DuoSpray Source v aplikacích za vysokých průtoků na přístrojích SCIEX TripleTOFT".

**Záložní zdroj elektrické energie**

Zálohování sestavy je zajištěno dvěma dvojkonverzními UPS Eaton PowerWare, 3000 VA.

**Generátor plynů**

Zdrojem dusíku je membránový generátor PEAK Scientific s kapacitou 12 l/min. dusíku pro clonící plyn (Curtain Gas) a kolizní plyn.

Generátor vyžaduje přívod vzduchu 115 l/min. o tlaku 7 bar.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| \*\*\*\*\* | \*\* | \*\*\* | EVROPSKÁ UNIEEvropské strukturální a investiční fondy Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání |



MINISTERSTVO \_LSIvi

MLÁDEŽE A TÉLI)V,... lovy

**Kapalinový chromatograf Ultimate 3000 RSLC**

Moduly HPLC jsou ovládány ze software Analyst.

Čerpadlo a autosampler lze také ovládat autonomně z panelu přístroje bez nutnosti použití počítače. Tlakový rozsah celé sestavy je 1034 bar.

**HPG-3400RS** představuje binární gradientový čerpací systém pumpy s vysokotlakým směšováním, z nichž každá je vybavena dvěma sériově zapojenými písty. Technologie SmartFlow zajišťuje bezpulzní průtok a vynikající přesnost průtoku a tvorby gradienty i bez použití tlumiče pulzů.

s mikro pumpami. Součástí jsou dvě



Rozsah průtoku: 0,001 až 8,0 ml/min, s krokem 0,001 ml/min.

Přesnost průtoku: ± 0,05 % RSD při průtoku 1 ml/min.

*29*

Rozsah tlaku: do 1034 bar (11600 psi) při průtoku do 5 ml/min.

Přesnost gradientu: ± 0,2 %

Zpoždění gradientu: 35 III

Volba dvou složek mobilní fáze ze čtyř vstupů.

Rozměry(šx d x v): 42 x 51 x 16 cm

**SRD-3400RS** je zásobník mobilních fází se čtyřkanálovým odplyňovačem. Objem jednoho kanálu činí 670

Rozměry (š x d x v): 42 x 51 x 10 cm

7 / 8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **EVROPSKÁ UNIE****Evropské strukturální a investiční fondy Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání** |  |
| MINIST RSTVO ŠKOLSTVÍMLADEŽE A TtLOVYCHavy |

**WPS-3000TRS** představuje autosampler s technikou pinění smyčky in-line split-loop.





Kapacita vzorků: až 140 vzorkovnic o objemu 2 ml Objem nástřiku:

0,01 - 100 pl, možnost rozšíření do 500µ1 Přesnost nástřiku: RSD < 0,25 % pro nástřik 5µl Linearita: korelační koeficient > 0,9999

Přenos (carryover): < 0,004 % s oplachem jehly Doba nástřiku: < 15 s pro 5 µI nástřik

Termostatování vzorků: 4 - 45°C, nejníže 22 °C pod okolní teplotu

Rozměry (š x d x v): 42 x 51 x 36 cm

**TCC-3000R5** je termostat kolon optimalizovaný pro Rapid Separation LC.

**8/8**

Teplotní rozsah: 5 - 110°C

Správnost nastavení teploty: ±0,5 °C

Přesnost nastavení teploty: ±0,1 °C

Stabilita teploty: ±0,1 °C

Kapacita: 6 kolon o délce až 30 cm

Rozměry (š x d x v): 42 x 51 x 19 cm

Termostat je vybaven senzorem kapalin a par.

Elektricky ovládané přepínací ventily je možné doobjednat.