

**AIZPILDA PRETENDENTS**

2. pielikums nolikumam

Atklāta konkursa „ Daļiņu izmēra analīzes iekārtas piegāde”

iepirkums id.nr. LU CFI 2018/15/ERAF

**TEHNISKĀ SPECIFIKĀCIJA UN**

**TEHNISKĀ PIEDĀVĀJUMA IESNIEGŠANAS FORMA**

*Iepirkums tiek veikts ERAF projekta Nr. Nr.:1.1.1.4/17/I/002 „Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūta pētniecības infrastruktūras attīstība” vajadzībām*

## I Iekārtas nosaukums: Daļiņu izmēra analīzes iekārtas piegāde / Supply of system for analysis of interactions between particles

## II CPV kods: 38000000-5 Laboratorijas, optiskās un precīzijas ierīces/ Laboratory, optical and precision equipments

## III Iekārtas piegādes un uzstādīšanas termiņš: 6 mēnešu laikā no līguma noslēgšanas.

## IV Par iekārtas tehniskās specifikācijas prasībām atbildīgais speciālists – Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūta vadošais pētnieks Guntars Vaivars (kontaktinformācija atrodama: nolikumā un www.cfi.lu.lv sadaļā “Par institūtu” apakšsadaļā “Personāls”.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | **Prasības** | | **Requirements** | |  |
| 1. |  | **Vispārīgās prasības** |  | **General requirements** |  |
| 1.1. | Nenodefinētās prasības | Ja tehniskajās specifikācijās kāda uz šo līgumu attiecošās tehniskā prasība nav definēta, tai ir jāatbilst minimālajām vispārpieņemtajām prasībām vai standartiem. | Unspecified requirements | If the technical specifications relating to this contract are not defined, they must comply with the minimum commonly accepted requirements or standards. |  |
| 1.2. | Piegādājamās iekārtas stāvoklis | Līguma ietvaros piegādājamā iekārta nedrīkst būt lietota, tajā nedrīkst būt iebūvētas lietotas vai renovētas daļas. | Condition of the equipment to be supplied | The equipment supplied in the contract shall not be used, it shall not have built-in used or renovated parts. |  |
| **2.** |  | **Sistēma daļiņu, virsmu un šķīdumu mijiedarbības analīzei** |  | **System for analysis of interactions between particles, surfaces and solvents** |  |
| 2.1. | Sistēmas apraksts | Iekārtu komplekss daļiņu, virsmu, šķīdumu un to robežvirsmu analīzei. | System description | Complex of instruments for analysis of particles, surfaces, solutions and their boundary surfaces. |  |
| **2.2** | **Iekārta daļiņu izmēru un Zeta potenciāla analīzei šķīdumos** | **Mērāmie parametri:**   * **Daļiņu izmērs** * **Zeta potenciāls** * **Molekulārā masa** * **Gaismas caurlaidība** * **Gaismas laušanas koeficients** | **Instrument for particle size and Zeta potential measurements** | **Parameters measured:**   * **Particle size** * **Zeta potential** * **Molecular mass** * **Light Transmittance** * **Refractive index of light** |  |
| 2.2.1. | Temperatūras kontrole | Iekārtai jābūt apgādātai ar parauga temperatūras kontroles aprīkojumu diapazonā no 0 °C līdz 90 °C ar precizitāti vismaz ±0,5 °C | Temperature control | Instrument should provide sample temperature control in range at least from 0 °C to 90 °C with accuracy at least ±0,5 °C |  |
| 2.2.2. | Gaismas avots | * Gaismas avotam jābūt pusvadītāju lāzeram ar jaudu vismaz 40 mW un iesilšanas laiku ne ilgāk kā 10 min. | Light source | * Semoconductor laser with power at least 40 mW and warm-up time not longer than 10 min. |  |
| 2.2.3. | Daļiņu izmēru noteikšana | * Daļiņu izmēru diametru var noteikt diapazonā vismaz no 0.5 nm līdz 10µm * Jutība min. parauga koncentrācijai ne sliktāka kā 0.1 mg/mL (lysozyme) * Izmēru noteikšanas precizitāte ne sliktāka kā ±2% * Mērīšana iespējama 3 leņķos (uz priekšu (0°-15°), sāniski (90°), atpakaļ (170°-180°) * Iespējama automātiska detektēšanas leņķa, mērījumu ilguma, filtra optiskā blīvuma un fokusa iestatīšana | Particle size measurements | * Particle size measurement range at least from 0.5 nm līdz 10µm * Sensitivity to min. sample concentration not worse than 0.1 mg/mL (lysozyme) * Accuracy of particle size measurements not worse than ±2% * Measurement at 3 angles available (forward (0°-15°), sideway (90°), backward (170°-180°)) * Automatic selection of measurement angles, measurement duration, filter optical density, focus position available. |  |
| 2.2.4. | Daļiņu Zeta potenciāla noteikšana | * Zeta potenciāla noteikšanas diapazons vismaz ±1000 mV * Zeta potenciāla mērījumu jutība vismaz 0.1 mg/mL (lysozyme) * Daļiņu izmēri vismaz no 4 nm līdz 100 µm * Iespējama automātiska sprieguma un mērījumu ilguma iestatīšana | Particle Zeta potential measurements | * Zeta potential measurement range at least ±1000 mV * Sensitivity of Zeta potential measurements at least 0.1 mg/mL (lysozyme) * Particle size range at least 4 nm to 100 µm * Automatic selection of power and measurement duration available |  |
| 2.2.5. | Molekulārās masas noteikšana | * Molekulārās masas noteikšanas diapazons vismaz no 1000 Da līdz 20 MDa * Molekulārās masas noteikšanas atkārtojamība vismaz ±5% * Iespējama automātiska mērījuma ilguma iestatīšana | Molecular Mass measurements | * Measuring range of molecular mass at least from 1000 Da to 20 MDa * Repeatability of molecular mass measurements at least ±5% * Automatic selection of measurement duration available |  |
| 2.2.6. | Caurlaidības noteikšana | * Mērīšanas ilgums ne vairāk kā 10s | Transmittance measurements | * Measuring time not longer than 10s |  |
| 2.2.7. | Laušanas koeficienta noteikšana | * Šķīduma laušanas koeficientu iespējams nomērīt pie tās paša viļņu garuma un temperatūras kā daļiņu izmēru noteikšanas eksperimentā * Laušanas koeficienta noteikšanas diapazons vismaz no 1.3 līdz 1.5 * Precizitāte vismaz ±0.5%, atbilstoši ISO 22412\* | Refracive index measurements | * The solvent refractive index can be measured for the same wavelength and temperature as for particle size measuring experiment * Measuring range of refractive index at least from 1.3 to 1.5 * Accuracy at least ±0.5%, according to ISO 22412\* |  |
| 2.2.9. | Dozēšanas sistēma | * Dozēšanas sistēmas modulis nodrošina automatizētu parauga pH regulēšanu un izoelektriskā punkta noteikšanu tieši parauga ķivetē * Dozēšanas sistēmas moduli vada ar to pašu programatūru kā iekārtu daļiņu izmēru un Zeta potenciāla analīzei šķīdumos * pH diapazons vismaz no 1 līdz 13 (atkarīgs no parauga) * Dozēšanas sistēma atbalsta vismaz 2 (divas) piedevu vielas | Dosing system | * Dosing system module automates adjustment of the samples pH and enables the determination of the isoelectric point directly in the measurement cuvette * Dosing system is managed by the same software as Instrument for particle size and Zeta potential measurements * pH range at least 1 to 13 (sample dependent) * Number of supported additives at least 2 (two) |  |
| 2.2.8. | Programatūra | * Ievadāmie parametri, rezultāti un analīze redzami vienā izklājlapā * Vienā grafikā var savietot un salīdzināt vairāku eksperimentu rezultātus * Galveno mērījumu parametru attēlošana reālā laika režīmā * Mērījumu uzkrāšana un datu eksports | Software | * Input parameters, results and analysis available on a single page * Comparision of measurements from different experiments available on single graph * Real time visualization of the key measurement parameters * Measurement saving, data export |  |
| 2.2.9. | Ķivetes un izejmateriāli | Komplektā ar iekārtu jāpiegādā:   * Stikla ķivete daļiņu izmēra noteikšanai ūdens un organiskajos šķīdinātājos (līdz 1 mL) * Kvarca ķivete daļiņu izmēra noteikšanai ūdens un organiskajos šķīdinātājos (līdz 1 mL) * Ķivete Zeta potenciāla noteikšanai ūdens un organiskajos škīdinātājos (līdz 1 mL) * Vismaz 5 gb. Ķivetes Zeta potenciāla noteikšanai ūdens šķīdumos (līdz 1 mL) * Vismaz 100 gb. Vienreiz izmantojamas ķivetes daļiņu izmēra noteikšanai ūdens šķīdumos (līdz 1 mL) | Cuvettes and consumables | Instrument should be provided with:   * Glass cuvette for particle size measurments in aqueous and organic solvents (up to 1 mL) * Quartz cuvette for particle size measurments in aqueous and organic solvents (up to 1 mL) * Cuvette for Zeta potential measurements in aqueous and organic solvents (up to 1 mL) * At least 5 (five) cuvettes for Zeta potential measurments in aqueous solvents (up to 1 mL) * At least 100 (one hundred) disposable cuvettes for particle size measurments in aqueous solvents (up to 1 mL) |  |
| **2.3.** | **Iekārta virsmu Zeta potenciāla analīzei** | **Mērāmie parametri:**   * **Cietu makroskopisku virsmu Zeta potenciāls kontaktā ar ūdens šķīdumiem** * **pH skenēšana un izoelektriskā punkta analīze** | **Instrument for the Zeta potential measurements on surface** | **Parameters measured:**   * **Zeta potential at the surface of a macroscopic solid in contact with an aqueous solution.** * **pH scan and isoelectric point analysis** |  |
| 2.3.1. | Virsmas Zeta potenciāla noteikšana | * Zeta potenciāla mērījuma atkārtojamība vismaz ±5 mV * Mērāmās virsmas parauga izmēri vismaz min. 35 mm x 15 mm, maks. biezums vismaz 20 mm. * Straumēšanas potenciāla mērījumu diapazons vismaz ±1000 mV * Straumēšanas potenciāla mērījumu atkārtojamība vismaz ±1 % * Straumēšanas potenciāla mērījumu izšķirtspēja vismaz 100 µV * Straumēšanas strāvas mērījumu diapazons vismaz ±100 µA * Straumēšanas strāvas mērījumu atkārtojamība vismaz ±1 % * Straumēšanas strāvas mērījumu izšķirtspēja vismaz 100 pA * Elektriskās pretestības mērījumu diapazons vismaz no 5 Ω līdz 5 MΩ * Elektriskās pretestības mērījumu atkārtojamība vismaz ±5 % * Elektriskās pretestības mērījumu izšķirtspēja vismaz 1 Ω | Surface Zeta potential measurements | * Reproducibility of Zeta potential measurements at least ±5 mV * Sample size of surface to be analyzed at least min. 35 mm x 15 mm; max. thickness at least 20 mm. * Measurement range of streaming potential at least ±1000 mV * Repeatability of the streaming potential measurements at least ±1 % * Resolution of streaming potential measurements at least 100 µV * Measurement range of streaming current at least ±100 µA * Repeatability of the streaming current measurements at least ±1% * Resolution of streaming current measurements at least 100 pA * Measurement range of electric resistance at least from 5 Ω to 5 MΩ * Repeatability of the electric resistance measurements at least ±5% * Resolution of electric resistance measurements at least 1 Ω |  |
| 2.3.2. | - pH skenēšana un izoelektriskā punkta analīze | - integrēts titrators ļauj veikt automatizētu pH titrēšanu  - iespējama virsmas izoelektriskā punkta analīze, kā arī pilna pH skenēšana  - izoelektriskā punkta mērījumu atkārtojamība vismaz ±0.2 pH | -pH scan and isoelectric point analysis | - integrated titration unit enables a fully automated pH titration  - analysis of the surface isoelectric point and a full pH scan available  - isoelectric point measurement reproducibility at least ±0.2 pH |  |
| 2.3.3. | Programatūra | * Eksperimenta parametru uzstādīšana, eksperimenta palaišana * Galveno mērījumu parametru attēlošana reālā laika režīmā * Mērījumu uzkrāšana un datu eksports | Software | * Setup of the measurement parameters, start the experiment * Real time visualization of the key measurement parameters * Measurement saving, data export |  |
| **2.4.** | **Iekārta šķīdumu viskozitātes un blīvuma analīzei** | **Iekārta nosaka šķidrumu blīvumu un dinamisko viskozitāti pie noteiktas temperatūras** | **Instrument for the analysis of viscosity and density of solutions** | **The instrument measures the density and dynamic viscosity of liquids at given temperature** |  |
| 2.4.1. | Mērāmie parametri un precizitāte | * Dinamiskās viskozitātes mērīšanas diapazons vismaz no 0.3 mPa.s līdz 10.000 mPa.s * Viskozitātes mērījumu precizitāte vismaz 0.5%, atbilstoši ISO 22412\* * Blīvuma mērīšanas diapazons vismaz no 0 g/cm3 līdz 3 g/cm3 * Blīvuma noteikšanas precizitāte vismaz 0.0001 g/cm3 | Parameters measured and accuracy | * Dynamic viscosity measurment range at least from 0.3 mPa.s to 10.000 mPa.s * Accuracy of viscosity measurement at least 0.5%, according to ISO 22412\* * Range of density measurements at least from 0 g/cm3 to 3 g/cm3 * Accuracy of density measurements at least 0.0001 g/cm3 |  |
| 2.4.2. | Mērāmā parauga kontroles iespējas | * Parauga temperatūras kontroles diapazons vismaz no +10 °C līdz +90 °C (piem. izmantojot Peltjē elementu) * Parauga temperatūras mērīšanas precizitāte vismaz 0.05 °C * Automātiska parauga iepildīšanas pārbaudes funkcija blīvuma mērījumiem, lai identificētu iepildīšanas kļūdas piem. nehomogenitāte vai burbuļi, kas var ietekmēt blīvuma mērījumus * Minimālais mērījumiem nepieciešamais parauga tilpums ne vairāk kā 3 mL | Sample control options | * Range of the sample temperature control at least from +10 °C to +90 °C (a.e. by using the Peltier element) * Accuracy of sample temperature measurement at least 0.05 °C * Automatic check function for the density measurement in order to detect filling errors such as inhomogeneities or bubbles, which influence the density measurement * Minimal sample volume necessary for measurements not more than 3 mL |  |
| 2.4.3. | Programatūra | * Programatūra instalēta iekārtā, nav nepieciešams ārēja datora pieslēgums * Eksperimenta parametru uzstādīšana, instrumenta vadība un rezultātu attēlošana iespējami caur iebūvētu skārienjūtīgu ekrānu * Instruments apgādāts vismaz ar USB, Ethernet, VGA saskarnēm, iespējams datu eksports * Progamatūrā datu apstrādei polimēru šķīdumiem ir iebūvētas sekojošas aprēķina funkcijas: relatīvā viskozitāte, īpatnējā viskozitāte, raksturīgā viskozitāte, molārā masa | Software | * Software installed on instrument, external PC not needed to connect * Setup of the experiment parameters, instrument management and results display interaction available through the built-in touchscreen * Instrument provided with at least USB, Ethernet, VGA interfaces, data export available * Software includes calculations for polymer solutions data: relative viscosity, specific viscosity, intrinsic viscosity, molar mass |  |
| **2.5.** | **Dators** | * Datoram jābūt ar instalētām programmām iekārtas daļiņu izmēru un Zeta potenciāla analīzei šķīdumos, kā arī iekārtas virsmu Zeta potenciāla analīzei vadībai * Datoram jābūt apgādātam ar vismaz 64 bitu procesoru, Windows 10 sistēmu, komplektācijā klaviatūra, pele, displejs ar vismaz 24” diagonāli | **Personal computer** | * Computer should be with installed software for the management of instrument for particle size and Zeta potential measurements and management of instrument for the Zeta potential measurements on surface. * Computer should be provided with at least 64 bit processor, Windows 10 system, keyboard, mouse, display with at least 24” diagonal should be included |  |
| **3.** |  | **Garantija un pēcgarantijas remontdarbi** |  | **Warranty and post-warranty repairs** |  |
| 3.1. | Garantija | Jāsniedz vismaz 1 (viena) gada garantija detaļām un iekārtas remontdarbiem. | Warranty | Provide at least 1 (one) year warranty for parts and equipment for repairs. |  |
| 3.2. | Pēcgarantijas remontdarbi | Iekārtas piegādātājam par atsevišķu samaksu (kas netiek iekļauta finanšu piedāvājumā) jāspēj sniegt pēcgarantijas remontdarbu pakalpojumi vismaz 5 (piecus) gadus. | Post-warranty repairs. | The equipment must be able to provide post-warranty repair services for a period of at least 5 (five) years for a separate payment (not included in the financial offer). |  |
| **4.** |  | **Piegāde un uzstādīšana** |  | **Delivery and installation** |  |
| 4.1. | Piegādes un uzstādīšanas izmaksas | Piegādes un uzstādīšanas izmaksām jābūt iekļautām sistēmas cenā. | Delivery and installation costs | Delivery and installation costs must be included in the systems price. |  |
| 4.2. | Piegādes un uzstādīšanas laiks | Sistēmas piegādei un uzstādīšanai jānotiek ne vēlāk kā 5 (piecu) mēnešu laikā pēc līguma noslēgšanas. | Delivery and installation time | The delivery and installation of the system must take place no later than within 5 (five) months after the conclusion of the contract. |  |
| 4.3. | Apmācība | Pasūtītāja pārstāvja apmācība darbam ar sistēmu. | Training | Client representative training with the system. |  |

\*) Lūdzu skatīt standartu ISO 22412, kur izklāstītas prasības paraugu sagatavošanai daļiņu izmēru analīzei ar dinamiskās gaismas izkliedes metodi (laušanas koeficientam un viskozitātei jābūt zināmai robežās ±0.5%)

\*) Please refer to international standard ISO 22412, where the requirements for sample preparation for particle size analysis by dynamic light scattering method is described (refractive index and viscosity known to within ±0.5%)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

/*vārds, uzvārds/name, surname/ /amats/position/ /paraksts/signature/*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_, 2018.gada \_\_\_.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*/ vieta/place/*