

ОБОРУДВАНЕ

на

РАЗПРЕДЕЛЕНА ИНФРАСТРУКТУРА ОТ ЦЕНТРОВЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВО И ИЗСЛЕДВАНЕ НА НОВИ МАТЕРИАЛИ И ТЕХНИТЕ ПРИЛОЖЕНИЯ, КАКТО И ЗА КОНСЕРВАЦИЯ, ДОСТЪП И Е-СЪХРАНЕНИЕ НА АРТЕФАКТИ (АРХЕОЛОГИЧЕСКИ И ЕТНОГРАФСКИ)

Акроним: (ИНФРАМАТ)

ИНФРАМАТ – Технически характеристики
Партньор 1
Институт по физикохимия "Акад. Ростислав Каишев"
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
<ol style="list-style-type: none"> 1. Лаборатория по електронна микроскопия и микроанализ 2. Лаборатория за рентгенови дифракционни методи 3. Компютърна томография 4. Рентгенов флуоресцентен анализ 5. Камера за солена мъгла с възможност за изследване в динамичен режим 6. Тензиометрична система за изследване на междуфазови повърхности с профилен анализ на капка или мехурче 7. Електрохимични измервания 8. Оптичен дилатометър с високотемпературен микроскоп
Описание на апаратурата
<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторията по електронна микроскопия и микроанализ на ИФХ е първата сервисна лаборатория по електронна микроскопия на БАН с над петдесет годишна история. Лабораторията разполага с два електронни микроскопа JEOL (модел 5300 и модел 6390), възможности за анализ на морфология, химически анализ на елементите с атомен номер равен или по-голям от този на въглерода, получаване на изображения в режим на вторични електрони и на обратно отразени електрони, миксиране на изображения, сканиране по линия, картографиране по елементи (разпределение по площ), елементен анализ със стандарти. 2. Лабораторията за рентгенови дифракционни методи и компютърна томография е създадена през 2015 година като значително надграждане на вече съществуващата лаборатория за рентгеноструктурен анализ. Лабораторията покрива широк спектър от възможности за структурни рентгенови изследвания на нано- и микроново на монолитни поликристални образци, прахови проби и тънки филми. Рентгеновият дифрактометър Empyrean има възможности за провеждане на дифракция от малки ъгли, дифракция при малък ъгъл на падащия лъч, малкоъглово разсейване, микродифракция, рефлектометрия, текстурни изследвания и измервания за определяне на остатъчни напрежения, както и измервания при високи температури в контролирана среда. 3. Компютърната рентгенова томография позволява безразрушително изследване с високо разрешение в целия обем (3D) на материали, сглобки, биологични обекти, археологически артефакти и др. обекти, които могат да бъдат пролъчени от рентгеновото лъчение на апарата. 4. Рентгеновият флуоресцентен анализ е метод, който се използва за качествен и количествен елементен анализ на твърди, течни и прахообразни материали, както и за измерване на дебелини и процентен състав на еднослойни и многослойни покрития съставени от елементите с поредни номера (в случая) между калций (20) и уран (92). Това е бърз и разрушаващ метод, позволяващ локалното качествено и количествено определяне на състава на изследвания образец в концентрации от около 0,1 до 100 тегловни процента.

Използването на подходящ софтуер позволява точното определяне на състава на материала и дебелината на покритията и тяхното онагледяване, както и видео-мониторинг на мястото на измерване. Методът позволява анализиране на материала в неголяма дълбочина под повърхността му в рамките на няколко десетки до стотина микрометра и не е в състояние да извади информация от по-голяма дълбочина на масивни метални образци.

5. Апаратурата позволява провеждане на стандартизирани тестове в непрекъснат, цикличен и/или многостъпков режим като NSS, AASS и CASS съгласно EN ISO 9227; ASTM G85, Annex1,2,3 & 5; DIN 50021; ASTM B117; ISO 6270-2; ISO 7253; ASTM D1735; ASTM D2247; ASTM D5894; прохезия и аналогични, както и някои специализирани тестове за корозия в автомобилостроенето. Основните поддържани работни режими са: солена мъгла; относителна влажност от 95% до 100%; изсушаване с нагнетен въздух („dry-off“); изсушаване без нагнетен въздух („dwell“). Максималната работна температура е до +60 оС за тестовете „Солена мъгла“, „Относителна влажност“, „Изсушаване без нагнетен въздух“ и др., а при тест „Изсушаване с нагнетен въздух“ - до +70 оС.
6. Апаратурата (PAT.1, Sinterface) позволява: (1) проследяване динамиката на адсорбция по флуидни фазови граници; (2) надеждно установяване на равновесното повърхностно напрежение; (3) определяне на кинетиката на установяване на реологичните свойства на адсорбционни слоеве по течни фазови граници (повърхностна дилатационна еластичност и повърхностен дилатационен вискозитет); (4) изследване динамиката на разтичане на течни капки върху твърда фазова граница; (5) измерване ъгъла на омокряне на течни капки върху твърда фазова граница.
Системата е окомплектована с честотен генератор за провеждане на експерименти за определяне на повърхностна дилатационна еластичност на флуидни граници, със CCD камера и с уникална двойно.дозираща система за обмен на течността във висяща капка в реално време.
7. Четири компютъризирани комплексни апаратури за електрохимични измервания на фирмите Autolab, Ivium, Gamry и PAR с опции за импедансни измервания, ротиращ дисков електрод и електрохимична кварцова микровезна и софтуер, позволяващ програмиране на разнообразни електрохимични режими за синтез и охарактеризиране на нови материали, електрокаталитични електроаналитични измервания и електрохимични корозионни изследвания.
8. Безконтактен хоризонтален оптичен дилатометър и високотемпературен оптичен микроскоп за работа в интервала 20-1400° C (Misura HD/HTM 1400 – Expert System Solution)

Партньор 2

Институт за балканистика с Център по тракология - БАН

Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура

Електронна база данни – Енциклопедия „Древна Тракия и траките“

Описание на Електронната база данни – Онлайн енциклопедия Древна Тракия и траките:

17 категории представят текстове и образен материал по отделни проблемни кръгове на историята на Древна Тракия в контекста на старата история; езикът на траките в индоевропейски контекст (антропоними, хидроними, топоними) е представен в статии и чрез паметници; религиозността на траките и културните им взаимоотношения - чрез свидетелства на античната литература, нумизматиката, античното изкуство, сакралната архитектура; 22 карти очертават тракийските граници през различните епохи, върху тях са посочени важни за историята на Тракия събития, емблематични обекти, свързани с обработката на метал и находищата, от които той се е добивал, очертани са най-важните пътища, преминавали през Тракия, от Бронзовата епоха и през целия римски период, по които са се осъществявали икономическите, политическите и културните контакти на Тракия със заобикалящия свят; речник, в който са изведени специфични терминологични единици; представяне на античните автори, върху които се базират изследванията; библиография на изследванията. Всички статии

<p>носят богата библиография, свързана с изследователските проблеми;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Към момента Електронната база данни съдържа близо 700 текстови единици, ок. 600 анотирани изображения на паметници – съдове от метал и керамика, монети, украси за конска амуниция, накити, надгробни и votivни плочи, епиграфски надписи, архитектурни обекти – долмени, гробници, селища и др; - Електронната база данни - <i>Онлайн енциклопедията Древна Тракия и траките</i> е подготвена за ползване от изследователи, студенти, ученици, както и за широка аудитория с интереси към проблемите на старата история.
Партньор 3
Институт за етнология и фолклористика с Етнографски музей - БАН
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
Лаборатория за анализи, консервация и реставрация;
Описание на апаратурата:
Тринокулярен микроскоп OZL 464 с микроскопска камера 1.3MP. Оборудването за консервация и реставрация–оборудване към микроскопа – компютър, фотоапарат за документация на реставрационните намеси, дремел и поялник, хладилник за съхранение на химикали, ултразвукова пералня, гладачна система, щадяща тъканите при реставрация на текстил, казан за багрене, система за прочистване на вода. Всички апарати/ пособия осигуряват възможност за предварително проучване и установяване причините за разрушаване, гарантират ниво на извършване на консервационно-реставрационната намеса, съответстващо на най-добрите установени практики.
Партньор 4
Институт по електрохимия и енергийни системи "Акад. Евгени Будевски" - БАН
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
Лаборатория по електрохимично тестване на материали.
Описание на апаратурата:
Електрохимична измервателна станция с набор от тестови клетки за работа в специфични условия - Потенциостат/Галваностат ELPAN 21, Честотен анализатор ELPAN 20, Сигнал генератор ELPAN 20, Апаратура за измерване на електрохимичен шум (собствен дизайн), ИзиТест клетка (собствен дизайн и методика), оригинални тестови клетки за електрохимични измервания във водни, полимерни и твърди електролити; инфраструктура за прецизен контрол на газова среда и температура.
Партньор 5
Институт по катализ - БАН
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
<ol style="list-style-type: none"> 1. JEOL JES – FA100 ЕПР спектрометър; 2. Електронен спектрометър ESCALB-MkII (Вакуум Дженерейтърс, sera Thermo Fischer Scientific); 3. Апаратура за инфрачервени спектроскопски изследвания; 4. Газов хроматограф с мас-спектрометър GC/MS Agilent 7890A. 5. Мьосбауеров спектрометър "WissEl - Wissenschaftliche Elektronik GmbH" 6. Каталитична апаратура за пълно окисление на летливи органични вещества ; <p>Каталитична апаратура за реформинг на метан ;</p>
Описание на апаратурата:
<ol style="list-style-type: none"> 1. JEOL JES – FA100 ЕПР спектрометър, работещ в X – диапазон с възможност за измервания в две температурни области: от 50°C до 150°C и от -150°C до 50°C. BRUKER ER200 D-SRC спектрометър, работещ в X и Q диапазон. ADANI PS100X 'mini' ЕПР спектрометър работещ в X – диапазон с приставка за вариране на температурата в интервала 100-500 К. Carl-Zeiss UV-VIS спектрометър.

2. С възможност за модифициране, в зависимост от нуждите на експеримента, като обработка в присъствие на газове за каталитични реакции и промяна на температурата на образеца от 100K до 950 K във вакуум. Голяма площ на изследваната повърхност на прахови и твърди образци до 7x3 мм, при използването на двоен немонохроматизиран анод MgK α /AlK α ;
3. Nicolet 6700 FTIR, Thermo Electron Corporation, USA, 2006 г. Детектор и делител на лъча за работа в далечна ИЧ област (250–600 cm $^{-1}$); Приставка за дифузно отражение (400–4000 cm $^{-1}$); Клетка за in situ дифузно-отражателна ИЧС за работа при температури до 500 °C, вакуум до 10 $^{-5}$ мм Hg и налягане 2 атм (1111–4000 cm $^{-1}$); Приставка за спектри при нарушено пълно вътрешно отражение (400–4000 cm $^{-1}$).
4. Високоэффективна комбинирана апаратура за разделяне и анализ на смеси от вещества, идентифицирането на които се извършва автоматично чрез регистриране и сравняване на техните мас-спектри с библиотечна база спектрални данни.
5. ^{57}Fe Мьосбауерова спектроскопия;
6. Проточен реактор с вътрешен диаметър 8 мм, поставен във вертикална пещ. Температурата се контролира с терморегулатор RT-290 (Comeco). Температурата на реакцията се измерва посредством термодвойка, позиционирана в катализаторния слой. Газовите потоци се контролират с помощта на регулатори на потока Matheson. Реакционните продукти се анализират на газов хроматограф Varian 3700 върху колона Porapak Q (0.150–0.180 mm, Riedel-de Haën AG D-3016 Seelze 1) и два типа детектори: пламъчно-йонизационен и катарометър.
7. Проточен реактор, състоящ се от кварцова тръба с вътрешен диаметър 6 мм и дължина 300 мм, поставен във вертикална пещ. Температурата се контролира с терморегулатор RT-290. Газовите потоци се контролират с помощта на регулатори на потока Matheson. Реакционните продукти се анализират на газов хроматограф TRACE GC Ultra, Thermo Fisher Scientific.

Партньор 6

Институт по обща и неорганична химия - БАН

Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура

1. Bruker D8 Advance с твърдотелен LynxEye детектор;
2. Пламъков атомноабсорбционен спектрометър (Flame-AAS) , Thermo Elemental SOLAAR - M5 AA, Thermo Fisher Scientific (USA);
3. Трансмисионен електронен микроскоп;
4. UV-VIS спектрофотометър Thermo Evolution 160;
5. UV спектрометър Thermo Evolution 300 DR UV-vis спектрометър, снабден с дифузно-отражателна приставка Praying Mantis;
6. ИЧ спектрометър - Thermo Nicolet 6700 FTIR спектрометър с DTGS и MCT детектори;
7. ИЧ спектрометър - ThermoScientific Nicolet iS5 FTIR спектрометър с DTGS детектор;
8. Апаратура за измерване на топлопроводност C-Therm Technologies Ltd;
9. Апаратура за термичен анализ;
10. Апаратура за измерване на електропроводимост на материали MMR Technologies Inc.;
11. Quantachrome Nova 1200e analyser;
12. Рентгенов фотоелектронен спектрометър AXIS Supra (Kratos Analytical Ltd);
13. Многочестотен спектрометър на Електронен парамагнитен резонансен Bruker EMXPlus;
14. Атомноемисионен спектрометър с индуктивно свързана плазма Prodigy 7 ICP-OES, Teledyne Leeman Labs (USA);

Описание на апаратурата:

1. Прахов рентгенов дифрактометър;
2. Атомноабсорбционен спектрометър с двойнолъчева оптика. Област на дължина на вълните: 180-900 nm. Echelle монохроматор;
3. Модел, фирма-производител - HR STEM JEM 2100, JEOL; ускоряващо напрежение 200 kV; максимална разделителна способност 0.23 nm между две точки и 0.14 nm в решетка

- максимално увеличение до 1,5 млн. пъти за конвенционална и 2 млн. пъти за сканираща трансмисионна електронна микроскопия;
4. Двойнолъчев спектрофотометър, снема молекулни абсорбционни спектри в разтвори на органични комплексни съединения на йони на преходните метали и различни органични съединения в областта 190- 1100 нм;
 5. Позволява регистриране на трансмисионни и дифузно-отражателни UV-vis спектри на прахообразни и течни вещества. Спектрите се регистрират в спектралната област 190 – 1100 nm.
 6. Позволява регистриране на трансмисионни ИЧ спектри на твърди проби в таблетки от KBr при стайна температура. Спектрите се регистрират в спектралната област 4000 – 400 cm⁻¹. Могат да се изследват прахообразни вещества: оксиди, зеолити, метал-органични структури (MOF), адсорбенти, катализатори.
 7. С помощта на ИЧ кювета със специална конструкция директно свързана към вакуумно-адсорбционна апаратура може да се изследват и таблетки от чисто вещество, както при стайна температура, така и при 100 K (-197°C), което позволява да се определя повърхностна киселинност и да се изучават взаимодействия, протичащи на повърхността на твърди вещества в атмосфера от различни газове.
 8. Позволява да се извърши измерване на топлопроводността на твърди и прахообразни материали при стайна температура. Предлага изчисление на дифузивност, топлинен капацитет, термична устойчивост, дълбочина на проникване.
 9. Апарат за диференциално термичен – термогравиметричен (ДТА-ТГ) анализ комбиниран с масспектрометър:
 - DTA/TG апарат - LABSYSTEM Evo –1600, Setaram, Франция;
 - MASSPECTROMETER – Pfeiffer vacuum.
 10. Позволява да се извърши измерване на електричната проводимост по метода Hall на материали между 100 и 600 K, както и да се определи подвижността и плътността на токовете носители.
 11. Анализатор за автоматично определяне на специфична повърхност на материали и разпределение на пори;
 12. Апаратът се използва за количествен и качествен химичен анализ на най-горните атомни слоеве от повърхностите на твърдите тела чрез метода на рентгеновата фотоелектронна спектроскопия (XPS). Електронният спектрометър AXIS Supra (Kratos Analytical Ltd.) има следните характеристики:
 - Монохроматични Al K_α и Ag L_α рентгенови източници с енергия на фотоните 1486.6 eV и 2984.3 eV;
 - Ахроматични Al K_α и Mg K_α рентгенови източници с енергия на фотоните 1486.6 eV и 1253.6 eV;
 - Система за неутрализация на зареждането на повърхността вследствие фотоемисията;
 - Почистване на повърхности с йонна бомбардировка (с Ar⁺ йони), последвано от химически анализ (профил в дълбочина);
 - Анализ под различни ъгли спрямо повърхността (само за атомарно гладки повърхности);
 - Образна химическа диагностика (Imaging) на повърхността;
 - Софтуерна обработка на получените данни с фирмената програма ESCAPE.
 13. Многочестотен ЕПР спектрометър с възможност за работа при две честоти на микровълновото лъчение - 9 GHz (X-област) и 35 GHz (Q-област). UV система за „in-situ“ измерване на фото-чувствителни образци. Варираща температурата приставка за ниско- и високо-температурни експерименти: от 70 до 500 K. Кювета “Плоска клетка” за анализ на течности. Кварцови тръбички за измерване на проби в прахообразно състояние.
 14. Симултанен оптично-емисионен спектрометър с индуктивно свързана плазма, работещ с 40 MHz радиочестотен генератор, полихроматор тип Echelle с висока резолюция и твърдотелен CMOS детектор

Партньор 7
Институт по оптически материали и технологии "Акад. Й. Малиновски" - БАН
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
<ol style="list-style-type: none"> 1. Твърдотелни импулсни лазерни системи; 2. Система за рентгеноструктурен анализ Philips 1710; 3. Трансмисионен Електронен Микроскоп HRTEM JEOL JEM 2100; 4. Спектроскопски фазово-модулиран елипсометър с променлив ъгъл UVISEL 2, Horiba Jobin Yvon; 5. Атомно-силов микроскоп MFP-3D, Asylum Research, Oxford Instruments; 6. 3D оптичен профилометър Zeta-20, Zeta Instruments; 7. Спектрофлуорометър FluoroLog3-22, Horiba Jobin Yvon; 8. Апаратура за динамично и статично разсейване на светлината (DLS) Zetasizer Nano ZS, Malvern; 9. Лазерни системи с непрекъснат режим на излъчване и холографско оборудване; 10. Бокс за инертна атмосфера.
Описание на апаратурата:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Газов Ar лазер с непрекъсната генерация на дължини на вълната 476 nm, 488 nm и 514 nm. Nd:YAG импулсни лазери, импулсен лазер В.М. Industries seria 5000 ($\lambda = 1064$ nm) с приставка за генерация на хармонични 532, 355 и 246 nm. Честота на повторение 20 Hz и 10 Hz и продължителност на импулса 10 ns - 2бр. Оптичен параметричен осцилатор OP 901 (В.М. Industries). Измерители на енергия LEM 2020 (Spectrolas), RJ-7620 (Laser precision corp.) - 2 бр. Измерител на мощност Liconix 45PM. 2. Рентгенов дифрактометър "Philips 1710" – дифрактометър с монохроматично Cu-Kα излъчване и Bragg-Brentano фокусираща геометрия. 3. Уникален за страната сканиращ трансмисионен електронен микроскоп HR STEM JEOL JEM 2100 с висока разделителна способност. Работи с ускоряващо напрежение от 80 до 200 kV, има максимална разделителна способност 0.23 nm между две точки и 0.14 nm в решетка, максимално увеличение до 1,5 млн. пъти за конвенционална и 2 млн. пъти за сканираща трансмисионна електронна микроскопия. Има 5 основни режима на работа – светлополева и тъмнополева микроскопия, дифракция от избрана и от нано-размерна област и дифракция в сходящ сноп. Оборудван със CCD камера GATAN Orius 832 SC1000 за запис на изображенията в цифров формат. 4. Спектрална област 190 – 2100 nm. Двойна монохроматорна система за UV-Vis обхват. Компютърно контролиран ъглов гониометър с ъглов интервал 35° - 90° със стъпка 0.01°, позволяващ спектроскопска елипсометрия с променящ се ъгъл (VASE). Компютърно контролиран 200mm x 200mm XYZ статив. Компютърно контролирано микропетно - избор на 8 различни по размер петна за анализ на различни по размери особености на пробите. Масичка за температурен контрол +600°C. Електрохимична клетка. Клетка за измерване на тънки филми в различна от околната атмосфера среда. 5. XY скенер с 90 μm обсег на сканиране, и сензор с шум <0.5 nm, (ADev, 0.1 Hz-1 kHz) при пълно сканиране, както за отворен, така и за затворен цикъл на работа, с напълно независими движения на осите за избягване на взаимното им влияние (crosstalk). Сканиране по Z, сензор с 15μm интервал, както за отворен, така и за затворен цикъл на работа с ниво на шум на сензора <0.25 nm при всички работни честоти. Пълен комплект от различни режими на работа в течност и въздух. 6. Оптичен микроскоп, който осигурява триизмерно изображение на повърхността на образеца и може да изследва както образци с много ниско отражение, така и такива с голяма грапавост. Вертикална (Z) разделителна способност < 1 nm. Зрително поле от 0.006 mm² до 15 mm². Увеличение 5x, 20x, 50 и 100x. Субмикронна латерална разделителна способност. Бързодействие <1 минута. Интегриран спектрален рефлектометър, позволяващ измерване на дебелината на многослоен стек или n & k стойностите, ако дебелината е известна

<p>(спектрален диапазон: 430-750 nm, диапазон от дебелини 30-50 000 nm).</p> <p>7. Монохроматори с двойни дифракционни решетки в линиите на възбуждане и емисия с обхват 200-950nm. Ширина на пропускане при възбуждане и емисия 0-15nm, контролирана от компютър. Точност +/- 0.5nm. Скорост на сканиране 150nm/s. Раман сигнал на водата min. 400.000 cps (EX=350nm, EM=397nm, BP=5 nm, интеграция=1s), сигнал/шум: S/N=10 000/1 (FSD). TCSPC модул за измерване на време на живот на флуоресценция с NanoLed импулсен източник (375 nm) с минимални измервани времена на живот 30 ps с PPD детектор.</p> <p>8. Снабдена с приставка за измерване на Zeta потенциал на твърди повърхности и вискозиметър. Измерванията могат да се провеждат в широк температурен интервал от 0 до 120°C.</p> <p>9. Холографски стендове – 4 бр.; диодно наpomпван твърдотелен лазер модел Verdi 12W, 532 nm на фирмата Coherent Inc.; газов лазер HeCd, 442 nm, Soliton – Kimmon; диодно наpomпвани твърдотелни лазери Cobolt Calypso DPSS - 200 mW, 491 nm и Cobolt Zouk – 10mW, 355 nm; диодно наpomпван твърдотелен лазер, 594 nm, 50mW; лазерна диодна система OBIS LX, 150mW, 488 nm, Coherent Inc; лазерна диодна система OBIS LS, 20mW, 514 nm, Coherent Inc.; диодни лазери в червената и инфрачервената област- 660 nm, 790 nm, 830 nm; монохроматична, цветна и високоскоростна CCD регистрираща система и CMOS камера.</p> <p>10. Бокс за работа в инертна атмосфера UNilab Plus Glove Box Workstation MB-200, MBRAUN с интегрирана в него камера за парно отлагане при висок вакуум (< 2x10⁻⁶ mbar). Боксът е снабден с газопречистваща система MB-20-G-W-V2A за затворена циркулация на инертния газ, включваща сензори за кислород и влага и филтрираща и регенерационна колони. Системата осигурява автоматичен контрол на работното налягане в бокса в граници от – 15 до +15 mbar, поддържа свръх-ниски (< 1 ppm) концентрации на O₂ и H₂O в обема на инертния газ и има филтриращ капацитет 36 литра O₂ и 1300 грама H₂O.</p>
Партньор 8
Институт по органична химия с Център по фитохимия - БАН
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
МОДУЛ 1
<ol style="list-style-type: none"> 1. Лаборатория „Център по ЯМР спектроскопия“; 2. Лаборатория „Органичен синтез и стереохимия“; 3. Лаборатория по биологично активни вещества.
МОДУЛ 2
<ol style="list-style-type: none"> 1. Лаборатория “Структурен органичен анализ“
Описание на апаратурата:
МОДУЛ 1
<ol style="list-style-type: none"> 1. ЯМР спектрометър Bruker Avance II+ 600 Магнит и конзола <ul style="list-style-type: none"> • Свръхекраниран свръхпроводящ магнит D 262/54, 14.09 T, работна честота за ¹H 600.13 MHz; • Три радиочестотни канала с линейни усилватели (BLAXH2H 300/100/150, BLAX 500) • Стандартни градиентни усилватели от 10 A – GAB, GREAT 1/10, Z градиента система; максимална сила на градиентите при 100% от мощността на усилвателя 100% - 53 G/cm. • GREAT 1/40 градиентен усилвател от 40 A; Z градиента система; максимална сила на градиентите при 100% от мощността на усилвателя - 1180 G/cm • Градиентен модул (BGMUI); • Автоматичен пневматичен модул (MAS II) • Автоматично пробоподаващо устройство B-ACS за 60 проби Измервателни глави: <ul style="list-style-type: none"> • 5 mm директна двойна широколентова глава (BBO, ³¹P - ¹⁰⁹Ag/¹H); • 5 mm инверсна тройна глава (TBI, ¹H/³¹P - ¹⁰⁹Ag/¹³C);

- MIC-Diff30 дифузионна двойна глава $^1\text{H}/^{31}\text{P}$;
- 4 mm CP/MAS двойна широколентова глава $^{31}\text{P} - ^{15}\text{N}/^1\text{H}$ с въртене при магически ъгъл за изследване на проби в твърда фаза;
- 4 mm HRMAS двойна глава $^1\text{H}/^{13}\text{C}$ с въртене при магически ъгъл и с градиентна система; за изследване на гелове, меки и микрохетерогенни проби;

Модули за температурен контрол:

- B-VT 3000 с температурен обхват 150 - 390 K
- BCU 5 с температурен обхват 233 - 323 K
- BCU20 с водно охлаждане за температурен контрол на MIC-Diff30 измервателната глава.

Работна станция: HP z400 с LINUX ОС

Софтуер: Topspin 3.5pl.3, NMR Guide

ЯМР спектрометър Bruker DRX 250

Магнит и конзола

- свръхпроводящ магнит 131/52, 5.87 T, работна честота за ^1H 250 MHz
- два високочестотни канала с линеен усилвател BLAXH40
- градиентно устройство GRASPII (10A)
- автоматично пробоподаващо устройство Sample Xpress за 60 проби

Измервателни глави

- 5 мм директна двойна глава (BBO) $^{31}\text{P} - ^{109}\text{Ag} / ^1\text{H}$ с активно екраниран Z-градиент
- 5 мм четворна измервателна глава (QNP) $^1\text{H}, ^{13}\text{C}, ^{31}\text{P}, ^{19}\text{F}$ с активно екраниран Z-градиент
- 5 мм двойна измервателна глава (3 бр.) - $^1\text{H} / ^{13}\text{C}$
- 10 мм директна широколентова глава (2 бр.) - $^{31}\text{P} - ^{15}\text{N} / ^1\text{H}$
- 10 мм директна широколентова глава (2 бр.) - $^{15}\text{N} - ^{109}\text{Ag} / ^1\text{H}$

Модули за температурен контрол:

- B-VT 2000 с температурен интервал 170 - 450 K (охлаждане с течен азот)
- BCU с температурен интервал 268 - 323K

Работна станция: HP z400 PC LINUX ОС

Софтуер: Topspin 1.3, NMR Guide

2. Високоэффективен течен хроматограф Agilent 1100

Аналитична апаратура за разделяне на сложни смеси от синтетичен и природен произход с цел количествено и качествено определяне на компонентите. Интегрирана система за анализ на представителни проби за рутинен и научно-изследователски анализ. Налични са колони за определяне на различни групи вещества.

Апаратура за екстракции със суперкритичен въглероден диоксид Serarex (1000 бара)

Модулна система за провеждане на екстракции на лечебни и ароматични растения със суперкритичен въглероден диоксид.

Апаратура за високоэффективна флаш хроматография BUCHI снабдена с фракционен колектор C-660, UV-Vis C-640 и две помпи C-605 за изократно или градиентно смесване

Напълно автоматични модулни системи за флаш-хроматография с бинарен градиент. Три-бутални химически инертни помпи за изократен или бинарен градиент с дебит на всяка помпа от 2.5 до минимум 250 мл/мин. Налягане от 0 до 50 бара. Възможност за калибриране при работа със специфични разтворители или температури. Фракционен колектор с капацитет от 4 поставки и възможност за коригиране на височината.

UV- VIS детектор с диодна матрица за едновременно определяне при минимум 4 дължини на вълната. Обхват: от 200 до минимум 840 nm с възможност за сканиране в целия обхват.

Апаратура за разпрашително сушене BUCHI Mini Spray Dryer B-290

Затворена система подходяща за работа както с водни разтвори така и с до 100% органични разтворители. Модул осигуряващ затворена циркулация при инертни условия, снабден със сензори за следене нивата на кислород и налягане.

Апаратура за енкапсулиране на активни субстанции BUCHI В-395

Апаратура за енкапсулиране на активни субстанции в стерилни условия в затворен реакционен съд. Вграден контролер със сензитивен LCD екран за визуализация и регулиране на честотата на вибриране, електростатично разпръскване, дебит на помпа, интензивност на разбъркване. Наличие на 8 дюзи от неръждаема стомана осигуряващи възможност за формиране на капки с размер от 0.15 до 2 мм. Комплект концентрационни дюзи за капсулиране в желатинова обвивка.

Микровълнов реактор Multiwave Pro - апаратура за провеждане на екстракции на лечебни и ароматични растения

Модулна микровълнова система за екстракция на лечебни и ароматични растения. Обем на камерата от 66 литра, два магнетрона от индустриален тип.

Поляриметър Jasco P-2000 - апаратура за определяне на специфичен ъгъл на въртене на оптически активни природни и синтетични съединения

Метод на измерване: оптично въртене, специфична ротация, оптична чистота, концентрация, захарна скала, скала на Брикс. Температура на измерване $0-40^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$. два температурни сензора, единият е подвижен и може да измерва температурата директно в пробата, а другият е монтиран в кюветодържателя. Максимална дължина на кюветата: 100 mm. Максимално приложим обхват на дължина на вълната 250-880 nm. Източник на светлина са натриева и живачна лампа.

3. Апарат SKALAR за автоматично определяне на уронови киселини и общи неутрални захари.

МОДУЛ 2

1. Тензор 27 (Bruker) Фурие ИЧ спектрометър с работен обхват 8000 – 400 cm^{-1} с максимална резолюция 0.5 cm^{-1} , снабден с:
 - отражателна приставка (ATR) с диамантена глава за измерване на твърди и течни образци;
 - хидравлична преса за приготвяне на KBr и CsJ таблетки, използвани за снимане на проби в твърдо състояние;
 - ИЧ спектрални кювети от KBr, CaF₂ и др. за работа в разтвор.

Партньор 9

Институт по полимери - БАН

Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура

1. Апаратура за термичен анализ;
2. Апаратура за рентгеноструктурен анализ;
3. Апаратура за спектрофотометричен анализ;
4. Апаратура за физикомеханични изпитания на полимерни и композитни материали;
5. Апаратура за екструдирание, смесване и гранулиране на полимерни композити;
6. Апаратура за газхроматографски анализ;
7. Апаратура за определяне на молекулна маса;
8. Апаратура за атомно-силова микроскопия;
9. Апаратура за изследване на полимерни разтвори и колоидни системи чрез динамично и електрофоретично светлоразсейване, състояща се от гониометър и зетасайзер и модул за определяне ъгъла на пречупването на светлината;
10. Автоматизирана система за измерване на повърхностно напрежение на течности и динамичен ъгъл на омокряне.

Описание на апаратурата:

1. Диференциално сканиращ калориметър (ДСК) PerkinElmer DSC 8500 (от -130°C до 900°C)
Термогравиметричен анализатор (ТГА) PerkinElmer TGA 4000

<p>Система ТГА/ГХ/МС за анализиране на разпадни продукти при термична обработка на материали.</p> <p>2. Рентгенов дифрактометър D8 Advance ECO, Bruker AXS</p> <p>3. UV-VIS спектрофотометър DU 800 (Beckman Coulter) Инфрарчервен спектрофотометър (ИЧ) с Фурие трансформация (IRAffinity-1, Shimadzu) с приставка за измерване при отражение (MIRacle Attenuated Total Reflectance Attachment)</p> <p>4. Машини за изпитване на материали HZ-1005B и INSTRON 3344 Апарат за динамично-механичен анализ на полимерни материали Универсален реометър RheoStress 600, Thermo Haake Хидравлична лабораторна преса</p> <p>5. Микросмесител (мини екструдер) Thermo Scientific HAAKE MiniLab II Смесителен екструдер LDC-SJP-35</p> <p>6. Газов хроматограф Agilent 7890B</p> <p>7. Аналитична ултрацетрофуга ProteomeLab XL-I Beckman Coulter Системата за високоефективна течна и гел-проникваща хроматография Shimadzu Nexera XR Апаратура за хроматография с изключване по размер с рефрактометричен детектор, DAD детектор и детектор за светлоразсейване (Waters Alliance GPC, Wyatt T-rEX, Wyatt HELEOS II) Автоматичен вискозиметър Canon PolyVISC</p> <p>8. Атомно-силов микроскоп BRUKER DIMENSION ICON with ScanAsyst®</p> <p>9. BI-200SM, 90Plus PALS, Brookhaven Instruments; Orange Analytics DNDC 19</p> <p>10.Тензиометърът K100 (KRÜSS).</p>
Партньор 10
Национален исторически музей
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
Централна лаборатория за консервация и реставрация
Описание на апаратурата:
Лабораторията е оборудвана за консервация и реставрация на движими културни ценности от метал, керамика, камък, дървесина, текстил и кост, както и на културни ценности върху хартиен носител, кавалетна и стенна живопис, както следва: стереомикроскопи, ултразвукови вани, вакуумсушилня, микромотори, шлайф- и полир- мотори, специализиран за консервация и реставрация пясъкоструй, парочистачка, персонални инструменти и др.
Партньор 11
Национален археологически институт с музей - БАН
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
Лаборатория за анализи, консервация и реставрация (ЛАКР)
Описание на апаратурата:
1. EDX спектрометър, Shimadzu EDX-720-XRF - инструментът дава възможност за изследване на предметите без да е необходимо, в повечето случаи, вземане на проба тъй като е оборудван с камера с големи размери (диаметър – 30 см, височина – 15 см) ; предимство на апарата е, че анализите могат да бъдат извършвани във вакуум; от съображения за сигурност и изисквания на закона е важно, че изследванията могат да бъдат извършвани в сградата на музея. 2. Оборудването за консервация и реставрация в ЛАКР – климатизирано помещение, микроскопи, микро-пясъкоструй, ултразвукова вана и локален ултразвук и т.н., както и възможността за предварително проучване и установяване причините за разрушаване, гарантира ниво на извършване на консервационно-реставрационната намеса, съответстващо на най-добрите установени практики.
Партньор 12

Национална художествена академия
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
Научно-изследователска лаборатория за реставрация
Описание на апаратурата:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Фотоапарат Fujifilm UVIR Pro с обективи, филтри, стативи и осветление 2. Микроскопи Amplival, Neophot 3. Стерео микроскопи Carl Zeiss – Jena 4. Дата-логър KlimaLogg Pro с външни датчици 5. Реактиви и инструментариум за микрохимични анализи и течна хроматография 6. Термо камера
Партньор 13
Нов български университет – не получава финансиране като частна организация
Партньор 14 (1)
Софийски университет, Факултет по химия и фармация
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
<ol style="list-style-type: none"> 1. Лаборатория по сканираща електронна микроскопия; 2. Лаборатория по трансмисионна електронна микроскопия; 3. Лаборатория по атомно силова микроскопия; 4. Лаборатория по ядрен магнитен резонанс; 5. Лаборатория по атомно-абсорбционна спектроскопия; 6. Лаборатория по хроматография.
Описание на апаратурата:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Сканиращ електронен микроскоп JEOL 5510; 2. Трансмисионен електронен микроскоп JEOL JEM-2100; 3. Атомно-силов микроскоп NanoScope V system (Bruker Ltd, Germany). Caliber (Bruker Ltd, Germany); 4. Bruker Avance III 500MHz NMR-спектрометър; 5. Атомно-абсорбционен спектрометър Perkin Elmer AAnalyst 400, снабден с модули за атомизация с пламък (основен модул), графитна кювета (HGA 900), хидридно генериране (MHS 15) и автоматично пробоподаващо устройство (AS 800). Електротермичен атомно-абсорбционен спектрометър със Зеemanов коректор Perkin Elmer Zeeman 3030. Атомно-абсорбционен спектрометър Varian AA240 с възможност за пламъкова (основен модул) и хидридна (VGA77) атомизация. Пламъков атомно-абсорбционен спектрометър Pye Unicam SP1950; 6. Газов хроматограф HP 5890 series II със split/splitless и on-column инжектори, пламъчно йонизационен детектор. Газов хроматограф HP 6890 със split/splitless и on-column инжектори, EI-мас-детектираща система. Апарат за високоефективна течна хроматография KONIK HPLC 560 с детектор с диодна матрица.
Партньор 14 (2)
Софийски университет, Физически факултет
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
Лаборатория „Спектроскопия на кристали“
Описание на апаратурата:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Микрораманов спектрометър LabRAM HR Visible (HORIBA Jobin Yvon) с микроскоп Olympus BX41, обективи X10, X20, X50, X50LWD, X100, edge-филтри за 4 лазерни линии (633 nm, 515 nm, 488 nm, 458 nm), възможности за получаване на поляризирани Раманови спектри в различни конфигурации на разсейване (с използване на ламбда/2 пластинка и поляризатор); 2. He-Ne лазер (633 nm), Ar+ йонен лазер (515 nm, 488 nm и 458 nm);

3. Оптична клетка LINKAM TH600 за измервания при различни температури (77 K – 600 deg C).
Партньор 14 (3)
Софийски университет, Исторически факултет
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
1. Лаборатория по следови анализ: ICP техники и радиоаналитични методи; 2. Лаборатория по консервация и реставрация (Център по археометрия).
Описание на апаратурата:
1. Масспектрометър с индуктивно свързана плазма(Perkin Elmer SCIEX DRC-e ICP-MS), със система за лазерно изпарение (LA-ICP-MS, New Wave Research) и он-лайн течно-хроматографска приставка (LC-ICP-MS) ; Атомно емисионен спектрометър с индуктивно свързана плазма(ICP-AES, Perkin Elmer Optima 7000 DV); Високо ефективна течно хроматографска апаратура с диоден детектор (HPLC-DAD, VARIAN ProStar system); Гама спектрометър с два HPGe детектори Canberra; Микровълнова система за разтваряне на проби (Anton Paar, Multiwave 3000). 2. Преносим рентгено флуорисцентен апарат (p-XRF) модел S1 TITAN 800, Bruker; Реставраторски лазер ARTLASER LAMBDA SpA; Напълно недеструктивен анализ на археологически находки; Определяне на елементен състав на метални образци, стъкло, керамика и др. - от магнезий до уран (Mg-U); Почистване на културни ценности от различни видове материал с професионално лазерно устройство.
Партньор 15
Лаборатория за изследване на авангардни материали (ЛАМАР) - ХТМУ
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
1. Универсална апаратура за електрохимични изследвания; 2. Апаратура за атомно-силова микроскопия; 3. Апаратура за измерване на хидрофобност на покрития; 4. Измерване на адхезия между покритие и подложка.
Описание на апаратурата:
1. Универсален електрохимичен измервателен прибор Галваностат/Потенциостат “Аутолаб-30”. Вградена система за електрохимична импедансна спектроскопия: ФРА – 2. Към прибора са изработени електрохимични клетки по стандарт ISO 16773, за провеждане на корозионни тестове при стайна температура; 2. Прибор «Изи-скан 2», на фирмата Наносърф (Швейцария), снабден с работни крайници Budgetsensors (Bulgaria); 3. Прибор Theta Lite Optical Contact Angle Meter, производство на “Dynatesting co. (UK)”, снабден с прецизен дозатор Gastight-1001 type syringe, произведен от “Hamilton (Nevada, USA)”; 4. Прибор Positest A-TA, производство на фирмата DeFelsko (USA).
Партньор 16
Централна лаборатория по приложна физика (ЦЛПФ), БАН, Пловдив
Инфраструктурни лаборатории и/или апаратура
1. Високотехнологично оборудване Platit π80+; 2. Високотехнологично оборудване UDP 850-4; 3. Многофункционално оборудване Compact Platform CPX-MHT/NHT.
Описание на апаратурата:
1. Оборудване за катодно-дъгово нанасяне на наноструктурирани многослойни и градиентни

- свръхтвърди покрития и нанокompозити Platit π80+ на Швейцарската фирма PLATIT;
2. Оборудване UDP 850-4 на английската фирма Teer Coatings за разбалансирано магнетронно нанасяне на екологични наноразмерни монослойни и многослойни, градиентни и композитни покрития с нисък коефициент на триене;
 3. Оборудване за изследване на механични параметри на тънки слоеве, включително нанокompозити, и обемни материали на фирма CSM Instruments (сера Anton Paar).

февруари, 2019 г.