



# ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

*Приборы ■ Измерения ■ Исследования*

Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева

Москва 2023



*Оборудование Центра подразделяется на несколько сегментов, каждый из которых имеет свое назначение*



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

# Элементный состав

**Symbol Key**

**Colour Key**

- s block elements
- p block elements
- d block elements
- f block elements

1 H HYDROGEN 1.008																	2 He HELIUM 4.003	
3 Li LITHIUM 6.941	4 Be BERYLLIUM 9.012																	10 Ne NEON 20.180
11 Na SODIUM 22.990	12 Mg MAGNESIUM 24.305																	18 Ar ARGON 39.948
19 K POTASSIUM 39.098	20 Ca CALCIUM 40.078	21 Sc SCANDIUM 44.956	22 Ti TITANIUM 47.867	23 V VANADIUM 50.942	24 Cr CHROMIUM 51.996	25 Mn MANGANESE 54.938	26 Fe IRON 55.845	27 Co COBALT 58.933	28 Ni NICKEL 58.693	29 Cu COPPER 63.546	30 Zn ZINC 65.382	31 Ga GALLIUM 69.723	32 Ge GERMANIUM 72.640	33 As ARSENIC 74.922	34 Se SELENIUM 78.971	35 Br BROMINE 79.904	36 Kr KRYPTON 83.796	
37 Rb RUBIDIUM 85.468	38 Sr STRONTIUM 87.620	39 Y YTIUM 88.906	40 Zr ZIRCONIUM 91.224	41 Nb NIOBIUM 92.906	42 Mo MOLYBDENUM 95.941	43 Tc TECHNIUM 97.907	44 Ru RUTHENIUM 101.072	45 Rh RHODIUM 101.906	46 Pd PALLADIUM 106.421	47 Ag SILVER 107.868	48 Cd CADMIUM 112.414	49 In INDIUM 114.818	50 Sn TIN 118.710	51 Sb ANTIMONY 121.760	52 Te TELLURIUM 127.603	53 I IODINE 126.904	54 Xe XENON 131.294	
55 Cs CAESIUM 132.905	56 Ba BARIUM 137.328	E87-91		72 Hf HAFNIUM 178.492	73 Ta TANTALUM 180.948	74 W WOLYBDENUM 183.841	75 Re RHENIUM 186.207	76 Os OSMIUM 190.233	77 Ir IRIDIUM 192.222	78 Pt PLATINUM 195.084	79 Au GOLD 196.967	80 Hg MERCURY 200.592	81 Tl THALLIUM 204.383	82 Pb LEAD 207.210	83 Bi BISMUTH 208.980	84 Po POLONIUM (209)	85 At ASTATINE (210)	86 Rn RADON (222)
87 Fr FRANCIUM (223)	88 Ra RADIUM (226)	E89-103		104 Rf RUFORMIUM (261)	105 Db DUBNIUM (262)	106 Sg SEABORGIUM (266)	107 Bh BOHRIUM (264)	108 Hs HASSIUM (277)	109 Mt MEITNERIUM (268)	110 Ds DARMSTADTIUM (281)	111 Rg ROSGOLDIUM (289)	112 Cn COGNACIUM (285)	113 Nh NIHONIUM (286)	114 Fl FLEROVIUM (289)	115 Mc MOSCOWIUM (289)	116 Lv LIVERMORIUM (293)	117 Ts TENNESSIUM (294)	118 Og OGANESSIUM (294)
57 La LANTHANUM 138.905	58 Ce CELESIUM 140.116	59 Pr PRASEODYMIUM 140.908	60 Nd NEODYMIUM 144.242	61 Pm PROMETHIUM (144.913)	62 Sm SAMARIUM 150.362	63 Eu EUROPIUM 151.964	64 Gd GADOLINIUM 157.252	65 Tb TERBIUM 158.925	66 Dy DYSPROSIUM 162.500	67 Ho HOLMIUM 164.930	68 Er ERBIUM 167.259	69 Tm THULIUM 168.934	70 Yb Ytterbium 173.054	71 Lu LUTETIUM 174.967				
89 Ac ACTINIUM (227)	90 Th THORIUM (232)	91 Pa Protactinium (231)	92 U URANIUM (238)	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (244)	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (247)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendelevium (258)	102 No Nobelium (259)	103 Lr Lawrencium (260)				

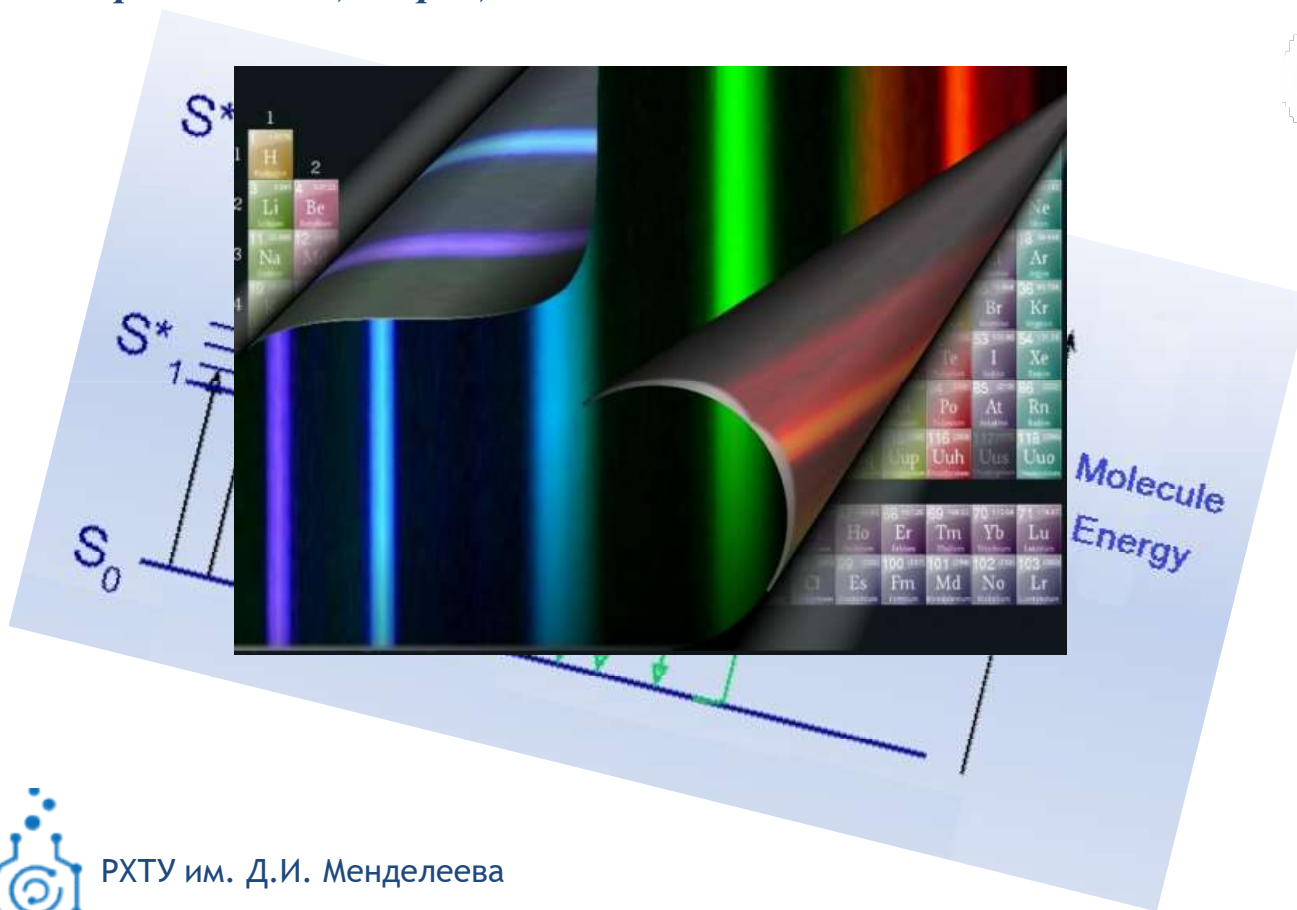


Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева



RHTU им. Д.И. Менделеева

*Группа приборов для определения содержания химических элементов от водорода до урана в различных матрицах и с разной концентрацией*



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**CHNS/O анализатор Thermo Flash 2000 (Thermo Scientific Inc., Италия, Швейцария)**

*Количественное определение углерода, водорода, азота, серы и кислорода в композициях органического происхождения, включая определение содержания водорода, углерода, азота и серы на уровне макро- и микроконцентраций*



Масса навески: 0,01 - 100 мг; номинальная масса пробы: 2 - 3 мг для органических веществ; диапазон измерения: 0,01% (100 ppm) - 100 %; время анализа: CHNS 10 мин, кислород - 5 мин; две независимые печи с электронным контролем температуры для независимого определения углерода, водорода, азота, серы (CHNS) и кислорода (O); температура печи CHNS: 900 - 1000 °С (во время динамической вспышки подъем температуры до 1800 °С на несколько секунд); полное хроматографическое разделение газообразных продуктов сгорания с использованием насадочной колонки, работающей в изотермическом режиме.

Точность анализа для CHN, CHNS и O - теоретическое значение и результат измерения:

100 ppm (100 ± 10) ppm;	10,00 % (10,00 ± 0,1) %;
0,10 % (0,1 ± 0,01) %;	50,00 % (50,00 ± 0,3) %;
1,0 % (1,00 ± 0,02) %;	90,00 % (90,00 ± 0,3) %



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Атомно-абсорбционный спектрометр  
с пламенной атомизацией Квант-2МТ  
с ртутно-гидридным генератором  
(ООО «Кортэк», Россия)**

*Измерение содержания химических  
элементов в растворах*

*Определение содержания металлов в  
растворах их солей*



РХТУ им. Д.И. Менделеева

Количественное определение  
примесей металлов в жидких  
пробах различного  
происхождения и состава

Спектральный диапазон:  
(190 - 860) нм;  
шаг спектрального интервала 0,5  
нм;  
класс точности: 1 %;  
режим работы: абсорбция;  
эмиссия;  
перестраиваемый по расходу  
пробы от 3 до 6 мл/мин;  
эффективность  
аэрозолеобразования - до 24 %;  
атомизатор - пламенная горелка

Пределы обнаружения в  
абсорбционном режиме:  
по меди - 0,0006 мг/дм<sup>3</sup> ;  
по цинку - 0,0004 мг/дм<sup>3</sup>;  
СКО результатов измерения  
концентрации в атомно-  
абсорбционном режиме:  
меди - 0,13 %;  
цинка - 0,10 %



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Атомно-абсорбционный спектрометр  
с пламенной атомизацией Квант-2А  
(ООО «Кортэк», Россия)**

*Измерение содержания химических  
элементов в растворах  
Определение содержания металлов в  
растворах их солей*



РХТУ им. Д.И. Менделеева

Спектральный диапазон: (90 нм - 800) нм;  
класс точности 1 %;  
пределы обнаружения в абсорбционном режиме:  
по меди - 0,0006 мг/дм<sup>3</sup>;  
по цинку - 0,0004 мг/дм<sup>3</sup>;  
атомизатор - пламенная горелка

СКО результатов измерения концентрации в атомно-абсорбционном режиме:  
меди - 0,13 %;  
цинка - 0,10 %



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Оптико-эмиссионный спектрометр  
индуктивно связанной плазмы (ИСП-  
ОЭС) Agilent 5800  
(Agilent Technologies Inc., США)**

*Определение микроэлементного  
состава растворов различной природы  
Определение химической чистоты  
веществ  
Определение элементного состава  
синтезированных композиций*

Спектральный диапазон:  
(167 нм - 785) нм  
Двойной обзор плазмы  
Пределы обнаружения, мкг/дм<sup>3</sup>:  
цинк режим осевого обзора - 0,15;  
цинк режим радиального обзора - 0,25;  
медь режим осевого обзора - 0,35;  
медь режим радиального обзора - 1,50;  
барий режим осевого обзора - 0,05;  
барий режим радиального обзора - 0,05

*Измерение концентрации  
элементов в водных растворах,  
природных и сточных водах,  
продуктах питания, почвах,  
металлах и сплавах, рудах,  
нефти, нефте-продуктах и  
отработанных смазочных маслах  
по их соответствующим  
методикам*

Предел допускаемого относительного СКО выходного сигнала - 0,5-1 %



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева



**Опико-эмиссионный спектрометр  
индуктивно связанной плазмы  
высокого разрешения (ИСП-ОЭС)  
ICP-OES PQ 9100 Elite  
(Analytic Jena AG, Германия)**

*Определение микроэлементного состава  
растворов различной природы;  
определение химической чистоты;  
определение элементного состава  
синтезированных композиций;*

*измерение концентрации элементов в вводных растворах,  
природных и сточных водах, продуктах питания, почвах, металлах  
и сплавах, рудах, нефти, нефтепродуктах и отработанных  
смазочных маслах по соответствующим методикам*

Спектральный диапазон: (160 нм - 900) нм. Двойной обзор плазмы.

Предел обнаружения в режиме аксиального обзора в мкг/дм<sup>3</sup> : цинк на длине волны  
213,856 нм - 1,0; свинец на длине волны 220,353 нм - 3,0; кадмий на длине волны  
226,502 нм - 1,0; никель на длине волны 231,604 нм - 1,0.

Предел обнаружения в режиме радиального обзора в мкг/дм<sup>3</sup> :

Na (589,592 нм) - 15,0; K (766,491 нм) - 50,0

Предел допускаемого относительного СКО выходного сигнала - 3 %



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Масс-спектрометр индуктивно-связанной плазмы (ИСП-МС) ICP-MS XSeries 2 (Thermo Scientific Inc., США)**

*Определение микроэлементного состава растворов различной природы*

*Определение химической чистоты*

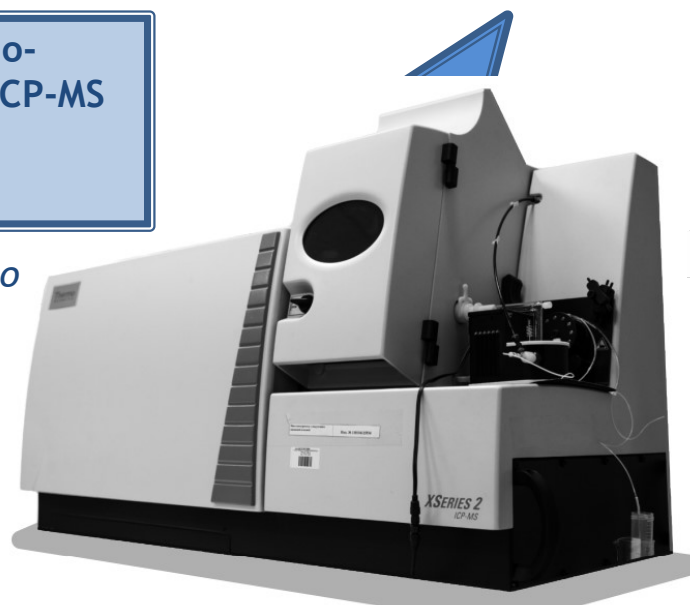
*Определение элементного состава синтезированных композиций*

*Определение изотопного состава элементов*

Чувствительность не менее (Мим·ppm/c): 6 ( ${}^7\text{Li}$ ), 15 ( ${}^{59}\text{Co}$ ), 40 ( ${}^{115}\text{In}$ ), 80 ( ${}^{238}\text{U}$ ) со стандартным Xt интерфейсом; фон на массах 5, 110 и 220 а.е.м. менее 0,5 имп/сек; отношение сигнал/шум не менее  $80 \times 10^6$  ( ${}^{115}\text{In}/220$  а.е.м); уровень оксидных ионов (CeO/Ce) не более 3 %; уровень двухзарядных ионов ( $\text{Ba}^{++}/\text{Ba}^+$ ) не более 3 %; кратковременная стабильность результатов - 2 %, долговременная стабильность - 3 %; динамический диапазон: более 9 порядков; изотопическая чувствительность:  $1 \times 10^{-6}$  (m-1),  $5 \times 10^{-7}$  (m+1)

Программная настройка ионной оптики и режима измерения; идентификация принадлежности пиков в спектре интерференции

РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева



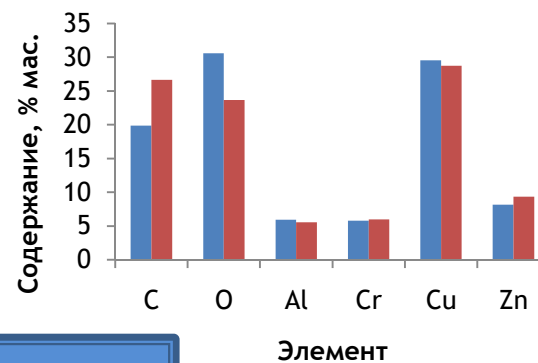
Энергодисперсионный спектрометр  
для электронно-зондового  
микроанализа SSD X-Max Inca Energy  
(Oxford Instruments, Великобритания)

в составе сканирующего  
электронного микроскопа  
JEOL 1610LV (JEOL,  
Япония)

*Исследование элементного состава поверхности  
Определение распределения по поверхности  
ключевых химических элементов в диапазоне от  
Na до U*



Разрешение для Mn K 127 эВ;  
отношение линий L/K для Ni 1,08;  
разрешение C Ka 50 эВ;  
разрешение F Ka 57 эВ

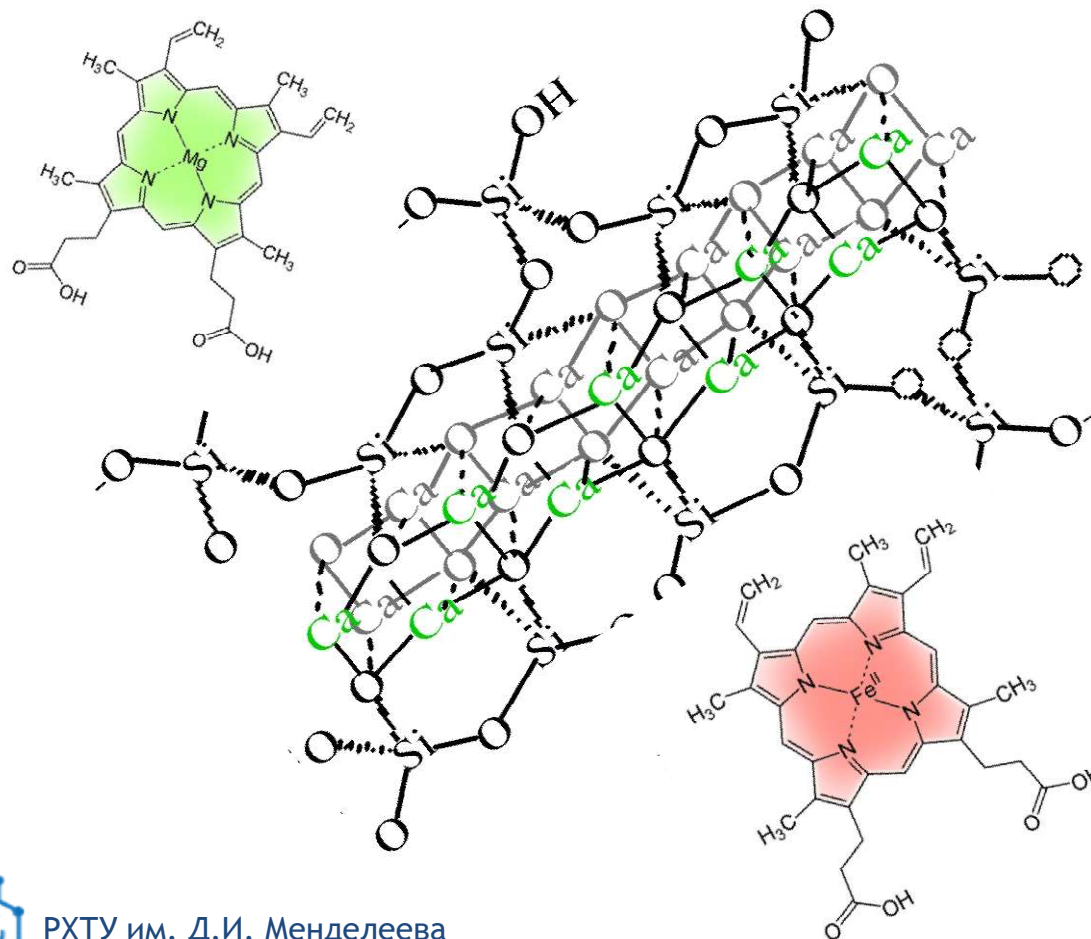


РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

## Группа оборудования для молекулярного анализа

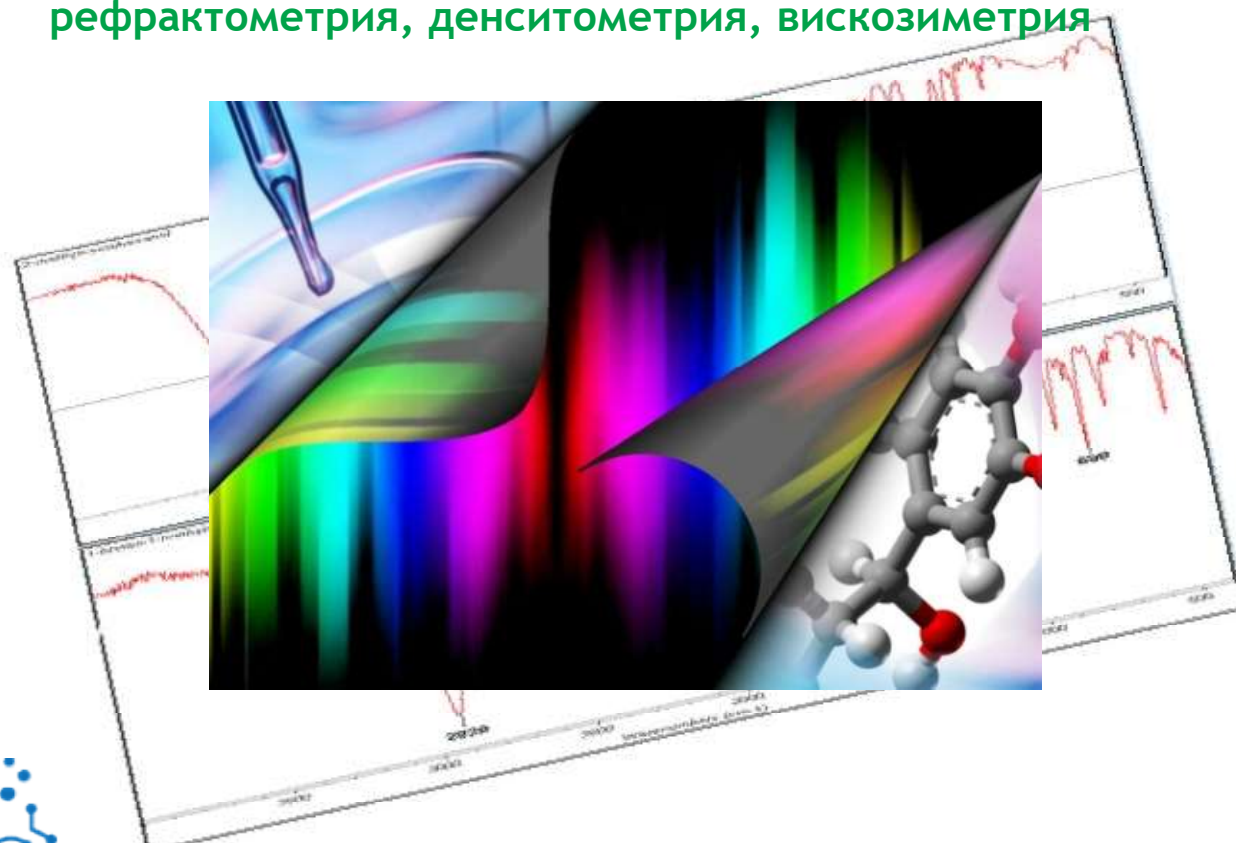


РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

Оптическая спектроскопия и ядерный магнитный резонанс. Газовая и жидкостная хроматография. Хромато-масс-спектрометрия. Высокоточная рефрактометрия, денситометрия, вискозиметрия



РХТУ им. Д.И. Менделеева

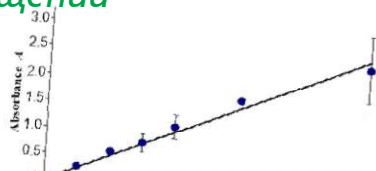


Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

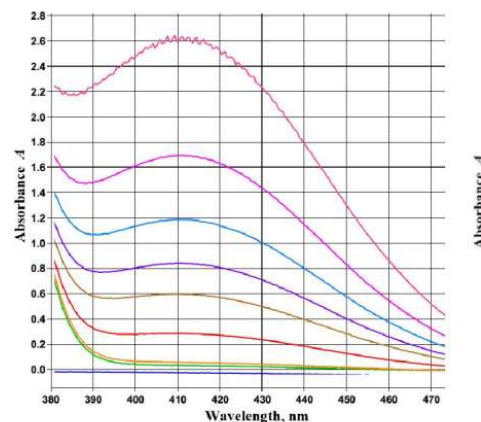
Двухлучевой сканирующий  
спектрометр УФ-ВИД диапазона GBC  
Cintra 303  
(GBC, Австралия)

Изучение процессов взаимодействия  
веществ в жидкости

Исследование кинетики химических  
превращений



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Измерение спектра в  
ультрафиолетовом (УФ) и  
видимом (ВИД) диапазоне  
спектра

Спектральный диапазон:

190 - 900 нм;

скорость сканирования: (5 -  
10000) нм/мин;

точность установки длины  
волны:  $\pm 0,2$  нм;

воспроизводимость

установки длины волны: 0,04  
нм;

ширина оптической щели:  
переменная (0,2-5,0) нм с  
шагом 0,1 нм



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**ИК-Фурье спектрометр Nicolet 380  
(Thermo Fisher Scientific Inc., США)  
с приставкой НПВО  
и дополнительным оборудованием**

*Измерение ИК спектров веществ и материалов  
Идентификация химических соединений, в том числе в их смесях  
Определение содержания химических веществ*

Спектральный диапазон: 7800 - 350 см<sup>-1</sup>; разрешение: лучше 0,9 см<sup>-1</sup>;  
соотношение сигнал/шум: лучше 30000/1;  
точность по волновому числу: 0,01 см<sup>-1</sup>;  
линейность координаты: лучше 0,1 %;  
программное обеспечение Omnic;  
тематические библиотеки ИК-спектров



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Рамановский микроскоп с функцией картирования Confotec Duo (SOL Instruments, Беларусь)**

*Качественный и количественный анализ материалов различного происхождения*

*Молекулярный анализ в области органической и неорганической химии, в изучении углеродных и полимерных материалов, в минералогии, биологии, нефтехимии, фармацевтике и других областях*

*Возможность анализа водных образцов и регистрация спектров образцов в упаковке через стекло и полимерную пленку*

Минимальный шаг сканирования стола для 2D картирования: 100 нм

Видеокамера наблюдения: цветная с возможностью сохранения изображения на компьютере

Лазеры с длиной волны 532 нм и 785 нм

Чувствительность: детектирование кремниевого пика третьего порядка  
Пространственное разрешение: латеральное (XY) < 1 мкм; аксиальное (Z) < 2 мкм



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

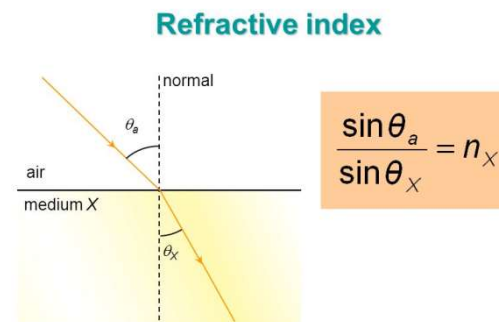


**Автоматический рефрактометр  
Rudolph Research J357  
(Rudolph Research Analytical, США)**

*Измерение коэффициента преломления жидкостей с высокой точностью при различной температуре*

*Контроль чистоты индивидуальных жидких веществ*

Интервал значений коэффициента преломления 1,29 - 1,70;  
цена деления шкалы: 0,00001;  
длина оптической волны: 589,3 нм;  
встроенный термостат;  
интервал термостатирования 15-100 °С;  
точность датчика температуры: ± 0,03 °С;  
многоточечная калибровка



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Двухканальный газовый хроматограф  
Trace 1310 с ПИД детектором  
(Thermo Fisher Scientific  
Inc., Великобритания)**

Конфигурация: пламенно-ионизационный детектор; быстросъемный инжектор Split/splitless (с делением и без деления потока, рабочая температура 50 - 400 °С с шагом 1 °С)

*Качественное определение состава органических жидкостей*

*Количественное определение содержания основных компонентов смесей органических соединений*

*Определение чистоты индивидуальных органических соединений*

Система интегрированного контроля газа-носителя:  
сброс до 12500:1; диапазон давления 0,01 - 1000 кПа;  
компенсация изменения условий окружающей среды; число нагреваемых зон хроматографа - до 7; частота сбора данных - до 300 Гц; диапазон рабочей температуры: от +3 °С выше комнатной до 450 °С, 32 участка нагрева, 33 плато; время охлаждения от 450 до 50 °С - менее 4 мин; возможность установки широких (7 дюймов) кассет для капиллярных колонок;

контроль всех параметров прибора с цветного встроенного дисплея с системой «Touch Screen»



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Высокоэффективный жидкостной хроматограф Agilent 1260 Infinity II с УФ детектором (Agilent Technologies Inc., США)**

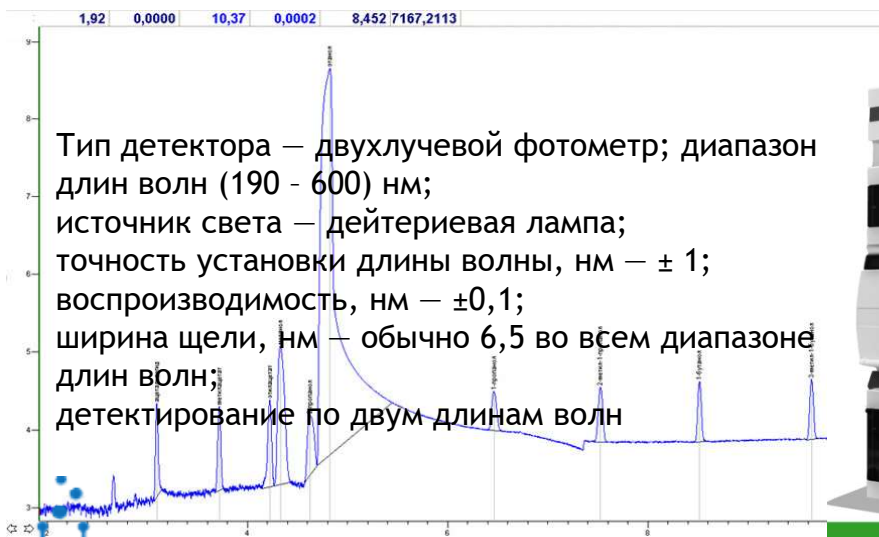
Конфигурация:  
УФ детектор; изократический насос; блок дегазации с краном выбора растворителей; стандартная проточная кювета; термостат колонок;

**Определение органических соединений в водных (обводненных) матрицах**

**Контроль чистоты жидкостей**

**Определение вредных веществ в воде**

колонок Poroshell 120 EC-C18  
4.6x100мм, 2.7мкм  
(AgilentTechnology)



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Хроматограф жидкостной Стайер-М  
с УФ детектором  
(ООО «НПО Аквилон», Россия)**

*Определение органических соединений в  
водных (обводненных) матрицах*

*Контроль чистоты жидкостей*

*Определение вредных веществ в воде*

Тип детектора – двухлучевой фотометр;  
источник света – дейтериевая лампа;  
полуширина спектральной линии 6 нм;  
точность установки длины волны  $\pm 1$  нм;  
воспроизводимость установки длины  
волны  $\pm 0,5$  нм;  
точность установки длины волны, нм –  
 $\pm 1$ ;  
воспроизводимость, нм –  $\pm 0,1$ ;  
ширина щели, нм – обычно 6,5 во всем  
диапазоне длин волн;  
детектирование по двум длинам волн

Конфигурация:  
УФ детектор UVV-105;  
источник света (дейтериевая  
лампа);  
два насоса;  
блок дегазации;  
термостат колонок;  
автосамплер;  
измерительная кювета.  
Спектральный диапазон:  
(190 - 600) нм



Предел детектирования по фенолу: менее  $6 \times 10^{-11}$  г



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Хроматограф жидкостной Стайер-М  
(ООО «НПО Аквилон», Россия)  
в двух исполнениях**

*Количественное определение в воде  
катионов (исполнение «К»)  
лития, натрия, калия, кальция,  
аммония*

*Количественное определение в воде анионов  
(исполнение «А»)  
фтора, хлора, брома, нитрит-, нитрат-,  
сульфат-, фосфат- и ацетат-анионов*

Конфигурация исполнения «А»:  
насос 5,0 МПа; модуль ввода;  
термостат колонок; автосампер;  
кондуктометрический детектор CCD  
520 (шум менее 0,6 мкСм/см;  
дрейф менее 20 мкСм/см; объем  
ячейки 20 см<sup>3</sup> ).

Предел детектирования анионов:

F<sup>-</sup> - 1 ppm; Cl<sup>-</sup> - 1 ppm; Br<sup>-</sup> - 1 ppm; NO<sub>2</sub><sup>-</sup> - 1 ppm; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> - 1 ppm; PO<sub>4</sub><sup>-3</sup> - 1  
ppm, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> - 1 ppm

РХТУ им. Д.И. Менделеева

Конфигурация исполнения «К»:  
насос 5,0 МПа;  
модуль ввода;  
термостат колонок;  
кондуктометрический детектор  
(шум менее 0, мкСм/см; дрейф  
менее 20 мкСм/см).

Предел детектирования  
катионов: Li<sup>+</sup> - 2 ppm; Na<sup>+</sup> - 10  
ppm; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> - 10 ppm; K<sup>+</sup> - 20 ppm;  
Mg<sup>2+</sup> - 10 ppm; Ca<sup>2+</sup> - 10 ppm



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева



**Хромато-масс-спектрометр МАЭСТРО  
ГХ с автоматизированной системой  
подготовки и подачи образца на базе  
парафазного пробоотборника  
(ООО «Сайтегра», Россия)**

*Качественное определение состава  
органических смесей*

*Количественное определение содержания основных компонентов  
смесей органических соединений*

*Определение чистоты веществ*

*Определение подлинности  
материалов и выявление  
фальсификатов*

Стабильность (дрейф) оси масс:  
менее 0,1 а.е.м./48 часов  
Протоколы автоматической  
проверки системы: OQ/IQ/PV



РХТУ им. Д.И. Менделеева

Массовый диапазон:

до 1200 а.е.м.

Скорость сканирования:

свыше 20000 а.е.м./сек

Чувствительность в режиме SCAN:

SNR > 1500:1 (ОФН@272)

Чувствительность в режиме SIM:

IDL < 10 фг (ОФН@272)

Линейно-динамический диапазон:

6,5 порядков



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Автоматический измеритель  
плотности жидкостей DDM 2910  
(Rudolph Research Analytical, США)**

*Высокоточное измерение плотности жидкостей и газов при  
различной температуре*

*Определение интегральной чистоты жидких веществ и  
реагентов*

*Контроль качества приготовленных  
растворов*

*Быстрое определение концентрации  
компонентов жидких бинарных смесей*



Сходимость:  
по плотности - 0,00001 г/см<sup>3</sup> ;  
по температуре - 0,01 °С;  
минимальный объем образца: ≈ 1 мл;  
режим измерения:  
непрерывный; единичный; множественный

Методика измерения:  
механический метод  
с осциллятором



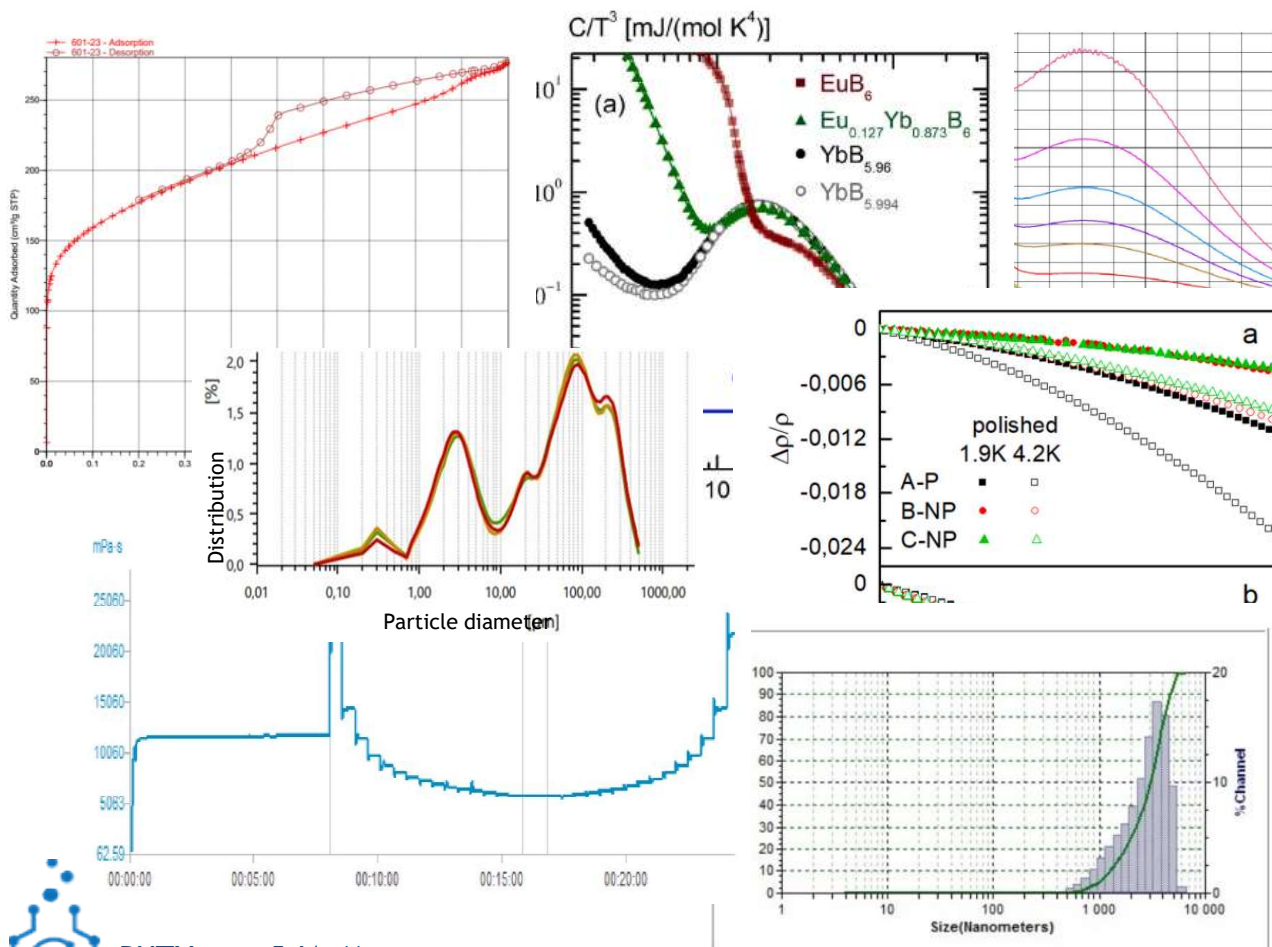
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Диапазоны измерения:  
плотность: 0 - 3 г/см<sup>3</sup>;  
температура: 0 - 90 °С;  
точность:  
по плотности - 0,00005 г/см<sup>3</sup>;  
по температуре - 0,03 °С



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

# Свойства веществ и материалов



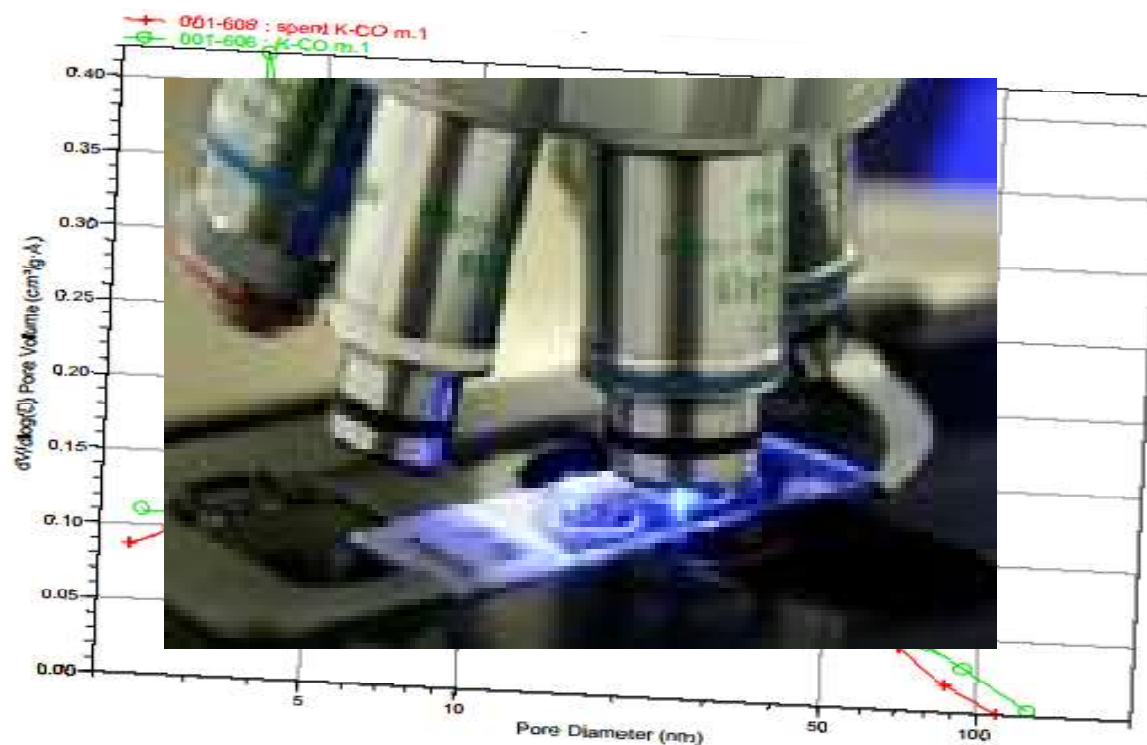
РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева



Сканирующая электронная микроскопия. Истинная плотность сыпучих материалов, их удельная поверхность и распределение пор по размерам, а также определение размеров частиц порошков. Определение фазового состава материалов, различных физических свойств материалов и структур



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Автоматический гелиевый пикнометр  
AccuPyc 1340  
(Micromeritics Instrument Corp., США)**

*Определение истинной плотности  
порошкообразных и пористых  
материалов с оценкой точности в  
процессе измерений*

*Выявление дефектов материалов*

Простой процесс калибровки  
позволяет легко определять размер  
ячейки образца и камеры расширения

Условия:

температура окружающего воздуха от 15 до 35 °С;  
влажность окружающего воздуха от 20 до 80 %;  
давление окружающего воздуха от 95 до 105 кПа.

Применяемый газ – гелий с чистотой  
не менее 99,995 %



РХТУ им. Д.И. Менделеева

Диапазон измерения плотности:  
от 0,17 до 22500 кг/м<sup>3</sup>  
Пределы допускаемой  
относительной погрешности:  
±0,03 % от объема  
измерительной камеры  
Номинальный объем  
измерительной камеры: 10 см<sup>3</sup>  
Диапазон измерений  
избыточного давления:  
от 0,0 до 0,2 МПа  
Пределы допускаемой  
приведенной погрешности  
датчика давления:  
± 0,11 %



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Вискозиметр ротационный ViscoQC  
300-R  
(Anton Paar GmbH, Австрия)**

*Измерение динамической вязкости в  
условиях лаборатории для  
качественного контроля и в научных  
исследованиях*

Диапазон измерений:  
от 10 до  $40 \cdot 10^6$  мПа·с

Диапазон скоростей вращения:  
от 0,01 до 250 об/мин

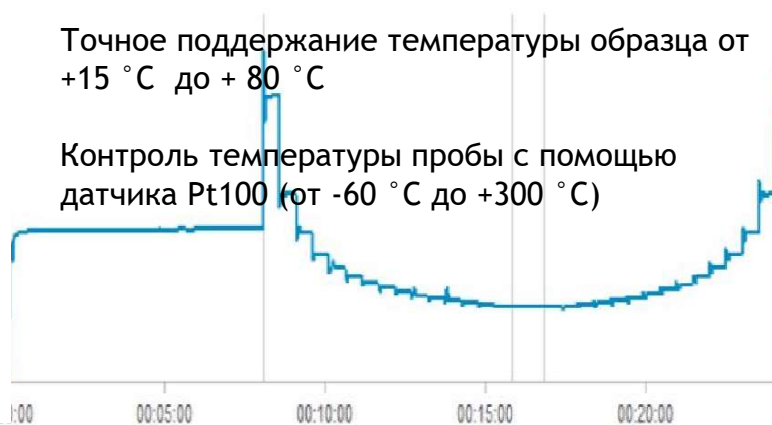
Максимальный крутящий  
момент: 0,7187 мН·м



Обеспечивает высокое качество результатов  
- от практически любых жидкостей до  
полутвердых образцов - с точностью  $\pm 1,0$  % от  
используемого диапазона

Точное поддержание температуры образца от  
 $+15$  °С до  $+80$  °С

Контроль температуры пробы с помощью  
датчика Pt100 (от  $-60$  °С до  $+300$  °С)



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Лазерный измеритель размера частиц с внешним зондом  
NanotracsUltra 253  
(Microtrac Inc., США)**

*Контроль распределения по размерам синтезируемых объектов, включая наночастицы, в жидкой фазе*

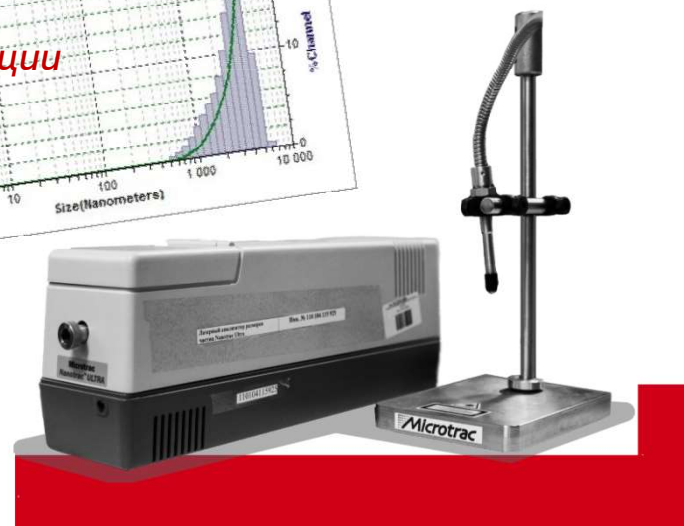
*Определение указанных характеристик непосредственно в зоне синтеза*

*Изучение процесса седиментации*

Воспроизводимость:  
размер частицы  $\pm 1\%$  100 нм (полистирол);  
объем измерительной ячейки:  
1-5 мл;  
внешний зонд длиной 0,8 м

Диапазон размера частиц:  
0,8 - 6500 нм (0,0008 - 6,5 мкм);  
угол измерения 180°;  
твердотельный лазер пониженной мощности (3 мВт) с длиной волны 780 нм

Пределы концентрации:  
нижний - 0,1 мг/мл;  
верхний - до 40 % мас. ликозина



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Лазерный дифрактометр Anton Paar  
PSA 1090 LD  
(Anton Paar GmbH, Австрия)**

*Измерение размера частиц в твердых  
материалах (порошки) и жидких  
дисперсиях*

*Контроль распределения частиц по  
размерам синтезируемых объектов*



РХТУ им. Д.И. Менделеева

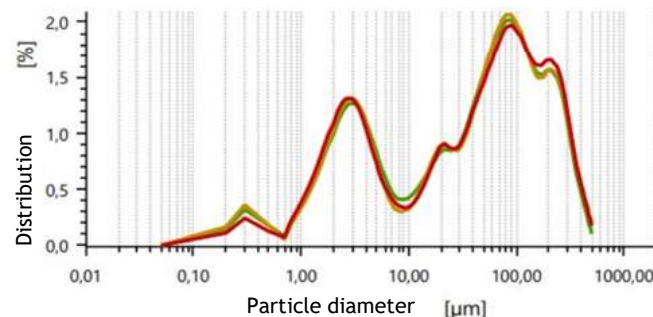
Диапазон измерения размера  
частиц:

при диспергировании в жидкости  
- 0,04 - 500 мкм;

при воздушном диспергировании  
- 0,1 - 500 мкм

Погрешность измерений: <3 %  
Воспроизводимость < 1 %

Сухое диспергирование -  
воздушное диспергирование  
через элемент Вентури



Жидкое диспергирование -  
перистальтические насосы /  
ультразвуковой преобразователь /  
мешалка

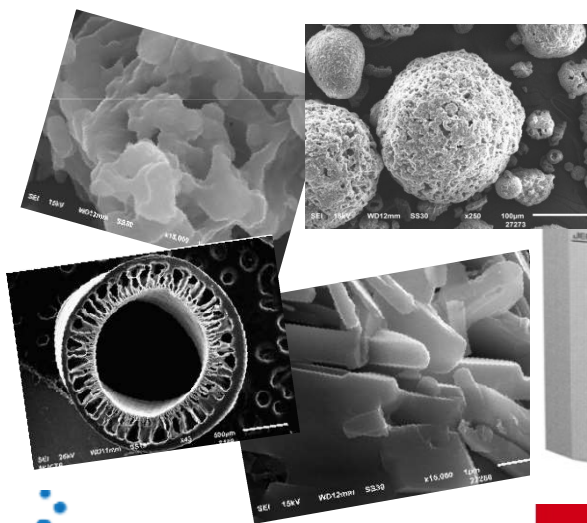


Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Сканирующий электронный  
микроскоп JSM 6510LV  
(JEOL, Япония)**

*Визуализация твердых  
веществ, материалов и структур на  
микроуровне*

*Определение размеров микробъектов*



Разрешение в высоковакуумном  
режиме: 3.0 нм (при 30 кВ)  
Разрешение в низковакуумном  
режиме: 4.0 нм (при 30 кВ)  
Тип источника электронов:  
термоэмиссионный  
вольфрамовый катод  
Ускоряющее напряжение: 500 В -  
30 кВ  
Увеличение:  $\times 5$  -  $\times 300\,000$



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Автоматический анализатор  
удельной поверхности и пористости  
Gemini VII 2390t  
(Micromeritics Instrument Corp., США)**

*Оперативный контроль открытой  
удельной поверхности и пористости  
различных материалов, в том числе  
сорбентов, катализаторов*

Вакуумная система:  
двухступенчатый вакуумный насос, вакуум не  
хуже  $2 \times 10^{-3}$  мм рт.ст.  
Пробирки образца:  
3/8" - объем образца: порядка  $2,0 \text{ см}^3$ ;  
3/4" - объем образца порядка  $9 \text{ см}^3$  (для образцов  
с малой поверхностью)

Используемые газы:  
азот, кислород, аргон, углекислый  
газ, бутан, метан и др.

Площадь поверхности:  
удельная от  $0,01 \text{ м}^2 / \text{г}$ ;  
общая от  $0,1 \text{ м}^2$   
Объем пор от  $4 \times 10^{-6} \text{ см}^3 / \text{г}$   
Измерение давления:  
диапазон от 0 до 950 мм рт. ст.  
Разрешение (P/Ps)  $< 1 \times 10^{-4}$   
Точность и линейность:  $\pm 0,5 \%$   
полной шкалы



РХТУ им. Д.И. Менделеева

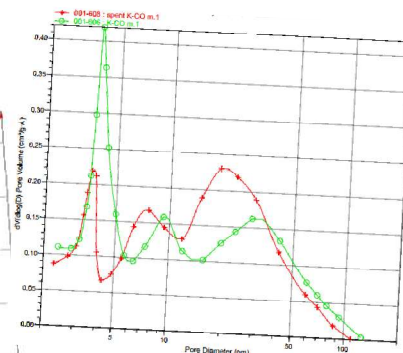
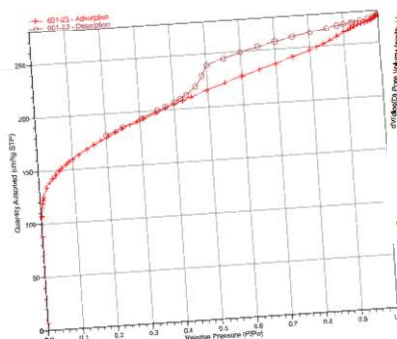
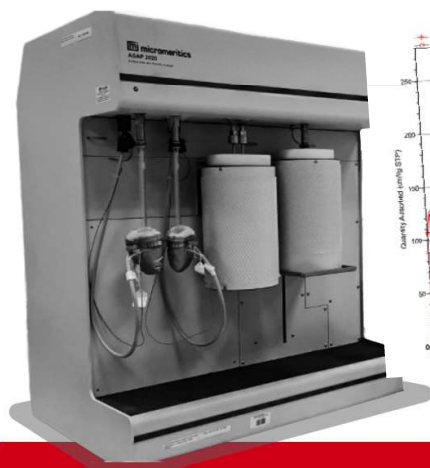


Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Автоматический анализатор  
удельной поверхности и пористости  
ASAP 2020 MP  
(Micromeritics Instrument Corp., США)**

Диапазон диаметра пор:  
20 - 5000 Ангстрем;  
удельная площадь поверхности:  
от 0,0001 см<sup>2</sup>/г;  
от 0,0005 м<sup>2</sup>/г (для криптона)  
Диапазон давления:  
от 0 до 950 мм рт.ст.

*Финишный контроль открытой удельной поверхности и пористости (наличие микро-, мезо- и макропор) порошков, гранул, иных форм материалов (сорбенты, катализаторы, например)*



Разрешение:  
0,001 мм рт.ст. (датчик 1000 мм рт.ст.);  
0,00001 мм рт.ст. (датчик 10 мм рт.ст.);  
0,000001 мм рт.ст. (датчик 1 мм рт.ст.)



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева



**Рентгеновский дифрактометр DX-2700BH (Dandong Haoyuan Instrument Co., Ltd., Китай)**

*Анализ фазового состава материалов, определение их кристаллической структуры и существующих химических связей*

Диапазон измерения: от  $-6$  до  $160^\circ$

Скорость углового позиционирования:  $1500^\circ$  / мин

Гониометр: образец горизонтальной структуры  $\theta$ s- $\theta$ d

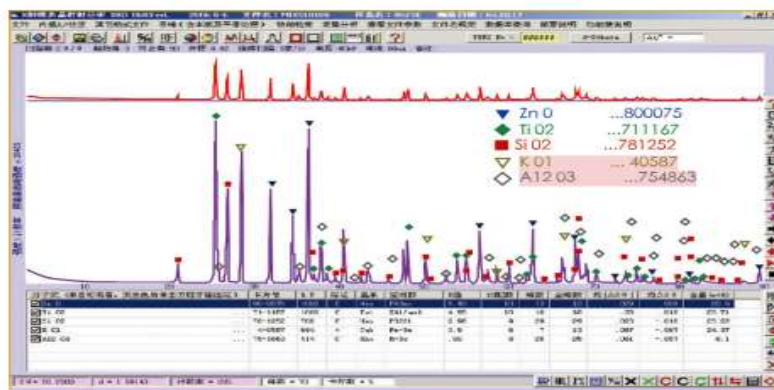
Качественный, количественный и структурный анализ твердых образцов

Мощность: пвердотельный рентгеновский генератор - 3 кВт

Напряжение трубки: от 10 до 40 кВ

Ток трубки: 5 - 30 мА

Стабильность напряжения и тока трубки:  $< 0,005\%$



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

**Бескриогенная система измерения физических свойств материалов и структур PPMS®DynaCool™ (Quantum Design, США)**

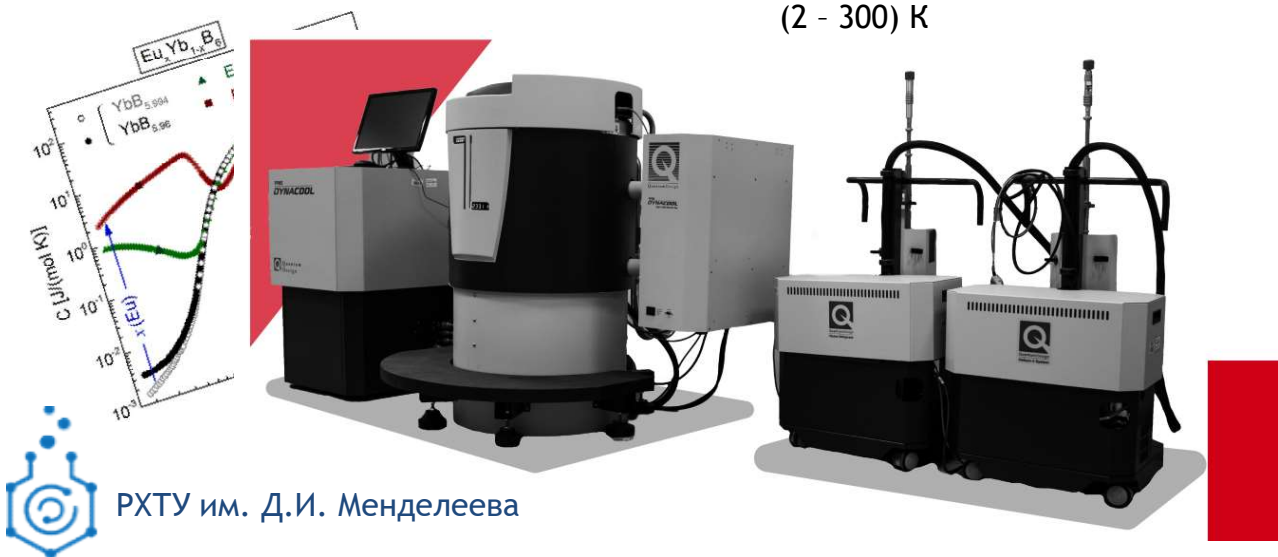
*Многофункциональная установка для исследования физических свойств материалов и структур*

SUB-KELVIN OPTION -  
сверхнизкотемпературные опции -  
минимальная температура 0.4 К

MAGNETOMETRY - исследование магнитных свойств (магнитный момент) материалов в режиме вибрационного магнитометра и магнитометра переменного тока

THERMAL TRANSPORT OPTION -  
исследование термического транспорта: теплопроводность в диапазоне (0,1-250 Вт/м·К) при 300 к; термо-ЭДС в диапазоне 1 мкВ/м - 1 В/м при 300 К

HEAT CAPACITY - исследование теплоемкости в интервале (2 - 300) К



РХТУ им. Д.И. Менделеева




Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева

*Оборудование*    *Измерения*    *Исследования*  
**Состав**        **Структура**        **Свойства**



<https://www.muctr.ru/university/departments/ckp/info/>

E-mail: [ckp@muctr.ru](mailto:ckp@muctr.ru)

**Состав**        **Структура**        **Свойства**

*Оборудование*    *Измерения*    *Исследования*



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Центр коллективного пользования  
имени Д.И. Менделеева