

CYCLONE® KIUBE

МАКСИМАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ,
МАКСИМАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ



RADIO
PHARMA
SOLUTIONS



30 лет опыта в одном инновационном решении

КОМПАНИЯ IBA СКОНЦЕНТРИРОВАЛА 30 ЛЕТ ОПЫТА И ИССЛЕДОВАНИЙ В ЦИКЛОТРОНЕ CYCLONE® KIUBE

Первое признание в мире

В 1986 году компания IBA выпустила на рынок первый компактный циклотрон для промышленного производства радиоизотопов. Новый революционный дизайн позволил увеличить производительность в 15 раз и получил признание во всем мире. Спустя 30 лет компания IBA в очередной раз творит историю, представляя новый циклотрон с мощностью 18МэВ – Cyclone® KIUBE. Этот более компактный и самый мощный циклотрон для ПЭТ разработан с обеспечением трех ключевых показателей, интересующих пользователей: Надежность, Высокая Производительность и Гибкость.

Широкая база установленных объектов

Сотрудничество с IBA позволит вам оставаться на переднем плане научного прогресса и пользоваться преимуществами новых решений для производства радиофармпрепаратов. Более 250 циклотронов IBA, установленных на 5 континентах, доказывает непревзойденный опыт компании и удовлетворенность заказчиков. Экспертные знания компании IBA помогают достичь мастерства и всестороннего понимания каждого

аспекта в области производства радиофармпрепаратов, благодаря чему мы можем предложить вам циклотроны с высокой степенью производительности и надежности.

Поддержка в течение всего срока службы вашего оборудования

IBA обеспечивает постоянную поддержку в развитии ваших навыков и умений, в увеличении продолжительности работы вашего оборудования и максимизации доходов от ваших инвестиций, предлагая инновационные разработки, сервис и обучение. При необходимости всегда можно усовершенствовать и модернизировать конфигурации циклотронов IBA, чтобы они продолжали соответствовать последнему слову техники.



30
лет опыта

150
патентов IBA
в области
ускорителей
частиц

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЦИКЛОТРОНОВ

1990

ЛИНИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ
ПУЧКА ВЕСТИО®
ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2002

ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ МИШЕНЬ NIRTA®
ДЛЯ НАРАБОТКИ НОВЫХ ИЗОТОПОВ
ЕП №1570493

2006

ЗАЩИТНЫЕ ДВЕРИ
ЗАКРЫВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРОЩЕНИЯ
ПРОЦЕССА ПРЕКРАЩЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЕП200.199

2011

КОНИЧЕСКАЯ МИШЕНЬ NIRTA®
ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ОБОГАЩЕННОЙ ВОДЫ ВОИС 2012/055970

1985

ЦИКЛОТРОН «DEEP VALLEY».
РЕЗУЛЬТАТ В 5 РАЗ БОЛЬШЕ,
ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В 3 РАЗА МЕНЬШЕ
ЕВРОПЕЙСКИЙ ПАТЕНТ (ЕП) №022786

2000

МИШЕНЬ ИЗ НИОБИЯ NIRTA®
УЛУЧШЕННОЕ КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОГО ФДГ
ЕП №1716576

2003

ДВОЙНОЙ ПУЧОК –
ВДВОЕ БОЛЬШЕ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
ЕП №1566082

2005

ВЫСОКОТОКОВОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ 150 МКА
ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

2008

ДВОЙНОЙ ПРОТОННЫЙ ИСТОЧНИК
ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ
ОБОРУДОВАНИЯ ЕП2196073

2012

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ZEPHIROS®
ДЛЯ УДОБСТВА И ЛЕГКОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ЦИКЛОТРОНА ЕП2581914

2016
ЦИКЛОТРОН
CYCLONE®
KIUBE

ЕП16169489, ЕП16169490
ЕП16169494, ЕП16169497
ЕП16171282

Рассчитан на перспективу

03/04



CYCLONE® KIUBE БУДЕТ МЕНЯТЬСЯ ВМЕСТЕ С ВАМИ, ДЛЯ ВАС

Способный эволюционировать, как ни один другой циклотрон

Cyclone® KIUBE — циклотрон, способный эволюционировать, а это значит, что его производительность можно наращивать поэтапно – от 100 мкА до 150 мкА, 180 мкА и даже до 300 мкА!

Вложив изначально меньше средств и начав с Cyclone® KIUBE с энергией 100мкА, вы получите возможность увеличивать производительность вашего ПЭТ-центра с течением времени.

Бесконечно широкие возможности

Восемь выходных портов Cyclone® KIUBE делают его самым гибким в применении циклотроном, производящим широчайший набор РФП для ПЭТ. Эффективность без ограничений.

Полный спектр мишеней Nirta® даст возможность производства 18F, 13N, 15O, 11C (CO2 и CH4), 18F2, 68Ga ...и т.д. Кроме того, IBA предоставляет технологию твердотельных мишеней Nirta® для наработки таких новых изотопов, как 64Cu, 89Zr, 124I, 99mTc...



Стандартный план производства РФП с использованием циклотрона IBA с 8 выходными портами:

Время	Радио-нуклид	Радио-фармпрепарат
4.30-6.00	¹⁸ F	ФДГ
6.30-8.00	¹⁸ F	Другие РФП, меченые F
8.15-8.45	¹¹ C	Холин
10.00-12.00	¹⁸ F	МК9470
12.30-13.00	¹¹ C	Раклоприд
13.30-13.40	¹⁵ N	NH ₃
14.00-16.00	¹⁶ O	10*H ₂ O
16.30-17.00	¹¹ C	PDE ₁₀ A

ГАЙ БОРМАНС, профессор (Dr. Guy Bormans)
Начальник радиофармацевтического производства
Лёвенский Католический Университет, Бельгия



CYCLONE® KIUBE: МОДИФИКАЦИЯ С САМОЗАЩИТОЙ



10Ки* **16Ки***

370 ГБк 100 мкА 592 ГБк 150 мкА

ВОЗМОЖНОСТЬ УВЕЛИЧЕНИЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

CYCLONE® KIUBE: БЕЗ САМОЗАЩИТЫ



10Ки* **16Ки*** **20Ки*** **30Ки***

370 ГБк 100 мкА 592 ГБк 150 мкА 740 ГБк 180 мкА 1110 ГБк 300 мкА

ВОЗМОЖНОСТЬ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

(*) Активность ФДГ за 2х-часовой цикл

Разработан для достижения выдающихся результатов

Iba



CYCLONE® KIUBE ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПРЕВОСХОДНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Экономически эффективный

Опыт показал, что энергия протонов в 18 МэВ является оптимальной для получения наивысшей производительности при выпуске большинства изотопов для ПЭТ. Производственная мощность вашего центра будет увеличена и оптимизирована, как и ваш доход; а занимаемая площадь помещения будет разумного размера, как и ваши инвестиции. Из этого следует, что циклотроны с мощностью 18 МэВ являются наиболее экономически эффективным решением для вашей лаборатории по производству изотопов. Растущий спрос на радиоизотопы означает необходимость повышения эффективности оборудования. Cyclone® KIUBE более экономично использует обогащенную воду и расходует минимальное количество электроэнергии на 1Ки, являясь при этом самым мощным циклотроном на рынке.

Высокопроизводительный

Система Cyclone® KIUBE обеспечит непревзойденную производственную мощность для ПЭТ циклотронов с внутренним источником. За 2-х часовой цикл с двумя пучками можно получить до 30Ки 18F, и, соответственно, невероятно большую партию ФДГ, синтезируемого на модулях Synthera®.

Максимально надежный

Его уникальный двойной протонный источник максимально надежен, так как переключение на второй источник в процессе работы оборудования происходит просто, быстро и в автоматическом режиме, обеспечивая 99% непрерывной эксплуатации источников. Более того, процесс производства может быть оптимизирован в реальном времени благодаря автоматической настройке ионного источника, обдирочных фольг и магнитного поля.

300 мкА

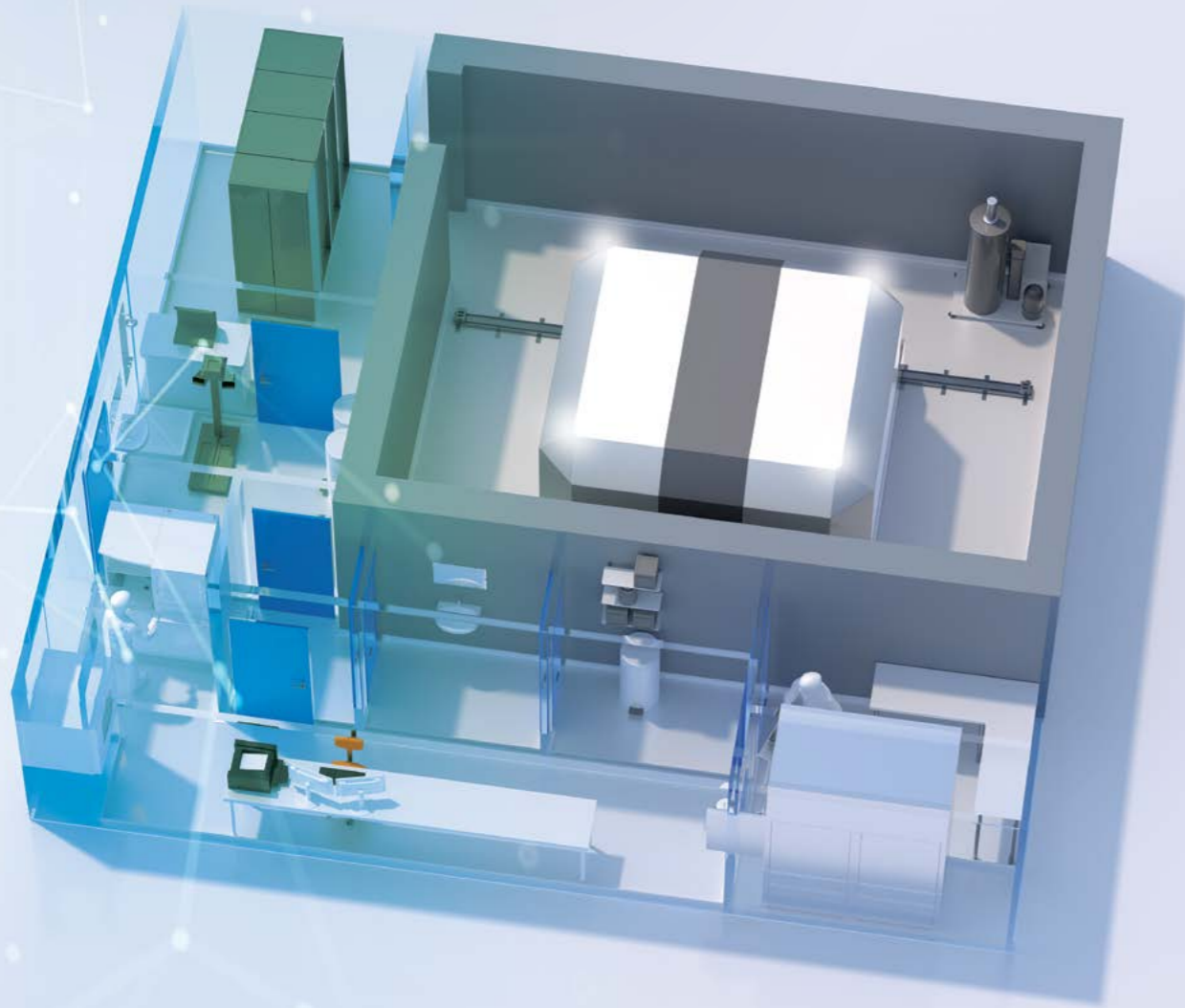
Максимальная
мощность
Cyclone® KIUBE

ВЫСОЧАЙШАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

мкА	Активность 18F / цикл	Дозы ФДГ/цикл (*)
Cyclone® KIUBE 100	2 часа : 10 Ки / 370 ГБк	60 - 100
Cyclone® KIUBE 150	2 часа : 16 Ки / 592 ГБк	96 - 160
Cyclone® KIUBE 180	2 часа : 20 Ки / 740 ГБк	120 - 200
Cyclone® KIUBE 300	2 часа : 30 Ки / 1110 ГБк	180 - 300

(*) при использовании модуля синтеза Synthera® для получения ФДГ (срок годности – стабильные 12 часов)
Может варьироваться в зависимости от условий производства, времени транспортировки и графика лечения пациентов.

Создан для вас



< 100 м²

< 100 м²
Площадь ПЭТ-центра

IntegraLab® ONE

Эксперты IBA разработали проект самого оптимизированного в мире ПЭТ-центра в соответствии с требованиями GMP. Он занимает площадь менее 100м², включая самозащищенный циклотрон мощностью 18МэВ, который обеспечивает наработку 18F для ФДГ и 68Ga с крайне высокой производительностью. IntegraLab® ONE – готовый к эксплуатации интегрированный радиофармацевтический комплекс, который гарантирует быстрое, бесперебойное и надежное создание радиофармацевтического производства в соответствии с требованиями GMP.

IntegraLab® PLUS

IntegraLab® PLUS – это комплексное решение, учитывающее все ваши потребности и сочетающее поставку оборудования и услуги для организации центра производства радиофармпрепаратов, отвечающего нормам надлежащей производственной практики (GMP). Мы применяем системный подход к реализации вашего проекта на всех этапах, от проектирования строительства до процесса производства радиофармпрепаратов в полном соответствии с нормативными требованиями, а также подбираем, интегрируем, устанавливаем и проверяем оборудование, предназначенное для производства радиоизотопов.



ЦИКЛОТРОН С СИСТЕМОЙ САМОКОНТРОЛЯ, УВЕЛИЧИВАЮЩИЙ ВРЕМЯ БЕСПЕРЕБОЙНОЙ РАБОТЫ

Долговечный

Cyclone® KIUBE не имеет себе равных в надежности. Его компактный дизайн включает в себя резервные системы для всех главных частей циклотрона (ионный источник, обдирочные фольги, мишени, вакуумные насосы и т.д.). Программа самотестирования до начала производства и автоматической проверки после обслуживания позволяет обеспечить максимальный срок безотказной работы оборудования.

Легок в обслуживании

Система управления Cyclone® KIUBE переведена на несколько языков. Благодаря удобству в использовании, работе на циклотроне Cyclone® KIUBE легко обучить ваш персонал, который сможет чаще меняться друг с другом. Сервисная поддержка, работающая в режиме 24/7, обеспечит вам спокойствие, в то время как эксперты IBA будут проверять циклотрон, диагностируя и решая 95% проблем удаленно.



Компактный

Его компактный дизайн позволяет использовать стандартные способы транспортировки, а простота в управлении циклотроном снижает риски для персонала. Кроме того, его можно интегрировать в любой существующий бункер. Cyclone® KIUBE доступен в самозащищенной модификации, в случае если пространство для циклотрона сильно ограничено.



Технология мишеней Nirta®

Полный диапазон мишеней для ваших возросших потребностей

ЖИДКОСТНЫЕ КОНИЧЕСКИЕ МИШЕНИ С 18F

Высокий выход продукта при небольшом потреблении сырья

- Эффективная конструкция для достижения выхода продукта в 4 Ки/мл при двухчасовом облучении
- Наименьшее потребление обогащенной воды на рынке
- Доступен широкий спектр загрузочных объемов: ваши производственные возможности будут всегда соответствовать потребностям
- Легкость и низкая дозовая нагрузка при обслуживании: меньше запасных частей и расходных материалов
- Простая разборка, сборка и эксплуатация



	18F				
	M	Conical 5	Conical 8	Conical 12	Conical 16
Химическая форма			F-		
Ядерная реакция			$^{18}\text{O}(p,n)^{18}\text{F}$		
Сырье мишени			H_2^{18}O		
Материал фольги			Havar®		
Ниобий			Niobium		
Материал реакционной колбы	0.7 - 1.0	1.8 - 2.0	2.3 - 2.5	2.7 - 3.0	3.5 - 4.3
Время облучения (мин)	60	120	120	120	120
Активность на конец облучения [Ки]/[ГБк]	1.6 / 60	5 / 185	8 / 296	12 / 444	16 / 592



Новые конические мишени IVA позволяют увеличить производственные мощности на ежедневной основе, а также уменьшить потребление обогащенной воды. Дизайн был упрощен для облегчения обслуживания.

Roel Mooij
 Менеджер R&D Cyclotron and targetry
 Амстердам

ЖИДКОСТНЫЕ МИШЕНИ

Уникальная технология для производства Ga-68

- Уникальная запатентованная технология (EP 15170854) для производства Ga-68 для медицинских целей имеет множество преимуществ:
- Нерывная автоматизация процесса с использованием платформы Synthera®
- Отсутствие долгоживущих изотопов Ge-68 (271 день) в конечном продукте
- Ежечасное производство в зависимости от расписания пациентов
- Простое и экономичное производство в соответствии со стандартами GMP для вашего центра или на продажу, сходное с производством F-18



	68Ga	13N
Химическая форма	GaCl_3	NH_3
Ядерная реакция	$^{68}\text{Zn}(p,n)^{68}\text{Ga}$	$^{16}\text{O}(p,\alpha)^{13}\text{N}$
Сырье мишени	Соль цинка	H_2O (дистиллир.) + Этанол 5 ммоль
Материал фольги	Ожидается выдача патента	Havar®
Материал реакционной колбы	Ниобий	Ниобий
Поглотитель энергии	Ожидается выдача патента	Графит
Энергия пучка	15 МэВ	16 МэВ
Выход продукта (мКи/μА)	11*	38
Время облучения (мин)	60	20
Объем реакционной колбы (мл)	3.7	2.3 / 3.7
Активность на конец облучения (мКи/ГБк)	120 / 4.5 (возможно увеличение)	400 / 14.4 / 1000 / 37

ГАЗОВЫЕ МИШЕНИ

	15O	11C-CO ₂	11C-CH ₄
Химическая форма	O_2	CO_2	CH_4
Ядерная реакция	$^{15}\text{N}(p,n)^{15}\text{O}$	$^{14}\text{N}(p,\alpha)^{11}\text{C}$	$^{14}\text{N}(p,\alpha)^{11}\text{C}$
Сырье мишени	$^{15}\text{N}_2 + 0.5-1\% \text{O}_2$	$\text{N}_2 + 0.5-1\% \text{O}_2$	$\text{N}_2 + 5\% \text{H}_2$
Материал фольги	Алюминий	Алюминий	Алюминий
Материал реакционной колбы	Алюминий	Алюминий	Алюминий
Поглотитель энергии (деградер)	Графит	н/д	н/д
Энергия пучка	13 МэВ	18 МэВ	18 МэВ
Объем реакционной колбы (мл)	4 - 5/мин	55	40
Выход продукта (мКи/μА)	30	150	60
Объем реакционной колбы (мл)	online	30	30
Активность на конец облучения (мКи/ГБк)	80/3 (/мин при непр. потоке)	4000 / 148	1000 / 37

ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ МИШЕНИ

Технология твердотельных мишеней для производства редких изотопов

- Повседневное производство или проведение исследований
- Готовые наборы, включающие в себя модули выщелачивания и очистки
- Возможность установки с собственной защитой
- Пневматическая система транспортировки между бункером циклотрона и радиохимической лабораторией

ПАРАМЕТРЫ ПРОИЗВОДСТВА С ТВЕРДОТЕЛЬНЫМИ МИШЕНЯМИ - ПЭТ/ОФЭКТ ИЗОТОПЫ

Изотоп	$^{64}\text{Cu}^{(1)}$	$^{89}\text{Zr}^{(1)}$	$^{99\text{m}}\text{Tc}$	$^{124}\text{I}^{(1)}$	$^{123}\text{I}^{(1)}$	^{66}Ga	^{67}Ga	^{111}In	^{86}Y
Период полураспада	12.7ч	78ч	6ч	4.18ч	13.27ч	9.49ч	78ч	67ч	14.7ч
Ядерная реакция	$^{64}\text{Ni}(p,n)^{64}\text{Cu}$	$^{89}\text{Y}(p,n)^{89}\text{Zr}$	$^{100}\text{Mo}(p,2n)^{99\text{m}}\text{Tc}$	$^{124}\text{Te}(p,n)^{124}\text{I}$	$^{123}\text{Te}(p,n)^{123}\text{I}$	$^{66}\text{Zn}(p,n)^{66}\text{Ga}$	$^{67}\text{Zn}(p,n)^{67}\text{Ga}$	$^{111}\text{Cd}(p,n)^{111}\text{In}$	$^{86}\text{Sr}(p,n)^{86}\text{Y}$
Материал мишени	^{64}Ni	^{89}Y	^{100}Mo	^{124}Te	^{123}Te	^{66}Zn	^{67}Zn	^{111}Cd	^{86}Sr
Энергия (на мишень) [МэВ]	14	15	18	15	16	16	16	16	18
Выход продукта (мКи/ $\mu\text{A}\cdot\text{ч}$)	1.34 ⁽³⁾	0.6	95 ⁽⁴⁾	0.45	4	-	-	-	-

- 1) доступный коммерческий набор
 2) в зависимости от толщины материала
 3) 0,0073 мКи/ $\mu\text{A}\cdot\text{ч}/\text{мг Ni-64}$
 4) ожидаемый выход продукта



Технические характеристики

	CYCLONE® KIUBE 100	CYCLONE® KIUBE 150	CYCLONE® KIUBE 180	CYCLONE® KIUBE 300
Высокопроизводительный протонный пучок				
Энергия	18 МэВ			
Ток пучка	100 μA	150 μA	180 μA	300 μA
Возможности подключения мишеней				
Кол-во мишенных портов	8			
Кол-во одновременно облучаемых мишеней	2			
Линия транспортировки пучка Vectio®	1 или 4.5 м			
Низкое потребление энергии				
Режим ожидания	< 3 кВт			
Режим облучения	< 45 кВт	< 55 кВт	< 60 кВт	< 65 кВт
Компактный дизайн				
Вес циклотрона	18 тонн			
Размеры циклотрона	1.9 x 1.9 x 1.8			
Размеры помещения для циклотрона	3.8 x 3.8 x 2.5			
Размеры помещения для циклотрона с самозащитой	6 x 7 x 3			
Размеры самозащиты	5.2 x 4.3 x 2.45			



О КОМПАНИИ IBA

Компания IBA (Ion Beam Applications S.A., Бельгия) производит высокотехнологичное оборудование для диагностики и лечения рака и является мировым лидером в области протонной терапии. Развивая этот ультрасовременный метод лечения онкологии (протонную терапию) и разрабатывая решения для производства радиофармпрепаратов, компания IBA обеспечивает онкологические центры услугами и оборудованием высшего качества, в том числе предлагая передовое комплексное решение IntegraLab®.

О НАПРАВЛЕНИИ IBA RADIOPHARMA SOLUTIONS

Опираясь на многолетний опыт, IBA RADIOPHARMA SOLUTIONS оказывает поддержку клиникам и центрам производства радиофармпрепаратов, предоставляя им глобальные решения, покрывающие все стадии от разработки проекта до эксплуатации объекта. В дополнение к разработанным инновационным технологиям и оборудованию, компания IBA приобрела обширный опыт в организации создания центров производства радиофармпрепаратов, соответствующих требованиям GMP.

О РЕШЕНИЯХ INTEGRALAB® И SYNThERA®

IntegraLab® - это комплексное решение, сочетающее поставку оборудования и услуги для организации центра производства радиофармпрепаратов. Решение включает в себя проект помещения, разработанный в полном соответствии с нормативными требованиями, а также подбор, интеграцию, установку и проверку оборудования, предназначенного для производства радиоизотопов с учетом ваших потребностей.

Synthera® - это многоцелевой автоматизированный модуль синтеза для производства 18F-ФДГ, других соединений, меченых 18F (18FCH, 18FLT, Na18F), и различных РФП. Synthera® подойдет широкому кругу радиохимических лабораторий.

КОНТАКТЫ:

Представительство IBA в России и СНГ
119435, Россия
г. Москва, Саввинская набережная, дом 15
Тел.: +7 495 648 69 00
info-russia@iba-group.com

Посетите наш вебсайт:

