



СЕРИЯ V-SORB 2800
АНАЛИЗАТОРЫ УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ
ПО БЭТ И ПОРИСТОСТИ

Gold APP Instruments China

Ваш проводник в мир частиц

Gold APP Instruments Corporation Limited — специализированный производитель анализаторов газовой адсорбции, высокотехнологичная компания, объединяющая передовое аппаратное обеспечение и научную школу в области исследования наноматериалов. Компания выросла из оборонной промышленности Китая и опирается на её кадровый и технологический потенциал; она разрабатывает, производит и продаёт научные приборы. Неизменная миссия компании — создавать полностью автоматические интеллектуальные лабораторные анализаторы, отвечающие международным стандартам, с высоким соотношением цены и качества и передовым уровнем исполнения для научно-исследовательских институтов, университетов и промышленных предприятий.

Линейка анализаторов Gold APP включает:

- анализаторы удельной поверхности по БЭТ (динамический метод и статический объёмный метод адсорбции);
- анализаторы размера пор, объёма пор и распределения пор по размерам;
- анализаторы адсорбции при высоких давлениях и температурах;
- гелиевые пикнометры для измерения плотности, анализаторы открытой и закрытой пористости;
- приборы термического анализа (ТГ/ТГА/ДТА/ДСК и др.).

Анализаторы серии V-Sorb 2800 определяют удельную поверхность по БЭТ, размер и объём пор статическим объёмным (волюмометрическим) методом. Прибор спроектирован с учётом потребностей пользователя: полностью автоматизированная система управления и понятный интерфейс упрощают освоение, а комплектующие ведущих производителей обеспечивают стабильную работу и долгий срок службы.

Анализатор оснащён 2 портами анализа и 2 портами пробоподготовки. Порты подготовки и анализа разделены и могут работать одновременно и независимо друг от друга. Все настройки выполняются в программном обеспечении; управление простое и понятное — освоить прибор можно за 1 день.



- ① 10-дюймовый встроенный компьютер с ОС Windows для автоматического управления анализатором. Есть порт RS232 для подключения внешнего монитора большего размера.
- ② 2 порта пробоподготовки (дегазации).
- ③ 2 измерительных порта, 1 порт P_0 .
- ④ Нагревательная рубашка с программным управлением, нагрев до 400 °C.
- ⑤ Дьюар 4 л из нержавеющей стали с теплоизоляцией: более 72 часов работы без доливки жидкого азота (LN_2).
- ⑥ Подставка дьюара LN_2 плавно поднимается и опускается.
- ⑦ Ручка подъёма и опускания нагревательной рубашки.
- ⑧ Главный выключатель питания анализатора.
- ⑨ Датчик температуры (в центре между тремя ампулами).
- ⑩ Прозрачные защитные дверцы с нанесёнными инструкциями по дегазации и анализу.

Вакуумная система

- Уникальная система монолитных коллекторов заметно сокращает число соединений, снижает натекание газа и улучшает предельный вакуум.
- Модульная конструкция позволяет конфигурировать прибор по требованиям заказчика, упрощает последующее расширение функций и обслуживание.
- Двухступенчатый вакуумный насос Atlas Copco: низкий уровень шума, стабильная работа, полностью исключён обратный заброс масла.
- Предельный вакуум — 4×10^{-2} Па (3×10^{-4} торр).



Коллекторы из стали 316L с микросваркой



Механический вакуумный насос

Гарантированная точность данных

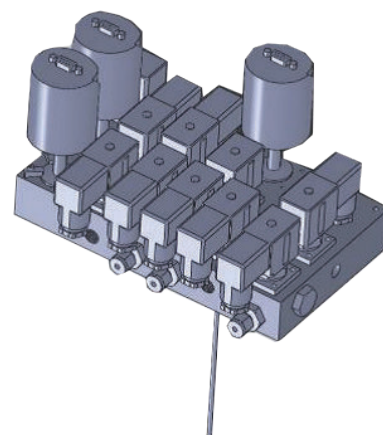
- Кремниевый тонкоплёночный ёмкостный датчик давления ведущего производителя: точность 0,1 % от показаний — лучше 0,1 % от полной шкалы. Разрешение по давлению — 0,016 мм рт. ст.
- Возможна установка датчиков давления на разные диапазоны (1000 торр, 1 торр, 0,1 торр): поддиапазонное измерение давления снижает погрешность в области низких давлений.
- Оригинальная система ступенчатого контроля уровня хладагента поддерживает его постоянным в течение всего анализа и полностью исключает погрешности из-за изменения свободного (мёртвого) объёма.
- Новаторская система управления впуском и откачкой газа эффективно предотвращает выброс образца при вакуумировании и напуске газа, сохраняет чистоту коллекторов и постоянство массы образца, исключает дрейф нуля и линейности, вызванный резкими перепадами давления на датчике.



Дьюар 4 л из нержавеющей стали



Пневмоклапаны ведущего производителя



Система монолитных коллекторов

Система управления

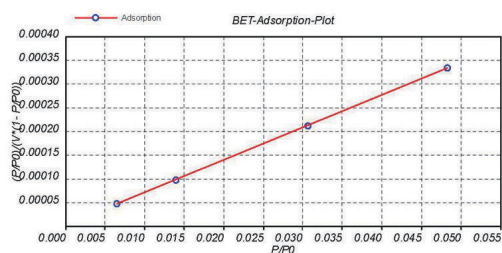
- Программируемая система пневмоклапанов ведущего производителя обладает высокой помехоустойчивостью, удобна в монтаже и демонтаже.
- Разделённые коллекторы анализа и пробоподготовки предотвращают загрязнение внутренних магистралей посторонними веществами.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметры		Модели		V-Sorb 2800S	V-Sorb 2800	V-Sorb 2800P	V-Sorb 2800TP
				V-Sorb 2802S	V-Sorb 2802	V-Sorb 2802P	V-Sorb 2802TP
				V-Sorb 2803S			
Подготовка образцов	Порты	2 порта пробоподготовки (дегазации)					
	Температура	от комнатной температуры до 400 °С					
	Вакуум	вакуумирование до 0,5 Па					
	Режим работы	полностью автоматическое, от программы					
Анализ образцов	Принцип	статическая объёмная (волюмометрическая) адсорбция					
	Порты	2 измерительных порта, работают поочерёдно (2800S, 2800, 2800P, 2800TP)					
		2 измерительных порта, работают параллельно (2802S, 2802, 2802P, 2802TP)					
		3 измерительных порта, работают параллельно (2803S)					
	Предельный вакуум	4×10 ⁻² Па				4×10 ⁻⁶ Па	
	Точность	воспроизводимость по удельной поверхности ≤ ±1,9 %					
		воспроизводимость по размеру пор ≤ 0,02 нм					
	Диапазон	только удельная поверхность: от 0,0005 м²/г и выше	удельная поверхность: от 0,0005 м²/г, без верхнего предела размер пор: 0,35–500 нм				
	Давление P/P ₀	диапазон P/P ₀ : 5×10 ⁻⁶ – 0,998					
Газы	N ₂ , Kr, CO ₂ , Ar; чистота 99,999 %						
Режим работы	полностью автоматическое, от программы						
Обработка данных	БЭТ, односточный*	✓	✓	✓	✓		
	БЭТ, многоточечный	✓	✓	✓	✓		
	Площадь по Ленгмюру	✓	✓	✓	✓		
	Площадь по t-plot	✓	✓	✓	✓		
	STSA*	✓	✓	✓	✓		
	Истинная плотность	✓	✓	✓	✓		
	Мезопоры ВJН*		✓	✓	✓		
	СО ₂ , ледяная баня		✓	✓	✓		
	DR* и DA*		✓	✓	✓		
	Микропоры t-plot			✓	✓		
	Микропоры MP			✓	✓		
	Микропоры НК*			✓	✓		
	Поправка C-Y			✓	✓		
	Микропоры SF*			✓	✓		
	NLDFT*			✓	✓		
Аппаратная часть	Датчики давления	0–3 бар, 1 шт.	0–3 бар, 1 шт.	0–3 бар, 1 шт. 0–1 торр, 1 шт.	0–3 бар, 1 шт. 0–1 торр, 1 шт. 0–0,1 торр, 1 шт.		
	Точность датчиков	не хуже 0,15 % от полной шкалы					
	Магистральи	цельные вакуумные магистральи				магистральи из нержав. стали с микросваркой	
	Клапаны	электромагнитные клапаны + уплотнительные кольца				пневмоклапаны + уплотнения VCR	
	Вакуумный насос	механический насос				механический насос + турбомолекулярный	
	Дьюар для LN ₂	дьюар 4 л из нержавеющей стали, более 72 ч работы без доливки азота					
	Ампулы для образцов	кварц					
	Габариты и масса	нетто: 75×60×90 см, 80 кг брутто: место 1 — 92×73×110 см, 115 кг; место 2 — 60×75×80 см, 70 кг					
Дополнительные принадлежности*	Баллон с гелием	чистота не ниже 99,99 %, баллон 10, 20 или 40 л					
	Баллон с азотом	чистота не ниже 99,99 %, баллон 10, 20 или 40 л					
	Жидкий азот (LN ₂)	не менее 10 л для калибровки (расходный материал)					
	Весы (опция)	точность 0,0001 г					

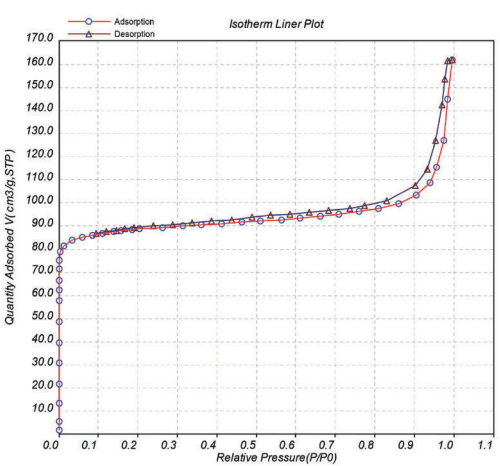
Примечания:

1. BET (БЭТ) — Брунауэр, Эммет, Теллер
2. STSA — площадь поверхности по статистической толщине слоя (Statistical Thickness Surface Area)
3. V_{NH} — Баррет, Джойнер, Халенда
4. DR — Дубинин–Радужевич
5. DA — Дубинин–Астахов
6. НК — Хорват–Кавазое
7. SF — Сайто–Фоли
8. NLDFT — нелокальная теория функционала плотности (Non-local Density Functional Theory)
9. Дополнительные принадлежности покупатель приобретает самостоятельно: их (кроме весов) нельзя перевозить авиатранспортом.

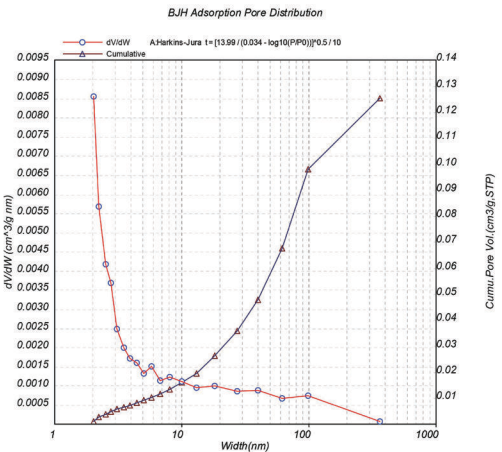


BET Tabular Report			
P/P0	Quantity Adsorbed(ml/g)	(P/P0)/(V*(1- P/P0))	Single point BET
0.048291	152.036982	0.000334	629.712049
0.030691	148.390959	0.000212	630.195420
0.013915	144.782611	0.000097	621.326155
0.006428	139.434426	0.000046	602.917794
Slope	Intercept	Vm(ml)	C Value
0.006862	0.000002	145.693148	3426.679771
R	Multi-BET Area	Langmuir Area	
0.999993	634.125950(m²/g)	670.918843(m²/g)	

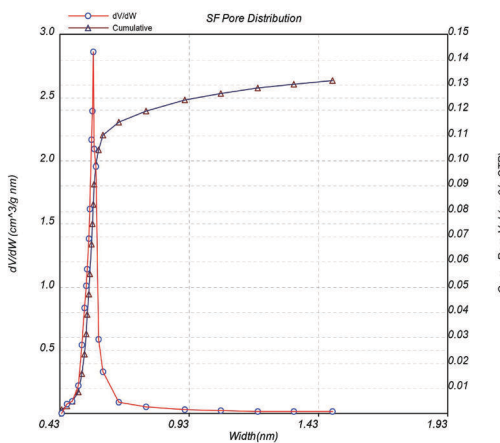
Отчёт: одноточечный и многоточечный БЭТ



Изотермы адсорбции и десорбции



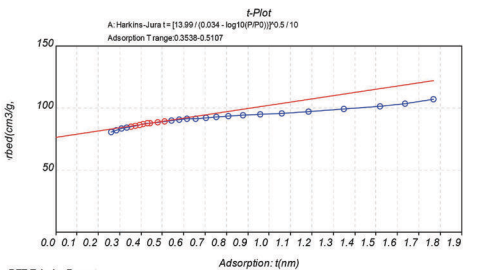
Распределение мезопор по ВЈН (адсорбция)



Распределение микропор по SF

Summary Report			
Surface Area			
SN	Items	Description	Result
1	Single point surface area	P/Po=0.2612	284.207596(m²/g)
2	BET Surface Area	Point range: 0.0087 - 0.1065	333.035226(m²/g)
3	Langmuir Surface Area	Monolayer adsorption model calculations	374.945270(m²/g)
4	t-Plot Micropore Area	A.Harkins-Jura t=[13.99/(0.034-log10(P/Po))]⁰.⁵/10	292.742575(m²/g)
5	t-Plot External Surface Area	Adsorbed thickness(nm)0.3538 - 1.5602	40.292650(m²/g)
6	BJH Adsorption cumulative surface area	Pore width (nm): 1.9898 - 305.6535	23.528455(m²/g)
7	BJH Desorption cumulative surface area	Pore width (nm): 2.0047 - 305.6535	35.222355(m²/g)
Pore Volume			
SN	Items	Description	Result
1	Single point adsorption total pore volume	P/Po = 0.9937, total pore volume of the critical pore width less than 305.6535	0.172248(cm³/g)
2	t-Plot micropore volume		0.117541(cm³/g)
3	SF Micropore Volume (SF micropore volume)	P/Po = 0.0964, total pore volume of the critical pore width less than 1.5602	0.132156(cm³/g)
4	BJH Adsorption cumulative volume	Pore width range(nm) 1.989773 - 305.653454	0.046948(cm³/g)
5	BJH desorption cumulative volume	Pore width range(nm) 2.004720 - 305.653454	0.050595(cm³/g)
Pore Size			
SN	Items	Description	Result
1	Total adsorption average pore width	By 4V/A.A.Adsorption BET specific surface area value	2.068824(nm)
2	BJH Adsorption average pore width	By 4V/A.A.Adsorption cumulative pore surface area	7.981499(nm)
3	BJH Desorption average pore width	By 4V/A.A.Desorption cumulative pore surface area	5.331623(nm)
4	BJH Median Pore width	Pore width range(nm) 2.037687 - 305.653454	2.037687(nm)
5	SF Median Pore width	Pore width range(nm) 0.4361 - 1.5602	0.557874(nm)

Сводный отчёт



BET Tabular Report					
P/P0	Adsorbed thickness(nm)	Quantity Adsorbed(ml/g)			
0.314430	0.510662	89.105710			
0.261197	0.476162	88.393013			
0.205463	0.440414	87.596395			
0.186145	0.427878	87.262382			
0.159194	0.410042	86.787667			
0.132430	0.391659	86.256801			
0.106509	0.372801	85.655369			
0.082458	0.353780	84.993767			
Slope	Intercept	C	Micro Vol.(ml/g)	Micro Area(m²/g)	xternal Area(m²/g)
26.049037	75.989602	0.994942	0.117541	292.742575	40.292650

Отчёт t-plot

ПРИМЕНЕНИЕ

Материалы для аккумуляторов:

Катодные материалы:

NMC (NCM) — литий-никель-кобальт-марганцевый оксид (LiNiCoMnO_2)

LFP — литий-железо-фосфат (LiFePO_4/C)

LNMO — литий-никель-марганцевая шпинель ($\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$)

NCA — литий-никель-кобальт-алюминиевый оксид (LiNiCoAlO_2)

LMO — литий-марганцевый оксид (LiMn_2O_4)

LCO — литий-кобальтовый оксид (LiCoO_2)

титанат лития и др.

Анодные материалы: как правило, графит, а также кремний, олово и их сплавы.

Сепараторы: как правило, микропористые плёнки из полипропилена или полиэтилена.

Нефтехимическая промышленность:

технический углерод, ПАВ, белая сажа, пестициды, диоксид титана, добавки, оксид алюминия, катализаторы на молекулярных ситах, смолы, углеродное волокно и др.

Медицина и фармацевтика:

монтмориллонит, стеарат магния, микропорошок силикагеля, тальк и другие смазывающие вещества, наполнители (крахмал, сахар), гидроксид алюминия и другие фармацевтические вспомогательные вещества

Материалы для защиты окружающей среды:

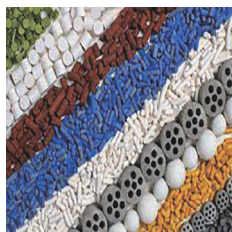
древесина сосны, активированный уголь, бамбуковый уголь, химически активированный уголь, цеолитовые молекулярные сита и др.

Наноматериалы:

MOF, нанометаллы, нанокремнезём, наноксид цинка, углеродные нанотрубки, наноксид алюминия, нанонитрид кремния, графен и др.

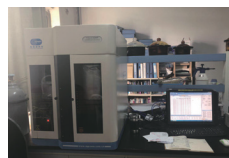
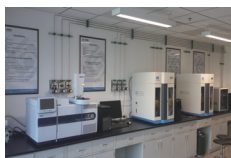
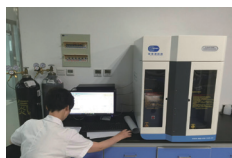
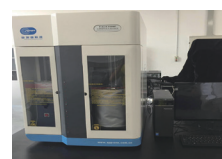
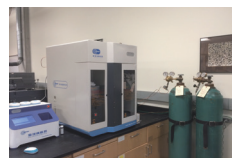
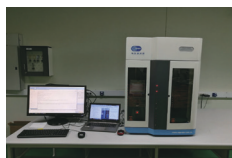
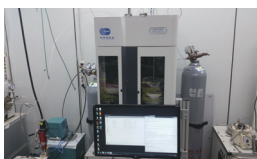
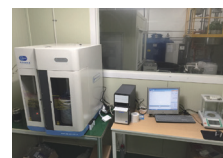
Прочие порошковые и гранулированные материалы:

оксид магния, диоксид циркония, оксид кальция, металлические порошки, керамика, минеральные порошки и др.



ПРОЕКТЫ

Установлено более 1000 приборов по всему миру. Заказчики — в США, Канаде, России, Казахстане, Великобритании, Германии, Греции, Чехии, Франции, Нигерии, Иране, Израиле, Бахрейне, ОАЭ, Саудовской Аравии, Индии, Бангладеш, Пакистане, Малайзии, Таиланде, Индонезии, Корее, Австралии, Новой Зеландии, Гонконге, Бразилии, Мексике и других странах. Ниже — фотографии некоторых установленных приборов.



Дистрибьютор в РФ: ООО «Промэнерголаб»

 105318, г. Москва, ул. Ткацкая, 1
 +7 495 677-92-08, 8 (800) 234-12-08
 info@czi.ru
 www.czi.ru
