

# 한글 규격서

## COMMODITY DESCRIPTION

품목 번호 Item No.	관세분류번호 HSK No.	정부물품분류번호(8자리) Korean Government Commodity Classification Code(eight-digit)	품명 Description	단위 Unit	수량 Q'ty
1	9022.19.1000	<b>41115415</b> 전자분광분석기	고성능 X-선 광전자 분광기 (High-performance X-ray Photoelectron Spectroscopy)	system	1

Model : NEXSA G2

### I. 용도 End-user's Use

1. 표면 분석 기법을 위한 고성능 XPS 시스템
2. 본 시스템은 다음 시설에 제공되어야 합니다.
  - 1) 미세 초점 단색 XPS
  - 2) ARXPS (각도 분해능 XPS)
  - 3) XPS 이미지
  - 4) 소면적 XPS
  - 5) Windows 10 OS 기반 데이터 시스템
  - 6) 시스템은 샘플 로딩부터 보고서 생성까지 완전 자동화되어야 합니다.
3. 진공 시스템 구성에 사용되는 모든 재료는 UHV 호환 저증기압 재료이며, 금속 차폐 처리되어 있습니다.
4. 모든 용접은 텅스텐 불활성 가스 용접으로 진행되며, 모든 챔버와 연결 벽은 가스 발생을 최소화하기 위해 화학적으로 깨끗하게 처리되어야 합니다.
5. 본 시스템은 최대 100°C까지 소성 가능합니다.
6. 전원 공급: 220VAC, 60Hz, 단상
7. 데이터 시스템을 통해 항상 자동 교정 및 정렬이 가능합니다.

### II. 장비의 구성(Configurations of Goods)

- |                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 1) 렌즈 시스템을 갖춘 전자 에너지 분석기    | 1세트 |
| 2) 미소집속 단색 X선원              | 1세트 |
| 3) 초고진공(UHV) 분석 챔버          | 1세트 |
| 4) FEAL 챔버 및 완전한 UHV 펌핑 시스템 | 1세트 |
| 5) 고정밀 매니플레이터               | 1세트 |
| 6) 데이터 시스템 소프트웨어            | 1세트 |
| 7) 벤치 및 베이크아웃 설비            | 1세트 |
| 8) 반사 에너지 전자 손실 분광법         | 1세트 |
| 9) 이온 산란 분광법(ISS)           | 1세트 |
| 10) 시료 관찰 설비                | 1세트 |
| 11) 냉각수 냉각기                 | 1세트 |
| 12) 강화 소모품 팩                | 1세트 |
| 13) 진공 이송 모듈                | 1세트 |

### III. 규격 (Performance and Specification)

#### 1. 렌즈 시스템을 갖춘 전자 분석기

- 1) 유형: 구형 섹터 분석기
- 2) 평균 직경: 250mm
- 3) 작동 모드: CAE
- 4) 최소 에너지 스텝 크기: 3 meV
- 5) 최대 에너지 분해능(Ag 3d5/2 피크): <0.5eV FWHM
- 6) 최대 공간 분해능: <10 $\mu$ m
- 7) 절연체 XPS: C 1s 에너지 분해능(eV): <0.85eV
- 8) 통과 에너지: 1~400eV 연속 선택 가능
- 9) 분석기 하우징: Mu-금속 차폐 또는 동등
- 10) 검출기: 128채널 검출기
- 11) 최대 Ag3d5에서 1eV FWHM, 400 $\mu$ m, 120W에서의 감도: 6,500,000cps
- 12) Ag3d5에서 10 $\mu$ m에서의 1eV FWHM에서의 최대 감도: 75,000cps

#### 2. 미세집속 단색화 X선원

- 1) 양극 재질: Al 양극
- 2) 종류: 미세집속 단색화 장치
- 3) 결정 정렬: 컴퓨터 제어
- 4) 광원 냉각: 수냉식
- 5) 안전 인터록: 고전압, 냉각수, 진공 압력 및 기계적 인터록
- 6) 모든 X선원 매개변수에 대한 데이터 시스템 제어
- 7) 로랜드 원: 250mm
- 8) 최대 전력: 120W

#### 3. UHV 분석 챔버

- 1) 재질: UHV 호환 챔버
- 2) 최대 진공도: 5 $\times$ 10<sup>-9</sup>mbar
- 3) 펌핑 시스템:  
티타늄 승화 펌프  
터보 분자 펌프: 260 l/s  
백킹 펌프

#### 4. 이송 메커니즘을 갖춘 고속 진입 챔버

- 1) 재질: UHV 호환 스테인리스 스틸
- 2) 샘플 이송 메커니즘 및 진공 게이지 포함
- 3) 260 l/s 터보 분자 펌프
- 4) 데이터 시스템에서 제어되는 자동 시료 이송 메커니즘

#### 5. 고정밀 매니플레이터

- 1) 내부 스테퍼 모터를 갖춘 고정밀 자동 시료 스테이지
- 2) 최대 시료 크기: 60 x 60 x 20mm
- 3) 다중 시료 장착 플레이트: 2개
- 4) 분말 시료용 장착 플레이트: 1개
- 5) 회전 홀더: 3개 세트
- 6) 샘플 기울기:  $\pm$ , - 90도

## 6. 데이터 시스템 소프트웨어 및 인터페이스

- 1) 운영 체제: Windows 기반 OS
- 2) 데이터 시스템 소프트웨어

<실험 정의>

### 라이브러리

#### 스펙트럼 획득

- 모든 획득 매개변수를 컴퓨터로 완벽하게 제어합니다.
- 각 스펙트럼 영역은 에너지 범위, 통과 에너지/지연 비율, 스텝 크기, 체류 시간 및 스캔 횟수를 개별적으로 정의할 수 있습니다. 이를 통해 단일 실험 내에서 조사 및 정밀 스캔이 가능합니다.
- 스캔된 스펙트럼을 획득할 수 있습니다.
- 신호 평균화
- 여러 스펙트럼 영역의 다중화

#### 깊이 프로파일

- 계면에서 확장된 정보를 위한 다중 에칭 단계
- 획득 중 정량화된 깊이 프로파일을 생성합니다.

실험 절차의 일부로 처리 작업을 포함할 수 있도록 합니다. 이를 통해 자동 처리 및 정량화가 가능하며, 스프레드시트 등 다른 문서에 자동으로 복사하여 붙여넣기 기능을 사용할 수 있습니다.

### <기기 제어>

데이터 시스템을 통해 광원, 분석기 및 검출기의 교정 및 정렬이 가능해야 합니다.

#### 분광계

- 분석기 및 렌즈 설정 제어 및 최적화
- 검출기 전압

#### 이온 건

- 이온 건 빔 블랭킹 제어
- 이온 건 정렬을 위한 흡수 전류 이미지 표시

(옵션 설치 시)

#### X선 광원

- 스팟 크기/파워 컴퓨터 제어
- 설정 및 진단 기능

#### 실시간 데이터 표시 및 처리

- 실시간(수집) 데이터를 실시간으로 표시할 수 있습니다.
- 실시간 데이터는 처리 창에서도 볼 수 있으며, 다음과 같은 처리 도구에 액세스할 수 있습니다.
- 피크 에너지 및 개수의 실시간 커서 판독
- 이전에 수집된 스펙트럼과 비교

#### 피크 찾기 및 식별

##### 확대

##### 주석

수집 중 깊이 프로파일 몽타주 표시

수집 중 프로파일 계산 및 표시

이전에 수집된 데이터와 비교

#### <데이터 처리>

- 데이터 출력

데이터를 인쇄하거나 Windows 클립보드에 복사하여 다른 소프트웨어 패키지에 그림이나 데이터로 붙여넣을 수 있습니다. 처리 문서 내의 데이터는 처리의 중간 단계와 함께 저장할 수 있습니다. 처리 작업은 데이터와 함께 감사 추적에 기록됩니다.

- 주석

사용자가 선택한 글꼴 및 스타일로 이미지에 주석을 추가합니다.

#### <스펙트럼 처리>

- 처리 작업에는 다음이 포함됩니다.

- 스펙트럼 분석
- 스펙트럼 수정
- 프로파일 처리
- 오버레이/비교
- 비선형 최소제곱법 및 목표 인자

분석

#### <초박막용 ARXPS(각도 분해 XPS) 소프트웨어 분석>

- 전문 ARXPS 소프트웨어 패키지: 층 두께 및 정량화 계산

#### 3) 하드웨어

컴퓨터: CPU Intel Core i5-12500 3.00G 18MB 6코어

RAM: 32GB(2x16GB) DDR5 4800MHz UDIMM

온칩 Intel 그래픽

내장 M.2 스토리지: 1TB PCIe SSD M.2 드라이브

듀얼 포트 1GbE NIC

광학 드라이브: 9.5mm DVD-ROM

24인치 LCD 컬러 모니터

마우스 및 키보드

#### 7. 시스템 벤치 및 베이크아웃 설비

- 1) 시스템 벤치: 견고한 강철 벤치
- 2) 베이크아웃 설비: 케이블 등을 분리하지 않고 가열 테이프 사용

#### 8. 반사 에너지 전자 손실 분광법

- 1) 유형: 듀얼 빔 저에너지 전자/이온 소스
- 2) 전자빔 에너지: 0 ~ 1,000 eV (릴 모드)
- 3) 전자빔 방출: 250  $\mu$ A
- 4) 이온 플러드에 사용 가능한 가스: 불활성 가스. 아르곤 권장
- 5) 0.5 eV FWHM에서 Ag에서의 감도: 1,000,000 CPS

#### 9. 이온 산란 분광법(ISS)

- 1) 작동 모드: 일정 분석기 에너지(CAE)
- 2) 에너지 범위: 0 ~ 3,000 eV (이온 또는 전자의 경우 양극성)
- 3) 최소 에너지 단계 크기: 3 meV
- 4) 14 eV FWHM에서 Au 감도: 25,000 cps/nA

10. 샘플 관찰 기능: 총 3개의 CCD

플래터 뷰: 샘플 홀더가 장비에 장착되면 플래터 전체의 이미지가 자동으로 기록됩니다. 이 이미지는 홀더에 장착된 샘플 간 이동에 사용됩니다.

반사 광학 뷰: 분석 위치를 실시간으로 고배율로 보여주는 뷰입니다. 샘플의 형상을 분석 위치에 정렬하는 데 사용됩니다.

높이 설정 보기: 분석 위치를 실시간으로 고배율로 보여주는 보기입니다. 샘플이 광전자 전달 렌즈로부터 올바른 작동 거리에 있는지 확인하는 데 사용됩니다.

11. 냉각기

1) 냉각 용량: 1000W @ 20°C

2) 온도 조절기 및 유량 제어 장치 포함

12. 예비 부품 패키지: 1세트

X선 양극 키트 1개

방출기 키트 또는 필라멘트 키트 1개

플러드 건 필라멘트 키트 1개

GCIB 필라멘트 키트 1개

채널 플레이트 1개

승화 펌프 필라멘트 1개

일반 실패 세트 1개

13. 진공 이송 모듈

1) 샘플을 진공 상태에서 시스템으로 이송할 수 있는 샘플 홀더

2) 이 모듈을 사용하여 최대 시편 두께 9mm

IV. 관련법령에 따라 필수면허·자격사항(관련법 또는 규정에 따라 요구되는 필수면허 및 자격) : 예

V. 비고

1. 자격을 갖춘 엔지니어가 설치 및 시운전을 수행해야 합니다.

2. 보증: 설치 후 1년, 공임 및 부품(소모품 제외)

3. 인도: L/C 개설 후 4개월 이내

4. 교육: 설치 후 운영 교육

## 외자구매규격서

### COMMODITY DESCRIPTION

품목 번호 Item No.	관세분류번호 HSK No.	정부물품분류번호(8자리) Korean Government Commodity Classification Code(eight-digit)	품명 Description	단위 Unit	수량 Q'ty
----------------------	-------------------	---	-------------------	------------	------------

1	9022.19.1000	41115415 전자분광분석기	고성능 X-선 광전자 분광기 (High-performance X-ray Photoelectron Spectroscopy)	system	1
---	--------------	---------------------	---	--------	---

Model : NEXSA G2

### I. 용 도 End-user's Use

1. High performance XPS system for surface analysis techniques.
2. The system should be supplied for below facilities :
  - 1) Micro-focussed Monochromated XPS
  - 2) ARXPS (Angle Resolved XPS)
  - 3) XPS Image
  - 4) Small area XPS
  - 5) Windows 10 O.S based Data system
  - 6) The system should be fully automated from sample loading to report generation.
3. All the materials used in the construction of vacuum system are UHV compatible, low vapor pressure materials with mu-metal shielded.
4. All the weldings are tungsten inert gas welding, all the chamber and connecting walls should be chemically clean to minimize outgas.
5. The system is bakeable up to 100 C .
6. Electric supply : 220vac, 60Hz, Single phase
7. Automatic Calibration and alignment always available by data system.

### II. 장비의 구성(Configurations of Goods)

#### 1. 주장비

- |  |       |
|--|-------|
| 1) Electron Energy Analyser with lens system   | 1 set |
| 2) Microfocussed Monochromated X-ray source    | 1 set |
| 3) UHV analysis chamber                        | 1 set |
| 4) FEAL Chamber & Complete UHV pumping system  | 1 set |
| 5) High precision manipulator                  | 1 set |
| 6) Data system software                        | 1 set |
| 7) Bench and Bakeout facility                  | 1 set |
| 8) REFLECTED ENERGY ELECTRON LOSS SPECTROSCOPY | 1 set |
| 9) ION SCATTERING SPECTROSCOPY (ISS)           | 1 set |
| 10) Sample Viewing facility                    | 1 set |

#### 2. 부대장비

11) Water chiller	1 set
12) Enhanced consumable pack	1 set
13) Vacuum Transfer Module	1 set

### III. 규격 (Performance and Specification)

#### 1. Electron analyser with Lens system

- 1) Type : Spherical sector analyser
- 2) Mean diameter : 250mm
- 3) Operation mode : CAE
- 4) Min. energy step size : 3 meV
- 5) Ultimate Energy resolution (of Ag 3d5/2 peak) : <0.5eV FWHM
- 6) Ultimate spatial resolution : < 10 $\mu$ m,
- 7) XPS on Insulators : C 1s energy resolution (eV) : <0.85eV
- 8) Pass Energy : 1 - 400 eV continuously selectable
- 9) Analyser Housing : Mu-metal shielded or equivalent
- 10) Detector : 128-channel detector
- 11) Max. Sensitivity at 1eV FWHM on Ag3d5, @ 400  $\mu$ m, 120W : 6,500,000 cps,
- 12) Max. Sensitivity at 1eV FWHM on Ag3d5, at 10  $\mu$ m, : 75,000 cps,

#### 2. Microfocussed Monochromated X-ray source

- 1) Anode material : Al anode
- 2) Type : Microfocussed Monochromator
- 3) Crystal alignment : by Computer controlled
- 4) Source cooling : water cooling
- 5) Safety inter lock : High voltage, coolant, Vacuum pressure & mechanical interlocks
- 6) Data system control of all X-ray source parameters
- 7) Rowland circle : 250mm
- 8) Max. Power : 120 Watt,

#### 3. UHV Analysis chamber

- 1) Material : UHV compatible chamber
- 2) Ultimate vacuum : 5 $\times$ 10<sup>-9</sup>mbar,
- 3) Pumping system :
  - Titanium Sublimation Pump
  - Turbo-molecular pump : 260 l/s
  - Rotary backing pump

#### 4. Fast entry chamber with transfer mechanism

- 1) Material : UHV compatible stainless steel
- 2) Complete with sample transfer mechanism and vacuum gauges
- 3) 260 l/s Turbo-molecular pump
- 4) Automated specimen transfer mechanism controlled from data system

#### 5. High precision manipulator

- 1) High precision, automated specimen stage with internal stepper motors

- 2) Maximum specimen dimensions : 60 x 60 x 20 mm
- 3) Multi-specimen mounting plates : two
- 4) Mounting plate for powder samples : One
- 5) Rotation holders : One set of three
- 6). Sample Tilt : +, - 90 degree

#### 6. Data system software and interface

- 1) Operating System : Windows based O.S
- 2) Data system software

<EXPERIMENT DEFINITION>

LIBRARIES

SPECTRUM ACQUISITION

- Full computer control of all acquisition parameters.
- Multiple spectrum regions may be defined, each having individual of energy range, pass energy/retard ratio, step size, dwell time and number of scans. This allows survey and narrow scans within a single experiment.
- Scanned spectra may be acquired.
- Signal averaging
- Multiplexing of multiple spectrum regions

DEPTH PROFILES

- Multiple etch phases for extended information at interfaces.
- Generate quantified depth profiles during acquisition.

EXPERIMENT PROCESSING

Enables processing operations to be included as part of the experimental procedure. This allows automated processing and quantification and can be combined with automated copying and pasting into other documents e.g. spreadsheets

<INSTRUMENT CONTROL>

Calibration and alignment of sources, analyser and detector should be possible by data system

SPECTROMETER

- Control and optimisation of analyser and lens settings
- Detector voltage

ION GUN

- Control of ion gun beam blanking
- Display of absorbed current image for ion gun alignment  
(where option is installed)

X-RAY SOURCE

- Computer control of spot size/power
- Setup and diagnostic facility

LIVE DATA DISPLAY AND PROCESSING

- Live (acquiring) data may be displayed in real time.
- Live data may also be viewed in a Processing window, providing access to processing tools, for example :  
Live cursor readout of peak energy and counts

Compare with previously acquired spectra  
Peak find and ID  
Zoom  
Annotation  
Display montage of a depth profile during acquisition  
Calculation and display of a profile during acquisition  
Comparison with previously acquired data

#### <DATA PROCESSING>

##### - DATA OUTPUT

Data may be printed or copied to the Windows clipboard for pasting into other software packages as pictures or data. Data within a processing document may be saved, together with intermediate stages of processing. Processing operations are recorded in an audit trail with the data.

##### - ANNOTATION

Annotate image in user selectable fonts and styles

#### <SPECTRUM PROCESSING>

- Processing operations include
- Spectrum analysis
- Spectrum modification
- Profile processing
- Overlay / Comparison
- Non-Linear Least Squares Fitting and Target Factor Analysis

#### <ARXPS (Angle Resolved XPS) SOFTWARE FOR Ultra thin film analysis>

- professional ARXPS software package : calculate layer thickness & quantification

### 3) Hardware

Computer : CPU Intel Core i5-12500 3.00G 18MB 6 cores  
RAM : 32GB (2X16GB) DDR5 4800MHz UDIMM  
On chip Intel Graphics  
Internal M.2 Storage 1 TB Pcle SSD M.2 Drive  
Dual Port 1GbE NIC  
Optical drive 9.5mm DVD-ROM  
24" LCD Color Monitor  
Mouse and keyboard

### 7. System Bench and Bakeout facility

- 1) System Bench : Heavy duty steel bench
- 2) Bakeout facility : without disconnecting cables etc., By heating tapes

### 8. REFLECTED ENERGY ELECTRON LOSS SPECTROSCOPY

- 1) Type : dual-beam low energy electron / ion source

- 2) Electron beam energy : 0 - 1,000 eV (REELS mode)
- 3) Electron beam emission : 250  $\mu$ A
- 4) Useable gases for ion flood : Inert gases. Argon is recommended.
- 5) SENSITIVITY in the Ag at 0.5 eV FWHM : 1,000,000 CPS

#### 9. ION SCATTERING SPECTROSCOPY (ISS)

- 1) Operation Mode : Constant Analyser Energy (CAE)
- 2) Energy range : 0 - 3,000 eV (bi-polar for ions or electrons)
- 3) Min. energy step size : 3 meV
- 4) SENSITIVITY in the Au at 14 eV FWHM : 25,000 cps/nA

#### 10. Sample viewing facility : total 3 CCD

Platter View : As the sample holder is being loaded into the instrument, an image of the whole platter is recorded automatically. This image is used to navigate between the samples mounted on the holder.

Reflex Optics View : This is a live, high-magnification view of the analysis position. It is used to align features on the sample with the analysis position.

Height Setting View : This is a live, high-magnification view of the analysis position. It is used to ensure that the sample is at the correct working distance from the photoelectron transfer lens

#### 11. Water chiller

- 1) cooling capacity : 1000 W @ 20°C
- 2) Include temperature regulator and flow control unit

#### 12. Spares package : 1 set

- X-ray anode kit x 1
- Emitter kit or filament kit x 1
- Flood gun filament kit x 1
- GCIB filament kit x 1
- Channel plate x 1
- Sublimation pump filaments x 1
- General seal set x 1

#### 13. Vacuum Transfer Module

- 1) Sample holder allowing samples to be transferred under vacuum into the system
- 2) Maximum specimen thickness 9 mm using this module

IV. **관련법령에 따른 필수 면허·자격 사항(Compulsory Licenses and Qualifications required by relevant laws or regulations) : yes**

#### V. Remarks

1. Installation and test run by the qualified engineer shall be performed.
2. Warranty : 1 year after installation, Labor & Parts (excluding consumables)
3. Delivery : within 4 months after open the L/C
4. Training : operation training after installation