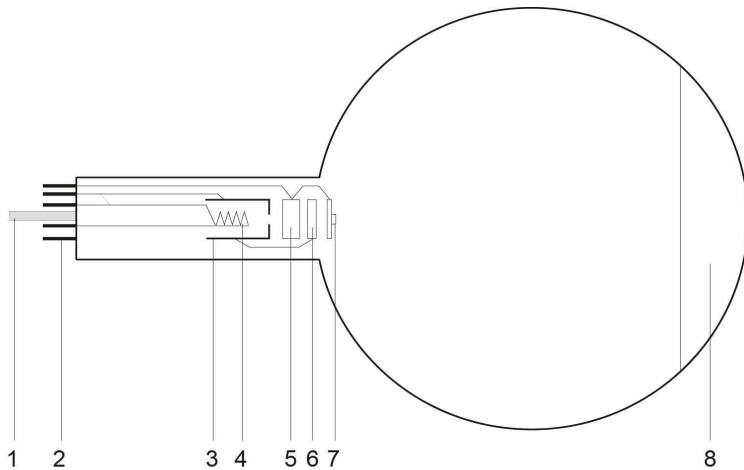


# 전자 회절

2014/07/25

K6.6.40



- 1 가이드 핀
- 2 연결 핀
- 3 음극(Cathode)
- 4 히터 필라멘트
- 5 양극(Anode)
- 6 Focusing Electrode
- 7 Polycrystalline graphite grating
- 8 형광 스크린

## 실험 전 주의사항

- 음극선 튜브는 고 진공 상태이고 두께가 매우 얇습니다. 충격이 가해지면 파손될 우려가 있으므로 조심스럽게 관리합니다.
- 튜브에 물리적인 힘을 가하지 마십시오.
- 튜브는 튜브 홀더 S에 연결하여 사용하십시오.
- 만약 전압과 전류 값이 너무 높으면 튜브를 파손시킬 수 있습니다.
- 튜브를 교환할 때는 전원 공급장치의 전원을 끄고 교환하도록 합니다.
- 실험 중간에 튜브는 뜨거울 수 있으니 화상에 주의하도록 합니다.

## 실험 목적

- 전압에 따른 회절 링의 직경 측정
- 전압에 따른 전자의 파장 계산
- 회절 링의 직경과 파장 사이의 관계에 따른 흑연의 층간 간격 측정

## 실험 준비물

- 전자 회절 튜브
- 튜브 홀더
- 6kV 전원 공급 장치
- 연결선

## 실험방법

필라멘트 전압 :  $\leq 7.0 \text{ V AC/DC}$

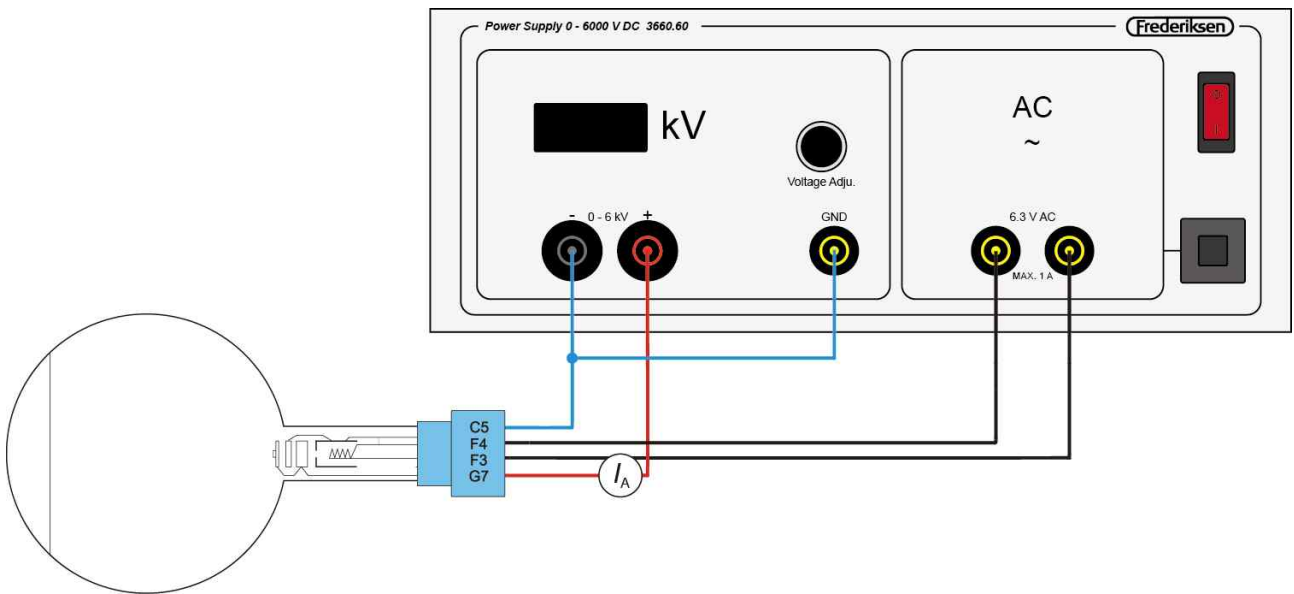
가속 전압 : 0 - 5000 V DC

양극 전류 : 4000 V 일 때 0.15 mA

흑연의 격자 상수 :  $d_{10} = 0.213 \text{ nm}$  /  $d_{11} = 0.123 \text{ nm}$

스크린에서 흑연 시료까지의 거리 :  $125 \pm 2$  mm

형광 스크린 : 지름 약 100 mm



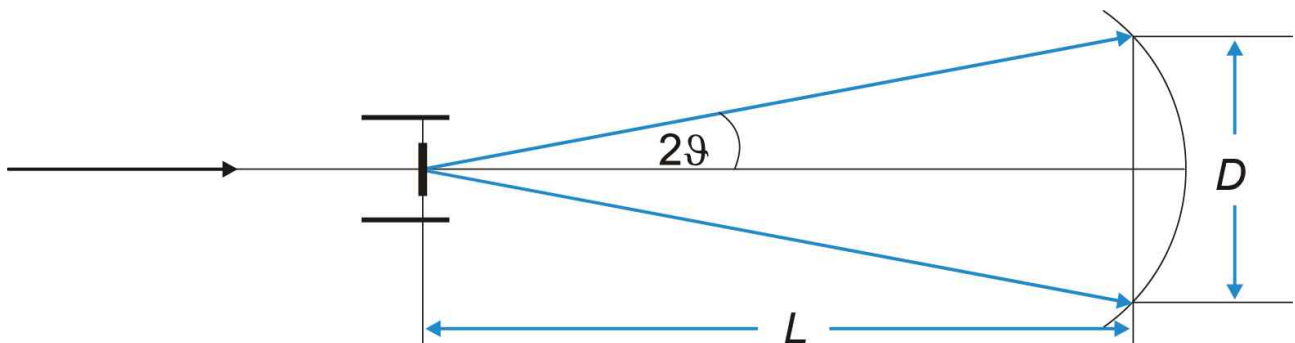
1. 그림과 같이 실험 장치를 설치한다.
2. 히팅 전압을 인가하고 안정성을 위해 약 1분간 기다린다.
3. 4 kV의 가속 전압을 인가한다.
4. 회절 링의 지름  $D$ 를 측정한다.
5. 형광 스크린의 중앙에 두 개의 회절 링이 보일 것이다. 두 개의 링은 흑연 결정 격자 층의 원자 Bragg 반사에 해당한다.
6. 가속 전압을 변경하면서 두 회절 링의 직경을 측정한다.

## 실험결과

전압(U)	$R_1$ 작은 원	$R_2$ 큰 원	$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2meU}}$	$\lambda = d_{10} \frac{R_1}{L}$	$\lambda = d_{11} \frac{R_2}{L}$

계산 결과와 실험치를 비교한다.

## 참고자료



a) Bragg 방정식 :  $\lambda = 2d \sin \vartheta$

$\lambda$  = 전자의 파장

$\vartheta$  = 회절 링의 기울어진 각도

$d$  = 흑연 격자의 층간 간격

$L$  = 시료와 스크린 사이의 간격

$D$  = 회절 링의 지름

$R$  = 회절 링의 반경

$$\tan 2\vartheta = \frac{D}{2L}$$

$$\lambda = d \frac{R}{L}$$

b) de-Broglie 방정식 :  $\lambda = \frac{h}{p}$

$h$  = Planck 상수

$p$  = 전자의 모멘텀

$$eU = \frac{p^2}{2m}$$

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2meU}}$$

$m$  = 전자의 질량

$e$  = 전하