

2022학년도 연세대학교 모의면접구술시험

자연계열 출제의도 및 해설

• 출제의도 •

고등학교 교과 과정에서 배운 지식을 바탕으로 주어진 제시문에 담겨있는 과학 원리를 파악하고, 이를 통합적으로 해석하는 능력을 평가하기 위한 문제이다. 아울러 해석한 과학 원리를 실제 문제 해결에 적용하는 융합적 사고력도 평가하고자 한다.

- 단순한 암기 위주의 지식에 근거한 구술 능력 또는 기계적 문제 풀이 능력보다는 자연 현상을 이해하고, 논리적 사고 및 추론을 통한 문제 해결 능력 평가에 주력하였다.
- 1번 문제는 고등학교 통합과학과 물리 교과 과정에서 배우는 파동에 대해서 정확히 이해하고 있는가와 파동의 성질이 어떻게 적용되는지를 이해하고 있는지 평가한다.
- 2번 문제는 고등학교 통합과학, 물리, 생명과학 교과 과정에서 배우는 기본 지식을 바탕으로 광학현미경 및 전자현미경의 공통점과 차이점에 대해 이해하고 있는지 평가한다.
- 3번 문제는 고등학교 물리, 화학, 지구과학 교과 과정에서 배우는 원소 고유의 성질에 대해서 이해하고 있는지 평가한다.

• 제시문 해설 •

제시문 [가] 파동의 성질을 가진 빛이 물질과 상호작용하는 과정에서 일어나는 현상과 파동의 일반적인 특성에 대해서 제시하고 있다.

제시문 [나] 드브로이의 물질파에 대해서 제시하고 있다.

제시문 [다] 광학현미경과 전자현미경의 특징에 대해서 제시하고 있다.

제시문 [라] 의료용 초음파를 설명하고 있다.

제시문 [마] 원소들의 고유한 특성에 해당되는 선스펙트럼에 대해서 설명하고 있다.

• 문제 해설 •

[문제 1] [10점]

문제 해설

제시문[가]와 [나]에서 설명한 바와 같이 빛은 입자와 파동의 성질을 동시에 가지며 파동은 성질이 다른 매질 사이를 통과할 때 굴절한다. 파동이 전파될 때 매질은 진동하며 파동의 진행 방향으로 에너지를 전달한다.

- (1) 빛은 광학현미경의 렌즈를 통과하는 과정에서 굴절하며 이를 이용하여 사물을 확대하여 볼 수 있다.
- (2) 전자현미경에 사용되는 전자선은 빛과 마찬가지로 파동의 성질을 가진다. 전기장과 자기장에 의해 잘 조절된 전자선이 물질에 부딪혀 반사되거나 굴절되는 현상을 이용하여 사물을 확대하여 확인할 수 있다.
- (3) 초음파는 고주파의 진동수를 가진 파동으로 물질에 부딪힐 때 에너지를 전달하여 물질을 진동시킨다.

[문제 2] [15점]

문제 해설

- (1) 광학현미경은 가시광선 영역의 파장을 이용하기 때문에 파장의 절반(200 nm)보다 작은 입자는 확인이 어렵다.
- (2) 광학현미경은 살아 있는 세포의 관측이 가능하지만, 전자현미경은 고진공이 요구되므로 살아 있는 세포의 관측은 불가능하다.
- (3) 전자현미경은 전자선을 사용하는데 물질파 공식 $\lambda = h/p$ 에 플랑크 상수 $h = 6.6 \times 10^{-34}$ 와 운동량 $P = mV = 9 \times 10^{-31} \times 0.1 \times (3 \times 10^8)$ 을 대입하여 전자선의 파장을 구하면 0.02 nm 정도로 짧아 100 nm 크기의 바이러스를 관찰하기에 적절함을 알 수 있다.

[문제 3] [15점]

문제 해설

- (1) 물 또는 토양 시료에 높은 에너지를 가하여 시료에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 분석한다.
- (2) 원소마다 고유한 파장의 선스펙트럼을 나타내므로 납, 카드뮴, 수은이 가진 선스펙트럼의 파장 세기를 측정하여 농도를 측정할 수 있다.

