

연세대학교 2008학년도 논술 모의시험 3-2번 문항 우수답안 및 평가(자연계)

답안 1

물분자는 굽은 형을 가지고 있기 때문에 액체상태에서 사면체 수소결합이 가능하고 얼음의 육각구조 형성이 가능하다. 만약 물이 선형구조를 이룬다면 전체적으로 격자구조나 층상구조를 이룰 것이다. 사면체를 이루는 다이아몬드 결정과 층상구조를 이루는 흑연의 결합력의 세기를 생각한다면 물의 결합력은 다른 수소결합을 이루는 분자의 결합력 정도로 떨어질 것이다. 우선 얼음의 육각구조가 불가능 할 것이므로 얼음의 농도가 물보다 높아져 수중생태계는 많은 혼란을 겪을 것이다. 물의 결합력 약화로 물의 표면장력을 이용하는 장수벌레 같은 곤충은 살아남기 힘들고 비열 역시 낮아져서 지구의 보온 효과가 사라져 밤낮의 일교차가 매우 커질 것이다. 그렇게 되면 많은 생명체가 극심한 기후변화에 대처하지 못하고 멸종할 것이다.

답안 2

물분자의 구조가 선형이라면 사면체 수소결합을 못하고 평면 수소결합을 하게 된다. 굽은형은 사면체의 각 꼭지점에 비공유전자쌍, 수소원자가 있는데 선형에선 한 평면상에 존재하기 때문이다. 그리고 쌍극자모멘트의 합이 0이 되어 무극성분자가 된다. 이 두 가지 요인 때문에 선형구조의 물분자는 결합력이 약화된다. 그래서 비열, 표면장력, 끓는점 등이 내려간다. 끓는점이 내려가면 물이 더 쉽게 증발하여 사용가능한 물이 줄어들 것이며 비열의 감소로 인해 생물체가 체온을 유지하기 힘들어지고 수중생태계의 삶도 위협받는다. 그리고 물이 더 이상 극성용매의 역할을 하지 못하므로 생명체의 물질대사와 영양소, 무기염류 운반이 장애를 받는다. 이런 환경에선 지구상 생명체의 생존이 어려울 것이다.

평가

[3-2] 미시적인 특성의 변화가 어떤 거시적인 현상으로 나타날지에 대하여 과학적인 원리를 바탕으로 예측할 수 있는지 여부를 확인하고자 하였다. 기본적인 과학적 개념에 대한 정확한 이해와, 거시적인 현상에 대한 논리적인 예측 그리고 논리적인 기술 능력을 평가하였다. 우수답안으로 채택된 답안들에 대한 총평은 다음과 같다.

답안 1

수소결합에 대한 정확한 이해를 바탕으로 격자모양을 기반으로 한 층상구조의 수소결합을 예측한 점이 매우 우수하고 기술이 논리적이다.

답안 2

평면사각형의 수소결합 구조를 예측한 점이 우수하고 물분자의 특성 변화를 논리적으로 기술했다.