

2022학년도 연세대학교 면접구술시험

학생부종합전형[활동우수형, 기회균형 I·II]

자연계열 (오전)

※ 다음 제시문을 읽고 질문에 답하시오.

- [가] 식물은 광합성을 통해서 이산화 탄소와 물을 이용하여 포도당을 합성한다. 광합성의 과정은 명반응과 암반응으로 구성된다. 명반응 과정에서는 물을 광분해하여 산소를 방출하며, 이때 NADPH, ATP 등의 고에너지 화합물이 생성된다. 암반응 과정에서는 이산화 탄소를 고정하여 포도당을 합성하는데, 포도당 분자 1개를 합성하기 위해서는 NADPH 12분자와 ATP 18분자가 요구된다. 세포는 세포 호흡을 통해서 포도당을 분해하여 NADH, FADH₂, ATP 등을 생성한다.
- [나] 생물은 외부 환경이 변해도 내부 상태를 항상 일정하게 유지하려고 하는데 이를 항상성이라고 한다. 동물은 신경계, 근육계, 내분비계의 복합적인 작용을 통해 항상성을 유지한다. 생명체 내에서 일어나는 여러 현상에는 다양한 단백질이 관여한다. 예를 들어 세포막에서 물질이 이동하는 과정에서 막단백질을 통한 능동수송이 이루어지며, 생체분자의 합성, 세포 호흡, 근섬유의 수축 이완, 신경전달 물질을 통한 신호 전달 등의 과정에서도 단백질은 매우 중요한 역할을 한다.
- [다] 속력은 물체의 빠르기를 나타내는 물리량이며, 단위 시간 동안에 움직이는 이동 거리를 나타낸다. 속도는 속력에 방향을 더한 물리량으로, 단위 시간 동안의 위치 변화를 나타낸다. 움직이는 물체의 질량에 속도를 곱한 값을 운동량이라 하며, 속력의 제곱에 질량을 곱한 값의 절반이 운동에너지이다. 두 물체가 충돌하는 경우, 충돌 전후 두 물체가 가지는 운동량의 합은 일정하며 이를 운동량보존법칙이라 한다.
- [라] 기체 분자는 매우 빠른 속력으로 운동하면서 분자들끼리 끊임없이 충돌하는 무질서한 운동을 하고 있다. 이때 기체 분자의 운동에너지는 속력에 따라 다양한 값을 가지지만, 운동에너지의 평균값은 절대온도에 비례한다. 기체가 열을 흡수하면 온도가 높아지면서 기체의 부피는 증가한다. 온도가 높아지는 것은 기체의 내부 에너지가 커지는 과정이며, 부피가 증가하는 것은 기체가 외부에 일하는 과정이다.
- [마] 물분자들 사이에는 강한 수소결합이 작용한다. 물이 기화되어 수증기로 변화하는 과정에는 수소결합을 끊을 수 있는 충분한 에너지가 요구되므로 물은 매우 높은 증발열을 가진다. 더운 여름날 소나기가 내리기 전에는 날씨가 후덥지근하지만, 소나기가 내리고 나면 시원함을 느낄 수 있는 것도 이러한 효과 때문이다.

- [문제 1] 생명체에서 일어나는 다양한 현상들이 일반적인 화학반응보다 효율적으로 진행되는 이유를 제시문 [가]와 [나]를 참고하여 구술하시오. [10점]
- [문제 2] 수증기를 포함하는 뜨거운 공기와 건조한 찬 공기가 혼합되는 과정에서 일어나는 변화와 수증기를 포함하지 않는 뜨거운 공기와 찬 공기가 혼합되는 과정을 비교하여 기체 분자의 평균 속력과 내부에너지의 관점에서 제시문 [라]와 [마]를 참고하여 구술하시오. 그리고, 이와 유사한 기상현상의 예를 들고 그 이유를 설명하시오. (단, 수증기의 포함 여부와 무관하게 혼합 전에는 뜨거운 공기와 찬 공기가 각각 같은 온도와 압력을 갖는다.) [15점]
- [문제 3] 질량이 M 인 입자 A가 아래 그림과 같이 일정한 속력 v 로 직선을 따라 이동하다가 질량이 $2M$ 인 정지 입자 B와 충돌한 후 그 자리에 멈추었다. 충돌 후 입자 B의 속력과 이동 방향을 제시하고, 충돌 전후 두 입자의 운동에너지의 합을 비교하여 그 결과를 운동량보존법칙 및 에너지보존법칙을 고려하여 구술하시오. (단, 입자 운동에 대한 마찰력의 영향은 무시한다.) [15점]

