

2024학년도 연세대학교 면접구술시험

학생부종합전형[활동우수형] 자연계열

※ 다음 제시문을 읽고 질문에 답하십시오.

[가] 물질을 이루고 있는 원자의 크기는 매우 작아서 원자의 질량 측정은 저울을 사용하기가 어렵다. 특수한 실험장치로 측정된 탄소 원자(C)의 질량은 $1.993 \times 10^{-23} \text{g}$ 으로 매우 작다. 이와 같이 실제 원자의 질량은 매우 작은 숫자이므로 원자의 질량을 쉽고 간편하게 다루기 위해서 상대적 질량으로 나타내는데 이것을 원자량이라고 한다. 분자의 질량을 다룰 때도 실제 질량 대신 상대적 질량인 분자량을 사용한다.

[나] 내연기관은 순환과정에서 기관 내부 기체의 압력과 부피의 변화를 통하여 외부에 일을 한다. 이 과정에서 외부와 열을 교환한다. 이러한 열역학 과정은 압력(P)과 부피(V)를 이용한 그래프와 열역학 제1법칙으로 설명할 수 있다. 열역학 제1법칙은 에너지 보존 법칙으로, 닫힌계의 내부 에너지의 변화(ΔU)는 계에 전달된 열(Q)과 계에서 외부에 해준 일(W)의 차이로 나타낼 수 있음을 말한다. 즉, 다음과 같은 등식이 성립된다.

$$\Delta U = Q - W$$

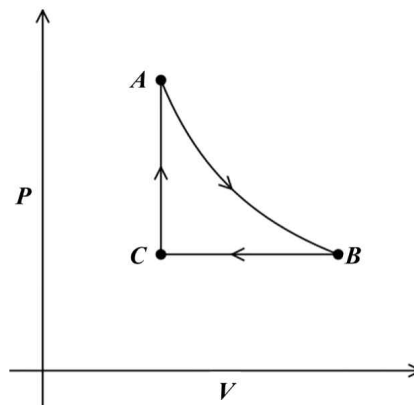
여기서 $\Delta U > 0$ 은 계의 내부 에너지 증가, $Q > 0$ 은 외부에서 계로의 열의 유입, $W > 0$ 은 계가 외부에 일을 해준 것을 의미한다.

[다] 바이러스는 세포 구조를 갖추지 않고 유전 물질인 핵산과 유전 물질을 둘러싸고 있는 단백질 껍질로 구성되어 있으며, 스스로 물질대사를 할 수 없기 때문에 살아 있는 숙주 세포에서만 증식할 수 있다. 숙주 세포의 효소를 이용하여 자신의 유전 물질을 복제하며 증식한 바이러스는 숙주 세포를 파괴하고 나와 더 많은 세포를 감염시키며 질병을 일으킨다. 바이러스가 원인이 되는 질병에는 감기, 독감, 홍역, 소아마비, 후천성 면역 결핍증(AIDS), 중동 호흡기 증후군(MERS), 코로나바이러스감염증-19(COVID-19) 등이 있다.

[라] 인체는 각종 병원체의 침입에 대하여 스스로 몸을 보호하는 방어 능력을 갖추고 있으며, 방어 작용은 비특이적 방어 작용과 특이적 방어 작용으로 구분할 수 있다. 비특이적 방어 작용은 병원체의 종류를 구분하지 않고 동일한 방식으로 일어나며, 특이적 방어 작용은 병원체의 종류에 따라 선별적으로 일어난다. 특이적 방어 작용은 세포성 면역과 체액성 면역으로 구분된다. 평소에 건강한 생활 습관과 적절한 백신 접종으로 인체의 방어 능력을 향상하는 것은 질병 예방을 위한 좋은 방법이다.

[문제 1] [가] 제시문을 참고하여, 현재 국제적으로 사용하고 있는 원자량의 기준이 되는 원소와 해당 원소의 원자량 및 단위를 설명하고, 그 원소를 활용하여 아보가드로수(Avogadro's number)의 정의와 몰(mole)의 정의를 설명하시오. **[10점]**

[문제 2] [나] 제시문을 참고하여 답하시오. 계의 상태가 처음 A 의 상태에 있고, 구간 $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow A$ 를 지나 다시 A 의 상태로 돌아온다. 각각의 구간에서 내부 에너지의 변화(ΔU), 열의 흡수/방출(Q), 계가 외부에 한(혹은 받은) 일(W)에 대하여 설명하시오. 또한, 전체 순환과정에서 기체가 외부에 하는 일과 열의 출입, 전체 내부 에너지 변화에 대하여 설명하시오. **[15점]**



$A \rightarrow B$ 는 온도가 일정한 구간, $B \rightarrow C$ 는 압력이 일정한 구간, $C \rightarrow A$ 는 부피가 일정한 구간이다.

*압력(P), 부피(V)

[문제 3] [다] 제시문과 [라] 제시문을 참고하여, 인체의 특이적 방어 작용인 세포성 면역과 체액성 면역의 차이점을 세포 종류와 역할을 구분하여 설명하시오. 또한, 1차 면역 반응과 2차 면역 반응의 특징을 항원으로 인해 활성화된 림프구의 세포 증식 분화 과정을 중심으로 답하시오. 또, 백신 접종 후 병원체 침입 시 보다 효율적인 면역 반응이 일어나는 원인을 항원-항체 반응 특이성과 항체 생성량 변화를 고려하여 설명하시오. **[15점]**