

<문제 I-1>

어떤 집단의 남녀 각각 30명의 생체 임피던스 측정값을 평균한 결과 남 505.3Ω, 여 604.6Ω으로 나타났다. 제시문 [가]를 이용하여 이 측정 결과의 의미를 논술하시오. 또한 체중과 체지방률이 같은 사람이라도 서로 신장이 다르면 각기 다른 임피던스를 나타낸다. 그 이유에 대하여 논술하시오. 단, 체지방률이 같은 경우 밀도는 같다고 가정한다. (20점)

<문제 I-2>

제시문 [나]의 곡선 (1)과 (2) 중 경희의 운동 직후의 산소 해리 곡선을 나타내는 것은 어느 것인지 답하시오. 그리고 산소 해리 곡선의 변화에 영향을 주는 요인에 대하여 설명하고, 이에 근거하여 운동을 심하게 하면 호흡이 가빠지는 원인에 대하여 논술하시오. (15점)

<문제 I-3>

야생형 초파리(회색 몸체와 긴 날개)와 검은색 몸체에 퇴화된 날개를 가진 초파리를 교배시킨 모건의 실험에서 회색 몸체와 긴 날개를 가진 것 965개, 검은색 몸체와 퇴화된 날개를 가진 것 944개, 회색 몸체와 퇴화된 날개를 가진 것 206개, 검은색 몸체와 긴 날개를 가진 것 185개로 나타났다. 이때 몸체의 색깔과 날개의 모양에 대한 유전자 사이의 거리(cM)는 얼마가 되는지 제시문 [다]를 바탕으로 풀이과정을 명시하여 논술하시오. 단, 회색 몸체 유전자와 긴 날개 유전자는 각각 검은색 몸체 유전자와 퇴화된 날개 유전자에 대하여 우성이다. (15점)

논술Ⅱ. 다음 제시문을 읽고 문제에 답하시오.

[가] 여러 가지 실험결과, 빛은 파동성과 입자성을 갖는다는 빛의 이중성이 입증되자, 1923년 드브로이는 입자성만을 가지고 있다고 생각되어 온 물질입자도 빛과 마찬가지로 파동성을 지니고 있어야 한다고 주장하고 입자의 질량, 속력, 플랑크 상수 h 를 이용하여 입자의 운동과 관련되는 파동의 파장에 대한 공식을 제안하였다. 이때 입자의 운동에 따르는 파동을 물질파 또는 드브로이파라고 한다.

[나] 물에 NaCl을 넣으면, NaCl에 있는 나트륨 이온은 물 분자에서 (-)전하를 띠고 있는 산소 원자 쪽을 염화 이온은 물 분자에서 (+)전하를 띠고 있는 수소 원자 쪽을 끌어당긴다. 따라서 두 이온 사이의 인력이 약하게 되어 결과적으로 이온 사이의 결합이 끊어지고 각 이온은 수화되어 물에 녹는다. 반면에 AgCl의 경우 물에 거의 녹지 않는다. 그리고 에탄올은 물과 서로 잘 섞이는 반면에 사염화탄소는 서로 섞이지 않고 두 층으로 분리된다.

그리고 종이 크로마토그래피는 성질이 비슷한 여러 가지 물질이 섞여 있는 혼합물 또는 매우 적은 양의 물질이 섞여 있는 혼합물을 분리하는데 효과적이다. 종이 크로마토그래피에서 이동하는 상이 움직인 거리와 성분 물질이 움직인 거리의 비를 Rf값이라 하고 이 값은 물질의 종류, 사용한 용매의 종류에 의해 결정된다.

[다] 녹말과 셀룰로오스 등의 탄수화물은 자연계에 다량으로 존재하는 중요한 탄소 화합물로서, 우리들이 살아가는데 가장 중요한 에너지원이다. 탄수화물은 식물 잎의 엽록체에서 이산화탄소와 물을 이용하여 광합성 과정에 의해 합성된다.

녹말과 셀룰로오스의 단위체인 포도당은 분자식이 $C_6H_{12}O_6$ 으로 알려져 있다. 화합물의 실험식은 연소과정 등에 의해 정해지고 반면에 분자식은 질량분석기 등 다른 기기방법에 의해서 결정된다.

<문제 II-1>

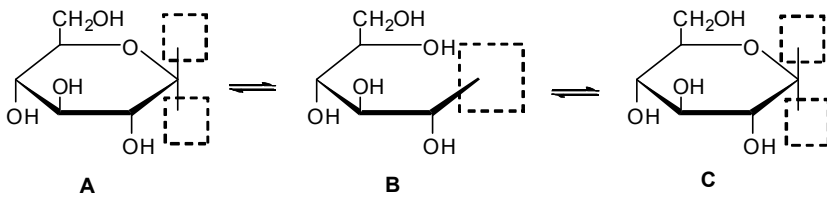
제시문 [가]를 참조하여 어떤 물질이 질량이 m 이고 속력함수 v 가 시간 t 의 함수 $v(t) = (t/2) + 2\sin(t/2)$ ($0 \leq t \leq 4\pi$) 로 움직일 때 속력함수가 극대값을 가지는 시점에서 파장을 구하는 방법에 대하여 논술하시오. (15점)

<문제 II-2>

제시문 [나]로부터 용질이 용매에 용해되는 과정에서 고려되어야 하는 요인에 대하여 기술하고 이 원리가 종이 크로마토그래피에서 물질을 분리하는데 어떻게 이용될 수 있는지에 대하여 논술하시오. (15점)

<문제 II-3>

제시문 [다]를 바탕으로 포도당의 실험식인 CH_2O 을 구하기 위해 실험을 어떻게 하면 가능한지를 제시하고 논술하시오. 그리고 다음은 포도당의 대표적인 구조 3가지를 나타낸다. 그림으로부터 점선의 내모에 원소기호를 적어 구조를 완성하고 각 구조의 특징에 대하여 논술하시오. (20점)



[끝]