



경희대학교

2021학년도

모의논술고사 문제지(자연계-수학)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 수학은 필수이며, 과학은 물리, 화학, 생명과학 중 1과목을 선택하여 답안지에 체크하고 답안을 작성하시오.
2. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
3. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
4. 답안작성과 정정은 반드시 본교에서 지급한 필기구를 사용하시고, 다른 펜으로 답안을 작성한 경우 공란으로 처리합니다.
5. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
6. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
7. 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 1장 이내로 작성하시오.

I. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오.(60점)

[가] 함수 $f(x)$ 가 $x=a$ 에서 미분가능할 때, 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $P(a, f(a))$ 에서의 접선의 방정식은

$$y - f(a) = f'(a)(x - a)$$

[나] 함수 $f(x)$ 가 어떤 열린구간에서 미분가능할 때, 그 열린구간에 속하는 모든 x 에 대하여

- (1) $f'(x) > 0$ 이면 $f(x)$ 는 그 열린구간에서 증가한다.
- (2) $f'(x) < 0$ 이면 $f(x)$ 는 그 열린구간에서 감소한다.

[다] 함수 $f(x)$ 가 미분가능하고 $f'(a)=0$ 일 때, $x=a$ 의 좌우에서 $f'(x)$ 의 부호가

- (1) 양에서 음으로 바뀌면 $f(x)$ 는 $x=a$ 에서 극대이고, 극댓값 $f(a)$ 를 갖는다.
- (2) 음에서 양으로 바뀌면 $f(x)$ 는 $x=a$ 에서 극소이고, 극솟값 $f(a)$ 를 갖는다.

[라] 동시에 일어나지 않는 두 사건에 대하여 다음과 같은 합의 법칙이 성립한다.

두 사건 A, B 가 동시에 일어나지 않을 때, 사건 A 와 사건 B 가 일어나는 경우의 수가 각각 m, n 이면, 사건 A 또는 사건 B 가 일어나는 경우의 수는 $m+n$ 이다.

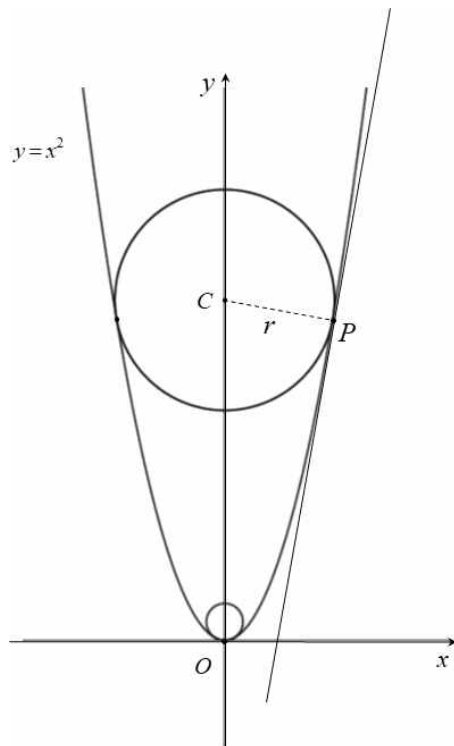
[마] 일반적으로 같은 것이 있는 순열의 수는 다음과 같다.

n 개 중에서 서로 같은 것이 각각 p 개, q 개, ..., r 개 있을 때, n 개를 일렬로 나열하는 순열의 수는

$$\frac{n!}{p! \times q! \times \dots r!} \quad (\text{단, } p+q+\dots+r=n)$$

< 뒷면에 계속 >

[문제 I] 제시문 [가]~[마]를 읽고 다음 질문에 답하시오.

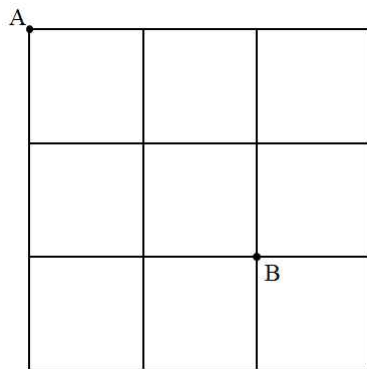


[그림 1]

[문제 I-1] [그림 1]과 같이 곡선 $y = x^2$ 위의 점 P 를 지나고 y 축 위의 점 $C(0, b)$ 를 중심으로 하며, 점 P 에서의 접선이 곡선 $y = x^2$ 의 접선과 일치하는 원이 있다. 원의 반지름을 r 이라 했을 때, 다음 물음에 답하시오 (단, $b, r > 0$).

- (1) 점 P 의 좌표가 $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{4}\right)$ 일 때, 원의 중심 $C(0, b)$ 와 원의 반지름 r 을 구하고 그 근거를 논술하시오. (10점)
- (2) 원과 곡선 $y = x^2$ 이 한 점에서 만나기 위한 r 의 범위와 두 점에서 만나기 위한 r 의 범위를 각각 구하고 그 근거를 서술하시오. (20점)

[문제 I-2] [그림 2]와 같이 16개의 교차로 지점이 있는 정사각형 도로망이 있다. 이웃한 두 지점 사이의 거리는 모두 1이다.



[그림 2]

- (1) 임의의 서로 다른 두 교차로 지점을 선택했을 때 두 지점 사이 최단 경로의 수가 될 수 있는 자연수를 모두 구하고, 그 근거를 논술하시오. 예를 들어, 지점 A와 지점 B 사이의 최단 경로의 수는 6이다. (10점)
- (2) 도로망에서 지점 A를 지날 수 없다고 가정하자. 지점 A를 제외하고 서로 다른 두 교차로 지점을 선택했을 때 두 지점 사이 최단 경로의 수가 6 이상이 될 확률을 구하고, 그 근거를 논술하시오. (20점)

< 수학 끝 >



경희대학교

2021학년도

모의논술고사 문제지(자연계-물리학)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 수학은 필수이며, 과학은 물리, 화학, 생명과학 중 1과목을 선택하여 답안지에 체크하고 답안을 작성하시오.
2. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
3. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
4. 답안작성과 정정은 반드시 본교에서 지급한 필기구를 사용하시고, 다른 펜으로 답안을 작성한 경우 공란으로 처리합니다.
5. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
6. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
7. 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 1장 이내로 작성하시오.

II. 다음 제시문을 읽고 문제에 답하시오. (40점)

[가] 자유 낙하를 하는 물체는 속도가 일정하게 빨라지고, 브레이크가 작동하여 일정한 힘이 작용하는 열차는 속도가 일정하게 감소한다. 이처럼 가속도의 크기가 일정하고 직선상에서 운동하는 물체의 운동을 등가속도 직선 운동이라고 한다. 등가속도 직선 운동에서 처음 시각 t_1 을 0, 나중 시각 t_2 을 t , 처음 속력 v_1 을 v_0 , 처음 위치 s_1 을 0, 나중 위치 s_2 를 s 라고 하면 시간 t 동안의 이동 거리 s 는 다음과 같다.

$$s = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$$

[나] 경사각 θ 의 빗면에 놓인 물체는 중력에 의해 빗면을 따라 등가속도 직선 운동을 하고 이때 가속도의 크기는 $g \sin \theta$ 이다.

[다] 두 물체가 충돌할 때 외부에서 힘이 작용하지 않으면 충돌 전과 충돌 후의 운동량의 합은 항상 일정하게 보존된다. 예를 들어, 마찰이 없는 직선상에서 각각 속력 v_A 와 v_B 로 운동하고 있는 질량 m_A 와 m_B 인 두 물체 A, B 가 충돌 후 속력이 각각 v_A' , v_B' 가 된다면, 다음과 같은 관계가 성립한다.

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A' + m_B v_B'$$

[라] 물체의 운동에서 운동 에너지와 퍼텐셜 에너지의 합을 역학적 에너지라고 한다. 예를 들어, 야구공을 연직 위로 던지는 상황에서 야구공이 연직 위로 올라갈 때는 운동 에너지가 감소한 만큼 중력 퍼텐셜 에너지가 증가하며, 야구공이 아래로 내려올 때는 중력 퍼텐셜 에너지가 감소한 만큼 운동 에너지가 증가한다. 이와 같이 마찰이나 공기 저항을 받지 않는다면 물체의 운동 에너지와 퍼텐셜 에너지의 합인 역학적 에너지가 일정하게 보존된다.

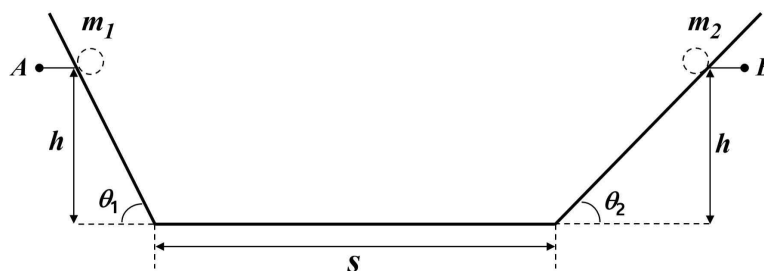
[마] 1820년대 초에 전류가 자기장을 만든다는 것이 알려졌다. 그 후 패러데이는 이 현상과 반대로 자기장에 의해 전류가 발생하는 현상을 발견하였다. 코일 근처에 자석을 위아래로 움직이면 코일을 통과하는 자기 선속이 시간에 따라 변하면서 코일에 전류가 흐른다. 이러한 현상을 전자기 유도라고 하며, 이때 흐르는 전류를 유도 전류라고 한다. 즉 코일을 통과하는 자기 선속을 변화시키면 코일에 전류를 유도 할 수 있다.

[바] 자석을 코일에 넣거나 뺄 때 유도 전류에 의해 생긴 자기장 때문에 코일과 자석 사이에는 운동을 방해하는 방향으로 자기력이 작용한다. 이러한 원리는 놀이공원에 있는 자이로드롭을 멈추는 데 이용된다. 자이로드롭에서 사람이 타는 곳에는 영구 자석이 붙어 있고 놀이 기구가 멈추는 곳의 기둥이나 레일은 금속으로 되어 있는데, 이 금속이 코일의 역할을 한다. 빠르게 움직이던 놀이 기구가 멈추는 곳에 가까이 오면 자석 때문에 금속에 유도 전류가 발생한다. 이때 자석과 금속 사이에는 움직임을 방해하는 자기력이 작용하여 놀이 기구의 속도가 줄어들다가 멈추게 된다.

<뒷면에 계속>

[문제 II-1] 제시문 [가], [나], [다], [라]를 읽고 다음 물음에 답하시오.

[그림 1]과 같이 마주 보는 빗면 두 개와 수평면을 따라 물체가 구르지 않고, 미끄러지며 운동한다. 각 빗면의 경사각은 θ_1 , θ_2 이고, 0° 보다 크며 90° 보다 작은 값을 가진다. 또한, 수평면의 길이는 s 이고, 중력 가속도의 크기는 g 이다. 모든 마찰, 공기 저항 및 물체의 크기는 무시한다.



[그림 1]

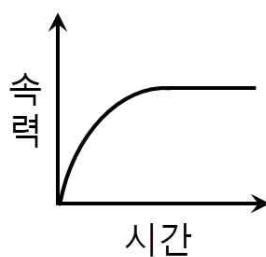
- (1) 높이 h 의 A 지점에서 질량 m_1 의 물체를 가만히 놓았다. 이후 물체의 속력이 처음으로 0이 될 때까지 걸리는 시간을 문제에서 주어진 변수를 이용하여 구하고, 그 근거를 논술하시오. (5점)
- (2) 높이 h 의 A 지점과 B 지점에서 질량 m_1 과 m_2 의 물체를 동시에 가만히 놓은 뒤 두 물체가 수평면 위에서 충돌하였다. 두 물체를 가만히 놓은 후 충돌할 때까지 걸리는 시간을 문제에서 주어진 변수를 이용하여 구하고, 그 근거를 논술하시오. (5점)
- (3) (2)번 문제에서 두 물체는 충돌 후 한 덩어리로 결합한 채 운동을 계속하였다. 충돌 직후의 시간을 원점으로 잡을 때, 물체가 최대 높이에 처음으로 도달할 때까지 걸리는 시간을 구하고, 그 근거를 논술하시오. 단, $\theta_1 = 45^\circ$, $\theta_2 = 30^\circ$, $h = 10\text{ m}$, $s = 20\text{ m}$, $m_1 = 1\text{ kg}$, $m_2 = 3\text{ kg}$, 중력 가속도 $g = 10\text{ m/s}^2$ 이다. (10점)

[문제 II-2] 제시문 [라], [마], [바]를 읽고 다음 물음에 답하시오.

[그림 2]는 금속관을 평평한 바닥에 수직으로 세워놓고 자석을 관의 중심축을 따라 낙하시키는 실험을 나타낸 것이고, [그림 3]은 낙하 시간에 따른 자석의 속력을 나타낸 그래프이다. (단, 자석은 금속관 벽에 닿지 않고, 모든 마찰은 무시한다.)



[그림 2]



[그림 3]

- (1) [그림 2]에서 자석이 낙하하는 동안 자석의 역학적 에너지가 어떻게 변하는지를 설명하고, 그 근거를 논술하시오. (6점)
- (2) [그림 2]에서 금속관의 저항이 감소할수록 자석이 바닥에 도달하는데 걸리는 시간이 어떻게 변하는지를 설명하고, 그 근거를 논술하시오. (단, 금속관의 길이와 굵기는 같다.) (6점)
- (3) [그림 3]에서 자석의 속력이 일정한 구간이 나타나는 이유를 논술하시오. (8점)

< 물리학 끝 >



경희대학교

2021학년도

모의논술고사 문제지(자연계-화학)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 수학은 필수이며, 과학은 물리, 화학, 생명과학 중 1과목을 선택하여 답안지에 체크하고 답안을 작성하시오.
2. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
3. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
4. 답안작성과 정정은 반드시 본교에서 지급한 필기구를 사용하시고, 다른 펜으로 답안을 작성한 경우 공란으로 처리합니다.
5. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
6. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
7. 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 1장 이내로 작성하시오.

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오(40점)

[가] 주기율표에서 원자의 크기는 같은 족과 같은 주기의 원자들로 나누어서 주기성을 가진다. 같은 족에서는 원자번호가 증가할수록 원자 반지름이 커지고 같은 주기에서는 원자 번호가 증가할수록 원자 반지름이 작아진다. 원자의 상대적 질량을 원자량이라고 한다. 현재 국제적으로 사용하고 있는 원자량은 질량수가 12인 탄소원자(^{12}C)를 기준으로 하고 있다. 질량수가 12인 탄소원자의 질량을 12로 정한 다음, 이를 기준으로 하여 비교한 원자들의 상대적 질량을 원자량으로 사용한다. 분자는 원자들이 결합하여 만든 입자이므로 분자를 구성하는 모든 원자의 원자량을 합한 값이 분자량이 된다.

[나] 다전자 원자에서 전자가 안정하게 배치될 시 에너지 준위가 낮은 오비탈부터 채워진다. 에너지 준위가 낮은 오비탈부터 전자가 채워질 때 1개의 오비탈에는 전자가 최대 2개까지 채워질 수 있으며, 전자 스핀은 서로 반대 방향이어야 한다. 이를 파울리 배타 원리라고 한다.

[다] 분자에서 중심 원자의 원자가 전자들은 서로 쌍을 이루어 비공유 전자쌍으로 존재하거나 다른 원자와 공유 결합을 이루어 공유 전자쌍 형태로 존재한다. 이러한 전자쌍들은 같은 음전하를 띠고 있으므로 서로 반발하여 가능한 한 멀리 떨어져 있으려고 한다. 이것을 전자쌍 반발 이론이라고 한다. 이때 비공유 전자쌍은 중심 원자에만 속해 있기 때문에 핵 주변에 가까이 존재하게 되므로 서로 다른 원자들이 공유하는 공유 전자쌍에 비해 주변의 공간을 더 많이 차지하게 된다. 따라서 공유 전자쌍 사이의 반발보다 공유전자쌍과 비공유 전자쌍 사이의 반발이 더 커지게 된다. 분자에 다중 결합이 있을 때, 다중 결합은 단일 결합과 같이 1개의 공유 전자쌍으로 취급하여 분자의 모양을 예측한다.

[라] 두 원자가 전자를 공유하는 공유 결합 물질에서 전기 음성도가 더 큰 원자가 공유 전자를 모두 차지하는 것으로 가정할 때, 각 원자가 가지는 가상적인 전하 수를 산화수라고 한다. 이때 전자를 잃은 원자의 산화수에는 (+) 부호를, 전자를 얻은 원자의 산화수에는 (-) 부호를 붙인다.

[마] 미국의 화학자 루이스는 원자가 전자를 표시하는 유용한 방법을 제안하였다. 그는 원자가 전자를 원소 기호 위아래와 양옆에 각각 하나의 점으로 표시했는데, 원자가 전자가 4개가 될 때까지는 원소 기호 주위의 네 방향에 전자의 수만큼 점을 찍어서 나타냈다. 원자가 전자의 수가 5개 이상이 되면 다섯 번째 전자부터는 이미 점을 찍은 곳 옆에 나란히 찍어서 한 부분에 2개까지 점을 찍었다. 이러한 전자점식으로 공유 결합 분자의 전자배치를 간략하게 나타낸 것을 루이스 구조식이라 한다.

[바] 원자는 원자핵과 전자로 구성되어 있으며, 원자핵과 전자는 서로 끌어당기는 인력이 존재한다. 최외각 전자껍질에 있는 전자는 안쪽 전자껍질에 있는 전자보다 핵전하에 끌리는 효과가 적다. 이것은 안쪽 전자껍질에 있는 전자들과의 상호작용으로 가려지는 효과가 있기 때문이다. 이와 같이 원자핵과 전자 사이의 인력과 전자들의 가려지는 효과를 고려하여 전자 1개가 실제로 느끼는 핵전하를 유효 핵전하라고 부른다. 주기율표상에서 같은 주기일 경우 전자껍질의 수는 변화가 없으나 원자번호가 커질수록 양성자 수가 증가하므로 유효 핵전하는 증가한다.

[사] 원자 내에서 원자핵과 전자 사이에 서로 끌어당기는 인력이 존재하므로 전자를 떼어 내려면 에너지가 필요하다. 기체 상태의 원자 1몰로부터 전자 1몰을 떼어 내어 이온으로 만드는 데 필요한 에너지를 제1이온화 에너지(E_1)로 정의한다. 그리고 2번째, 3번째 전자를 떼어 내는 데 필요한 최소 에너지를 제2이온화 에너지(E_2), 제3이온화 에너지(E_3)라고 하고, 이와 같은 이온화 에너지를 순차 이온화 에너지라고 한다. 금속은 전자를 내어놓고 양이온이 되려는 성질이 있는데, 알칼리 금속(Li, Na, K, Rb, Cs)은 전자를 하나 내어놓고 1가의 양이온으로 쉽게 이온화된다. 알칼리 금속의 제1이온화 에너지는 Li가 가장 크고 Na, K, Rb, Cs로 갈수록 감소하는 경향을 보여준다. 이것은 같은 족에서의 이온화 에너지는 유효 핵전하 보다는 원자의 크기가 더 큰 영향을 준다는 것을 의미한다.

< 뒷면에 계속 >

[문제 II-1] 제시문 [가]~[마]를 참고하여 다음 질문에 답하시오.

(1) A_2BX_n 형태의 물질을 물에 녹이면 양이온 원자와 음이온 분자로 나누어 진다. 원자의 크기는 X, B, A 순으로 커지는 것으로 측정이 되었다. 양이온의 전하는 +1이고 보유한 전자개수는 10이다. B는 바닥상태의 전자배치에서 p orbital에 2개의 전자를 가진다. A_2BX_n 의 화학식량은 106이다. 이 물질이 무엇인지 논하시오. 단, 모든 원소는 동위원소를 가지고 있지 않으며 n은 10보다 작은 정수이다. (8점)

(2) A_2BX_n 의 음이온을 루이스 구조식으로 표현하고 음이온 중심원자의 산화수를 예측하시오. 음이온의 분자 구조를 전자쌍 반발 이론을 이용하여 그리고 음이온의 중심원자와 외곽의 원자가 이루는 대략적인 각도에 대해서 논하시오. (12점)

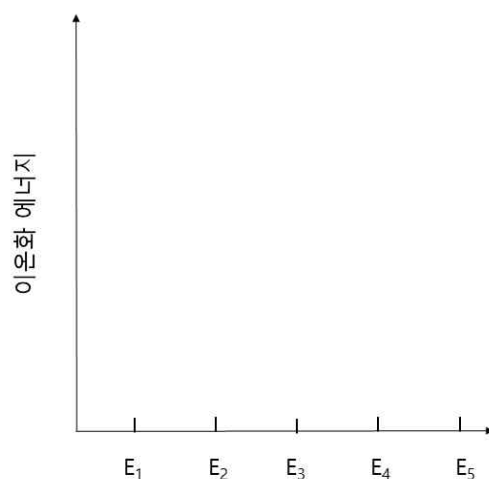
[문제 II-2] 제시문 [마]~[사]를 참조하여 다음 질문에 답하시오.

(1) 등전자 이온이란 전자 배치가 같은 이온을 말한다. 다음은 10개의 전자를 가지며, 각 이온을 원자 번호가 증가하는 순서로 나열한 등전자 계열이다.



위의 이온들을 이온 반지름이 큰 것부터 차례로 나열하고, 그 이유를 설명하시오. (10점)

(2) 14족인 원소인 규소는 전자 배치가 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ 이다. 중성 원자인 규소의 순차적 이온화 에너지 E_1, E_2, E_3, E_4, E_5 의 크기가 어떤 경향을 보이며 변화하는지를 아래의 그래프를 이용하여 그림으로 나타내고 그 이유를 설명하시오. (가장 급격한 이온화 에너지 변화를 보이는 구간도 언급하여야 함.) (10점)





경희대학교

2021학년도

모의논술고사 문제지(자연계-생명과학)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 수학은 필수이며, 과학은 물리, 화학, 생명과학 중 1과목을 선택하여 답안지에 체크하고 답안을 작성하시오.
2. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
3. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
4. 답안작성과 정정은 반드시 본교에서 지급한 필기구를 사용하시고, 다른 펜으로 답안을 작성한 경우 공란으로 처리합니다.
5. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
6. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
7. 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 1장 이내로 작성하시오.

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

[가] 생물의 유전적 형질을 나타내는 정보의 단위체를 유전자라 하며, 유전자는 가느다란 실모양이 2중으로 꼬인 형태의 DNA로 구성되어 있다. 핵 안에서 DNA가 구조를 이루고 있는 염색체는 생물 종에 따라 수와 형태가 다르다. 사람과 같이 모양과 크기가 같은 염색체가 2개씩 쌍을 이루고 있는 생물의 경우 각각의 염색체 쌍을 상동 염색체라 하고 이는 하나의 형질에 대해 서로 다른 대립형질을 가질 수 있어 이를 대립유전자라 한다. 두 대립유전자 중 자손 1세대에서 표현형이 나타나는 경우를 우성, 그렇지 않은 경우를 열성이라 한다.

[나] 세포분열은 세포가 성장하고 번식하는 데 중요한 역할을 담당하고 있다. 세포가 단순히 둘로 나뉘는 과정이 아니라 동일한 유전 물질, 즉 DNA를 두 딸세포에 정확히 분배하는 과정이 포함되며, 딸세포에게 자신과 같은 양의 DNA를 물려주기 위하여 DNA를 두 배로 복제하는 과정이 세포분열 간기에 일어난다. 이 DNA 복제과정은 자신의 유전자와 같은 유전자를 만드는 과정으로 매우 다양한 단백질에 의하여 그 과정이 조절되어 진다.

[다] 염색체 이상은 경우에 따라서 현미경 관찰이 가능한 변이이지만, 이와는 달리 현미경으로는 관찰이 불가능한 DNA 또는 RNA에 있는 염기 서열에 변화가 생기는 것을 유전자 돌연변이라 한다. 이러한 유전자 염기 서열의 변이는 형질에 전혀 영향을 주지 않는 경우부터 유전자의 기능을 변화시켜 형질을 변화시킬 수 있는 경우까지 종류가 다양하다.

[라] 백신은 병원체에 대하여 적당한 처리를 통해 병원성을 약화시키거나, 적당한 방법으로 항원의 특성을 가지도록 한 물질이다. 항원은 외부에서 들어온 이물질로 체내에서 면역 반응을 일으켜 항체를 만들게 하는 물질이다. 항체는 항원에 대응하여 B림프구와 분화된 형질세포에서 생성되는 물질로, 바이러스와 세균, 원생생물 등 다양한 병원체와 여러 종류의 항원과 결합하여 항원항체반응을 통하여 침투한 이물질을 제거하는데 도움을 준다.

[마] 생물 다양성이란 다양한 환경에서 형성되는 생태계의 다양성, 각각 생태계를 구성하는 여러 가지 생물 종의 다양성, 하나의 생물 종 내에서 다양한 유전자 조합을 가지는 유전적 다양성이 있다. 유전적 다양성은 어떤 생물학적 종의 개체군이 가지고 있는 모든 유전자의 종류를 의미한다. 한 개체군 내에 다양한 유전자가 있으면 이 개체군은 그 만큼 새롭고 우수한 자손을 다양하게 만들 수 있거나, 변하는 환경 조건에 빨리 적응할 수 있다.

<뒷면에 계속>

[문제 II-1] 어떤 단백질을 암호화하고 있는 유전자㉔의 돌연변이가 생식세포의 분열 전 DNA 복제기에 두 부모 중 하나에서 발생하여 자손 세대로 유전이 되었다. 다른 배우자는 정상적인 유전자를 가지고 있다. 자손 1세대에서 50%의 비율로 돌연변이에 의한 표현형의 변화가 관찰 되었다고 가정한다면, 유전자 ㉔에 의한 유전은 우성과 열성 중 어느 것인지를 제시문 [가]와 [나]를 참고하여 논술하시오. (단, DNA 복제 중 발생하는 유전자 ㉔의 돌연변이만 고려하며, 그 외의 다른 유전자나 생식 단계 중 다른 단계의 돌연변이는 고려하지 않는다.) (15점)

[문제 II-2] 바이러스는 사람에게 다양한 질병을 일으키며, 매우 쉽게 유전 물질에 변이를 일으킨다. 백신을 이용한 바이러스 예방은 매우 어려운데, 그 이유를 제시문 [가]와 [다], [라]를 참고하여 논술하시오. (10점)

[문제 II-3] 유전자 복제 과정에서 유전자에 뉴클레오타이드가 삽입되는 돌연변이가 발생하면, 세포에 있는 복구 단백질은 돌연변이가 일어난 부위를 인식하여 본래대로 되돌릴 수 있다. 돌연변이를 본래대로 복구하는 단백질의 활성화 정도가 생물의 다양성에 어떠한 영향을 줄 수 있는지를 제시문 [가]와 [나], [마]를 참고하여 논술하시오. (15점)