

2022학년도 중앙대학교 수시모집 논술전형

- 자연계열 Ⅲ 문제지 -

대학	학과(학부)	수험 번호	성명

□ 답안 작성 시 유의 사항

1. 문제지는 표지를 제외하고 모두 12페이지로 구성되어 있습니다.
 2. 연습지가 필요한 경우 문제지의 여백을 이용하십시오.
 3. 답안지의 수험 번호 표기란에는 반드시 컴퓨터용 수성 사인펜으로 표기하고, 답안은 흑색 필기구를 사용하여 작성하십시오.
 4. 답안지는 한 장만 사용하십시오.
 5. 답안을 작성할 때 답과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마십시오.
 6. 답안은 반드시 문항별로 지정된 구역에만 작성하십시오. (지정 구역을 벗어난 답안은 채점이 불가능합니다.)
 7. [문제 4]는 생명과학, 물리학, 화학 중 본인이 선택한 한 과목만 답안을 작성하십시오. (다른 과목의 답안을 작성하면 0점 처리됩니다.)
 8. 시험 종료 30분 전부터 답안지 교체는 불가합니다.
 9. 휴대폰 등 전자기기는 전원을 끄고 가방에 넣어 바닥에 내려놓으십시오. 시험 중 휴대폰(전자기기 포함)이 울리면 부정행위로 간주하고 즉시 퇴실 조치합니다.
- ※ 수정액, 수정테이프 절대 사용 불가

※ 위의 내용을 정확히 숙지하였음을 확인합니다. 성명 _____ (서명)

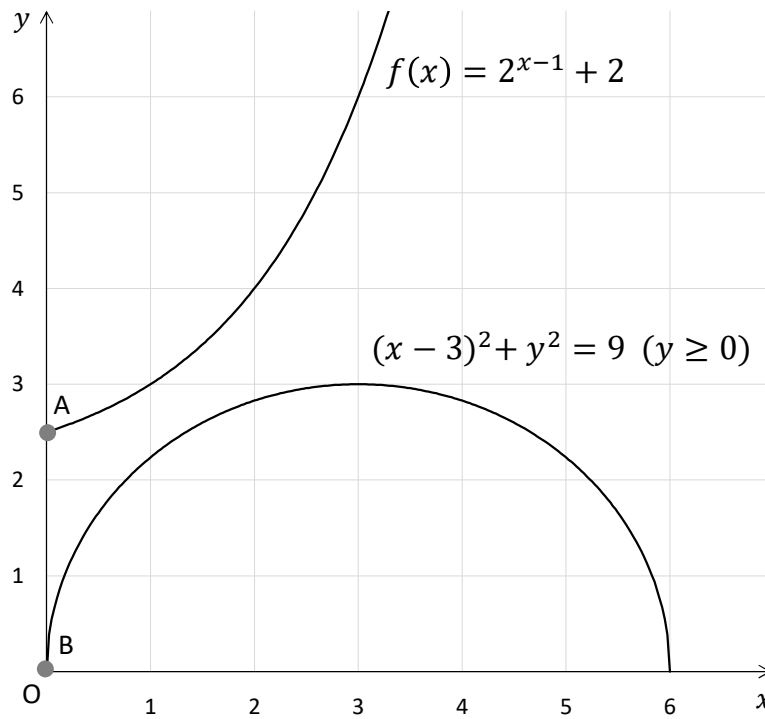


CHUNG-ANG UNIVERSITY

[수학]

[문제 1] 다음 상황에 기초하여 문제에 답하시오.

다음은 함수 $f(x) = 2^{x-1} + 2$ 와 원의 방정식 $(x-3)^2 + y^2 = 9$ 의 일부이다.



y 축 위의 점 A와 B는 다음의 규칙에 따라 이동한다.

- 1부터 4까지의 자연수가 각각 하나씩 적혀있는 4장의 카드가 있다. 이 중에서 임의로 1장의 카드를 택하여 그 카드에 적혀있는 숫자를 a 라고 하면, 점 A는 $(a, f(a))$ 로 이동한다.
- 주사위를 한 번 던져서 나오는 눈의 수를 b 라고 하면, 점 B는 $x=b$ 와 $(x-3)^2 + y^2 = 9 (y \geq 0)$ 과의 교점으로 이동한다.

위의 규칙에 따라 이동한 두 점 A와 B에서 원점까지의 거리를 각각 구하였다. 이때 각 거리 제곱의 차이가 최소가 되는 순서쌍 (a, b) 를 모두 구하시오. [20점]

[문제 2] 다음을 읽고 문제에 답하시오.

- 함수 $y=f(x)$ 의 $x=a$ 에서의 미분계수는 $f'(a) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a+\Delta x) - f(a)}{\Delta x}$ 이다.
- 미분가능한 두 함수 $y=f(u)$, $u=g(x)$ 에 대하여 합성함수 $y=f(g(x))$ 의 도함수는 $\{f(g(x))\}' = f'(g(x))g'(x)$ 이다.
- 함수 $f(x)$ 가 임의의 실수 a, b, c 를 포함하는 닫힌구간에서 연속일 때, 다음 식이 성립한다.

$$\int_a^c f(x) dx = \int_a^b f(x) dx + \int_b^c f(x) dx$$
- $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = L$ (L 은 실수)이고 모든 자연수 n 에 대하여 $a_n \leq c_n \leq b_n$ 이면 $\lim_{n \rightarrow \infty} c_n = L$ 이다.

[문제 2-1] 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 자연수 k 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow k} \frac{f(x) - k}{x - k} = f(k) \sqrt{f(k)} \quad (\text{단, } f(x) \geq 0)$$

을 만족한다. $g(x) = f(f(x))$ 라 할 때, $\sum_{n=1}^{20} g'(n)$ 의 값을 구하시오. [10점]

[문제 2-2] 자연수 n 에 대하여 I_n 을

$$I_n = \int_0^{n\pi} \{|\sin x| \cos^2 x + \sin^5(2x) \cos x\} dx$$

라 정의할 때, 극한 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{I_n}{n}$ 의 값을 구하시오. [15점]

[문제 3] 다음을 읽고 문제에 답하시오.

- 함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 그 역함수 $y=f^{-1}(x)$ 의 그래프는 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이다.
- 점 (x_1, y_1) 과 직선 $px+qy+r=0$ 사이의 거리는 $\frac{|px_1+qy_1+r|}{\sqrt{p^2+q^2}}$ 이다.
- 두 벡터 \vec{OA} 와 \vec{OB} 의 내적을 $\vec{OA} \cdot \vec{OB}$ 로 나타낸다.
- 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$)의 두 근을 α, β 라 하면 $\alpha+\beta = -\frac{b}{a}$, $\alpha\beta = \frac{c}{a}$ 이다.

[문제 3-1] 함수 $f(x) = x + \frac{1}{2(x+1)^2}$ ($x \geq 0$)과 그 역함수 $f^{-1}(x)$ 가 있다. 좌표평면 위에서 $y=f(x)$ 의 그래프 위의 점 A를 지나고 기울기가 -1 인 직선을 l 이라 할 때, 직선 l 과 역함수 $y=f^{-1}(x)$ 의 교점을 B라 하자. 두 점 A, B와 원점 O가 이루는 삼각형 OAB의 넓이가 최대가 되게 하는 점 A의 좌표를 구하시오. [10점]

[문제 3-2] 좌표평면 위에 세 점 A(1,0), B(3,0), C(0,2)가 있고, 점 P가 다음을 만족한다.

(가) $\vec{PA} \cdot \vec{PB} = 0$

(나) 두 실수 x, y 에 대하여 $\vec{PC} = x\vec{PA} + y\vec{PB}$ 이다.

$\frac{x+y}{x+3y}$ 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $mM^2 + Mm^2$ 의 값을 구하시오. [15점]

[생명과학]

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (라)를 읽고 문제에 답하시오.

(가) 세포 호흡은 주로 세포의 미토콘드리아에서 일어나며, 포도당이 산소와 반응하여 이산화 탄소와 물로 분해되면서 에너지가 방출된다. ATP는 생명 활동에 직접적으로 사용되는 에너지 원으로, 인산기와 인산기 사이의 결합이 끊어져 ADP와 무기 인산으로 분해되면서 에너지를 방출한다. ADP는 세포 호흡에서 방출되는 에너지를 공급받아 다시 ATP로 합성된다. 우리 몸에서 ATP가 분해되어 방출된 에너지는 화학 에너지, 기계적 에너지, 열에너지 등으로 전환되어 물질 합성, 근육 운동, 체온 유지, 성장 등 다양한 생명 활동에 사용된다.

(나) 모든 의식적인 몸의 움직임은 신경계의 명령에 따라 골격근이 수축하고 이완함으로써 일어난다. 골격근은 여러 개의 근육 섬유 다발로 구성되고, 각각의 근육 섬유는 많은 근육 원섬유로 이루어진다. 근육 원섬유 마디는 근수축의 기본 단위로, 마이오신 필라멘트와 액틴 필라멘트가 일부분 겹쳐 배열된다. 근육 원섬유 마디를 구분하는 경계선을 Z선이라고 하는데, 액틴 필라멘트는 Z선에 결합하여 근육 원섬유 마디의 중심으로 뻗어 있다. 현미경으로 근육 원섬유를 관찰하면 근육 원섬유 마디에서 마이오신 필라멘트가 있는 부분은 어둡게 보여 A대(암대)라 하고, Z선 주위의 액틴 필라멘트만 있는 부분은 밝게 보여 I대(명대)라고 한다. 근육 섬유의 세포막과 접해 있는 운동 뉴런의 축삭 돌기 말단에 활동 전위가 도달하면 축삭 돌기 말단의 시냅스 소포에서 아세틸콜린이 방출된다. 그 결과 근육 섬유의 세포막이 탈분극되고 활동 전위가 발생하여 근육 원섬유가 수축한다. 근육 수축은 근육 원섬유 마디를 구성하는 액틴 필라멘트가 마이오신 필라멘트 사이로 미끄러져 들어가면서 일어나며, 이때 ATP가 소모된다. 근육이 수축하면 마이오신 필라멘트가 있는 A대의 길이는 변하지 않고, 액틴 필라멘트만 있는 I대가 짧아지며, 액틴 필라멘트와 액틴 필라멘트 사이의 H대는 짧아지거나 사라진다. 이와 같은 근육 수축의 이론을 활주설이라고 한다.

(다) 우리 몸으로 병원체가 들어오면, 몸에서는 스스로를 보호하는 방어 작용이 일어나는데, 이러한 방어 작용을 면역이라고 한다. 방어 작용에는 비특이적 방어 작용과 특이적 방어 작용이 있다. 비특이적 방어 작용은 선천적인 것으로 여러 병원체에 비특이적으로 일어나며, 병원체에 감염된 경험 여부와 관계없이 신속하게 일어나는 면역 반응이다. 특이적 방어 작용은 항원의 종류를 인식하고 이에 따라 선별적으로 작용하며, 백혈구의 일종인 T림프구와 B림프구에 의해 이루어진다. T림프구의 한 종류인 세포독성 T림프구는 병원체에 감염된 세포를 직접 인식하여 파괴하는 세포성 면역을 통해 병원체를 제거한다. T림프구의 또 다른 종류인 보조 T림프구는 B림프구가 형질 세포와 기억 세포로 분화되도록 촉진한다. 형질 세포로부터 생성된 항체는 항원과 결합하여 항원을 무력화시킨다. 이처럼 항체에 의한 면역을 체액성 면역 반응이라고 한다.

(라) 항원이 처음 침입하면 1차 면역 반응이 일어난다. 1차 면역 반응에서는 침입한 항원에 특이적인 항체를 생산하기까지 시간이 오래 걸리며 항체 생산량도 많지 않다. 1차 면역 반응에서 활성화된 B림프구의 일부는 기억 세포로 분화한다. 기억 세포는 동일한 항원이 다시 침입하면 형질 세포로 빠르게 분화하고 다량의 항체를 생산하여 신속하게 항원을 제거한다. 이러한 방어 작용의 기억 능력을 이용하는 것이 백신의 원리이다. 백신에는 약화되었거나 죽은 병원체 또는 병원체의 일부분이 담겨 있다. 병원체의 독성은 약화되었지만 항원으로 작용하기 때문에 백신은 체내에서 항체와 기억 세포의 생성을 유도한다.

[문제 4-1] 다리 근육 기능에 이상이 있는 질환의 원인을 찾기 위해 다음과 같이 실험을 진행하고 결과를 정리하였다.

[실험 과정]

I. 근육 기능이 정상인 철주와 근육 기능에 이상이 있는 민수, 선우의 다리에서 소량의 근육을 각각 채취하였다.

II. 채취한 근육 조직의 이완 시와 수축 시에, 근육 세포 내의 무기 인산량과 근육 세포에 접한 운동 뉴런에서 방출되는 아세틸콜린양을 각각 물질 분석기로 측정하여 <표 1>에 나타내었다.

III. 채취한 근육 조직이 이완 상태일 때 조직의 절편을 만들고, 전자현미경을 통해 근육 원섬유 마디를 구성하는 각 부위의 길이를 측정하여 <표 2>에 정리하였다.

<표 1> 물질 함유량 분석 결과 (수치는 상댓값)

구분	철주		민수		선우	
	전	후	전	후	전	후
무기 인산량	1.0	55.0	1.0	1.1	1.0	22.5
아세틸콜린양	1.0	24.0	1.0	23.7	1.0	24.1

<표 2> 전자현미경을 통한 관찰 결과 (단위: μm)

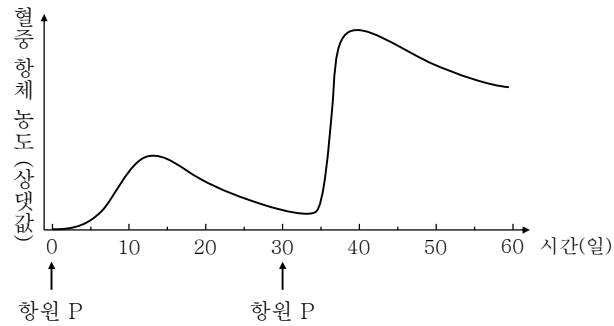
구분	철주	민수	선우
I 대 길이	0.71	1.86	0.73
A 대 길이	1.52	0	1.51
H 대 길이	0.34	0	0.35
Z 선 사이의 길이	2.23	1.86	2.24

위의 실험 결과를 통합적으로 해석하여 민수와 선우 두 사람의 근육 질환의 원인을 각각 제시문 (가)와 (나)에 근거하여 논리적으로 설명하시오. [15점]

[문제 4-2] 다음은 독감 백신의 효능을 알아본 실험이다.

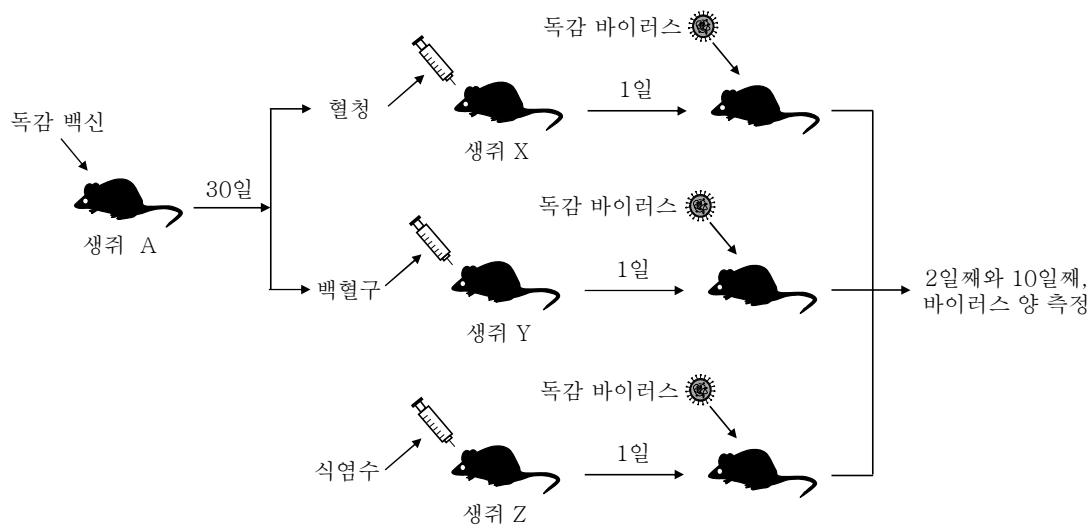
[자료]

다음은 생쥐에 항원 P를 주입하였을 때, 혈중 항-P 항체 농도의 변화를 나타낸 것이다.



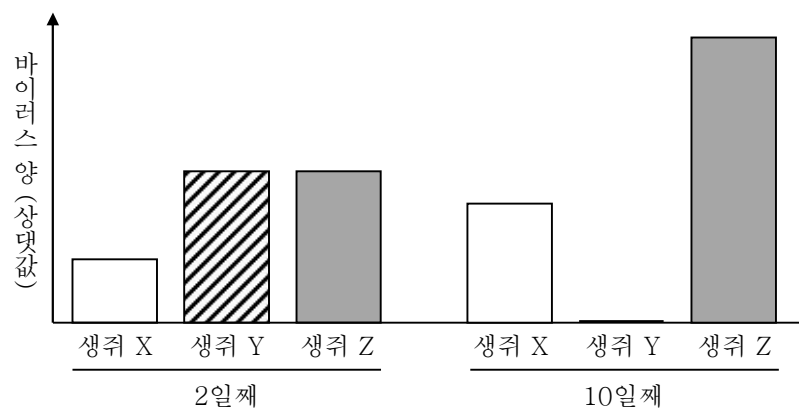
[실험 과정]

- I. 생쥐 A에 독감 백신을 접종하였다.
- II. 30일 후, 생쥐 A의 혈액에서 혈청과 백혈구를 각각 분리하였다.
- III. 생쥐 X에 생쥐 A의 혈청을, 생쥐 Y에 생쥐 A의 백혈구를, 생쥐 Z에 식염수를 주입하였다.
- IV. 1일 후, 생쥐 X, Y, Z에 독감 바이러스를 주입하였다.
- V. 바이러스 주입 후 2일째와 10일째, 생쥐 X, Y, Z의 코 분비물의 독감 바이러스 양을 측정하였다.



[실험 결과]

다음은 각 생쥐에서 분리한 같은 양의 코 분비물에서 측정한 바이러스의 양을 나타낸 것이다.



위 자료와 실험 결과를 바탕으로 바이러스 주입 후 2일째와 10일째의 생쥐 X, Y, Z에서 바이러스 양이 서로 차이가 나는 이유를 제시문 (다)와 (라)에 근거하여 논리적으로 서술하시오. (단, 실험에 사용한 생쥐는 유전적으로 동일하고 이전에 독감 바이러스에 노출된 적이 없다.) [15점]

- 끝 -

[물리학]

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (바)를 읽고 문제에 답하시오.

(가) 물체에 알짜힘이 작용하지 않는 한, 물체는 정지 상태나 일정한 속도로 움직이는 상태를 유지한다. 이를 뉴턴 운동 제1법칙이라고 한다. 물체에 힘이 작용하면 알짜힘의 방향으로 그 물체가 가속되고 그 가속도의 크기 a 는 물체에 작용하는 알짜힘 F 에 비례하고 질량 m 에 반비례한다. 이를 뉴턴 운동 제2법칙이라 한다. 질량이 1kg 인 물체에 1N 의 힘을 작용하면 물체의 가속도는 1m/s^2 이다. 한 물체가 다른 물체에 힘을 작용하면 동시에 다른 물체도 그 물체에 같은 크기의 힘을 반대 방향으로 작용한다. 이를 뉴턴 운동 제3법칙이라고 한다.

(나) 경사각이 θ 인 빗면에 질량이 m 인 물체가 중력에 의해 미끄러질 때, 빗면에 수직인 방향의 중력 성분과 빗면이 물체를 밀어내는 힘의 크기는 같고 방향이 반대여서 힘의 평형을 이룬다. 마찰이나 공기 저항을 무시하면, 물체의 운동 방향과 같은 방향으로 작용하는 알짜힘은 빗면에 나란한 방향의 중력 성분이며 그 크기는 $mg\sin\theta$ 이다. 이때 g 는 중력 가속도이며 중력에 의하여 물체가 지표면으로 낙하할 때의 가속도이다.

(다) 물체에 힘을 작용하여 일을 하면 일을 한 만큼 물체의 에너지가 증가하거나 그 에너지가 다른 형태의 에너지로 전환된다. 질량 m 인 물체가 속력 v 로 움직일 때 운동 에너지 E_k 는 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 이다. 물체가 지면으로부터 높이 h 에서 가지고 있는 중력에 의한 에너지를 중력 퍼텐셜 에너지 E_p 라 하고 $E_p = mgh$ 로 나타낸다. 여기에서 g 는 중력 가속도이다. 운동 에너지와 퍼텐셜 에너지의 합을 역학적 에너지라고 한다. 마찰이나 공기 저항이 없을 때 역학적 에너지는 다음과 같이 보존된다.

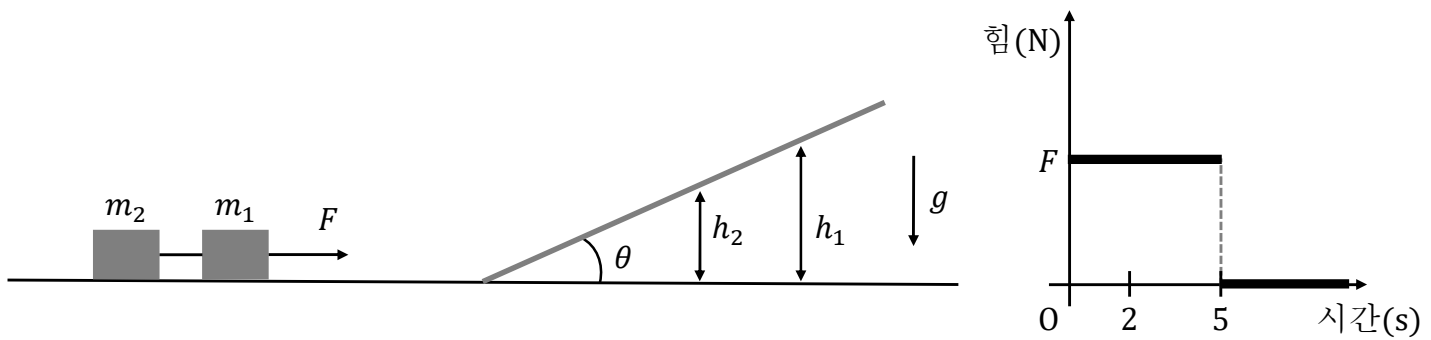
$$\frac{1}{2}mv^2 + mgh = \text{일정}$$

(라) 자석은 항상 N극과 S극의 두 극을 갖는데, 같은 극끼리는 서로 밀어내는 힘이 작용하고, 다른 극끼리는 서로 당기는 힘이 작용한다. 이와 같은 힘을 자기력이라고 하고, 자기력이 작용하는 공간을 자기장이라고 한다. 자기장의 방향은 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향으로 나타낸다.

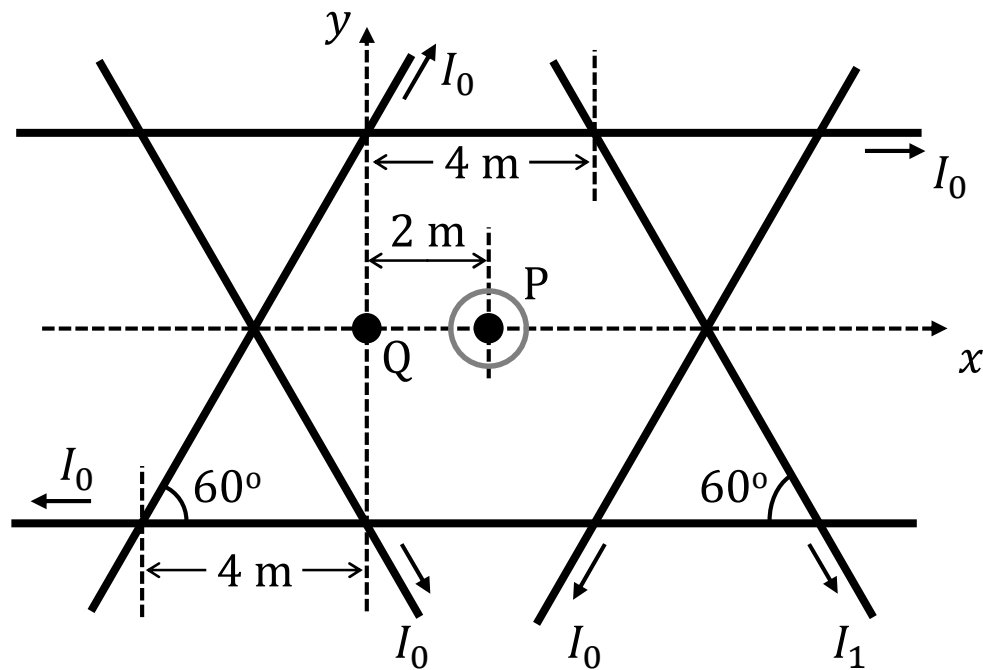
(마) 직선 도선에 전류가 흐를 때 그 주변에 생기는 자기장의 방향은 오른손 법칙으로 알 수 있다. 오른손 엄지손가락이 전류의 방향을 향하게 하고 나머지 네 손가락으로 도선을 감아줄 때 네 손가락이 가리키는 방향이 자기장의 방향이다. 무한히 긴 직선 도선으로부터 수직으로 거리 r 만큼 떨어진 지점에서의 자기장의 세기 B 는 도선에 흐르는 전류의 세기에 비례하고 거리 r 에 반비례한다.

(바) 원형 도선에 흐르는 전류가 만드는 자기장의 방향은 오른손 네 손가락을 전류의 방향으로 감아줄 때 엄지손가락이 가리키는 방향이다. 원형 도선의 중심에서 자기장의 세기 B 는 전류의 세기에 비례하고 도선이 만드는 원의 반지름에 반비례한다.

[문제 4-1] 그림과 같이 평면에서 질량이 m_1 인 물체와 질량이 m_2 인 물체가 실로 연결되어 같이 직선 운동을 한다. 시각 $t=0\text{ s}$ 에 정지하였던 두 물체를 힘 F 로 끌기 시작하였다. 시각 $t=2\text{ s}$ 에 실이 끊어져 질량이 m_1 인 물체에만 같은 힘을 3초 동안 작용하였다. 그 후 질량이 m_1 인 물체와 질량이 m_2 인 물체는 직선 운동을 유지하다 비탈면을 만나 각각 최대 높이 h_1 과 h_2 까지 올라갔다. 제시문 (가) - (다)에 근거하여 시간 t ($2\text{ s} < t < 5\text{ s}$)에서 두 물체의 속력을 F , m_1 , m_2 , t 로 나타내고, 최대 높이 비인 $\frac{h_1}{h_2}$ 을 m_1 과 m_2 로 나타내시오. 또한 $m_1=0.1\text{ kg}$ 이고 $\frac{h_1}{h_2}=49$ 일 때, 질량 m_2 를 논리적으로 구하시오. (단, 비탈면의 길이는 충분히 길고, 두 물체는 충돌하지 않고, 실의 질량, 물체의 크기, 마찰 및 공기 저항은 무시하며, 중력 가속도 g 는 10 m/s^2 이다.) [15점]



[문제 4-2] 그림과 같이 xy 평면에 서로 평행한 세 쌍의 무한히 긴 직선 도선이 있고 일정한 전류 I_0 과 $I_1 = 3I_0$ 이 화살표 방향으로 각각 흐른다. 이때 6개의 직선 도선이 만드는 정육각형의 중심점 P 에서 자기장 B_0 을 측정하였다. 점 P 에 반지름이 r 인 원형 도선을 두고 전류 $I_2 = \frac{\sqrt{3}}{3}A$ 를 흘려 P 에서 자기장을 0으로 만들었다. 그 후, 원형 도선의 중심을 x 축을 따라 점 Q에 위치시키고 원형 도선에 흐르는 전류의 세기를 다시 조절하여 Q에서 자기장 B 를 0으로 만들었다. 제시문 (라) - (바) 에 근거하여 점 Q에 있는 원형 도선에 흐르는 전류 I 의 크기와 방향을 논리적으로 구하시오. (단, $I_0 \neq 0$ 이다.) [15점]

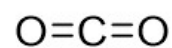
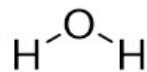


- 끝 -

[화학]

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (바)를 읽고 문제에 답하시오.

- (가) 원자량은 질량수가 12인 탄소(C) 원자의 원자량을 12로 정하고, 이것을 기준으로 비교한 원자의 상대적인 질량이다. 분자가 아보가드로수(6.02×10^{23} 개)만큼 모인 집단을 그 분자의 1몰(mol)이라고 한다. 분자량은 분자를 이루는 원자들의 원자량을 합한 값이다. 물질 1몰의 질량을 몰 질량이라고 하며, 단위는 g/mol로 나타낸다. 따라서 물질의 질량과 몰 질량을 알면 물질의 양(mol)을 구할 수 있다.
- (나) 탄소(C)를 기본 골격으로 수소(H), 질소(N), 산소(O) 등이 결합하여 이루어진 화합물을 탄소 화합물이라고 한다. 탄소 원자는 원자가 전자가 4개이므로, 최대로 다른 원자 4개와 결합할 수 있어 다양한 종류의 화합물을 만들 수 있다.
- (다) 18족 원소 이외의 대부분의 원자들은 전자를 잃거나 얻어서 최외각 전자 껍질에 8개의 전자를 채워 안정한 전자 배치를 가지려고 하는데, 이러한 경향을 옥텟 규칙이라고 한다. 비금속 원자들은 전자를 공유함으로써 옥텟 규칙을 만족시키는데, 2개 이상의 원자들이 전자쌍을 공유하면서 형성되는 화학 결합을 공유 결합이라고 한다. 이때 각 원자에 포함된 원자가 전자 중에서 두 원자가 공유하는 전자쌍을 공유 전자쌍, 결합에 참여하지 않는 전자쌍을 비공유 전자쌍이라고 한다. 공유 결합을 형성하는 원자들은 중심 원자와 109.5° , 120° , 180° 등 일정한 결합각을 이룬다. 분자에서 중심 원자를 둘러싸고 있는 전자쌍들은 서로 같은 전하를 띠고 있으므로, 반발력이 최소가 되기 위해서 최대한 멀리 떨어져 있으려고 한다. 이를 전자쌍 반발 이론이라고 한다. 특히, 비공유 전자쌍 사이의 반발력이 공유 전자쌍 사이의 반발력보다 더 크게 나타난다.
- (라) 루이스는 공유 결합을 설명하려고 원소 기호 주위에 원자가 전자를 점으로 찍어 나타내는 방법을 제안하였는데, 이를 루이스 전자점식이라고 한다. 루이스 전자점식으로 표현한 공유 결합 분자의 전자 배치를 간단하게 나타내려면 공유 전자쌍 1개를 결합선(-) 1개로 나타내고 비공유 전자쌍은 생략하기도 하는데, 이것을 루이스 구조식이라고 한다. 1개의 전자쌍을 공유하는 결합을 단일 결합이라고 하며, 결합선 1개로 나타낸다. 두 원자 사이에 공유 전자쌍이 2개와 3개인 공유 결합을 2중 결합과 3중 결합이라고 하며, 각각 결합선 2개와 3개로 나타낸다. 다음은 물(H_2O)과 이산화 탄소(CO_2)의 루이스 구조식이다.

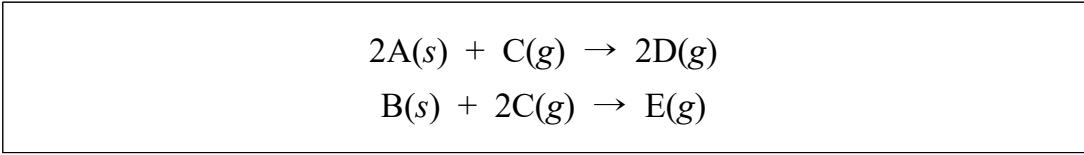


- (마) 화학 반응이 일어날 때 반응 물질과 생성 물질 사이의 관계를 나타낸 식을 화학 반응식이라고 한다. 화학 반응식에서 각 물질의 계수비는 반응에 참여한 물질의 분자수비와 몰수비를 의미한다. 이때 몰과 입자수, 몰과 질량, 몰과 기체의 부피 관계를 이용하면 반응물과 생성물의 몰수, 입자수, 질량, 부피를 구할 수 있다.
- (바) 기체의 부피는 기체의 몰수와 절대 온도에 비례하고 압력에 반비례한다. 비례 상수(R)를 이용하여 기체의 압력(P), 부피(V), 몰수(n), 절대 온도(T) 간의 관계에 대해 정리하면 다음과 같은 식을 얻을 수 있고, 이 식을 이상 기체 방정식이라고 한다. 비례 상수 R 를 기체 상수라고 한다.

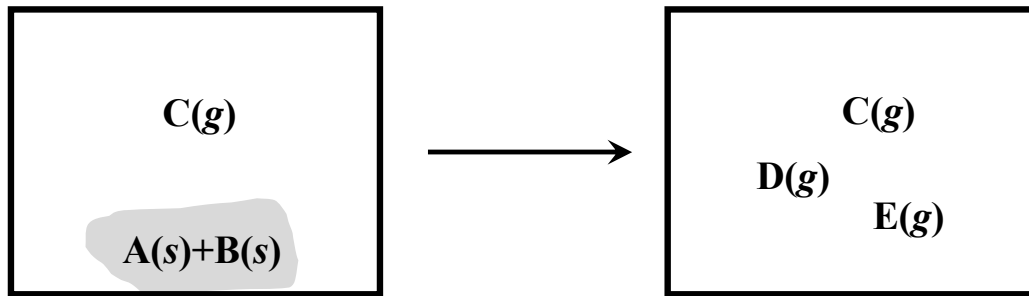
$$PV = nRT$$

[문제 4-1] 분자식이 $C_xH_yO_z$ 인 탄소 화합물 A가 105 g이 있다. 그중에서 탄소에 해당하는 질량은 54 g이고, 수소에 해당하는 질량은 3 g이다. A의 몰 질량은 70 g/mol이고, A를 이루는 탄소 원자 중 하나는 산소 원자 2개와 다른 탄소 원자 1개와 결합을 이루고 있다. 또한 A의 모든 결합각이 100° 보다 크다. 제시문 (가) - (라)에 근거하여 탄소 화합물 A의 분자식을 구하고, 그 루이스 구조식을 제시하시오. 또한 A에서 가장 작은 결합각을 찾아 구조식에 표시하고 그 결합각을 예측하시오. (단, 수소(H), 탄소(C), 산소(O)의 원자량은 각각 1, 12, 16이고, A의 모든 탄소 원자와 산소 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.) [15점]

[문제 4-2] 다음은 고체 A와 기체 C가 반응하여 기체 D를 생성하고, 고체 B와 기체 C가 반응하여 기체 E를 생성하는 반응식이다. A와 B의 몰 질량의 비는 2:1이다.



같은 몰수의 A와 B가 섞여 있는 고체 시료 7.2 g이 부피가 6 L로 일정한 용기에 담겨있다. 이 용기에 충분한 양의 C를 가득 채워 반응 전에는 300 K의 온도에서 1 atm의 압력이 되었다. 반응이 진행되어 A와 B가 전부 소모된 후 같은 온도에서 용기의 압력이 0.68 atm이 되었을 때, 제시문 (가), (마), (바)에 근거하여 반응 전 A의 몰수와 몰 질량 (g/mol)을 논리적으로 구하시오. (단, 고체 시료의 부피는 무시하고, A, B, D, E는 서로 반응하지 않는다. 기체 상수 R의 값은 0.08 atm·L/(mol·K)이다.) [15점]



- 끝 -