

2020학년도 중앙대학교 수시모집 논술전형

- 자연계열Ⅱ 문제지 -

대학	학과(학부)	수험 번호	성명

□ 답안 작성 시 유의 사항

1. 문제지는 표지를 제외하고 모두 10장으로 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, 물리, 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] 각기 다른 3개의 과제 A, B, C가 있다. 과제의 우선순위는 A가 B보다, B가 C보다 높아서 이를 고려하여 다음과 같은 방식으로 4명의 학생을 과제에 배정하려고 한다.

과제명 A가 쓰여 있는 공 2개와 과제명이 쓰여 있지 않은 공 4개가 들어 있는 주머니를 준비한다. 다음과 같은 규칙에 따라 학생들은 모두 차례대로 한 명씩 주머니에 있는 공을 한 개 뽑아서 과제에 배정된다.

- 과제명이 쓰여 있는 공을 뽑으면 그 과제에 배정되며, 이때 주머니에서 과제명이 쓰여 있지 않은 공 하나를 꺼내 배정된 과제명을 적은 후, 뽑은 공과 함께 다시 주머니에 집어넣는다. 따라서 주머니에 있는 공의 수는 6개로 유지된다.
- 과제명이 쓰여 있지 않은 공을 뽑았을 때 아직 학생이 배정되지 않은 과제가 있으면, 그 중에서 우선순위가 더 높은 과제에 배정되며, 이때 뽑은 공에 배정된 과제명을 적은 후 다시 주머니에 집어넣는다. 따라서 주머니에 있는 공의 수는 6개로 유지된다.
- 과제명이 쓰여 있지 않은 공을 뽑았을 때 이미 모든 과제에 학생이 배정되어 있으면, 세 과제 중 하나에 임의로 배정된다.

위의 방식에 따라 4명의 학생이 과제에 배정될 때, 3개의 과제 A, B, C 모두에 학생이 배정될 확률을 구하시오. **[20점]**

[문제 2] 다음을 읽고 문제에 답하시오.

- x 의 함수 y 가 음함수 $f(x, y) = 0$ 의 꼴로 주어져 있을 때에는 y 를 x 의 함수로 보고 각 항을 x 에 대하여 미분한 후에 $\frac{dy}{dx}$ 를 구한다.

- 미분가능한 두 함수 $f(x)$, $g(x)$ 에 대하여 다음이 성립한다.

$$\int f(x)g'(x) dx = f(x)g(x) - \int f'(x)g(x) dx$$

[문제 2-1] x 에 대한 방정식 $4x^3 - 6(t+1)x^2 + 7t^2 + 1 = 0$ 이 세 실근 $f(t)$, $g(t)$, $h(t)$ 를 가진다.

$\int_0^1 t g''(t) dt$ 를 구하시오. (단, $-\frac{1}{8} < t < \frac{9}{8}$ 이고 $f(t) < g(t) < h(t)$ 이다.) [10점]

[문제 2-2] 모든 자연수 k 에 대하여 다음을 만족시키는 함수 $p(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ 를 구하시오. (단, a, b, c, d 는 실수이다.) [15점]

$$\int_0^\pi (k^2 p(x) + 4) \sin kx dx = 0$$

[문제 3] 다음을 읽고 문제에 답하시오.

- 수열 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ 이 첫째항 a_1 에서 시작하여 차례대로 일정한 수 d 를 더하여 얻은 수열일 때, 이 수열을 등차수열이라고 하고, 그 일정한 수 d 를 공차라고 한다.
- 평면 위의 두 점 F, F' 으로부터의 거리의 합이 일정한 점들의 집합을 타원이라고 하며, 두 점 F, F' 을 타원의 초점이라고 한다.

[문제 3-1] 등차수열 $\{a_n\}, \{b_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때, a_{254} 의 값을 구하시오. (단, $\{a_n\}$ 의 공차는 양의 실수이다.) [10점]

(가) $a_{2n} - b_n = 3 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$

(나) $b_1 = 756$

(다) $\sum_{n=1}^{11} a_{n^2} = \sum_{n=1}^{11} (b_n - a_n)^2$

[문제 3-2] 점 P 가 좌표평면의 원점에 있고 점 $Q(2t, 0)$ 가 x 축 위에 있다. $\overline{PR} + \overline{RQ} = 20$ 이고, 각 PRQ 가 $\frac{\pi}{3}$ 가 되는 제1사분면 위의 점들 중 x 좌표가 가장 큰 점을 $R(x(t), y(t))$ 라 하자. $t = 2\sqrt{7}$ 일 때, 점 R 에서의 접선의 기울기를 구하시오. [15점]

[생명과학]

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (마)를 읽고 문제에 답하시오.

- (가) 사람의 몸을 구성하는 세포의 종류는 다양하며 하나의 수정란에서 세포 분화 과정을 통해 구조와 기능이 특수화된 서로 다른 종류의 세포가 만들어지게 된다. 줄기 세포는 어떤 세포나 조직으로든 분화할 수 있는 능력을 가진 세포로서, 크게 배아로부터 얻는 배아 줄기 세포와 태줄 혈액이나 골수 등에서 얻는 성체 줄기 세포로 구분된다. 이러한 줄기 세포는 단지 세포의 수만 늘어나는 것이 아니라 적절한 조건에서 간 세포나 신경 세포, 이자 세포, 근육 세포 등 우리 몸을 구성하는 세포나 조직으로 분화할 수 있다.
- (나) 진핵 세포의 DNA는 핵 안에 존재하지만 단백질 합성은 세포질에서 일어난다는 사실이 밝혀지면서 DNA가 직접 단백질을 합성하지 않는다는 것이 알려졌다. 1958년 크릭은 DNA에 있는 유전 정보가 핵 안에서 mRNA로 전달되고 이 mRNA가 세포질로 나와 단백질 합성에 관여한다는 유전 정보의 중심 원리를 발표하였다. 핵 속에서 DNA의 염기 서열이 mRNA의 염기 서열로 전환되는데, 이 과정을 전사라고 한다. 또한, 핵공을 통해 세포질로 나온 mRNA의 염기 서열이 단백질로 합성되는 것을 번역이라고 한다. 진핵 세포에서 일어나는 유전자 발현 조절은 전사 단계, 전사 후 RNA 가공 단계, 번역 단계 및 번역 후 단백질의 활성 단계 등에서 일어난다.
- (다) 신경계를 구성하는 기본 단위인 신경 세포를 뉴런이라고 하며, 뉴런은 신경 세포체, 가지돌기, 축삭돌기로 이루어져 있다. 신경 세포체는 핵과 세포 소기관들이 모여 있는 곳으로, 주로 나뭇가지 모양의 가지돌기가 발달해 있다. 가지돌기는 다른 신경 세포로부터 신호를 받아들이는 역할을 하는 부분이며, 신경 세포체로부터 길게 뻗어 나온 돌기인 축삭돌기는 다른 신경 세포나 반응기(작용기) 세포로 신호를 전달하는 역할을 한다. 뉴런은 말미집 유무에 따라 말미집 신경과 민말미집 신경으로 나뉘어진다. 말미집 신경은 축삭돌기가 말미집으로 싸여 있고, 민말미집 신경은 축삭돌기가 말미집으로 싸여 있지 않다.
- (라) 한 뉴런의 축삭돌기 말단은 다음 뉴런과 약 20 nm의 좁은 간격을 두고 접해 있다. 이 접촉 부위를 시냅스라 하고, 떨어진 사이를 시냅스 틈이라고 한다. 뉴런의 말단까지는 활동 전위가 전기적인 형태의 신호로 전도되지만, 시냅스에서는 다른 방식으로 다음 뉴런에 신호를 전달한다. 뉴런의 축삭돌기 말단에는 아세틸콜린과 같은 신경 전달 물질을 저장한 시냅스 소포가 많이 분포한다. 활동 전위가 축삭돌기의 말단에 도달하면 시냅스 소포에서 신경 전달 물질을 시냅스 틈으로 방출한다. 시냅스 틈으로 분비된 신경 전달 물질은 시냅스 후 뉴런의 세포막에서 Na^+ 의 유입을 촉진하여 시냅스 후 뉴런에서 활동 전위를 생성한다. 이와 같이 시냅스에서 일어나는 신경 전달 물질에 의한 흥분의 이동 과정을 흥분의 전달이라고 한다.
- (마) 가지돌기나 신경 세포체에서는 신경 전달 물질이 분비되지 않기 때문에 흥분의 전달은 시냅스 후 뉴런의 가지돌기에서 시냅스 전 뉴런의 축삭돌기 쪽으로는 일어나지 않는다. 따라서 시냅스를 통한 흥분의 전달은 한쪽 방향으로만 이루어진다. 시냅스 틈으로 분비된 신경 전달 물질이 확산되어 다음 뉴런의 세포막에 있는 이온 통로를 열리게 만들고, 충분한 양의 이온 통로가 열리면 다음 뉴런의 세포막에서 탈분극이 일어나 흥분이 전달된다. 이때 발생한 활동 전위는 축삭돌기의 끝부분까지 전도된다.

[문제 4-1] 줄기 세포로부터 분화된 세포의 특징을 알아보기 위해 다음과 같은 실험을 하고 그 결과를 정리하였다.

[실험 과정]

- I. 줄기 세포에 분화 유도 인자를 처리하여 간 세포, 신경 세포, 이자 세포, 근육 세포로 분화 시킨 후 배양하였다.
- II. 줄기 세포와 분화된 세포로부터 각각의 DNA와 mRNA를 추출하였다.
- III. 추출한 유전자 ㉠, 유전자 ㉡, 유전자 ㉢, 유전자 ㉣의 mRNA 양을 아래 표에 나타내었다. 그러나 DNA 시료의 오염으로 인하여 각 유전자의 DNA 염기 서열 분석 결과는 얻지 못하였다.

[실험 결과]

<표> 세포 유전자의 DNA 염기 서열과 mRNA 양 분석

세포 종류	줄기 세포에 대한 DNA 염기 서열 유사성(%)				mRNA 양(상댓값)			
	유전자 ㉠	유전자 ㉡	유전자 ㉢	유전자 ㉣	유전자 ㉠	유전자 ㉡	유전자 ㉢	유전자 ㉣
간 세포	-	-	-	-	0.01	3.02	2.02	10.00
신경 세포	-	-	-	-	10.00	0.23	0.51	0.02
이자 세포	-	-	-	-	0.05	10.00	1.03	0.21
근육 세포	-	-	-	-	2.32	0.02	10.00	3.00

제시문 (가)와 (나)를 바탕으로 줄기 세포와 분화된 세포의 DNA 염기 서열 유사성을 예측하여 설명하고, 위 실험 결과에서 세포 종류에 따라 각 유전자의 mRNA 양이 다른 이유에 대해 논리적으로 설명하시오. **[10점]**

[문제 4-2] 다음의 사례와 실험 결과를 토대로 신경계 이상 질환의 원인을 밝히고자 한다.

[사례]

신경계 이상 증세를 호소하는 환자 A와 B가 치료를 받기 위해 병원을 찾아왔다. 이 환자들의 신경 전달 물질 Q의 농도를 측정하여 아래와 같이 기록하였고, 실험을 통해 신경계 이상 증세가 나타난 원인을 밝히고자 하였다.

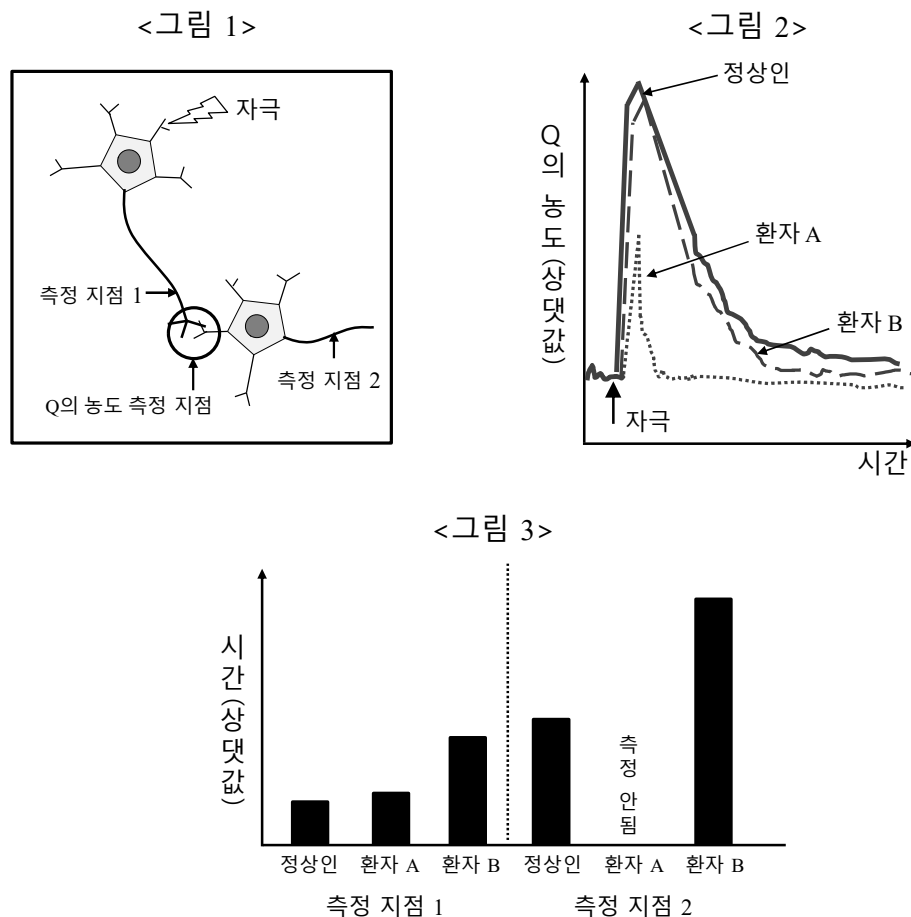
<표> 신경 전달 물질 Q의 수치(nmol/L)

	정상인	환자 A	환자 B
신경 전달 물질 Q의 농도	34.5	14.2	33.7

[실험 과정]

- I. 연구원 청룡이는 환자 A와 B로부터 얻은 조직에서 신경 세포를 분리하였다.
- II. <그림 1>과 같이 분리한 신경 세포에 전기 자극을 주고, 시냅스 틈에서 분비되는 신경 전달 물질 Q의 농도와 시간을 측정하여, <그림 2>와 같이 정상인, 환자 A, 환자 B를 비교한 결과를 정리하였다.
- III. <그림 1>과 같이 분리한 신경 세포에 전기 자극을 주고, 측정 지점 1과 2에서 신경의 활동 전위가 나타나는 데까지 걸린 시간을 측정하여 <그림 3>에 나타내었다.

[실험 결과]



위의 실험 결과를 통합적으로 해석하여 환자 A와 환자 B에게서 신경계 이상 증세가 나타난 원인이 각각 무엇인지 제시문 (다), (라), (마)에 근거하여 논리적으로 추론하시오. 또한, 측정 지점 2에서 환자 A의 신경 활동 전위가 나타나는 데까지 걸린 시간이 측정되지 않은 이유를 논리적으로 설명하시오. (단, 정상인, 환자 A와 환자 B의 신경 세포 수는 동일하다고 가정한다.) [20점]

- 끝 -

[물리]

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (다)를 읽고 문제에 답하시오.

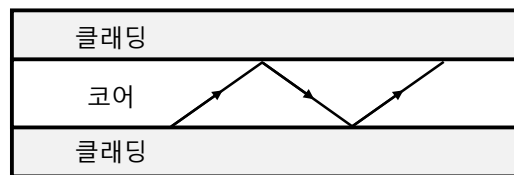
(가) 굴절률이 n_a 인 매질에서 굴절률 n_b 인 매질로 빛이 진행할 때, 입사각 θ_a 와 굴절각 θ_b 사이에는 다음의 관계가 성립하며 이 관계를 굴절의 법칙 또는 스넬 법칙이라고 한다.

$$\frac{\sin \theta_a}{\sin \theta_b} = \frac{n_b}{n_a}$$

굴절률이 큰 매질에서 작은 매질로 빛이 진행할 때, 특정한 입사각에서 굴절각이 90° 가 된다. 이때의 입사각을 임계각이라고 한다. 전반사 현상은 빛이 임계각보다 큰 각도로 입사할 때 발생한다. 임계각은 두 매질의 굴절률에 의하여 결정되는데, 그 값은 다음과 같다.

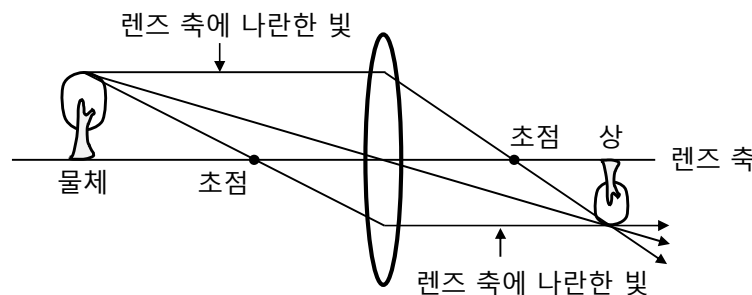
$$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$

여기서 θ_c 는 임계각, n_1 은 빛의 속력이 느린 매질의 굴절률, n_2 는 빛의 속력이 빠른 매질의 굴절률이다. 광섬유는 빛을 전송시킬 수 있는 섬유 모양의 관으로, 광섬유 속에서 나타나는 빛의 전반사 성질을 이용하면 대용량의 정보를 신속하게 전달하는 광통신이 가능하다. 광섬유는 주로 유리로 만들어지며, 그림과 같이 중앙의 코어라고 하는 부분을 클래딩이라고 하는 부분이 감싸고 있는 이중 원기둥 모양을 하고 있다. 광섬유에서 빛은 코어 속을 진행하다가 코어와 클래딩의 경계에서 전반사하여 다시 코어 속으로 진행한다.



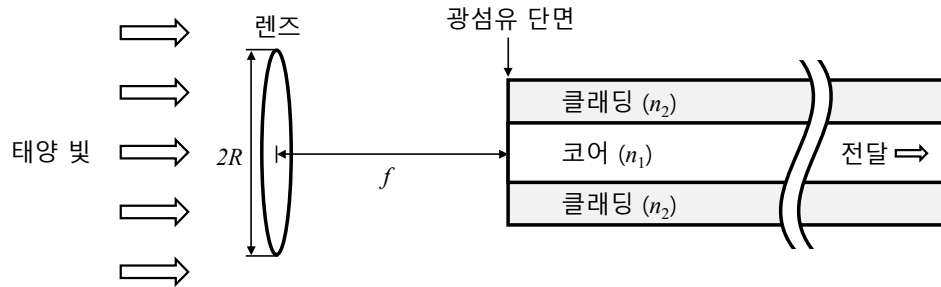
(나) 태양 전지는 광기전력 효과를 이용하여 태양 에너지를 전기 에너지로 변환할 수 있는 장치이다. p형 반도체와 n형 반도체를 접합하고 빛을 쏘이면 빛의 일부가 반도체에 흡수되면서 전자-양공 쌍을 만든다. 이들 쌍이 p-n 접합부에 형성된 전기장에 의해 전자는 n층으로, 양공은 p층으로 이동하여 p형 반도체와 n형 반도체 사이에 기전력이 발생한다.

(다) 렌즈는 빛의 굴절을 이용하여 상을 만드는 기구이다. 빛은 렌즈로 들어갈 때 한 번 굴절하며, 렌즈 밖으로 나올 때 또 한 번 굴절한다. 그림과 같이 물체에서 나온 빛은 렌즈에서 굴절하므로 렌즈를 지난 후 한 점을 지나거나 한 점에서 나온 것처럼 퍼져 나가면서 상을 만든다. 렌즈에 의한 상의 위치는 여러 광선 중에서 두 광선의 교점으로 찾을 수 있다.

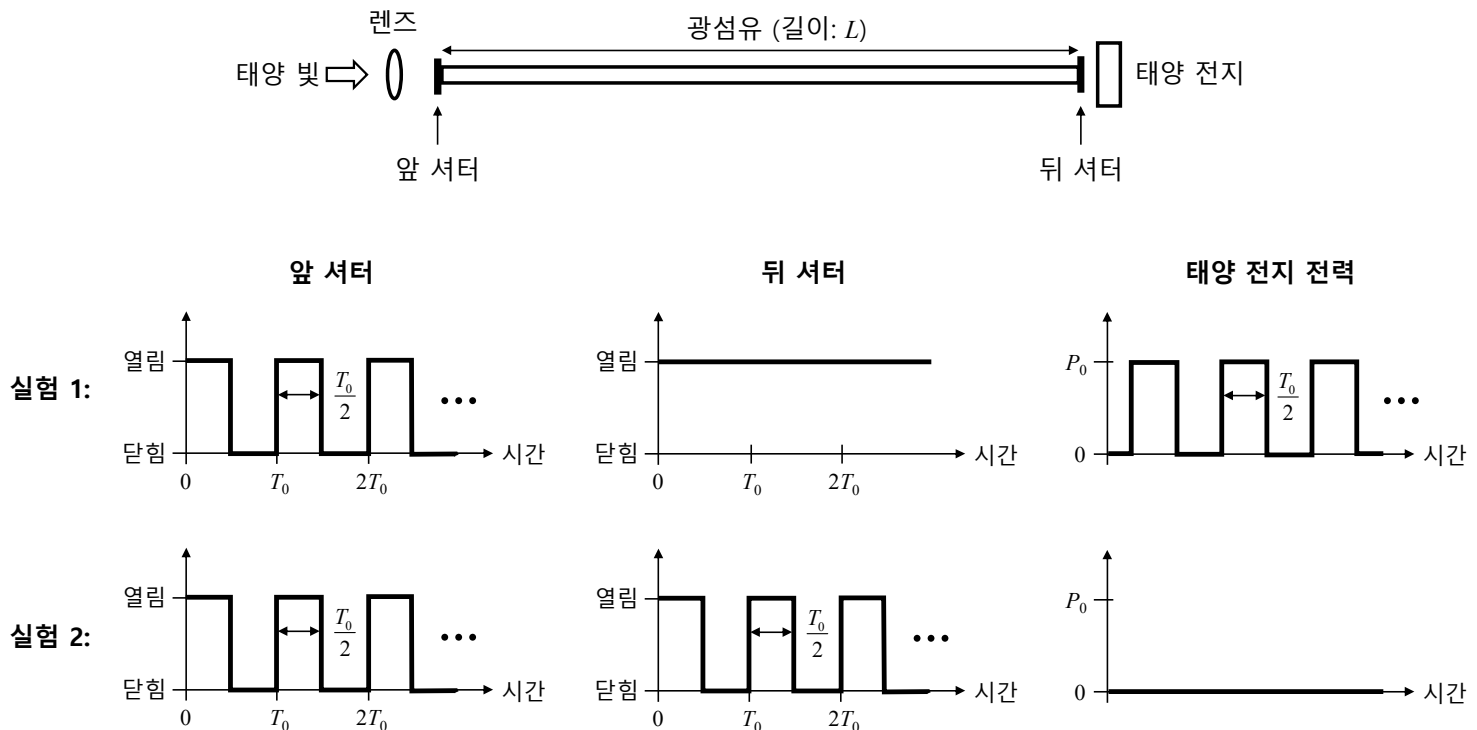


렌즈 축 가까이에서 렌즈 축과 나란하게 렌즈에 입사한 빛은 렌즈 축 위의 한 점을 모두 지나거나 한 점에서 나온 것처럼 퍼져 나간다. 이 점을 초점이라고 한다. 렌즈와 초점 사이의 거리인 초점 거리는 렌즈 재료의 굴절률이 클수록, 렌즈 표면이 많이 굽어져 있을수록 짧다.

[문제 4-1] 직경이 $2R$ 이고 초점 거리가 f 인 렌즈가 있다. 이 렌즈로 태양 빛을 모으고 다음 그림과 같이 렌즈의 초점에 놓인 광섬유에 입사시켜 전반사를 통해 먼 곳으로 전달하려 한다. 광섬유 코어와 클래딩의 굴절률은 각각 n_1, n_2 ($n_1 > n_2 > 1$) 이고, 렌즈와 광섬유는 굴절률이 1인 공기 중에 놓여 있다. 렌즈로 모은 태양 빛 전체가 코어와 클래딩 경계에서 전반사하기 위한 조건을 구하는 과정을 제시문 (가)와 (다)에 근거하여 논리적으로 설명하시오. 필요 시 $\sin(\pi/2 - \theta) = \cos\theta = \sqrt{1 - \sin^2\theta}$ 를 이용하시오. (단, 태양 빛의 처음 진행 방향은 렌즈 축과 나란하고, 광섬유 단면에서 반사는 무시한다.) **[15점]**



[문제 4-2] 다음 그림과 같이 렌즈로 태양 빛을 모아 길이가 L 인 광섬유를 통해 태양 전지로 전달하여 전력을 발생시키는 장치를 구성한 후, 광섬유의 양 끝에는 빛을 완전히 통과(열림) 또는 차단(단함)하도록 제어하는 셔터를 각각 설치하였다. 실험 1에서는 T_0 의 주기를 갖는 사각파 형태로 앞 셔터를 제어하고 뒤 셔터는 열어 두었더니 태양 전지에서 T_0 의 주기를 갖는 사각파 형태로 전력이 발생하였다. 실험 2에서는 T_0 의 주기를 갖는 동일한 사각파 형태로 앞, 뒤 셔터를 제어하였더니 태양 전지에서 전력이 발생하지 않았다.



실험 2의 상황에서 사각파의 주기를 T_0 에서부터 서서히 증가시키자 태양 전지에서 전력이 발생하기 시작하였는데, 주기가 $1.08 \times T_0$ 에 이르자 다시 태양 전지에서 전력이 발생하지 않았다. 이 결과를 이용하여 광섬유에서 태양 빛의 속도(v)를 구하는 과정을 제시문에 근거하여 논리적으로 설명하시오. (단, 광섬유에서 빛의 속도는 광섬유의 길이를 통과 시간으로 나눈 값을 의미하며, 태양 빛의 모든 파장에서 v 는 동일하다고 가정한다.) **[15점]**

- 끝 -

[화학]

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (마)를 읽고 문제에 답하시오.

(가) 독일의 과학자 리비히는 유기 화합물 내의 탄소와 수소의 성분 조성을 알아내는 분석 방법을 발표하였다. 이 분석 방법은 유기 화합물을 연소시켰을 때 생성되는 이산화탄소와 물의 질량을 측정함으로써 화합물 중의 탄소, 수소, 산소 성분의 질량비를 알아내는 것이다. 각 성분의 질량을 알게 되면 각각의 질량 값을 성분 원소의 원자량으로 나누어 조성비를 구할 수 있다. 조성비를 구한 다음 구성 원소의 원자 개수의 비율을 가장 간단한 정수비로 나타낸 식을 실험식이라고 한다. 분자에 포함된 실제 원자 수를 알기 위해서는 분자식을 알아야 한다. 분자식은 한 분자를 이루는 각 원자의 총 개수로 나타낸다.

(나) 화학 반응이 일어날 때 반응 물질과 생성 물질의 관계를 나타낸 식을 화학 반응식이라고 한다. 화학 반응이 일어나도 반응 전후 원자는 새로 생겨나거나 없어지지 않으며 반응 물질의 원자 수 총합과 생성 물질의 원자 수 총합이 같은 것을 이용하여 화학 반응식을 나타낼 수 있다. 화학 반응식에서 각 물질의 계수비는 반응에 참여한 물질의 분자 수의 비와 몰수 비 및 기체의 부피비를 의미한다. 이때 몰과 입자 수, 몰과 질량, 몰과 기체의 부피 관계를 이용하면 반응 물질과 생성 물질의 질량, 부피, 몰수를 구할 수 있다.

(다) 탄소 원자는 원자가 전자가 4개이므로 최대로 다른 원자 4개와 결합할 수 있어 매우 다양한 종류의 화합물을 만들 수 있다. 이 중 메테인, 에테인, 프로페인, 뷰테인과 같이 탄소와 수소로만 이루어진 화합물을 탄화수소라고 한다. 탄화수소 내의 모든 탄소-탄소 사이의 결합이 단일 결합일 때, 분자에 수소 원자가 더 이상 결합될 수 없으므로 이들 탄화수소를 포화 탄화수소라고 부르고, 탄소 원자 사이에 이중 결합이나 삼중 결합을 가지는 탄화수소를 불포화 탄화수소라고 한다. 분자식은 같으나 구조식, 즉 결합 형태가 달라서 서로 다른 성질을 갖는 화합물을 구조 이성질체라고 한다.

(라) 프랑스의 과학자 라울은 비휘발성, 비전해질인 용질이 녹아 있는 묽은 용액의 증기 압력 내림(ΔP)은 용질의 몰 분율($X_{\text{용질}}$)에 비례한다는 사실을 밝혀내었는데 이를 라울 법칙이라고 한다.

$$\Delta P = X_{\text{용질}} \times P_0 \quad (P_0 : \text{순수한 용매의 증기 압력})$$

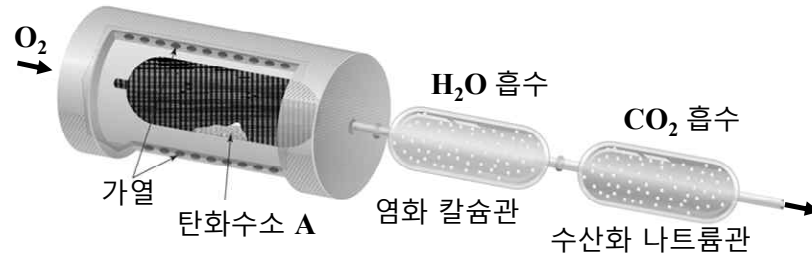
따라서 용액의 농도가 높을수록 용액의 증기 압력은 더 낮아진다.

(마) 용매는 같지만 농도가 서로 다른 두 용액이 반투막을 사이에 두고 있을 때 농도가 낮은 용액에서 농도가 높은 용액 쪽으로 용매 분자가 이동하는 현상을 삼투라고 한다. 삼투가 일어날 때 반투막에 작용하는 압력을 삼투압이라고 하며, 기호 Π 로 나타낸다. 네덜란드의 과학자 반트 호프는 실험을 통해 비휘발성, 비전해질 용질이 녹아 있는 묽은 용액의 삼투압(Π)은 용매나 용질의 종류에 관계없이 용액의 몰 농도(C)와 절대 온도(T)에 비례한다는 사실을 알아내었다. 이것을 반트 호프 법칙이라고 한다.

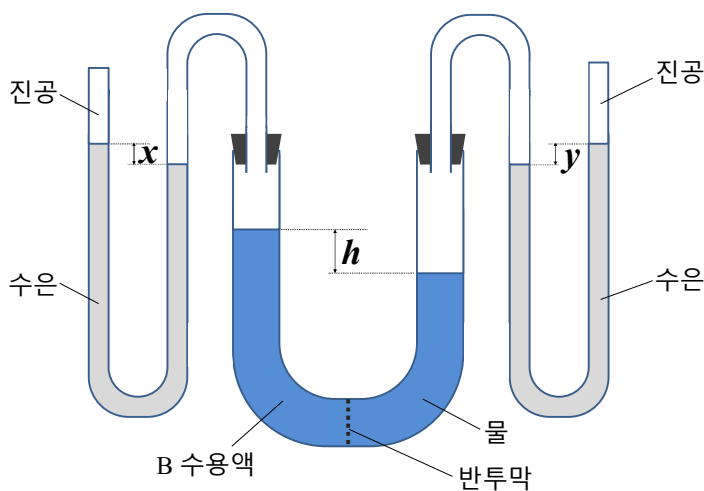
$$\Pi = CRT$$

여기서 R 는 기체 상수이다.

[문제 4-1] 다음과 같은 원소 분석 장치를 이용하여 탄화수소 A 21 mg을 완전 연소시켰을 때 염화칼슘관의 질량이 27 mg 증가하였고, 수산화 나트륨관의 질량이 66 mg 증가하였다. 이 연소 반응에서의 반응물의 총 몰수가 2.5×10^{-3} 몰일 때, 제시문 (가), (나), (다)에 근거하여 탄화수소 A의 분자식을 제시하고, A의 구조 이성질체 중에서 탄소(C) 사이의 결합각($\angle CCC$)이 모두 약 120° 인 화합물의 구조식을 제시하시오. (단, 수소(H), 탄소(C), 산소(O)의 원자량은 각각 1, 12, 16 이다.) **[10점]**



[문제 4-2] 27°C 에서 다음 그림과 같이 반투막으로 분리된 U자관에 B 수용액과 물을 넣었더니, 일정 시간 후에 높이 차 h 가 발생한 평형 상태가 되었다. 측정한 높이 차 x 와 y 에 대해서 $x = \frac{500000}{500009}y$ 인 것을 관찰하였을 때, 아래 그림 우측의 내용과 제시문 (라)와 (마)에 근거하여 U자관의 높이 차 h 를 논리적으로 구하시오. (단, 용질 B는 비휘발성, 비전해질이며 B 수용액은 라울 법칙을 따른다. 또한, B 수용액에서 용액의 부피는 용매의 부피와 같다고 가정한다.) **[20점]**



- 기체 상수 $R = 0.08$ 기압·L/몰·K
- 물의 증기압력 = 0.035 기압
- 물의 밀도 = 1 g/mL
- 물의 분자량 = 18
- 1 기압 = 760 mmHg
- 평형 상태에서의 B 수용액의 밀도 = $\frac{1}{10} \times$ 수은의 밀도
- 같은 압력에 의해 발생하는 액체의 높이 차는 그 액체의 밀도에 반비례한다.

- 끝 -