

2021학년도 중앙대학교 수시모집 논술전형

- 자연계열Ⅱ 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, 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

[문제 2] 다음을 읽고 문제에 답하시오.

- 실수 a, b 에 대하여 $(a+b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$ 이 성립한다.
- 수열 $\{a_n\}, \{b_n\}$ 이 수렴하고 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \alpha, \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \beta$ 일 때, 다음 식이 성립한다.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n b_n = \left(\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \right) \left(\lim_{n \rightarrow \infty} b_n \right) = \alpha \beta, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n} = \frac{\lim_{n \rightarrow \infty} a_n}{\lim_{n \rightarrow \infty} b_n} = \frac{\alpha}{\beta} \quad (\text{단, } \beta \neq 0)$$

- 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속인 함수 $f(x)$ 의 한 부정적분을 $F(x)$ 라 할 때, 다음 식이 성립한다.

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

- 미분가능한 함수 $g(t)$ 에 대하여 $x = g(t)$ 로 놓으면, 다음 식이 성립한다.

$$\int f(x) dx = \int f(g(t)) g'(t) dt$$

[문제 2-1] 다음 극한값을 구하시오. [10점]

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(\sqrt{n}+1)^4 + (\sqrt{n}+2)^4 + (\sqrt{n}+3)^4 + (\sqrt{n}+4)^4 + \dots + (\sqrt{n}+n)^4}{(n+1)^4 + (n+2)^4 + (n+3)^4 + (n+4)^4 + \dots + (2n)^4}$$

[문제 2-2] 닫힌구간 $[0, 20]$ 에서 정의된 함수 $f(x)$ 가 다음 식을 만족한다.

$$f(20-x) = \sqrt{-x^2 + 20x - 2(f(x))^2}$$

이때, 정적분 $\int_0^{10} x f(x) dx$ 의 값을 구하시오. [15점]

[문제 3] 다음을 읽고 문제에 답하시오.

- 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 위치 (x, y) 가 $x = f(t), y = g(t)$ 일 때, 속력은 $\sqrt{(f'(t))^2 + (g'(t))^2}$ 이다.
- 직선 $y = mx + n$ 이 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 θ 라고 하면 $\tan \theta = m$ 이다.
- 각 α 와 β 에 대하여 다음 식이 성립한다.

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta} \quad (\text{단, } \alpha \neq \frac{\pi}{2}, \beta \neq \frac{\pi}{2}, \tan \alpha \tan \beta \neq 1)$$

[문제 3-1] 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 위치 (x, y) 가

$$x = t, \quad y = \frac{2}{3}(t^2 - 2t + 2)^{\frac{3}{2}}$$

이다. 점 P의 속력이 최소가 되는 시각을 t_0 이라 할 때, 시각 $t=0$ 에서 시각 $t=t_0$ 까지 점 P가 움직인 거리를 구하시오. [10점]

[문제 3-2] 좌표평면 위에 원점 O가 중심이고 반지름의 길이가 1인 원 위의 점 $A(\cos \theta, \sin \theta)$ 가 있다. 그리고 원점을 지나며 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 2θ 인 직선과 곡선 $x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$ 의 교점을 B라 하고, 삼각형 AOB의 넓이의 최댓값을 M 이라 하자. 삼각형 AOB의 넓이를 $\tan \theta$ 로만 표현된 함수로 나타내고, 이를 이용하여 M^2 을 구하시오. (단, $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$) [15점]

[생명과학]

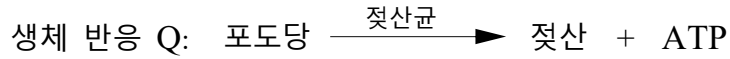
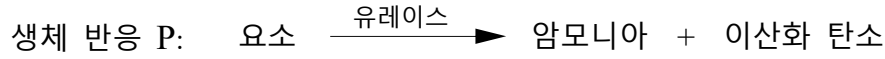
[문제 4] 다음 제시문 (가) - (마)를 읽고 문제에 답하시오.

- (가) 사람 몸의 기능이 정상적으로 유지되기 위해서는 세포 호흡의 결과로 발생한 노폐물을 적절히 몸 밖으로 내보내야 한다. 탄수화물과 지방이 세포 호흡에 이용되면 물과 이산화 탄소가 노폐물로 생성되고, 단백질이 세포 호흡에 이용되면 물과 이산화 탄소와 함께 암모니아가 노폐물로 생성된다. 독성이 강한 암모니아는 간에서 독성이 덜한 요소로 전환되어 콩팥을 통해 오줌의 형태로 몸 밖으로 배출된다. 혈당량은 혈액 내의 포도당 농도를 말하는데, 사람의 혈당량은 식사 전에 일정하게 유지된다. 하지만 식사 후 혈당량이 정상 범위보다 높아지면 이자의 β 세포에서 인슐린의 분비량이 증가한다. 인슐린은 간에서 포도당이 글리코젠으로 합성되는 과정을 촉진하며, 근육 세포에서 포도당의 흡수를 촉진한다. 그 결과 혈당량이 낮아져 정상 범위로 돌아온다.
- (나) 화학 반응이 일어나도록 하는데 필요한 최소한의 에너지를 활성화 에너지라고 한다. 세포 내에서는 효소가 활성화 에너지를 낮추어 반응이 빠르게 일어나게 하는 촉매 역할을 한다. 효소가 작용하는 특정 반응 물질을 기질이라고 하는데, 효소는 기질과 결합하여 효소·기질 복합체를 형성하고 활성화 에너지를 낮추는 촉매 작용을 한다. 활성 부위에 기질이 결합하고 있는 동안 기질은 생성물로 변하게 된다. 온도, pH, 기질의 농도 등 다양한 요인이 효소가 관여하는 화학 반응에 영향을 미치며 이는 효소의 종류에 따라 다르다.
- (다) 세포막은 세포를 둘러싸는 막으로, 세포의 형태를 유지하고 세포를 보호한다. 세포막을 구성하는 주성분은 인지질과 단백질이다. 세포막을 통한 물질의 이동은 물질의 종류에 따라 선택적으로 일어난다. 이산화 탄소나 산소 같이 크기가 작고 극성이 없는 물질이 세포막에 있는 막단백질을 거치지 않고 인지질 2중층을 통해 바로 세포막을 통과하는 현상을 단순 확산이라고 한다. 한편, 세포막은 단백질과 같은 거대한 분자나 이온, 포도당, 아미노산 등 수용성 분자에 대해서는 투과성을 보이지 않는다. 따라서 이러한 물질의 일부는 세포막에 있는 막단백질을 통해 세포막을 통과하는데, 이와 같은 현상을 촉진 확산이라고 한다.
- (라) 뉴런의 세포막을 구성하는 인지질 2중층은 이온 투과성이 없지만 일부 막단백질은 이온 통로와 펌프로 작용하여 세포 안과 밖의 이온들이 불균등하게 분포한다. 이러한 이온들의 불균등한 분포와 막 투과성의 차이로 뉴런이 자극을 받지 않을 때 세포 안과 밖이 약 $-80 \text{ mV} \sim -60 \text{ mV}$ 의 전위차가 발생하며, 이를 휴지 전위라고 한다. 신경 세포가 자극을 받으면 Na^+ 통로가 열려 세포 밖에 있던 Na^+ 이 세포 안으로 확산하여 막전위가 상승하는데, 이를 탈분극이라고 하고, 축삭 돌기에 나타나는 막전위의 급격한 변화를 활동 전위라고 한다. 활동 전위가 진행됨에 따라 Na^+ 통로가 닫히고, 대부분 K^+ 통로가 열려 세포 안에 있던 K^+ 이 세포 밖으로 확산한다. 그 결과 막전위가 급격히 하강하는데, 이를 재분극이라고 한다. 이후 K^+ 통로가 닫히고 이온이 재배치되어 휴지 전위로 돌아간다.
- (마) 신경 세포의 축삭 돌기 말단에는 신경 전달 물질이 들어 있는 시냅스 소포가 존재한다. 흥분이 축삭 돌기 말단에 도달하면 시냅스 소포는 신경 전달 물질을 시냅스 틈으로 분비한다. 분비된 신경 전달 물질이 시냅스 이후 신경 세포의 세포막에 있는 수용체에 결합하면 이온 통로가 열려 시냅스 이후 신경 세포가 탈분극되고 활동 전위가 발생한다.

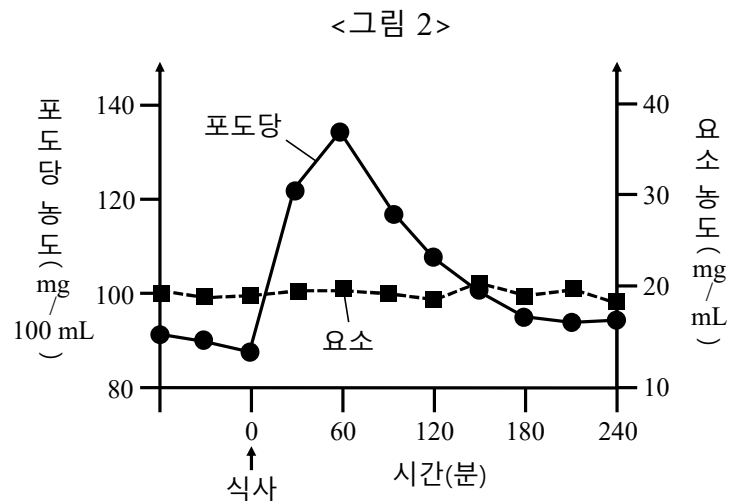
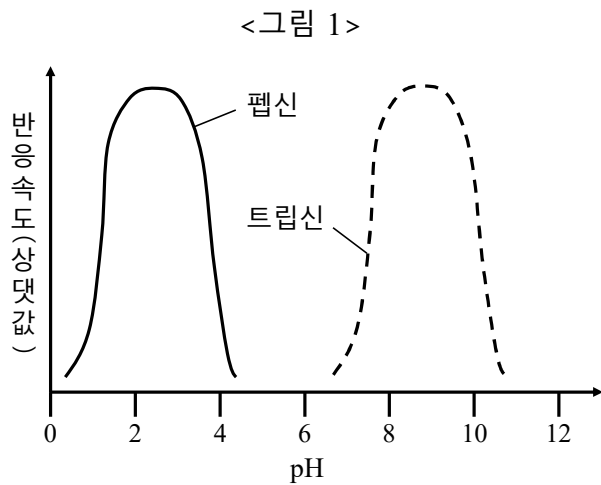
[문제 4-1] 대사 질환을 확인할 수 있는 진단 키트를 이용하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

[진단 키트의 원리]

I. 콩에서 추출한 유레이스를 이용한 생체 반응 P와 젖산균을 이용한 생체 반응 Q를 활용하여 대사 질환 진단 키트를 개발하였다.



- II. 생체 반응 P는 요소의 농도가 30 mg/mL일 때부터 반응이 시작되고, 생체 반응 Q는 포도당의 농도가 125 mg/100 mL일 때부터 반응이 시작된다.
- III. 검사할 사람의 혈액으로부터 혈장을 분리하고, 이를 진단 키트에 넣어 생체 반응 P, Q가 일어나도록 충분히 반응시킨다. 그 후 첨가 시약 A를 추가하고 색 변화를 관찰한다.
- IV. 첨가 시약 A는 무색의 용액(pH 5)이고, 트립신, 펩신, 트립신 기질(트립신이 작용하면 반응 후 용액은 빨간색을 나타냄), 펩신 기질(펩신이 작용하면 반응 후 용액은 녹색을 나타냄)을 포함하고 있다.
- V. 첨가 시약 A에 포함된 효소의 pH에 따른 반응 속도는 <그림 1>과 같고, 건강한 사람의 식사 후 혈당량과 요소의 혈중 농도 변화는 <그림 2>와 같다.



[혈액 검사 결과]

구분	선우	철수	민수
반응 후의 색	무색	녹색	빨간색

진단 키트를 이용한 선우, 철수, 민수 세 사람의 혈액 검사 결과, 대사 질환이 있을 것이라고 예상되는 사람을 모두 제시하고, 대사 질환의 원인을 제시문 (가)와 (나)에 근거하여 설명하시오. 또한 제시된 진단 키트를 사용할 때 정확한 진단을 위하여 주의할 점에 대해 <그림 2>를 고려하여 논리적으로 설명하시오. (단, 효소 반응에서 온도 조건은 고려하지 않는다.) [15점]

[문제 4-2] 신약을 개발하기 위해 독소를 이용하여 다음과 같은 실험을 진행하였다.

[실험 과정]

- I. 작용하는 기작이 서로 다른 독소 A와 독소 B를 각각 식염수에 녹이고, 대조군으로는 식염수를 사용하였다.
- II. 적혈구 세포에 식염수, 독소 A, 독소 B를 각각 처리한 후 1시간이 지났을 때, 각 세포 안팎의 이온 농도를 측정하여 <표 1>로 나타내었다.
- III. 아래 <그림>과 같이 신경 세포 3개에 대해 시냅스를 형성시킨 후, 실험군별로 식염수, 독소 A, 독소 B를 신경 세포 2에만 각각 처리하는 실험을 진행하였다.
- IV. 신경 세포 1에 자극을 한 번 주고 난 뒤 각 신경 세포의 측정지점에서 막전위를 측정하여 최솟값과 최댓값을 <표 2>에 나타내었다.

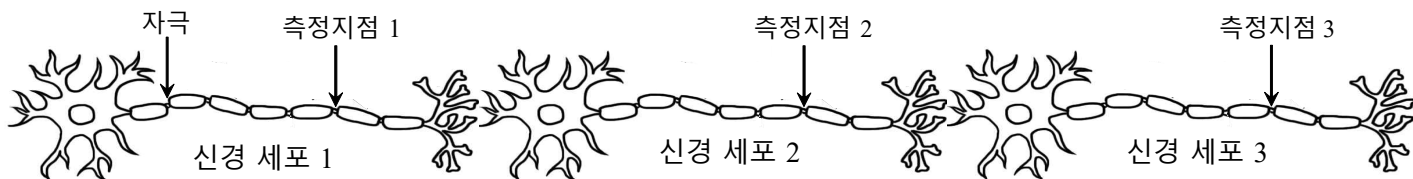
[실험 결과]

<표 1> 실험 조건에 따른 적혈구 세포의 이온 농도

(단위: mM)

이온 \ 조건	식염수 처리 세포		독소 A 처리 세포		독소 B 처리 세포	
	세포 안	세포 밖	세포 안	세포 밖	세포 안	세포 밖
Na ⁺	10	140	11	141	75	75
K ⁺	150	5	149	5	72	72
Cl ⁻	10	105	10	106	61	61

<그림> 신경 세포 모식도



<표 2> 신경 세포 1, 2, 3에서 얻은 막전위의 최솟값과 최댓값

(단위: mV)

측정지점 \ 조건	식염수 처리 세포		독소 A 처리 세포		독소 B 처리 세포	
	최솟값	최댓값	최솟값	최댓값	최솟값	최댓값
측정지점 1	-70	+40	-70	+40	-70	+40
측정지점 2	-70	+40	-70	+40	0	0
측정지점 3	-70	+40	-70	-70	-70	-70

위의 실험 결과를 해석하여 독소 A와 독소 B가 어떻게 세포에 독성을 나타내는지 제시문 (다), (라), (마)에 근거하여 논리적으로 설명하시오. [15점]

- 끝 -

[물리]

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (라)를 읽고 문제에 답하십시오.

(가) 벡터는 필요에 따라 성분별로 분해할 수 있다. 벡터 분해는 직각 좌표를 이용하여 벡터의 수직 성분과 수평 성분으로 나누어 분해한다. 크기가 $|\vec{C}|$ 이고 x 축과 이루는 각도가 θ 인 벡터 \vec{C} 를 분해하면, 수평 성분은 $C_x = |\vec{C}| \cos \theta$ 이고 수직 성분은 $C_y = |\vec{C}| \sin \theta$ 이다.

(나) 도플러 효과란 파동을 발생시키는 파원과 그 파동을 관측하는 관측자 중 하나 이상이 운동하고 있을 때 발생하는 효과이며, 파원이 내는 원래의 파장과 진동수가 매질의 상대 속도에 따라 다른 파장과 진동수로 관측되는 것이다. 소리의 파원이 관측자를 향해 움직일 때 관측자가 듣는 소리의 진동수는 증가하여 높은 소리가 들리며, 파원과 파면 사이의 거리가 짧아진 소리를 듣게 된다. 관측자가 듣는 소리의 진동수 f' 는 다음과 같다.

$$f' = \left(\frac{v}{v - v_{\text{파원}}} \right) f$$

이때 v 는 매질 내 소리의 속력, f 는 파원이 내는 원래의 진동수, $v_{\text{파원}}$ 은 관측자를 향하는 방향으로의 파원의 속력이다. 따라서 소리의 파원이 관측자로부터 멀어질 때에는 관측자가 듣는 소리의 진동수는 감소하여 낮은 소리가 들린다.

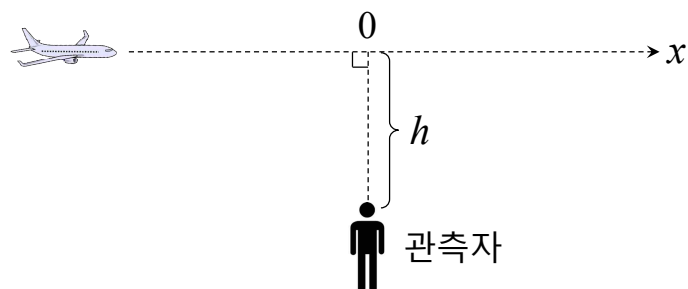
(다) 1864년 맥스웰이 빛이 전자기파라는 것을 예측한 후, 그 당시 대부분의 물리학자들은 음파가 공기라는 매질을 통해 전달되는 것과 같이 빛도 에테르라는 가상의 매질을 통해 전파된다고 믿었다. 만일 우주 전체에 에테르가 있다면, 태양 주위를 공전하는 지구는 에테르에 대해 정지해 있지 않고 움직이게 된다. 빛이 에테르를 통해 전달된다면 에테르 흐름 속에서 빛의 속력이 변할 것이다.

(라) 두 개의 동일한 파동이 서로 중첩될 때, 중첩된 파동의 진폭은 커지거나 작아지는 현상이 나타나며, 이를 파동의 간섭이라고 한다. 두 파동이 한 위치에서 중첩하여 간섭을 일으킬 때, 두 파동의 위상이 동일하여 중첩되기 전보다 진폭이 커지는 것을 보강 간섭이라고 한다. 또한 두 파동의 위상이 정반대라서 중첩되기 전보다 진폭이 더 작아지는 것을 상쇄 간섭이라고 한다. 두 개의 파원에서 위상과 파장이 같은 파동이 퍼져나갈 때, 어떤 지점 P에서의 간섭 결과는 경로차에 의해 결정된다. 경로차가 0이거나 반파장의 짝수 배가 되는 경우에는 보강 간섭이 일어나고, 경로차가 반파장의 홀수 배가 되는 경우에는 상쇄 간섭이 일어난다. 파장을 λ 라고 할 때, 이것을 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\text{보강 간섭: 경로차} = \frac{\lambda}{2} (2m) \quad (m = 0, 1, 2, \dots)$$

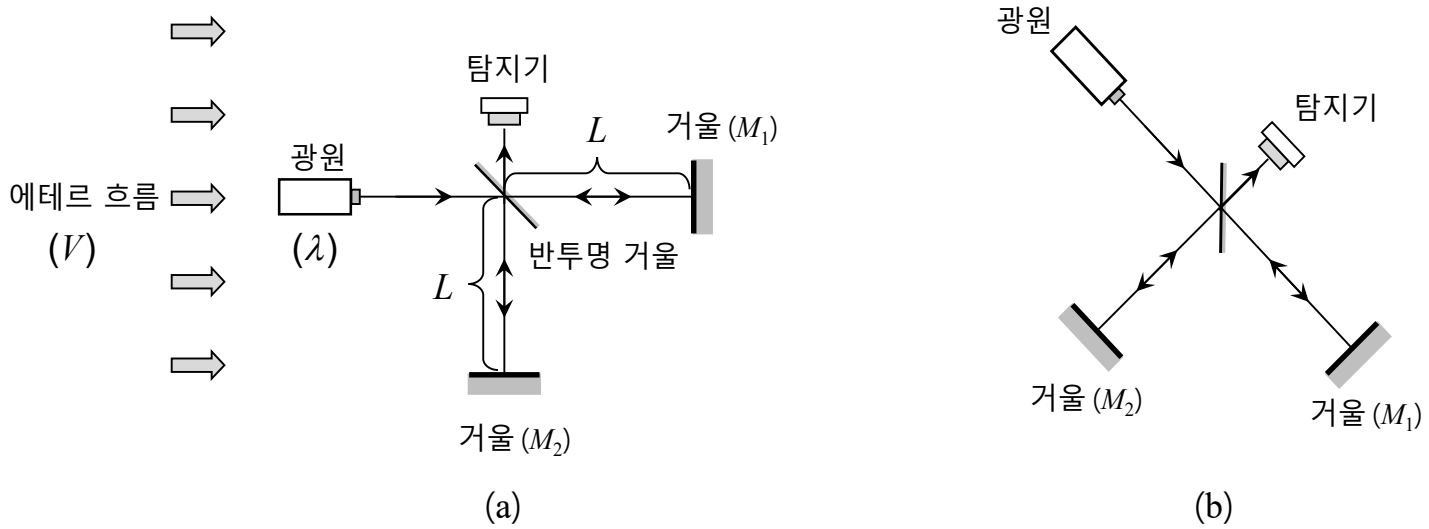
$$\text{상쇄 간섭: 경로차} = \frac{\lambda}{2} (2m + 1) \quad (m = 0, 1, 2, \dots)$$

[문제 4-1] 원래의 진동수가 f_0 인 음파를 발생시킬 수 있는 비행기가 다음 그림과 같이 $x=0$ 에 정지해 있는 관측자의 위 높이 h 에서 $+x$ 방향으로 날아 관측자를 향해 다가오고 있다. $h=0$ 일 때 관측자에 의해 측정되는 음파의 진동수를 구하고, $h>0$ 일 때 예상되는 음파의 진동수 변화를 제시문 (가)와 (나)에 근거하여 논리적으로 설명하시오. (단, 비행기의 속력은 음속의 $\frac{1}{2}$ 이다.) [15점]



[문제 4-2] 맥스웰 당시 학자들의 생각과 같이 음파가 공기를 매질로 전파되는 것과 동일한 원리로 빛이 에테르라는 매질을 통해 전파되고, 정지한 에테르에서 빛의 속력이 c 라고 가정해 보자. 이 경우 지구에서 빛의 속도는 에테르의 속도와 정지한 에테르에서 빛의 속도를 각 방향 벡터 성분별로 합한 것으로, 예를 들어 에테르 운동 방향과 수직 방향 빛의 속력은 c 가 된다. 지구의 움직임을 통해 그림 (a)와 같이 에테르에 대해 상대 속력 V 로 움직이는 실험계를 준비한다. 파장이 λ 인 빛이 광원에서 나와 반투명 거울을 통해 수직한 두 방향으로 나뉘는 후, 각각 거리 L 만큼 떨어진 곳에 놓인 거울 M_1, M_2 에 의해 반사되어 반투명 거울로 되돌아온다. 반투명 거울에서 다시 합쳐진 빛의 간섭을 탐지기로 측정한다.

시각 $t=0$ 에서 T 까지 실험계를 시계 방향으로 45° 만큼 천천히 회전시켜 그림 (b)와 같이 만든 후, 시각 $t=T$ 에서 $2T$ 까지 실험계를 반시계 방향으로 45° 만큼 천천히 회전시켜 그림 (a)의 초기 배치 상태로 돌아온다. 실험이 수행되는 시간 $2T$ 동안 관측되는 보강 간섭의 횟수를 구하는 과정을 제시문 (가), (다), (라)에 근거하여 논리적으로 설명하시오. (단, $V < c$ 이다.) **[15점]**



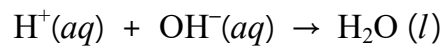
- 끝 -

[화학]

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (라)를 읽고 문제에 답하시오.

(가) 화학 반응은 본래의 물질과 성질이 전혀 다른 새로운 물질이 생성되는 현상이다. 화학 반응이 일어날 때 반응물과 생성물의 관계를 화학식을 이용하여 나타낸 것을 화학 반응식이라고 한다. 화학 반응에 참여한 물질 사이의 계수비는 곧 몰비이므로, 이를 통해 반응물과 생성물의 질량비를 계산할 수 있다. 즉 화학 반응식을 통해 반응물과 생성물의 종류, 몰비, 질량비, 기체 부피비 등을 알 수 있다.

(나) 산의 수용액에는 수소 이온(H^+)과 음이온이 들어 있고, 염기의 수용액에는 수산화 이온(OH^-)과 양이온이 들어 있다. 산 수용액과 염기 수용액을 섞으면 H^+ 과 OH^- 이 반응하여 물(H_2O)을 생성하고, 산의 음이온과 염기의 양이온이 반응하여 염을 생성하는데, 이를 중화 반응이라고 한다. 실제 반응에 참여한 이온만으로 나타낸 화학 반응식을 알짜 이온 반응식이라고 하며, 이를 이용하여 중화 반응을 나타내면 다음과 같다.



중화 반응이 완전히 일어나려면 산이 내놓는 H^+ 과 염기가 내놓는 OH^- 의 개수가 같아야 한다. 따라서 1몰당 n 몰의 H^+ 을 내놓는 산과 1몰당 n' 몰의 OH^- 을 내놓는 염기가 반응하여 완전히 중화할 때, 일반적으로 다음과 같은 관계가 성립한다.

$$nMV = n'M'V'$$

(M : 산의 몰 농도, V : 산의 부피, M' : 염기의 몰 농도, V' : 염기의 부피)

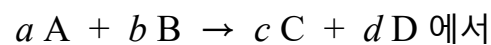
(다) 1801년 영국의 과학자 돌턴은 서로 반응하지 않는 두 종류 이상의 기체가 섞여 있을 때 혼합 기체가 나타내는 전체 압력은 각 기체가 나타내는 압력의 합과 같다는 사실을 알아냈다. 이를 부분 압력 법칙이라고 한다. 혼합 기체의 전체 압력을 P , 각 기체의 분압을 P_A , P_B , P_C , ...라고 하면 부분 압력 법칙은 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$P = P_A + P_B + P_C + \dots$$

혼합물에서 각 물질의 양을 전체 양으로 나눈 값을 몰 분율이라고 한다. 혼합 기체에서 각 기체의 몰 분율을 각각 X_A , X_B 라고 하면 각 기체의 분압은 각 기체의 몰 분율에 비례한다.

$$P_A = X_A P, P_B = X_B P$$

(라) A와 B가 반응하여 C와 D가 생성되는 일반적인 화학 반응에서 반응 속도 (v)는 다음과 같이 나타낼 수 있다.



$$v = k[A]^m[B]^n$$

이와 같이 반응 속도와 반응물의 농도 사이의 관계를 나타낸 식을 반응 속도식이라고 한다. 이때 k 는 반응 속도 상수라고 불리는 비례 상수로, 반응물의 농도와는 관계없고 온도 및 촉매에 따라 변한다. 반응 속도식에서 농도의 지수인 m 과 n 을 반응 차수라고 한다. $m=1$ 이면 이 반응은 A에 대하여 1차 반응, $n=2$ 이면 B에 대하여 2차 반응이며, $(m+n)$ 을 이 반응의 전체 반응 차수라고 한다. 반응이 진행됨에 따라 반응물의 농도는 감소하며, 반응물의 농도가 감소하는 경향은 반응 차수에 따라 달라진다. 특히 반응물의 농도가 반으로 줄어드는 데 걸리는 시간을 반감기라고 하는데, 반감기는 반응 차수에 따라 다른 특성을 나타낸다.

[문제 4-1] 아래 그림은 25 °C 에서 $\text{HCl}(aq)$ 50 mL에 임의의 강염기 $\text{X}(\text{OH})_n(aq)$ 을 조금씩 넣었을 때 넣어 준 $\text{X}(\text{OH})_n(aq)$ 의 부피에 따른 혼합 용액 속 전체 이온의 양을 나타낸 것이다. 아래 그림과 제시문 (가)와 (나)에 근거하여 넣어 준 강염기의 화학식을 제시하시오. 또한, P 지점에서의 pH가 13이라고 할 때 $\text{HCl}(aq)$ 의 초기 농도와 넣어 준 $\text{X}(\text{OH})_n(aq)$ 의 농도를 구하시오. (단, 온도는 일정하고, 25 °C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1.0×10^{-14} 이며, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 용액의 부피의 합과 같다.) **[15점]**

