

2020학년도 중앙대학교

모의 논술

- 자연계열 문제지 -

대학	학과(학부)	수험 번호	성명

□ 답안 작성 시 유의 사항

1. 문제지는 표지를 제외하고 모두 10장으로 구성되어 있습니다.
 2. 연습지가 필요할 경우 문제지의 여백을 이용하십시오.
 3. 답안지의 수험번호 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.)
- ※ [문제 4]는 생명과학, 물리, 화학 중 본인이 선택한 한 과목만 답안을 작성하십시오. (다른 과목의 답안을 작성하면 0점 처리됩니다.)

※ 위의 내용을 정확히 숙지하였음을 확인합니다: 응시자 성명 _____ (서명)

[수학]

[문제 1] 영희는 두 단계로 구성된 게임에 다음과 같은 규칙에 따라 참여한다.

단계 I

동전 두 개를 동시에 던져서 둘 다 앞면이 나오면 1, 둘 다 뒷면이 나오면 2, 그렇지 않으면 3의 값을 얻고 단계 II로 넘어간다.

단계 II

동전 네 개를 동시에 던져서 앞면과 뒷면의 개수가 다르면 단계 I에서 나온 값의 제곱을 최종 점수로 얻고 게임은 종료되며, 그렇지 않으면 단계 II를 반복한다.

위의 규칙에 따라 영희가 게임에 참여할 때 얻을 수 있는 최종 점수의 기댓값을 구하시오. (단, 기댓값은 분수로 제시하거나 소수점 아래 둘째 자리에서 반올림하여 제시한다.) **[20점]**

[문제 2] 다음을 읽고 문제에 답하시오.

- 두 함수 $f: X \rightarrow Y$, $g: Y \rightarrow Z$ 에 대하여 X 의 각 원소 x 에 Z 의 원소 $g(f(x))$ 를 대응시켜 X 를 정의역, Z 를 공역으로 하는 새로운 함수를 정의할 수 있다. 이 새로운 함수를 f 와 g 의 합성함수라 하고, 기호로 $g \circ f: X \rightarrow Z$ 와 같이 나타낸다.

- $a > 0$, $a \neq 1$, $N > 0$ 일 때 다음이 성립한다.

$$a^x = N \Leftrightarrow x = \log_a N$$

- 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] 함수 $f(x) = \frac{cx+1}{dx+1}$ 에 대하여 $(f \circ f \circ f)(x) = x$ 을 만족하는 실수 x 가 무한히 많이 있다. 이때 d 의 최댓값을 구하시오. (단, c, d 는 실수이다.) [10점]

[문제 2-2] $0 < x < 1$ 에서 정의된 함수 $g(x) = \int_1^x \sin(\ln t)dt$ 에 대하여, $g(x)$ 가 극값을 가지는 점들의 집합을 A 라고 하자. A 의 원소들을 큰 순서대로 모두 나열한 수열을 $\{a_n\}$ 이라고 할 때,

$\sum_{n=1}^{\infty} \left(g(a_n) - \frac{1}{2} \right)$ 의 값을 구하시오. [15점]

[문제 3] 다음을 읽고 문제에 답하시오.

- 직선 $y = mx + n$ ($m \neq 0$) 이 양의 방향의 x 축과 이루는 각의 크기를 θ 라고 하면 $\tan \theta = m$ 이다.

- 두 직선 $y = m_1x + n_1$, $y = m_2x + n_2$ 가 서로 수직이면 $m_1m_2 = -1$ 이다.

- 0과 π 사이의 각 α 와 β 에 대하여 다음 식이 성립한다.

$$\tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta}$$

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

- 함수 $f(x)$ 가 $x = c$ 에서 미분가능할 때, 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(c, f(c))$ 에서의 접선의 방정식은 $y - f(c) = f'(c)(x - c)$ 이다.

- 함수 $g(x)$ 가 구간 $[u, v]$ 에서 연속이고 $g(x) \geq 0$ 이면 정적분 $\int_u^v g(x) dx$ 는 곡선 $y = g(x)$ 와 두 직선 $x = u$, $x = v$ 및 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 나타낸다.

[문제 3-1] 포물선 $y = b - ax^2$ ($b > 2$) 가 원 $x^2 + y^2 - 2y = 0$ 에 외접하도록 두 실수 a, b 를 정할 때, 이 포물선과 x 축으로 둘러싸인 영역의 넓이를 a 로 표현하고 그 넓이의 최솟값을 구하시오. [10점]

[문제 3-2] 포물선 $y = 3 - x^2$ 위의 점 A는, 점 A에서 그은 접선 위의 한 점 B와 점 $C(-\sqrt{3}, 0)$ 과 함께 정삼각형 ABC를 이룬다. 두 점 A, B의 쌍을 모두 찾아 좌표를 제시하시오. [15점]

[생명과학]

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (바)를 읽고 문제에 답하시오.

- (가) 음식을 먹은 후 소장에서 포도당이 흡수되어 혈당량이 증가하면 이자에서 분비되는 인슐린의 양이 늘어난다. 이러한 인슐린은 간에 작용하여 포도당을 글리코젠으로 합성한 후 간에 저장하고, 동시에 몸의 각 세포에서 포도당을 흡수하는 것을 촉진한다. 운동을 하거나 음식을 먹은 지 오래되면 포도당이 소모되므로 혈당량이 떨어진다. 그러면 이자에서 글루카곤의 분비가 촉진되며 인슐린의 분비는 억제된다. 글루카곤은 간에 작용하여 간에 저장되어 있던 글리코젠이 포도당으로 분해되는 것을 촉진한다.
- (나) 간뇌는 시상과 그 아래쪽에 있는 시상 하부의 두 부분으로 되어 있다. 시상은 척수나 연수 등에서 오는 자극을 대뇌의 각 부분으로 선별하여 보내는 중개소라고 할 수 있다. 그리고 시상 하부는 자율 신경의 조절 중추로 체온 조절, 혈당량 조절, 삼투압 조절을 통해 항상성 유지에 중요한 역할을 한다.
- (다) 근육 수축의 원리는 활주 필라멘트 모형으로 설명된다. 근육이 수축하는 동안 가는 필라멘트와 굵은 필라멘트가 서로 겹치면서 미끄러져 들어간다. 필라멘트의 활주는 가는 필라멘트를 만드는 액틴과 굵은 필라멘트를 만드는 마이오신 분자 사이의 상호 작용에 의해 일어난다. 마이오신은 ATP와 결합하면서 액틴에서 분리된다. 이어서 ATP가 ADP와 무기 인산(Pi)으로 분해되고 근육을 수축할 수 있는 상태가 된다. 근육 섬유가 반복적인 수축을 하기 위해서는 ATP가 필요한데, 이 ATP는 크레아틴 인산과 글리코젠으로부터 공급받는다. 크레아틴 인산은 ADP에 인산기를 직접 제공하여 ATP를 빠르게 생성하지만, 그 생성을 지속하는 시간은 15초 정도이다. 그 이후에는 글리코젠이 분해되어 만들어진 포도당으로부터 ATP가 공급된다.
- (라) 모든 생명체는 화학 반응을 통하여 주위에서 받아들인 물질을 합성하거나 분해하면서 생명 활동에 필요한 물질과 에너지를 얻는다. 생명체 내에서 일어나는 이러한 물질의 변환 과정을 물질대사라고 하며, 물질대사는 크게 동화 작용과 이화 작용으로 나눌 수 있다. 동화 작용은 작은 분자들을 붙여 큰 분자를 합성하는 반응으로 광합성이 대표적인 예이며, 이화 작용은 동화 작용과 반대로 큰 분자를 작은 분자로 분해하는 반응으로 세포 호흡이 대표적인 예이다.
- (마) 세포는 생명 활동이 일어나는 생명체의 기능적 단위이다. 모든 생명체는 크게 핵막이 있는 진핵 세포와 핵막이 없는 원핵 세포로 나눌 수 있다. 원핵 세포는 히스톤 단백질이 결합하지 않은 하나의 원형 염색체를 갖고, 진핵 세포는 히스톤 단백질이 결합한 다수의 선형 염색체를 갖는다. 세포 안팎의 환경은 서로 큰 차이가 있는데, 세포는 이러한 차이가 지속되도록 세포막을 경계로 하여 세포 내부의 항상성을 유지한다. 식물 세포는 동물 세포와 달리 세포막의 바깥쪽에 세포벽을 형성하는데, 세포벽은 세포막보다 두껍고 단단하여 세포를 보호하고 세포의 형태를 유지한다. 적혈구와 같은 동물 세포를 저장액에 넣으면 적혈구 속으로 물이 들어와 결국 세포막이 터지는 용혈이 일어난다. 반면 식물 세포는 단단한 세포벽이 있기 때문에 저장액 속에서 일정 부피가 되면 더 커지지 않고 용혈이 일어나지 않는다.
- (바) 중합 효소 연쇄 반응(PCR)은 DNA의 특정 부분을 증폭시키는 분자 생물학적 기술로, 어떤 생물의 유전체나 미량인 DNA에서 특정 DNA 단편만을 선택적으로 증폭시킬 때 쓰인다. PCR를 진행하기 위해서는 증폭하고자 하는 DNA, 프라이머, dNTP, 완충 용액, Taq DNA 중합 효소가 필요하다. PCR는 DNA 변성, 프라이머 결합, DNA 합성의 3단계로 이루어지며, 이 과정을 계속 반복하면 원하는 DNA 단편이 증폭된다.

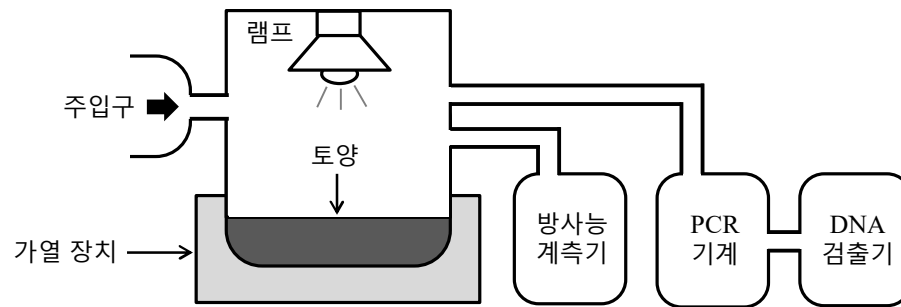
[문제 4-1] 종아리 근육 기능에 이상이 있는 환자 A와 B가 발병 원인을 찾기 위해 다음 검사를 받았다. 근육 활성화와 관련된 조절 인자의 양을 1시간 동안 낮은 강도의 유산소 운동을 시행하기 전과 후에 각각 측정하고, 이를 정상인의 결과와 비교한 값을 아래 표에 정리하였다. 단, 조절 인자의 양은 상대값으로 나타내었다.

	혈중 인슐린 농도		혈중 글루카곤 농도		근육 내 ATP 생산량		근육 내 ATP 소비량	
	운동 전	운동 후	운동 전	운동 후	운동 전	운동 후	운동 전	운동 후
정상인	1	0.1	1	10	1	40	1	20
환자 A	1	0.5	1	3	1	25	1	11
환자 B	1	0.1	1	10	1	40	1	7

제시문 (가), (나), (다)에 근거하여 환자 A와 B의 발병 원인을 각각 논리적으로 설명하시오. [10점]

[문제 4-2] A, B, C 지역의 토양에 살고 있는 생명체의 종류를 알아보기 위해 각 지역에서 토양을 채취하여 다음 실험 장치에 넣고 아래와 같은 실험을 하였다.

[실험 장치]



[실험 과정]

- [실험 1] 주입구에 ^{14}C 방사성 동위원소로 표지된 유기 영양물질을 넣고, 3일 후에 방사성 기체 $^{14}\text{CO}_2$ 의 생성량을 방사능 계측기로 측정하였다.
- [실험 2] 주입구에 충분한 양의 순수한 물을 넣은 후, 3시간 뒤 물을 완전히 제거하고 실험 1의 과정을 수행하였다.
- [실험 3] 주입구에 방사성 기체 $^{14}\text{CO}_2$ 를 넣고 빛을 3일 동안 비추었다. 이후 실험 장치 속에 남아있는 기체를 완전히 제거하고, 토양을 가열하여 방사성 동위원소가 포함된 기체의 생성량을 방사능 계측기로 측정하였다.
- [실험 4] 각 지역의 토양에 살고 있는 생명체로부터 DNA를 추출하고, 세포 증식에 관여하는 유전자에 대한 프라이머를 이용하여 PCR를 수행한 후, 증폭된 DNA량을 검출기를 통해 측정하였다.
- [실험 5] 실험 4와 같이 DNA를 추출하고 PCR를 수행하기 전 단백질 분해 효소를 DNA에 처리한 후, 세포 증식에 관여하는 유전자에 대한 프라이머를 이용하여 PCR를 수행하고, 증폭된 DNA량을 검출기를 통해 측정하였다.

[실험 결과]

실험 1~5를 각각 수행하고 그 결과를 아래 표에 정리하였다. (단위는 생략하였다.)

	지역 A	지역 B	지역 C
실험 1	0	35	60
실험 2	0	30	0
실험 3	90	0	0
실험 4	0	250	0
실험 5	150	250	170

위의 실험 결과를 바탕으로 각 지역 A, B, C의 토양에 살고 있는 생명체의 종류를 제시문 (라), (마), (바)에 근거하여 논리적으로 설명하시오. (단, 각 지역에 살고 있는 생명체는 동물류, 식물류, 세균류 중 하나이다.) [20점]

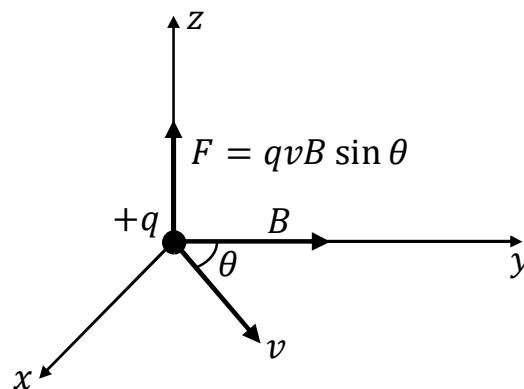
- 끝 -

[물리]

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (라)를 읽고 문제에 답하시오.

(가) 전기장이 형성된 공간에 놓여 있는 전하 $+q$ 가 받는 전기력이 F 이면, 전기장의 세기는 $E = \frac{F}{q}$ 이다. 다른 전하로 대전된 평행한 두 금속판 사이의 수직 거리가 d 이고 전위차가 V 일 때, 세기가 $E = \frac{V}{d}$ 인 전기장이 (+)로 대전된 금속판에서 (-)로 대전된 금속판 방향으로 균일하게 만들어진다. 이 전기장 내에 전하 $+q$ 가 있으면 $F = qE$ 의 전기력을 전기장의 방향과 같은 방향으로 받는다.

(나) y 축 방향으로 자기장 B 가 걸려 있는 공간에서 점전하 $+q$ 가 xy 평면 위에서 y 축과 θ 의 각을 이루며 속도 v 로 운동을 하고 있을 때 점전하는 z 축 방향으로 자기력 $F = qvB \sin \theta$ 를 받는다.



(다) 물체의 질량이 같을 때는 힘의 크기가 클수록 가속도가 크고, 같은 크기의 힘이 작용할 때는 질량이 클수록 물체의 가속도가 작다. 운동하는 물체의 가속도(a)는 작용하는 힘(F)의 크기에 비례하고 질량(m)에 반비례한다. 이를 뉴턴 운동 제2법칙 또는 가속도 법칙이라고 한다.

$$a = \frac{F}{m}$$

물체의 가속도가 일정한 운동을 등가속도 운동이라 하는데, 이것은 속도가 일정하게 변하는 운동이다. 속도 변화는 가속도-시간 그래프를 이용하여 알 수 있다. 처음 시각을 0, 나중 시각을 t , 처음 속도를 v_0 , 나중 속도를 v 라 하면 이들 사이의 관계는 다음과 같다.

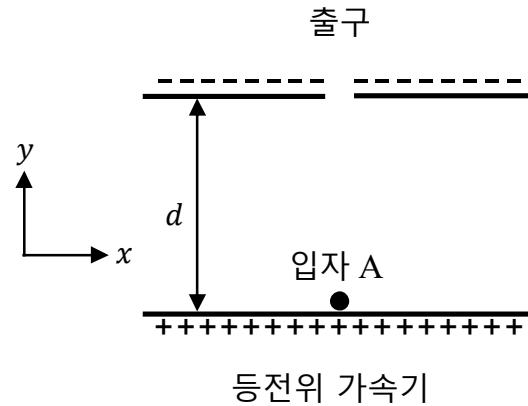
$$v = v_0 + at$$

또한 주어진 시간 동안에 움직인 변위는 속도-시간 그래프를 이용하여 알 수 있다.

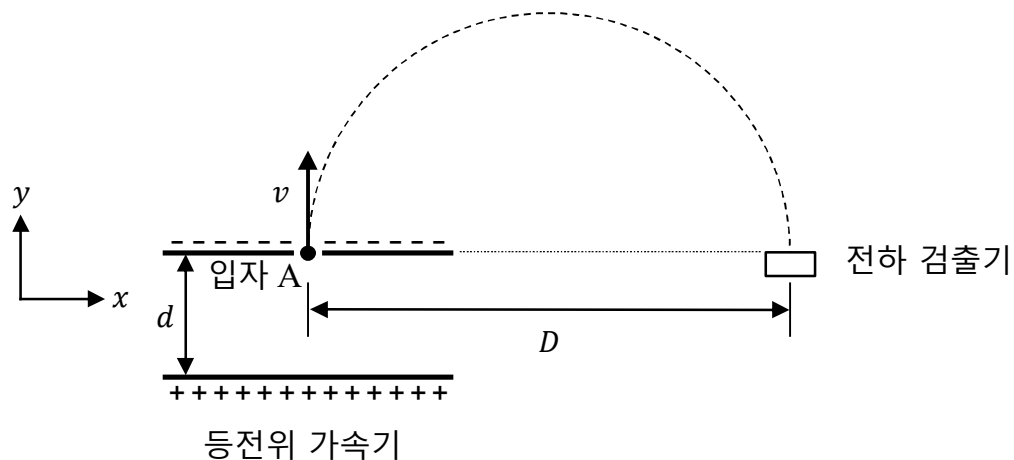
(라) 물체가 원운동을 할 때 원의 중심 방향으로 구심 가속도가 생긴다. 원운동하는 물체에서 구심 가속도를 생기게 하는 힘을 구심력이라고 한다. 뉴턴 운동 제2법칙에 따르면, 가속도는 물체에 가해지는 힘과 같은 방향으로 작용한다. 구심력의 방향은 구심 가속도의 방향과 같다. 물체의 속도를 v 라 하고 원의 반지름을 r 라 하면, 구심력의 크기 F 는 뉴턴 운동 제2법칙에 따라 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$F = ma = m \frac{v^2}{r}$$

[문제 4-1] 다음 그림은 거리가 d 만큼 떨어져 있고 전위차가 V 인 평행한 두 금속판이 y 축에 수직인 방향으로 놓여 있는 등전위 가속기를 나타낸 것이다. 등전위 가속기에서는 (+)로 대전된 금속판에서 질량이 m 이고 전하가 $+q$ 인 입자 A가 정지 상태에서 움직이기 시작하여 (-)로 대전된 금속판의 출구로 나온다. 두 금속판 사이에 발생하는 전기장의 세기와 방향을 제시문 (가)에 근거하여 구하시오. 또한 입자 A가 등전위 가속기에서 움직이기 시작하여 출구로 나올 때까지 걸리는 시간과 출구에 도달하는 순간의 속도를 제시문 (가), (다)에 근거하여 논리적으로 구하시오. (단, 입자 A의 크기, 등전위 가속기의 출구의 크기, 지구 자기장, 중력은 무시한다.) [10점]



[문제 4-2] 다음 그림과 같이 질량이 m 이고 전하가 $+q$ 인 입자 A가 시각 0에 전기장의 세기가 E 인 등전위 가속기의 출구로 나와 속도 v 를 가지고 y 축 방향으로 움직이기 시작한다. 등전위 가속기의 외부에는 xy 평면에 수직이고 균일한 자기장 B 가 걸려 있다. 입자 A가 등전위 가속기의 출구로부터 x 축 방향으로 거리 D 만큼 떨어져 있는 전하 검출기에 도달할 때 자기장의 세기, 방향, 그리고 입자 A가 전하 검출기에 도달하는 순간의 시각 t 를 제시문 (나), (라)에 근거하여 구하시오. 한편, 등전위 가속기의 전기장의 세기가 $2E$ 일 때 등전위 가속기에 의해 가속된 입자 A를 검출할 수 있는 전하 검출기의 위치를 제시문 (가) - (라)에 근거하여 논리적으로 구하시오. (단, 전하 검출기는 등전위 가속기의 (-)로 대전된 금속판과 같은 평면 위에 있고 입자 A의 크기, 지구 자기장, 중력, 등전위 가속기의 출구의 크기, 전하 검출기의 크기는 무시한다.) [20점]



- 끝 -

[화학]

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (마)를 읽고 문제에 답하시오.

- (가) 화학 반응이 일어날 때 반응 물질과 생성 물질 사이의 관계를 나타낸 식을 화학 반응식이라고 한다. 화학 반응식에서 각 물질의 계수비는 반응에 참여한 물질의 분자 수의 비와 몰수비, 부피비를 의미한다. 이때 몰과 입자 수, 몰과 질량, 몰과 기체의 부피 관계를 이용하면 반응물과 생성물의 몰수, 입자 수, 질량, 부피를 구할 수 있다. 화학 반응이 일어날 때에는 원자가 새로 생기거나 없어지지 않는다.
- (나) 원자는 양성자, 중성자, 전자로 구성되어 있다. 중성 원자는 양성자 수와 전자 수가 항상 같지만, 양성자 수와 중성자 수는 항상 같지는 않다. 원자핵 속의 양성자 수를 그 원소의 원자 번호라고 한다. 전자의 질량은 양성자나 중성자의 질량에 비해 무시할 정도로 작으므로 양성자 수와 중성자 수를 합한 수로 원자의 질량을 나타내는데, 이것을 질량수라고 한다. 원자의 상대적 질량은 질량수가 12인 탄소 원자(^{12}C)의 질량을 12.00으로 정하고, 이 값과 비교한 다른 원자의 질량비로 나타낸다. 원자의 상대적 질량은 동위 원소의 존재비를 고려하여 평균값을 사용하는데, 이를 원자량이라고 한다. 여기서, 양성자 수는 같으나 중성자 수가 달라 질량수가 다른 원소들을 동위 원소라고 한다.
- (다) 공간에서 전자가 존재하는 확률을 나타낸 함수를 궤도 함수 또는 오비탈이라고 한다. 오비탈은 전자의 준위를 나타내는 주양자수와 오비탈의 모양을 표시하는 s, p, d, f 등을 함께 사용하여 $1s, 2s, 2p, \dots$ 로 나타낸다. 낮은 에너지를 갖는 오비탈부터 전자를 채워 나가는 원리를 쌓음 원리라고 한다. 다전자 원자에서 전자는 다음과 같이 에너지 준위가 낮은 오비탈에서 에너지 준위가 높아지는 순서로 채워진다.

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < \dots$$

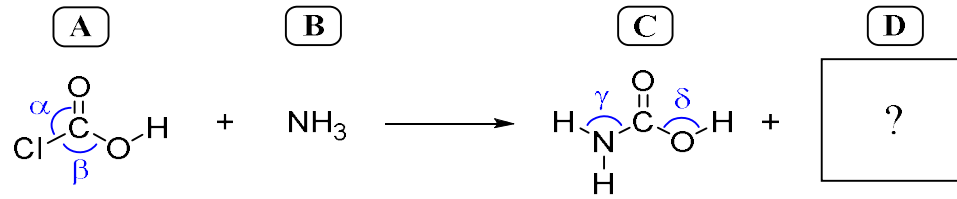
- (라) 18족 원소 이외의 대부분의 원자들은 전자를 잃거나 얻어서 최외각 전자 껍질에 8개의 전자를 채워 안정한 전자 배치를 가지려고 하는데, 이러한 경향을 옥텟 규칙이라고 한다. 비금속 원자들은 전자를 공유함으로써 옥텟 규칙을 만족시키는데, 2개 이상의 원자들이 전자쌍을 공유하면서 형성되는 화학 결합을 공유 결합이라고 한다. 이때 각 원자에 포함된 원자가 전자 중에서 두 원자가 공유하는 전자쌍을 공유 전자쌍, 결합에 참여하지 않는 전자쌍을 비공유 전자쌍이라고 한다. 공유 결합을 형성하는 원자들은 중심 원자와 $180^\circ, 120^\circ, 109.5^\circ$ 등 일정한 결합각을 이룬다. 공유 결합 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, 공유 결합 분자에서 비공유 전자쌍 사이의 반발력이 공유 전자쌍 사이의 반발력보다 더 크게 나타난다.
- (마) 기체의 성질에 관한 보일 법칙, 샤를 법칙, 아보가드로 법칙을 종합하면 기체의 압력(P), 부피(V), 절대 온도(T), 몰수(n)에 대해 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있으며, 이 식을 이상 기체 상태 방정식이라고 한다.

$$PV = nRT \quad (R \text{는 기체 상수})$$

한편, 일정한 온도와 압력에서 기체 분자의 분출 속도는 기체 분자량의 제곱근에 반비례하는데 이를 그레이엄 법칙이라고 하며, 두 기체의 분출 속도(v_1, v_2)와 분자량(M_1, M_2) 사이에는 다음과 같은 관계가 성립한다.

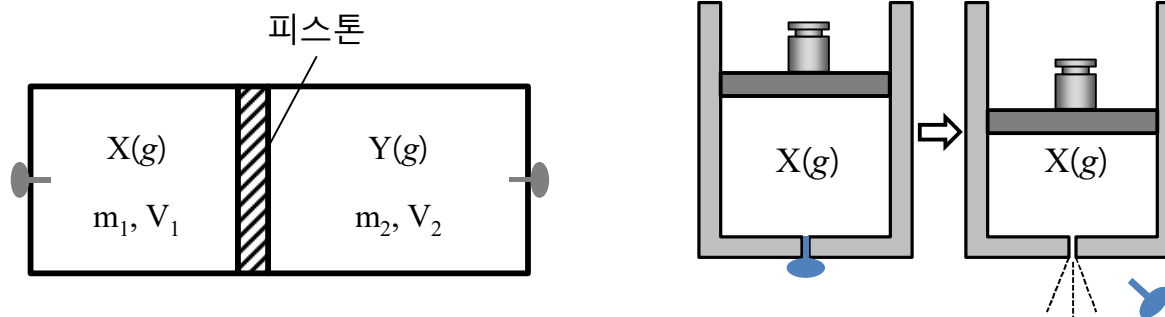
$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

[문제 4-1] 다음은 물질 A와 B가 반응하는 임의의 화학 반응식을 나타낸 것이다.



반응 초기에 같은 몰수의 물질 A와 B가 존재하고, 위의 반응을 통해 A와 B가 모두 반응하여 물질 C와 D가 생성된다고 가정한다. A의 양이 32.2 g이었다면, 반응을 통해 생성되는 D의 양을 제시문 (가)와 (나)에 근거하여 논리적으로 구하시오. 또한 제시문 (라)에 근거하여 물질 A, B, C, D에 존재하는 비공유 전자쌍 개수의 비를 제시하고, 결합각 α ($\angle\text{OCCl}$), β ($\angle\text{ClCO}$), γ ($\angle\text{HNC}$), δ ($\angle\text{COH}$)의 크기를 큰 것부터 순서대로 나열하시오. (단, 탄소(C), 수소(H), 질소(N), 산소(O)의 원자량은 각각 12, 1, 14, 16이고, 자연계에서 염소(Cl)는 두 동위 원소 ^{35}Cl 와 ^{37}Cl 가 3 : 1의 비로 존재한다.) [15점]

[문제 4-2] 다음과 같이, 움직이는 피스톤이 장착된 실린더 안에 두 종류의 기체 X(g)와 기체 Y(g)를 피스톤을 사이에 두고 넣었을 때, 피스톤의 위치가 두 기체의 부피가 V_1 , V_2 가 되는 지점에서 멈추었다. 제시문 (나), (다), (마)에 근거하여 아래의 조건을 만족시키는 X와 Y의 분자량을 논리적으로 구하시오. 또한 X를 아래의 오른쪽 그림과 같은 실린더에 옮겨 담고 실린더의 콕을 열었을 때 X가 진공 상태인 밖으로 다 빠져 나오는데 걸리는 시간이 10초라면, Y를 동일한 실린더에 옮겨 담은 후 실린더의 콕을 열었을 때 Y가 진공 상태인 밖으로 다 빠져 나오는데 걸리는 시간을 구하시오. (단, 온도는 일정하며, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [15점]



- 기체 X를 구성하는 원소는 6개의 p 오비탈에 전자가 다 채워져 있고, d 오비탈에는 전자가 하나도 채워져 있지 않은 바닥상태의 전자 배치를 가진다.
- 기체 X를 구성하는 원소에서 중성자의 질량은 전체 질량의 55%를 차지한다.
- 기체 X와 Y의 질량비는 $m_1 : m_2 = 2 : 1$ 이고, 부피비는 $V_1 : V_2 = 4 : 5$ 이다.

- 끝 -