

2020학년도
중앙대학교 모의 논술
채점자 매뉴얼

자연계열



**2020학년도 모의 논술 자연계열
제시문 출전 및 출제 의도**

[수학, 문제 1 제시문 출전]

- 확률과 통계 II-2-1 조건부확률의 뜻 (㈜금성출판사, 정상권 외 7인, 2016; pp.95-101)
- 확률과 통계 II-2-1 조건부확률 (천재교과서, 류희찬 외 17인, 2016; pp.100-103)
- 확률과 통계 II-2-1 조건부확률 (㈜교학사, 김창동 외 14인, 2016; pp. 93-97)
- 확률과 통계 III-1-2 이산확률변수의 기댓값과 표준편차 (㈜금성출판사, 정상권 외 7인, 2017; pp.126-133)
- 확률과 통계 III-1-2 이산확률변수의 기댓값과 표준편차 (천재교과서, 류희찬 외 17인, 2016; pp.125-130)
- 확률과 통계 III-1-1 이산확률변수와 확률분포 (㈜교학사, 김창동 외 14인, 2016; pp.115-124)

[문제 1 출제 의도]

다양한 상황에서 발생하는 확률적 사건과 이와 관련된 확률 및 기댓값의 개념은 논리적 사고 및 의사결정에서 중요한 부분이다. 본 문제는 2 단계로 구성된 게임에서 발생하는 경우의 수와 그에 따른 각기 다른 확률 구조에 대한 이해도를 평가하고, 각 상황에서의 최종 점수의 기댓값의 계산이 정확하게 이루어지는지를 평가한다. 본 문제는 조건부확률과 이산확률변수의 기댓값에 대한 개념의 이해도를 평가하며 난이도는 중하 정도로 볼 수 있다.

[수학, 문제 2 제시문 출전]

- 제시문 1: 수학 II – 합성함수
 (p.79, (주)금성출판사, 정상권 외)
 (p.76, 미래엔, 이강섭 외)
 (p.79, 천재교과서, 류희찬 외)
 (p.84, 동아출판, 우정호 외)
- 제시문 2: 수학 II – 로그의 뜻과 성질
 (p.219, 동아출판, 우정호 외)
 (p.192, 천재교육, 이준열 외)
 (p.189, 지학사, 신항균 외)
 (p.203, 경기도교육청, 조도연 외)
- 제시문 3: 미적분 II – 치환적분법과 부분적분법
 (p.171, (주)금성출판사, 정상권 외)
 (p.183, 천재교육, 이준열 외)
 (p.162, 미래엔, 이강섭 외)
 (p.192, 비상교육, 김원경 외)

[문제 2-1 출제 의도]

수학 II에서 다루어지는 합성함수의 의미를 이해하고 이것을 계산할 수 있는지와 수학 I에서 배우는 항등식의 의미를 알고 이를 구체적 상황에 적용할 수 있는지 평가하는 문제이다. 연립방정식을 풀어 a 와 b 의 관계를 유도하고, 이차함수의 최대 최소를 통해 최대가 되는 b 를 찾을 수 있는지를 평가한다.

[문제 2-2 출제 의도]

미적분 II에서 다루어지는 치환적분법, 부분적분법을 통해 적분을 계산할 수 있는지, 그리고 적분으로 주어져 있는 함수가 언제 극값을 갖는지 찾을 수 있는지, 그리고 그 함수값들의 합을 등비급수의 합을 이용해 계산할 수 있는지 평가하는 문제이다. 그 과정에서 사인함수, 코사인함수, 로그함수의 성질을 이해하고 있는지도 평가한다.

[수학, 문제 3 제시문 출전]

첫 번째 제시문: - 미적분Ⅱ, 삼각함수의 덧셈정리 (동아출판 p99)
- 미적분Ⅱ, 삼각함수의 덧셈정리 (교학사 p87)
- 미적분Ⅱ, 삼각함수의 덧셈정리 (비상교육 p79)
- 미적분Ⅱ, 삼각함수의 덧셈정리 (천재교육 p104)

두 번째 제시문: - 수학Ⅰ, 두 직선의 위치 관계 (좋은책 신사고 p136)
- 수학Ⅰ, 두 직선의 평행과 수직 (금성출판사 p153)
- 수학Ⅰ, 두 직선의 평행과 수직 (지학사 p154)
- 수학Ⅰ, 두 직선의 평행과 수직 (천재교과서 p160)

세 번째 제시문: - 미적분Ⅱ, 삼각함수의 덧셈정리 (동아출판 p98)
- 미적분Ⅱ, 삼각함수의 덧셈정리 (교학사 p86)
- 미적분Ⅱ, 삼각함수의 덧셈정리 (비상교육 p77)
- 미적분Ⅱ, 삼각함수의 덧셈정리 (천재교육 p95)

네 번째 제시문: - 미적분Ⅰ, 접선의 방정식 (동아출판 p132)
- 미적분Ⅱ, 접선의 방정식 (동아출판 p150)
- 미적분Ⅰ, 접선의 방정식 (교학사 p110)
- 미적분Ⅱ, 접선의 방정식 (교학사 p130)

다섯 번째 제시문: - 미적분Ⅰ, 정적분 (동아출판 p198)
- 미적분Ⅰ, 정적분의 성질 (교학사 p165)
- 미적분Ⅰ, 정적분 (지학사 p154-155)
- 미적분Ⅰ, 구분구적법과 정적분 (금성출판사 p166-170)

[문제 3-1 출제 의도]

이차곡선의 가장 기본적인 형태인 원과 포물선의 정의를 알고 해석기하학적인 방식으로 접근할 수 있으며, 도형의 넓이를 정적분의 개념을 활용하여 나타낼 수 있으며, 미분의 개념을 활용하여 함수의 극값 또는 최댓값, 최솟값을 구할 수 있는지 측정하고자 하였다.

[문제 3-2 출제 의도]

탄젠트와 미분계수의 기하학적 의미가 접선의 기울기임을 알고, 탄젠트함수의 성질을 사용하여 두 직선 사이의 각을 구할 수 있으며, 두 직선이 직교하는 조건을 기울기를 통하여 이해하고 있는지 측정하고자 하였다.

[생명과학, 문제 4 제시문 출전]

- 제시문(가):
- 생명과학 I, 호르몬과 항상성 (교학사, p168-169)
 - 생명과학 I, 항상성 유지 (상상아카데미, p156)
 - 생명과학 I, 항상성 유지 (천재교육, p149)
 - 생명과학 I, 항상성의 조절 원리 (비상교육, p167-168)
- 제시문(나):
- 생명과학 I, 신경계의 구조와 기능 (교학사, p149-150)
 - 생명과학 I, 중추 신경계 (상상아카데미, p137)
 - 생명과학 I, 신경계 (천재교육, p134)
 - 생명과학 I, 중추 신경계 (비상교육, p156)
- 제시문(다):
- 생명과학 I, 근육 수축 (교학사, p163)
 - 생명과학 I, 근수축 운동의 원리 (천재교육, p142-143)
 - 생명과학 I, 근수축 운동 (비상교육, p148-150)
- 제시문(라):
- 생명과학 I, 생명 현상의 특성 (천재교육, p13-17)
 - 생명과학 I, 세포의 생명 활동 (천재교육, p101-104)
 - 생명과학 I, 생명 현상의 특성 (교학사, p12-15)
 - 생명과학 I, 세포의 생명 활동 (교학사, p108-112)
 - 생명과학 I, 생명 현상의 특성 (비상교육, p20-24)
 - 생명과학 I, 세포의 생명 활동 (비상교육, p118-120)
 - 생명과학 I, 생명 현상의 특성 (상상아카데미, p28-33)
 - 생명과학 I, 세포의 생명 활동과 에너지 (상상아카데미, p112-120)
- 제시문(마):
- 생명과학 I, 생물체의 구성 체계 (천재교육, p18-27)
 - 생명과학 I, 생물체의 구성 체계 (교학사, p16-21)
 - 생명과학 I, 생물의 구성 (비상교육, p26-36)
 - 생명과학 I, 생물체의 구성 체계 (상상아카데미, p28-33)
 - 생명과학 II, 세포의 특성 (교학사, p12-46)
 - 생명과학 II, 세포의 특성 (비상교육, p12-48)
 - 생명과학 II, 세포의 특성 (상상아카데미, p12-44)
- 제시문(바):
- 생명과학 II, 세포의 특성 (교학사, p169-170)
 - 생명과학 II, 세포의 특성 (비상교육, p182-184)
 - 생명과학 II, 세포의 특성 (상상아카데미, p148-150)

[문제 4-1 출제 의도]

모든 의식적인 몸의 움직임은 골격근의 수축, 이완작용과 이를 가능하게 하는 생체 에너지(ATP)의 원활한 공급이 필수적이다. 효과적인 에너지 생성은 인슐린과 글루카곤의 길항작용에 의한 효과적인 혈중 포도당 농도의 조절이 필수적이며, 이에 대한 문제가 발생할 경우 대사성 질환, 근무기력증 등의 심각한 질환이 발생한다. [문제 4-1]은 근육에 문제가 있는 환자 A와 B가 그 원인을 알아보기 위해서 몇 가지 검사를 한 후 이 결과를 주어진 정보(제시문)를 통해서 해석하고, 원인을 추론하는 문제로서, 학생들의 데이터 해석력, 논리적 사고력, 추론 능력을 측정하고자 하였다.

환자 A는 정상인과 비교했을 때 운동 전후에 인슐린과 글루카곤의 혈중 농도 조절에 문제가 있다. 제시문 (가)에서 글루카곤은 글리코젠을 분해해서 포도당을 생성하는 호르몬이라는 것을 알 수 있으므로, 글루카곤의 분비에 문제가 있는 환자 A는 운동하는 동안 포도당 생성에 문제가 발생하여 결과적으로 근육에서 ATP 생산량이 줄어들어 있음을 알 수 있다. 제시문 (나)에서 혈당량 조절은 시상 하부가 조절 중추라는 것을 알 수 있으므로, 결과적으로 환자 A는 시상 하부의 기능에 문제가 있는 사람이라는 것을 유추할 수 있다.

환자 B는 혈중 인슐린과 글루카곤의 농도 및 근육 내 ATP 생산량은 정상인과 같지만, 운동 후 근육 내 ATP 소비량이 정상인보다 약 3배 정도 낮다는 것을 알 수 있다. 제시문 (다)를 통해 근수축 과정에서 ATP 분해(소비)는 ATP가 마이오신에 결합 한 후 액틴에서 떨어져 나오면서 일어난다. 그러므로 환자 B는 마이오신의 변형되어서 ATP가 결합을 못 하거나, 또는 마이오신에서 ATP의 분해가 안 일어나서 근육 기능에 문제가 있다는 것을 유추할 수 있다.

[문제 4-2 출제 의도]

생명체는 다양한 환경에 적응하며 지구상에서 살아간다. 지구상의 모든 생명체는 세포로 구성되어 있는데, 생명체가 살아가는 환경과 종류에 따라 서로 다른 세포의 구조와 특성을 가지고 있다. 생명체의 이화 작용을 확인할 수 있는 실험 1을 수행하고, 세포벽의 유무를 확인할 수 있는 실험 2를 추가하여 세균류와 동물류를 구별해 낼 수 있다. 동화 작용을 확인할 수 있는 실험 3을 이해하여 식물류의 생명체를 구별해 낼 수 있다. 제시문 (마), (바)에 근거하여 진핵 생물은 원핵 생물과 달리 유전물질인 DNA가 히스톤 단백질에 싸여져 있음을 알 수 있다. 이 특징을 이용하여 원핵 생물은 DNA를 추출하고 PCR을 수행했을 때, 세포 분열과 관련된 유전자가 증폭 되었으나, 진핵 생물들은 증폭되지 않았다. 이는 단백질 분해 효소를 처리하는 실험 5를 통해 확실히 검증 할 수 있는데, DNA를 추출 후 단백질 분해효소와 반응시켜 히스톤 단백질을 분해하고 PCR을 수행했을 때, 진핵 생물에서도 세포 성장관련 유전자가 증폭된 것을 알 수 있다. 따라서 주어진 제시문과 실험 자료를 해석하여 각 A, B, C 지역의 토양에 살고 있는 생명체의 종류를 통합적으로 유추 할 수 있다. [문제 4-2]는 주어진 실험 결과를 통합적으로 해석하여 각 생명체의 세포 구조와 특성을 유추하고, 이를 바탕으로 생명체의 종류를 제시문에 근거하여 논리적으로 설명할 수 있는지를 평가하는 문제로, 서로 다른 실험 결과를 종합적으로 해석하는 논리적 사고력을 측정하고자 하였다.

[물리, 문제 4 제시문 출전]

- 제시문 (가): 물리 I – 물질과 전자기장 (p.94, 천재교육, 박성일 외)
물리 I – 물질과 전자기장 (p.112, 교학사, 김영민 외)
물리 II – 전기와 자기 (p.108, 천재교육, 박성일 외)
물리 II – 전기와 자기 (p.127, 교학사, 김영민 외)
- 제시문 (나): 물리 II – 전기와 자기 (p.151, 천재교육, 박성일 외)
물리 II – 전기와 자기 (p.148, 교학사, 김영민 외)
- 제시문 (다): 물리 I – 시간, 공간, 운동 (p.31, p.35, 천재교육, 박성일 외)
물리 I – 시간, 공간, 운동 (p.35, p.45, 교학사, 김영민 외)
- 제시문 (라): 물리 II – 운동과 에너지(p.34, 천재교육, 박성일 외)
물리 II – 운동과 에너지 (p.48, 교학사, 김영민 외)

[문제 4-1 출제 의도]

대전된 평행한 두 금속판의 전기장과 전기장에 의해 가속되는 전하의 운동을 분석하는 문제이다. 제시문 (가)에 따라서, 전기장은 전위차에 비례하고 금속판 사이의 거리에 반비례함을 알고 이를 전기장의 세기를 구하는데 적용한다. 또한 전기장의 방향은 두 금속판에 대전된 전하의 종류에 따라서 결정된다. 제시문 (가)와 (다)에 따라서, 전기장이 걸려 있는 공간에서 전하가 받는 힘을 결정할 수 있으며 뉴턴 운동 제2법칙에 따라서 가속도를 구할 수 있다. 가속도를 알고 변위를 알면 시간과 속도를 구할 수 있다. 본 문항 평가에서는, 전기장, 전기력, 전위차, 뉴턴 운동 제2법칙을 이해하고 이를 바탕으로 균일한 전기장과 균일한 전기장 내에서 전하의 운동을 분석하는 논리적 사고력을 측정하고자 하였다.

[문제 4-2 출제 의도]

[문제4-1]에서 고려한 등전위 가속기에서 가속된 전하가 출구를 통하여 자기장이 걸려 있는 외부로 나올 때 전하는 원운동을 한다. 전하에 작용하는 자기력은 자기장의 세기와 전하의 크기 및 전하의 속력에 의해 결정되고, 이 자기력은 원운동의 구심력으로 작용한다. 제시문 (나)와 (라)에 따라서 자기력과 구심력을 기술하고 위치가 결정된 검출기에 전하가 도달하기 위한 자기장의 세기와 방향을 구한다. 전하의 운동궤적을 구하고 이를 통하여 전하가 전하 검출기에 도달하는 순간의 시각을 구할 수 있다. 제시문 (가), (다)에 따라서 금속판 내부의 전기장의 세기가 전하의 속도에 미치는 영향을 알고 변화된 조건에서 전하의 운동을 기술할 수 있다. [문제4-2]은 자기력과 구심력의 관계를 통하여 전하가 자기장 안에서 등속원운동함을 이해하고 이를 통하여 전하의 운동 궤적을 정량적으로 구할 수 있는지를 평가하는 문제이다.

[화학, 문제 4 제시문 출전]

- 제시문 (가): 화학 I – 물질의 구성과 화학 반응식 (p.35, 교학사, 박종석 외)
화학 I – 물질의 양과 화학 반응식 (p.33, 비상교육, 류해일 외)
화학 I – 물질의 구성과 구조는 어떻게 알 수 있을까? (p.38, 상상아카데미, 김희준 외)
화학 I – 화합물의 조성 (p.30, 천재교육, 노태희 외)
- 제시문 (나): 화학 I – 탄소 화합물 (p.183, 교학사, 박종석 외)
화학 I – 다양한 구조의 탄소 화합물 (p.166, 비상교육, 류해일 외)
화학 I – 탄소 화합물에는 어떤 다양한 구조를 가진 것들이 있을까? (p.152, 상상아카데미, 김희준 외)
화학 I – 탄소화합물 (p.164, 천재교육, 노태희 외)
- 제시문 (다): 화학 I – 화학 반응식과 양적 관계 (p.38, 교학사, 박종석 외)
화학 I – 화학 반응식 만들기 (p.42, 비상교육, 류해일 외)
화학 I – 물질의 변화는 어떻게 나타낼까? (p.47, 상상아카데미, 김희준 외)
화학 I – 화학 반응에서의 양적 관계 (p.46, 천재교육, 노태희 외)
- 제시문 (라): 화학 II – 반응 속도와 농도 (p.248, 교학사, 박종석 외)
화학 II – 반응 속도식 (p.228, 비상교육, 류해일 외)
화학 II – 반응 물질의 농도는 반응 속도에 어떤 영향을 줄까? (p.216, 상상아카데미, 김희준 외)

[문제 4 출제 의도]

본 모의 논술 고사에서는 고등학교 화학 교과과정에 대한 전반적인 이해도를 평가하고자 하였다. 화학의 언어에 해당하는 화합물의 조성, 화학식, 화학 반응 등 양적 관계에 대한 이해와 아름다운 분자 세계에 관련된 분자의 구조, 탄소화합물의 다양성 및 구조적 특징에 대한 통합적인 성취도를 평가하고자 하였다. 또한 농도에 따라 변화하는 반응속도와 반응 속도식을 결정하는 방법을 이해하고 화학 반응과 반응 속도식의 상관관계에 대한 전반적인 이해도를 평가하고자 하였다.

문제 4-1 은 제시문을 통해 화합물을 구성하는 원소들의 성분비를 정확하게 이해하여 실험식과 분자식을 논리적으로 찾아내고, 분자식을 바탕으로 탄화수소의 가능한 구조식을 제시하며, 원소 분석 장치 내에 존재하는 탄화수소를 찾아낼 수 있는 능력을 평가하고자 하였다.

문제 4-2 는 화학 I 에서 다루는 전반적인 화학 반응식과 화학 II 에서 다루는 반응 속도에 대한 이해도를 평가하고자 하였다. 여러 가지 화학 변화를 화학 반응식으로 구현해 내고 이 화학 반응의 속도와 농도에 대한 관계 이해도를 평가하고자 하였다.

2020학년도 중앙대학교

모의논술 예시 답안

[수학, 문제 1 예시 답안]

▶ 동전의 앞면이 나오는 경우를 H, 뒷면이 나오는 경우를 T라고 하면 1단계에서 발생하는 사건의 확률은 다음과 같다.

둘 다 앞면이 나오는 경우: $P(HH) = \frac{1}{4}$

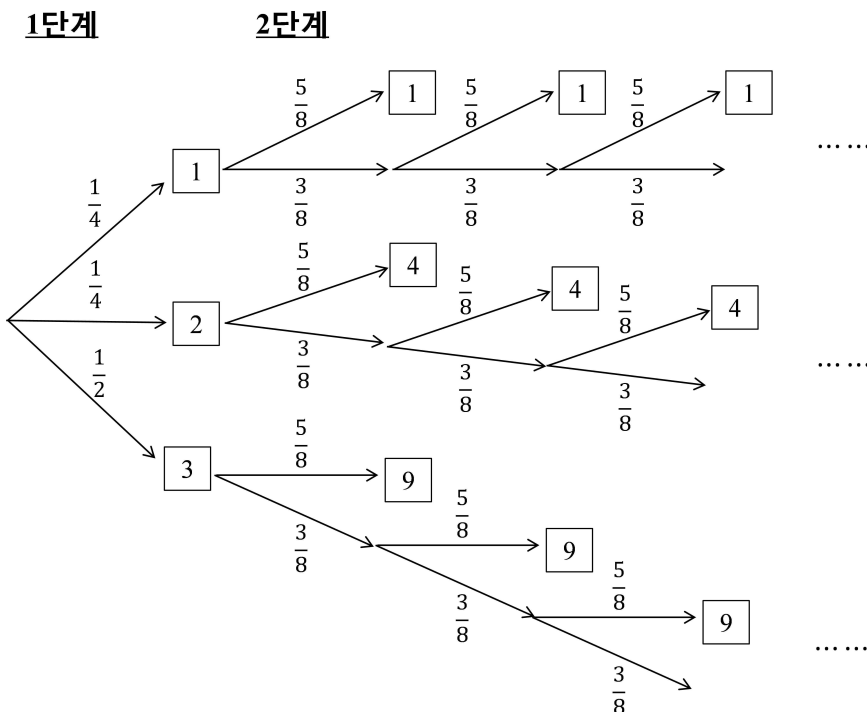
둘 다 뒷면이 나오는 경우: $P(TT) = \frac{1}{4}$

그렇지 않은 경우: $1 - P(HH) - P(TT) = \frac{1}{2}$

▶ 동전 네 개를 동시에 던져서 앞면과 뒷면의 개수가 같을 확률은 ${}_4C_2 \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{3}{8}$ 이고,

개수가 다를 확률은 $1 - \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$ 이다.

▶ 1, 2단계를 바탕으로 최종 점수를 얻을 수 있는 경우와 그에 따르는 확률은 다음의 그림과 같이 나타낼 수 있다.



▶ 위의 그림을 바탕으로 영희가 얻을 수 있는 최종 점수의 기댓값은 다음과 같이 계산된다.

$$\begin{aligned}
 & 1^2 \left(\frac{1}{4} \frac{5}{8} + \frac{1}{4} \frac{5}{8} \frac{3}{8} + \frac{1}{4} \frac{5}{8} \left(\frac{3}{8} \right)^2 + \frac{1}{4} \frac{5}{8} \left(\frac{3}{8} \right)^3 + \dots \right) + 2^2 \left(\frac{1}{4} \frac{5}{8} + \frac{1}{4} \frac{5}{8} \frac{3}{8} + \frac{1}{4} \frac{5}{8} \left(\frac{3}{8} \right)^2 + \frac{1}{4} \frac{5}{8} \left(\frac{3}{8} \right)^3 + \dots \right) \\
 & + 3^2 \left(\frac{1}{2} \frac{5}{8} + \frac{1}{2} \frac{5}{8} \frac{3}{8} + \frac{1}{2} \frac{5}{8} \left(\frac{3}{8} \right)^2 + \frac{1}{2} \frac{5}{8} \left(\frac{3}{8} \right)^3 + \dots \right) \\
 & = \frac{1}{4} + 1 + \frac{9}{2} = \frac{23}{4} \text{ 또는 } 5.8
 \end{aligned}$$

[문제 1 채점 기준]

1. 1단계에서 사건의 발생 확률을 올바르게 계산한 경우: +2점
2. 2단계에서 사건의 발생 확률을 올바르게 계산한 경우: +2점
3. 2단계 게임의 규칙을 제대로 이해하고 최종 점수를 얻을 수 있는 경우와 그에 따르는 확률을 올바르게 계산한 경우: +8점
4. 최종 점수의 기댓값을 올바르게 계산한 경우: +8점

[수학, 문제 2-1 예시답안]

합성함수의 정의를 적용하여

$$(f \circ f)(x) = f(f(x)) = \frac{c\left(\frac{cx+1}{dx+1}\right)+1}{d\left(\frac{cx+1}{dx+1}\right)+1} = \frac{(c^2+d)x+(c+1)}{d(c+1)x+(d+1)} \text{이 됨을 알 수 있고 이}$$

로부터

$$(f \circ f \circ f)(x) = (f \circ f)(f(x)) = \frac{(c^3+2cd+d)x+(c^2+c+d+1)}{d(c^2+c+d+1)x+(cd+2d+1)} \text{를 얻는다.}$$

$(f \circ f \circ f)(x) = x$ 가 무한히 많은 실수 x 에 대하여 성립하므로 $d(c^2+c+d+1)x^2+(cd+2d+1)x=(c^3+2cd+d)x+(c^2+c+d+1)$ 가 항등식이라는 것을 알 수 있고, 따라서 $d(c^2+c+d+1)=0$, $cd+2d+1=c^3+2cd+d$, $c^2+c+d+1=0$ 를 얻는다. 이를 정리하면 $d=-c^2-c-1$ 의 조건을 얻고, 이를 대입하면 다른 조건들도 만족됨을 알 수 있다. 따라서 $d=-c^2-c-1=-\left(c+\frac{1}{2}\right)^2-\frac{3}{4}$ 로부터, 가능한 d 의 최댓값은 $c=-\frac{1}{2}$ 일 때 $-\frac{3}{4}$ 이다.

[문제 2-1 채점기준]

- 합성함수의 정의를 이용하여,

$$(f \circ f \circ f)(x) = (f \circ f)(f(x)) = \frac{(c^3+2cd+d)x+(c^2+c+d+1)}{d(c^2+c+d+1)x+(cd+2d+1)} \text{를 얻으면 +4점.}$$

- 항등식의 성질을 이용하고 연립방정식을 풀어 조건 $d=-c^2-c-1$ 를 얻으면 +4점.

- d 의 최댓값 $-\frac{3}{4}$ 을 얻으면 +2점.

[수학, 문제 2-2 예시답안]

$s = \ln t$ 로 치환하면 $g(x) = \int_1^x \sin(\ln t) dt = \int_0^{\ln x} \sin s \cdot e^s ds$ 가 되고, 부분적분법을 이용하면

$$\int_0^{\ln x} e^s \sin s ds = [-e^s \cos s]_0^{\ln x} - \int_0^{\ln x} (-e^s \cos s) ds = [-e^s \cos s]_0^{\ln x} + \int_0^{\ln x} e^s \cos s ds$$

가 되며, 부분적분법을 한번 더 이용하면

$$\int_0^{\ln x} e^s \sin s ds = [-e^s \cos s]_0^{\ln x} + [e^s \sin s]_0^{\ln x} - \int_0^{\ln x} e^s \sin s ds$$

$$\int_0^{\ln x} e^s \sin s ds = \frac{1}{2} [e^s \sin s - e^s \cos s]_0^{\ln x} = \frac{x}{2} (\sin(\ln x) - \cos(\ln x)) + \frac{1}{2}$$

임을 알 수 있다. 한편, $g(x)$ 가 극값을 가지는 점들은 $g'(x) = \sin(\ln x) = 0$ 인 점들이므로 $\ln x = n\pi$ (단, n 는 정수)이고, 문제의 조건 $0 < x < 1$ 으로부터 $g(x)$ 는 $x = e^{-n\pi}$ (단, n 는 자연수)에서 극값을 가짐을 알 수 있다. 이때,

$$g(e^{-n\pi}) = \frac{e^{-n\pi}}{2} (\sin(-n\pi) - \cos(-n\pi)) + \frac{1}{2} = -\frac{e^{-n\pi}}{2} \cdot (-1)^n + \frac{1}{2}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \left(g(a_n) - \frac{1}{2} \right) = -\frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} (-e^{-\pi})^n = -\frac{1}{2} \frac{-e^{-\pi}}{1 + e^{-\pi}} = \frac{1}{2(e^{\pi} + 1)}$$

[문제 2-2 채점기준]

- 부분적분법을 두 번 이용하여,

$$\int_1^x \sin(\ln t) dt = \frac{x}{2} (\sin(\ln x) - \cos(\ln x)) + \frac{1}{2}$$

- $g(x)$ 가 $x = e^{-n\pi}$ (단, n 는 자연수)에서 극값을 가짐을 보이면 +4점.

- 등비급수의 합을 이용해 $\sum_{k=1}^{\infty} \left(g(a_n) - \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2(e^{\pi} + 1)}$ 을 얻으면 +5점.

[수학, 문제 3-1 예시답안]

두 식 $y = b - ax^2$ 와 $x^2 + y^2 - 2y = 0$ 을 연립하여 y 에 관한 이차방정식 $y^2 - \left(2 + \frac{1}{a}\right)y + \frac{b}{a} = 0$ 을 얻는다. 포물선이 원에 외접하므로 이 이차방정식은 중근을 갖는다. 따라서 $D = \left(2 + \frac{1}{a}\right)^2 - 4 \cdot \frac{b}{a} = 0$ 에서

$$b = \frac{a}{4} \left(2 + \frac{1}{a}\right)^2 = a + \frac{1}{4a} + 1$$

을 얻는다. $b = a + \frac{1}{4a} + 1 > 2$ 이므로 $a > 0$ 이다. 포물선과 x 축으로 둘러싸인 영역의 넓이를 $h(a)$ 라 하면,

$$h(a) = \int_{-\sqrt{\frac{b}{a}}}^{\sqrt{\frac{b}{a}}} (b - ax^2) dx = 2 \int_0^{\sqrt{\frac{b}{a}}} (b - ax^2) dx = \frac{4b}{3} \sqrt{\frac{b}{a}} = \frac{a}{6} \left(2 + \frac{1}{a}\right)^3$$

이다. $a > 0$ 이어서 $h'(a) = \frac{1}{3} \left(2 + \frac{1}{a}\right)^2 \left(1 - \frac{1}{a}\right) = 0$ 에서 $a = 1$ 을 얻는다. $h(1) = \frac{9}{2}$ 이므로 넓이의 최솟값은 $\frac{9}{2}$ 이다.

[문제 3-1 채점기준]

- 포물선과 x 축으로 둘러싸인 영역의 넓이를 a 로 표현하면 +5,
- 포물선과 x 축으로 둘러싸인 영역의 넓이의 최솟값을 구하면 +5.

※ 논리 전개 과정이 맞으면 답이 틀리더라도 1~2점의 부분 점수를 부여할 수 있습니다.

※ 채점자는 답안의 완성도에 따라 -0.5~+0.5점을 부여할 수 있습니다.

[수학, 문제 3-2 예시답안]

두 직선 AC, AB 가 x 축의 양의 방향과 이루는 각을 각각 α, β 라 하자. 이 두 직선의 교점을 지나고 x 축과 평행한 직선이, 두 직선 AC, AB 가 이루는 둔각 또는 예각을 통과함에 따라 $|\alpha - \beta| = 60^\circ$ 또는 $|\alpha - \beta| = 120^\circ$ 이다. 점 A 를 $(a, 3 - a^2)$ 으로 놓으면 두 직선

AC, AB 의 기울기는 각각 $\tan \alpha = \frac{(3 - a^2) - 0}{a - (-\sqrt{3})} = \sqrt{3} - a$, $\tan \beta = -2a$ 이므로

$$\pm \sqrt{3} = \tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta} = \frac{(\sqrt{3} - a) - (-2a)}{1 + (\sqrt{3} - a)(-2a)}$$

에서 $a = 0$ 또는 $a = \frac{7\sqrt{3}}{6}$ 을 얻는다. $a = 0$ 이면 $A = (0, 3)$, $B = (-2\sqrt{3}, 3)$ 이다.

$a = \frac{7\sqrt{3}}{6}$ 이면 $A = \left(\frac{7\sqrt{3}}{6}, -\frac{13}{12}\right)$ 이고 직선 AB 의 방정식은

$y = -2a(x - a) + 3 - a^2 = -\frac{7\sqrt{3}}{3}x + \frac{85}{12}$ 이다. 선분 AC 의 중점을 D 라 하면

$D = \left(\frac{\sqrt{3}}{12}, -\frac{13}{24}\right)$ 이다. 점 B 를 $\left(b, -\frac{7\sqrt{3}}{3}b + \frac{85}{12}\right)$ 라 하면 직선 AC 의 기울기는

$-\frac{\sqrt{3}}{6}$ 이고 직선 BD 는 직선 AC 와 수직이므로

$$\frac{\left(-\frac{7\sqrt{3}}{3}b + \frac{85}{12}\right) - \left(-\frac{13}{24}\right)}{b - \frac{\sqrt{3}}{12}} = \frac{6}{\sqrt{3}}$$

에서 $b = \frac{5\sqrt{3}}{8}$ 을 얻는다. 따라서 점 B 는 $\left(\frac{5\sqrt{3}}{8}, \frac{65}{24}\right)$ 이다.

[문제 3-2 채점기준]

- 점 A 가 포물선의 꼭짓점일 때, $A = (0, 3)$, $B = (-2\sqrt{3}, 3)$ 임을 제시하면 +5,
- 점 A 가 포물선의 꼭짓점이 아닐 때, $A = \left(\frac{7\sqrt{3}}{6}, -\frac{13}{12}\right)$ 임을 제시하면 +5,
- 점 A 가 포물선의 꼭짓점이 아닐 때, $B = \left(\frac{5\sqrt{3}}{8}, \frac{65}{24}\right)$ 임을 제시하면 +5.

※ 논리 전개 과정이 맞으면 답이 틀리더라도 1~2점의 부분 점수를 부여할 수 있습니다.

※ 채점자는 답안의 완성도에 따라 -0.5~+0.5점을 부여할 수 있습니다.

[생명과학, 문제 4-1 예시답안]

- ▶ 제시문 (가)에 의하면 운동을 하는 동안 근육 세포에서 ATP를 생성을 위해서는 글루카곤의 작용에 의해서 글리코겐 분해가 일어나서 근육 내로 원활한 포도당 공급이 있어야한다. 환자 A는 정상인과 비교했을 때, 인슐린과 글루카곤의 혈중 농도가 운동 전후에 변하지 않고 있다. 즉 정상인과 비교했을 때 인슐린과 글루카곤의 분비 작용에 문제가 있을 수 있다. 이렇게 되는 여러 이유가 있겠지만, 제시문 (나)에 의하면 시상 하부가 혈당량 조절을 담당하는 기관이므로, 환자 A는 시상 하부 기능 이상에 의해서 운동 시 호르몬 조절 문제가 발생했다고 추론할 수 있다.
- ▶ 환자 B의 경우 혈중 인슐린과 글루카곤의 농도 및 근육 내 ATP 생성률도 정상인과 같으나 운동 후 근육 내 ATP 소비량이 정상인에 비해서 낮게 나타난다. 제시문 (다)에 의하면 근수축 과정에서 마이오신은 ATP와 결합한 후 액틴과 분리되고 ATP가 분해되면서 근수축을 일으킨다. 그러므로, 환자 B는 ATP가 마이오신에 결합한 후 분해되는 정도가 낮아서 근수축을 일으키지 못할 가능성이 있다.

[문제 4-1 채점기준]

- | | |
|---------------------------------------|-----|
| 1. 인슐린과 글루카곤의 분비에 문제가 있다는 표현이 있으면, | +2점 |
| 2. 제시문 (나)를 인용해서 시상 하부 기능 이상을 추론하면, | +3점 |
| 3. 마이오신과 액틴의 결합에 문제가 발생할 가능성을 제시하면, | +3점 |
| 4. 마이오신에 결합한 액틴이 분해가 안 될 수 있음을 추론하면 , | +2점 |

※ 각 부분에서 바르게 답안을 작성한 경우에도 답안의 완성도에 따라 총점10점 이내에서 ± 0.5점 추가 점수 부여 가능함.

[생명과학, 문제 4-2 예시답안]

- ▶ 제시문 (라)에 의해 [실험 1]은 유기 영양물질을 이용해 세포 호흡을 하는 이화 작용임을 알 수 있다. 따라서 B와 C 지역에 살고 있는 생명체는 유기 영양물질을 이용해 세포 호흡을 할 수 있는 생명체임을 알 수 있다.
- ▶ 제시문 (마)에 의해 [실험 2]를 수행했을 때, 토양속의 생명체가 저장액에 노출되어 동물 세포는 용혈이 일어나 죽고, 세포벽이 있는 식물류나 세균류만 생존이 가능할 것임을 추론할 수 있다.
- ▶ 제시문 (라)에 의해 [실험 3]은 이산화탄소를 이용해 광합성을 하여 동화작용을 할 수 있는 생명체를 검출 할 수 있는 실험으로 식물류의 생명체를 찾아낼 수 있음을 추론할 수 있다.
- ▶ 제시문 (마), (바)에 의해 [실험 4]와 [실험 5]는 토양의 생명체로부터 DNA를 추출하고, 세포 증식에 관련된 유전자를 검출하는 PCR을 수행하는 실험이다. [실험 4]에서 유전물질인 DNA가 히스톤 단백질에 싸여있지 않은 원핵 생물은 Taq 중합 효소에 의해 PCR이 가능하나, 히스톤 단백질에 DNA가 싸여있는 진핵 생물은 DNA 합성이 불가능하다. 이는 [실험 5]에서 히스톤 단백질을 단백질 분해효소를 사용하여 제거 후 PCR을 수행했을 때 DNA가 합성된 것을 통해 알 수 있다.
- ▶ 따라서 A 지역에는 진핵 생물이며 광합성을 하는 식물류가 살고 있을 것이고, B 지역에는 이화 작용을 하며 세포벽을 가진 원핵생물이 살고 있을 것이다. C 지역에는 광합성을 하지 않으며 이화 작용을 하고, 세포벽이 없는 진핵 생물인 동물류의 생명체가 살고 있을 것임을 알 수 있다.

[문제 4-2 채점기준]

1. 실험 1의 결과를 분석하여 B, C 지역의 생명체가 이화 작용을 할 수 있는 생명체임을 설명하면, +4점
 2. 실험 2의 결과를 분석하여 B, C 지역의 생명체 중 B 지역의 생명체는 세포벽이 있음을 설명하면, +4점
 3. 실험 3의 결과를 분석하여 A 지역에 동화 작용을 할 수 있는 생명체가 살고 있음을 설명하면, +4점
 4. 실험 4와 실험 5의 결과를 분석하여, 원핵 생물은 DNA가 히스톤에 싸여있지 않아서 DNA 추출 후 PCR이 가능하지만, 진핵 생물은 DNA가 히스톤에 싸여 있어서 단백질 분해 효소로 히스톤을 제거하고 PCR이 가능함을 설명하면, +4점
 5. [실험 1]~[실험 5]를 모두 통합적으로 해석하여 A 지역에는 식물류가 살고 있고, B 지역에는 세균류가, C 지역에는 동물류의 생명체가 살고 있음을 설명하면, +4점
- ※ 각 부분에서 바르게 답안을 작성한 경우에도 답안의 완성도에 따라 총점10점 이내에서 ± 0.5점 추가 점수 부여 가능함.

[물리, 문제 4-1 예시답안]

- ▶ 등전위 가속기에 발생하는 전기장은 평행한 두 금속판 사이에서 발생하므로 제시문 (가)에 따라서 그 세기는 $E = \frac{V}{d}$ 이고 전기장의 방향은 $+y$ 축 방향이다.
- ▶ 입자 A는 균일한 전기장 E 안에서 운동하므로 제시문 (가)와 앞의 결과에 따라서 전기력 $F = qE = q\frac{V}{d}$ 의 힘을 $+y$ 축 방향으로 받고 제시문 (다)에 따라서 $a = \frac{F}{m} = \frac{q}{m} \frac{V}{d}$ 의 가속도로 등가속도 운동을 한다.
- ▶ 입자 A의 처음 속도가 0이므로 제시문 (다)와 앞의 결과에 따라서 시간 t 이후에 속도 $v = at = \frac{q}{m} \frac{V}{d} t$ 를 가지게 된다. 이때 이동거리 d 는 속도-시간 그래프로부터 $d = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \frac{q}{m} \frac{V}{d} t^2$ 이다.
- ▶ 위 식으로부터 입자 A가 등전위 가속기의 출구에 도달하는 시간은 $t = \sqrt{\frac{2m}{qV}} d$ 이다.
- ▶ 이때 입자 A의 속도는 $v = at = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$ 이다.

[문제 4-1 채점기준]

- ▶ 전기장의 세기와 방향을 논리적으로 바르게 제시하면 +2점.
- ▶ 등전위 가속기 안에서 입자 A가 가속도 a 를 가지고 등가속도 운동함을 보이고 가속도의 크기를 논리적으로 바르게 제시하면 +2점.
- ▶ 입자 A의 이동시간을 논리적으로 바르게 제시하면 +3점.
- ▶ 입자 A가 출구에 도달하였을 때의 속도를 논리적으로 바르게 제시하면 +3점.

※ 논리 전개 과정이 맞으면 답이 틀리더라도 1~2점의 부분 점수를 부여할 수 있습니다.

※ 채점자는 답안의 완성도에 따라 -0.5~+0.5점을 부여할 수 있습니다.

[물리, 문제 4-2 예시답안]

- ▶ 입자 A가 속도 v 를 가지고 자기장 B 와 수직인 방향으로 움직이므로 제시문 (나)에 따라서 각도 θ 는 90° 이고 입자는 자기력 $F=qvB$ 를 받는다.
- ▶ 제시문 (라)에 따라서, 입자 A는 자기력에 의한 구심력을 받아 원운동을 하게 된다. 원운동의 반지름은 $r = \frac{mv^2}{F} = \frac{mv}{qB}$ 이고 이 입자가 전하 검출기에 도달하기 위해서는 $2r = D$ 의 조건을 만족하여야 하므로 $B = \frac{2mv}{qD}$ 이다.
- ▶ 전하 검출기의 위치가 등전위 가속기의 출구로부터 $+x$ 축 방향에 위치하기 때문에 제시문 (나)에 따라서 자기장 B 의 방향은 지면에서 나오는 방향이다.
- ▶ 입자 A가 이동하는 거리는 $\pi r = \pi \frac{D}{2}$ 이고 속력은 v 로 일정하므로 전하 검출기에 도달하는데 걸리는 시간은 $t = \frac{\pi r}{v} = \frac{\pi D}{2v}$ 이다.
- ▶ 등전위 가속기의 전기장의 세기가 $2E$ 가 되면 제시문 (가)에 따라 전기력이 2배가 되고, 제시문 (다)에 따라 계산해 보면 가속된 속도는 $\sqrt{2}$ 배가 된다. 다른 조건이 동일하므로 제시문 (나)에 따라 구심력의 크기는 $\sqrt{2}$ 배가 되고, 제시문 (라)에 따라 원운동의 반지름 또한 $\sqrt{2}$ 배가 된다. 그러므로 전하 검출기의 위치는 등전위 가속기의 출구로부터 $+x$ 축 방향으로 $\sqrt{2}D$ 만큼 떨어진 위치에 있다.

[문제 4-2 채점기준]

- ▶ 입자 A에 작용하는 자기장을 바르게 제시하고 입자 A가 등속원운동함을 보이면 +4점.
- ▶ 입자 A가 전하 검출기에 도달하기 위한 자기장의 세기와 방향을 논리적으로 바르게 제시하면 +8점.
- ▶ 물체 A가 검출기에 도달한 시각 t 를 논리적으로 바르게 제시하면 +3점.
- ▶ 등전위 가속기의 전기장의 세기 변화 후 검출기의 위치를 논리적으로 바르게 제시하면 +5점.

※ 논리 전개 과정이 맞으면 답이 틀리더라도 1~2점의 부분 점수를 부여할 수 있습니다.

※ 채점자는 답안의 완성도에 따라 -0.5~+0.5점을 부여할 수 있습니다.

[화학, 문제 4-1 예시답안]

- ▶ 화학 반응이 일어날 때, 원자가 새로 생기거나 없어지지 않으므로, 반응물 A, B와 결과물 C를 구성하는 원자들을 고려하면 D는 A의 Cl와 B의 H로 만들어진 HCl임을 알 수 있다. Cl의 원자량은 동위원소 비를 이용하여, $35 \times \frac{3}{4} + 37 \times \frac{1}{4} = 35.5$ 이다.

A의 분자량은 C의 원자량 + H의 원자량 + $2 \times$ O의 원자량 + Cl의 원자량으로,
 $12 + 1 + 32 + 35.5 = 80.5$ 이고, D물질 HCl의 분자량은 H의 원자량 + Cl의 원자량으로, $1 + 35.5 = 36.5$ 이다.

- ▶ 32.2 g의 A는 $\frac{32.2g}{80.5g/\text{몰}} = 0.4\text{몰}$ 에 해당한다. A와 D의 몰수비가 1:1이므로, D는 $0.4\text{몰} \times 36.5g/\text{몰} = 14.6g$ 생성된다.

- ▶ 옥텟규칙을 만족하도록 각 분자의 비공유 전자쌍의 개수를 구하면,



A는 7개, B는 1개, C는 5개, D는 3개이다. 따라서 그 비는 **7:1:5:3** 이다.

- ▶ 결합각 α ($\angle \text{OCCl}$), β ($\angle \text{ClCO}$): 중심원자 탄소는 비공유 전자쌍이 없고, 1개의 이중 결합과 2개의 단일 결합을 가지므로 정삼각형에 가까운 평면구조를 가진다. 단일 결합에 비해 $\text{C}=\text{O}$ 이중 결합의 전자 밀도가 높기 때문에 이중 결합과 단일 결합 사이의 반발력이 단일 결합들 사이의 반발력보다 크다. 따라서 α 는 120° 보다 약간 크고 ($\sim 122^\circ$), β 는 120° 보다 약간 작다 ($\sim 117^\circ$).

결합각 γ ($\angle \text{HNC}$): 중심원자 질소는 공유전자쌍 3개, 비공유 전자쌍 1개를 가진다. 비공유 전자쌍의 반발력이 더 크게 작용하므로, 109.5° 보다 작은 약 107° 도의 결합각을 가진다.

결합각 δ ($\angle \text{COH}$): 중심원자 산소는 공유전자쌍 2개, 비공유 전자쌍 2개를 가진다. 비공유 전자쌍의 반발력이 더 크게 작용하므로, 109.5° 보다 작은 약 104° 도의 결합각을 가진다.

즉, $\alpha > \beta > \gamma > \delta$ 순으로 결합각이 작아진다.

[문제 4-1 채점기준]

1. 물질 D가 HCl 인것과, Cl의 원자량이 35.5임을 바르게 구하면 **+3점**
2. A와 D의 양적 관계를 통해, D가 14.6 g 형성됨을 바르게 구하면 **+4점**
3. 비공유전자쌍의 개수 비 반응 계수의 비, **7:1:5:3** 을 바르게 구하면 **+3점**
4. 결합각 α , β , γ , δ 를 논리적으로 제시하고, 그 크기 관계 $\alpha > \beta > \gamma > \delta$ 를 도출하면 **+5점**
 (논리적 전개를 보여주지 않으면 -3점)

※ 계산을 잘못하면 -1 점.

※ 각 부분에서 바르게 답안을 작성한 경우에도 답안의 완성도에 따라 총점 15 점 이내에서 \pm 2.0 점 추가 점수 부여 가능함.

[화학, 문제 4-2 예시답안]

▶ 6개의 p 오비탈($2p_x, 2p_y, 2p_z, 3p_x, 3p_y, 3p_z$)에 전자가 가득 채워져 있고, d 오비탈에 전자가 없는 원소의 바닥상태의 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6, 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1, 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ 가 가능하다. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 는 18족인 비활성 기체이고, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ 는 1족인 알칼리 금속이며, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ 는 2족인 알칼리 토금속이므로, 이 중 기체 분자를 구성할 수 있는 원소는 비활성 기체뿐이다. 따라서 기체 분자 X는 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 의 전자 배치를 가진 원자번호가 18인 원소로 이루어진 단원자 분자이다.

▶ 양성자의 수는 원자번호와 같고, 중성자의 질량이 전체 질량의 55%를 차지한다고 주어졌기 때문에, X의 중성자 수 n 에 대해서 $\frac{n}{18+n} = 0.55$ 가 성립한다. 이 식을 풀면 X의 중성자 수가 22라는 것을 알 수 있다. 따라서 질량수는 $18 + 22 = 40$ 이고, 이는 단원자 분자 X의 원자량이자 분자량과 같으므로 X의 분자량은 $M_1 = 40$ 이다.

▶ 움직이는 피스톤은 두 기체 분자 X와 Y의 압력이 같은 지점에서 멈추기 때문에, 일정 온도에서 두 기체의 부피비는 몰수비에 비례하게 된다. 분자량이 M_1 인 X기체의 몰수는 $\frac{2}{M_1}$ 이고, 분자량이 M_2 인 Y기체의 몰수는 $\frac{1}{M_2}$ 라고 쓸 수 있으므로, 다음의 비례식이 성립한다.

$$V_1 : V_2 = 4 : 5 = \frac{2}{M_1} : \frac{1}{M_2}$$

$M_1 = 40$ 을 위 식에 대입하면, $M_2 = 16$ 임을 구할 수 있다.

▶ 기체 분자의 분출 속도는 동일한 압력과 온도에서 분자량의 제곱근에 반비례하므로, 기체 X의 분출 속도 v_1 과 기체 Y의 분출 속도 v_2 사이에는 다음과 같은 식이 성립한다.

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \sqrt{\frac{16}{40}} = \sqrt{\frac{2}{5}}$$

실린더 안의 기체 분자가 모두 분출되는데 걸리는 시간은 실린더 안에 있는 분자의 몰수에 비례하고 분출 속도에 반비례한다. 기체 분자 X와 Y의 몰수비가 4 : 5 이고, 분출 속도의 비가 $\sqrt{2} : \sqrt{5}$ 이므로 각 기체가 모두 분출되는데 걸리는 시간의 비는 $\frac{4}{\sqrt{2}} : \frac{5}{\sqrt{5}}$ 이다. X가 모두 분출되는데 걸리는 시간이 10초이므로 Y가 모두 분출되는데 걸리는 시간 t_2 는 다음과 같이 구할 수 있다.

$$10 : t_2 = \frac{4}{\sqrt{2}} : \frac{5}{\sqrt{5}} \quad \therefore t_2 = \frac{5\sqrt{10}}{2}$$

[문제 4-2 채점기준]

1. X를 구성하는 원소의 바닥상태 전자 배치로부터 기체 분자 X가 원자번호가 18인 비활성 기체임을 보이면 **+2점**
2. 중성자의 질량이 전체 질량의 55%임을 이용하여 기체 분자 X의 분자량이 40이라는 것을 보이면 **+3점**
3. 기체 분자 X와 Y의 몰수비가 부피비와 같음을 알고, 기체 분자 X의 분자량으로부터 기체 분자 Y의 분자량이 16임을 구하면 **+5점**
4. 기체 분자의 분출 속도가 동일한 온도와 압력에서 분자량에 반비례하는 것을 이용하여 기체 Y가 전부 분출되는데 걸리는 시간을 제대로 구하면 **+5점**

※ 계산을 잘못하면 -1 점.

※ 각 부분에서 바르게 답안을 작성한 경우에도 답안의 완성도에 따라 총점 15 점 이내에서 ± 2 점 추가 점수 부여 가능함.