



부산과학고등학교

소집면접 기출 학습교재

과학편

들어가며 — 부산과학고 과학 면접은 무엇을 보는가

1. **한 문항 안에서 물리·화학·생명·지구과학이 섞인다.** 2026학년도 1번은 지구과학(기단·상승 기류·일사)과 물리(자유 낙하·일)를 한 상황에 묶었고, 2번은 화학(밀도·끓는점·용해도)과 생명과학(영양소 검출·인슐린)을 묶었다. **단원별로 끊어서 외운 지식은 이 문항에서 작동하지 않는다.**
2. **“왜 그런가”를 묻는다.** 5개년의 발문은 거의 전부 「...인 이유를 과학적 근거를 들어 설명하십시오」, 「원리를 각각 설명하십시오」, 「추론하십시오」이다. 현상을 아는 것과 **메커니즘을 말로 설명하는 것은** 다른 능력이며, 후자만 채점된다.
3. **실험 설계를 직접 시킨다.** 2024학년도 2번은 준비물 목록을 주고 비열 비교 실험을 설계하게 했고, 2026학년도 2-2번은 실험 재료를 **전부 한 번 이상 사용하라는** 조건을 걸었다. 변인 통제와 조작 순서를 스스로 짜는 훈련이 필요하다.
4. **중학교 교육과정 안이다.** 다만 「빛의 삼원색」, 「밀도와 부력」, 「비열」, 「대류」처럼 **가장 기본적인 개념을 낯선 상황에 적용하게** 만든다.

출제의도 · 평가포인트

답변의 기본 형식 — ① 관찰한 사실을 먼저 말하고 → ② 근거가 되는 과학 개념을 지목하고 → ③ 그 개념으로 사실을 설명한다. 「연기가 B에서 A로 갑니다. 대류는 따뜻한 공기가 올라가고 찬 공기가 그 자리를 채우는 현상입니다. 따라서 A쪽이 더 따뜻합니다.»처럼 **사실-개념-결론**의 세 문장 구조가 가장 안전하다.

원문 출처: 부산과학고등학교 입학계시판 공개 자료 · 문항의 저작권은 부산과학고등학교에 있습니다.

예시답안·해설·개념 정리는 본 교재에서 자체 작성한 것으로 학교의 공식 채점 기준이 아닙니다.

표지 인물 이미지는 실존 인물이 아닌 생성형 이미지입니다.

2022학년도 · 수학·과학 융합적 사고력 II

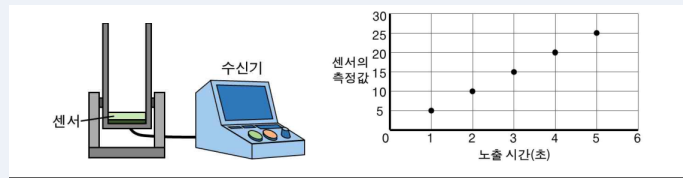
2022학년도 · 2차 소집면접 (2021. 11. 27. 시행)

[1-3] 다음을 읽고 물음에 답하시오.

[탐구활동 1] 아래는 노출 시간 동안 누적된 빛의 양을 측정하는 센서를 이용한 실험이다.

<실험 과정 및 결과>

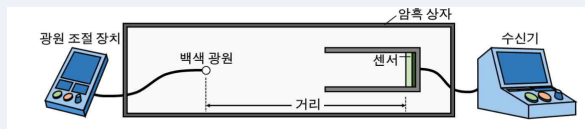
1. 눈으로 보았을 때 아무것도 보이지 않는 밤하늘을 향해 센서를 설치하였다.
2. 노출 시간을 1~5초까지 1초 간격으로 변화시키면서 빛의 양을 측정하였다.
3. 노출 시간에 따른 센서의 측정값(빛의 양)을 그래프로 나타내었다.



1. [탐구활동 1]에서 그래프와 같은 결과가 나타난 이유를 추론하시오.

[탐구활동 2] [탐구활동 1]에서 사용한 센서와 백색 광원을 암흑 상자에 넣고, 광원과 센서 사이의 거리, 광원의 세기를 달리하며 측정하였다. [표 1]은 빛의 양을 측정한 결과이다. (단, 노출 시간은 같다.)

[표 1]

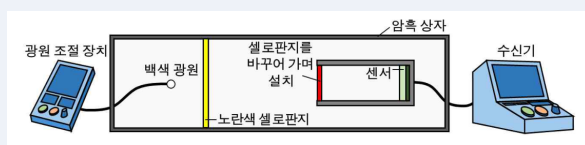


상황	센서의 측정값(빛의 양)
A	20
B	40

2. [표 1]에서 A와 비교하여 B의 측정값이 나올 수 있는 조건(광원과 센서 사이의 거리, 광원의 세기)을 2가지 제시하시오.

[탐구활동 3] [탐구활동 2]에서 백색 광원 앞에 노란색 셀로판지를 설치하였다. 그 후 센서 앞에 색깔이 다른 셀로판지(빨간색, 초록색, 파란색)를 바꾸어가며 추가로 설치하고 빛의 양을 측정하였다. [표 2]는 측정값을 순서 없이 나타낸 것이다. (단, 빛의 밝기와 노출 시간은 같으며, 셀로판지의 색깔은 빛이 셀로판지를 통과한 후 보이는 색깔이다.)

[표 2]



추가로 설치한 셀로판지의 색깔	센서의 측정값(빛의 양)
㉠	40
㉡	41
㉢	2

3. [표 2]에서 ㉢은 어떤 색깔인지 찾고, 그 이유를 설명하시오.

예시답안 · 풀이

1. 노출 시간에 (거의) 비례하여 측정값이 커진다

눈으로 보면 아무것도 보이지 않는 밤하늘이지만, 실제로는 별빛·대기광 등 **매우 약한 빛이 계속 센서에 들어오고 있다**. 이 센서는 노출 시간 동안 들어온 빛을 **누적**해서 측정하므로, 단위 시간당 들어오는 빛의 양이 일정하다면 누적량은 노출 시간에 정비례한다. 따라서 노출 시간이 1초에서 5초로 늘어남에 따라 측정값도 거의 일정한 비율로 증가하는 그래프가 나타난다.

※ 이것이 바로 천체 사진에서 **장노출**을 하는 이유다. 사람의 눈은 순간의 밝기만 감지하지만 센서는 약한 빛을 시간에 걸쳐 모을 수 있으므로, 눈에 보이지 않는 어두운 천체도 오래 노출하면 검출된다.

2. B의 측정값(A의 2배)이 나오는 조건 2가지

노출 시간이 같으므로 측정값은 **센서에 도달하는 빛의 세기**에 비례한다.

1. **광원의 세기를 2배로 한다** (거리는 그대로). 광원에서 나오는 빛의 양이 2배가 되면 센서에 도달하는 양도 2배가 된다.
2. **광원과 센서 사이의 거리를 $1/\sqrt{2}$ 배로 줄인다** (광원의 세기는 그대로). 점광원에서 나온 빛은 거리의 제곱에 반비례하여 퍼지므로, 거리를 $1/\sqrt{2}$ 배(약 0.71배)로 줄이면 빛의 세기가 $(\sqrt{2})^2 = 2$ 배가 된다.

(단순화하여 「거리를 절반으로 줄이면 4배」를 근거로 들며 「거리를 약간 줄인다」로 답해도 되지만, **거리의 제곱에 반비례**라는 표현이 반드시 들어가야 한다.)

3. ㉔은 파란색

광원 앞의 **노란색 셀로판지**를 통과한 빛은 노란색 빛, 즉 **빨간색 빛과 초록색 빛이 합쳐진 빛**이며 파란색 성분은 거의 없다.

- 센서 앞에 **빨간색** 셀로판지를 놓으면 빨간색 성분만 통과 → 노란빛의 절반 정도 (측정값 40 또는 41)
- 센서 앞에 **초록색** 셀로판지를 놓으면 초록색 성분만 통과 → 역시 절반 정도 (측정값 41 또는 40)
- 센서 앞에 **파란색** 셀로판지를 놓으면 통과시킬 파란색 성분 자체가 거의 없으므로 → 측정값이 거의 0 (측정값 2)

따라서 측정값이 유독 작은 ㉔이 **파란색**이다. ㉑과 ㉒의 값이 40, 41로 거의 같은 것도, 노란빛이 빨강과 초록으로 거의 반씩 나뉘어 있다는 사실과 일치한다.

출제의도 · 평가포인트

- (1) 「보이지 않는다 $\neq$ 없다」를 구분하고, **누적(적분) 측정**이라는 장치의 성질을 읽어 내는가. 그래프를 「비례한다」로만 답하고 이유를 못 대면 점수가 없다.
- (2) 정량 관계(**세기 $\propto 1/\text{거리}^2$**)를 알고 있는가, 그리고 **변인을 하나씩만 바꾸는** 사고를 하는가. 「거리도 줄이고 세기도 올린다」처럼 두 변인을 동시에 바꾼 답은 조건 2가지를 요구한 취지에서 벗어난다.
- (3) 빛의 삼원색과 색 필터의 원리. 이 문항의 묘미는 **숫자 40, 41, 2가 이미 답을 알려 준다**는 점이다. 자료에서 이상값을 먼저 찾아내는 태도를 평가한다.
- 세 소문항이 하나의 장치를 놓고 「누적 $\rightarrow$ 세기 $\rightarrow$ 색」으로 확장된다. **같은 장치를 계속 재해석하는** 부산과 학교 과학 문항의 전형이다.

교과서 개념 정리

- **빛의 삼원색** — 빨강(R)·초록(G)·파랑(B). $R+G$ = 노랑, $G+B$ = 청록(사이안), $R+B$ = 자홍(마젠타), $R+G+B$ = 흰색.
- **색 필터(셀로판지)** — 자기 색과 같은 색의 빛만 통과시키고 나머지는 흡수한다. 노란색 필터는 R과 G를 통과시키고 B를 흡수한다.
- **빛의 세기와 거리** — 점광원에서 나온 빛은 거리 r 에 대해 세기가 $1/r^2$ 에 비례해 약해진다.
- **누적 노출** — 총 신호량 = (단위 시간당 신호) $\times$ (노출 시간). 약한 신호를 검출하려면 노출 시간을 늘린다.

2023학년도 · 과학중심 창의융합 문항

2023학년도 · 2단계 소집면접 문항 2

다음 제시문을 읽고, 물음에 답하시오.

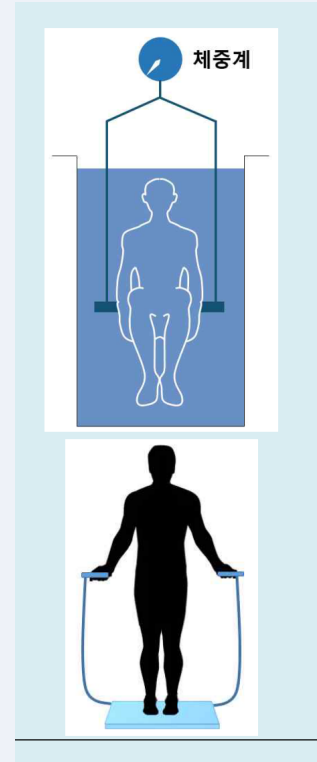
(가) 체중은 체지방량과 제지방량의 합으로 나타낸다. 전기 저항은 체지방*이 제지방**보다 크다.

* 체지방: 섭취한 영양분 중에서 쓰고 남은 영양분이 지방의 형태로 몸에 축적된 것

** 제지방: 근육, 뼈, 수분 등과 같이 체지방을 제외한 신체 구성성분

(나) ㉠수중 체중 측정법은 신체를 물에 완전히 잠근 후 수중 체중을 측정하고 물 밖 체중과 비교하여 체지방량을 알아보는 방법이다.

(다) 생체 전기 저항 분석법은 체내에 일정한 전류를 흘려보내 전압을 측정하여 체지방량과 제지방량을 알아보는 방법이다.



1. ㉠을 변화시킬 수 있는 방법을 과학적 근거를 들어 설명하시오.

[2-3] 표는 학생 A와 B의 체중, 수중 체중, 체지방량을 비교하여 나타낸 것이다.

체중	수중 체중	체지방량
A = B	A < B	A > B

2. 생체 전기 저항 분석법으로 측정된 학생 A와 B의 전압의 크기를 비교하고, 그 이유를 설명하시오.

3. 체지방과 제지방의 밀도의 크기를 비교하고, 그 이유를 과학적 근거를 들어 설명하시오.

예시답안 · 풀이

1. 폐 속 공기의 양(호흡)을 조절하면 수중 체중이 달라진다

물속에 잠긴 물체가 받는 부력의 크기는 **그 물체가 밀어낸 물의 무게와 같다**(아르키메데스 원리). 그리고

$$\text{수중 체중} = \text{실제 무게} - \text{부력}$$

이다. 사람이 숨을 크게 들이마시면 폐가 부풀어 **몸의 부피가 커지고**, 밀어낸 물의 양이 늘어 **부력이 커지므로 수중 체중은 작아진다**. 반대로 숨을 최대한 내쉬면 몸의 부피가 줄어 부력이 작아지므로 수중 체중은 커진다.

따라서 실제 수중 체중 측정에서는 「완전히 숨을 내쉰 상태」로 조건을 통일한다 — **변인 통제**의 예다. (그 밖에 물의 밀도를 바꾸는 것, 예컨대 소금물에서 측정하면 부력이 커져 수중 체중이 작아진다는 답도 가능하다.)

2. A의 전압이 B보다 크다

옴의 법칙 $V = IR$ 에서 흘러 주는 전류 I 가 일정하므로, **전압은 저항에 비례한다**. 표에서 A의 체지방량이 B보다 많고, 제시문 (가)에 의해 체지방은 제지방보다 전기 저항이 크다. 따라서

$$R_A > R_B \Rightarrow V_A > V_B.$$

즉 **A에서 측정된 전압이 더 크다**.

3. 체지방의 밀도 < 제지방의 밀도

두 사람의 체중(무게)이 같은데 **수중 체중은 A가 더 작다**. 수중 체중 = 무게 - 부력이므로 A가 받는 **부력이 더 크고**, 부력은 밀어낸 물의 부피에 비례하므로 **A의 몸 부피가 더 크다**. 무게가 같은데 부피가 크므로

$$\rho = \frac{\text{질량}}{\text{부피}} \Rightarrow \rho_A < \rho_B$$

로 A의 평균 밀도가 더 작다. 그런데 A와 B의 차이는 **A의 체지방량이 더 많다**는 것뿐이다. 체지방이 많을수록 몸의 평균 밀도가 작아지므로, **체지방의 밀도가 제지방의 밀도보다 작다**.

(실제로 체지방의 밀도는 약 0.9 g/cm^3 , 제지방은 약 1.1 g/cm^3 이다. 물의 밀도 1.0을 사이에 두고 있어 체지방이 많은 사람은 물에 잘 뜬다.)

말하기 예시 “체중이 같은데 수중 체중이 A가 작다는 건 A가 부력을 더 많이 받았다는 뜻입니다. 부력은 밀어낸 물의 무게니까 A의 부피가 더 큼니다. 질량은 같고 부피가 크면 밀도가 작는데, A와 B의 차이는 체지방량뿐이므로 체지방의 밀도가 제지방보다 작다는 결론이 나옵니다.”

출제의도 · 평가포인트

- (1) 「측정값을 흔들 수 있는 변인」을 스스로 찾아내는가 — **측정의 신뢰도**에 대한 감각을 본다. 「숨을 참는다」 정도로 그치지 않고 **부력-부피-아르키메데스 원리**로 근거를 대야 만점이다.
- (2) 제시문 (가)의 한 줄(「전기 저항은 체지방이 제지방보다 크다」)과 옴의 법칙을 연결하는 **제시문 활용 능력**. 이 문항은 배경지식이 아니라 **주어진 자료를 읽는 능력**을 본다.
- (3) 이 세트의 핵심. 표의 세 줄을 **순서대로 엮어 결론에 도달하는 연역 사슬**을 만들어야 한다. 「체지방이 물에 뜨니까요」처럼 결론을 먼저 말하고 근거를 대지 않으면 감점된다.
- 세 문항 모두 **하나의 표에서 출발**한다. 자료 해석형 면접의 표준 형태다.

교과서 개념 정리

- **부력과 아르키메데스 원리** — 유체 속 물체가 받는 부력 = 물체가 밀어낸 유체의 무게 = $\rho_{\text{유체}} g V_{\text{잠긴 부피}}$.
- **밀도** — $\rho = m/V$. 질량이 같으면 부피가 클수록 밀도가 작다.
- **옴의 법칙** — $V = IR$. 전류가 일정하면 전압은 저항에 비례한다.
- **전기 저항** — 수분·전해질이 많은 조직(근육)은 전류가 잘 통해 저항이 작고, 지방 조직은 저항이 크다.
- **변인 통제** — 측정에 영향을 주는 요인(호흡, 수온, 식사 여부 등)을 일정하게 맞추어야 비교가 가능하다.

2024학년도 · 과학중심 창의융합 문항

2024학년도 · 2단계 소집면접 문항 2

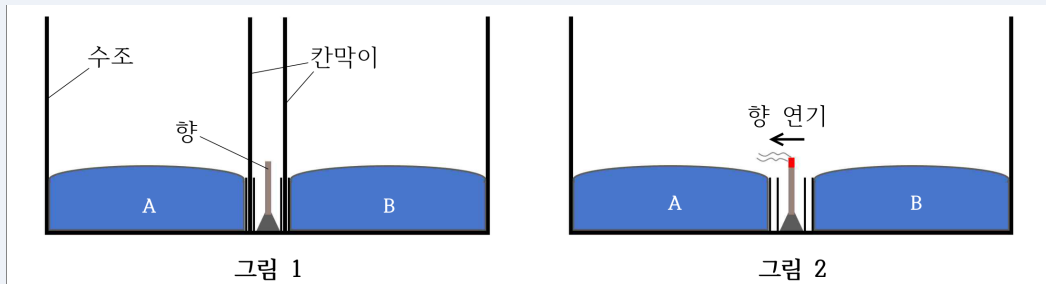
다음 실험자료를 읽고 물음에 답하시오.

[실험 과정]

- (가) 수조 가운데에 향을 세우고 칸막이를 설치한다.
- (나) 온도가 서로 다른 액체 A와 B가 담긴 주머니를 그림 1과 같이 칸막이 양쪽 칸에 각각 넣는다.
- (다) 5분 정도 지난 후 향에 불을 붙이고, 칸막이를 천천히 들어 올린다.
- (라) 칸막이를 들어 올린 직후 향 연기의 이동 방향을 관찰한다.

[실험 결과]

- (라)에서 향 연기가 그림 2와 같이 화살표 방향으로 이동한다.



1. 향 연기가 [실험 결과]와 같이 이동한 과학적 이유를 설명하시오. (단, [실험 과정] 외에 다른 요인은 고려하지 않는다.)
2. <준비물>을 모두 활용하여 액체 A와 B의 비열을 비교하는 실험을 설계하고, 실험 과정을 설명하시오. (단, 제시된 각 준비물의 개수, 질량, 부피의 제한은 없고 이외의 준비물은 사용할 수 없다.)

<준비물> 액체 A, 액체 B, 핫플레이트(가열장치), 금속 비커(컵), 온도계, 전자저울, 초시계

3. 비열을 활용한 제품 1가지를 제시하고, 그 이유를 비열과 관련지어 설명하시오.

예시답안 · 풀이

1. 액체 A가 액체 B보다 온도가 높기 때문이다

향 연기는 향이 놓인 낮은 높이에서 **B쪽에서 A쪽으로** 이동했다. 이는 그 높이의 공기가 B → A 방향으로 흐른다는 뜻이다.

1. 액체 주머니는 5분 동안 각 칸의 공기와 열을 주고받았으므로, A 위의 공기와 B 위의 공기의 **온도가 서로 다르다**.
2. 온도가 높은 공기는 분자 운동이 활발해져 부피가 커지므로 **밀도가 작아져 위로 올라간다**.
3. 그렇게 비어 버린 자리를 온도가 낮고 **밀도가 큰 공기가 아래쪽을 따라 이동해 채운다**.

향 연기가 아래쪽에서 B → A로 흘렀으므로 **A쪽 공기가 더 따뜻해 상승하고, B쪽의 차고 무거운 공기가 그 자리로 밀려 들어온 것이다**. 따라서 **액체 A의 온도가 액체 B보다 높다**. (이것이 대류이며, 해륙풍이 생기는 원리와 같다.)

2. 비열 비교 실험 설계

[가설] 같은 질량의 두 액체에 같은 열량을 가할 때, **온도가 적게 오르는 쪽의 비열이 크다**. ($Q = cm\Delta t$ 에서 Q 와 m 이 같으면 $c \propto 1/\Delta t$)

[과정]

1. 전자저울로 같은 금속 비커 2개의 질량을 각각 잰다(영점 조정).
2. 같은 금속 비커에 액체 A와 액체 B를 전자저울로 재어 **질량이 정확히 같도록** 담는다. ← 질량 통제
3. 두 액체의 처음 온도가 같아지도록 실온에 충분히 두고 **온도계로** 확인한다. ← 초기 온도 통제
4. **핫플레이트**를 일정한 세기로 켜고 충분히 예열한 뒤, 액체 A가 담긴 비커를 올린다.
5. **초시계**로 시간을 재며 1분마다 **온도계**로 온도를 기록한다(예: 10분간).
6. 액체 B에 대해 **같은 핫플레이트, 같은 세기, 같은 위치, 같은 시간** 동안 4~5를 똑같이 반복한다.
7. 두 액체의 「시간-온도」 그래프를 그려 **같은 시간 동안의 온도 변화 Δt** 를 비교한다.

[결론 해석] 같은 시간 동안 같은 열량을 받았으므로, Δt 가 **작은 쪽이 비열이 크다**.

[통제 변인] 액체의 질량, 처음 온도, 가열 장치의 세기와 가열 시간, 비커의 종류와 크기, 액체를 짓는 정도.

[조작 변인] 액체의 종류(A / B). [종속 변인] 시간에 따른 온도 변화.

※ 금속 비커를 쓰는 이유 — 금속은 열전도율이 높아 핫플레이트의 열이 액체에 고르게 빠르게 전달되고, **같은 비커를 쓰면 비커가 흡수하는 열까지 동일하게** 통제된다.

3. 비열을 활용한 제품 — 자동차 냉각수(라디에이터의 물)

물은 비열이 약 $4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ 로 액체 중에서 매우 크다. 비열이 크면 **같은 열량을 흡수해도 온도가 조금밖에 오르지 않으므로**, 엔진에서 발생하는 많은 열을 흡수하면서도 자신은 쉽게 끓지 않는다. 그래서 엔진의 과열을 막는 냉각수로 물을 쓴다.

그 밖의 예 — **찜질용 물주머니**(비열이 커서 오랫동안 따뜻함을 유지), **뚝배기**(비열이 커서 천천히 데워지고 천천히 식음), **해안 지방의 온화한 기후**(물의 큰 비열로 일교차가 작음). 반대로 **프라이팬 바닥**은 비열이 작은 금속을 써서 빨리 달아오르게 한다.

출제의도 · 평가포인트

- (1) 「연기의 이동 방향 → 공기의 흐름 → 밀도 차 → 온도 차」의 **역추론**. 결론(A가 더 따뜻하다)만 말하면 안 되고, **밀도라는 중간 고리**를 반드시 말해야 한다. 「따뜻한 공기는 가벼워서」 대신 「온도가 높으면 부피가 커져 밀도가 작아져서」 라고 말하는 것이 정확하다.
- (2) 부산과학고가 가장 좋아하는 유형인 **실험 설계**. 채점 포인트는 명확하다 — ① 준비물을 **모두** 사용했는가, ② **조작 변인 하나, 통제 변인 여럿**을 명시했는가, ③ 측정할 값과 **결론을 내리는 규칙**(Δt 가 작으면 비열이 크다)을 말했는가. 셋 중 하나라도 빠지면 감점이다.
- (3) 개념을 **실생활과 연결**하는 열린 문항. 제품을 대는 것보다 「비열이 크기 때문에 → 온도 변화가 작고 → 그래서 이 용도에 쓴다」는 **인과의 완결**이 중요하다.

교과서 개념 정리

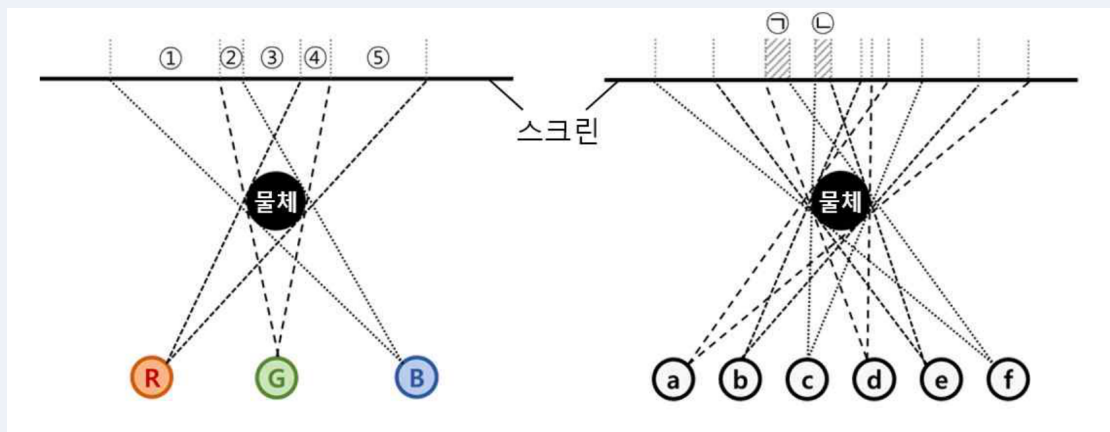
- **비열** — 어떤 물질 1 g의 온도를 1°C 올리는 데 필요한 열량. 단위 J/(g·°C). 물질의 특성이다.
- **열량 공식** — $Q = cm\Delta t$. Q 와 m 이 같으면 c 와 Δt 는 반비례.
- **대류** — 온도가 높아진 유체는 부피가 커져 밀도가 작아지고 위로 올라가며, 그 자리를 차가운 유체가 채우면서 순환이 일어난다. 해륙풍·계절풍·바람의 근본 원리.
- **열의 이동 3가지** — 전도(고체 내 입자 충돌), 대류(유체의 이동), 복사(매질 없이 전자기파로).
- **변인** — 조작 변인(내가 바꾸는 것), 통제 변인(같이 유지하는 것), 종속 변인(측정되는 것).

2025학년도 · 과학중심 창의인성 문항

2025학년도 · 자기주도학습전형 과학중심 창의인성 소집면접

다음을 읽고 물음에 답하시오.

[그림 1]은 빨간색(R), 초록색(G), 파란색(B) 세 종류의 광원 앞에 원기둥 모양의 검은 물체를 두고 흰색 스크린에 만들어지는 그림자를 관찰하는 모습이고, [그림 2]의 6개 광원(a~f)은 각각 빨간색, 초록색, 파란색 중 하나이다. (단, 각 광원의 크기는 매우 작고, 스크린에 도달하는 빛의 세기는 모두 동일하다.)

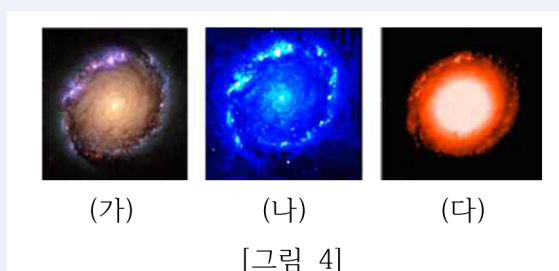


[그림 1] (왼쪽) 과 [그림 2] (오른쪽)

[그림 3]은 빨간색 빛과 초록색 빛을 이용하여 혈액 속 헤모글로빈이 산소와 결합한 정도인 산소포화도를 측정하는 스마트워치의 아랫면이다. [그림 4]는 동일한 외부나선하를 촬영할 때 (가)는 필터를 사용하지 않은 것이고, (나)는 파란색 필터를, (다)는 빨간색 필터를 사용한 것이다. 각 필터는 해당 색을 통과시킨다.



[그림 3]



[그림 4]

- [그림 1]에서 ①~⑤의 각 영역에 나타나는 색을 답하시오.
- [그림 2]에서 빛금 친 두 영역 ㉠과 ㉤의 색이 같아지도록 6개 광원의 색을 정하는 방법의 수를 구하고 그 이유를 설명하시오.
- [그림 3]에서 빨간색 빛과 초록색 빛으로 체내 산소포화도를 측정하는 원리를 각각 설명하시오.
- [그림 4]의 ‘(나)에서 밝게 보이는 천체’와 ‘(다)에서 밝게 보이는 천체’의 특징 3가지를 비교하여 설명하시오.

예시답안 · 풀이

1. ① 노란색 ② 빨간색 ③ 자홍색(마젠타) ④ 파란색 ⑤ 청록색(사이안)

광원이 왼쪽부터 R, G, B 순으로 놓여 있고 물체가 가운데 있으므로, 각 광원의 그림자는 그 광원의 반대쪽에 생긴다. 즉 스크린 위에서 왼쪽부터 B의 그림자, G의 그림자, R의 그림자 순으로 나타나며, 이웃한 그림자끼리만 조금씩 겹치고 세 그림자가 한꺼번에 겹치는 부분은 없다. 각 영역의 색은 그곳에 도달한 빛들을 모두 합한 색이다.

영역	가려진 광원	도달한 빛 → 보이는 색
①	B	R + G → 노란색
②	B, G	R → 빨간색
③	G	R + B → 자홍색(마젠타)
④	G, R	B → 파란색
⑤	R	G + B → 청록색(사이안)

※ 흔한 실수 — 가운데 영역 ③을 「세 그림자가 다 겹쳐서 검은색」이라고 답하는 경우가 많다. 그러나 그림을 보면 B의 그림자는 ①②까지, R의 그림자는 ④⑤까지만 미치므로 ③에는 R와 B의 빛이 모두 도달한다. 영역의 폭을 비교해도 알 수 있다 — ③은 ②나 ④보다 넓으므로 「가장 많이 겹친 영역」일 수 없다.

2. 방법의 수 = 351

[그림 2]에서도 광원 a~f의 그림자는 광원의 순서와 반대로 스크린에 배열된다. 광선을 따라가 각 영역에서 가려진 광원을 확인하면

- 영역 ㉠ — 광원 d, e, f의 빛이 물체에 가려진다. → 도달하는 빛은 a, b, c
- 영역 ㉡ — 광원 c, d, e의 빛이 물체에 가려진다. → 도달하는 빛은 a, b, f

스크린에 도달하는 빛의 세기가 모두 같으므로, 어떤 영역의 색은 그곳에 도달한 빛에 R·G·B 중 어떤 색이 포함되어 있는지(색의 집합)로만 결정된다. 따라서 조건은

$$\{a, b, c \text{의 색}\} = \{a, b, f \text{의 색}\}$$

이다. 두 집합에 a와 b는 공통으로 들어 있으므로, $S = \{a \text{의 색}, b \text{의 색}\}$ 라 두면 조건은

$$S \cup \{c \text{의 색}\} = S \cup \{f \text{의 색}\}$$

가 되고, 이는 다음 두 경우로 정리된다.

1. (i) c의 색과 f의 색이 모두 이미 S 안에 있는 경우 (둘 다 새 색을 더하지 않음)
2. (ii) 둘 다 S 밖의 색이면서 c의 색 = f의 색인 경우 (같은 새 색을 하나씩 더함)

한편 광원 d와 e는 두 영역 모두에서 가려지므로 색이 무엇이든 상관없다 → $3 \times 3 = 9$ 가지.

a, b의 색	(a,b) 경우의 수	(i) c,f 모두 S 안	(ii) c=f, S 밖	소계
같다 ($ S = 1$)	3	$1 \times 1 = 1$	2	$3 \times 3 = 9$
다르다 ($ S = 2$)	$3 \times 2 = 6$	$2 \times 2 = 4$	1	$6 \times 5 = 30$

따라서 (a, b, c, f)의 경우가 $9 + 30 = 39$ 가지이고, 여기에 자유로운 d, e의 9가지를 곱하면

$$39 \times 9 = 351 \text{ (가지).}$$

3. 산소포화도 측정 원리

헤모글로빈은 산소와 결합한 **산화 헤모글로빈(HbO₂)** 과 결합하지 않은 **환원 헤모글로빈(Hb)** 의 두 상태로 존재하는데, 이 둘은 **빛의 파장에 따라 흡수하는 정도가 서로 다르다**.

- **빨간색 빛** — 환원 헤모글로빈이 빨간빛을 많이 흡수하고 산화 헤모글로빈은 상대적으로 적게 흡수한다. 따라서 피부에 빨간빛을 비추고 되돌아오는 빛의 양을 측정하면, 그 값이 작을수록 환원 헤모글로빈이 많다는 뜻이므로 **산소와 결합하지 않은 헤모글로빈의 양**을 추정할 수 있다.
- **초록색 빛** — 헤모글로빈은 산소 결합 여부와 관계없이 초록빛을 강하게 흡수한다. 그래서 초록빛으로 되돌아오는 빛의 변화는 **혈액의 총량(맥박에 따른 혈류량 변화)** 을 나타내는 **기준 신호**가 된다.

두 파장에서 측정한 흡수 정도의 **비**를 계산하면, 혈액량이나 피부색 같은 개인차의 영향을 상쇄하고

$$\text{산소포화도(SpO}_2\text{)} = \frac{\text{HbO}_2}{\text{HbO}_2 + \text{Hb}} \times 100(\%)$$

를 구할 수 있다.

4. (나)와 (다)에서 밝게 보이는 천체의 비교

- **(나) 파란색 필터** — 파란빛을 많이 내는 천체가 밝게 보인다. 나선팔을 따라 분포하는 별들이다.
- **(다) 빨간색 필터** — 붉은빛을 많이 내는 천체가 밝게 보인다. 은하 중심부(팽대부)에 모여 있는 별들이다.

비교 항목	(나) 파란 필터에서 밝은 천체	(다) 빨간 필터에서 밝은 천체
① 표면 온도	높다 (약 10,000 K 이상)	낮다 (약 3,000~4,000 K)
② 나이	젊다 (최근에 태어남)	늙다 (오래된 별)
③ 은하 내 분포	나선팔에 주로 분포	중심부(팽대부)에 주로 분포

(그 밖에 「질량이 크고 수명이 짧다 ↔ 질량이 작고 수명이 길다」 로 비교해도 좋다. 별은 표면 온도가 높을수록 파랗게, 낮을수록 붉게 보인다.)

출제의도 · 평가포인트

- **1번** 은 확인 문항이지만 「**그림자 = 그 광원의 반대쪽**」 을 놓치면 ①과 ⑤가 통째로 뒤바뀐다. 답을 말하기 전에 광원-물체-스크린의 기하를 먼저 정리해야 한다.
- **2번** 이 이 세트의 최고 난도다. ① 광선을 따라가 어느 광원이 가려지는지 읽어 내고, ② 세기가 같다는 단서에서 “색 = 포함된 원색의 집합” 임을 알아내고, ③ 두 집합의 공통 부분(a, b)을 소거해 「c와 f만 비교하면 된다」 로 조건을 단순화한 뒤, ④ 경우의 수로 세는 **4단 사고**가 필요하다. 수학과 과학이 실제로 맞물리는 지점이다. 두 영역 모두에서 가려지는 **d, e가 자유 변수**라는 점을 놓치면 351 대신 39로 답하게 된다.
- **3번** 은 배경지식이 부족해도 「**두 상태의 흡수 차이를 이용한다**」 와 「**한 파장은 기준으로 쓴다**」 는 원리만 말하면 상당 부분을 얻는다. 모르는 소재를 만났을 때 **일반 원리로 밀고 나가는 태도**를 본다.
- **4번** 은 「3가지를 비교하시오」 이므로 **반드시 3개를 세어 가며** 답해야 한다. 온도·나이·분포는 서로 인과로 이어진 하나의 이야기(젊고 뜨거운 파란 별은 수명이 짧아 별이 새로 태어나는 나선팔에만 남아 있다)로 묶어 말하면 인상이 좋다.

교과서 개념 정리

- **빛의 합성과 그림자** — 광원이 여러 개면 그림자도 여러 개 생기고, 겹친 부분은 더 어둡다. 어떤 지점의 색은 그곳에 도달한 빛의 색을 모두 더한 색이다.
- **물체의 색** — 검은 물체는 모든 빛을 흡수한다. 색 필터는 자기 색만 통과시킨다.
- **별의 색과 표면 온도** — 표면 온도가 높을수록 파란색, 낮을수록 붉은색. (청색 → 백색 → 황색 → 적색 순으로 온도가 낮아진다)
- **나선은하의 구조** — 중심부(팽대부)에는 늙고 붉은 별이, 나선팔에는 성간 물질과 젊고 푸른 별이 분포한다.
- **헤모글로빈** — 적혈구 속 산소 운반 색소. 산소와 결합하면 선홍색, 떨어지면 암적색을 띤다.

2026학년도 · 과학중심 창의융합 문항

2026학년도 · 자기주도학습전형 2단계 소집면접 · 질문(구상)지

1. 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

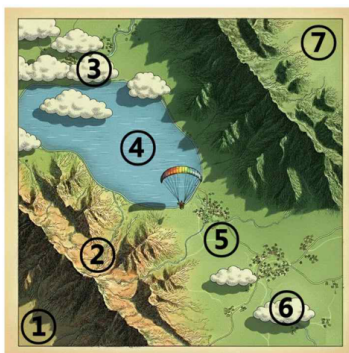
(가) 부곽이는 우리나라 어느 지역에서 패러글라이딩*을 하던 중 경로를 이탈하였다. 주변에 안전한 착륙 장소가 보이지 않아 당황하고 있을 때 무전기가 울렸다. 동료의 무전에 의하면 부곽이를 기준으로 **남서쪽 산 너머**에 안전한 착륙장이 있다고 한다.

* 패러글라이딩: 직사각형의 낙하산을 메고 동력 없이 비행하는 스포츠로, 원하는 방향으로 조작할 수 있음.

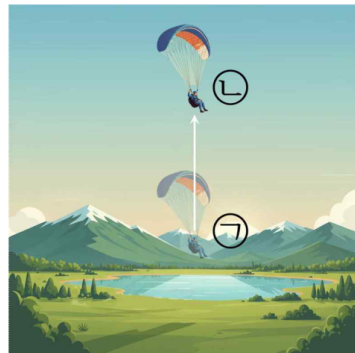
(나) 부곽이는 상황을 파악하여 다음과 같이 정리하였다.

- ▶ 현재 시각 오후 3시, 날씨 맑음. 비행 고도는 산 능선보다 낮다.
- ▶ 양쪽에는 높이가 비슷한 산이 있다. 한쪽 산은 비탈면에 그늘이 졌고 반대쪽 산의 비탈면은 밝다.
- ▶ 앞쪽에는 호수가 있다. 호수 너머의 구름은 크기와 높이가 점점 커지고 있다.
- ▶ 뒤쪽에는 마을이 있다. 마을 너머의 구름은 점점 작아지며 사라지고 있다.

(다) [그림 1]은 부곽이 기준의 **방위 표시가 없는** 지도이다.



[그림 1]



[그림 2]

(라) [그림 2]와 같이 부곽이는 상승 기류를 만나 상승하던 중 고도 변화를 알아내기 위해 먼저 속도계 A를 정지 상태 ㉠에서 자유 낙하시키고, 일정 고도가 상승한 후 속도계 B를 정지 상태 ㉡에서 자유 낙하시켰다. 측정된 A의 최고 속력은 40 m/s, B의 최고 속력은 50 m/s이고 두 속도계는 같은 지점에 떨어졌다.

1-1. 충분한 비행 고도를 확보하여 산을 넘고, 안전한 착륙장에 도착하기 위해 지나야 하는 경로를 [그림 1]의 ①~⑦ 중에 3개 이하로 선택하여 순서대로 나열하시오. 또한, 선택한 경로 중 상승 기류가 있는 지점 1개를 고르고 그 이유를 1가지만 설명하시오.

1-2. 부곽이와 패러글라이딩 장비를 합친 전체 질량은 100 kg이다. (라)의 ㉠과 ㉡ 사이에서 상승 기류가 부곽이와 패러글라이딩 장비를 들어 올릴 때 중력에 대하여 한 일을 구하고, 그 풀이 과정을 설명하시오. (단, 속도계의 마찰과 공기 저항은 무시한다. 중력 가속도 상수는 10이다.)

2. 그림은 25 °C, 1기압에서 4종류의 물질이 혼합된 모습을, 표는 물질의 특성을 나타낸 것이다.



[밀도는 25 °C, 1기압에서, 끓는점은 1기압에서의 값]

식용유	고체 시료 X	물	액체 시료 Y
· 끓는점: 200 °C · 밀도: 0.9 g/cm³	· 밀도: 1.5 g/cm³ · 물에 잘 녹지만, 액체 시료 Y에는 잘 녹지 않음 · 온도가 높을수록 물에 대한 용해도가 크게 증가함	· 끓는점: 100 °C · 밀도: 1.0 g/cm³	· 끓는점: 78 °C · 밀도: (?) g/cm³ · 물과 잘 섞임

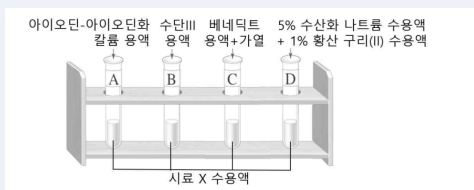
2-1. 표에 근거하여 식용유가 혼합용액의 중간에 떠 있는 이유와 고체 시료 X가 바닥에 남아 있는 이유를 각각 설명하시오.

2-2. 위의 그림에서 식용유와 고체 시료 X를 **순서대로** 분리하기 위한 방법을 <조건>에 맞게 설명하시오.

<실험 재료>	<조건>
물, 얼음, 비커, 분별 깔때기, 깔때기, 유리 막대, 거름종이, 가열 장치*	· 식용유와 고체 시료 X를 최대한 얻을 수 있는 방법을 제시할 것 · 표에 근거하여 혼합물의 분리 방법과 적용한 물질의 특성을 모두 제시할 것 · <실험 재료>를 한 번 이상 모두 사용할 것

* 가열 장치는 핫플레이트, 가지 달린 삼각 플라스크, 온도계, 고무관, 고무마개를 포함한다.

2-3. (가)는 고체 시료 X를 알아내기 위해 수행한 실험의 결과를, (나)는 사람 ㉠과 ㉡의 식사 후 경과 시간에 따른 혈액 속 X의 농도를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

시험관	A	B	C	D
결과	열은 갈색	붉은색	황적색	열은 청색

(가)를 분석하여 X가 무엇인지 말하고, ㉠과 ㉡의 혈액 속 X의 농도가 다르게 나타나는 원인을 호르몬과 그 작용을 포함하여 설명하시오. (단, ㉠과 ㉡이 섭취한 X의 양은 동일하다.)

예시답안 · 풀이

1-1. 방위를 먼저 확인한 뒤 밝은 비탈면을 타고 넘는다

① **방위 결정** — 현재 시각이 오후 3시이므로 태양은 **남서쪽 하늘**에 있다. 따라서 햇빛을 정면으로 받아 **밝은 비탈면이 남서향**, 그늘이 진 비탈면이 **북동향**이다. 즉 밝은 산 쪽이 남서쪽이고, 착륙장은 **그 밝은 산 너머**에 있다.

② **상승 기류가 있는 곳 찾기** — 두 가지 단서가 같은 곳을 가리킨다.

- **일사에 의한 사면 가열** — 햇빛을 잘 받는 **밝은(남서향) 비탈면**은 지표가 강하게 가열되어 그 위의 공기가 데워지고 밀도가 작아져 위로 올라간다(열적 상승 기류). 또 비탈면을 따라 올라가는 사면 상승 기류도 생긴다.
- **구름의 모습** — 구름이 **커지고 높아지는 쪽**은 공기가 계속 상승하고 있다는 뜻이고, 구름이 **작아지며 사라지는 쪽**(마을 너머)은 하강 기류가 있다는 뜻이다.

반대로 **호수(물) 위는 피해야 한다**. 물은 비열이 커서 낮에도 육지보다 천천히 데워지므로, 호수 위 공기는 상대적으로 차갑고 밀도가 커서 **하강 기류**가 생긴다.

③ **경로** — 따라서 호수 위를 지나지 말고, **햇빛을 받는 밝은 비탈면 위쪽(예: [그림 1]의 ⑤)**에서 상승 기류를 타 고도를 충분히 확보한 뒤 그 능선을 넘어 ⑦ 방향으로 나간다.

경로 예시 ⑤ → ⑦ | 상승 기류 지점 ⑤

이유 오후 3시에 남서쪽 태양의 햇빛을 직접 받아 밝게 보이는 비탈면이므로, 지표면이 강하게 가열되어 그 위의 공기가 데워져 밀도가 작아지고 위로 상승하기 때문이다.

※ 학교가 공식 답안을 공개하지 않았으므로 ①~⑦ 중 어느 번호가 정답인지는 확정할 수 없다. 실제 채점에서 중요한 것은 번호가 아니라 「오후 3시 → 태양은 남서 → 밝은 사면이 남서향 → 그쪽이 착륙 방향이자 상승 기류 발생 지점」이라는 추론의 사슬이다. 위 답안은 그 사슬을 보여 주기 위한 예시다.

1-2. 중력에 대하여 한 일 = 45,000 J = 45 kJ

자유 낙하하는 물체의 최고 속력은 **지면에 닿는 순간의 속력**이다. 처음 속력이 0이고 공기 저항을 무시하므로 역학적 에너지 보존(또는 등가속도 운동 공식 $v^2 = 2gh$)에서

$$h = \frac{v^2}{2g}.$$

- 속도계 A: $h_A = \frac{40^2}{2 \times 10} = \frac{1600}{20} = 80 \text{ m}$
- 속도계 B: $h_B = \frac{50^2}{2 \times 10} = \frac{2500}{20} = 125 \text{ m}$

두 속도계가 **같은 지점에 떨어졌으므로** 낙하 시작 높이의 차이가 곧 ㉠과 ㉡ 사이의 상승 고도다.

$$\Delta h = 125 - 80 = 45 \text{ m}.$$

상승 기류가 중력에 대하여 한 일은 늘어난 중력 퍼텐셜 에너지와 같으므로

$$W = mg\Delta h = 100 \times 10 \times 45 = 45,000 \text{ J} = 45 \text{ kJ}.$$

2-1. 밀도와 용해도로 설명한다

- **식용유가 떠 있는 이유** — 식용유는 무극성 물질이라 물·액체 시료 Y와 **섞이지 않고 층을 이룬다**. 그리고 식용유의 밀도(0.9 g/cm^3)가 아래층 혼합용액(물 1.0 g/cm^3 에 X와 Y가 녹아 있어 그보다 크거나 비슷함)의 밀도보다 **작기 때문에** 위로 떠오른다.

- **고체 X가 바닥에 남아 있는 이유** — X의 밀도(1.5 g/cm^3)가 물이나 혼합용액의 밀도보다 **크기 때문에** 가라앉는다. 또한 X는 25°C 에서 이미 **녹을 수 있는 만큼 다 녹아 포화 상태**이고, 물과 잘 섞이는 액체 Y가 함께 있어 **물만 있을 때보다 X가 덜 녹으므로**(X는 Y에 잘 녹지 않는다) 다 녹지 못한 X가 고체 상태로 바닥에 남는다.

2-2. 분리 순서 — ① 식용유(분별 깔때기) → ② 액체 Y(종류) → ③ 고체 X(냉각 후 거름)

[1단계] 식용유 분리 — 이용한 특성: 서로 섞이지 않는 성질과 밀도 차

혼합물을 **분별 깔때기**에 붓고 잠시 두면 식용유가 위층, 나머지 혼합용액이 아래층으로 완전히 분리된다. 아래 꼭지를 열어 **아래층을 비커에 받아 내고**, 남은 위층 식용유를 다른 비커에 따로 받는다. → 식용유를 최대한 회수.

[2단계] 액체 Y 제거 — 이용한 특성: 끓는점 차이(종류)

남은 「물 + Y + X 수용액」을 가지 달린 삼각 플라스크에 넣고 **고무마개로 온도계를** 꽂은 뒤 **핫플레이트**로 천천히 가열한다. 온도가 78°C 에서 일정하게 유지되는 동안 나오는 기체를 **고무관**으로 빼내어 찬물이 담긴 **비커**에 담긴 관을 지나며 액화시켜 받는다 → 액체 Y가 분리된다. 온도가 78°C 를 넘어 올라가기 시작하면 가열을 멈춘다. (X는 끓는점이 매우 높은 고체이고 식용유는 이미 제거되었으므로, 남은 것은 X가 녹아 있는 물이다.)

[3단계] 고체 X 회수 — 이용한 특성: 온도에 따른 용해도 차이(재결정) + 거름

물과 얼음을 큰 비커에 담아 **얼음물**을 만들고, X 수용액이 든 비커를 그 안에 담가 충분히 냉각시킨다. X는 **온도가 낮아지면 용해도가 크게 줄어들므로** 녹아 있던 X가 결정으로 석출된다. **깔때기**에 **거름종이**를 접어 끼우고, **유리 막대**를 대어 용액을 흘려 넣어 거른다. 거름종이 위에 남는 것이 고체 X이다. → 온도를 최대한 낮출수록 X를 많이 얻을 수 있다.

※ **순서가 중요한 이유** — 식용유를 먼저 걸러 내지 않으면 가열할 때 기름이 함께 끓어올라 분리가 어렵고, Y를 먼저 증발시키지 않고 냉각하면 X가 Y가 섞인 용액 속에 남아 순수한 X를 얻기 어렵다. 실험 재료 8가지(물·얼음·비커·분별 깔때기·깔때기·유리 막대·거름종이·가열 장치)를 모두 사용했다.

2-3. X는 포도당(글루코스)이며, ①은 인슐린의 분비 또는 작용이 부족하다

[X의 정체 — (가)의 해석]

시험관	검출 시약	결과	판정
A	아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액	열은 갈색	변화 없음 → 녹말 아님
B	수단 III 용액	붉은색	수단 III 본래 색 → 지방 아님
C	베네딕트 용액 + 가열	황적색	양성 → 당(포도당) 있음
D	5% 수산화 나트륨 + 1% 황산 구리(II)	열은 청색	뷰렛 반응 음성 → 단백질 아님

C에서만 양성 반응이 나왔으므로 **X는 포도당**이다. 이는 표의 다른 정보와도 맞는다 — 포도당의 밀도는 약 1.5 g/cm^3 , 물에 잘 녹고 온도가 높을수록 용해도가 크게 증가하며, 에탄올(끓는점 78°C 인 액체 Y)에는 잘 녹지 않는다.

[㉠과 ㉡의 차이 — (나)의 해석]

㉡은 식사 후 1시간 무렵 혈당이 정점에 이른 뒤 **빠르게 낮아져 원래 수준으로 회복**된다. 반면 ㉠은 **처음부터 혈당이 높고**, 식사 후 더 크게 올라 5시간이 지나도 충분히 떨어지지 않는다.

혈당이 높아지면 이자(췌장)의 **랑게르한스섬 β세포**에서 **인슐린이 분비**된다. 인슐린은

1. 간에서 **포도당을 글리코젠으로 바꾸어 저장**하도록 촉진하고,
2. 근육·지방 등 온몸의 **세포가 포도당을 흡수**하도록 촉진하여

혈당을 낮춘다. 두 사람이 섭취한 포도당의 양이 같은데도 ㉠의 혈당이 높게 유지되는 것은, ㉠은 **인슐린의 분비량이 부족하거나 표적 세포가 인슐린에 잘 반응하지 못하여(인슐린 저항성)** 혈당을 낮추는 조절이 제대로 이루어지지 않기 때문이다. (당뇨병의 특징이다.)

출제의도 · 평가포인트

- **1-1** 은 정답 번호를 맞히는 문항이 아니라 **추론 과정을 채점하는 문항**이다. 「오후 3시 → 태양의 위치 → 그림자 방향 → 방위」와 「일사 → 지표 가열 → 밀도 감소 → 상승 기류」, 그리고 「구름의 성장/소멸 → 상하강 기류」의 세 사슬을 모두 말하는 것이 목표다. **호수 위는 하강 기류라 피해야 한다**는 언급이 있으면 완성도가 크게 올라간다.
- **1-2** 는 「자유 낙하의 최고 속력 = 지면 도달 속력」을 알아채는 한 번의 도약이 전부다. 이후는 $v^2 = 2gh$ 와 $W = mgh$ 의 단순 계산. **두 속도계가 같은 지점에 떨어졌다는 조건이 왜 필요한지 설명할 수 있어야 한다.**
- **2-1** 은 「밀도가 작아서 뜬다」만으로는 부족하고 **섞이지 않는 성질과 포화 용해도**를 함께 말해야 완결된다.
- **2-2** 는 채점 기준이 조건문에 그대로 적혀 있다 — ① 최대 회수, ② **분리 방법 + 적용한 특성**을 짚지어 제시, ③ 재료 전부 사용. 특히 「**방법-특성**」을 **짚지어 말하는 형식**을 지키지 않으면 내용이 맞아도 감점된다.
- **2-3** 은 검출 반응 4종의 **색을 정확히 기억**하고 있어야 시작할 수 있다. 이후 혈당 그래프 해석과 인슐린의 두 가지 작용을 연결한다. 화학(용해도·밀도) 문항이 생명과학(영양소·호르몬)으로 이어지는 **융합 설계**의 좋은 예다.

교과서 개념 정리

- **태양의 일주 운동** — 우리나라에서 태양은 오전에 남동, 정오에 남중, 오후에 남서쪽에 있다. 그림자는 태양의 반대편으로 생긴다.
- **상승 기류** — 지표가 가열되면 그 위의 공기가 데워져 밀도가 작아지고 상승한다. 상승한 공기는 단열 팽창하여 냉각되고, 이슬점에 이르면 구름이 만들어진다. **구름이 커지는 곳은 상승 기류, 사라지는 곳은 하강 기류.**
- **물과 육지의 비열 차** — 물은 비열이 커서 낮에 육지보다 천천히 데워진다. 그래서 낮에는 육지 위가 상승 기류, 호수·바다 위가 하강 기류가 된다(해풍의 원리).
- **자유 낙하** — 처음 속력 0에서 높이 h 를 떨어질 때 $v = gt$, $h = \frac{1}{2}gt^2$, $v^2 = 2gh$.
- **중력에 대한 일** — $W = mgh$. 이는 중력 퍼텐셜 에너지의 증가량과 같다.
- **혼합물의 분리** — 밀도 차(분별 깔때기), 끓는점 차(증류), 용해도 차(재결정), 입자 크기 차(거름).
- **영양소 검출 반응** — 녹말 + 아이오딘 용액 → 청람색 / 포도당 + 베네딕트 용액 + 가열 → 황적색 / 단백질 + 뷰렛 시약 → 보라색 / 지방 + 수단 III → 선홍색.
- **혈당 조절** — 이자의 β 세포에서 인슐린(혈당 낮춤), α 세포에서 글루카곤(혈당 높임)이 분비된다. 인슐린은 글리코젠 합성과 세포의 포도당 흡수를 촉진한다.

부록 · 5개년 과학 문항 한눈에 보기

학년도	소재	핵심 개념	정답 요약
2022	빛 센서의 누적 노출, 거리와 세기, 색 필터	누적 측정, 거리 제곱 반비례, 빛의 삼원색	시간에 비례 / 세기 2배 또는 거리 $1/\sqrt{2}$ 배 / ㉔ = 파란색
2023	체지방 측정(수중 체중법·생체 전기 저항법)	부력, 밀도, 옴의 법칙, 전기 저항	호흡으로 부피 조절 / $V_A > V_B$ / 체지방 밀도 < 체지방 밀도
2024	향 연기의 이동, 비열 비교 실험 설계	대류, 밀도, 비열 $Q = cm\Delta t$, 변인 통제	A가 더 따뜻함 / 같은 질량·같은 가열 후 Δt 비교 / 냉각수·뚝배기 등
2025	그림자의 색, 산소포화도, 은하 필터 촬영	빛의 합성, 흡수 스펙트럼, 별의 색과 온도	노랑·빨강·자홍·파랑·청록 / 351가지 / 흡수 차이의 비 / 온도·나이·분포
2026	패러글라이딩 기상 판단, 혼합물 분리와 혈당	상승 기류, 자유 낙하, 밀도·끓는점·용해도, 인슐린	남서향 밝은 사면 / $W = 45,000 \text{ J}$ / 분별갈때기 → 증류 → 재결정 / X = 포도당

출제의도 · 평가포인트

5개년을 관통하는 학습 전략

1. **상황을 먼저 그림으로 정리하라** — 광원과 스크린, 수조와 칸막이, 비커의 층, 산과 호수. 모든 문항이 **공간 배치**에서 시작한다. 배치를 잘못 읽으면 개념을 알아도 답이 뒤집힌다.
2. **「밀도」가 다섯 해 중 네 해에 등장한다** — 부력(2023), 대류(2024), 혼합물의 층(2026), 상승 기류(2026). 온도 → 부피 → 밀도 → 뜨고 가라앉음의 연쇄를 말로 술술 설명할 수 있어야 한다.
3. **실험 설계는 형식이 반이다** — 가설 → 조작 변인 → 통제 변인 → 측정값 → 결론 규칙. 이 다섯 항목을 순서대로 말하는 연습을 하라.
4. **「...가지를 제시하시오」는 개수를 세며 말하라** — 「첫째, ... 둘째, ... 셋째, ...」로 명시하면 채점자가 놓치지 않는다.
5. **모르는 소재가 나와도 일반 원리로 밀어라** — 스마트워치 산소포화도(2025)나 패러글라이딩(2026)은 교과서에 없다. 그러나 요구되는 개념은 「흡수 차이」와 「가열 → 상승 기류」로, 모두 중학교 범위다.