

중2 과학 실전 모의고사 제1회

시험범위 I. 물질의 특성 — 물질의 특성 · 밀도 · 용해도 · 녹는점과 끓는점 · 순물질과 혼합물 · 혼합물의 분리(밀도차/용해도차/끓는점차) IV. 물질의 구성 — 원소와 화합물 · 원소 기호 · 화학식 · 원자의 구조

I. 객관식 [20문항 · 각 4점]

1. 밀도의 단위인 g/cm^3 가 나타내는 의미로 옳은 것은?

- ① 부피 1 cm^3 당 질량이 몇 g인지를 나타낸다.
- ② 질량 1 g 당 부피가 몇 cm^3 인지를 나타낸다.
- ③ 물질 전체의 질량이 몇 g인지를 나타낸다.
- ④ 물질 전체의 부피가 몇 cm^3 인지를 나타낸다.
- ⑤ 질량과 부피를 곱한 값이 얼마인지를 나타낸다.

2. 가로축이 부피(cm^3), 세로축이 질량(g)인 그래프에 원점을 지나는 두 직선 P, Q가 그려져 있다.

- 직선 P는 점 (5.0, 13.5)를 지난다.
- 직선 Q는 점 (4.0, 36.0)을 지난다.

물질	밀도(g/cm^3)
알루미늄	2.7
철	7.9
구리	9.0

직선 P와 Q가 나타내는 물질을 옳게 짝지은 것은?

- ① P — 알루미늄, Q — 구리
- ② P — 알루미늄, Q — 철
- ③ P — 철, Q — 구리
- ④ P — 구리, Q — 알루미늄
- ⑤ P — 철, Q — 알루미늄

3.

20 °C의 물 100 g에 소금을 조금씩 계속 넣었더니, 어느 순간부터는 소금이 더 이상 녹지 않고 바닥에 남았다. 소금의 용해도는 20 °C와 0 °C에서 모두 36으로 같다.

바닥에 남은 소금을 더 녹이기 위한 방법으로 가장 적절한 것은?

- ① 손가락으로 더 세계, 더 오래 저어 준다.
- ② 온도를 그대로 두고 시간을 충분히 두어 기다린다.
- ③ 20 °C의 물 100 g을 더 부어 준다.
- ④ 용액을 더 큰 비커에 옮겨 담는다.
- ⑤ 물의 온도를 0 °C로 낮춘다.

4.

20 °C에서 소금의 용해도는 36이다. 이 온도의 물 200 g에 소금을 더 이상 녹지 않을 때까지 녹였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 녹은 소금은 36 g이고, 이때 소금의 용해도는 36이다.
- ② 녹은 소금은 72 g이고, 이때 소금의 용해도는 72이다.
- ③ 녹은 소금은 72 g이고, 이때 소금의 용해도는 36이다.
- ④ 녹은 소금은 18 g이고, 이때 소금의 용해도는 18이다.
- ⑤ 물의 양이 2배가 되었으므로 용해도도 2배가 된다.

5. 다음은 -20 °C의 얼음을 일정한 세기의 불로 계속 가열하면서 온도 변화를 관찰하여 구간별로 정리한 것이다.

구간	온도 변화
A	-20 °C에서 0 °C까지 올라간다
B	0 °C로 일정하게 유지된다
C	0 °C에서 100 °C까지 올라간다
D	100 °C로 일정하게 유지된다
E	100 °C보다 높은 온도로 계속 올라간다

구간 C에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 구간 C에서는 얼음과 물이 함께 존재한다.
- ② 구간 C에서 가한 열은 모두 상태를 바꾸는 데 쓰인다.
- ③ 구간 C에서 이 물질은 액체 한 가지 상태로만 존재한다.
- ④ 구간 C에서는 온도가 변하지 않고 일정하게 유지된다.
- ⑤ 구간 C에서 읽은 온도가 이 물질의 끓는점이다.

6. 같은 물을 서로 다른 세 곳에서 가열하였다.

- (가) 바닷가에서 냄비에 넣고 가열
- (나) 높은 산 위에서 냄비에 넣고 가열
- (다) 바닷가에서 압력솥에 넣고 뚜껑을 닫은 채 가열

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)의 압력이 1기압이라면 물은 100 °C에서 끓는다.
- ② (나)에서는 공기가 누르는 힘이 약해 100 °C보다 낮은 온도에서 끓는다.

- ③ (다)에서는 누르는 힘이 강해 100 °C보다 높은 온도에서 끓는다.
- ④ (나)에서 물의 양을 두 배로 늘리면 끓는 온도가 100 °C 까지 높아진다.
- ⑤ 세 곳에서 끓는 온도가 서로 다른 것은 물을 누르는 힘이 서로 다르기 때문이다.

7. 다음은 두 물질의 밀도와 녹는점을 조사한 것이다.

물질	밀도(g/cm ³)	녹는점(°C)
철	7.86	1535
스테인리스	7.70~8.03	1350~1530

위 자료에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 스테인리스는 철보다 녹는점이 항상 높다.
- ② 철의 밀도 값이 스테인리스의 밀도 범위 안에 들어가므로 철과 스테인리스는 같은 물질이다.
- ③ 스테인리스의 녹는점이 하나의 값이 아니라 범위로 나타나는 것은, 섞는 물질의 비율에 따라 값이 달라지기 때문이다.
- ④ 철은 순물질이므로 어떤 조건에서도 밀도가 항상 7.86 g/cm³이다.
- ⑤ 스테인리스는 녹는점이 범위로 나타나므로 밀도를 측정할 수 없다.

8. 밀도 차를 이용한 혼합물의 분리에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 밀도가 큰 물질일수록 위로 뜬다.
- ② 질량이 큰 물질은 언제나 아래로 가라앉는다.
- ③ 밀도가 작은 물질은 위로 뜨고, 밀도가 큰 물질은 아래로 가라앉는다.
- ④ 두 물질의 밀도가 같을수록 더 잘 분리된다.
- ⑤ 알갱이의 크기가 클수록 아래로 가라앉는다.

9. 표는 물에 녹지 않는 세 고체 A, B, C의 질량과 부피를 측정한 것이다.

고체	질량(g)	부피(cm ³)
A	18	20
B	36	30
C	14	20

세 고체를 모두 물이 담긴 수조에 넣었다. (물의 밀도는 1 g/cm³이다.)

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 질량이 가장 큰 B는 물 위에 뜬다.
- ② 세 고체는 모두 물 위에 뜬다.
- ③ 부피가 가장 큰 B가 가장 위에 떠오른다.
- ④ A는 가라앉고 C는 물 위에 뜬다.
- ⑤ 물에 넣으면 A와 C는 모두 떠올라 서로 분리되지 않는다.

10. 결정(crystal)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 여러 가지 물질이 고르게 섞여 있는 고체 덩어리이다.
- ② 녹아 있던 물질이 용액 밖으로 빠져나오는 현상을 가리키는 말이다.
- ③ 용질을 더 이상 녹일 수 없을 만큼 녹인 용액을 가리키는 말이다.
- ④ 규칙적인 모양을 가진 순수한 고체 덩어리이다.
- ⑤ 용매가 모두 증발한 뒤 남은 불순물만을 가리키는 말이다.

11. 분별 증류에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 고체와 액체가 섞인 혼합물을 거름종이로 걸러 내는 방법이다.
- ② 끓는점 차가 아주 큰 두 액체만 분리할 수 있는 방법이다.
- ③ 서로 섞이지 않는 두 액체를 위아래 층으로 나누어 받아 내는 방법이다.
- ④ 끓는점이 비슷한 서로 다른 액체 혼합물을 차례대로 분리하는 방법이다.
- ⑤ 한 번만 가열하면 모든 성분이 동시에 따로따로 분리되어 나오는 방법이다.

12. 그림은 가열한 원유를 증류탑에 넣어 분별 증류하는 모습을 나타낸 것이다. 증류탑은 위쪽으로 갈수록 온도가 낮아 꼭대기는 약 25 °C이고, 아래쪽으로 갈수록 온도가 높다. 표는 증류탑의 위에서부터 차례대로 분리되어 나오는 성분 (가)~(라)의 끓는점 범위를 나타낸 것이며, 맨 위로 빠져나오는 (가)는 석유 가스이다.

성분	끓는점 범위(°C)
(가) 석유 가스	-42 ~ 1
(나)	30 ~ 120
(다)	150 ~ 280
(라)	230 ~ 350

위 자료에 대한 설명으로 옳은 것은?

④ (가)의 끓는점은 가장 높아도 1 °C로 증류탑 꼭대기의 온도보다 24 °C 이상 낮으므로, 꼭대기에서도 액화되지 않고 기체 상태로 빠져나온다.

② (가)의 끓는점은 증류탑 꼭대기의 온도보다 높으므로, (가)는 꼭대기에서 액체가 되어 고인다.

③ (가)의 끓는점 범위의 폭은 41 °C이다.

④ 끓는점이 높은 성분일수록 증류탑의 더 위쪽에서 분리되어 나온다.

⑤ (라)는 (나)보다 증류탑의 더 위쪽에서 분리되어 나온다.

13. 화합물에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 한 종류의 원소로만 이루어져 있다.
- ② 성분 물질이 단순히 섞여 있는 것이므로 혼합물에 속한다.
- ③ 성분 원소의 성질을 그대로 가지고 있다.
- ④ 두 종류 이상의 원소가 결합하여 이루어진 순물질이다.
- ⑤ 밀도, 용해도, 끓는점 등이 일정하지 않다.

14. 금속 원소의 일반적인 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 금속 특유의 광택이 있다.
- ② 열을 잘 전달한다.
- ③ 전기가 거의 통하지 않는다.
- ④ 실온에서 대부분 고체 상태이다.
- ⑤ 철, 구리, 금, 은 등이 금속 원소에 속한다.

15. 원소를 물질을 이루는 입자의 관점에서 설명한 것으로 가장 알맞은 것은?

- ① 원자 한 개만으로 이루어진 물질이다.
- ② 한 종류의 원자만으로 이루어진 물질이다.
- ③ 두 종류 이상의 원자가 결합하여 이루어진 물질이다.
- ④ 크기가 서로 다른 원자들이 섞여 있는 물질이다.
- ⑤ 원자보다 더 작은 입자만으로 이루어진 물질이다.

16. 표는 세 가지 원소의 쓰임을 나타낸 것이다.

원소	쓰임
(가)	유리 막대 온도계 속에 들어 있으며, 실온에서 액체 상태인 금속이다.
(나)	붉은색을 띠는 금속으로, 전선 속의 전깃줄을 만드는 데 쓰인다.

(다)	전자 회로 기판의 부품을 이어 붙이는 땀납의 주된 성분으로 쓰인다.
-----	---------------------------------------

(가)~(다)에 해당하는 원소의 기호를 옳게 짝지은 것은?

- ① Hg — Cr — Pb ② Ag — Cu — Sn ③ Hg — Cu — Sn
- ④ Hg — Cu — Pb ⑤ Ag — Cr — Sn

17. 산소(O₂)와 오존(O₃)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 두 물질은 서로 다른 종류의 원자로 이루어져 있다.
- ② 이루는 원자의 종류가 같으므로 두 물질은 같은 물질이다.
- ③ 오존은 산소보다 원자의 종류가 한 가지 더 많다.
- ④ 산소는 원소이고 오존은 화합물이다.
- ⑤ 원자의 종류는 같지만 원자의 개수가 달라 서로 다른 물질이다.

18.

우리 몸의 위에서 나오는 소화액에는 염화 수소가 들어 있으며, 염화 수소의 화학식은 HCl이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >	
ㄱ. 수소 원자와 염소 원자가 각각 1개씩 들어 있다.	
ㄴ. 원자가 1개씩이므로 H ₂ Cl ₂ 로 쓰는 것이 더 정확한 표기이다.	
ㄷ. 두 종류의 원자로 이루어져 있으므로 화합물이다.	
ㄹ. 염화 수소의 화학식은 HCL처럼 두 글자를 모두 대문자로 써도 된다.	

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄹ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

19. 표는 여러 가지 물질의 화학식을 나타낸 것이다.

기호	화학식	물질 이름
ㄱ	CO ₂	이산화탄소
ㄴ	CH ₄	메테인
ㄷ	SO ₂	이산화황
ㄹ	H ₂ O ₂	과산화수소
ㅁ	KCl	염화칼륨
ㅂ	O ₃	오존

표의 물질 중 화학식 하나에 들어 있는 원자의 총개수가 3개인 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄱ, ㄷ, ㅂ
 ④ ㄴ, ㄷ, ㅁ ⑤ ㄷ, ㄹ, ㅂ

20. 표는 원자를 이루는 입자의 질량을 나타낸 것이다.

입자	질량
양성자	$1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
중성자	$1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
전자	$9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

양성자 1개의 질량은 전자 1개의 질량의 약 몇 배인가?

- ① 약 2배 ② 약 18배 ③ 약 180배
 ④ 약 1800배 ⑤ 약 18000배

II. 서술형 [5문항 · 각 4점]

21. 용해도는 온도가 달라지면 값이 달라진다. 그런데도 용해도를 '물질의 특성'이라고 하는 까닭을 설명하시오.

22.

순금(24k)으로 만든 금반지와, 순금(24k)에 구리를 섞어 만든 로즈골드(14k) 반지가 있다.

순금(24k)은 순물질로, 로즈골드(14k)는 혼합물로 분류한다. 그 까닭을 두 반지를 이루는 물질을 들어 설명하시오.

23. 80 °C의 물 100 g에 소금 35 g과 붓산 20 g을 넣어 모두 녹인 뒤, 이 용액을 20 °C까지 냉각하였다. 물 100 g에 대한 용해도는 다음과 같다.

온도(°C)	소금의 용해도 (g/100 g 물)	붕산의 용해도 (g/100 g 물)
20	36	5
80	38	24

다음 물음에 답하시오. [총 4점]

(1) 20 °C까지 냉각할 때 석출되는 물질의 이름과 그 질량을 풀이 과정과 함께 쓰시오. [2점]

(2) 나머지 한 물질이 석출되지 않는 까닭을 용해도와 관련지어 서술하시오. [1점]

(3) 석출된 결정을 용액에서 분리하려면 어떤 방법을 사용해야 하는지 쓰시오. [1점]

24.

라부아지에의 물 분해 실험에서 집기병에는 수소 기체만 모였고, 산소 기체는 따로 모이지 않았다. 그런데 실험이 끝난 뒤 주철관의 질량을 재어 보니 실험 전보다 늘어나 있었다.

산소 기체가 따로 모이지 않았는데도 물에 산소가 들어 있다고 판단할 수 있는 까닭을, 주철관에서 일어난 변화를 근거로 서술하시오.

25. 표는 원자를 이루는 입자의 질량을 나타낸 것이다.

입자	질량(kg)
전자	9.1×10^{-31}
양성자	1.67×10^{-27}
중성자	1.67×10^{-27}

원자 질량의 대부분을 원자핵이 차지하는 까닭을 표의 질량 값을 근거로 설명하시오.

중2 과학 실전 모의고사 제1회 · 정답 및 해설

정답 한눈에 보기

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	①	③	③	③	④	③	③	⑤	④

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	①	④	③	②	③	⑤	③	③	④

서술형 5문항은 아래 해설의 모범답안과 채점 기준을 보세요.

문항별 해설

1. 정답 ① I-1-2 · 기본 · 난이도 중

밀도의 단위인 g/cm^3 가 나타내는 의미로 옳은 것은?

해설

g/cm^3 는 질량(g)을 부피(cm^3)로 나눈 단위이므로 '부피 1 cm^3 당 질량이 몇 g인가'를 뜻한다. 즉 밀도는 '같은 부피일 때의 질량'을 나타내는 값이며, 덕분에 크기가 제각각인 조각들도 서로 비교할 수 있다.

오답 풀이

② 질량 1 g당 부피는 cm^3/g 로, 밀도의 역수에 해당하므로 틀렸다. ③ 전체 질량은 단위가 g일 뿐 부피로 나눈 값이 아니다. ④ 전체 부피는 단위가 cm^3 로, 나눗셈이 들어 있지 않다. ⑤ 곱셈으로 이해하면 단위가 $\text{g}\cdot\text{cm}^3$ 가 되어야 하므로 g/cm^3 와 맞지 않는다. 단위를 기호로만 외우고 뜻을 생각해 보지 않은 학생이 ②나 ⑤를 고르기 쉽다.

2. 정답 ① I-1-2 · 계산 · 난이도 중

직선 P와 Q가 나타내는 물질을 옳게 짝지은 것은?

해설

점의 좌표는 (부피, 질량) 순서이고 직선의 기울기는 질량 ÷ 부피, 즉 밀도이다. 직선 P의 기울기는 $13.5 \div 5.0 = 2.7 \text{ g/cm}^3$ 이므로 알루미늄, 직선 Q의 기울기는 $36.0 \div 4.0 = 9.0 \text{ g/cm}^3$ 이므로 구리이다. 답은 ①이다.

오답 풀이

④ 좌표를 (질량, 부피) 순서로 잘못 읽어 기울기를 부피 ÷ 질량으로 뒤집어 계산하면 P와 Q가 서로 바뀐다. ②, ③, ⑤ 2.7을 철(7.9)로, 또는 9.0을 철(7.9)로 잘못 대조한 오답이다. 특히 철 7.9와 구리 9.0은 순서를 바꿔 외우기 쉬우므로, 구리가 철보다 밀도가 크다는 점을 확인해야 한다.

3. 정답 ③ I-1-3 · 기본 · 난이도 중

바닥에 남은 소금을 더 녹이기 위한 방법으로 가장 적절한 것은?

해설

일정한 온도에서 일정량의 용매에 녹을 수 있는 최대의 양은 정해져 있다. 용매(물)의 양을 늘리면 최대 녹는 양도 함께 늘어나므로, 20 °C 물 100 g에 36 g이 최대였다면 물 200 g에는 72 g까지 녹을 수 있다. 따라서 물 100 g을 더 부어 주는 ③이 옳다. ①·②는 녹는 속도만 빠르게 할 뿐 최대 녹는 양을 바꾸지 못한다. ④ 그릇의 크기는 녹는 양과 관계가 없다. ⑤ 소금은 온도에 따른 용해도 변화가 거의 없어 0 °C에서도 용해도가 36으로 같으므로, 온도를 낮춘다고 해서 남은 소금이 더 녹지는 않는다.

오답 풀이

①·② '충분히 오래 저으면 결국 다 녹는다'는 이 단원에서 가장 많이 나오는 오답이다. 젓기와 시간은 녹는 '속도'를 빠르게 할 뿐 최대로 녹는 '양'을 바꾸지 못한다. ④ 그릇의 크기는 녹는 양과 아무 관계가 없다. ⑤ 소금은 0 °C에서도 용해도가 36으로 같아, 온도를 낮추는 것으로는 더 녹일 수 없다. 오히려 온도를 낮추면 녹는 양이 늘어난다고 막연히 생각한 경우이다.

4. 정답 ③ I-1-3 · 계산 · 난이도 중

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

해설

용해도가 36이라는 것은 '물 100 g에 최대 36 g이 녹는다'는 뜻이다. 물이 200 g이면 녹는 양은 2배가 되어 72 g이 녹는다. 그러나 용해도는 언제나 용매 100 g을 기준으로 환산한 값이므로 여전히 36이다. 양이 달라져도 값이 변하지 않기 때문에 용해도가 물질의 특성이 될 수 있다.

오답 풀이

②⑤는 '물 200 g에 72 g이 녹았으니 용해도도 72(2배)'라고 답한 것으로, 용해도가 용매 100 g 기준값이라는 조건을 놓친 가장 흔한 오답이다. ①은 물의 양이 늘어도 녹는 양은 그대로라고 본 것이고, ④는 비례 관계를 거꾸로 적용한 것이다.

5. 정답 ③ I-1-4 · 자료해석 · 난이도 중

구간 C에 대한 설명으로 옳은 것은?

해설

구간 C는 얼음이 모두 녹은 뒤(구간 B가 끝난 뒤)부터 물이 끓기 시작하기 전(구간 D 이전)까지이다. 이 구간에서는 상태 변화가 일어나지 않고 물질이 액체(물) 한 가지 상태로만 존재하며, 가한 열이 모두 온도를 올리는 데 쓰이므로 온도가 0 °C에서 100 °C까지 꾸준히 올라간다. 따라서 ③이 옳다. 얼음과 물이 함께 존재하는 구간은 온도가 0 °C로 일정한 구간 B이고 ①, 가한 열이 상태를 바꾸는 데 쓰이는 구간도 평평한 구간 B와 D이다(②). 구간 C는 표에서 보듯 온도가 계속 올라가므로 ④는 틀렸고, 끓는점은 온도가 100 °C로 일정한 구간 D에서 읽으므로 ⑤도 틀렸다.

오답 풀이

① 평평한 구간(B)의 성질을 상승 구간에 잘못 옮긴 것으로, 평평 구간에서만 두 상태가 함께 존재한다. ② '가한 열이 상태를 바꾸는 데 쓰인다'는 설명은 평평한 구간에만 해당한다. ④ 표에 0 °C → 100 °C로 올라간다고 분명히 적혀 있는데도 구간을 잘못 짚은 경우이다. ⑤ 상승 구간의 온도를 끓는점으로 읽는 오류로, 끓는점·녹는점은 반드시 평평한 구간에서 읽어야 한다.

6. 정답 ④ I-1-4 · 심화 · 난이도 상

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

해설

끓는점을 바꾸는 것은 압력이지만 물질의 양이 아니다. 높은 산 위에서 물의 양을 두 배로 늘려도 누르는 힘이 그대로이므로 끓는 온도는 변하지 않고, 다만 끓기 시작할 때까지 걸리는 시간만 길어진다. 따라서 ④가 옳지 않다.

- ① 우리가 흔히 쓰는 물의 끓는점 100 °C는 1기압에서의 값이므로 옳다.
- ② 높은 산 위는 공기가 누르는 힘이 약해 100 °C보다 낮은 온도에서 끓고, 그래서 밥이 설익는다.
- ③ 압력솥 안은 누르는 힘이 강해 100 °C보다 높은 온도에서 끓고, 그래서 밥이 빨리 익는다.
- ⑤ 세 곳의 차이를 만든 원인은 압력이므로 옳다.

오답 풀이

②·③ '압력이 낮으면 끓기 어려우니 더 높은 온도에서 끓는다', '압력이 높으면 끓기 어려우니 늦게 익는다'처럼 관계를 반대로 외운 학생이 이 둘을 틀렸다고 고른다. ① '물의 끓는점은 언제나 100 °C'라고 알고 있으면 1기압이라는 단서가 왜 불

었는지 몰라 이것을 답으로 고르기 쉽다. ⑤ 앞 시간에 배운 '끓는점은 변하지 않는다'와 충돌한다고 느껴 고르는 경우인데, 변하지 않는 것은 '양'에 대해서이고 '압력'에 대해서는 변한다.

7. 정답 ③ I-2-1 · 자료해석 · 난이도 상

위 자료에 대한 설명으로 옳은 것은?

해설

스테인리스는 철과 크로뮴이 섞인 혼합물이므로 섞는 비율에 따라 밀도와 녹는점이 달라진다. 그래서 한 가지 값이 아니라 범위로 주어지는 것이므로 ③이 옳다.

① 스테인리스의 녹는점은 1350~1530°C로, 철의 1535°C보다 전체적으로 낮다. ② 밀도 값이 범위 안에 든다고 해서 같은 물질이 되는 것은 아니다. 철은 값이 하나, 스테인리스는 범위라는 점이 결정적 차이이다. ④ 순물질의 특성이 일정하다는 것은 온도·압력 등 특정한 조건에서 일정하다는 뜻이다. ⑤ 스테인리스도 밀도를 측정할 수 있으며, 실제로 7.70~8.03 g/cm³라는 값이 주어져 있다.

오답 풀이

①은 '스테인리스가 더 단단하니 녹는점도 높을 것'이라는 추측 때문에 잘 걸린다. 표의 1350~1530과 1535를 직접 비교해야 한다. ④는 '순물질 = 항상 같은 값'이라는 오해로, 조건(온도·압력)이 필요하다는 점을 놓친 것이다. ②는 숫자의 크기만 비교하고 '한 값이나 범위냐'가 판단 기준임을 놓친 경우이다.

8. 정답 ③ I-2-2(1) · 기본 · 난이도 하

밀도 차를 이용한 혼합물의 분리에 대한 설명으로 옳은 것은?

해설

밀도 차에 의한 분리는 밀도가 작은 물질이 위로 뜨고 밀도가 큰 물질이 아래로 가라앉는 성질을 이용하는 방법이다. 따라서 ③이 옳다. ①은 대소 관계를 거꾸로 말한 것이고, ②는 뜨고 가라앉는 기준을 질량으로 잘못 본 것이다. 밀도는 단위 부피당 질량이므로 질량이 아주 큰 물체라도 밀도가 작으면 뜬다. ④는 밀도가 같으면 층이 생기지 않아 오히려 분리할 수 없으므로 틀렸고, ⑤는 알갱이의 크기가 아니라 밀도가 기준으로 틀렸다.

오답 풀이

① 밀도 대소와 뜨고 가라앉음의 관계를 반대로 외운 경우. ② '무거운 것이 가라앉는다'로 외운 학생이 가장 많이 고르는 선지로, 질량과 밀도를 구분하지 못한 오답이다. ④ 분리 조건(밀도 차이가 있어야 함)을 반대로 이해한 오답. ⑤ 크기(부피)로 거르는 거름·체질과 혼동한 오답.

9. 정답 ⑤ I-2-2(1) · 자료해석 · 난이도 상

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

해설

각 고체의 밀도를 구하면 A는 $18 \div 20 = 0.9 \text{ g/cm}^3$, B는 $36 \div 30 = 1.2 \text{ g/cm}^3$, C는 $14 \div 20 = 0.7 \text{ g/cm}^3$ 이다. 물의 밀도 1 g/cm^3 보다 작은 A와 C는 떠오르고, 물보다 큰 B는 가라앉는다. 즉 물 하나로는 B만 따로 걸러낼 수 있을 뿐, 함께 떠오른 A와 C는 서로 나눌 수 없다. 따라서 답은 ⑤이다. A와 C를 나누려면 두 고체의 밀도 사이인 0.7과 0.9 사이의 밀도를 가진, 두 고체를 녹이지 않는 액체가 따로 필요하다.

오답 풀이

① 질량이 크면 가라앉는다고 외운 학생이 반대로 고르기 쉬우나, B는 밀도가 1.2로 물보다 커서 가라앉는다. ② C(0.7)와 A(0.9)는 뜨지만 B(1.2)는 가라앉으므로 모두 뜨지는 않는다. ③ 부피가 큰 것이 위로 뜬다고 착각한 오답으로, 뜨고 가라앉는 것은 부피가 아니라 밀도로 정해진다. ④ A의 밀도는 0.9로 물보다 작아 가라앉지 않고 떠오른다.

10. 정답 ④ I-2-2(2) · 기본 · 난이도 하

결정(crystal)에 대한 설명으로 옳은 것은?

해설

결정은 규칙적인 모양을 가진 순수한 고체 덩어리를 말한다. 소금물의 물을 증발시켰을 때 비커 속에 생기는 반듯한 모양의 소금 덩어리가 바로 소금 결정이다.

오답 풀이

① 결정은 여러 물질이 섞인 것이 아니라 순수한 고체이다. ② 녹아 있던 물질이 결정으로 빠져나오는 '현상'은 석출이다. 결정(물질)과 석출(현상)을 같은 말로 쓰는 실수를 노린 선지이다. ③ 이것은 포화 용액에 대한 설명이다. ⑤ 재결정의 목적은 불순물을 남기는 것이 아니라 순수한 고체를 얻는 것이므로, 결정은 불순물이 아니다.

11. 정답 ④ I-2-2(3) · 기본 · 난이도 중

분별 증류에 대한 설명으로 옳은 것은?

해설

분별 증류는 '끓는점이 비슷한 서로 다른 액체 혼합물을 차례대로 분리하는 방법'이다. 끓는점이 낮은 성분부터 순서대로 나뉘어 나온다는 점이 핵심이므로 ④가 옳다. ①은 거름, ③은 밀도 차를 이용한 분리에 대한 설명이다. ②는 '끓는점 차가 아주 크다'고 한 점이 틀렸다. 분별 증류는 오히려 끓는점이 비슷해서 한 번에 갈라지지 않는 혼합물에 쓴다. ⑤는 '동시에'가 틀렸다. 성분들은 끓는점에 따라 차례대로 분리된다.

오답 풀이

②는 증류와 분별 증류를 같은 말로 취급하는 학생이 고르는 오답이다. 두 용어의 차이(성분이 여러 개이고 끓는점이 비슷해 단계적으로 나눠 받는다)를 정리해 준다. ⑤는 '차례대로'라는 핵심어를 빠뜨린 경우로, 서술형에서도 이 말을 안 써서 감점되는 일이 많다. ①·③은 다른 분리 방법과 혼동한 경우다.

12. 정답 ① I-2-2(3) · 계산 · 난이도 상

위 자료에 대한 설명으로 옳은 것은?

해설

정답 ①: (가) 석유 가스의 끓는점은 아무리 높아도 1 °C이다. 증류탑 꼭대기의 온도는 약 25 °C이므로 $25 - 1 = 24(^{\circ}\text{C})$, 즉 꼭대기의 온도가 석유 가스의 끓는점보다 최소 24 °C 높다. 주위 온도가 끓는점보다 높으면 그 물질은 기체 상태로 있으므로, 석유 가스는 꼭대기에서도 액화되지 않고 기체로 빠져나온다.

② 틀림: 25 °C는 1 °C보다 높다. 대소를 거꾸로 본 것이다.

③ 틀림: $1 - (-42) = 43(^{\circ}\text{C})$ 이다. 영하 부호를 놓쳐 $42 - 1 = 41$ 로 계산하면 안 된다.

④ 틀림: 표에서 위에서부터 (가) → (라) 순으로 끓는점이 높아진다. 끓는점이 낮은 성분일수록 온도가 낮은 위쪽까지 기체로 올라가 위에서 분리된다.

⑤ 틀림: (라)(230~350 °C)는 (나)(30~120 °C)보다 끓는점이 높으므로 온도가 높은 아래쪽에서 분리된다.

오답 풀이

③은 -42 °C의 음수 부호를 놓쳐 $42 - 1 = 41$ 로 계산한 대표적인 실수다. 올바른 값은 $1 - (-42) = 43^{\circ}\text{C}$ 이다. ④는 '끓는점이 높은 것이 더 위까지 올라간다'는 가장 흔한 오개념으로, 실제로는 끓는점이 낮을수록 온도가 낮은 위쪽에서도 기체로 남아 맨 위까지 올라간다. ②는 25와 1의 대소를 뒤집어 본 경우이고, ⑤는 표의 끓는점 값을 증류탑의 위아래 온도 분포(위 저온·아래 고온)와 연결하지 못한 경우다.

13. 정답 ④ IV-1-1 · 기본 · 난이도 중

화합물에 대한 설명으로 옳은 것은?

해설

화합물은 두 종류 이상의 원소가 결합하여 이루어진 물질이며, 순물질에 속한다. 물이 대표적인 예이다. ① 한 종류의 원소로만 이루어진 것은 홑원소 물질이다. ② 화합물은 '섞인' 것이 아니라 '결합한' 것이므로 순물질이다. ③ 성분 물질의 성질을 그대로 가지는 것은 혼합물이고, 화합물은 성분 원소와 전혀 다른 성질을 나타낸다. ⑤ 화합물은 순물질이므로 이 값들이 일정하다.

오답 풀이

②가 최대 함정이다. '원소가 두 종류나 들어 있으니 혼합물'이라고 생각하는 것인데, 판단 기준은 개수가 아니라 '결합했는가(화합물) / 단순히 섞였는가(혼합물)'이다. ③은 수소와 산소가 결합한 물이 수소나 산소와 전혀 다른 성질을 가진다는 점을 떠올리면 바로 틀렸음을 알 수 있다.

14. 정답 ③ IV-1-1 · 기본 · 난이도 중

금속 원소의 일반적인 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

해설

금속 원소는 열과 전기를 모두 잘 전달하므로 ③이 옳지 않다. 전기가 거의 통하지 않는 것은 비금속 원소의 성질이다. ① 금속은 특유의 광택이 있다. ② 열을 잘 전달한다. ④ 실온에서 대부분 고체 상태이며, 수은만 예외로 액체이다. ⑤ 철, 구리, 금, 은은 모두 금속 원소의 예이다.

오답 풀이

금속의 성질을 '반짝인다'만 기억하고 '열과 전기를 잘 전달'을 빠뜨리면 ③을 옳은 설명으로 넘긴다. ④를 오답으로 고르는 학생은 수은을 떠올리고 '대부분'이라는 말을 놓친 경우인데, 수은은 예외이므로 '대부분 고체'는 옳은 설명이다.

15. 정답 ② IV-1-2 · 기본 · 난이도 중

원소를 물질을 이루는 입자의 관점에서 설명한 것으로 가장 알맞은 것은?

해설

원소를 입자의 관점에서 보면 '한 종류의 원자만으로 이루어진 물질'이다. 여기서 중요한 것은 원자의 '개수'가 아니라 '종류'이다. 철은 철 원자만으로, 구리는 구리 원자만으로 이루어져 있어 원소이다. 산소나 수소처럼 원자가 여러 개 모여 있는 경우에도 그 원자의 종류가 한 가지뿐이면 원소이다. 따라서 답은 ②이다.

오답 풀이

① '한 종류'를 '한 개'로 잘못 읽은 경우이다. 산소나 수소처럼 원자가 두 개씩 붙어 있어도 종류가 하나면 원소이다. ③ 두 종류 이상의 원자가 결합한 것은 화합물이다. ④ 원자의 크기가 아니라 종류로 구분하며, 섞여 있다는 표현은 혼합물에 가깝다. ⑤ 원소도 원자로 이루어져 있으므로 '원자보다 작은 입자만으로'라는 설명은 옳지 않다.

16. 정답 ③ IV-1-2 · 자료해석 · 난이도 상

(가)~(다)에 해당하는 원소의 기호를 옳게 짝지은 것은?

해설

(가) 온도계에 들어 있고 실온에서 액체인 금속은 수은이며, 기호는 Hg(라틴어 Hydrargyrum)이다. (나) 붉은색을 띠고 전깃줄에 쓰이는 금속은 구리로, 기호는 Cu(라틴어 Cuprum)이다. (다) 땀납의 주된 성분은 주석이며, 기호는 Sn(라틴어 Stannum)이다. 따라서 Hg — Cu — Sn이다. 세 원소 모두 라틴어 이름에서 기호를 따온 원소라는 공통점도 있다.

오답 풀이

②·⑤는 (가)를 Ag(은)로 본 경우로, '은백색 금속'이라는 인상만으로 고른 것이다. 은(Ag)은 거울 등에 쓰이며 실온에서 고체이다. ①·⑤는 (나)를 Cr(크로뮴)로 본 경우인데, 크로뮴은 수도꼭지처럼 은빛 광택을 내는 데 쓰이고 붉은색이 아니다. ①·④는 (다)를 Pb(납)로 본 경우로, '땀납'이라는 이름 때문에 납을 고르기 쉽지만 땀납의 주된 성분은 주석(Sn)이다.

17. 정답 ⑤ IV-1-2(2) · 기본 · 난이도 중

산소(O₂)와 오존(O₃)에 대한 설명으로 옳은 것은?

해설

산소(O₂)와 오존(O₃)은 둘 다 산소 원자(O) 한 종류로만 이루어져 있다. 그러나 O₂는 산소 원자 2개, O₃는 산소 원자 3개로 개수가 다르기 때문에 서로 다른 물질이다. 실제로 산소는 숨 쉴 때 필요한 기체이고, 오존은 대기 위쪽에서 오존층을 이루어 자외선을 막아 주는 기체로 쓰임과 성질이 다르다.

오답 풀이

① 두 화학식에 모두 O만 있으므로 원자의 종류는 같다. ② 종류가 같다고 해서 같은 물질이 되는 것이 아니다. 원자의 개수까지 같아야 같은 물질이다. 이 판단이 서술형에서 가장 많이 틀리는 부분이다. ③ 오존은 원자 '개수'가 하나 더 많은 것이지 '종류'가 더 많은 것이 아니다. ④ 오존의 화학식에는 O 한 종류만 있으므로 산소와 마찬가지로 원소이다. 화합물이 되려면 다른 원소 기호가 더 있어야 한다.

18. 정답 ③ IV-1-2(2) · 심화 · 난이도 중

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

해설

ㄱ. HCl에는 숫자가 하나도 없는데, 이는 수소 원자와 염소 원자가 각각 1개씩이어서 1이 두 번 생략되었기 때문이다. (옳음)
 ㄴ. 화학식 작성 규칙 ③에 따라 원자가 1개일 때는 1을 생략한다. H₁Cl₁은 잘못된 표기이다. (틀림)
 ㄷ. 원소 기호가 H, Cl 두 종류이므로 두 종류의 원자로 이루어진 화합물이다. (옳음)
 ㄹ. 원소 기호는 첫 글자만 대문자로, 둘째 글자는 소문자로 쓴다. Cl을 CL로 쓸 수 없으므로 HCL은 잘못된 표기이다. (틀림)
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

오답 풀이

ㄴ을 옳다고 보는 학생은 '숫자를 다 써 주면 더 자세하니까 맞다'고 생각한 경우로, 1 생략이 선택이 아니라 규칙이라는 점을 놓쳤다. ㄹ은 두 글자 원소 기호를 모두 대문자로 쓰는 흔한 실수이며, 소문자까지 합쳐야 하나의 원소 기호가 된다.
 ①·②·⑤는 ㄴ을, ④는 ㄹ을 옳다고 본 것이다.

19. 정답 ③ IV-1-3 · 자료해석 · 난이도 중

표의 물질 중 화학식 하나에 들어 있는 원자의 총개수가 3개인 것만을 있는 대로 고른 것은?

해설

각 화학식의 원자 총개수를 세면 ㄱ CO₂는 C 1개 + O 2개 = 3개, ㄴ CH₄는 C 1개 + H 4개 = 5개, ㄷ SO₂는 S 1개 + O 2개 = 3개, ㄹ H₂O₂는 H 2개 + O 2개 = 4개, ㅁ KCl은 K 1개 + Cl 1개 = 2개, ㅂ O₃는 O 3개이다. 따라서 총개수가 3개인 것은 ㄱ, ㄷ, ㅂ이다.

오답 풀이

ㄴ(CH₄)은 5개, ㄹ(H₂O₂)은 4개, ㅁ(KCl)은 2개이다. 원소 기호 오른쪽 아래에 작은 숫자가 없으면 1을 생략한 것이므로 반드시 1개로 세어야 하는데, 이를 0개로 빼뜨려 CO₂를 2개, SO₂를 2개, KCl을 0개로 세는 실수가 많다. 또 O₃를 '원자의 종류가 한 가지'라는 이유로 1개로 세면 안 된다. 물질의 종류와 관계없이 원자 하나하나를 모두 세어야 한다.

20. 정답 ④ IV-1-3 · 계산 · 난이도 상

양성자 1개의 질량은 전자 1개의 질량의 약 몇 배인가?

해설

$1.67 \times 10^{-27} \div (9.1 \times 10^{-31})$ 을 계산하면 된다.

먼저 앞의 숫자끼리 나누면 $1.67 \div 9.1 \approx 0.18$ 이고, 10의 거듭제곱끼리는 $10^{-27} \div 10^{-31} = 10^4$ 이다.

따라서 $0.18 \times 10^4 \approx 1800$ (배)이다.

즉 양성자는 전자보다 약 1800배 무겁고, 중성자도 양성자와 질량이 같으므로 마찬가지다. 이 때문에 원자 질량의 대부분이 원자핵에 몰려 있게 된다.

오답 풀이

④은 1.67과 9.1의 앞자리 숫자만 어림해서 비교한 경우다. ②·③은 $10^{-27} \div 10^{-31}$ 을 10^2 또는 10^3 으로 잘못 계산한 경우로, 지수의 뺄셈 $-27 - (-31) = +4$ 를 틀린 것이다. ⑤는 0.18을 곱하지 않고 10^4 를 그대로 답한 경우다.

21. 서술형 I-1-3 · 서술형 · 난이도 상

용해도는 온도가 달라지면 값이 달라진다. 그런데도 용해도를 '물질의 특성'이라고 하는 까닭을 설명하시오.

모범답안

온도를 하나로 정해 놓고 보면 같은 물질은 언제나 같은 용해도 값을 가지고, 물질마다 그 값이 서로 다르기 때문이다. 또 같은 물질이면 물이나 용질의 양이 달라져도 용해도 값은 변하지 않는다(물 200 g에 소금이 72 g 녹아도 용해도는 여전히 36이다). 용해도 곡선의 모양도 물질마다 달라서, 용해도를 보면 어떤 물질인지 가려낼 수 있다.

채점 기준

- ① 온도를 정하면 물질마다 고유한 용해도 값을 가진다는 점을 언급 (2점)
- ② 용매나 용질의 양이 달라져도 용해도 값은 변하지 않는다는 점을 언급 (1점)
- ③ 따라서 어떤 물질인지 가려내는 근거가 된다는 결론 (1점)

해설

물질의 특성이란 '그 물질만이 가지는, 양에 관계없는 성질'이다. 용해도는 온도라는 조건을 정해 주지만 하면 물질마다 고유한 값을 가지며, 물 100 g이든 200 g이든 값이 달라지지 않는다. 밀도가 '같은 부피일 때의 질량'으로 조건을 맞추어 비교했던 것과 같은 방식이다.

흔한 오답

흔한 오답: (1) '온도에 따라 값이 달라지므로 물질의 특성이 될 수 없다'고 반대로 결론 내리는 경우 — 조건을 정하면 고유 값이 되므로 물질의 특성이 맞다. (2) '양이 많으면 많이 녹으니까 특성이다'라고 쓰는 경우 — 양과 무관하다는 점이 핵심인데 거꾸로 썼다. (3) 물 200 g에 소금 72 g이 녹으므로 '용해도가 72로 커진다'고 쓰는 경우 — 용해도는 용매 100 g을 기준으로 환산한 값이라 36 그대로이다.

22. 서술형 I-2-1 · 서술형 · 난이도 중

순금(24k)은 순물질로, 로즈골드(14k)는 혼합물로 분류한다. 그 까닭을 두 반지를 이루는 물질을 들어 설명하시오.

모범답안

순금(24k)은 금이라는 한 가지 물질로만 이루어져 있으므로 순물질이다. 반면 로즈골드(14k)는 금에 구리와 같은 다른 물질이 섞여 있어 두 가지 이상의 물질로 이루어져 있으므로 혼합물이다.

채점 기준

- ① 순금(24k)이 '금 한 가지 물질'로만 이루어져 있어 순물질임을 언급 (2점)
 - ② 로즈골드(14k)에 구리 등 다른 물질이 섞여 '두 가지 이상의 물질'로 이루어져 있어 혼합물임을 언급 (2점)
- ※ '색이 달라서', '값이 비싸서', '14k가 더 단단해서'처럼 겉모습·가치·성질로만 설명하면 0점 처리

해설

순물질과 혼합물을 가르는 기준은 오직 '몇 가지 물질로 이루어졌는가'이다. 둘 다 금색으로 보이고 둘 다 '금반지'라고 불리지만, 24k는 금 한 가지, 14k는 금과 구리가 섞인 것이라는 점이 결정적 차이이다.

흔한 오답

'둘 다 금이니까 둘 다 순물질이다'라고 쓰는 답이 가장 많다. 또 '로즈골드는 색이 달라서 혼합물이다'처럼 겉모습을 근거로

드는 답, '14k가 더 단단해서'처럼 성질만 언급하는 답도 흔하다. 구성 물질의 가짓수를 반드시 근거로 써야 한다.

23. 서술형 I-2-2(2) · 서술형 · 난이도 상

다음 물음에 답하십시오. [총 4점]

모범답안

- (1) 봉산, 15 g이 석출된다. 봉산은 80 °C에서 20 g이 녹아 있는데 20 °C에서는 물 100 g에 5 g까지만 녹을 수 있으므로, $20\text{ g} - 5\text{ g} = 15\text{ g}$ 이 결정으로 석출된다.
- (2) 소금은 20 °C에서의 용해도가 36 g으로, 녹아 있는 양 35 g보다 크다. 즉 온도를 낮추어도 소금 35 g은 모두 녹아 있을 수 있는 불포화 상태이므로 석출되지 않는다.
- (3) 냉각한 용액을 거름 장치로 거른다(거름, 여과). 석출된 봉산 결정은 거름종이 위에 남고, 녹아 있는 소금과 봉산 5 g은 액체와 함께 거름종이를 통과한다.

채점 기준

[총 4점] (1) 2점 — '봉산'이라고 옳게 쓰면 1점, ' $20 - 5 = 15\text{ g}$ '처럼 처음 녹은 양에서 20 °C 용해도를 빼는 풀이를 쓰고 15 g을 구하면 1점 (물질 이름 없이 15 g만 쓰면 1점, $24 - 5 = 19\text{ g}$ 처럼 용해도끼리 뺀 풀이는 0점) / (2) 1점 — '20 °C 용해도 36 g이 녹아 있는 양 35 g보다 크다(아직 다 녹을 수 있다, 불포화이다)'는 비교를 쓰면 1점. '소금은 온도에 따른 용해도 차이가 거의 없기 때문'이라고만 써도 1점 인정. '소금은 물에 잘 녹지 않아서'는 0점 / (3) 1점 — '거름' 또는 '여과'라고 쓰면 1점. '증발'은 0점

해설

온도를 낮추면 용해도가 줄어드는데, 녹아 있던 양이 그 온도의 용해도를 넘어서는 물질만 초과분이 결정으로 빠져나온다. 봉산은 80 °C에서 20 °C로 갈 때 용해도가 24 g에서 5 g으로 크게 떨어지므로 녹아 있던 20 g 중 15 g이 석출된다. 반면 소금은 용해도가 38 g에서 36 g으로 조금밖에 줄지 않아 녹아 있던 35 g이 그대로 다 녹아 있을 수 있다. 이렇게 온도에 따른 용해도 차이가 큰 물질만 골라 순수한 결정으로 얻는 것이 냉각에 의한 재결정이며, 생겨난 고체 결정과 남은 용액을 갈라놓는 마지막 단계는 거름이다.

흔한 오답

흔한 오답: (1)에서 두 온도의 용해도를 그냥 빼 $24 - 5 = 19\text{ g}$ 으로 계산하는 경우가 많다. 처음 녹인 양이 80 °C 용해도보다 적은 불포화 상태이므로 반드시 '실제로 녹인 20 g'에서 빼야 한다. (2)에서 '소금은 물에 잘 녹지 않아서'라고 쓰는 오답이 많은데, 소금은 물 100 g에 35 g 넘게 녹는 잘 녹는 물질이고 다만 온도를 낮추어도 녹는 양이 거의 그대로일 뿐이다. 또 '용해도가 38에서 36으로 줄었으니 2 g이 석출된다'고 답하기도 하는데, 녹은 양 35 g이 36 g보다 작으므로 석출은 전혀 없다. (3)에서 '물을 증발시킨다'고 답하는 경우가 많다. 증발시키면 녹아 있던 소금까지 함께 나와 순수한 봉산을 얻을 수 없다.

24. 서술형 IV-1-1 · 서술형 · 난이도 상

산소 기체가 따로 모이지 않았는데도 물에 산소가 들어 있다고 판단할 수 있는 까닭을, 주철관에서 일어난 변화를 근거로 서술하십시오.

모범답안

물에서 나온 산소가 뜨거운 주철관의 철과 결합하여 산화철이 되었기 때문에 기체로 빠져나오지 못했다. 그 결과 주철관의 질량이 실험 전보다 늘어났으므로, 질량이 늘어난 만큼의 산소가 물에서 나왔다는 것을 알 수 있다.

채점 기준

- ① 물에서 나온 산소가 주철관의 철과 결합했다는 내용을 쓴 경우 (2점)
- ② 그래서 산화철이 되어 기체로 모이지 않았다는 내용을 쓴 경우 (1점)
- ③ 주철관의 질량이 늘어난 것이 산소가 나왔다는 증거임을 쓴 경우 (1점)

※ '주철관이 뜨거워져서 질량이 늘었다'처럼 결합과 무관한 이유를 들면 ①·② 모두 0점

해설

산소는 눈에 보이는 기체로 모이지 않았지만 사라진 것이 아니라 철과 결합해 주철관에 남았다. 따라서 '질량이 늘었다'는 사실이 산소 발생의 간접 증거가 된다. 증거와 결론을 잇는 문장을 반드시 써야 한다.

흔한 오답

'산소가 기체로 모이지 않았으므로 물에는 산소가 없다'고 결론짓는 오답이 가장 흔하다. 또 '주철관이 뜨거워져서 질량이 늘었다'처럼 결합과 무관한 이유를 대거나, 질량이 줄었다고 반대로 쓰는 실수도 나온다.

25. 서술형 IV-1-3 · 서술형 · 난이도 상

원자 질량의 대부분을 원자핵이 차지하는 까닭을 표의 질량 값을 근거로 설명하시오.

모범답안

양성자와 중성자의 질량은 1.67×10^{-27} kg으로, 전자의 질량 9.1×10^{-31} kg보다 약 1800배나 크다. 원자핵은 이처럼 무거운 양성자와 중성자로 이루어져 있고, 원자핵 바깥에 있는 전자는 질량이 무시할 수 있을 만큼 작다. 그래서 원자 질량의 대부분을 원자핵이 차지한다.

채점 기준

- ① 양성자·중성자의 질량이 전자보다 훨씬 크다는 것을 표의 수치(1.67×10^{-27} kg과 9.1×10^{-31} kg)나 '약 1800배'를 들어 제시 (2점)
 - ② 원자핵이 양성자와 중성자로 이루어져 있음을 언급 (1점)
 - ③ 그래서 원자 질량의 대부분을 원자핵이 차지한다고 결론 (1점)
- ※ 수치나 배수 없이 '전자가 가볍기 때문'이라고만 쓰면 ①은 1점만 인정

해설

10^{-31} 은 10^{-27} 보다 훨씬 작은 수이므로 전자는 양성자·중성자보다 대단히 가볍다. $1.67 \times 10^{-27} \div (9.1 \times 10^{-31}) \approx 1800$ 이므로 전자 약 1800개가 모여야 양성자 1개의 질량이 된다. 무거운 입자가 모두 원자핵 안에 들어 있으므로 원자의 질량은 사실상 원자핵의 질량과 같다.

흔한 오답

흔한 오답: '원자핵이 원자의 가운데에 있고 크기가 크기 때문'(원자핵은 오히려 원자에 비해 매우 작다), '전자가 여러 개라서 전자의 질량도 무시할 수 없다', 10^{-27} 과 10^{-31} 중 10^{-31} 이 더 큰 값이라고 잘못 비교하는 답.



내신 대비, 혼자 하지 마세요

이 자료는 멜번에듀가 직접 제작한 내신 대비 자료입니다.
학교별 시험범위에 맞춘 자료를 시험 때마다 무료로 올립니다.

수업 문의

전화·문자	010-5855-8576
홈페이지	melbourne-edu.com (시험 자료실)
대상	초·중·고 전과목 / 학교별 맞춤 대비

다음 시험 자료 받기 · melbourne-edu.com

저작권 안내

- 본 자료의 문항·해설은 멜번에듀가 자체 제작한 저작물입니다.
- 개인 학습 목적의 다운로드·출력은 자유롭게 하셔도 됩니다.
- 무단 전재, 재배포, 상업적 이용, 워터마크 제거 후 배포를 금지합니다.
- 문의 및 이용 허락: 010-5855-8576 / melbourne-edu.com

자료코드 MEL-PS2-26F2-SC14 · 발행일 2026-09-22