

2024학년도 6월 고2 솔찬이 N제 모의고사

## 과학탐구 영역(화학I) 정답

해설 3p~20p

1	③	2	②	3	①	4	⑤	5	④
6	③	7	③	8	①	9	③	10	④
11	①	12	④	13	②	14	⑤	15	④
16	④	17	②	18	⑤	19	①	20	⑤

## 과학탐구 영역(생명과학I) 정답

해설 21p~33p

1	①	2	⑤	3	③	4	⑤	5	⑤
6	②	7	③	8	①	9	⑤	10	①
11	②	12	①	13	③	14	④	15	③
16	④	17	⑤	18	④	19	②	20	④

예상 등급컷(이 모의고사에서 얻은 점수로  
2024학년도 6월 고2 전국연합학력평가 예측)

화학1			
등급	원점수	표준점수	백분위
1	29~50	66~93	94~100
2	26~28	63~65	88~94
3	22~25	58~61	75~88
4	19~21	54~56	57~75
5	15~18	49~53	38~57
6	13~14	46~48	21~38
7	10~12	43~45	10~21
8	6~9	38~41	4~10
9	0~5	30~36	0~4

생명과학1			
등급	원점수	표준점수	백분위
1	35~50	67~83	95~100
2	31~34	62~66	89~95
3	26~30	57~61	76~89
4	23~25	53~56	58~76
5	19~22	49~52	37~58
6	15~18	44~48	22~37
7	11~14	40~43	11~22
8	8~10	37~39	4~11
9	0~7	28~36	0~4

## 화학1 해설

1번: ③

### 자료 분석

석회석은  $\text{CaCO}_3$ 이며, 생석회는  $\text{CaO}$ 이다.

### 보기 풀이

- ㄱ. 나일론은 최초의 합성 섬유이다. (O)
- ㄴ. 화학식에서 O 원자의 개수는 ㉠은 1개이며, ㉡은 3개이다. (X)
- ㄷ. ㉢은 콘크리트이다. (O)

### 참고 사항

석회석과 생석회의 화학식을 구분해야 한다. 이 문제는 난이도는 이 시험에서 쉬운 편이지만, 암기 단원의 문제이므로 암기해야 풀 수 있다.

2번: ②

### 보기 풀이

- ㄱ. 메테인, 아세트산 모두 무색이다. (X)
- ㄴ. 에탄올은 탄소가 결합되어 있으므로 탄소 화합물이지만, 산소도 결합되어 있기 때문에 탄화수소가 아니다. (X)
- ㄷ. 아세트산은 물에 녹아  $\text{H}^+$ 를 내놓으므로 산성이다. (O)

### 참고 사항

1단원 화학의 유용성에 나오는 메테인, 에탄올, 아세트산 등이 무색, 무취인지 알 필요가 있으며, 탄소 화합물과 탄화수소의 차이도 알아야 한다. **아세트산이 산성인지 물어보는 내용은 기출에서 매우 많이 출제되었다.**

3번: ①

풀이

이산화 탄소의 분자식은  $\text{CO}_2$ , 물의 분자식은  $\text{H}_2\text{O}$ 이므로 이산화 탄소의 분자량은  $(12+16+16) = 44$ , 물의 분자량은  $(1+1+16) = 18$ 이다.

따라서  $a = \frac{22}{9}$ 이며,  $13a = \frac{286}{9}$ 이다.

참고 사항

이산화 탄소와 물의 분자식과 분자량을 외워 두면 문제 풀이 시간을 단축시킬 수 있다.

4번: ⑤

자료 분석

A(s)의 양은  $\frac{x}{40}\text{mol}$ 이다.

(나)에서 수용액 500mL의 몰 농도가 1.7M이므로  $\frac{\frac{x}{40}\text{mol}}{0.5\text{L}} = \frac{\frac{2x}{40}\text{mol}}{1\text{L}} = \frac{x}{20}\text{M} = 1.7$ 이다.

즉  $x = 34$ 이다.

(다) 과정에서 (나)에서 만든 수용액 100mL는 A(s)의 양도 1/5배이므로

$\frac{34}{40}\text{mol} \times \frac{1}{5} = \frac{34}{200}\text{mol} = \frac{17}{100}\text{mol} = 0.17\text{mol}$ 이다.

보기 풀이

ㄱ.  $x = 34$ 이다. (O)

ㄴ. (나)에서 A(s) 34g에 물을 넣었을때 전체 부피가 500mL이다. 따라서 넣어준 물의 부피는 500mL보다 작다.

ㄷ. (다)에서 A(s)의 양은 0.17mol이다. (O)

참고 사항

특정 물질의 양을 구한 다음에 일부만 덜어내어 새로운 부피의 수용액을 만드는 문제는 매우 자주 출제되었다. 풀이 방식이 거의 정형화 되어 있는 편이다.

5번: ④

보기 풀이

- ㄱ. (가)는 톰슨의 원자 모형이다. (O)  
ㄴ. (나)는 러더퍼드 원자 모형이며, 중성자는 더 나중에 발견되었다. (X)  
ㄷ. (다)는 보어 원자 모형이며, 궤도가 있다. (O)

참고 사항

원자 모형에 관한 문제는 출제 빈도가 낮은 편이지만, 범위가 상대적으로 적은 고2 6모나 가끔씩 쉬운 개념 문제로 나올 가능성이 있다.

6번: ③

풀이

$^{20}\text{X}$ 와  $^{24}\text{X}$ 의 평균 원자량이 23이므로, 아래와 같이  $^{20}\text{X}$ 의 존재 비율을  $x$ ,  $^{24}\text{X}$ 의 존재 비율을  $y$ 라 할 때 연립방정식을 세울 수 있다.

$$x + y = 1$$

$$20x + 24y = 23$$

해는  $x=0.25$ ,  $y=0.75$ 이다.

$\text{X}_2$  분자 중 분자량이 44이라면 X중 하나는 원자량이 20, 하나는 원자량이 24여야 한다.

즉 X중 하나는 원자량이 20, 하나는 원자량이 24인 분자의 존재 비율은

$$\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times 2 = \frac{3}{8} \text{이다.}$$

참고 사항

동위 원소의 존재 비율에 관한 문제는 주로 Cl 원자로 자주 출제되는 편이다.  
분자의 존재 비율을 계산하는 방법을 알아둬야 한다.

7번: ③

풀이

생성물의 화학 반응식에서 수소 원자의 개수는 12이다. 따라서 반응물의 화학 반응식에서 수소 원자의 개수는  $2a = 12$ 이므로  $a = 6$ 이다.

반응물의 화학 반응식에서 산소 원자의 개수는  $2 \times 6 + 6 = 6 + 2b$ 이므로  $2b = 12$ 이다. 따라서  $b = 6$ 이다.

$$\frac{ab}{a+b} = \frac{36}{12} = 3 \text{이다.}$$

참고 사항

동위 원소의 존재 비율에 관한 문제는 주로 Cl 원자로 자주 출제되는 편이다.  
분자의 존재 비율을 계산하는 방법을 알아둬야 한다.

8번: ①

보기 풀이

- ㄱ.  $Z^+$ 는 전자 1개를 잃어 전자 수가 10이므로 Z의 전자 수는 11이다. (O)
- ㄴ. X랑 Y의 전자 수가 같으므로 X랑 Y는 동위 원소이다. X의 질량수는 12이므로 중성자 수는 6이며, Y의 질량수는 14이므로 중성자 수는 8이다. 양성자 수는 모두 6이다. (X)
- ㄷ. X, Y는 14족 원소이며, Z는 1족 원소이다. (X)

참고 사항

빠르게 풀다 보면 족이랑 주기가 헷갈릴 수 있으므로 정확히 알아야 한다.

9번: ③

보기 풀이

- ㄱ. (가)는 들뜬상태의 전자 배치이다. (O)  
ㄴ. (나)는 파울리 배타 원리에 위배되므로 불가능한 전자 배치이다. (O)  
ㄷ. 바닥상태에서 전자의 자기 양자수는 s 오비탈에서 0, p 오비탈에서 -1, 0, +1이다. (X)

참고 사항

자기 양자수와 스핀 자기 양자수를 정확히 알아야 한다. ㄷ의 경우 스핀 자기 양자수에 해당하는 내용이다. 또한 파울리 배타 원리에 위배되면 불가능한 전자 배치이지만, 훈트 규칙에 위배되는 것은 들뜬 상태이지 불가능한 전자 배치가 아니다.

10번: ④

자료 분석

- (가)와 (나)는 모두 바닥상태 원자이다.  
(가)는  $n=2$ 인 오비탈까지 전자가 모두 채워져 있고, 3s 오비탈의 전자 수가 1이므로 원자 번호가 11이다.  
(나)는 3s 오비탈까지 전자가 모두 채워져 있고, 3p 오비탈의 전자 수가 5이므로 원자 번호가 17이다.

보기 풀이

- ㄱ.  $n=1$ 일때 p 오비탈은 없으므로, ㉠과 ㉡은 모두 0이다. (X)  
ㄴ. (가)의 3s 오비탈이 완전히 채워지지 않았으므로 ㉢은 0이다. (O)  
ㄷ. (가)는 Na, (나)는 Cl이다. (O)

참고 사항

오비탈 중 1p 오비탈은 존재하지 않아야 ㄱ의 함정에 걸리지 않는다.

11번: ①

보기 풀이

- ㄱ. 아세트산의 화학식은  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 이다. (O)  
ㄴ. 뷰테인의 화학식은  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ 이다.  $a + b = 14$ 이다. (X)  
ㄷ. 메테인의 분자량: 16, 에테인의 분자량: 30, 뷰테인의 분자량: 58, 아세트산의 분자량: 60이다.  $\frac{16+30}{58+60} = \frac{46}{118} = \frac{23}{59}$ 이다. (X)

참고 사항

메테인, 에테인, 프로페인, 뷰테인 순서로 분자당 C 원자 수는 1씩, H 원자 수는 2씩 증가한다. 분자량을 외워 두면 시간을 단축시킬 수 있다.

12번: ④

풀이

$\text{CH}_4$ 의 분자량은 16이므로  $\text{CH}_4$  192g의 양은 12 mol이다. 따라서  $\text{CH}_4$  192g의 C의 양은 12 mol이다.  $a = 12$ 이다.  
 $\text{F}_2$ 의 분자량은 38이므로  $\text{F}_2$  722g의 양은 19 mol이다. 따라서  $\text{F}_2$  722g의 포함된 모든 분자의 양은 19 mol이다.  $b = 19$ 이다.  
따라서 날짜는 2023년 12월 19일이다.

참고 사항

2023년 6월 고2 전국연합학력평가 화학1 3번 문제에 몰과 분자량으로 안내문을 다룬 문제가 출제된 적 있다. 그리고 여담인데, 실제로 2023년 11월 21일에 시행 예정이었던 2023학년도 11월 전국연합학력평가는 2023년 12월 19일에 시행되었다. 그리고 2024년부터 기존 4월 전국연합학력평가는 5월 전국연합학력평가로 바뀌었고, 11월 전국연합학력평가는 10월 전국연합학력평가로 바뀌게 된다.



13번: ②

자료 분석

기체의 부피는 질량과 비례하므로 (가)에서의 A의 부피 : (나)에서의 A의 부피 = 19 : 7인걸 알 수 있다. 따라서 (나)에서의 A의 부피는 0.7V L이다. (나)에서의 B의 부피는 5.0V L이다.

보기 풀이

ㄱ. 기체의 양은 부피와 비례하므로 몰비는  $A : B = 7 : 50$ 이다. B에 비해 A의 양은 0.14배 많은 것이다. (X)

ㄴ. (가)에서의 A의 양이 19 mol일때 (나)에서 A는 7 mol, B는 50 mol이다. (O)

ㄷ. B의 분자량을 M, A의 분자량을 2.6M이라 할 때 (가)에서 A의 질량은  $2.6M \times 19w$ , (나)에서 B의 질량은  $M \times 50w$ 이므로  $49.4Mw < 50Mw$ 이다. (X)

참고 사항

일정한 온도와 압력에서 기체의 몰비는 부피비와 같다는걸 이용해야 한다. 그리고 분자량을 이용하여 질량을 구해야 한다.

## 자료 분석

1. 원자번호 1~20까지 s 오비탈의 전자 수와 p 오비탈의 전자 수와 홀전자 수를 나열하면 다음과 같다.

s 오비탈의 전자 수: 1 2 / 3 4 4 4 4 4 4 / 5 6 6 6 6 6 6 / 7 8

p 오비탈의 전자 수: 0 0 / 0 0 1 2 3 4 5 6 / 6 6 7 8 9 10 11 12 / 12 12

홀전자 수: 1 0 / 1 0 1 2 3 2 1 0 / 1 0 1 2 3 2 1 0 / 1 0

2. s 오비탈의 전자 수(표에서 s로 생략)와 p 오비탈의 전자 수(표에서 p로 생략)와 홀전자 수의 합(표에서 u로 생략)을 원자번호 1~20까지 표로 나열하면 다음과 같다.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
s	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4
p	0	0	0	0	1	2	3	4	5	6
u	1	0	1	0	1	2	3	2	1	0
합	2	2	4	4	6	8	10	10	10	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
s	5	6	6	6	6	6	6	6	7	8
p	6	6	7	8	9	10	11	12	12	12
u	1	0	1	2	3	2	1	0	1	0
합	12	12	14	16	18	18	18	18	20	20

3. 원자번호가 a일 와때 (a+1)일때 합이 같을 때 a는 1, 3, 7, 8, 9, 11, 15, 16, 17, 19이다.

## 보기 풀이

ㄱ. a는 모두 10가지이다. (O)

ㄴ. 모든 a의 값의 합은 106이다. (O)

ㄷ. a는 19일 때 최대이므로 원자번호가 19이면 K(칼륨)이므로 금속 원소이다. (O)

## 참고 사항

s, p 탈오비의 전자 수와 홀전자 수는 원자번호 1~20까지 바로 나열할 수 있도록 외워 두어야 시간을 단축시킬 수 있다.

## 자료 분석

1. 1s, 2s, 2p, 3s일때 n, l의 값을 표로 나타내면 다음과 같다.

	1s	2s	2p	3s
n	1	2	2	3
l	0	0	1	0

2.  $2/1 : 2/2 : 4/3 : 2/3 = 12/6 : 6/6 : 8/6 : 4/6 = 6 : 3 : 4 : 2$ 이다.

3. A: 3s, B: 2s, C: 2p, D: 1s이다.

## 보기 풀이

ㄱ. A는 3s이다. (O)

ㄴ. B는 2s, C는 2p이다. 수소 원자이므로 주 양자수가 같으면 오비탈의 에너지 준위도 같다. (X)

ㄷ. A는 3s, D는 1s이다. 주 양자수가 더 큰 오비탈의 에너지 준위가 더 높다. (O)

## 참고 사항

주 양자수, 방위(부) 양자수, 자기 양자수, 스핀 자기 양자수를 정확히 구별해야 한다. 또한 다전자 원자는 주 양자수가 같아도 s, p 오비탈에 따라 에너지 준위가 차이가 있지만 수소 원자의 경우 차이가 없다는걸 알아야 한다.

## 풀이

1. 포도당 수용액의 질량이 885g이므로 물의 질량: 750g, 포도당의 질량: 135g이다.
2. 포도당의 질량: 135g이므로  $a = 135$ 이다.
3. 밀도에 따라 포도당 수용액의 부피는 750mL이다.  $b = 750$ 이다.
4. 물 농도는 용액 1L당 용질의 양이므로 부피는  $750mL = 0.75L = \frac{b}{1000}L$ 이다.
5. 포도당의 양은  $\frac{135}{180}mol = \frac{a}{180}mol$  이다.
6. 따라서 물 농도는  $\frac{a}{180} \times \frac{1000}{b} M$ 이다.
7.  $\frac{135}{180} \times \frac{1000}{750} = 1$ 이므로  $c = 1$ 이다.
8. 따라서  $(b - a) \times c$ 의 값은  $(750 - 135) \times 1 = 615$ 이다.

## 참고 사항

이 문제는 화학2에 나오는 퍼센트 농도가 간접적으로 이용되었다. 다만, 문제에서 밀도와 질량비, 물 농도를 명확히 사용하기 때문에 화학1 내용만으로 풀 수 있는 문제다.

17번: ②

풀이

1. (가)에서  $X_aY_b$ 의 질량을  $8w$ ,  $X_bY_c$ 의 질량을  $29w$ 라 한다.
2. (나)에서  $X_aY_b$ 의 질량을  $48W$ ,  $X_bY_c$ 의 질량을  $29W$ 라 한다.
3.  $X_aX_b$ 와  $X_bX_c$ 의 분자량이 각각  $m$ ,  $M$ 이므로 양을 나타내면 다음과 같다.

	$X_aX_b$	$X_bX_c$
(가)	$\frac{8w}{m} \text{ mol}$	$\frac{29w}{M} \text{ mol}$
(나)	$\frac{48W}{m} \text{ mol}$	$\frac{29W}{M} \text{ mol}$

4. 기체의 몰비는 기체의 부피비이다. 따라서 밀도를 이용하여 식을 다음과 같이 정리할 수 있다.

$$\frac{\frac{37w}{\frac{8w}{m} + \frac{29w}{M}}}{\frac{77W}{\frac{48W}{m} + \frac{29W}{M}}} = 37 : 22$$

5. 즉, 위의 식에서  $w$ 와  $W$ 를 소거하면 다음과 같다.

$$\frac{\frac{37}{\frac{8}{m} + \frac{29}{M}}}{\frac{77}{\frac{48}{m} + \frac{29}{M}}} = 37 : 22$$

6.  $m$ 과  $M$ 을 통분하여 식을 정리한다.

$$\frac{\frac{37}{\frac{8M+29m}{Mm}}}{\frac{77}{\frac{48M+29m}{Mm}}} = \frac{37}{8M+29m} : \frac{77}{48M+29m} = 37 : 22$$

7. 비례식의 성질을 이용해 다음과 같이 정리한다.

$$\frac{77 \times 37}{48M+29m} = \frac{22 \times 37}{8M+29m}$$

8. 양변을 37과 11로 나누어 준다.

$$\frac{7}{48M+29m} = \frac{2}{8M+29m}$$

9. 분모를 통분해준다.

$$96M + 58m = 56M + 203m$$

10. M과 m의 비율 관계로 나타낸다.

$$40M = 145m$$

$$8M = 29m$$

11. 즉 m과 M의 분자량의 비는 8 : 29인걸 알 수 있다.

12. 따라서 (가)에서 두 기체의 질량비는 8 : 29이므로 양이 1 : 1로 서로 같으며, (나)에서 두 기체의 질량비는 48 : 29이므로 몰비는 6 : 1이다.

13. (가)에서 X 원자수와 Y 원자수의 비는  $(a + b) : (b + c)$ 이다. (나)에서 X 원자수와 Y 원자수의 비는  $(6a + b) : (6b + c)$ 이다. 따라서 분수식으로 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\frac{b+c}{a+b} = \frac{14}{5}, \quad \frac{6b+c}{6a+b} = \frac{17}{5}$$

14. 따라서 식을 정리하면 다음과 같다.

$$14a + 14b = 5b + 5c$$

$$102a + 17b = 30b + 5c$$

15. a를 소거하면 다음과 같다.

$$9b = 5c - 14a$$

$$13b = 102a - 5c$$

$$117b = 65c - 182a$$

$$117b = 918a - 45c$$

$$1100a - 110c = 0$$

$$10a = c$$

16. 이제 답을 도출해낸다.

$$\frac{M}{m} \times \frac{c}{a} \times \frac{4}{5} = \frac{29}{8} \times 10 \times \frac{4}{5} = 29$$

참고 사항

이 문제는 질량비, 밀도, 원자수를 이용해 미지수의 비율 관계를 알아내는 문제이다. 분수로 나타내진 식의 문자 정리 속도가 빨라야 한다.

## 자료 분석

1. (가)와 (나), (나)와 (다)끼리 비교해본다. 1g에 들어 있는 분자 수의 비율은 (가) : (나) = 17 : 10이다. 마찬가지로 (나) : (다) = 29 : 17이다.
2. 1g에 들어 있는 분자 수의 비율은 분자량과 반비례한다. 따라서 분자량의 비는 (가) : (나) = 10 : 17, (나) : (다) = 17 : 29이다.
3. 두 비례식을 종합하여 분자량의 비는 (가) : (나) : (다) = 10 : 17 : 29이다.
4.  $A_2$ ,  $A_2B$ ,  $A_3B_2$  중 모든 분자가 A 원자 2개를 기본적으로 갖고 있으므로  $A_2$ 의 분자량이 가장 작다.  $A_2B$ 와  $A_3B_2$  분자는 모두 A 원자 2개와 B 원자 1개를 갖고 있으므로  $A_2B$ 의 분자량이  $A_3B_2$ 의 분자량보다 작다.
5. 즉 (가):  $A_2$ , (나):  $A_2B$ , (다):  $A_3B_2$ 이다.
6. A의 원자량을  $a$ , B의 원자량을  $b$ 라 할 때  $2a : 2a + b : 3a + 2b = 10 : 17 : 29$ 이므로  $34a = 20a + 10b$ ,  $14a = 10b$ ,  $7a = 5b$ 이므로  $a : b = 5 : 7$ 이다.

## 보기 풀이

- ㄱ. (가)는  $A_2$ 이다. (O)
- ㄴ. A의 원자량 : B의 원자량 = 5 : 7이다. (O)
- ㄷ. (가) + (나)와 (다)의 분자량의 비는  $(10 + 17) : 29 = 27 : 29$ 이다. (O)

## 참고 사항

1g에 들어 있는 분자 수의 비율은 분자량과 반비례하는걸 알아야 빠르게 계산할 수 있다. 그리고 비례식이 3개로 나왔는데 계산이 복잡해 보이면 2개씩 나누어서 각각 비례식을 구한 다음 숫자를 맞춰 주는 방법도 사용할 수 있다.

## 풀이

1. B의 질량이 0일 때 전체 기체의 부피가 48L이므로 A는 2 mol인걸 알 수 있다.

2. A와 B가 모두 반응하는 지점을 찾는다.

A와 B가 모두 반응하면 전체 기체의 부피가 72L인걸 알 수 있다.

따라서 B의 질량이 4w일 때, A와 B가 모두 반응하며, 4w 초과 시 C 72L에 B의 부피가 추가되는 것이다.

3. B의 질량당 부피를 구한다.

A가 모두 반응한 이후 B 2wg 당 전체 기체의 부피가 12L씩 늘어나므로, B 2wg 당 부피는 12L이다. 따라서 B 24L의 질량은 4wg이므로, B 24L의 질량 = B 1 mol의 질량 = B의 분자량이므로 B의 분자량은 4w이다.

4. 화학 반응식의 계수를 구한다.

전체 기체의 부피가 72L가 되는 지점이 A와 B가 모두 반응할 때 이므로 이 때 B의 질량은 4wg이다. 따라서 A 2 mol과 B 1 mol이 모두 반응하여 C 3 mol이 생성되는걸 알 수 있다. 즉,  $b = 1$ 이다.

(B의 분자량)  $\times b = 4w \times 1 = 4w$ 이다.

## 참고 사항

이 문제는 A와 B가 모두 반응하는 지점을 이용하여 반응 계수를 구하고, B의 분자량을 구하는 문제이다.



풀이

1. 밀도를 이용하여 분자량을 구한다.

기체의 양은 부피와 비례하므로 I, II, III에서 전체 기체의 밀도비는 다음과 같다.

$$\frac{3Mn+7mn}{3n+7n} : \frac{6Mn+9mn}{6n+9n} : \frac{7Mn+13mn}{7n+13n} = 178 : 164 : 171$$

좌변에서 n을 소거한다.

$$\frac{3M+7m}{3+7} : \frac{6M+9m}{6+9} : \frac{7M+13m}{7+13} = \frac{3M+7m}{10} : \frac{6M+9m}{15} : \frac{7M+13m}{20} = 178 : 164 : 171$$

분수의 분모를 20으로 통분한 다음 20을 곱한다.

$$6M+14m : 8M+12m : 7M+13m = 178 : 164 : 171$$

문자가 2개이므로 비례식 중 2개를 선택해서 비율 관계를 구한다.

$$6M+14m : 8M+12m = 178 : 164$$

$$3M+7m : 4M+6m = 89 : 82$$

$$356M+534m = 246M+574m$$

$$110M = 40m$$

$$11M = 4m$$

$$M : m = 4 : 11$$

2. 반응식의 계수를 구한다.

I: A가 모두 반응, II: B가 모두 반응, III: B가 모두 반응일 때

	반응 전			반응 후		
	A	B	C	A	B	C
I	3n	7n	0	0	$(7-3a)n$	3an
II	6n	9n	0	$(6-\frac{9}{a})n$	0	9n
III	7n	13n	0	$(7-\frac{13}{a})n$	0	13n

반응 후 전체 기체의 부피비를 이용하여 A를 구하면 다음과 같다.

$$7 : 15 - \frac{9}{a} : 20 - \frac{13}{a} = 14 : 21 : 27$$

$$7 : 15 - \frac{9}{a} = 2 : 3$$

$$30 - \frac{18}{a} = 21$$

$$30a - 18 = 21a$$

$$9a = 18$$

$$a = 2$$

3. I, II, III가 모두 성립하는지 검토한다.

$$7 : 15 - \frac{9}{2} : 20 - \frac{13}{2} = 14 : (30 - 9) : (40 - 13) = 14 : 21 : 27$$

$$a = 2, \frac{M}{m} = \frac{4}{11} \text{이므로}$$

$$a \times \frac{M}{m} = \frac{8}{11} \text{이다.}$$

4. I, II, III에서 성립되지 않는 경우들을 나타낸 것이다.

I: A가 모두 반응, II: A가 모두 반응일 때, III: A가 모두 반응일 때

	반응 전			반응 후		
	A	B	C	A	B	C
I	3n	7n	0	0	(7 - 3a)n	3an
II	6n	9n	0	0	(9 - 6a)n	6an
III	7n	13n	0	0	(13 - 7a)n	7an

반응 후 전체 기체의 부피비는 7 : 9 : 13이므로 14 : 21 : 27에 성립하지 않는다.

I: A가 모두 반응, II: A가 모두 반응일 때, III: B가 모두 반응일 때

	반응 전			반응 후		
	A	B	C	A	B	C
I	3n	7n	0	0	(7 - 3a)n	3an
II	6n	9n	0	0	(9 - 6a)n	6an
III	7n	13n	0	$(7 - \frac{13}{a})n$	0	13n

반응 후 전체 기체의 부피비는  $7 : 9 : (20 - \frac{13}{a})$ 이므로 14 : 21 : 27에 성립하지 않는다.

I: A가 모두 반응, II: B가 모두 반응일 때, III: A가 모두 반응일 때

	반응 전			반응 후		
	A	B	C	A	B	C
I	3n	7n	0	0	$(7 - 3a)n$	3an
II	6n	9n	0	$(6 - \frac{9}{a})n$	0	9n
III	7n	13n	0	0	$(13 - 7a)n$	7an

반응 후 전체 기체의 부피비는  $7 : (15 - \frac{9}{a}) : 13$ 이므로 14 : 21 : 27에 성립하지 않는다.

I: B가 모두 반응, II: A가 모두 반응일 때, III: A가 모두 반응일 때

	반응 전			반응 후		
	A	B	C	A	B	C
I	3n	7n	0	$(3 - \frac{7}{a})n$	0	7n
II	6n	9n	0	0	$(9 - 6a)n$	6an
III	7n	13n	0	0	$(13 - 7a)n$	7an

반응 후 전체 기체의 부피비는  $(10 - \frac{7}{a}) : 9 : 13$ 이므로 14 : 21 : 27에 성립하지 않는다.

I: B가 모두 반응, II: A가 모두 반응일 때, III: B가 모두 반응일 때

	반응 전			반응 후		
	A	B	C	A	B	C
I	3n	7n	0	$(3 - \frac{7}{a})n$	0	7n
II	6n	9n	0	0	$(9 - 6a)n$	6an
III	7n	13n	0	$(7 - \frac{13}{a})n$	0	13n

반응 후 전체 기체의 부피비는  $(10 - \frac{7}{a}) : 9 : (20 - \frac{13}{a})$ 이므로 14 : 21 : 27에 성립하지 않는다.

I: B가 모두 반응, II: B가 모두 반응일 때, III: A가 모두 반응일 때

	반응 전			반응 후		
	A	B	C	A	B	C
I	3n	7n	0	$(3 - \frac{7}{a})n$	0	7n
II	6n	9n	0	$(6 - \frac{9}{a})n$	0	9n
III	7n	13n	0	0	$(13 - 7a)n$	7an

반응 후 전체 기체의 부피비는  $(10 - \frac{7}{a}) : (15 - \frac{9}{a}) : 13$ 이므로 14 : 21 : 27에 성립하지 않는다.

I: B가 모두 반응, II: B가 모두 반응일 때, III: B가 모두 반응일 때

	반응 전			반응 후		
	A	B	C	A	B	C
I	3n	7n	0	$(3 - \frac{7}{a})n$	0	7n
II	6n	9n	0	$(6 - \frac{9}{a})n$	0	9n
III	7n	13n	0	$(7 - \frac{13}{a})n$	0	13n

반응 후 전체 기체의 부피비는  $(10 - \frac{7}{a}) : (15 - \frac{9}{a}) : (20 - \frac{13}{a})$ 이므로 14 : 21 : 27에 성립하지 않는다.

#### 참고 사항

이 문제는 질량비, 밀도, 원자수를 이용해 미지수의 비율 관계를 알아내는 문제이다. 분수로 나타내진 식의 문자 정리 속도가 빨라야 한다. 이 문제는 이 시험에서 14, 17, 18번과 함께 가장 어려운 문제 중 하나이다.

## 생명과학1 해설

1번: ①

풀이

물질대사는 생명체 내에서 일어나는 화학 반응이며, 효소가 관여하고, 발열 반응과 흡열 반응이 있다. 따라서 가장 관련이 깊은 특성은 물질대사이다.

참고 사항

생물의 특성은 주로 어떤 생물에서 일어나는 현상을 주고 가장 관련이 깊은 것을 물어보는 편이다. 난이도는 쉽게 나오는 편이지만, 답을 찾는데 모호한 경우가 있기 때문에 정확히 알아 두어야 한다.

2번: ⑤

보기 풀이

- ㄱ. 대장균과 바이러스 모두 단백질을 갖는다. 따라서 ㉠에 '단백질을 갖는다'가 들어갈 수 있다. (O)
- ㄴ. 대장균은 세포의 구조로 되어 있지만, 바이러스는 세포의 구조를 갖추지 못했다. 따라서 ㉡에 '세포의 구조로 되어 있다'가 들어갈 수 있다. (O)
- ㄷ. 대장균은 스스로 물질대사를 할 수 있지만, 바이러스는 스스로 물질대사를 하지 못한다. 따라서 ㉢에 '스스로 물질대사를 한다'가 들어갈 수 없다. (O)

참고 사항

바이러스의 특성 문제는 범위가 적은 고2 3모나 고2 6모에 거의 항상 출제된다. 주로 단백질을 갖는지, 세포의 구조를 갖추는지, 스스로 물질대사를 할 수 있는지가 자주 출제된다.

3번: ③

보기 풀이

- ㄱ. 세포 호흡을 할 때 포도당과 산소가 사용된다. (O)
- ㄴ. 세포 호흡으로 물과 이산화 탄소가 생성된다. (O)
- ㄷ. ㉔은 ATP이다. ATP는 분해되어 에너지로 사용된다. (X)

참고 사항

광합성에서 반응물과 생성물, ATP와 ADP의 차이, ATP의 구조 등을 잘 알고 있어야 한다.

4번: ⑤

보기 풀이

- ㄱ. 대뇌의 겉질은 회색질, 속질은 백색질이다. 척수의 겉질은 백색질, 속질은 회색질이다. 따라서 ㉠과 ㉡은 회색질, ㉢과 ㉣은 백색질이다. (O)
- ㄴ. 시상 하부는 뇌하수체 후엽에서 분비되는 항이뇨 호르몬(ADH)의 분비를 조절한다. (O)
- ㄷ. 척수의 운동 신경은 전근과 연결되어 있다. (O)

참고 사항

뇌하수체 후엽에서 항이뇨 호르몬(ADH)이 분비되므로 시상 하부는 조절하지 않는다 생각할 수 있는데, 시상 하부가 항이뇨 호르몬(ADH)의 분비를 조절하는걸 알아야 한다.

5번: ⑤

보기 풀이

- ㄱ. 동화 작용은 흡열 반응이다. (O)
- ㄴ. 물질대사 장애에 의해 대사성 질환이 일어난다. (O)
- ㄷ. 구루병은 대사성 질환에 해당된다.

참고 사항

대사성 질환에서 지엽적으로 나올 수도 있는데, **2023학년도 6월 고2 전국연합학력평가 생명과학1 5번 문제에서 고지혈증에 대해 자세히 물어본 적 있다.**

6번: ②

보기 풀이

- ㄱ. 더울 때 티록신의 분비량이 감소한다. 에피네프린의 분비량은 추울 때 증가한다. (X)
- ㄴ. 더울 때 교감 신경의 작용이 완화되어 피부 근처 혈관이 확장된다. 그래서 열 발산량이 증가하고, 열 발생량이 감소한다. (O)
- ㄷ. 간뇌의 시상 하부에서 TRH가 분비된다. (X)

참고 사항

티록신과 에피네프린을 구분할 줄 알아야 하며, 간뇌의 시상 하부에서 TRH, 뇌하수체 전엽에서 TSH가 분비되는 걸 알아야 한다.

7번: ③

보기 풀이

- ㄱ. ㉠은 액틴 필라멘트이다. (O)
- ㄴ. 근육 섬유는 근육 원섬유로 구성되어 있다. (X)
- ㄷ. 근수축 시 ATP가 사용된다. (O)

참고 사항

근육 섬유는 근육 원섬유로 구성되어 있는걸 알아야 한다. **2021학년도 대학수학능력시험 생명과학1 16번 문제에서 순서를 바꿔서 물어본 적 있다.**

8번: ①

보기 풀이

- ㄱ. 당뇨병은 이자에서 인슐린을 충분히 만들지 못해서 생긴다. ㉠은 인슐린이다. (O)
- ㄴ. ㉠은 인슐린이므로 간에서 포도당을 글리코젠으로 합성한다. (X)
- ㄷ. 혈당이 정상보다 높은건 당뇨병의 특징이다. (X)

참고 사항

인슐린과 글루카곤을 구분하는 문제는 자주 출제되며, 글리코젠이 포도당보다 더 고분자이므로, 포도당을 글리코젠으로 합성하는걸 알아야 한다.

9번: ⑤

자료 분석

X의 길이의 변화량과 H대의 길이의 변화량은 같으므로 방정식을 세울 수 있다.

$$2.2 - 0.7 = \textcircled{a} - 0.4\textcircled{a}$$

$$1.5 = 0.6\textcircled{a}$$

$$\textcircled{a} = 2.5$$

보기 풀이

- ㄱ. A대의 길이는 항상 일정하므로 ㉠은 1.5이다. (O)
- ㄴ. 근수축 시 X의 길이의 변화량 만큼 H대의 길이가 변한다. 따라서 X의 길이와 H대의 길이의 차이는 항상 일정하다. (O)
- ㄷ.  $t_2$ 일때가  $t_1$ 일때 보다 X의 길이가 더 기므로 I대의 길이도 더 길다. (O)

참고 사항

근수축에서 알 수 있는 특정 성질을 이용하여 길이를 구해야 한다. 보통 변화량의 크기의 비율을 이용해야 풀 수 있는 문제가 많다.

10번: ①

보기 풀이

- ㄱ. 운동 신경은 체성 신경계에 속한다. (O)
- ㄴ. 운동 뉴런의 신경 세포체는 척수의 속질, 즉 회색질에 있다. (X)
- ㄷ. 골격근 수축 시 A대의 길이는 일정하며, I대의 길이가 감소한 만큼 H대의 길이도 감소한다. 따라서 I대의 길이 - H대의 길이는 일정하다. (X)

참고 사항

기출에서 운동 신경은 자율 신경계인지 체성 신경계인지 교감/부교감 신경과 같이 자주 출제된다. 기출에서는 항상 I대의 길이 중 한 쪽 길이만 문자로 나타내는데 이 문제는 I대의 길이 자체이므로 근수축 시 I대의 길이의 변화량은 H대의 길이의 변화량과 같다는걸 알아야 한다.



11번: ②

보기 풀이

- ㄱ. 탐구 과정 중 (가)에서 가설을 세우므로 연역적 탐구 방법이다. (X)
- ㄴ. 통제 변인에 따라 ㉠: 15, ㉡: 3이다.  $㉠ + ㉡ = 18$ 이다. (O)
- ㄷ. 비커 I는 대조군이다. (X)

참고 사항

생명 과학의 탐구 과정 중 조작 변인, 통제 변인, 독립 변인, 종속 변인 등을 잘 구분해야 한다. **2022학년도 6월 고2 전국연합학력평가 생명과학1 6번 문제에서 통제 변인에 따라 용액의 양을 추론하는 문제가 나온 적 있다.**

12번: ①

자료 분석

- ㉠, ㉡는 모두 부교감 신경이므로, A는 연수, B는 척수인걸 알 수 있다.

보기 풀이

- ㄱ. A는 연수이다. (O)
- ㄴ. ㉡는 부교감 신경이므로 신경절 이전 뉴런과 신경절 이후 뉴런 모두 말단에서 아세틸콜린이 분비된다. (X)
- ㄷ. 부교감 신경은 소장 근육의 수축력을 증가시켜 소화를 촉진하고, 방광의 수축력을 증가시켜 방광을 수축한다. (X)

참고 사항

교감 신경과 부교감 신경에서 신경절 이전/이후 말단에서 분비되는 신경 전달 물질이 무엇인지 거의 항상 출제된다. 수축력과 같이 나올 경우 헷갈릴 수 있는데, **2016학년도 7월 고3 전국연합학력평가 생명과학1 12번 문제에서 소장 근육의 수축력과 함께 나온 적 있다.**

13번: ③

자료 분석

II의 경우 3ms일 때 막전위가 -80mV이므로, 도달까지 0ms가 소요된다. 즉, 자극을 준 지점인 d1이다.

I의 경우 3ms일 때 막전위가 -60mV이므로, 도달까지 2ms가 소요된다, 문제에서 2ms일 때 d2에서 활동 전위가 발생한다 했으므로, d2이다.

III의 경우 d3이며, d2부터 d3까지 거리가 2cm, B에서 흥분 전도 속도가 2cm/ms이므로 d3까지 도달하는데 걸리는 시간은  $(2 + 1)ms = 3ms$ 이다. 따라서 막전위가 -70mV이다.

보기 풀이

ㄱ. III는 d3이다. (O)

ㄴ. Na<sup>+</sup>의 농도는 항상 세포 밖이 세포 안 보다 높다. (X)

ㄷ. I는 도달까지 2ms가 소요되므로, ㉠ 이후 4.5ms일 때 막전위는 막전위 그래프 상에서  $(4.5 - 2)ms = 2.5ms$ 일 때의 막전위와 같다. 따라서 재분극이 일어나고 있다. (O)

참고 사항

경과한 시간이 몇 ms일 때 막전위 값이 주어진 경우 그래프 상에서의 막전위일 때 시간과 비교하여 차이를 구하면 도달하는데 몇 ms가 걸리는지 알 수 있는데 이는 막전위에서 유용한 스킬이다. 특히 막전위가 +30이나 -80인 경우에는 구하기 쉬워진다.

보통 경과한 시간이 **0ms: -70mV, 1ms: -60mV, 2ms: +30mV, 3ms: -80mV, -70mV**로 많이 주어지는 편이다.

14번: ④

보기 풀이

- ㄱ. 뇌하수체 후엽에서 항이뇨 호르몬이 분비되며, 항이뇨 호르몬(ADH)은 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다. 따라서 오줌 삼투압이 증가하며, 체내 수분량이 높아지기 때문에 혈장 삼투압은 감소하게 된다. 그리고 물의 재흡수가 촉진되었기 때문에 오줌의 생성량이 감소한다. 따라서 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤ 모두 옳으므로 5개이다. (X)
- ㄴ. 항이뇨 호르몬(ADH)은 호르몬이므로 혈액을 통해 이동한다. (O)
- ㄷ. 항이뇨 호르몬(ADH)과 옥시토신은 모두 뇌하수체 후엽에서 분비된다. (O)

참고 사항

삼투압 유지에 관한 내용을 알아야 하며, 혈장 삼투압과 오줌 삼투압을 구분해야 한다. 옥시토신은 출제 빈도가 낮지만 지엽적으로 내거나 범위가 상대적으로 적은 6월 전국연합학력평가의 경우 출제될 가능성이 높다.

## 자료 분석

$t_1$ 일 때 ㉠, ㉡, ㉢의 길이를 모두  $k$ 라 둔다.

$t_2$ 일 때 길이의 변화량을 이용하면 ㉠, ㉡, ㉢의 길이를 알 수 있다.

㉠:  $k - a$

㉡:  $k + a$

㉢:  $k - 2a$

$t_2$ 일 때 X의 길이가  $2.3\mu\text{m}$ 이므로

$$2(k - a) + 2(k + a) + (k - 2a) = 5k - 2a = 2.3$$

$k : k + a = k : 2(k - 2a)$ 이므로

$$k(k + a) = 2k(k - 2a)$$

$$k^2 + ak = 2k^2 - 4ak$$

$$k^2 = 5ak$$

$$k > 0 \text{이므로 } k = 5a$$

따라서  $25a - 2a = 2.3$ ,  $a = 0.1$ ,  $k = 0.5$ 이다.

$t_1$ 일 때 ㉠:  $0.5\mu\text{m}$ , ㉡:  $0.5\mu\text{m}$ , ㉢:  $0.5\mu\text{m}$

$t_2$ 일 때 ㉠:  $0.4\mu\text{m}$ , ㉡:  $0.6\mu\text{m}$ , ㉢:  $0.3\mu\text{m}$

## 보기 풀이

ㄱ. ㉠ + ㉡의 길이는 항상  $1.0\mu\text{m}$ 이다. (O)

ㄴ. ㉢의 길이가 H대의 길이이다.  $t_1$ 일 때  $0.5\mu\text{m}$ ,  $t_2$ 일 때  $0.3\mu\text{m}$ 이므로 0.6배이다. (O)

ㄷ. M선으로부터  $0.15\mu\text{m} \sim 0.75\mu\text{m}$ 까지 떨어진 구간이 A대이다. (X)

## 참고 사항

특정 시점에서의 길이와 변화량의 길이를 이용하여 미지수가 2개인 이차방정식을 세워야 한다. 2023학년도 대학수학능력시험 생명과학1 13번에서도 미지수가 2개인 이차방정식을 세워야 풀리는 근수축 문제가 나온 적 있다.

16번: ④

풀이

1. 중간뇌, 뇌교, 연수는 뇌줄기에 속한다. (O)
2. 배뇨 반사는 척수 반사이다. (O)
3. 간뇌가 아니라 연수가 심장 박동, 호흡 운동을 조절하는 것이다. (X)
4. 부신 속질이 아니라 부신 겉질에서 코르티코이드가 분비된다. (X)
5. 저혈당일 때 부신 속질에서 에피네프린이 분비되어 간에서 글리코젠을 포도당으로 분해하는 것을 촉진한다. (O)

1번, 2번, 4번, 5번을 맞췄으며, 3번을 틀렸으므로 기본 점수 5점에서 4개를 맞힌 점수인 12점, 1개를 틀린 점수인 -1점을 모두 합하면 16점이다.

참고 사항

신경계와 항상성 유지는 개념량이 많아 지엽적으로 나올 가능성이 높다. 부신 겉질에서 분비되는 코르티코이드에 관한 내용은 출제 빈도가 낮지만, **2018년 대학수학능력시험 9월 모의평가 생명과학1 14번에 출제된 적 있다.**

자료 분석

특징으로 볼 때 A는 배설계이며, B는 호흡계이다. 따라서 C는 소화계이다.

보기 풀이

- ㄱ. 항이뇨 호르몬(ADH)의 표적 기관은 콩팥이다. 배설계에 콩팥이 있다. (O)
- ㄴ. 호흡계를 통해 물이 방출될 수 있다. (O)
- ㄷ. 소화계에서 영양소를 분해하고 흡수한다. (O)

참고 사항

삼투압 유지에 관한 내용을 알아야 하며, 혈장 삼투압과 오줌 삼투압을 구분해야 한다.  
옥시토신은 출제 빈도가 낮지만 지엽적으로 내거나 범위가 상대적으로 적은 6월  
전국연합학력평가의 경우 출제될 가능성이 높다.

## 자료 분석

1. 길이가 같은 지점을 찾고 미지수로 둔다.

$t_1$ 일 때 ㉠과 ㉡의 길이는 같다. 따라서 ㉠의 길이를  $m$ , ㉠, ㉡의 길이를  $n$ 이라 둔다.

$t_1$ 일 때 X의 길이는  $m + n + n + n + m = 2m + 3n$ 이다.

따라서  $\frac{2m+3n}{m} = \frac{9}{2}$ 이므로,  $9m = 4m + 6n$ 이다. 즉  $5m = 6n$ 이며,  $m : n = 6 : 5$ 이다.

2. 길이의 변화량을 이용해 다른 시점의 길이를 구한다.

㉠의 길이는  $1.2n$ , ㉠, ㉡의 길이는  $n$ 이므로  $t_2$ 에서 변화량을 이용하면 다음과 같다.

(단위: $\mu\text{m}$ )	㉠	㉠	㉡	㉠	㉠
$t_1$	$1.2n$	$n$	$n$	$n$	$1.2n$
$t_2$	$1.2n + k$	$n - k$	$n + 2k$	$n - k$	$1.2n + k$

$t_2$ 일 때 X의 길이는  $5.4n + 2k$ 이다. 즉,  $\frac{5.4n+2k}{1.2n+k} = \frac{11}{3}$ 이므로

$$13.2n + 11k = 16.2n + 6k$$

$$5k = 3n, n : k = 5 : 3 \text{이다.}$$

$t_2$ 일 때 ㉡ - ㉠의 길이는  $(n + 2k) - (n - k) = 3k = 0.9$ 이므로  $k = 0.3$ 이다.

따라서  $k = 0.3$ ,  $n = 0.5$ ,  $m = 0.6$ 이다.

모든 문자를 구했으므로 대입해보면 다음과 같다.

(단위: $\mu\text{m}$ )	㉠	㉠	㉡	㉠	㉠
$t_1$	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6
$t_2$	0.9	0.2	1.1	0.2	0.9

## 보기 풀이

ㄱ. A대의 길이는 ㉠ + ㉡ + ㉠이므로  $1.5\mu\text{m}$ 이다. (X)

ㄴ.  $t_2$ 일 때 X의 길이는  $3.3\mu\text{m}$ ,  $t_1$ 일 때 X의 길이는  $2.7\mu\text{m}$ 이다. (O)

ㄷ.  $t_2$ 일 때 ㉠과 ㉠의 길이의 합은  $1.1\mu\text{m}$ ,  $t_2$ 일 때 ㉡의 길이는  $1.1\mu\text{m}$ 이다. (O)

## 참고 사항

이 문제는 미지수와 비율 관계를 이용하여 길이를 구하는 문제이다. 근수축 문제 대부분에서 거의 항상 변화량을 이용하여 식을 세워야 한다.

19번: ②

보기 풀이

- ㄱ. 분극 상태에서도  $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$  펌프로  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ 가 세포막을 통과한다. (X)
- ㄴ. 탈분극 시 막전위가 휴지 전위인 약  $-70\text{mV}$ 에서 약  $+30\text{mV}$ 까지 상승한다. (O)
- ㄷ. 재분극시  $\text{K}^+$ 가 세포 밖으로 유출되며,  $\text{K}^+$ 의 막 투과도가 증가한다. (X)

참고 사항

흥분 전도 과정에 대해 물어보는 쉬운 문제이다. 문제에서 시험을 출제하는 기관마다 몇 ms일 때 막전위 값이 차이가 약간 있다.



## 자료 분석

1. 막전위 값을 이용하여 지점을 확정한다.

I에서 3ms일 때 막전위는 (가)와 (나) 모두  $-80\text{mV}$ 이다. 즉 도달하는데 걸리는 시간이 0ms이므로 I는 역치 이상의 자극을 준 지점인  $d_2$ 이다.

(가)의  $d_1$  지점은  $d_2$  지점의 시냅스 이전 뉴런이므로 활동 전위가 발생하지 않아 막전위는 항상  $-70\text{mV}$ 이다. (가)의 I ~ III 중 막전위가  $-70\text{mV}$ 인 지점은 II밖에 없으므로 II는  $d_1$ 이다.

따라서 나머지 III는  $d_3$ 이다.

2. 거리와 막전위 값을 이용하여 속도를 추론한다.

$d_2(\text{I})$ 부터  $d_1(\text{II})$ 까지의 거리는  $d_2(\text{I})$ 부터  $d_3(\text{III})$ 까지의 거리의 2배이므로 (나)에서 도달하는데 걸리는 시간도 2배 차이이다.

(나)의  $d_3(\text{III})$ 에서 3ms일 때 막전위는  $+30\text{mV}$ 이므로, 도달하는데 걸리는 시간은 1ms이다. 따라서 (나)의  $d_2(\text{I})$ 부터  $d_1(\text{II})$ 까지 도달하는데 걸리는 시간은 2ms이다.

$d_2(\text{I})$ 부터  $d_1(\text{II})$ 까지 거리: 4cm,  $d_2(\text{I})$ 부터  $d_3(\text{III})$ 까지의 거리: 2cm이므로 (나)의 흥분 전도 속도는  $2\text{cm/ms}$ 이다. 따라서 (가)의 흥분 전도 속도는  $1\text{cm/ms}$ 이다.

## 보기 풀이

ㄱ. I는  $d_2$ 이다. (O)

ㄴ. (가)의  $d_1$  지점은 자극을 준  $d_2$  지점의 시냅스 이전 뉴런이므로 활동 전위가 발생하지 않는다. (X)

ㄷ. ㉠ 이후  $d_2$  지점부터 (나)의  $d_1$  지점까지의 거리는  $d_2$  지점부터 (가)의  $d_3$  지점까지의 거리의 2배인데 흥분 전도 속도도 2배 차이이므로, 도달하는데 걸리는 시간은 모두 2ms이다. 따라서 두 지점 모두 막전위 그래프 상에서 1ms일 때 막전위이므로 탈분극이 일어나고 있다. (O)

## 참고 사항

이 문제는 막전위 값을 이용하여 지점을 추론하고, 도달하는데 걸리는 시간을 활용하는 문제이다. 막전위 그래프 상에서 막전위 값이 극값을 가지는  $+30\text{mV}$ ,  $-80\text{mV}$ 일 때 도달하는데 걸리는 시간을 먼저 찾아야 되는 경우가 많다. 극값이므로 시간이 중복되는 경우가 없기 때문에 이 값으로 지점을 확정하는 것이 조금 더 쉽다.