

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

1. 다음은 인류 문명에 영향을 준 물질을 나타낸 것이다.

- (가) 나일론은 스타킹, 그물, 밧줄의 재료로 이용된다.
(나) 암모니아를 합성하여 식량 문제를 해결하였다.
(다) 페니실린은 플레밍이 푸른곰팡이에서 발견하였다.

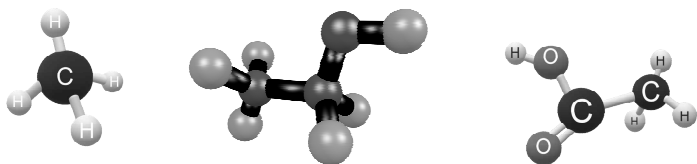
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 나일론은 최초의 합성 섬유이다.
ㄴ. 암모니아 1몰을 만드려면 질소 원자 1몰이 필요하다.
ㄷ. 페니실린은 최초의 항생제이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 탄소 화합물 중 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 메테인은 액화 천연가스(LNG)로 이용된다.
ㄴ. 에탄올은 소독용 의약품으로 이용된다.
ㄷ. 아세트산 수용액은 염기성이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 결정의 종류를 나타낸 것이다.

| 결정 | 이온 결정 | 공유 결정 | 분자 결정 | 금속 결정 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| 녹는점 | 높음 | 매우 높음 | ㉠ | ㉡ |
| 전기 전도성 (고체) | ㉢ | X | X | O |
| 전기 전도성 (액체) | O | X | X | O |

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠이 ㉡보다 높다.
ㄴ. ㉢은 O이다.
ㄷ. 흑연은 전기 전도성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 1M NaOH(aq) a mL에 NaOH(s) 16g을 넣어 녹인 후, 물을 추가하여 0.4M 600mL를 만드는 과정을 나타낸 것이다.



NaOH(s) 16g + 물 추가 →



1M a mL

0.4M 600 mL

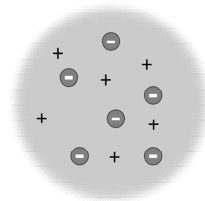
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, NaOH의 화학식량은 40이다.)

<보 기>

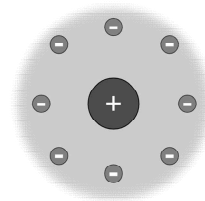
- ㄱ. a = 80이다.
ㄴ. 추가한 물의 양은 520mL이다.
ㄷ. 0.4M NaOH(aq) 600mL에 NaOH가 0.48g만큼 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

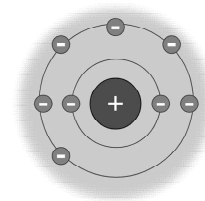
5. 다음은 원자 모형 중 일부를 나타낸 것이다.



(가)



(나)



(다)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 톰슨은 음극선이 전하를 띠지 않는 것을 밝혀냈다.
ㄴ. 원자핵은 원자 질량의 대부분을 차지한다.
ㄷ. (다)는 보어의 원자 모형이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 바닥상태 원자 A~D의 전자 배치를 나타낸 것이다. A~D는 임의의 원소 기호이다.

| 원소 | 전자 배치 |
|----|-----------------------|
| A | $1s^2 2s^2$ |
| B | $1s^2 2s^2 2p^3$ |
| C | $1s^2 2s^2 2p^6$ |
| D | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ |

A ~ D 중 원자 반지름이 가장 작은 것은?

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ C, D

7. 다음은 $t^{\circ}\text{C}$, 1기압에서 3가지 물질 A~C에 대한 자료이다. $t^{\circ}\text{C}$, 1기압에서 기체 1몰의 부피는 24L이다.

| 물질 | A(s) | B(g) | C(g) |
|-------|------|------|------|
| 질량(g) | 20 | ? | 76 |
| 부피(L) | ? | 6 | ? |
| 화학식량 | 40 | 32 | 38 |

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

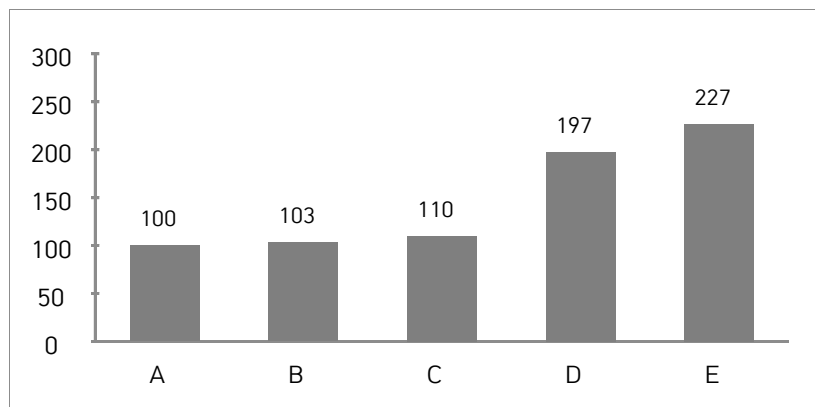
8. 표는 원자 X~Z에 대한 자료이다. X~Z는 임의의 원소 기호이다.

| 원자 | X | Y | Z |
|------|---|----|----|
| 질량수 | ? | 14 | 17 |
| 전자 수 | 6 | ? | ? |
| 중성자수 | 6 | 8 | 9 |

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 원자 A~C의 원자 반지름을 나타낸 것이다. A~E의 원자 번호는 각각 15, 16, 17, 19, 20 중 하나이다. A~E는 임의의 원소 기호이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 원소 A~E를 나타낸 것이다. A~E는 임의의 원소 기호이다.

| 주기 \ 족 | 1 | 2 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|--------|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | A | | | | B | C | | |
| 3 | | D | E | | | | | |

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 바닥상태 아르곤(Ar) 원자 1개에 들어 있는 서로 다른 전자 (가)~(라)의 양자수(n , l , m_l , m_s)를 나타낸 것이다.

| 전자 | (가) | (나) | (다) | (라) |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| n | 1 | 2 | 3 | 3 |
| l | a | b | 0 | c |
| m_l | 0 | +1 | d | -1 |
| m_s | $+\frac{1}{2}$ | $+\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{2}$ |

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 특정한 몰 농도의 포도당(NaOH) 수용액을 만드는 실험 과정이다.

- (가) 500mL 부피 플라스크에 수산화 나트륨 x g을 넣은 후 증류수를 표시선까지 넣어 0.2M 포도당 수용액을 만든다.
 (나) (가)의 수용액 200mL에 증류수 y mL를 추가하여 0.1M 포도당 수용액을 만든다.

포도당의 화학식량: 180

(나)에서 포도당 수용액의 밀도: 1.1g/mL

(나)에서 포도당 수용액의 퍼센트 농도: z %

$\frac{(y+20)z}{x}$ 의 값은? [3점]

- ① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25

13. 다음은 바닥상태 원자 (가)~(마)에 대한 자료이다. (가)~(마)는 각각 N, O, F, Na, Mg 중 하나이다.

- 원자 반지름은 (나) > (마) > (다)이다.
- 이온 반지름은 (라) > (나) > (마)이다.
- 제2 이온화 에너지는 (가) > (라) > (다)이다.
- 홀전자 수는 (다) > (가) > (마)이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

—<보 기>—

- ㄱ. (다)는 N이다.
- ㄴ. 제1 이온화 에너지는 (다) < (가)이다.
- ㄷ. (나) 이온과 (라) 이온은 1 : 1의 개수비로 결합한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 학생 A가 수행한 실험 과정을 나타낸 것이다.

[실험 제목]: ㉠

[실험 목적]

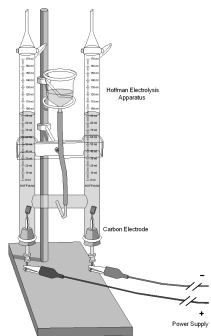
물 분자를 이루는 결합에 전자가 관여함을 확인한다.
각 전극에서 발생하는 기체의 종류와 부피비를 확인한다.

(가) 그림과 같은 실험 장치에 황산 나트륨(Na_2SO_4)을 조금 넣어 녹인 수용액을 유리관 양쪽에 가든 채운 후 코를 닫는다.

(나) 전원 장치를 사용하여 전류를 흘려 준다.

(다) 유리관 내 수면의 높이 변화를 확인한다.

(라) (+)극과 (-)극에 모인 기체의 종류를 확인한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

—<보 기>—

- ㄱ. ‘물의 전기 분해 실험’은 ㉠으로 적절하다.
- ㄴ. 물을 이루고 있는 H 원자와 O 원자 사이의 화학 결합에는 전자가 관여한다.
- ㄷ. (+)극에는 O_2 기체, (-)극에는 H_2 기체가 모인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 수소 원자의 오비탈 A~D의 성질을 나타낸 것이다. n은 주 양자수, l은 방위(부) 양자수이다. A, B, C, D는 각각 1s, 2s, 2p, 3s를 순서 없이 나타낸 것이다.

| | A | B | C | D |
|-------------------------------------|----|----|----|----|
| $\frac{n(l+1)+4}{n^2+l+1}$ (상댓값) | 21 | 36 | 40 | 75 |

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

—<보 기>—

- ㄱ. B는 2p이다.
- ㄴ. (B의 에너지 준위) = (C의 에너지 준위)이다.
- ㄷ. A와 D는 스핀 자기 양자수(m_s)의 값으로 0을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 원자의 전자 배치에 대한 탐구 활동이다.

[탐구 과정]

(가) 자석(↑) 8개와 자석판(□) 6개를 모두 이용하여 바닥상태 수소(H)와 질소(N) 원자의 전자 배치 모형을 만든다.

(나) 자석(↑) 30개와 자석판(□) 16개를 모두 이용하여 아래의 <조건>을 만족하는 바닥상태 원자 X와 Y의 전자 배치 모형을 만든다.

<조건>

- X는 3주기, Y는 4주기 원소이다.
- X와 Y의 원자가 전자 수는 같다.

(다) (가)와 (나)에서 만든 전자 배치 모형에 사용한 자석(↑), 자석이 2개 붙은 자석판(↑↓), 자석이 1개 붙은 자석판(↑)의 수를 센다.

[탐구 결과]

○ 전자 배치 모형

(가): H: [↑], N: [↑↓] [↑↓] [↑] [↑] [↑]

(나): X [?] [?], Y: [?] [?]

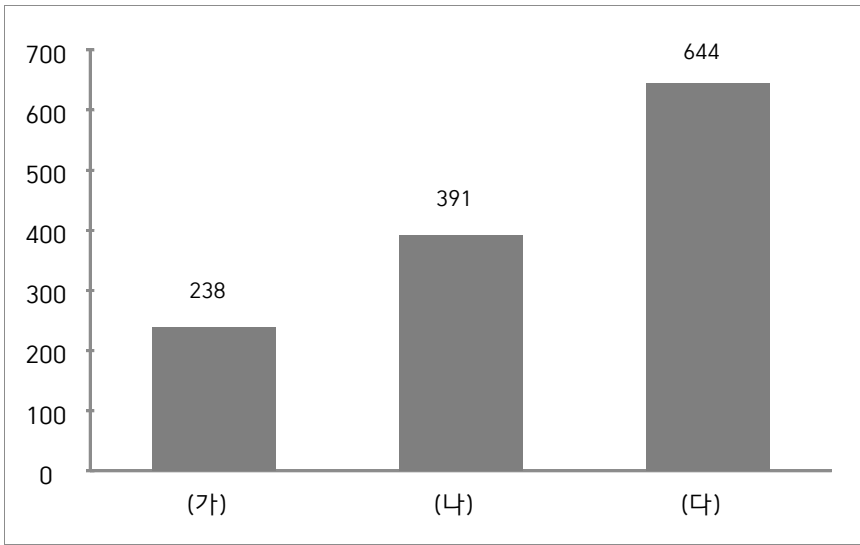
○ 전자 배치 모형에 사용한 자석과 자석판의 수

| 과정 | 원자 | ↑의 수 | ↑↓의 수 | ↑의 수 |
|-----|----|------|-------|------|
| (가) | H | 1 | 0 | 1 |
| | N | 7 | 2 | 3 |
| (나) | X | ㉠ | ㉡ | |
| | Y | | ㉢ | ㉣ |

㉠+㉡+㉢+㉣의 값은?(단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 4 ② 12 ③ 20 ④ 26 ⑤ 34

17. 그림은 기체 (가)~(다)의 1g당 분자 수(상댓값)를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 A_2 , AB_2 , AC_3 중 하나이다. 원자량은 $C < A < B$ 이고 $\frac{A \text{의 원자량}}{C \text{의 원자량}} > 1.5$ 이다.



$\frac{A \text{의 원자량} + B \text{의 원자량}}{C \text{의 원자량}}$ 은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40 ⑤ 50

18. 다음은 용기 속에 들어 있는 XY_2 에 대한 자료이다.

○ 용기 속 XY_2 를 구성하는 원자 X와 Y에 대한 자료

| 원자 | aX | bY | cY |
|--|-------|-------|-------|
| 양성자 수 | n | | n+2 |
| 중성자 수 | n | n+2 | n+4 |
| $\frac{\text{중성자수}}{\text{전자수}}$ (상댓값) | 4 | ? | 5 |

○ 용기 속에는 $^aX^bY^bY$, $^aX^bY^cY$, $^aX^cY^cY$ 만 들어 있다.

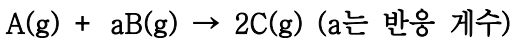
○ $\frac{\text{용기 속에 들어 있는 } ^cY \text{ 원자수}}{\text{용기 속에 들어 있는 } ^bY \text{ 원자수}} = \frac{9}{11}$ 이다.

○ X랑 Y는 임의의 원소 기호이다.

용기 속 $\frac{\text{전체 중성자수}}{\text{전체 양성자수}}$ 는? [3점]

① $\frac{119}{110}$ ② $\frac{12}{11}$ ③ $\frac{121}{110}$ ④ $\frac{61}{55}$ ⑤ $\frac{123}{110}$

19. 다음은 $A(g)$ 와 $B(g)$ 가 반응하여 $C(g)$ 를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



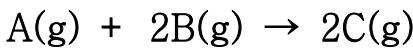
표는 $A(g) \times g$ 이 들어 있는 실린더에 $B(g)$ 를 넣고 반응시켰을 때, B의 질량을 달리하여 넣고 반응을 완결시킨 실험 I~IV에 대한 자료이다. II 과정에서 반응 후 남은 $A(g)$ 의 양은 III 과정에서 반응 후 남은 $B(g)$ 의 양의 0.5배이다.

| 실험 | I | II | III | IV |
|--|---------------|----|-----|---------------|
| 넣어 준 $B(g)$ 의 질량(g) | w | 3w | 5w | 7w |
| 반응 후 $\frac{\text{생성물의 양(mol)}}{\text{남은 반응물의 질량(g)}} \text{ (상댓값)}$ | $\frac{1}{3}$ | 3 | 4 | $\frac{4}{3}$ |

$a \times x$ 의 값은? (단, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

① 4w ② 8w ③ 12w ④ 16w ⑤ 20w

20. 다음은 $A(g)$ 와 $B(g)$ 가 반응하여 $C(g)$ 를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 실린더에 $A(g)$ 와 $B(g)$ 를 넣고 반응시켰을 때, 반응이 진행되는 동안 시간에 따른 실린더 속 기체에 대한 자료이다. $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$ 이고, t_4 에서 반응이 완결되었다.

| 시간 | 0 | t_1 | t_2 | t_3 | t_4 |
|---|----|-------|-------|-------|-------|
| $\frac{B(g) \text{의 질량(g)}}{A(g) \text{의 질량(g)}}$ | 5 | x | 6 | 8 | |
| 전체 기체의 부피(상댓값) | 84 | 78 | 72 | 66 | y |

$\frac{A \text{의 분자량}}{B \text{의 분자량}} \times \frac{y}{x}$ 의 값은? (단, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

① $\frac{9}{2}$ ② $\frac{39}{8}$ ③ $\frac{21}{4}$ ④ $\frac{45}{8}$ ⑤ 6

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험 번호

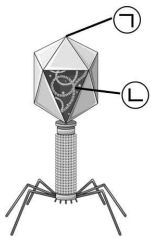
1. 다음은 생물의 특성 중 하나를 나타낸 것이다.

- 세포 분열을 한다.
- 개구리의 수정란이 분열하여 올챙이를 거쳐 개구리가 된다.
- 어린 개구리가 성체 개구리로 자란다.

해당 내용과 가장 관련이 깊은 생물의 특성은?

- ① 물질대사 ② 항상성 유지 ③ 발생과 생장
- ④ 적응과 진화 ⑤ 자극에 대한 반응

2. 그림은 박테리오파지를 나타낸 것이다. ㉠, ㉡은 각각 단백질과 DNA 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 단백질이다.
- ㄴ. 박테리오파지는 세포 구조를 갖지 않는다.
- ㄷ. ㉡이 복제되는 시기는 간기의 S기이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음 자료는 학생이 수행한 탐구 과정을 나타낸 것이다.

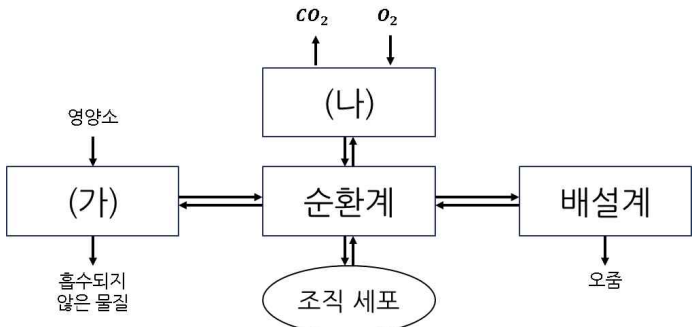
- (가) 서로 다른 지역에 서식하는 수국의 꽃 색깔이 다른 것을 관찰하고 의문이 생겼다.
- (나) 토양의 pH에 따라 수국의 꽃 색깔이 다를 것이라고 생각하였다.
- (다) 화분 A~C를 준비하여 A에는 염기성 토양을, B에는 중성 토양을, C에는 산성 토양을 각각 ㉠500g씩 넣은 후 수국을 심었다.
- (라) 일정 기간이 지난 후 수국의 꽃 색깔을 확인하였더니 A에서는 붉은색, B에서는 흰색, C에서는 푸른색으로 나타났다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (나)는 가설 설정 단계이다.
- ㄴ. 귀납적 탐구 방법이 이용되었다.
- ㄷ. ㉠은 조작변인이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. (가), (나)는 각각 호흡계와 소화계 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에 암모니아가 요소로 전환되는 기관이 있다.
- ㄴ. (나)에서 O₂는 폐포에서 모세 혈관으로 확산된다.
- ㄷ. 인슐린은 순환계를 통해 표적 기관으로 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 비만에 대한 자료이다.

기초 대사량과 ㉠활동 대사량을 합한 에너지양보다 섭취한 음식물에서 얻은 에너지양이 많은 에너지 불균형 상태가 지속되면 비만이 되기 쉽다. 비만은 ㉡고혈압, 당뇨병, 심혈관계 질환이 발생할 가능성을 높인다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 하루 동안 생활하는 데 필요한 총 에너지양이다.
- ㄴ. ㉡은 대사성 질환이다.
- ㄷ. 1일 대사량은 기초 대사량과 활동 대사량의 합이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 사람의 11가지 질병을 A, B, C로 구분하여 나타낸 것이다.

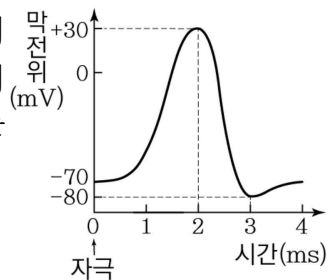
| 구분 | 질병 |
|----|--------------------|
| A | 감기, 독감, 천연두, 홍역 |
| B | 결핵, 콜레라, 탄저병 |
| C | 말라리아, 아메바성 이질, 수면병 |

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A의 치료에는 항생제가 이용된다.
- ㄴ. B와 C는 스스로 물질대사를 한다.
- ㄷ. A~C 모두 감염성 질병이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때, 이 뉴런의 축삭 돌기 한 지점 X에서 측정한 막전위 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. 1.5ms일 때 Na^+ 농도는 세포 밖 > 세포 안이다.
 ㄴ. 2.5ms일 때 탈분극이 일어나고 있다.
 ㄷ. 4ms 이후 세포막을 통한 Na^+ 와 K^+ 의 이동은 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 어떤 동물의 조직을 구성하는 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다.

| 주기 | 특징 |
|------------------|---------------|
| G ₁ 기 | ㉠ |
| S기 | ㉡ |
| G ₂ 기 | ㉢ |
| M기 | 세포질 분열이 시작된다. |

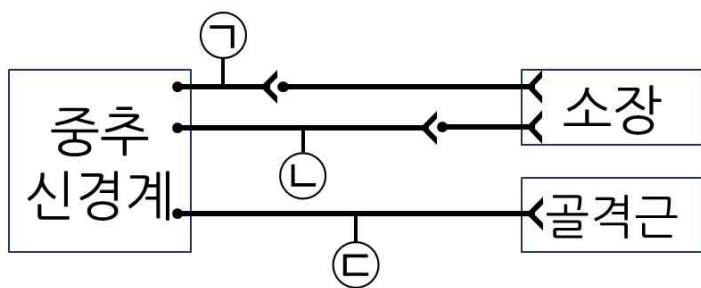
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. G₁기, S기, G₂기는 체세포 분열의 전기이다.
 ㄴ. 'DNA가 복제된다'는 ㉡으로 적절하다.
 ㄷ. 염색체가 응축되는 시기는 G₂기이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 중추 신경계와 두 기관을 연결하는 자율 신경 및 체성 신경계를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 서로 다른 뉴런이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. ㉠의 신경 세포체는 척수에 있다.
 ㄴ. ㉡을 자극하면 소장의 수축력이 증가한다.
 ㄷ. ㉢은 척수의 후근을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 염색체에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. 사람의 염색체는 23쌍 46개이다.
 ㄴ. DNA는 뉴클레오타이드로 구성된다.
 ㄷ. DNA가 히스톤 단백질을 감아 뉴클레오솜을 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 학생이 수행한 탐구 과정의 일부이다.

(가) 학생 A의 혈액 응집 반응은 항 A 혈청과 항 B 혈청에서 모두 응집되었다.

(나) 711명의 학생으로 구성된 집단을 대상으로 ABO식 혈액형의 대한 응집원 ㉠과 응집소 ㉡의 유무를 조사했다. 이 집단에는 학생 A가 포함되지 않는다.

| 구분 | 사람 수 |
|------------------------|------|
| 응집원 ㉠이 있는 사람 | 261 |
| 응집소 ㉡이 있는 사람 | 450 |
| 응집원 ㉠과 응집소 ㉡이 모두 있는 사람 | 150 |

이 집단에서 ABO식 혈액형이 학생 A와 같은 사람의 수는? [3점]

- ① 111 ② 133 ③ 150 ④ 189 ⑤ 300

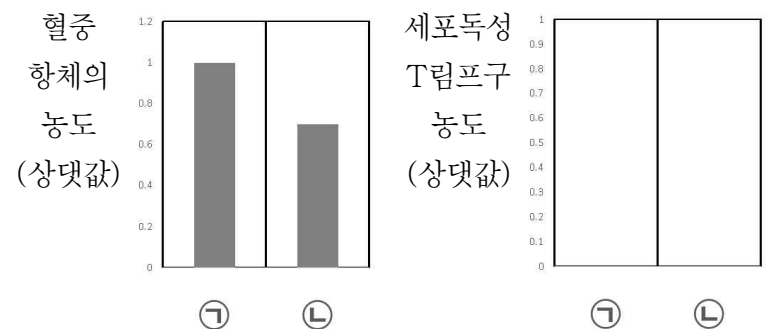
12. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

(가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A, B를 준비한다.

(나) A에게 X를 1차 주사하고, 일정 시간이 지난 후 A에게 X를 2차, B에게 X를 1차 주사하고 혈중 항체의 농도와 세포독성 T림프구의 농도를 측정하였다. ㉠과 ㉡은 각각 A, B 중 하나이다.

[실험 결과]



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

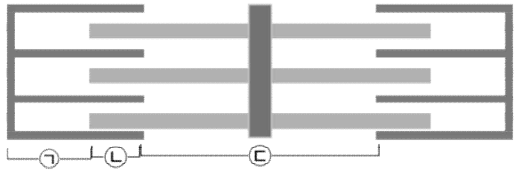
—<보 기>—

- ㄱ. X가 제거되는 과정에서 세포성 면역가 일어난다.
 ㄴ. 실험 후 ㉠의 혈장에는 X에 대한 항체가 있다.
 ㄷ. A에게 X를 2차 주사하면 X에 대한 기억 세포가 형질 세포로 분화된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 골격근의 구성과 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이며, 양 끝에 있는 세로축은 Z선을 나타낸 것이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
○ ㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

| 시점 | X의 길이 | ㉠ - ㉢ | ㉡ + ㉢ |
|----------------|-------|-------|-------|
| t ₁ | 2.1μm | 0.2μm | 0.8μm |
| t ₂ | ? | 0.4μm | 0.5μm |

- 다음 표는 ㉠~㉢에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트의 유무를 나타낸 것이다.

| 구간 | 액틴 필라멘트 | 마이오신 필라멘트 |
|----|---------|-----------|
| ㉠ | O | ? |
| ㉡ | O | ? |
| ㉢ | X | O |

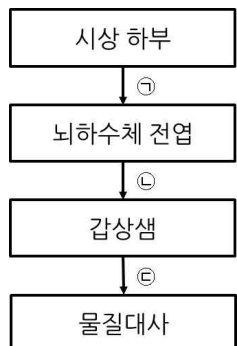
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉢은 H대이다.
ㄴ. 근수축 과정은 t₂가 t₁보다 먼저 일어난다.
ㄷ. X의 길이는 t₂에서 2.3μm이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 티록신의 분비 조절 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 TRH, TSH, 티록신 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

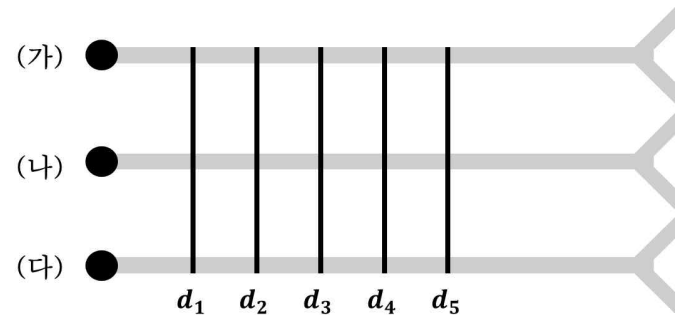
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 TSH이다.
ㄴ. ㉡이 결핍되면 갑상샘 저하증이 일어난다.
ㄷ. ㉢의 농도가 증가하면 ㉡의 분비가 억제된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

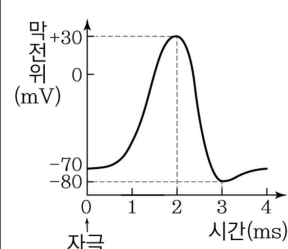
15. 다음은 민말이집 신경의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 민말이집 신경 (가)~(다)의 지점 d₁~d₅를 나타낸 것이다. d₁~d₅ 사이의 거리는 모두 2cm이다.



- d₁~d₅ 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 주었다. 표는 d₁~d₅ 지점에서 3ms일 때 막전위를 나타낸 것이다.

| | d ₁ | d ₂ | d ₃ | d ₄ | d ₅ |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| (가) | -70 | ? | ? | -80 | -60 |
| (나) | ? | ? | +30 | -80 | ? |
| (다) | -70 | -70 | ? | ? | ? |



- 흥분 전도는 1회 일어났으며, 시간에 따른 막전위의 값은 그림과 같으며, 휴지 전위는 -70mV이다.
○ (가)~(다)의 흥분 전도 속도는 1cm/ms, 2cm/ms 중 하나를 가진다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 자극을 준 지점은 d₄이다.
ㄴ. (가)와 (다)의 흥분 전도 속도는 같다.
ㄷ. 3.5ms일 때 (가)~(다) 중 d₃에서 탈분극이 일어나고 있는 신경은 3개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

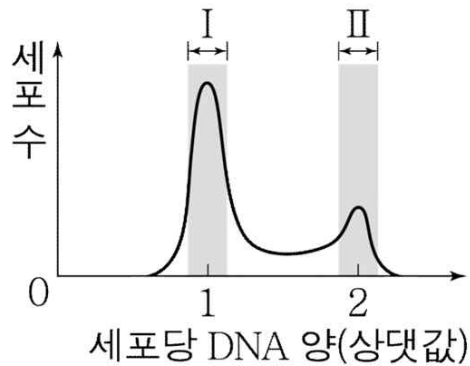
16. 신경계와 항상성 유지에 대한 OX 문제를 풀 것이다. 기본 점수는 5점이며, 정답이면 3점을 얻고, 오답이면 1점을 잃는다.

| 문제 | 답 |
|---------------------------|---|
| 교감 신경은 말초 신경계에 속한다. | O |
| 운동 신경의 신경 세포체는 척수 속질에 있다. | O |
| 뇌하수체 후엽에서 항이뇨 호르몬이 분비된다. | O |
| 혈장 삼투압이 낮으면 오줌 생성량이 감소한다. | X |
| 체온이 높으면 피부 근처 혈관이 확장된다. | O |

5문제를 모두 풀고 나서 총점은? [3점]

- ① 4 ② 8 ③ 12 ④ 16 ⑤ 20

17. 그림은 어떤 사람의 체세포를 배양하여 얻은 세포 집단에서 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

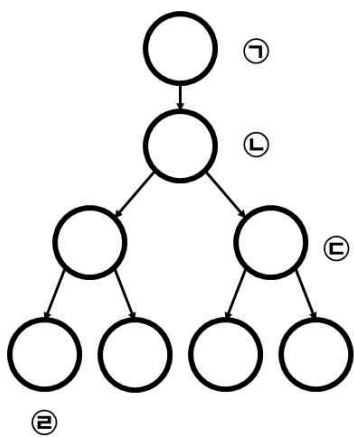
<보 기>

- ㄱ. 구간 II에서는 염색 분체의 분리가 일어나는 시기의 세포가 있다.
 ㄴ. 구간 I의 세포에서 방추사가 나타난다.
 ㄷ. 구간 I에서 상동 염색체의 분리가 일어나는 세포가 있고, 구간 II에서 2가 염색체를 갖는 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 유전자형이 AaBbDd인 사람에 대한 설명이다.

- 사람의 특정 형질은 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
 ○ 그림은 핵상이 2n인 어떤 동물에서 G₁기의 세포 ㉠으로부터 감수 분열이 일어나는 과정을
 ○ 표는 세포 1개당 대립유전자 A, b, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉤는 각각 ㉠~㉤ 중 하나이다.



| 세포 | DNA 상대량 | | |
|----|---------|---|---|
| | A | b | d |
| ㉠ | 0 | 1 | ? |
| ㉡ | 2 | 2 | ? |
| ㉢ | ? | 1 | 1 |
| ㉣ | 2 | 0 | 2 |

- 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.

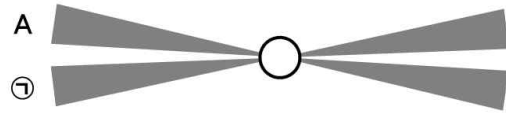
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 ㉣이다.
 ㄴ. 핵상은 ㉢과 ㉤이 같다.
 ㄷ. $\frac{D\text{의 수}}{A\text{의 수} + b\text{의 수}}$ 는 ㉠과 ㉤이 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 유전자형이 Aa인 어떤 동물(2n=12)의 체세포의 염색체 중 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 A와 a 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

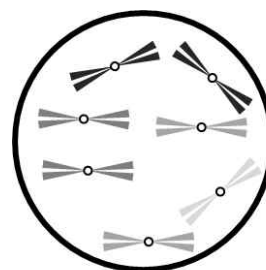
<보 기>

- ㄱ. ㉠은 a이다.
 ㄴ. 염색체에는 히스톤 단백질이 있다.
 ㄷ. 이 세포의 체세포 분열 중기에서의 세포 1개당 염색 분체 수는 24이다.

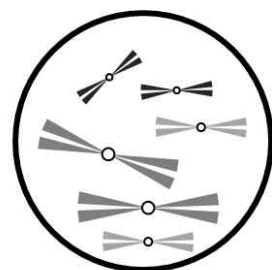
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 핵상이 2n인 동물의 세포 (가)~(라)에 대한 자료이다.

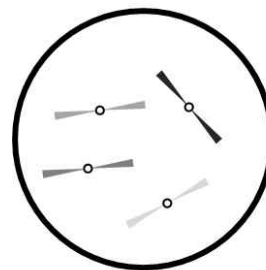
- 그림은 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체 중 ㉠이 생략된 상태로 나타낸 것이다. ㉠은 X 염색체, Y 염색체 중 하나이다. 돌연변이는 고려하지 않는다.
 ○ 서로 다른 개체 A~C는 2가지 종류로 구분된다.
 ○ A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.
 ○ (가)~(라) 중 2개는 A의 세포이고, A와 C의 성은 서로 다르다. A와 C는 서로 같은 종이다.



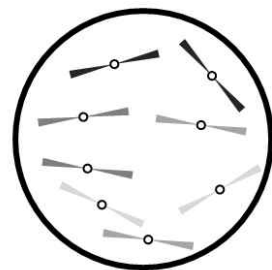
(가)



(나)



(다)



(라)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 Y 염색체이다.
 ㄴ. $\frac{\text{염색 분체 수}}{\text{X염색체 수}}$ 는 (가)가 (다)의 4배이다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 핵상은 모두 2n=8이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.