

제 4 교시

탐구 영역 (통합과학)

성명

수험 번호

1

통합과학

1. 다음은 사람을 구성하는 물질 A와 B에 대한 설명이다.

- A는 사람 몸에서 가장 많은 비율을 차지한다.
- B는 항체, 근육, 머리카락의 주요 구성 물질이다.

A와 B로 가장 적절한 것은?

- | | | | | | |
|---|------|------|---|------|-----|
| | A | B | | A | B |
| ① | 물 | 핵산 | ② | 물 | 단백질 |
| ③ | 물 | 탄수화물 | ④ | 탄수화물 | 핵산 |
| ⑤ | 탄수화물 | 단백질 | | | |

2. 그림은 과학 도서를 읽고 세 학생이 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

... 별에 직접 가볼 수 없고 시료를 채취할 수도 없으니 별의 구성 성분을 영원히 알 수 없을 것이라고 생각했던 것이다. 그러나 쿨트가 죽은 지 겨우 3년 후에 스펙트럼으로부터 화학 성분을 결정할 수 있다는 사실이 밝혀졌다. ...

- 칼 세이건, 『코스모스』 -

별빛이 분광기를 통과하면 파장에 따라 나뉘어.

학생 A



원소마다 고유의 스펙트럼이 나타나.

학생 B



별빛이 별의 대기를 통과하면 특정 파장의 빛만이 선택적으로 흡수돼.

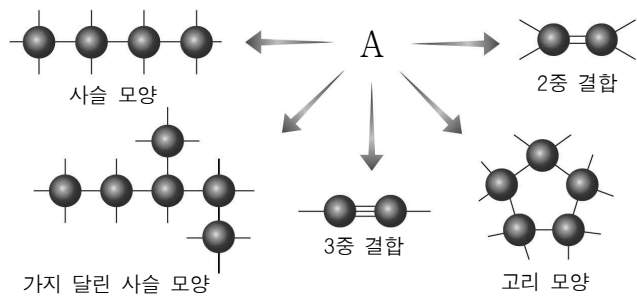
학생 C



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림은 원자 A의 다양한 결합 방식을 모형으로 나타낸 것이다.

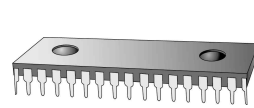


A의 전자 배치 모형으로 옳은 것은? (단, A는 임의의 원소 기호이다.)

- ① ② ③
- ④ ⑤

4. 다음은 신소재 A에 대한 설명이다.

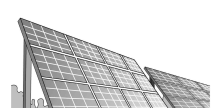
- A는 전기 전도성이 도체와 절연체의 중간 정도인 물질로서 규소(Si)와 저마늄(Ge) 등이 있다.
- A는 집적회로, 발광 다이오드(LED), 태양 전지를 만드는 기본 소재가 된다.



집적회로



발광 다이오드(LED)



태양 전지

A로 가장 적절한 것은?

- ① 액정 ② 그래핀 ③ 반도체
④ 초전도체 ⑤ 탄소 나노 튜브

5. 그림 (가)는 정상 우주론에 대한 프레드 호일의 주장이고, (나)는 이를 근거로 한 우주의 크기와 은하 분포 변화를 나타낸 것이다.



우주가 팽창하면서 생기는 빈 공간에 새로운 물질이 계속 만들어져.

(가)

● : 은하

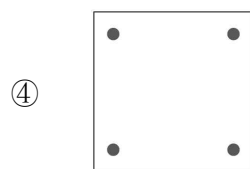


시간 → ㉠

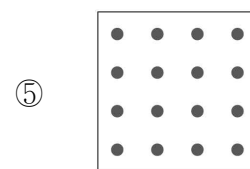
(나)

(나)의 ㉠으로 가장 적절한 것은?

- ① ② ③

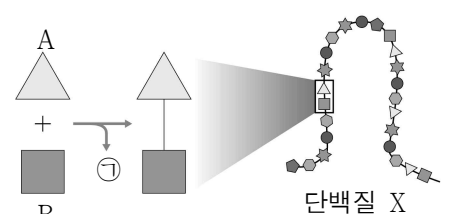


④



⑤

6. 그림은 단백질 X가 만들어질 때 단위체 A와 B가 결합하는 과정을 나타낸 것이다.



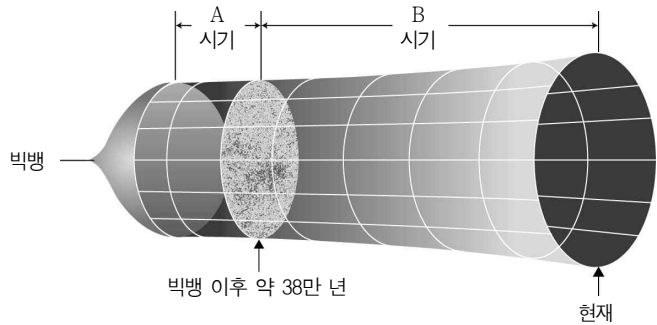
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 산소(O₂)이다.
ㄴ. A와 B는 모두 아미노산이다.
ㄷ. 단위체의 배열 순서에 따라 단백질의 종류가 달라진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 빅뱅 이후 약 38만 년을 기준으로 원자 형성 이전과 이후를 각각 A와 B 시기로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

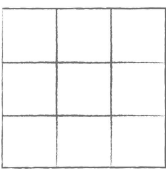
- <보 기>
- ㄱ. A 시기에 빛은 우주 공간을 자유롭게 이동할 수 있다.
 ㄴ. B 시기에 우주 배경 복사의 온도는 계속 낮아진다.
 ㄷ. 우주의 평균 밀도는 A 시기보다 B 시기가 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 세 학생이 수업 시간에 수행한 원소 빙고 게임이다.

[게임 방법 설명하기]

- 그림과 같이 가로와 세로 각각 3칸인 (3×3) 빙고 판을 준비한다.
- 원자 번호 1번부터 20번까지의 원소 중 1가지씩을 칸에 적는다.
- 학생 X, Y, Z 순으로 원소의 성질을 말한다.
- 학생이 말한 성질에 해당하는 원소가 있으면 그 원소가 적힌 칸을 색칠한다.
- 색칠한 칸이 가로, 세로, 대각선 어느 방향으로든 1줄로 되면 교사의 확인 후 ‘빙고!’를 외친다.



[원소의 성질 말하기]

- 학생 X: 비활성 기체로 풍선이나 비행선을 띄우는 데 이용된다.
- 학생 Y: 금속 원소로 원자가 전자가 1개이다.
- 학생 Z: 원자가 전자가 7개로 실온에서 2원자 분자로 존재한다.

Z가 원소의 성질을 말한 후 X가 ‘빙고!’를 외쳤을 때, X가 적은 빙고 판으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①

S	C	Be
Mg	He	F
H	N	O

 ②

K	S	Si
H	Ar	Be
N	O	Mg

 ③

K	C	S
H	He	Al
Ar	N	Cl
- ④

C	S	Li
Al	He	P
Si	F	N

 ⑤

Si	N	P
H	Ar	B
K	S	C

9. 다음은 피겨 스케이팅 선수가 착지할 때 충격을 줄이는 원리에 대한 설명이다.

피겨 스케이팅 선수가 착지할 때 무릎을 구부리면 바닥으로부터 힘을 받는 시간이 (가) 하여 바닥으로부터 받는 (나) 의 크기가 감소하기 때문에 충격이 완화된다.



(가)와 (나)로 가장 적절한 것은?

- | | | | | | |
|---|-----|------|---|-----|------|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | 증가 | 평균 힘 | ② | 증가 | 충격량 |
| ③ | 일정 | 충격량 | ④ | 감소 | 평균 힘 |
| ⑤ | 감소 | 충격량 | | | |

10. 다음은 화학 결합의 종류에 따른 물질의 성질을 알아보기 위한 가설과 이를 검증하기 위한 탐구 활동이다.

[가설]

- 이온 결합 물질인 염화 나트륨, 염화 칼슘은 고체 상태에서는 전기 전도성이 없으나 수용액 상태에서는 전기 전도성이 있고, 공유 결합 물질인 포도당은 ㉠.

[탐구 과정]

(가) 포도당($C_6H_{12}O_6$), 염화 나트륨($NaCl$), 염화 칼슘($CaCl_2$)을 준비한다.

- (나) 각각의 고체 물질에 전기 전도성 측정기를 이용하여 전구가 켜지는지를 확인한다.



- (다) 각각의 고체 물질을 증류수에 녹인 후 전기 전도성 측정기를 이용하여 전구가 켜지는지를 확인한다.

[탐구 결과]

구분	포도당	염화 나트륨	염화 칼슘
(나)	×	×	×
(다)	×	○	○

(○: 전구가 켜짐, ×: 전구가 켜지지 않음)

[결론]

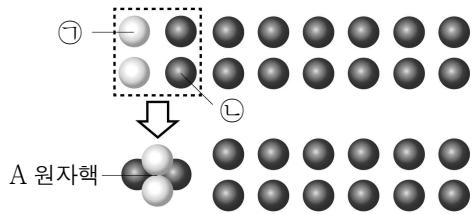
- 가설이 옳다.

결론이 타당할 때 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ‘고체 상태와 수용액 상태에서 모두 전기 전도성이 없다’는 ㉠으로 적절하다.
 ㄴ. 포도당 대신 설탕($C_{12}H_{22}O_{11}$)으로 실험해도 탐구 결과는 동일하다.
 ㄷ. 염화 나트륨, 염화 칼슘에 대한 (다)의 결과는 이온의 이동 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 초기 우주에서 양성자와 중성자가 결합하여 A 원자핵이 만들어지는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 양성자와 중성자 중 하나이다.

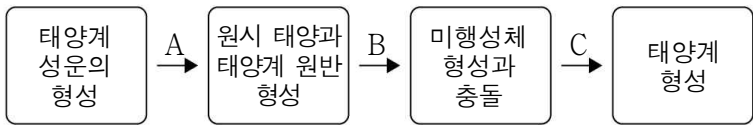


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기> —————
- ㄱ. ㉠은 양성자이다.
 - ㄴ. ㉡의 전하량은 0이다.
 - ㄷ. 이 과정 이후 우주에 존재하는 수소 원자핵 총질량은 A 원자핵 총질량의 약 3배가 되었다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 태양계가 형성되는 과정을 나타낸 것이다.

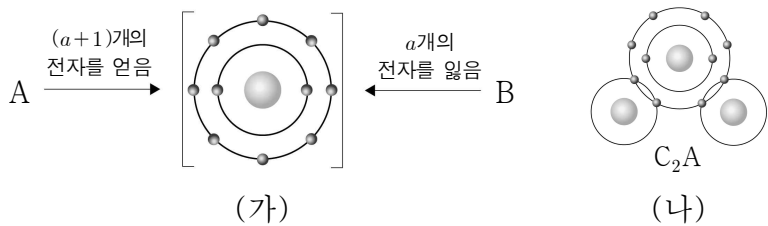


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기> —————
- ㄱ. A 과정에서 성운 중심부의 온도는 높아진다.
 - ㄴ. B 과정에서 원시 태양으로부터의 거리에 따른 물질의 평균 밀도는 일정하다.
 - ㄷ. C 과정에서 태양계의 미행성체 수는 계속 증가한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 원자 A와 B가 이온이 되었을 때의 전자 배치를, (나)는 화합물 C₂A의 결합 모형을 나타낸 것이다.



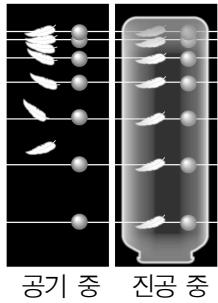
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- <보 기> —————
- ㄱ. $a=1$ 이다.
 - ㄴ. A와 B는 같은 주기 원소이다.
 - ㄷ. A와 B로 이루어진 안정한 화합물의 화학식은 BA₂이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 지표면 근처에서 깃털과 구슬이 낙하하는 운동에 대한 탐구 보고서의 일부이다.

같은 높이에서 깃털과 구슬이 동시에 낙하할 때 공기 중에서는 깃털이 구슬보다 천천히 떨어지지만, 진공 중에서는 [㉠]. 진공 중에서 깃털과 구슬에는 중력만 작용하기 때문이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기> —————
- ㄱ. ‘깃털과 구슬이 지표면에 동시에 도달한다’는 ㉠으로 적절하다.
 - ㄴ. 진공 중에서 구슬의 속력은 점점 증가한다.
 - ㄷ. 공기 중에서 깃털에 작용하는 중력의 크기는 점점 감소한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 같은 족 원소들의 성질에 대한 탐구 활동이다.

[탐구 과정]
(가) 알칼리 금속(1족)과 할로젠 원소(17족)의 전자 배치 모형과 성질을 조사한다.
(나) 조사한 내용을 표로 정리한다.

구분	알칼리 금속		할로젠 원소	
전자 배치 모형				?
원소 기호	Li	Na	F	X
성질	○ 칼로 자를 수 있을 정도로 무르다. ○ ㉠ 물과 격렬하게 반응한다.		○ 고유의 색깔을 띠고, 수소와 반응한다. ○ 실온에서 2원자 분자로 존재한다.	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

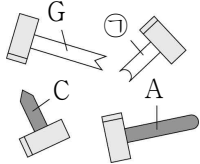
- <보 기> —————
- ㄱ. X의 원자가 전자 수는 7이다.
 - ㄴ. 플루오린(F)의 2원자 분자의 결합 모형은 이다.
 - ㄷ. ㉠ 반응 후 수용액에 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨리면 붉은색으로 변한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 DNA 모형의 일부를, (나)는 DNA를 구성하는 단위체를 모형으로 나타낸 것이다. G는 구아닌, C는 사이토신, A는 아데닌이며, ㉠은 U(유라실)와 T(타이민) 중 하나이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—<보 기>—

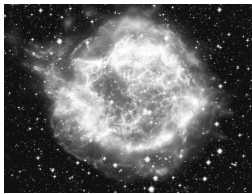
- ㄱ. ㉠은 U(유라실)이다.
 ㄴ. (가)의 단위체는 뉴클레오타이드이다.
 ㄷ. (가)에서 A(아데닌)는 G(구아닌)와 짝을 이루어 결합한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 과학 신문 기사의 일부를 나타낸 것이다.

㉠ 초신성 폭발의 비밀을 풀어줄 관측 이미지 공개

미국항공우주국(NASA)이 제임스 웹 우주 망원경(JWST)의 근적외선 카메라로 관측한 초신성 폭발 잔해의 이미지를 공개했다. 초거성 단계를 거쳐 ㉠ 초신성 폭발이 일어난 별은 우리 은하의 중심부에 위치하며 ... (후략)



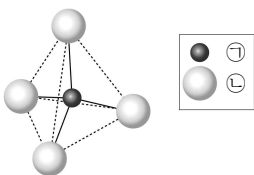
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

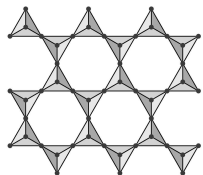
- ㄱ. ㉠ 과정에서 철보다 무거운 원소가 생성된다.
 ㄴ. ㉠이 주계열성이었을 때의 질량은 태양의 질량보다 크다.
 ㄷ. 초신성 폭발로 생성된 원소 중 일부는 새로운 별을 만드는 재료가 된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 규산염 사면체의 구조를, (나)는 어느 규산염 광물의 결합 구조를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. 지각을 구성하는 원소의 질량비는 ㉠이 ㉡보다 크다.
 ㄴ. 흑운모는 (나)와 같은 결합 구조를 가진다.
 ㄷ. 규산염 사면체의 결합 구조에 따라 다양한 규산염 광물이 만들어진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 막대를 이용하여 수평면에 정지해 있는 물체를 수평 방향으로 치는 모습이다. 표는 막대로 물체를 치는 (가), (나), (다)의 경우 물체가 막대로부터 받는 평균 힘의 크기 $F_{\text{평균}}$ 와 물체가 막대로부터 힘을 받는 시간 t 를 나타낸 것이다.



구분	$F_{\text{평균}}$	t
(가)	F_0	t_0
(나)	$2F_0$	t_0
(다)	$\frac{1}{2}F_0$	$2t_0$

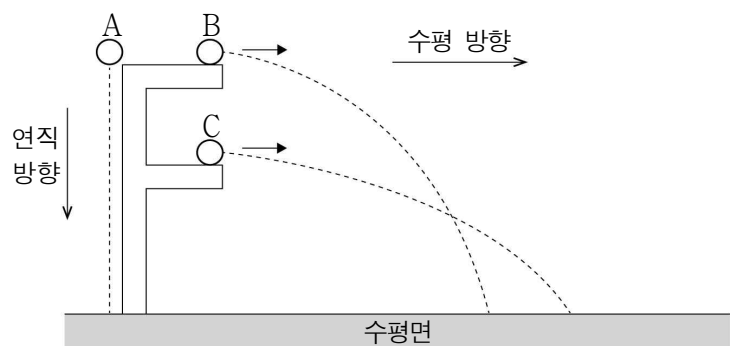
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

—<보 기>—

- ㄱ. 막대로 물체를 친 직후 물체의 운동량의 크기는 (가)에서가 (다)에서보다 크다.
 ㄴ. 막대로 물체를 치는 동안 물체가 막대로부터 받는 충격량의 크기는 (나)에서가 (다)에서보다 크다.
 ㄷ. (가)와 (다)를 이용하여 구조용 에어매트의 충격 흡수 원리를 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 지표면 근처에서 가만히 놓은 물체 A, A와 같은 높이에서 수평 방향으로 던진 물체 B, B보다 낮은 높이에서 수평 방향으로 던진 물체 C의 운동 경로를 나타낸 것이다.



낙하하는 동안, A ~ C의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

—<보 기>—

- ㄱ. 수평면에 도달하는 순간 연직 방향 속력은 A가 B보다 크다.
 ㄴ. A와 C에 작용하는 중력의 방향은 같다.
 ㄷ. 수평면에 도달하는 순간 수평 방향 속력은 B가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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