

제 4 교시

탐구 영역 (화학)

1. 다음은 인류가 사용한 도구에 대한 설명이다.

인류는 처음에는 ㉠ 암석을 이용하여 돌도끼, 돌칼과 같은 도구를 만들었다. 그 후 불을 이용하여 ㉡ 구리로 도구를 만들었으나, 구리는 그리 단단하지도 않고 표면이 부식되는 단점이 있었다. 이러한 단점을 보완하기 위해 구리에 주석을 섞어서 만든 ㉢ 청동으로 된 도구를 제작하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. ㉠은 혼합물이다.
 ㄴ. ㉡은 가늘게 뽑히는 성질이 있다.
 ㄷ. ㉢은 합금이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 태양계에 존재하는 원소와 관련된 내용이다.

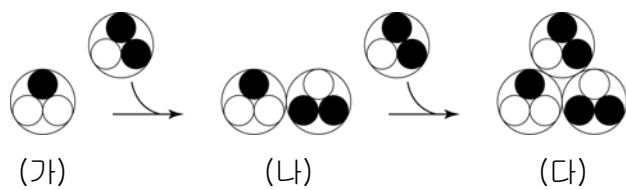
태양계에는 90여 종의 천연 원소가 있으며 동위 원소를 고려하면 약 300종에 이른다. 이러한 원소 중에서 전체 질량의 71% 정도는 A이며, 27% 정도는 B이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>
 ㄱ. A는 B보다 가벼운 원소이다.
 ㄴ. A₂는 지구 대기의 주요 성분 물질이다.
 ㄷ. B는 물을 구성하는 성분 원소이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 삼중수소 원자핵이 생성되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다.

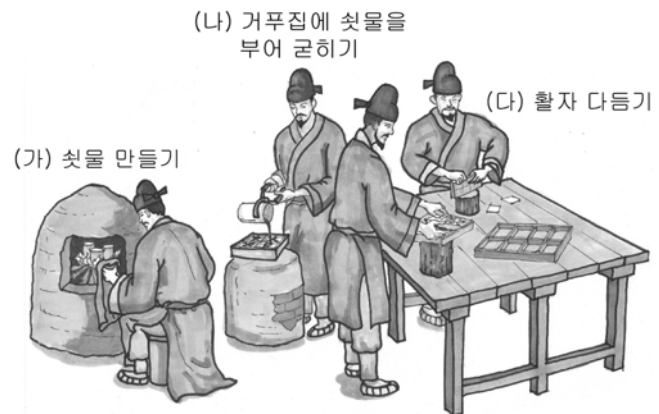


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ●, ○는 업 쿼크와 다운 쿼크 중 하나이다.)

<보 기>
 ㄱ. ●는 다운 쿼크이다.
 ㄴ. (가)는 중성자이다.
 ㄷ. (나)와 (다)의 핵전하량은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 금속 활자를 만드는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. (가)에서 금속은 용해가 일어난다.
 ㄴ. (나)에서 금속의 밀도는 감소한다.
 ㄷ. (가)~(다)에서 금속의 화학적 변화가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 물질의 성질과 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 두 개의 비커에 각각 물 20mL와 40mL를 넣은 후 질량, 온도, 끓는점을 측정한다.
 (나) 물 대신 에탄올을 사용하여 과정 (가)를 반복한다.

[실험 결과]

구분	부피(mL)	질량(g)	온도(°C)	끓는점(°C)
물	20	20.0	25	100
	40	40.0	25	100
에탄올	20	15.8	25	78.3
	40	31.6	25	78.3

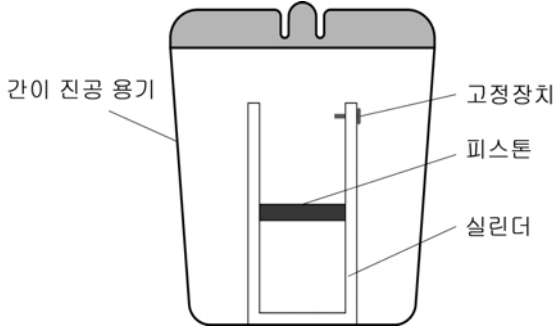
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. 온도는 물질의 특성이다.
 ㄴ. 끓는점은 세기 성질이다.
 ㄷ. 부피와 질량은 크기 성질이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]
 (가) 간이 진공 용기 안에 실린더를 넣고 그림과 같이 장치한다.
 (나) 펌프로 간이 진공 용기 안의 공기를 일부 빼낸다.



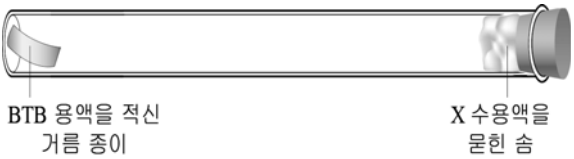
실린더 내부 기체의 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용기 내 온도의 변화는 없다.)

- <보 기>
- ㄱ. 부피는 증가한다.
 - ㄴ. 분자 수는 일정하다.
 - ㄷ. 단위 시간 동안 분자 간 평균 충돌 횟수는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 기체의 확산과 관련된 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 한 쪽 끝이 막힌 유리관 입구에 X 수용액을 묻힌 솜을 넣은 후 BTB 용액을 적신 거름 종이의 색깔이 변할 때까지 걸린 시간(t_1)을 측정한다.



(나) X 수용액 대신 Y 수용액으로 과정 (가)를 반복하여 걸린 시간(t_2)을 측정한다.

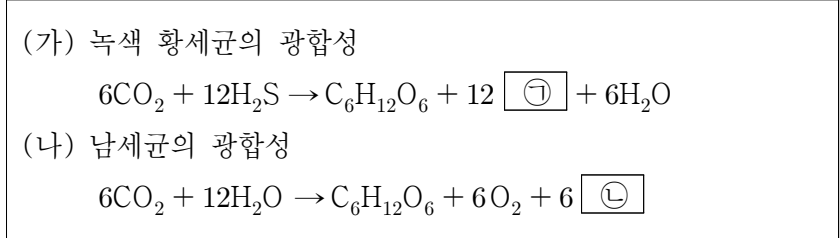
[실험 결과]
 ○ t_1 이 t_2 보다 크다.

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

- <보 기>
- ㄱ. 확산 속도는 X가 Y보다 느리다.
 - ㄴ. 분자량은 X가 Y보다 크다.
 - ㄷ. 과정 (가)에서 온도를 높이면 t_1 이 커진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 녹색 황세균과 남세균에서 일어나는 광합성 반응의 화학 반응식이다.

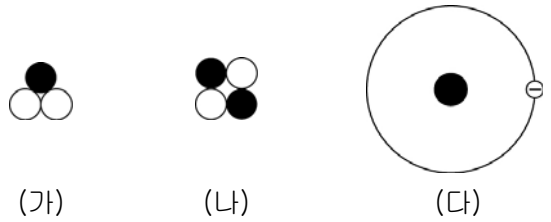


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡은 화합물이다.
 - ㄴ. (가)와 (나)에서 탄소 화합물이 생성된다.
 - ㄷ. (가)와 (나)에서 빛에너지가 화학에너지로 전환된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 빅뱅 이후 초기 우주에서 생성된 입자 (가)~(다)를 모형으로 나타낸 것이다.

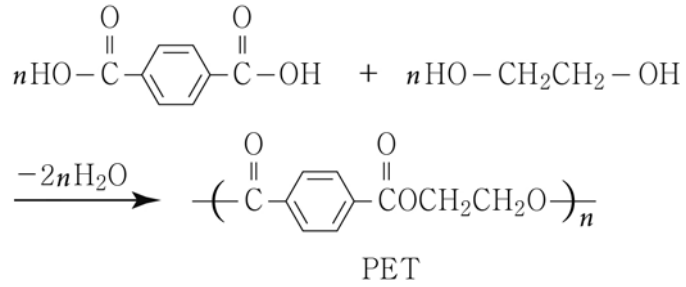


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ●, ○, ⊖는 원자를 구성하는 입자이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)를 원자핵으로 갖는 원자의 원자 번호는 1이다.
 - ㄴ. (가)와 ●가 핵융합 반응을 하면 (나)가 생성된다.
 - ㄷ. 우주의 온도는 (나)의 생성 시기가 (다)의 생성 시기보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 생수병에 사용되는 PET의 합성 과정을 구조식으로 나타낸 것이다.

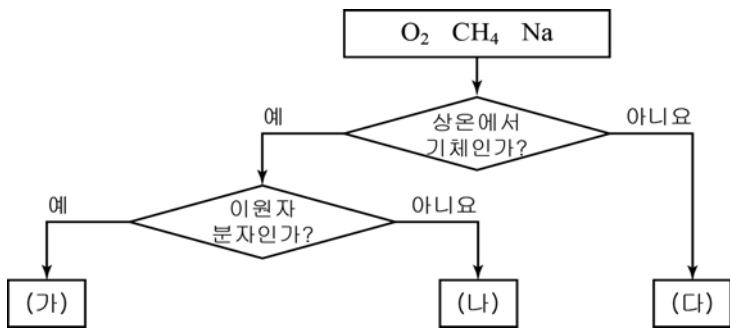


PET에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 재활용이 불가능하다.
 - ㄴ. 가열에 의해 가공하기 쉽다.
 - ㄷ. 첨가 중합 반응으로 만들어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 3가지 물질을 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)는 가연성 기체이다.
 ㄴ. (나)는 원시 지구 대기 성분이다.
 ㄷ. (다)는 물과 격렬하게 반응한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

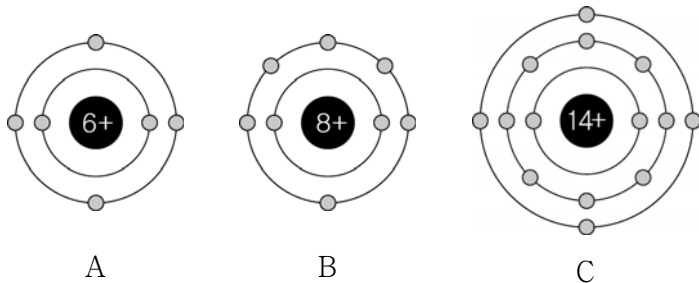
12. 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

	족	1	2	13	14	15	16	17	18
주기		1	2	13	14	15	16	17	18
1		A							B
2						C			
3				D					

원소 A~D에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① A의 양성자 수는 1개이다.
 ② 최외각 전자 수는 B가 C보다 많다.
 ③ B는 목성형 행성의 대기층에 존재한다.
 ④ 상온에서 분자의 평균 운동 속도는 A₂가 C₂보다 크다.
 ⑤ D는 금속 원소이다.

13. 그림은 원자 A~C의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. A와 C는 화학적 성질이 비슷하다.
 ㄴ. B는 최외각 전자 수가 8개이다.
 ㄷ. A와 B는 원자 수 비가 1:2인 화합물을 만들 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 이온 모형 카드와 사용 규칙이다.

[이온 모형 카드]

A 이온 B 이온 C 이온

[사용 규칙]
 I. 돌출된 부분(◐)은 얻은 전자 1개를, 홈이 파인 부분(◑)은 잃은 전자 1개를 나타낸다.
 II. 카드의 돌출된 부분을 홈이 파인 부분에 끼워 넣어 화합물을 만든다.

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

<보 기>

ㄱ. 염화 나트륨에서 나트륨 이온은 A 이온에 해당한다.
 ㄴ. B 이온의 화학식은 B⁻이다.
 ㄷ. A 이온과 C 이온으로 만든 전기적으로 중성인 화합물의 화학식은 CA₂이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 AlCl₃ 수용액의 전기 전도성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]
 (가) 그림과 같은 장치를 이용하여 증류수에 전극을 담갔더니 전류가 흐르지 않았다.

(나) 과정 (가)의 증류수에 고체 AlCl₃를 녹인 후, 전극을 담갔더니 전류가 흘렀다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A는 임의의 금속 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ. 증류수는 비전해질이다.
 ㄴ. AlCl₃는 물에 녹아 A⁺과 Cl⁻으로 이온화한다.
 ㄷ. 고체 AlCl₃에 전극을 연결하면 전류가 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

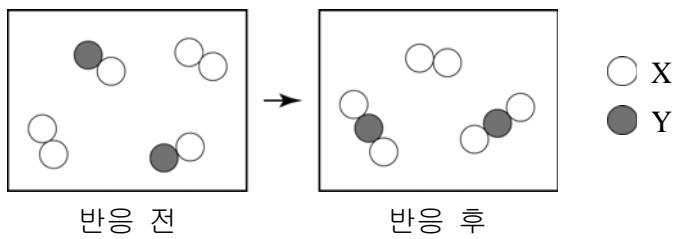
16. 그림은 성간에 존재하는 2가지 물질의 공유 결합을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 2주기 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A₂에는 2중 결합이 있다.
 ㄴ. B의 원자가 전자 수는 6개이다.
 ㄷ. 한 분자 내의 공유 전자쌍 수는 AH₃와 H₂B가 같다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

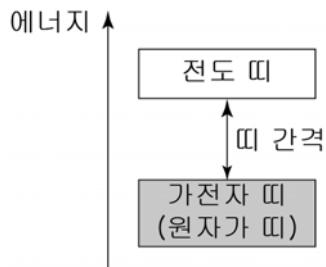
17. 그림은 강철 용기에서 일어나는 반응을 기체 분자 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이며, 반응 전후 온도는 같다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 용기 내부 압력은 반응 후가 반응 전보다 작다.
 ㄴ. 용기 내부 기체 밀도는 반응 후가 반응 전보다 작다.
 ㄷ. 화학 반응식은 X₂ + 2XY → 2X₂Y로 나타낼 수 있다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

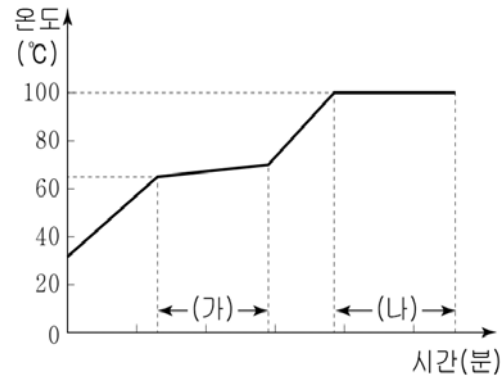
18. 그림은 다이아몬드(C)와 규소(Si)의 에너지 띠 구조를 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 띠 간격은 다이아몬드가 규소보다 크다.
 ㄴ. 다이아몬드의 가전자 띠는 전자들이 완전히 채워져 있다.
 ㄷ. 온도가 높아지면 규소의 전도 띠는 더 많은 전자들이 채워진다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

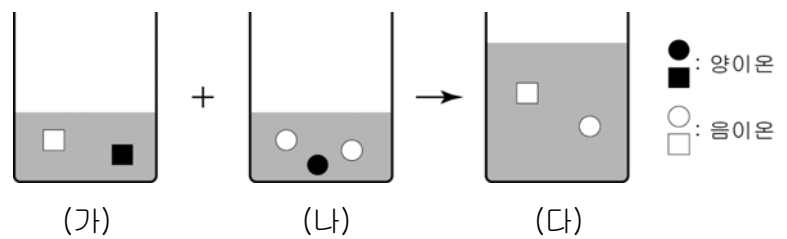
19. 그림은 1기압에서 액체 A와 물의 혼합물을 가열할 때 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 분자 간 인력은 액체 A가 물보다 크다.
 ㄴ. (가)에서 시간이 지남에 따라 액체 혼합물 속 A의 비율은 감소한다.
 ㄷ. (나)에서 가해 준 열에너지는 상태 변화에 사용된다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 AB 수용액과 CD₂ 수용액이 반응하여 앙금을 생성할 때, 수용액 속의 이온을 모형으로 나타낸 것이다. (다)는 음이온만을 표시한 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ○는 구경꾼 이온이다.
 ㄴ. (가)와 (나)의 양이온의 전하량 비는 1:2이다.
 ㄷ. (다) 수용액의 양이온과 음이온의 입자 수 비는 1:1이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

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