

제 4 교시

과학탐구 영역 [화학]

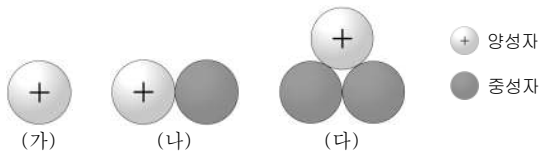
성명

수험 번호 2

1

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 수소 동위 원소들의 원자핵을 입자 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. (가)와 (다)의 질량수 비는 1:1이다.
- ㄴ. 두 개의 (나)가 서로 결합하면 헬륨 원자핵이 생성될 수 있다.
- ㄷ. (가), (나), (다)의 중성 원자는 모두 같은 수의 전자를 가진다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

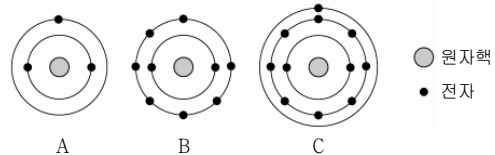
2. 다음은 신소재 A~C의 성질을 나타낸 것이다.

- A: 액체와 고체의 중간 성질을 나타내는 물질이며, 이 물질에 전기적인 자극을 주면 빛의 흐름이 바뀐다.
- B: 탄소 6개로 이루어진 육각형 구조가 서로 연결되어 튼튼 모양을 이루고 있는 물질이며, 전기 전도도와 열전도율이 매우 우수하고, 강도는 강철보다 훨씬 뛰어나다.
- C: 특정 온도 이하에서 전기 저항이 0이 되는 초전도 현상을 나타내는 물질이며, 이를 이용하면 열에 의한 전력 손실 없이 전기 에너지를 전달할 수 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. A는 주로 화면 표시 장치에 이용된다.
- ㄴ. B는 나노 섬유, 생체 센서 등에 이용된다.
- ㄷ. C는 초전도 현상이 나타나는 온도가 낮을수록 활용도가 높다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 중성 원자 A~C의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.

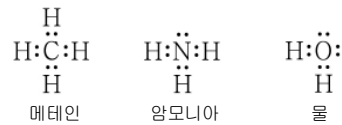


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. A와 B는 화학적 성질이 비슷하다.
- ㄴ. C의 원자 번호는 11이다.
- ㄷ. 상대적 질량은 A < B < C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 세 가지 분자를 전자점식으로 나타낸 것이다.

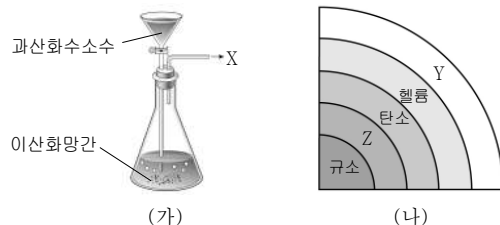


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. 비공유 전자쌍이 가장 많은 분자는 물이다.
- ㄴ. 대칭 구조를 가지는 분자는 2가지이다.
- ㄷ. 극성 분자는 1가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 그림 (가)는 과산화수소의 분해 장치, (나)는 질량이 큰 어떤 별의 내부 구조를 나타낸 것이다.



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

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. X에 꺼져가는 불씨를 가까이 가져가면 다시 살아난다.
- ㄴ. X와 Y는 같은 물질이다.
- ㄷ. Z는 탄소보다 무거운 원소이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 서로 다른 조건에서의 물의 전기 분해 실험이다.

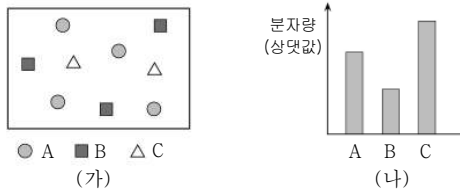


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사용한 증류수와 황산나트륨의 양은 같다.)

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. 황산나트륨은 전해질로 사용되었다.
 ㄴ. 화학 반응식은 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ 이다.
 ㄷ. (나)와 (다)를 비교하면 반응 속도에 미치는 온도의 영향을 알 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 25°C에서 일정한 부피의 용기에 기체 A~C가 들어 있는 모형을, (나)는 각 기체의 분자량을 상대적으로 나타낸 것이다.



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

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. (가)에서 평균 운동 에너지는 A가 가장 크다.
 ㄴ. (가)에서 평균 운동 속도는 C가 가장 크다.
 ㄷ. (가)에서 각각의 기체가 차지하는 부피는 모두 같다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 원시 생명체의 진화에 대한 글의 일부이다.

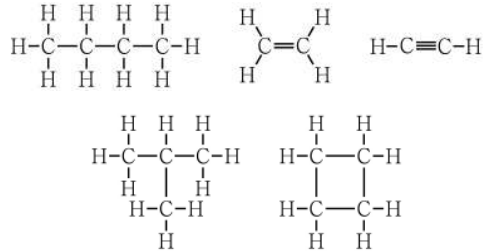
원시 생명체가 증가함에 따라 원시 바다의 유기물이 점차 감소하였고, ㉠ 빛에너지를 흡수하여 이산화탄소로부터 탄수화물을 합성하는 생물이 출현하였을 것이다. 그 결과 대기의 산소 농도가 증가하였을 것으로 추정된다. 대기 중의 ㉡ 산소(O_2)는 자외선을 흡수하여 오존(O_3)을 생성하고, ㉢ 메테인(CH_4)을 산화시켜 대기 중의 이산화탄소(CO_2) 농도를 증가시켰을 것이다.

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

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. ㉠은 광합성 과정이다.
 ㄴ. ㉡은 분자 수가 증가하는 반응이다.
 ㄷ. ㉢의 화학 반응식은 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 몇 가지 탄소 화합물의 구조를 나타낸 것이다.



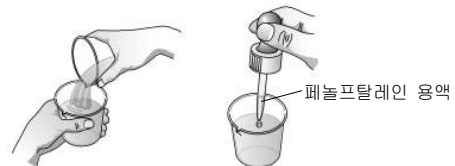
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. 탄소 원자는 4개의 공유 결합이 가능하다.
 ㄴ. 탄소는 다른 탄소와 결합하여 다양한 탄소 골격을 만들 수 있다.
 ㄷ. 탄소와 탄소 사이에는 단일 결합, 이중 결합, 삼중 결합이 가능하다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 과학반 학생 5명이 수행한 감염성 질병의 확산에 대한 모의 실험이다.

- (가) 학생들은 액체가 들어 있는 컵을 하나씩 가진다. 이 중 하나에는 수산화나트륨 수용액이 들어 있고, 나머지 4개는 모두 물이 들어 있다.
 (나) 자신이 가진 컵 속의 액체를 다른 친구의 것과 섞은 후, 섞은 용액을 반씩 나누어 담는다.
 (다) 다른 친구들과 (나)의 과정을 2~3회 반복한다.
 (라) 5명의 학생 모두 페놀프탈레인 용액을 컵 속에 떨어뜨려 색깔 변화를 관찰한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. (가)의 수산화나트륨은 병원체에 해당한다.
 ㄴ. (나)와 (다)는 병원체에 감염되는 과정을 의미한다.
 ㄷ. (라)에서 용액이 붉은색으로 되었다면 병원체에 감염된 것을 의미한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 신문 기사 내용의 일부이다.

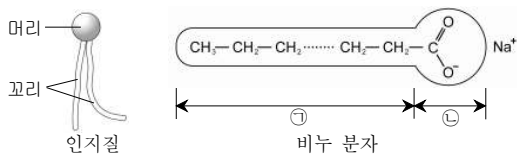
- (가) 전 세계적으로 친환경 신·재생 에너지의 중요성이 부각되면서 태양 전지 시장이 성장세를 보이고 있으며, 국내 연구팀이 세계 최고 효율의 태양 전지 국산화에 성공, 상용화를 앞두고 있다.
- (나) 유가가 상승하고 탄소 배출 규제가 강화되면서 친환경 연료에 대한 관심이 커지고 있다. 이 연료는 주로 곡물, 나무, 수초 등을 원료로 하며 여기서 추출한 유기 물질을 열분해 또는 발효시켜 얻은 메탄올, 에탄올 등과 같은 물질을 말한다.
- (다) 제주도의 자연 에너지를 활용한 청정에너지 생산 기술 개발에 관심이 모아지고 있다. 그 중 해수의 열에너지를 건물의 난방에 이용하는 ‘해수 열원 이용 열 공급 시스템’에 대한 기대가 크다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. (가)는 태양 에너지를 이용한 것이다.
- ㄴ. (나)는 화석 연료에 대한 설명이다.
- ㄷ. (다)는 환경오염 물질의 배출이 거의 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

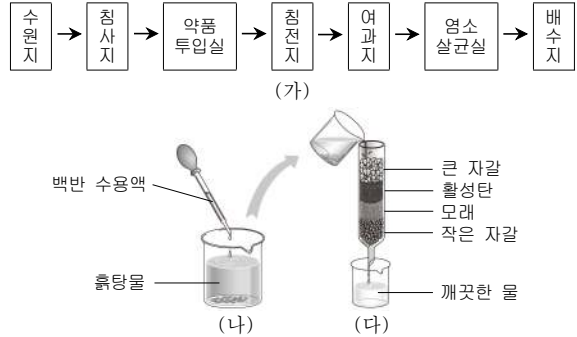
12. 그림은 세포막의 주성분인 인지질과 비누 분자를 나타낸 것이다.



비누 분자에서 인지질의 머리 부분과 유사한 성질을 갖는 부분(가)과 용매 속에서 비누 분자의 배열 모형(나)을 옳게 짝지은 것은? [3점]

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① ㉠ | | ② ㉡ | |
| ③ ㉢ | | ④ ㉣ | |
| ⑤ ㉤ | | | |

13. 그림 (가)는 상수 처리 과정을, (나)와 (다)는 흙탕물을 정수하는 과정을 나타낸 것이다.

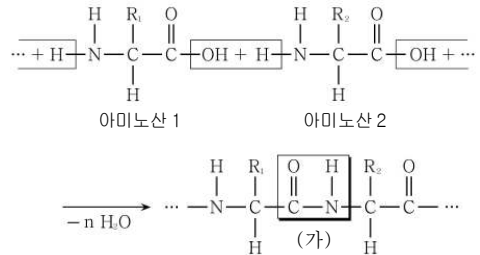


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. (가)의 침전지에서는 물 속의 흙이나 모래 등을 가라앉힌다.
- ㄴ. (나)는 (가)의 염소 살균실에 해당한다.
- ㄷ. (다)는 (가)의 여과지에 해당한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 어떤 천연 고분자가 생성되는 과정을 간단하게 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. 첨가 중합 반응이다.
- ㄴ. (가)는 펩타이드 결합이다.
- ㄷ. 생성된 고분자는 단백질이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 주기율표의 1, 2주기에 속하는 원소 A~D에 대한 설명이다.

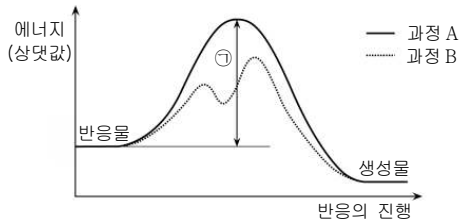
- A는 지각에 가장 풍부하게 존재하는 원소이다.
- B는 가장 가벼운 원소이다.
- C와 D는 반응성이 거의 없다.

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

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. A는 1족 원소이다.
- ㄴ. B의 전자껍질 수는 1개이다.
- ㄷ. C와 D는 같은 주기에 속한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 반응의 진행에 따른 에너지 변화를 나타낸 것이다.

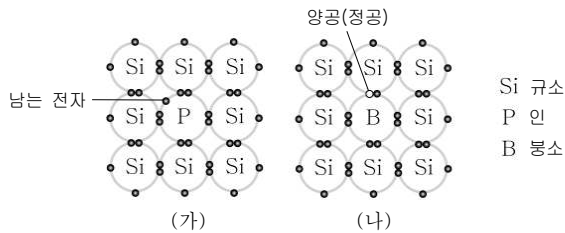


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㉠은 과정 A에서 반응이 일어나는 데 필요한 최소 에너지이다.
 ㉡. 과정 A는 B보다 반응 속도가 더 빠르다.
 ㉢. 반응물의 농도가 증가하면 ㉠이 감소한다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

17. 그림은 두 종류의 반도체 구조를 모형으로 나타낸 것이다.

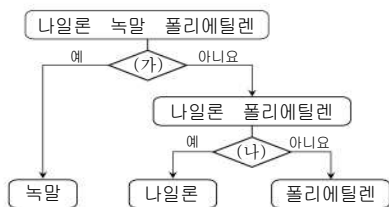


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㉠. (가)는 n형 반도체이다.
 ㉡. (가)에서 P는 Si와 5개의 공유 결합을 한다.
 ㉢. (나)에서 B는 Si보다 최외각 전자수가 적다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

18. 그림은 고분자들을 몇 가지 기준으로 분류한 것이다.

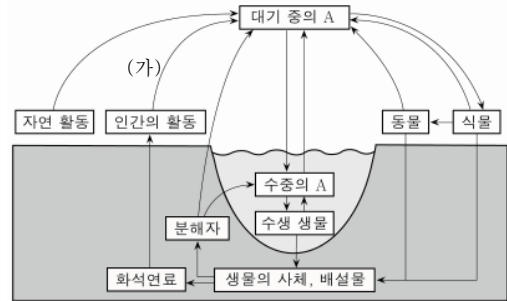


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㉠. (가)에는 '천연 고분자 물질인가?'를 사용할 수 있다.
 ㉡. (나)에는 '첨가 중합체인가?'를 사용할 수 있다.
 ㉢. 폴리에틸렌은 열에 의해 쉽게 변형되지 않는다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

19. 그림은 탄소 순환 과정을 나타낸 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠. A는 이산화탄소이다.
 ㉡. 과정 (가)의 증가는 지구 온난화 현상과 밀접한 관련이 있다.
 ㉢. 탄소는 지구상에서 다양한 형태의 물질로 존재한다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

20. 다음은 물의 전기 분해와 연료 전지에 관한 실험이다.

<실험 과정>

(가) 두 개의 구멍이 뚫린 두꺼운 종이에 각각 연필심을 끼우고 수산화나트륨 수용액이 든 비커에 넣은 후 전지에 연결한다.



(나) 10분 후 충분한 양의 기체가 발생하면 전지를 떼어 내고 발광 다이오드를 연결한다.



<실험 결과>

(가)	두 전극에서 모두 기체가 발생하였다.
(나)	발광 다이오드에 불이 들어왔다.

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

- ㉠. (가)에서 발생한 기체는 (나)에서 반응 물질로 쓰인다.
 ㉡. (나)에서는 화학 에너지가 전기 에너지로 전환된다.
 ㉢. (가)와 (나)에서 모두 산화·환원 반응이 일어난다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

※ 확인 사항

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