

# 탐구 영역(과학-화학)

## 제 4 교시

성명

수험번호             1

1

1. 그림은 성간에 존재하는 원자 수의 비율을 나타낸 것이다.



성간 물질 중 H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O의 분자 수를 옳게 비교한 것은?

- ① H<sub>2</sub> > O<sub>2</sub> > H<sub>2</sub>O
- ② H<sub>2</sub> > H<sub>2</sub>O > O<sub>2</sub>
- ③ O<sub>2</sub> > H<sub>2</sub> > H<sub>2</sub>O
- ④ O<sub>2</sub> > H<sub>2</sub>O > H<sub>2</sub>
- ⑤ H<sub>2</sub>O > H<sub>2</sub> > O<sub>2</sub>

2. 다음은 생명의 진화와 관련된 화학 반응과 그 화학 반응식이다.

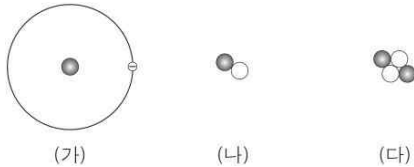
(가) 광합성:  $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$   
 (나) 호흡:  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$   
 (다) 오존층 형성:  $3O_2 \rightarrow 2O_3$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. (가)에서 CO<sub>2</sub>는 환원된다.  
 ㄴ. (나)를 통해 생명 활동에 필요한 에너지가 생성된다.  
 ㄷ. (다)는 육상 생물이 출현하는 데에 기여하였다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 빅뱅 이후 초기 우주의 진화 과정에서 생성된 입자를 모형으로 나타낸 것이다.

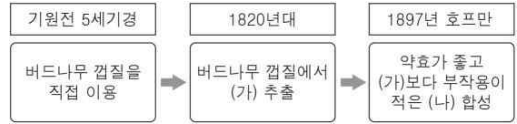


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ●, ○, ⊕은 원자를 구성하는 입자이다.) [3점]

<보기>  
 ㄱ. ○는 중성자이다.  
 ㄴ. (가)의 ●와 ⊕ 사이에 전기적 인력이 작용한다.  
 ㄷ. 입자의 생성 시기는 (가) → (나) → (다) 순이다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 최초의 합성 의약품이 개발되기까지의 역사적 과정을 간단하게 나타낸 것이다.



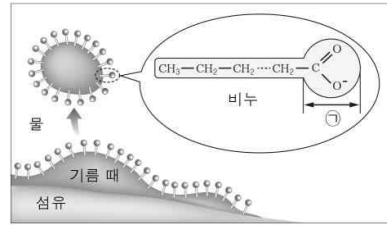
의약품 (가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. (가)는 천연 의약품이다.  
 ㄴ. (나)는 페니실린이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)는 진통 효과가 있다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 질병 예방에 대한 철수와 영희의 대화 내용이다.

○ 철수: [가] 을/를 이용한 소독법은 우리나라에서 물의 소독에 가장 많이 사용되는 방법이야. [가] 이/가 물에 녹아 생성된 하이포염소산은 강력한 산화 작용으로 살균 소독하여 수인성 질병을 예방할 수 있어.  
 ○ 영희: 비누는 [나] 이기 때문에 물과 기름을 섞이게 하는 성질이 있어. 세균은 주로 양분을 얻기 쉬운 기름 때 안에서 번식하는데, 비누를 이용하면 그림처럼 피부나 섬유에 기름 때를 제거할 수 있기 때문에 세균에 의한 질병 예방에 효과적이야.

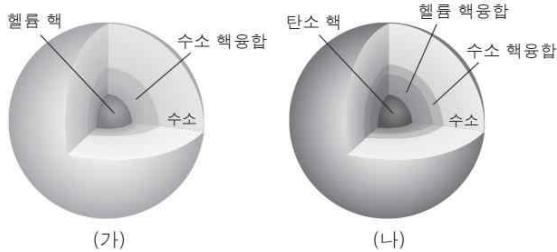


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. (가)를 이용한 소독법은 소독 효과가 지속되는 장점이 있다.  
 ㄴ. (나)는 계면 활성제이다.  
 ㄷ. ㉠은 친유성 부분이다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

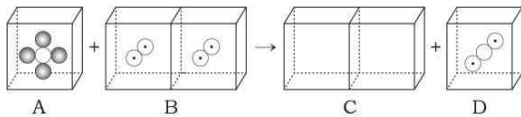
6. 그림은 질량이 태양과 비슷한 두 별의 내부 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 별의 실제 크기 차이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 (나)보다 별의 나이가 적다.  
 ㄴ. (가)는 (나)보다 중심부 온도가 높다.  
 ㄷ. (나)는 진화하여 철보다 무거운 원소를 생성한다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

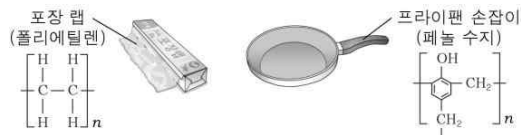
7. 그림은 일정한 온도와 압력에서 기체 A와 B가 반응하여 기체 C와 D가 생성되는 반응을 모형으로 나타낸 것이다.



기체 C의 분자 모형으로 가장 적절한 것은?

- ①      ②      ③      ④      ⑤

8. 그림은 포장 랩과 프라이팬에 사용된 고분자 화합물의 구조식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 페놀 수지는 폴리에틸렌보다 열에 강하다.  
 ㄴ. 폴리에틸렌은 첨가 중합 반응으로 만들어진다.  
 ㄷ. 폴리에틸렌과 페놀 수지는 합성 고분자 화합물이다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 광물 자원과 관련된 문제와 그 문제의 정답에 해당하는 글자를 포함한 글자판이다.

[문제]

(1) 광석으로부터 금속을 얻어내는 과정을 □□ (이)라고 한다.  
 (2) 땅속에 묻힌 식물이 높은 열과 압력을 받아 만들어진 화석 연료는 □□ 이다.  
 (3) 폐품을 다시 자원으로 만들어 새로운 제품의 원료로 이용하는 것을 □□□ (이)라고 한다.

[글자판]

재	구	석
제	탄	용
활	련	리

문제 (1) ~ (3)의 정답에 해당하는 글자를 모두 지웠을 때, 글자판의 모습으로 알맞은 것은?

- ① 

	구	
		리

      ② 

	구	
	탄	

      ③ 

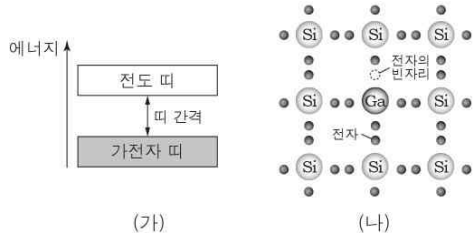
재		석
- ④ 

제		
	련	

      ⑤ 

활		리

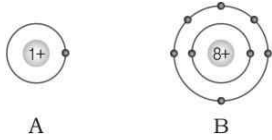
10. 그림 (가)는 규소(Si)의 에너지 띠 구조를, (나)는 규소에 원자가 전자가 3개인 갈륨(Ga)을 도핑한 반도체의 결정 구조를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 띠 간격은 반도체보다 크다.  
 ㄴ. (나)는 n형 반도체의 결정 구조이다.  
 ㄷ. 규소에 갈륨을 도핑한 반도체는 규소보다 전기 전도도가 크다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 원자 A와 B의 전자 배치 모형을 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. A<sub>2</sub>는 A보다 안정하다.
  - ㄴ. B<sub>2</sub>에는 2중 결합이 있다.
  - ㄷ. A<sub>2</sub>B에서 공유 결합에 참여하지 않는 B의 원자가 전자는 4개이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 3가지 분자의 구조와 분자량을 나타낸 것이다.

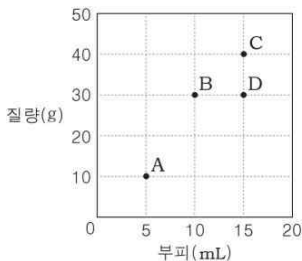
분자	수소	메테인	암모니아
구조			
분자량	2	16	17

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

- < 보기 >
- ㄱ. 암모니아는 무극성 분자이다.
  - ㄴ. 메테인은 암모니아보다 분자 사이의 인력이 크다.
  - ㄷ. 상온에서 수소는 메테인보다 평균 운동 속력이 빠르다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 같은 온도와 압력에서 3가지 순물질의 부피와 질량을 나타낸 것이다.



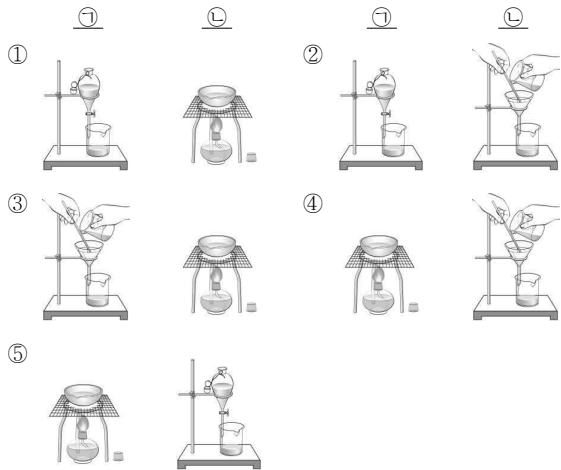
순물질 A~D 중 같은 물질은?

- ① A, B    ② A, D    ③ B, C  
④ B, D    ⑤ C, D

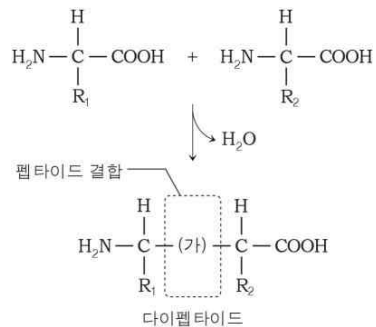
14. 다음은 카페인을 함유한 음료수에서 카페인을 분리하는 방법에 대한 설명이다.

카페인은 물보다 메틸렌 클로라이드에 더 잘 녹고, 물과 메틸렌 클로라이드는 서로 잘 섞이지 않는다. 따라서 카페인을 함유한 음료수와 메틸렌 클로라이드를 같이 넣고 잘 흔들어 주면 음료수 속에 있던 카페인은 메틸렌 클로라이드로 대부분 녹아 들어가게 된다. 이 때 ㉠ 층을 이룬 두 용액을 분리한 후, 배기 장치 안에서 메틸렌 클로라이드 용액의 ㉡ 용매를 모두 증발시키면 카페인을 얻을 수 있다.

㉠과 ㉡에 사용하는 혼합물의 분리 방법으로 가장 적절한 것은?



15. 그림은 두 아미노산이 반응하여 다이펩타이드가 생성되는 반응을 나타낸 것이다.

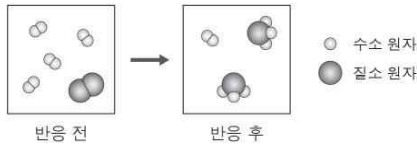


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는  $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}-$ 이다.
  - ㄴ. 다이펩타이드는 탄소 화합물이다.
  - ㄷ. 다이펩타이드는 아미노산과 펩타이드 결합을 형성할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

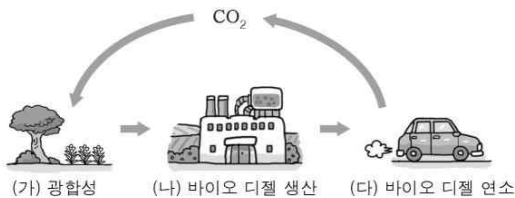
16. 그림은 강철 용기에서 일어나는 질소 기체와 수소 기체의 반응을 모형으로 나타낸 것이다.



반응 전과 후가 같은 값을 갖는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 원자의 수  
 ㄴ. 화합물의 가짓수  
 ㄷ. 용기 내부의 기체 밀도
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 탄소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 온실 기체를 줄이는 데에 기여한다.  
 ㄴ. (나)에서 무기물이 유기물로 전환된다.  
 ㄷ. (다)에서 바이오 디젤이 산화된다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 3가지 물질을 분류하는 과정을 나타낸 것이다.

```

    graph TD
      A[염화 나트륨(NaCl)    염화 칼륨(KCl)    염화 수소(HCl)] --> B{가}
      B -- 예 --> C{불꽃색이 노란색인가?}
      B -- 아니요 --> D[HCl]
      C -- 예 --> E[NaCl]
      C -- 아니요 --> F[KCl]
    
```

- 기준 (가)로 옳은 것은? [3점]
- ① 화합물인가?
  - ② 이온 결합 물질인가?
  - ③ 물에 녹아 전류를 흐르게 할 수 있는가?
  - ④ 질산 은(AgNO<sub>3</sub>) 수용액과 반응하여 앙금이 생성되는가?
  - ⑤ 물에 녹았을 때, 푸른색 리트머스 종이를 붉게 변화시키는가?

19. 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

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

- 원소 A~C에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]
- ① A의 원자 번호는 6이다.
  - ② B의 원자가 전자는 1개이다.
  - ③ C의 전자 껍질은 3개이다.
  - ④ A와 C는 비금속 원소이다.
  - ⑤ B와 C가 화학 결합할 때 B는 전자를 얻는다.

20. 다음은 일정한 온도와 압력에서 이산화 탄소의 분자량을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- 마개를 닫은 빈 페트병의 질량( $w_1$ )을 측정한다.
- 페트병에 드라이아이스를 넣고 모두 승화하면 마개를 닫고, 페트병 표면의 물기를 닦아낸 후 질량( $w_2$ )을 측정한다.
- 페트병에 물을 가득 채운 후 눈금 실린더를 이용하여 페트병의 부피( $V$ )를 측정한다.
- 같은 온도와 압력에서 기체 밀도의 비는 분자량의 비와 같다는 것을 이용하여 이산화 탄소의 분자량을 계산한다.

[실험 결과]

$w_1$	$w_2$	$V$	계산한 이산화 탄소의 분자량
24.6g	24.9g	0.5L	$M$

이 실험 결과에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실험실 조건에서 공기의 밀도는 1.2g/L이다.) [3점]

- < 보 기 >
- $w_1$ 에 포함된 공기의 질량은 0.3g이다.
  - 이산화 탄소의 밀도는 1.8g/L이다.
  - $M$ 은  $\frac{\text{이산화 탄소의 밀도} \times \text{공기의 평균 분자량}}{\text{공기의 밀도}}$ 이다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**※ 확인사항**  
 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.