

2

과학탐구 영역 (화학 I)

6. 다음은 나트륨(Na)의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

【과정】
 (가) 그림 (I)과 같이 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 넣은 물에 나트륨 조각을 떨어뜨린다.
 (나) 과정 (가)의 용액에 그림 (II)와 같이 기체 X를 넣어넣는다.

【결과】
 (가) 나트륨이 물 표면에서 격렬하게 반응하면서 기체가 발생하였고, 용액은 붉은색으로 변하였다.
 (나) 붉은색 용액이 무색으로 변하였다.

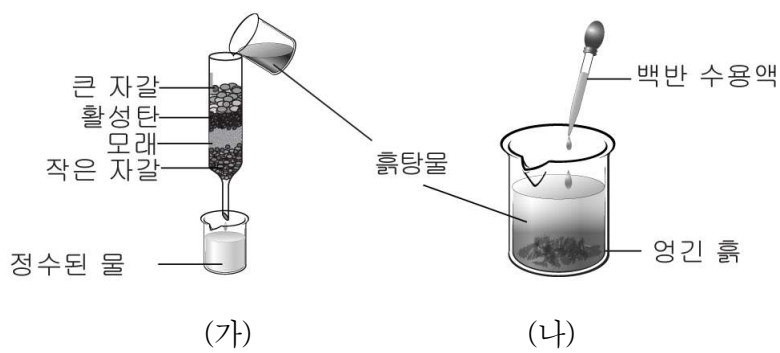
이에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면?

<보기>

ㄱ. (가)에서 용액의 액성은 산성이다.
 ㄴ. (가)에서 발생하는 기체는 산소이다.
 ㄷ. 기체 X가 물에 용해되면 pH가 감소한다.
 ㄹ. 나트륨을 칼륨으로 바꾸어 실험해도 색깔 변화는 같다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

7. 그림 (가)는 간이 정수기를, (나)는 백반 수용액을 이용하여 흙탕물을 정수하는 방법을 나타낸 것이다.

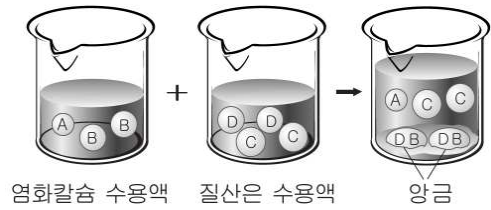


(가), (나)의 정수 방법과 가장 관련 있는 정수 단계를 아래의 수돗물 정수 과정에서 골라 바르게 짝지은 것은?



- | | | | |
|-------|-----|-------|--------|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① 여과지 | 침전지 | ② 여과지 | 염소 투입실 |
| ③ 침사지 | 침전지 | ④ 침사지 | 염소 투입실 |
| ⑤ 침전지 | 침사지 | | |

8. 그림은 염화칼슘 (CaCl₂) 수용액과 질산은 (AgNO₃) 수용액의 반응을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, A~D는 이온을 나타낸 임의의 기호이다.)

<보기>

ㄱ. A는 Cl⁻이다.
 ㄴ. C의 개수는 반응 전□ 후에 일정하다.
 ㄷ. 이 반응에서 알짜 이온은 B와 D이다.
 ㄹ. 혼합 용액을 증발시키면 화합물 A₂C를 얻을 수 있다.

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

9. 다음은 질소 산화물(NO_x)과 관련된 화학반응식을 정리한 자료이다.

자동차 엔진
 촉매 변환기

- N₂ + O₂ → 2NO
- NO₂ + O₂ → NO + O₃
- 3NO₂ + H₂O → 2HNO₃ + NO

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① NO₂는 산성비의 원인 물질이다.
 ② NO₂는 오존 생성 반응에 관여한다.
 ③ NO는 자동차 배기 가스로 방출된다.
 ④ N₂는 주로 상온에서 O₂와 반응하여 NO가 된다.
 ⑤ 촉매 변환기를 사용하면 NO의 발생량을 줄일 수 있다.

10. 표는 몇 가지 금속의 성질을 나타낸 것이다.

금속	색깔	반응성	밀도 (g/cm ³)	상대적 전기전도도	지각 구성비 (%)
A	붉은색	작은 편이다	8.9	100	7×10 ⁻³
B	회백색	큰 편이다	7.8	17	5.0
C	은백색	매우 크다	2.7	65	8.8
D	노란색	매우 작다	19.3	78	5×10 ⁻⁷

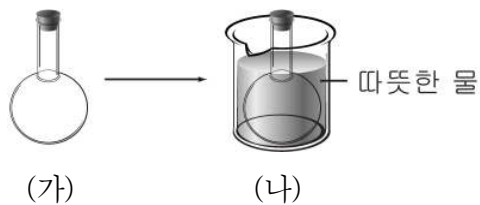
금속 A~D 중 전선과 항공기 동체의 주재료로 사용하기에 가장 적합한 금속을 골라 바르게 짝지은 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

- | | | |
|---|----|-------------|
| | 전선 | 항공기 동체의 주재료 |
| ① | A | C |
| ② | A | D |
| ③ | B | D |
| ④ | C | B |
| ⑤ | C | D |

과학탐구 영역 (화학 I)

3

11. 그림과 같이 산소 기체가 들어 있는 둥근 바닥 플라스크를 고무 마개로 밀폐시킨 후, 따뜻한 물이 들어 있는 비커에 넣었다.

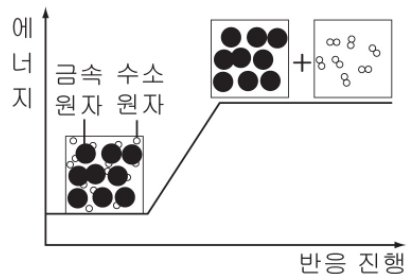


(가)와 (나)의 플라스크 속에 들어 있는 산소 기체를 비교할 때, 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

- <보기>
- ㉠. 분자의 크기 : (가) = (나)
 - ㉡. 분자의 평균 속도 : (가) < (나)
 - ㉢. 분자간 평균 거리 : (가) > (나)
 - ㉣. 단위 시간당 충돌 횟수 : (가) = (나)

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

12. 그림은 수소 저장 합금에서 수소가 분리될 때 반응 진행에 따른 에너지 변화를 나타낸 것이다.



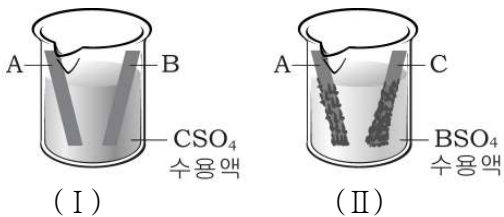
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

- <보기>
- ㉠. 합금에서 수소가 분리될 때 열을 방출한다.
 - ㉡. 대부분의 수소는 합금 속에 원자 상태로 저장된다.
 - ㉢. 수소를 안전하게 저장하고 운반하는데 이용할 수 있다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡
- ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

13. 다음은 금속 A~C의 반응성을 비교하기 위한 실험이다.

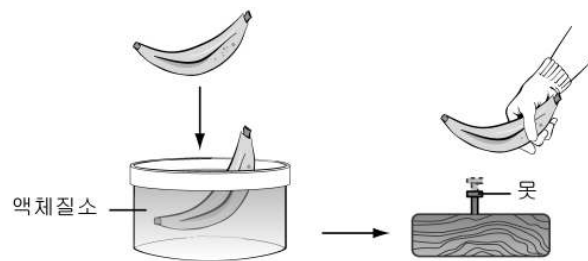
(가) 그림 (I)과 같이 금속 A, B를 CSO_4 수용액에 담갔더니 아무런 변화가 없었다.
 (나) 그림 (II)와 같이 금속 A, C를 BSO_4 수용액에 담갔더니 금속 A와 C에서 모두 금속 B가 석출되었다.



금속 A~C의 반응성 크기를 바르게 비교한 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

- ① $A > B > C$ ② $A > C > B$ ③ $B > A > C$
- ④ $C > A > B$ ⑤ $C > B > A$

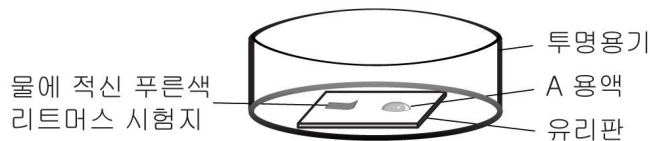
14. 그림은 바나나를 액체 질소가 든 수조에 넣었다가 꺼낸 후, 이 바나나를 이용해 못을 박는 모습이다.



이와 같은 질소의 성질을 활용한 예로 가장 적절한 것은?

- ① 소화기용 기체 ② 요소 비료 제조
- ③ 정자 냉동 보관 ④ 백열 전구 충전
- ⑤ 과자 봉지 충전

15. 그림과 같이 유리관 위에 물에 적신 푸른색 리트머스 종이를 놓고 그 옆에 A 용액을 떨어뜨린 후 투명 용기로 덮어 밀폐시켰더니 리트머스 종이가 붉은색으로 변하였다.

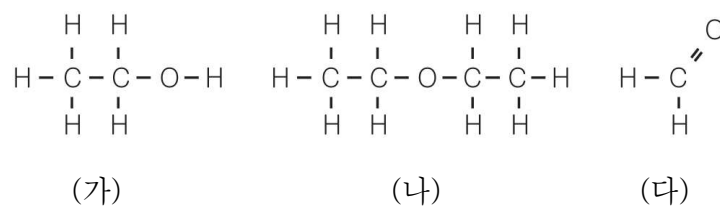


이에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면? [3점]

- <보기>
- ㉠. A 용액의 액성은 산성이다.
 - ㉡. A 용액의 표면에서 기체가 확산되어 나간다.
 - ㉢. A 용액의 색깔은 점차 붉은색으로 변해간다.
 - ㉣. 붉은색 리트머스 시험지를 사용하면 푸른색으로 변한다.

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

16. 그림은 몇 가지 탄소 화합물의 구조식을 나타낸 것이다.



물질 (가)~(다)가 생활 주변에서 사용되는 예를 <보기>에서 골라 바르게 짝지은 것은?

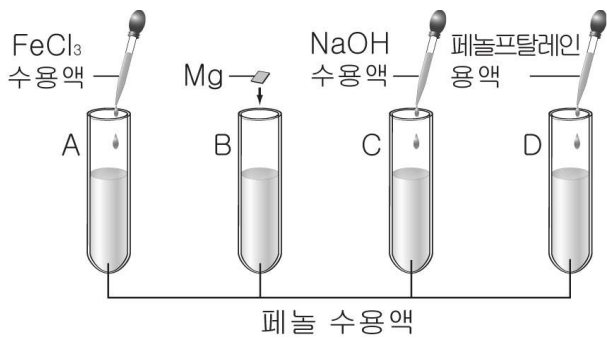
- <보기>
- ㉠. 휘발성과 인화성이 크고, 마취제로 쓰인다.
 - ㉡. 포도당의 발효에 의해 얻어지며, 소독약으로 쓰인다.
 - ㉢. 무색의 자극적인 물질이며, 동물 표본 방부제로 쓰인다.

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

4

과학탐구 영역 (화학 I)

17. 그림과 같이 페놀 수용액이 들어있는 A~D 시험관에 염화철 (FeCl₃) 수용액, 마그네슘(Mg) 조각, 수산화나트륨(NaOH) 수용액, 페놀프탈레인 용액을 각각 넣고 변화를 관찰하는 실험을 하고자 한다.



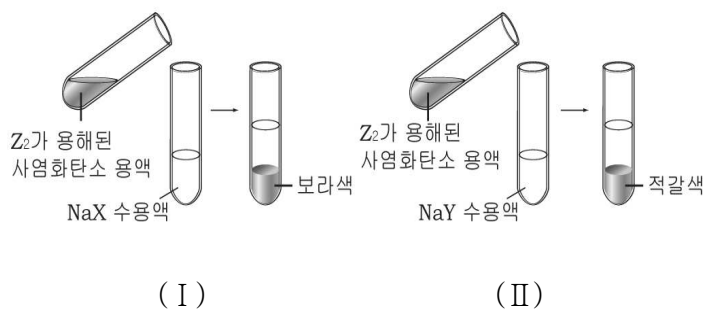
이 실험 결과에 대하여 바르게 예측한 것을 <보기>에서 고르면? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A 시험관의 수용액은 적자색으로 변한다.
 - ㄴ. B 시험관에서는 산소 기체가 발생한다.
 - ㄷ. C 시험관에서는 중화 반응이 일어난다.
 - ㄹ. D 시험관의 수용액은 붉은색으로 변한다.

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

18. 다음과 같이 할로젠 원소의 반응성을 알아보기 위한 실험을 하였다.

(가) 무색의 사염화탄소가 들어있는 시험관에 Z₂를 넣고 흔들어 주었더니 용액의 색깔이 적갈색으로 변하였다.
 (나) 그림 (I)과 같이 NaX 수용액에 (가)의 Z₂가 용해된 사염화탄소 용액을 넣고 흔들어 주었더니 사염화탄소층의 색깔이 보라색으로 변하였다.
 (다) 그림 (II)와 같이 NaY 수용액을 넣고 Z₂가 용해된 사염화탄소 용액을 넣고 흔들어 준 후 사염화탄소층을 관찰하였더니 적갈색이었다.



이에 대한 해석으로 옳은 것은? (단, X~Z는 임의의 할로젠 원소이며 사염화탄소층에서 색깔은 서로 다르다.) [3점]

- ① Y는 요오드이다.
- ② (나)에서 X⁻는 환원되었다.
- ③ 반응성의 순서는 X₂ > Z₂ > Y₂이다.
- ④ X₂가 사염화탄소에 용해하면 보라색을 띤다.
- ⑤ NaX 수용액에 Y₂가 용해된 사염화탄소 용액을 넣고 반응시키면 적갈색으로 변한다.

19. 다음은 바다 생태계에 영향을 주는 어떤 현상에 대한 설명이다.

- 바다에 질산염, 인산염 등이 유입되면서 물 속의 영양 물질이 지나치게 많아지고 일사량, 수온, 염분 등의 환경 조건이 적당하면 적조류가 급증한다. 이 적조류가 수면을 뒤덮어 붉은색으로 변하는 것을 (A) 현상이라고 한다.
- (A) 현상이 발생하면 물 속의 산소가 감소하여 수중 생물들이 질식사하는 등 바다 생태계에 나쁜 영향을 준다. 이때 황토를 뿌려주면 적조류의 먹이가 되는 인 성분 등을 흡착해 물 속에 가라앉히게 되어 피해를 줄일 수 있다.

이를 보고 판단할 때, <보기>의 설명 중 옳은 것을 고르면?

- <보 기>
- ㄱ. A가 발생하면 BOD가 증가한다.
 - ㄴ. 생활 하수는 A의 발생을 감소시킨다.
 - ㄷ. A가 발생했을 때 황토를 뿌려주면 적조류가 증가한다.
 - ㄹ. A가 발생하면 바다 속에 도달하는 햇빛의 양이 감소한다.

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

20. 그림과 같이 푸른색의 황산구리(II) 수용액이 들어있는 비커에 금속 M과 은수저를 넣어 두었더니 금속 M의 표면에 붉은색 물질이 달라붙었으며 은수저는 변화가 없었다.



이에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 금속 M은 산화된다.
 - ㄴ. 은이 금속 M보다 반응성이 크다.
 - ㄷ. 금속 M 표면에 구리가 석출된다.
 - ㄹ. 용액 속의 구리 이온 수는 증가한다.

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

※ 확인사항

○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.