

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 어떤 금속 A가 공통적으로 함유된 예를 나타낸 것이다.



금속 A의 일반적인 성질로 옳지 않은 것은?

- ① 광택이 있다.
- ② 산화되기 쉽다.
- ③ 얇게 펴기 쉽다.
- ④ 가늘게 뽑기 쉽다.
- ⑤ 전기 저항이 작다.

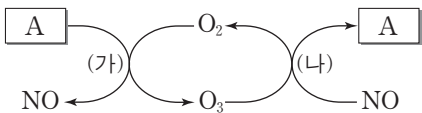
2. 다음은 어떤 신재생 에너지 기술에 대한 설명이다.

이것은 물질이 가진 화학 에너지를 직접 전기 에너지로 변환시키는 새로운 발전 기술이다. 또한 전기를 생산하는 과정에서 화력 발전에 비해 효율이 높으므로 발전용 연료의 절감이 가능하고, 공해가 거의 없는 에너지 기술이다.

이 글에서 소개하고 있는 기술에 해당하는 것은?

- ① 연료 전지
- ② 태양 전지
- ③ 풍력 발전
- ④ 조력 발전
- ⑤ 바이오매스

3. 그림은 대기 중에서 광화학 스모그와 관련된 반응 과정의 일부를 나타낸 것이다.

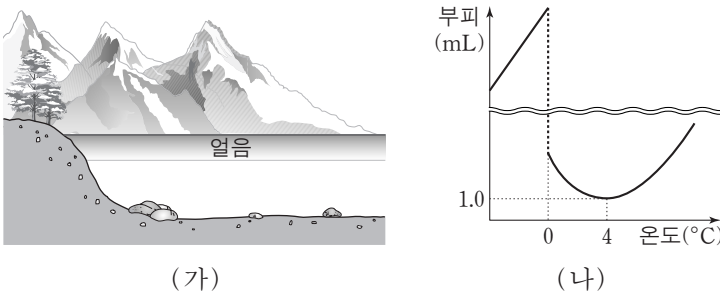


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —
ㄱ. 빗물에 A가 녹으면 pH는 낮아진다.
ㄴ. (가)에서 산화·환원 반응이 일어난다.
ㄷ. (나)에서 NO는 오존 분해에 관여한다.

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

4. 그림 (가)는 겨울철에 표면이 언 호수의 모습을, (나)는 온도에 따른 물 1g의 부피를 나타낸 것이다.

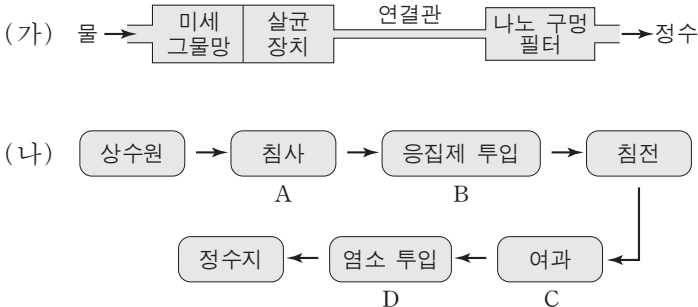


이에 대해 옳게 설명한 학생만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 호숫물은 순수한 물이라고 가정한다.) [3점]

— < 보 기 > —
○ 철수: 표면이 언 호수 바닥의 물이 4°C일 때 호숫물의 대류가 활발히 일어난다.
○ 민수: 호숫물의 밀도는 4°C일 때 가장 크다.
○ 영회: 호숫물은 수면에서부터 언다.

- ① 철수
- ② 민수
- ③ 철수, 영회
- ④ 민수, 영회
- ⑤ 철수, 민수, 영회

5. 그림 (가)는 휴대용 간이 정수기의 구조를, (나)는 수돗물의 정수 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



(가)의 살균 장치와 나노 구멍 필터의 용도와 관련이 깊은 것을 (나)의 A~D에서 각각 옳게 고른 것은?

	살균 장치	나노 구멍 필터
①	B	A
②	B	C
③	C	B
④	D	A
⑤	D	C

6. 다음은 할로겐의 반응성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

○ NaX 수용액과 사염화탄소가 들어 있는 비커에 브롬수를 소량 넣고 저어 주었더니 사염화탄소 층이 보라색으로 변하였다.

브롬수

NaX 수용액

사염화탄소

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

< 보 기 >

ㄱ. X_2 는 브롬보다 환원되기 쉽다.

ㄴ. 끓는점은 X_2 가 브롬보다 낮다.

ㄷ. 브롬수 대신 염소수를 사용해도 사염화탄소 층은 보라색으로 변한다.

- ① ㄴ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 중금속 A~C의 용도와 어느 지역에서 신생아와 산모의 혈액 중 중금속 농도의 평균값의 비를 나타낸 것이다. A~C는 각각 수은, 납, 카드뮴 중 하나이다.

중금속	용도	평균값의 비(신생아 : 산모)
A	안료, 자동차 축전지	1.1 : 1
B	체온계, 치과용 아말감	1.6 : 1
C	충전지, 색소, 도금	1.3 : 1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A와 주석의 합금은 금속 접합 재료로 사용된다.

ㄴ. 산모에 대한 신생아의 혈액 중 중금속 농도의 평균값의 비가 가장 큰 것은 B이다.

ㄷ. C는 뼈를 약하게 하여 골다공증의 원인이 된다.

- ① ㄱ

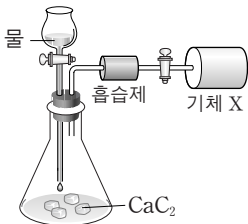
② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 칼슘카바이드(CaC_2)와 물을 반응시켜 탄화수소 기체 X를 발생시키는 장치를 나타낸 것이다. X에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



< 보 기 >

ㄱ. C와 H의 원자수 비는 1 : 1이다.

ㄴ. 산소와 함께 금속 용접에 사용된다.

ㄷ. 염화수소(HCl) 기체와 반응시키면 폴리에틸렌의 단위체가 생성된다.

- ① ㄱ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 계면 활성제의 특성을 알아보기 위한 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 동일한 시험관 A와 B에 합성 세제와 비누 가루를 각각 1g씩 넣는다.

(나) A와 B에 센물을 같은 양으로 넣은 다음, 각 시험관을 흔들고 생성된 거품의 양을 관찰한다.

센물 + 합성 세제

A

센물 + 비누 가루

B

이 실험에서 조작 변인과 종속 변인을 <보기>에서 각각 옳게 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 생성된 거품의 양

ㄴ. 넣어 준 센물의 양

ㄷ. 계면 활성제의 종류

	조작 변인	종속 변인
①	ㄱ	ㄴ
②	ㄱ	ㄷ
③	ㄴ	ㄱ
④	ㄷ	ㄱ
⑤	ㄷ	ㄴ

10. 다음은 철수가 공기 중 산소의 부피비를 알아보기 위하여 수행한 실험이다.

[실험]

(가) 실온에서 건조 공기 50mL가 든 주사기 A와 공기를 뺀 주사기 B를 충분한 양의 구리 코일이 든 가열관으로 연결하였다.

(나) 그림과 같이 가열관을 충분히 가열하면서 주사기 A의 피스톤을 서서히 밀어 공기를 모두 B로 옮긴 다음, 이 온도에서 B의 기체 부피를 측정하였더니 V_1 이었다.

(다) 장치를 실온까지 식힌 후, B의 기체 부피를 측정하였더니 V_2 이었다.

피스톤

공기

구리 코일

A

가열

B

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

< 보 기 >

ㄱ. (나)에서 구리 코일의 질량은 증가한다.

ㄴ. 공기 중 산소의 부피비는 $\frac{V_1-V_2}{V_1} \times 100(\%)$ 이다.

ㄷ. 구리의 양이 충분하지 않으면 (다)에서 B의 기체 부피는 V_2 보다 크다.

- ① ㄱ

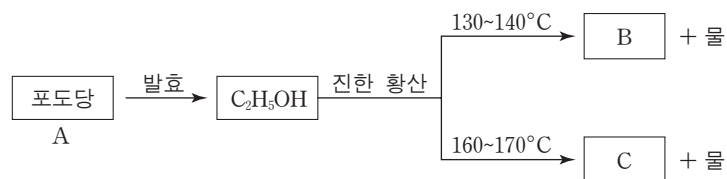
② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 에탄올과 관련된 여러 가지 반응을 나타낸 것이다.



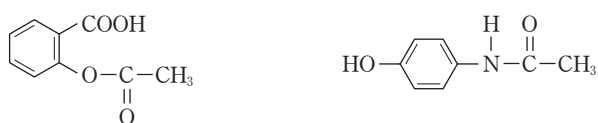
A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. A 수용액은 은거울 반응을 한다.
 ㄴ. B는 아세트산과 에스테르화 반응을 한다.
 ㄷ. C는 브롬과 첨가 반응을 한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 두 가지 물질의 구조식을 나타낸 것이다.



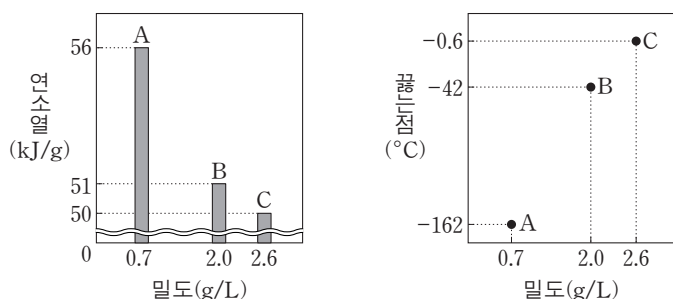
두 물질의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 수용액에서 약한 산성을 띤다.
 ㄴ. 가수 분해시키면 아세트산이 생성된다.
 ㄷ. 염화철(III) 수용액과 정색 반응을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 탄화수소 A~C의 성질을 나타낸 것이다. A~C는 각각 CH_4 , C_3H_8 , C_4H_{10} 중 하나이다.



A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 밀도는 25°C, 1기압에서 측정한 값이다.) [3점]

— < 보 기 > —

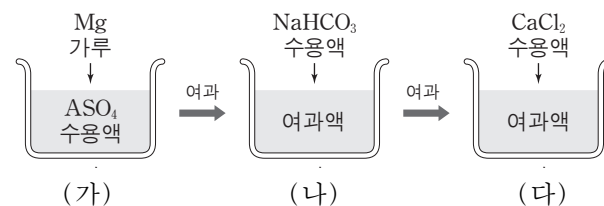
- ㄱ. 단위 부피당 연소열은 A가 C보다 크다.
 ㄴ. B는 A보다 분자 간 인력이 크다.
 ㄷ. 1g이 완전 연소되기 위해 필요한 산소의 양은 A가 가장 적다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 앙금 생성에 관한 실험이다.

[실험]

- (가) ASO_4 수용액에 충분한 양의 마그네슘(Mg) 가루를 넣었더니, A가 석출되었다.
 (나) 과정 (가)의 혼합 용액을 여과한 용액에 소량의 탄산 수소나트륨(NaHCO_3) 수용액을 넣고 가열하였다.
 (다) 과정 (나)의 혼합 용액을 식힌 후, 여과한 용액에 염화칼슘(CaCl_2) 수용액을 넣었다.



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

— < 보 기 > —

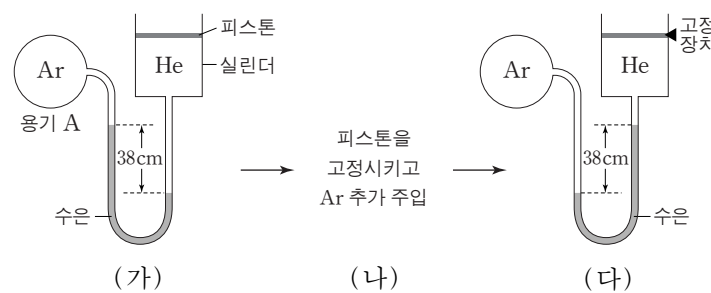
- ㄱ. Mg와 금속 A를 도선으로 연결하면 A의 부식을 방지할 수 있다.
 ㄴ. (나)에서 가열 후 수용액의 Mg^{2+} 수는 감소한다.
 ㄷ. (다)에서 SO_4^{2-} 은 구경꾼 이온이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 기체의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험]

- (가) 일정한 온도 T 에서 용기 A와 실린더에 아르곤(Ar)과 헬륨(He)을 각각 채웠더니, 수은 기둥의 높이 차이가 그림 (가)와 같이 되었다.
 (나) 온도 T 에서 피스톤을 고정시키고 용기 A에 Ar을 추가로 주입하였다.
 (다) 용기 A와 실린더의 온도를 $2T$ 로 변화시켰더니, 수은 기둥의 높이 차이가 그림 (다)와 같이 되었다.



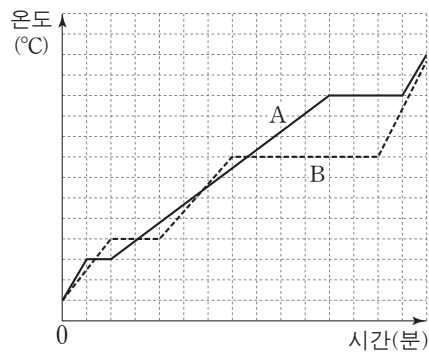
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, T 는 절대 온도, 대기압은 760mmHg이고, 유리관의 부피와 피스톤의 질량 및 마찰은 무시한다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. Ar의 분자수는 (나)에서 추가한 양이 (가)의 1.5배이다.
 ㄴ. (나)에서 수은 기둥의 높이 차이는 19cm이다.
 ㄷ. (다)에서 He의 압력은 1기압이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

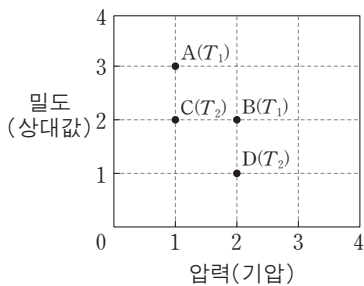
16. 그림은 같은 질량의 고체 물질 A와 B를 단위 시간당 일정한 열량으로 가열하여 기체가 될 때 시간에 따른 온도를 나타낸 것이다.



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

- 〈보기〉
- ㄱ. A의 비열은 고체 상태일 때와 액체 상태일 때의 비가 4 : 9이다.
 - ㄴ. B의 질량을 2배로 하면 액체 구간의 기울기는 2배가 된다.
 - ㄷ. 끓는점에서 각 물질을 모두 기화시키는데 필요한 열량은 B가 A의 2배이다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

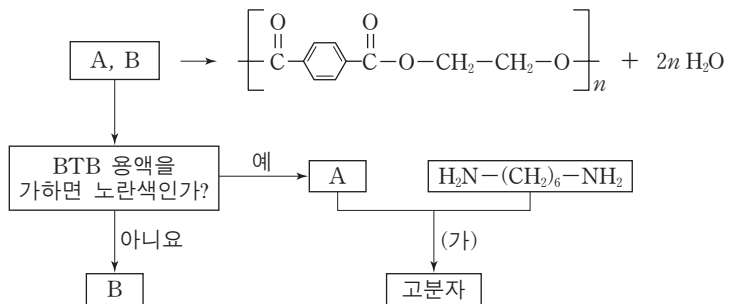
17. 그림은 기체 A~D의 절대 온도, 압력, 밀도의 관계를 나타낸 것이다.



A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 절대 온도 T_2 는 T_1 의 2배이다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. 단위 부피당 분자수는 A가 C의 2배이다.
 - ㄴ. 분자의 평균 운동 속력은 B가 A보다 크다.
 - ㄷ. T_1 과 4기압에서 D의 밀도는 4이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

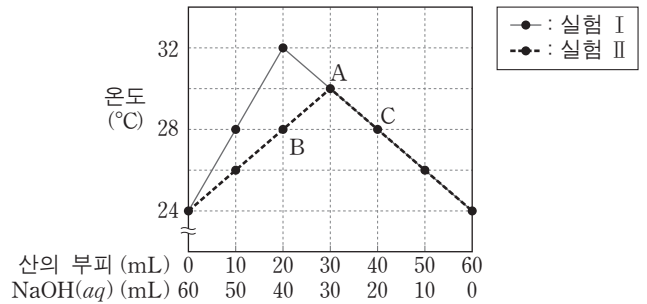
18. 그림은 폴리에스테르의 단위체 A, B와 관련된 반응을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. (가)는 첨가 중합 반응이다.
 - ㄴ. (가)에서 생성된 고분자는 열경화성이다.
 - ㄷ. B는 물과 잘 섞인다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

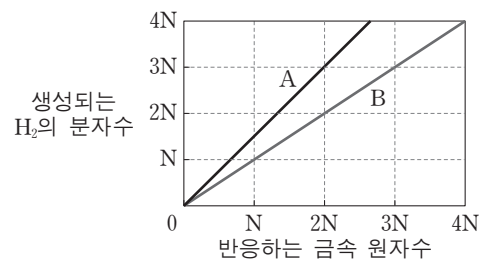
19. 그림의 실험 I은 염산(HCl)과 수산화나트륨(NaOH) 수용액을 각각 여러 부피비로 혼합하였을 때 혼합 용액의 최고 온도를 나타낸 것이다. 실험 II는 HCl 대신 묽은 황산(H_2SO_4)을 사용하여 실험 I의 과정을 반복한 것이다.



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

- 〈보기〉
- ㄱ. 사용한 산의 단위 부피당 H^+ 수는 실험 I이 실험 II의 4배이다.
 - ㄴ. C에서 혼합 용액의 총 음이온수는 실험 I이 실험 II의 2배이다.
 - ㄷ. 실험 I의 A 혼합 용액과 실험 II의 B 혼합 용액을 서로 섞으면 산성 용액이 된다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 금속 A와 B가 염산(HCl)과 반응할 때, 반응하는 금속 원자수에 따라 생성되는 수소(H_2)의 분자수를 나타낸 것이다.



A와 B로 만들어진 어떤 합금이 충분한 양의 HCl과 모두 반응할 때, A와 B가 산화되어 각각 발생한 수소 기체의 부피비는 3 : 1이다.

이 반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원자 A와 B의 상대 질량비는 3 : 7이다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. B는 +2가 이온이 된다.
 - ㄴ. 합금의 A와 B에서 생성된 양이온수의 비는 3 : 2이다.
 - ㄷ. 합금에서 A의 질량 백분율은 50%보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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