

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 청동상, 동전, 관악기를 나타낸 것이다.



청동상

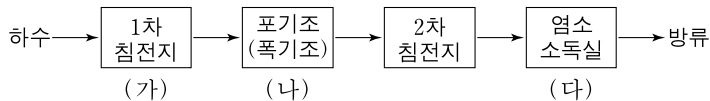
동전

관악기

위 물체에 공통적으로 포함된 주요 성분 금속으로 옳은 것은?

- ① 카드뮴(Cd) ② 구리(Cu) ③ 수은(Hg)
④ 납(Pb) ⑤ 백금(Pt)

2. 그림은 생활 하수 처리 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.

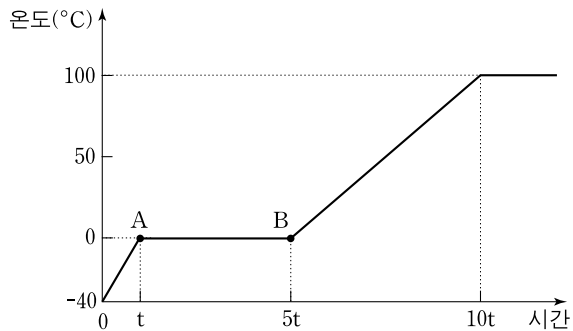


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. (가)에서 대부분의 유기 물질이 분해된다.
ㄴ. (나)에서 호기성 미생물이 이용된다.
ㄷ. (다)는 물리적 처리 과정이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 -40°C 의 얼음을 단위 시간당 일정한 열량으로 가열 하였을 때, 시간에 따른 온도를 나타낸 것이다.

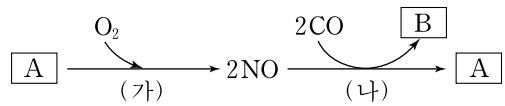


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. 비열은 물이 얼음보다 크다.
ㄴ. $6t$ 에서 물의 온도는 15°C 가 된다.
ㄷ. 한 분자당 평균 수소 결합수는 A에서 B에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 자동차의 엔진과 촉매 변환기에서 일어나는 반응의 일부를 나타낸 것이다.

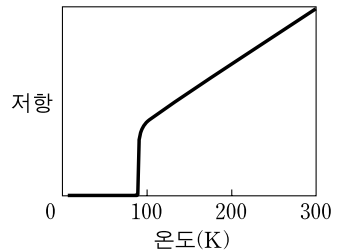


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. B는 온실 효과를 일으키는 기체이다.
ㄴ. (가)는 상온에서 일어나기 쉽다.
ㄷ. (나)에서 산화·환원 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 어떤 물질의 온도에 따른 전기 저항을 나타낸 것이다.



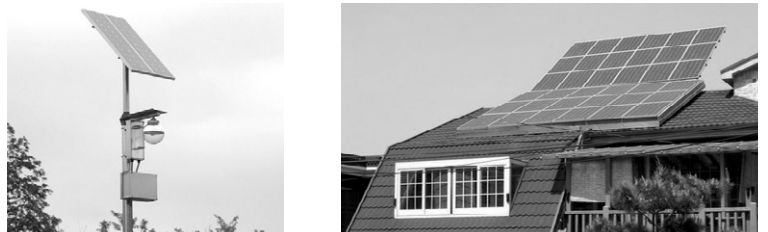
이 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 초전도체이다.
ㄴ. 상온에서 초전도 현상을 보인다.
ㄷ. 100K 이상에서 온도가 높아질수록 전기 전도도는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 다음은 어떤 신재생 에너지와 관련된 자료이다.

이 에너지는 양이 방대하여 고갈될 염려가 없고 대기 오염 물질이나 폐기물의 발생이 매우 적다. 그러나 이 에너지를 모으고 이용할 때 일조량이 적은 장마철이나 겨울철 등에는 기상 조건의 영향을 받는 단점이 있다. 그림은 가로등 또는 가정용 전기 등에 이 에너지가 이용되는 예를 나타낸 것이다.



이 에너지에 해당되는 것은?

- ① 수소 에너지 ② 조력 에너지
③ 지열 에너지 ④ 태양 에너지
⑤ 원자력 에너지

7. 표는 연료로 사용되는 압축 천연가스(CNG)와 경유의 상온에서의 몇 가지 성질을 나타낸 것이다.

연료	밀도(g/cm ³)	상태	연소열(kJ/g)
CNG	0.2	기체	56
경유	0.8	액체	45

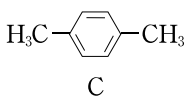
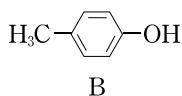
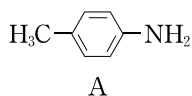
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, CNG의 밀도는 200기압 용기에서의 값이고, 경유의 밀도는 평균값이다.)

— < 보 기 > —

- ㄱ. 연료의 저장은 경유가 CNG보다 쉽다.
 ㄴ. 한 분자당 탄소수는 경유가 CNG보다 많다.
 ㄷ. 단위 부피당 연소열은 경유가 CNG보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 탄소 화합물 A, B, C가 섞여 있는 혼합물을 분리하기 위한 실험 과정이다.



[실험 과정]

- (가) A, B, C의 혼합물을 에테르에 녹인다.
 (나) (가)의 용액에 묽은 염산을 가하여 흔든 후 에테르층과 수용액층을 분리한다.
 (다) (나)의 에테르층에 수산화나트륨 수용액을 가하여 흔든 후 에테르층과 수용액층을 분리한다.

(나)와 (다)에서 수용액층으로 분리하고자 하는 화합물로 옳은 것은? [3점]

- | | | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| | (나) | (다) | | (나) | (다) |
| ① | A | B | ② | A | C |
| ③ | B | A | ④ | B | C |
| ⑤ | C | B | | | |

9. 표는 건조 공기를 구성하는 주성분 기체의 부피와 질량을 질소를 기준으로 하여 상대값으로 나타낸 것이다.

기체	질소	A	B	C
부피(상대값)	100	26.83	1.19	0.04
질량(상대값)	100	30.65	1.70	0.06

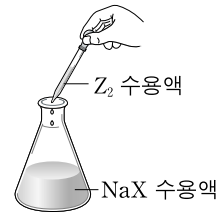
이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A~C는 Ar, CO₂, O₂ 중 하나이다.)

- ① A는 과자 봉지의 충전 기체로 사용된다.
 ② B는 공기의 성분 기체 중 반응성이 가장 큰 기체이다.
 ③ C는 연료 전지에 사용된다.
 ④ 분자 1개의 질량은 C가 A보다 크다.
 ⑤ 건조 공기 1L에서 $\frac{\text{질소의 분자수}}{\text{A의 분자수}}$ 는 4보다 크다.

10. 다음은 할로겐의 반응성을 알아보는 실험이다.

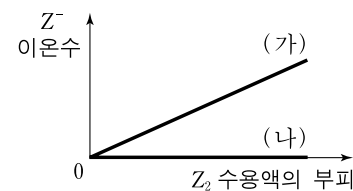
[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 NaX 수용액이 담긴 삼각 플라스크에 Z₂ 수용액을 조금씩 넣어 준다.
 (나) NaX 대신 NaY 수용액이 담긴 삼각 플라스크에 Z₂ 수용액을 조금씩 넣어 준다.



[실험 결과]

그림은 (가), (나)에서 넣어 준 Z₂ 수용액의 부피에 따른 각 혼합 용액의 Z⁻ 이온수 변화를 나타낸 것이다.



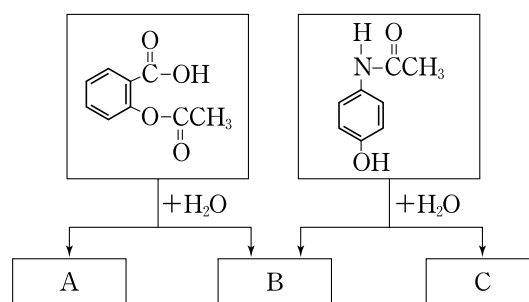
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 각각 Cl, Br, I 중 하나이다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. Z₂는 Br₂이다.
 ㄴ. (가)에서 X⁻는 환원된다.
 ㄷ. 반응성은 X₂가 Y₂보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 진통제로 사용되는 두 성분 물질을 각각 가수분해할 때 생성되는 화합물 A~C를 나타낸 것이다.



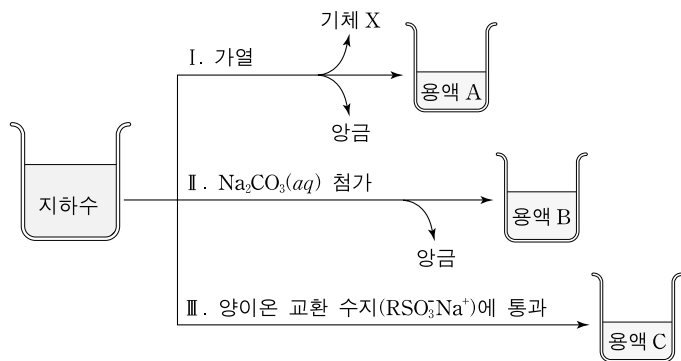
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. A에 염화철(III) 수용액을 넣으면 정색 반응을 한다.
 ㄴ. B 수용액에 Mg를 넣으면 수소 기체가 발생한다.
 ㄷ. C는 메탄올과 에스테르화 반응을 한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 석회암 지대의 지하수를 사용하여 I, II, III 방법으로 각각 실험한 것을 나타낸 것이다.



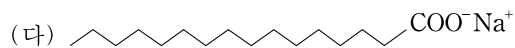
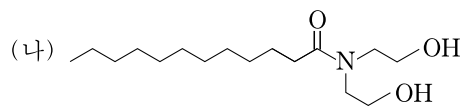
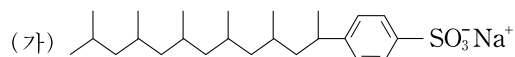
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

- ㄱ. I과 II에서의 알짜 이온 반응식은 같다.
- ㄴ. 전기 전도도는 용액 C가 A보다 크다.
- ㄷ. 용액 C에 묶은 염산을 가하면 기체 X가 발생한다.

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\neg, \perp$ ④ $\perp, \perp$ ⑤ $\neg, \perp, \perp$

13. 다음은 계면 활성제로 사용되는 화합물 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다.



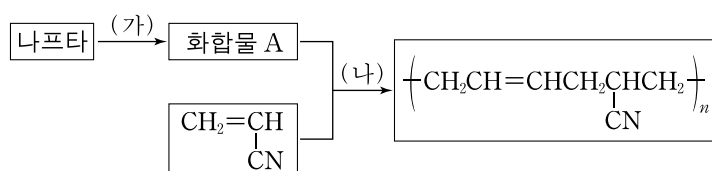
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

- ㄱ. (다)의 수용액은 pH가 7보다 작다.
 ㄴ. 수용액에서 전기 전도도는 (가)가 (나)보다 크다.
 ㄷ. 미생물에 의한 생분해는 (다)가 (가)보다 어렵다.

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\neg, \perp$ ④ $\neg, \sqsubset$ ⑤ $\perp, \sqsubset$

14. 다음은 어떤 고분자 화합물의 생성 과정이다.



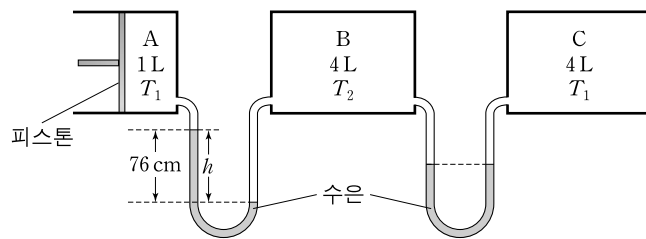
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보기〉

- ㄱ. (가)는 리포밍이다.
 ㄴ. (나)는 첨가 중합 반응이다.
 ㄷ. 화합물 A에는 이중 결합이 한 개 있다.

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\neg, \perp$ ④ $\perp, \perp$ ⑤ $\neg, \perp, \perp$

15. 그림은 기체 A는 실린더에, 기체 B와 C는 두 용기에 각각 들어 있는 상태를 나타낸 것이다. 실린더와 두 용기에 들어 있는 각 기체의 질량은 동일하고, 온도는 절대 온도이며 T_2 는 T_1 의 2배이다.



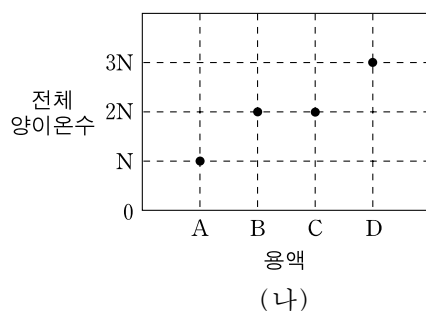
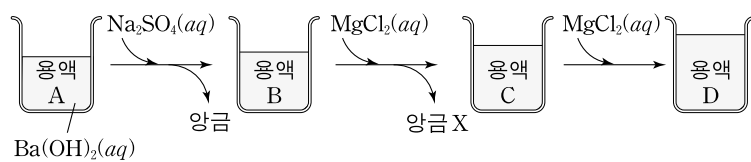
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 760mmHg이고, U자관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

-〈보기〉-

- ㄱ. 분자수는 C가 B의 2배이다.
 ㄴ. 분자의 평균 운동 속력은 A가 B보다 크다.
 ㄷ. A의 온도가 T_2 가 되면 수은 기둥의 높이 차이 h 는 0이 된다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$ ④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

16. 그림 (가)는 수산화바륨($\text{Ba}(\text{OH})_2$) 수용액에 황산나트륨(Na_2SO_4) 수용액과 염화마그네슘(MgCl_2) 수용액을 차례대로 넣는 과정을, (나)는 각 용액 A~D의 전체 양이온수를 나타낸 것이다.



(4)

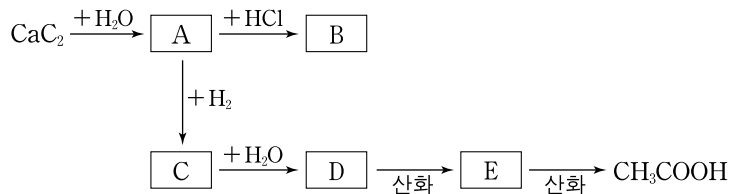
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보기〉

- ㄱ. 양금 X는 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 이다.
 ㄴ. 용액 B와 D에서 음이온수의 비는 1:2이다.
 ㄷ. 용액 D에 포함되어 있는 이온은 4종류이다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$ ④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

17. 그림은 칼슘카바이드(CaC_2)로부터 생성되는 탄소 화합물 A와 관련된 반응을 나타낸 것이다.



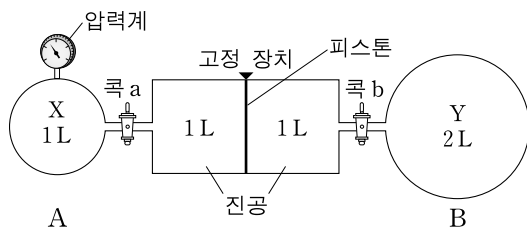
화합물 A~E에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 C_2H_2 이다.
- ② B는 폴리염화비닐(PVC)의 단위체이다.
- ③ C는 브롬수 탈색 반응을 한다.
- ④ D는 비누화 반응을 한다.
- ⑤ E는 은거울 반응을 한다.

18. 다음은 일정한 온도에서 기체의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 용기 A와 B에 기체 X, Y를 주입하였다.



- (나) 콕 a와 콕 b를 동시에 열었다가 닫았다.
 (다) 콕 a를 열고 고정 장치를 풀 상태로 충분한 시간 동안 두었다.
 (라) 콕 b를 열어 놓고 충분한 시간 동안 두었다.

[실험 결과]

각 과정에서 용기 A의 기체 압력은 다음과 같다.

실험 과정	(가)	(나)	(다)	(라)
압력(기압)	2	1.5	1	1.2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 연결관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시하고 콕의 구멍 크기는 같다.) [3점]

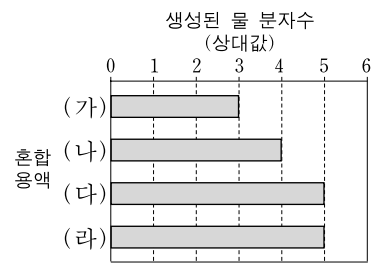
— < 보 기 > —

- ㄱ. (가)에서 기체 밀도는 용기 A에서가 B에서보다 크다.
- ㄴ. (나)에서 용기 B의 기체 분자수는 A의 2배이다.
- ㄷ. (다)에서 용기 B의 기체 압력은 1.5기압이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 수산화나트륨(NaOH) 수용액, 염산(HCl(aq)), 황산(H_2SO_4) 수용액을 여러 부피비로 혼합한 용액 (가)~(라)를, 그림은 각 혼합 용액에서 중화 반응에 의해 생성된 물 분자수를 상대값으로 나타낸 것이다.

혼합 용액	NaOH(aq) (mL)	HCl(aq) (mL)	$\text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)}$ (mL)
(가)	30	0	30
(나)	30	10	20
(다)	30	20	10
(라)	30	30	0



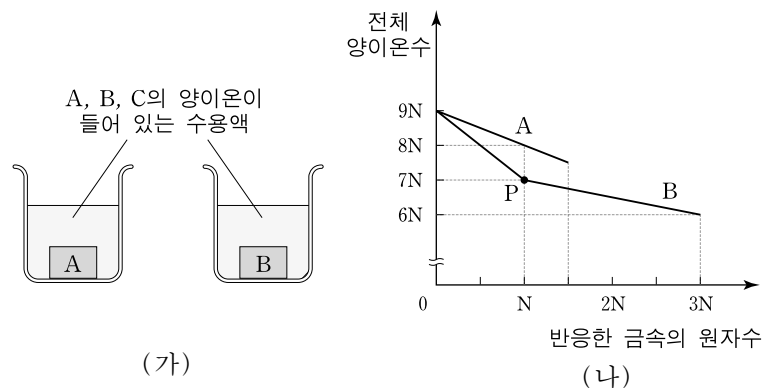
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, NaOH(aq) , HCl(aq) , $\text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)}$ 은 모두 묽은 수용액이고, 처음 온도는 같다.)

— < 보 기 > —

- ㄱ. pH는 (가)가 (나)보다 크다.
- ㄴ. 전기 전도도는 (다)와 (라)가 같다.
- ㄷ. 혼합 용액의 최고 온도는 (라)가 (나)보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 금속 A, B, C의 양이온이 3N 개씩 들어 있는 수용액에 금속 A, B를 각각 넣은 것을, (나)는 반응한 금속 A, B의 원자수에 따른 수용액에 있는 전체 양이온수를 각각 나타낸 것이다.



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

— < 보 기 > —

- ㄱ. 반응성은 C가 A보다 크다.
- ㄴ. 금속 양이온의 전하는 B가 A보다 크다.
- ㄷ. 점 P에서 $\frac{\text{B 양이온수}}{\text{A 양이온수}}$ 의 값은 $\frac{4}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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