

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명 수험 번호

1. 그림은 청동상, 동전, 관악기를 나타낸 것이다.

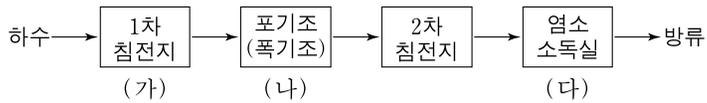


청동상 동전 관악기

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.

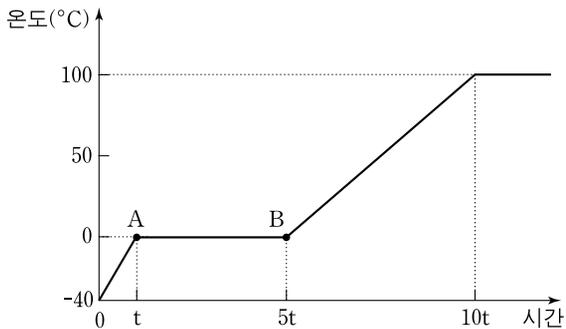


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —
 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.

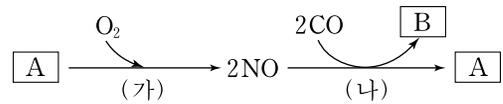


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —
 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.

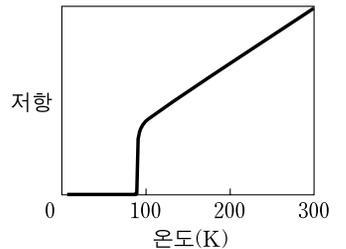


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —
 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?

— <보기> —
 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

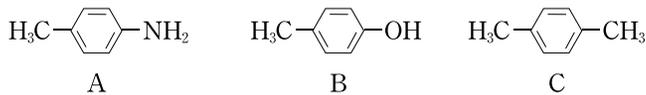
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, CNG의 밀도는 200기압 용기에서의 값이고, 경유의 밀도는 평균값이다.)

<보기>

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

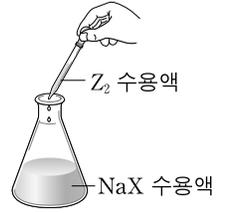
이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A~C는 Ar, CO₂, O₂ 중 하나이다.)

- 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.

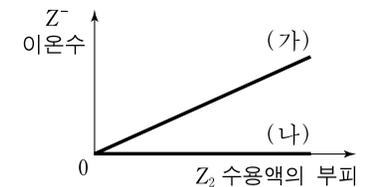
[실험 과정]

- (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.



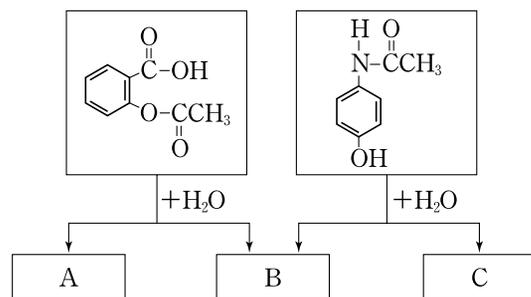
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 각각 Cl, Br, I 중 하나이다.) [3점]

<보기>

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.



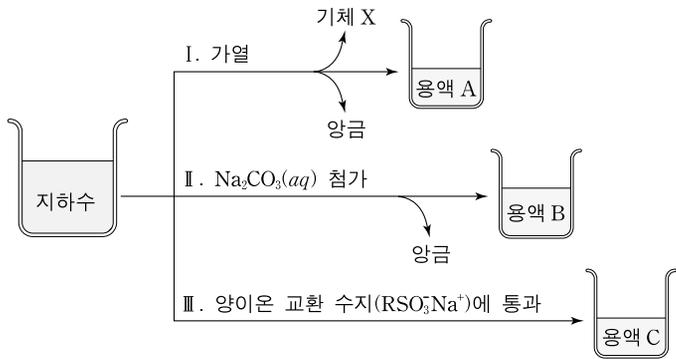
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A에 염화철(III) 수용액을 넣으면 정색 반응을 한다.
 ㄴ. B 수용액에 Mg을 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.

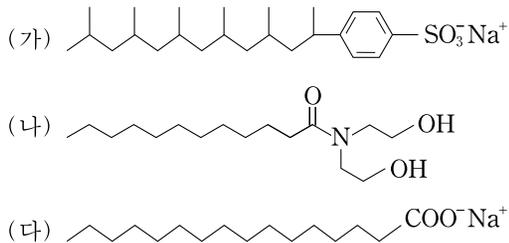


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

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

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

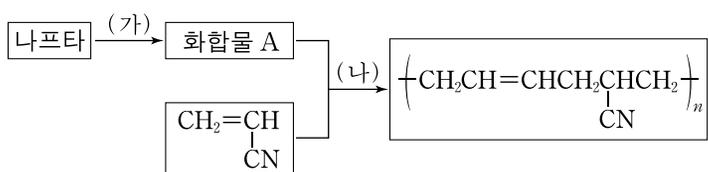


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <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 ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 어떤 고분자 화합물의 생성 과정이다.

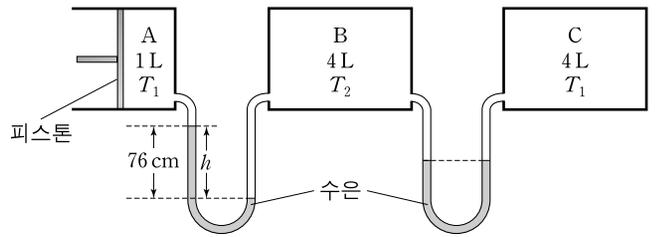


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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.

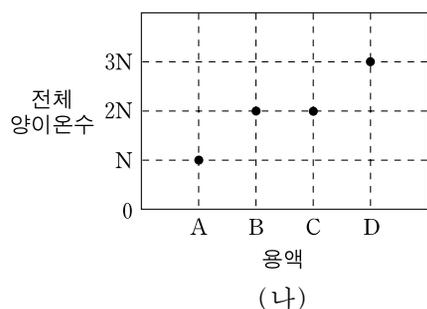
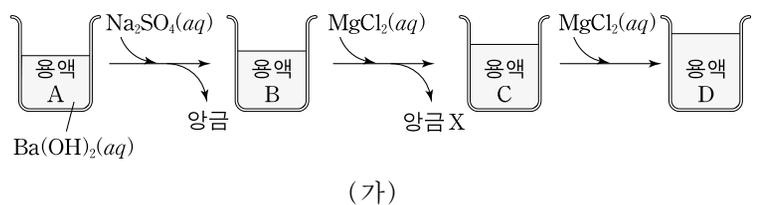


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 760mmHg이고, U자관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <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 ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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.

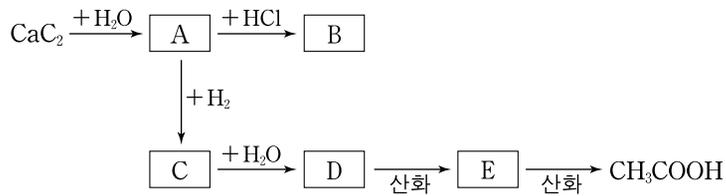


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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]

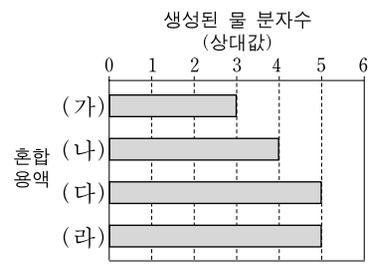
— <보기> —

ㄱ. (가)에서 기체 밀도는 용기 A에서 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



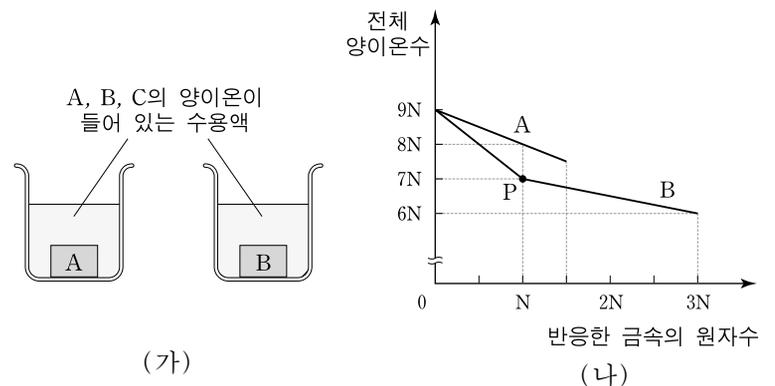
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, NaOH(aq) , HCl(aq) , $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 은 모두 묽은 수용액이고, 처음 온도는 같다.)

— <보기> —

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 3N개씩 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]

— <보기> —

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.