

과학탐구 영역(화학 I)

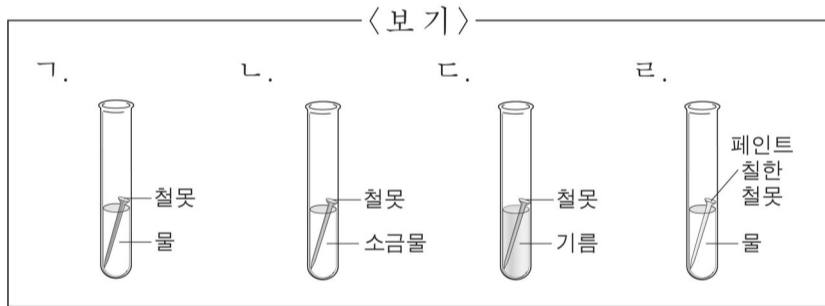


① ㄱ-----② ㄷ-----③ ㄱ, ㄴ-----④ ㄴ, ㄷ-----⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

0. ---- 영희는 바닷물 속에서 사용하는 철제 도구의 부식이 빠르다는 이야기를 듣고, 그 이유를 알아보기 위하여 다음과 같은 가설을 세웠다.

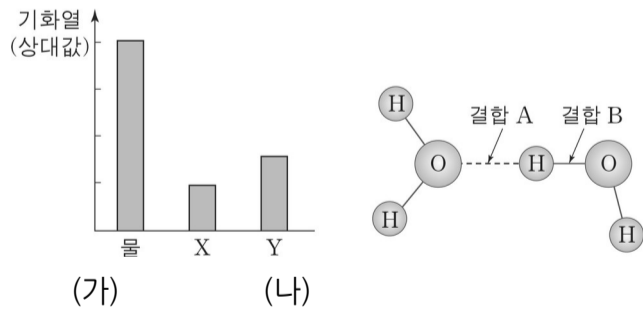
바닷물 속의 염분이 철제 도구의 부식을 촉진시킨다.

--이 가설을 검증하기 위하여 반드시 필요한 실험을 <보기>에서 모두 고른 것은?



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

1. ---- 그림 (가)는 물과 어떤 물질 X, Y의 같은 분자 수에 대한 기화열을, (나)는 물 분자의 결합 모형을 나타낸 것이다.



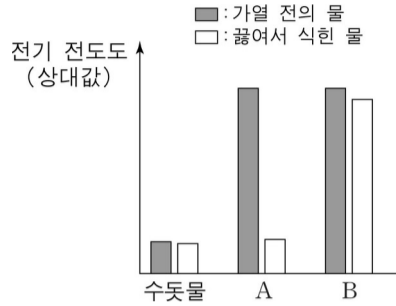
--이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3 점]

<보기>

ㄱ. 물질의 분자 간 인력은 $Y > X$ 이다.
 ㄴ. 물의 기화열이 큰 것은 결합 A 때문이다.
 ㄷ. 수증기는 결합 B가 끊어져서 생성된 것이다.

2. ---- 그림은 수돗물과 칼슘 이온이 들어 있는 두 종류의 지하수 A, B를 가열하기 전과 끓여서 식힌 후, 각각의 전기 전도도를 측정하여 나타낸 것이다.



--이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A가 수돗물보다 보일러 용수로 더 적합하다.
 ㄴ. A를 끓일 때 기체가 생성되는 반응이 일어난다.
 ㄷ. 끓여서 식힌 물을 사용할 때 B보다 A에서 비누 거품이 잘 생긴다.

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

3. ---- 철수는 아질산암모늄(NH4NO2)과 공기를 사용하여 두 가지 실험을 하였다.

[실험]
 I. NH4NO2을 열분해하여 얻은 기체의 밀도를 25°C에서 측정하였다.

$$\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \boxed{\text{기체}} + 2\text{H}_2\text{O}$$

 II. 공기와 충분한 양의 구리가 들어 있는 밀폐 용기를 가열하여 반응시킨 후 용기 내에 남은 기체의 밀도를 25°C에서 측정하였다.

$$\text{공기} + \text{구리} \rightarrow \boxed{\text{기체}} + \text{산화구리}$$

[결과]
 ◦ 실험 II에서 얻은 기체의 밀도가 실험 I의 기체보다 약 0.5% 크다.

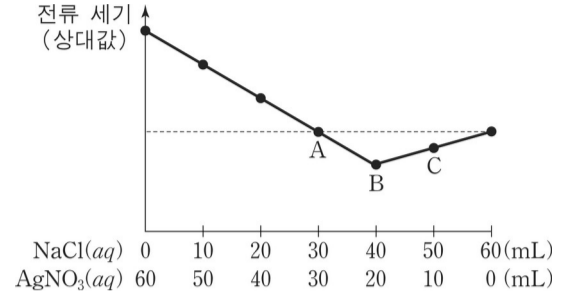
--이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 실험 I의 기체는 분유통의 충전제로 이용된다.
 ㄴ. 실험 II에서 얻은 기체에는 산소가 포함되어 있다.
 ㄷ. 실험 II에서 얻은 기체에는 실험 I의 기체보다 상대적 질량이 큰 기체가 포함되어 있다.

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

4. ---- 그림은 염화나트륨(NaCl) 수용액과 질산은(AgNO3) 수용액을 여러 부피비로 반응시킬 때, 혼합 용액의 전류 세기를 나타낸 것이다.



--이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3 점]

<보기>

ㄱ. A에서 생성되는 양금의 양은 C보다 많다.
 ㄴ. B에서 단위 부피당 이온 수가 가장 많다.
 ㄷ. 두 수용액의 단위 부피당 양이온 수는 같다.

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

5. ---- 표는 세 가지 합금 소재의 특성을 나타낸 것이다.

합금	A	B	C
주요성분	Al, Cu, Mg	Cu, Zn	Ni, Cr
밀도(g/cm³)	2.6	8.5	8.4
녹는점(°C)	565	930	1400
상대적 전기 저항	작다	작다	크다

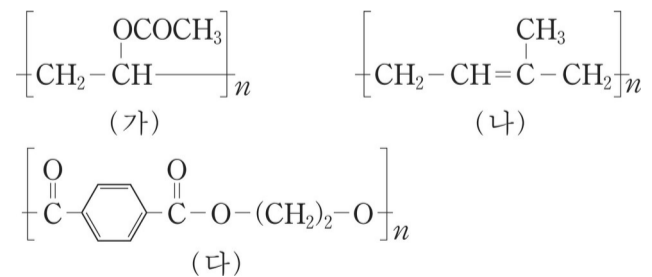
--이 합금 소재의 이용에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3 점]

<보기>

ㄱ. 비행기 동체용 재료로는 A가 B보다 적합하다.
 ㄴ. 금속을 녹여 동상을 제작할 때 B가 C보다 적합하다.
 ㄷ. 헤어드라이어의 전열선 재료로는 C가 가장 적합하다.

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

6. ---- 그림은 세 가지 고분자 화합물의 구조를 나타낸 것이다.



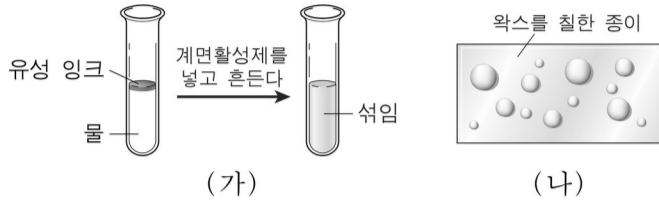
--이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 첨가 중합체는 두 가지이다.
 ㄴ. (나)의 단위체에는 이중결합이 한 개 있다.
 ㄷ. (다)는 열가소성 고분자이다.

① L-----② C-----③ G, L-----④ G, C-----⑤ L, C

7. ---- 그림 (가)는 유성 잉크가 계면활성제에 의해 물과 잘 섞이는 현상을, (나)는 왁스를 칠한 종이 표면에 물방울이 맺힌 모양을 나타낸 것이다.



--(가)와 (나)의 원리와 가장 관련 깊은 것을 <보기>에서 옳게 고른 것은?

<보기>
 G. 세제로 기름이 묻은 접시를 닦는다.
 L. 뜨거운 기름에 물을 넣으면 물과 기름이 튄다.
 C. 방수를 위해 섬유 표면에 오일이 함유된 재료로 코팅을 한다.

(가) (나)----- (가) (나)
 ① G L-----② G C
 ③ L G-----④ L C
 ⑤ C G

8. ---- 영희는 기체의 성질을 알아보기 위하여 다음과 같이 실험하였다.

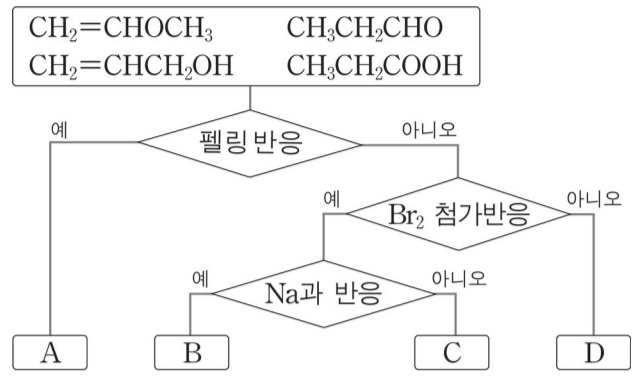
[실험]
 (가) 부피비가 1 : 2 가 되도록 피스톤을 고정시키고 기체 A와 기체 B를 넣었다.
 (나) 고정 장치를 풀었더니 피스톤이 중앙에서 멈추었다.
 (다) 실린더 (나)의 양쪽 콕을 동시에 열었다가 닫았더니, 실린더 내부의 압력이 낮아졌고 피스톤은 오른쪽으로 이동하였다.

--이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 실험에서 온도 변화와 피스톤의 마찰은 없고, 콕 구멍의 크기는 같다.) [3 점]

<보기>
 G. (가)에서 기체의 분자 수는 A > B 이다.
 L. (가)에서 기체 A의 압력은 (나)의 1.5 배이다.
 C. 기체 분자의 평균 운동속력은 A > B 이다.

① G-----② L-----③ G, C-----④ L, C-----⑤ G, L, C

9. ----다음은 몇 가지 탄소화합물을 어떤 기준에 따라 구분한 것이다.



--이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3 점]

<보기>
 G. A와 C는 이성질체이다.
 L. B를 산화시키면 알데히드가 생성된다.
 C. B와 D는 섞이지 않는다.

① G-----② C-----③ G, L-----④ L, C-----⑤ G, L, C

10. --다음은 어느 백과사전에 있는 잠수병에 대한 설명이다.

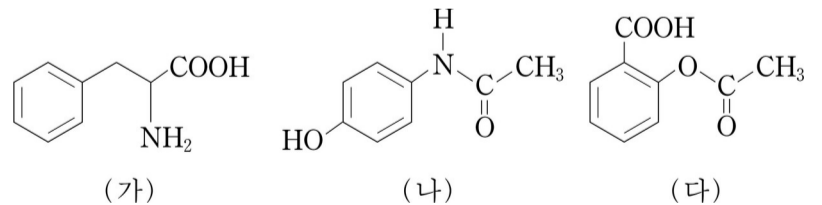
잠수부의 공기통에 공기를 주입하면, 잠수부가 물 속에 들어갔을 때 높은 수압에 의해 혈액 속에 용해되는 질소의 양이 증가한다. 잠수부가 빠른 속도로 수면으로 올라가면 압력이 빠르게 낮아지게 된다. 이때 질소의 용해도가 급격하게 감소하므로, 혈액 속에서 생성된 기포가 잠수병을 유발하게 된다.

--잠수병 발생을 줄이기 위해 산소와 함께 공기통에 주입할 기체의 성질로 적합한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
 G. 반응성이 없어야 한다.
 L. 인체에 대한 독성이 없어야 한다.
 C. 질소보다 물에 대한 용해도가 작아야 한다.

① L-----② G, L-----③ G, C-----④ L, C-----⑤ G, L, C

11. --그림은 세 가지 탄소화합물의 구조식을 나타낸 것이다.



--이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3 점]

- ① 세 화합물 모두 방향족 화합물이다.
- ② (나)를 산화시키면 알데히드가 얻어진다.
- ③ (다)를 가수분해시키면 아세트산이 얻어진다.
- ④ 세 화합물 모두 에스테르화 반응을 할 수 있다.
- ⑤ 가수분해 생성물이 염화철(III) 수용액과 정색반응을 나타내는 것은 두 가지이다.

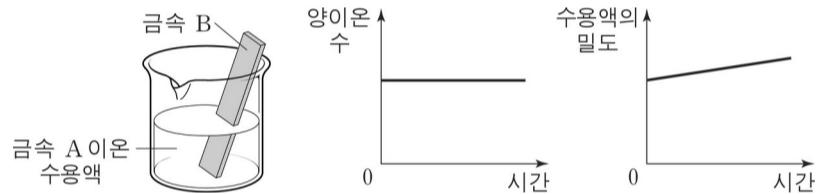
12. --표는 탄소와 수소로 구성된 화석 연료 A, B, C의 성질을 나타낸 것이다.

화석 연료	밀도(g/L)	끓는점(°C)	연소열(kJ/g)
A	0.65	-162	56
B	1.80	-42	51
C	2.40	-0.6	50

--이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 밀도는 25°C, 1기압에서 측정된 것이다.)

- ① 한 분자 당 탄소의 수는 A가 가장 많다.
- ② 단위 부피당 발열량이 가장 작은 것은 A이다.
- ③ C는 상온에서 액체 상태이다.
- ④ A는 C보다 저장과 운반이 용이하다.
- ⑤ 밀도가 증가할수록 분자 간 인력이 감소한다.

13. --그림은 금속 A 이온 수용액에 금속 B를 넣었을 때 금속이 석출되는 반응에서, 시간에 따른 수용액의 양이온 수와 밀도를 나타낸 것이다.

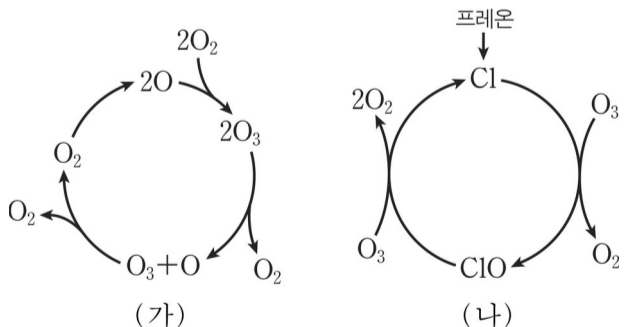


--이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 금속 B는 물과 반응하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 금속 A는 B보다 산화되기 쉽다.
 - ㄴ. 원자의 상대적 질량은 B > A이다.
 - ㄷ. 수용액의 전체 이온 수는 변화가 없다.

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

14. --그림은 성층권에서 일어나는 오존의 생성과 분해 반응의 일부를 나타낸 것이다.



--이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)에는 햇빛이 필요하다.
 - ㄴ. (가)에서 오존 농도는 증가한다.
 - ㄷ. (나)에서 Cl는 촉매로 작용한다.

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

15. --다음은 어떤 에너지 또는 에너지 자원에 대한 설명이다.

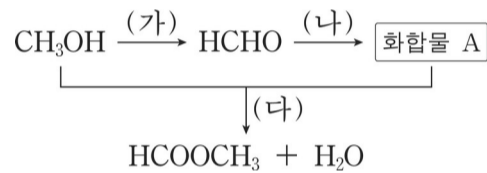
- ⦿ A : 집광 장치를 이용하여 에너지를 얻거나 전기 에너지로 직접 변환하여 이용할 수 있으며, 환경오염이 없으나 에너지 밀도가 낮다.
- ⦿ B : 핵분열 반응에서 발생하는 에너지로 주로 발전에 이용된다.
- ⦿ C : 연소할 때 발열량이 큰 청정 연료로서 연료전지에 사용하며, 효율적인 저장법이 개발되면 이용이 훨씬 편리하다.

--이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 날씨와 계절의 영향을 받는다.
 - ㄴ. B는 온실 기체를 발생시킨다.
 - ㄷ. C는 액화 석유 가스(LPG)의 주성분이다.

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

16. --그림은 메탄올을 출발 물질로 하는 일련의 반응을 나타낸 것이다.

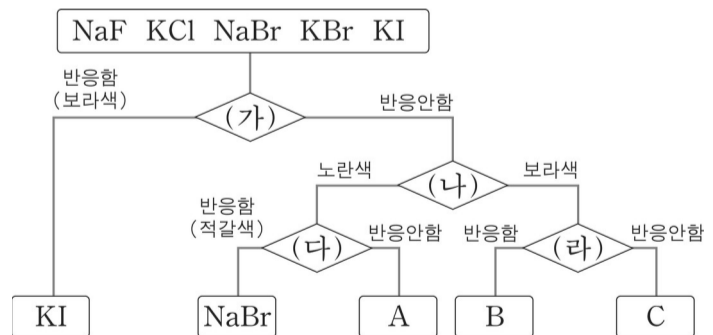


--이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)와 (나)는 산화반응이다.
 - ㄴ. (다)는 축합반응이다.
 - ㄷ. 화합물 A는 암모니아성 질산은 수용액과 반응한다.

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

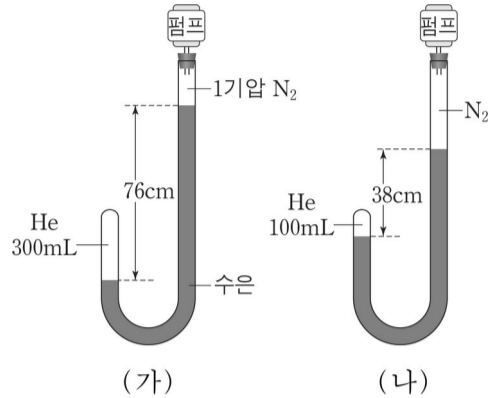
17. --다음은 할로겐의 반응성과 원소의 특성을 이용하여 할로겐화염 수용액을 구분하기 위한 실험 과정이다.



--이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① (가)에서 브롬수를 이용할 수 있다.
- ② (나)는 불꽃반응 실험이다.
- ③ (다)에서 NaBr 수용액의 브롬화 이온은 산화된다.
- ④ 실험 (다)를 (라)에 이용할 수 있다.
- ⑤ C는 KBr이다.

18. --그림 (가)는 헬륨(He)과 수은이 들어 있는 J자관에 질소(N₂)를 주입한 것을, (나)는 (가)의 J자관에 펌프로 N₂를 계속해서 주입하여 변화된 상태를 나타낸 것이다.

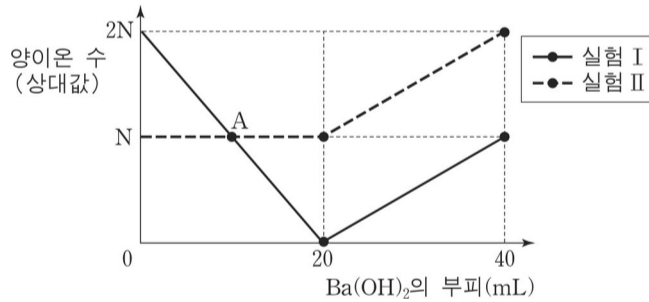


--이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?(단, 1기압은 760mmHg 이고, 온도 변화는 없다.) [3 점]

- <보기>
- ㄱ. (나)에서 N₂의 압력은 6기압이다.
 - ㄴ. (가)와 (나)에서 N₂ 분자의 평균 운동에너지는 같다.
 - ㄷ. (나)에서 N₂ 대신에 He을 같은 분자 수만큼 주입해도 수은 기둥의 높이 차이는 38cm이다.

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

19. --실험 I은 묽은 황산(H₂SO₄) 20mL가 들어 있는 비커에 수산화바륨(Ba(OH)₂) 수용액을 조금씩 넣었을 때, 혼합 용액에 녹아 있는 양이온 수를 측정한 것이다. 실험 II는 묽은 황산 대신에 염화마그네슘(MgCl₂) 수용액 20mL를 사용하여 실험 I과 같은 방법으로 측정한 것이다.



--이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3 점]

- <보기>
- ㄱ. 실험 I에서 구경꾼 이온은 두 종류이다.
 - ㄴ. A에서 실험 II 수용액의 전체 이온 수는 실험 I의 2배이다.
 - ㄷ. A에서 실험 II의 양금을 실험 I 용액에 넣으면 중화반응이 일어난다.

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

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.