

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

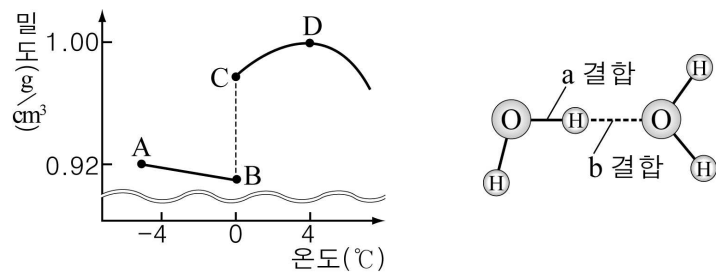
수험번호

2

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 반드시 자신이 선택한 과목의 문제지를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때에는 반드시 ‘수험 생이 지켜야 할 일’에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하 시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문 항은 모두 2점씩입니다.

1. 그래프는 온도에 따른 물의 밀도를, 그림은 물 분자의 결합 모형을 나타낸 것이다.



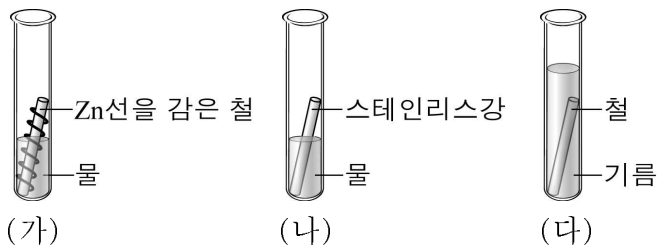
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A에서 B로 될 때 a 결합의 세기는 변하지 않는다.
 ㄴ. B에서 C로 될 때 b 결합의 평균 개수는 늘어난다.
 ㄷ. 같은 수의 분자가 차지하는 부피는 C보다 D에서 더 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림과 같이 서로 다른 조건으로 실험한 세 개의 금속 막대는 거의 부식되지 않았다.



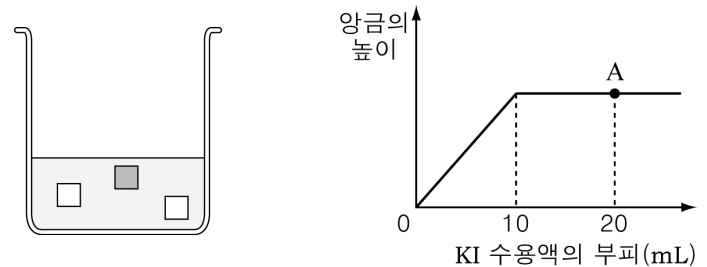
(가)~(다)의 부식 방지 원리가 적용된 실생활의 예를 <보기>에서 골라 바르게 짝지은 것은?

< 보 기 >

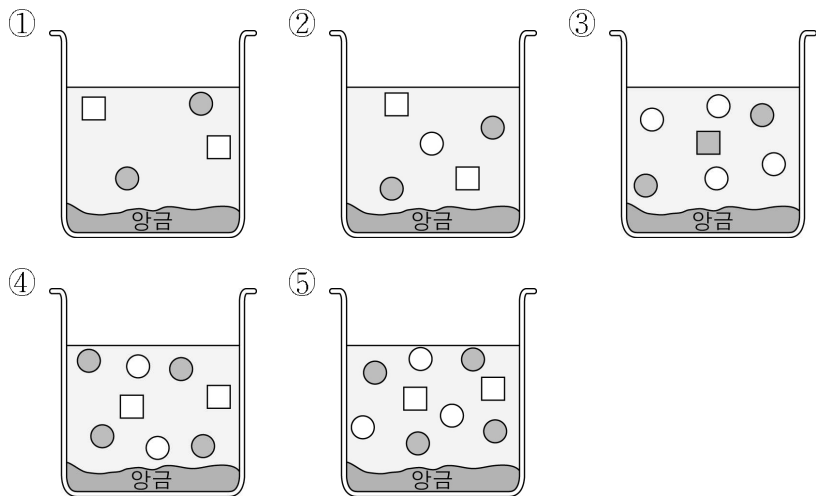
- ㄱ. 크롬으로 도금한 수도꼭지
 ㄴ. 마그네슘이 연결된 철제 수도관
 ㄷ. 철, 크롬, 니켈의 합금으로 만든 주방 용기

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

3. 그림은 질산납($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) 수용액 20mL에 들어 있는 이온의 모형을, 그래프는 이 수용액에 요오드화칼륨(KI) 수용액을 가하면서 생성되는 앙금의 높이를 측정하여 나타낸 것이다.



그래프에서 A점의 용액에 들어 있는 이온의 모형으로 옳은 것은? (단, ●는 K^+ , ○는 I^- 이다.) [3점]



4. 다음은 나트륨의 성질을 알아보기 위한 실험 과정이다.

- (가) 그림과 같이 물과 페놀프탈레인 용액이 들어 있는 삼각 플라 스크에 나트륨 조각을 넣고 입구를 막는다.
 (나) 반응이 끝난 후, 유리관 속 수면의 높이와 용액의 색깔 변화를 관찰한다.
 (다) 과정 (나)의 용액을 백금선에 묻혀 불꽃 반응색을 관찰한다.



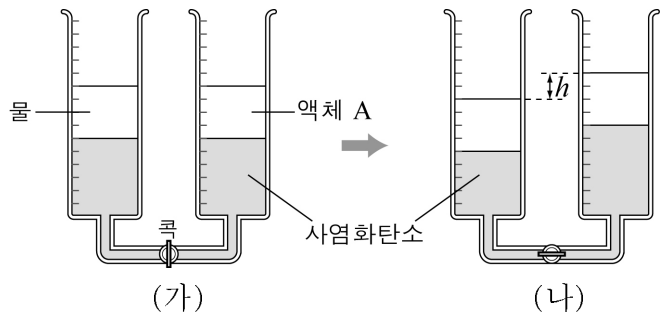
이 실험 결과를 바르게 예측한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 유리관 속 수면의 높이가 높아진다.
 ㄴ. 용액의 색깔은 붉은색으로 변한다.
 ㄷ. 용액의 불꽃 반응색은 노란색이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 같이 콕으로 분리된 용기에 사염화탄소를 넣고, 그 위에 같은 양의 물과 액체 A를 가한 후 콕을 열었더니 그림 (나)와 같이 양쪽 면의 높이가 달라졌다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 물의 밀도는 액체 A보다 크다.
 ㄴ. 물 대신 소금물을 사용하면 h 가 커진다.
 ㄷ. 액체 A를 물에 넣으면 서로 섞이지 않는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 철과 알루미늄을 제련하는 방법이다.

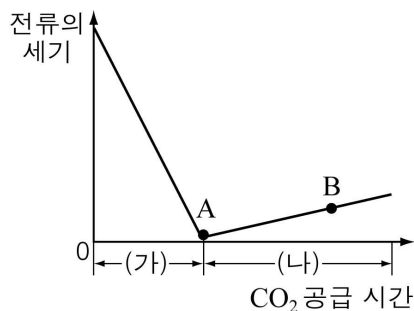
- (가) 용광로에 철광석(Fe_2O_3), 코크스, 석회석을 넣고 열풍을 공급하면 코크스의 불완전 연소로 생성된 일산화탄소가 철광석과 반응하여 철이 얻어진다.
 (나) 산화알루미늄(Al_2O_3)에 빙정석을 넣어 용융 전기 분해시키면 (-)극에서 알루미늄이 얻어진다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)에서 일산화탄소는 환원제로 작용한다.
 ㄴ. (나)의 (-)극에서는 환원 반응이 일어난다.
 ㄷ. (나)에서 빙정석은 산화알루미늄의 녹는점을 낮춘다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그래프는 석회수가 들어 있는 비커에 전원 장치를 연결하고 이산화탄소를(CO_2) 일정하게 계속 공급하면서 비커 속 용액의 전류의 세기를 측정하여 나타낸 것이다.

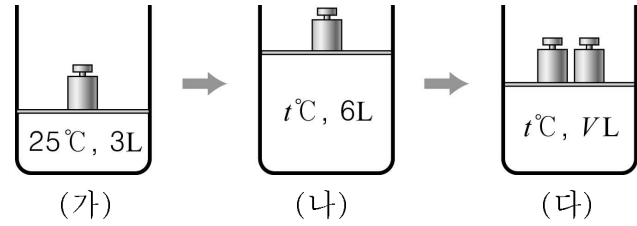


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. A보다 B에서 비누가 잘 풀린다.
 ㄴ. (가) 구간에서는 용액의 온도가 올라간다.
 ㄷ. (나) 구간의 반응으로 석회동굴의 형성원리를 설명할 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)~(다)는 일정량의 기체를 실린더에 넣고 온도와 압력을 각각 변화시켰을 때의 모습을 나타낸 것이다.

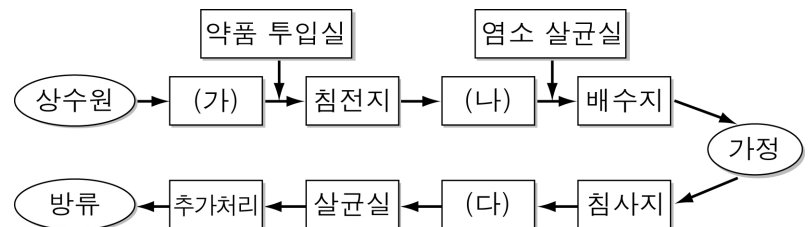


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 무게는 무시하고, 추 1개에 의한 압력은 대기압과 같다.) [3점]

- ㄱ. (나)의 온도(t)는 50°C 이다.
 ㄴ. (다)의 부피(V)는 4L이다.
 ㄷ. 분자의 평균 운동에너지는 (나)가 (다)보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 물의 정수 과정과 하수 처리 과정을 나타낸 것이다.

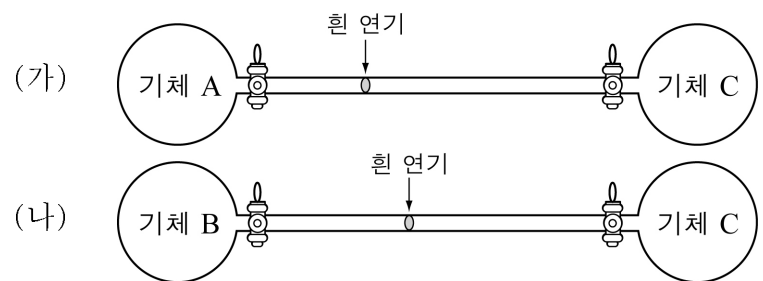


과정 (가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)에서는 밀도 차에 의해 모래, 흙 등이 가라앉는다.
 ㄴ. (나)에서는 응집제를 이용하여 미세 입자를 제거한다.
 ㄷ. (다)에서는 모래, 자갈, 활성탄을 이용하여 불순물을 걸러낸다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 기체 A와 C를, (나)는 기체 B와 C를 각각 유리구에 넣은 후, 동시에 콕을 열었을 때 흰 연기가 생성된 모습을 나타낸 것이다. (단, 각 유리구에 넣은 A, B, C의 온도와 압력은 모두 같다.)



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

- ㄱ. A의 확산 속도는 C보다 빠르다.
 ㄴ. (가)보다 (나)에서 흰 연기가 빨리 생성된다.
 ㄷ. A 분자의 상대적 질량은 B보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 기체 A~C가 실생활에 이용되는 예를 나타낸 것이다.

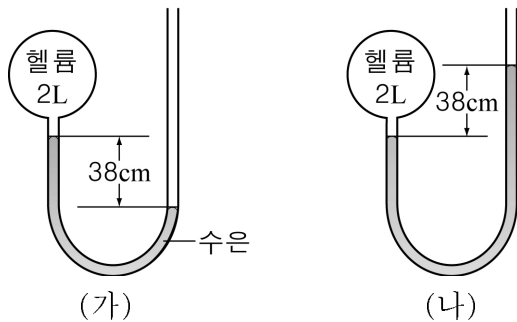
기체 A	기체 B	기체 C
 탄산음료	 분유통	 에드벌룬

기체 A~C에 대한 성질로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ. A는 승화성이 있다.
ㄴ. B는 반응성이 매우 작다.
ㄷ. C는 공기보다 밀도가 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가), (나)와 같이 J자관과 연결된 유리구에 압력이 서로 다른 헬륨 기체가 각각 2L씩 들어 있다.

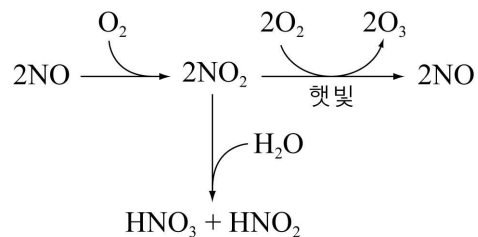


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 76cmHg이고, (가), (나)의 온도는 같다.) [3점]

ㄱ. (가)와 (나)의 헬륨의 밀도는 같다.
ㄴ. (나)의 헬륨의 압력은 (가)의 3배이다.
ㄷ. (나)의 헬륨의 평균 운동 속도는 (가)보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 자동차 엔진 속에서 생성된 일산화질소(NO)가 대기 중에서 변화되는 과정을 나타낸 것이다.

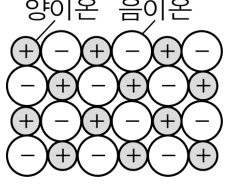
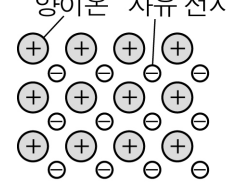


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ. NO₂는 산성비의 원인 물질이다.
ㄴ. 오존은 흐린 날보다 맑은 날에 잘 생성된다.
ㄷ. 자동차의 촉매 변환 장치는 오존의 생성을 줄일 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 고체 (가)와 (나)의 결정 모형 및 상태에 따른 전기전도성을 나타낸 것이다.

구분	(가)	(나)
결정 모형		
전기 전도성	고체: 없음 액체: 있음	고체: 있음 액체: 있음

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

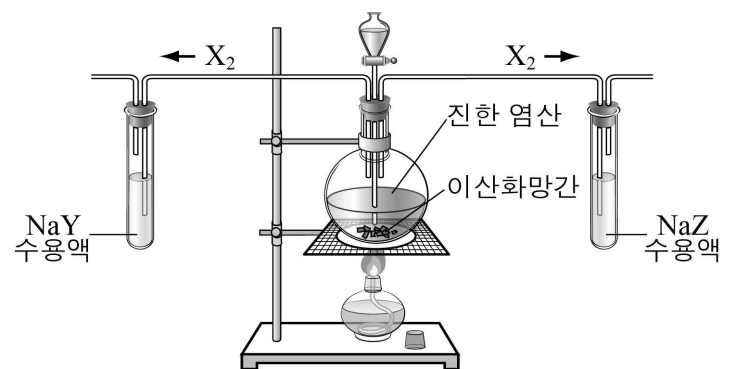
ㄱ. (가)는 금속의 결정 모형이다.
ㄴ. 액체 상태의 (가)에 전압을 걸어주면 음이온이 (+)극 쪽으로 이동한다.
ㄷ. 고체 상태의 (나)에 전압을 걸어주면 양이온이 (-)극 쪽으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 할로젠 원소의 반응성을 비교하기 위한 실험이다.

【과정】

(가) 시험관에 각각 NaY, NaZ 수용액을 넣고 그림과 같이 장치한다.
(나) 진한 염산과 이산화망간이 반응하여 발생하는 기체 X₂가 (가)의 NaY 수용액과 NaZ 수용액이 들어 있는 시험관을 각각 통과하였을 때, 시험관 속에서 일어나는 변화를 관찰한다.



【결과】

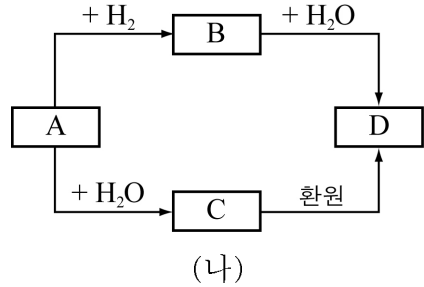
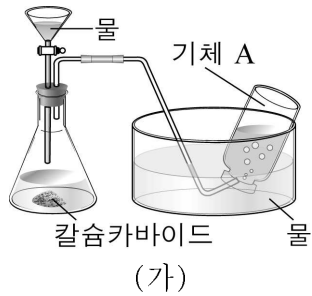
- NaY 수용액의 색깔 변화는 없었다.
- NaZ 수용액의 아래 부분이 점차 적갈색으로 변하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y, Z는 서로 다른 할로젠 원소이다.) [3점]

ㄱ. X₂는 적갈색이다.
ㄴ. Y₂는 Z₂보다 산화력이 크다.
ㄷ. (가)의 NaY 수용액에 질산은 수용액을 가하면 앙금이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 기체 A를 얻는 실험 장치를, (나)는 기체 A를 반응시켜 물질 B, C, D가 만들어지는 과정을 나타낸 것이다.



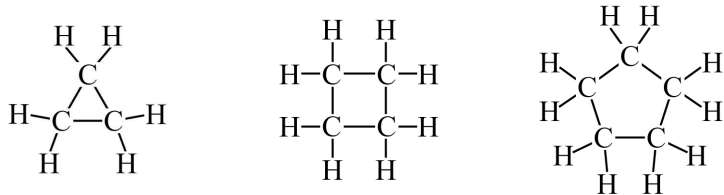
A~D의 성질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A는 용접용 기체로 사용한다.
 ㄴ. B는 과일 숙성을 빠르게 한다.
 ㄷ. C는 BTB 용액을 노란색으로 변색시킨다.
 ㄹ. D는 카르복시산과 반응하여 에스테르를 생성한다.

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

17. 그림은 세 가지 물질의 구조식을 각각 나타낸 것이다.



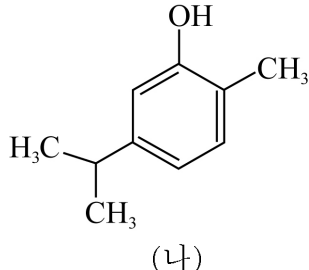
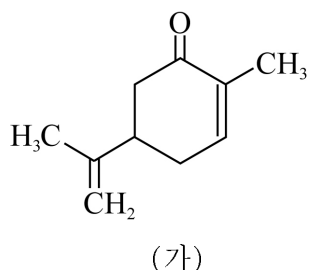
세 물질의 공통적인 성질로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 포화 탄화수소이다.
 ㄴ. 탄소와 수소 원자수의 비는 같다.
 ㄷ. 완전 연소될 때 생성되는 물질의 종류는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가), (나)는 향료의 원료로 사용되는 카르본과 카르바크롤의 구조식을 각각 나타낸 것이다.



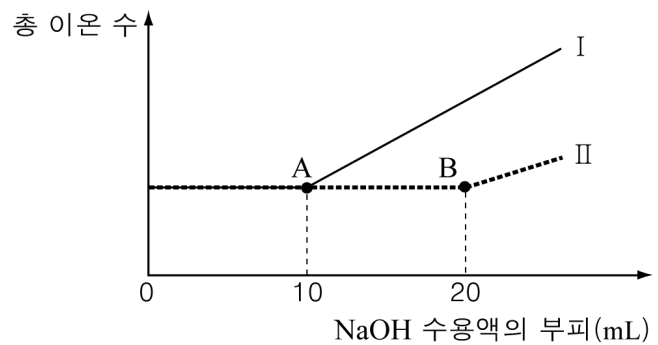
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 브롬(Br_2)과 첨가 반응을 한다.
 ㄴ. (나)는 염화철(FeCl_3) 수용액과 정색 반응을 한다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 육각형 고리는 평면 구조이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 농도가 같은 염산이 10mL씩 들어 있는 두 개의 비커에 서로 다른 농도의 수산화나트륨(NaOH) 수용액을 각각 조금씩 가할 때 각 혼합 용액의 총 이온 수 변화를 그래프 I, II로 나타낸 것이다.



I의 A와 II의 B에서 같은 값을 갖는 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. pH ㄴ. 온도
 ㄷ. Na^+ 의 수 ㄹ. 생성된 물의 양

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

20. 다음은 금속 A~C의 반응성을 알아보기 위한 실험이다.

【과정】

(가) 푸른색의 황산구리 수용액이 들어 있는 세 개의 시험관에 금속 A~C 조각을 각각 넣고 변화를 관찰한다.

(나) 무색의 황산아연 수용액이 들어 있는 세 개의 시험관에 금속 A~C 조각을 각각 넣고 변화를 관찰한다.

【결과】

구분	금속 A	금속 B	금속 C
황산구리 수용액	구리 석출	()	변화 없음
황산아연 수용액	변화 없음	아연 석출	()

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

< 보 기 >

- ㄱ. 황산구리 수용액에 B를 넣으면 푸른색이 점점 없어진다.
 ㄴ. 황산아연 수용액에 C를 넣으면 아연이 석출된다.
 ㄷ. 금속의 반응성은 $\text{C} > \text{A} > \text{B}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.