

제 4 교시

과학탐구영역(화학 I)

성명

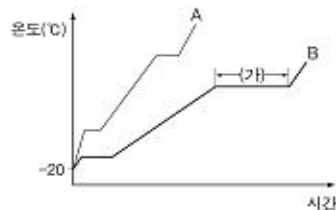
수험번호

3

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그래프는 -20°C 의 고체 A, B를 각각 20g씩 비커에 넣고 일정한 열량으로 가열할 때, 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. 분자간의 인력은 A가 B보다 작다.
- ㄴ. 액체 A는 액체 B보다 비열이 작다.
- ㄷ. B의 질량을 40g으로 하면 (가)의 길이는 2배가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 세물을 탄원으로 만들 수 있는 세 가지 방법을 나타낸 것이다.



(가) 끓인다. (나) 양극 생성 반응을 이용한다. (다) 이온 교환수지를 이용한다.

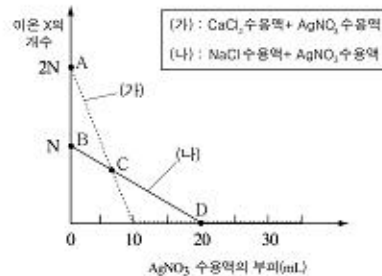
(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 일시적 세물은 (가) 방법에 의해 양극이 생성된다.
- ㄴ. (나)에는 탄산나트륨을 이용할 수 있다.
- ㄷ. (다)를 이용하면 물에 녹아 있는 총 이온 수는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

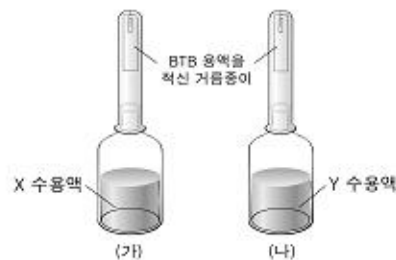
3. 그래프에서 (가)와 (나)는 염화칼슘(CaCl_2) 수용액 20mL와 염화나트륨(NaCl) 수용액 20mL가 각각 담긴 비커에 농도가 다른 질산은(AgNO_3) 수용액을 각각 조금씩 넣어 줄 때, 혼합 용액에 존재하는 이온 X의 개수를 상대값으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① X는 Cl^- 이다.
- ② A점과 B점에서 용액 속 총 이온 수의 비는 3 : 2이다.
- ③ C점 용액에서 생성된 양극의 양은 (가)와 (나)에서 같다.
- ④ (가)와 (나)의 D점 용액에 존재하는 Na^+ 와 Ca^{2+} 의 개수는 같다.
- ⑤ (가)와 (나)에 사용한 AgNO_3 수용액의 단위 부피당 총 이온 수의 비는 4 : 1이다.

4. 그림과 같이 기체 X를 녹인 수용액과 기체 Y를 녹인 수용액이 담긴 길기병에 BTB 용액을 적신 거름종이를 장치하였다. (가)의 거름종이가 먼저 푸른색으로 변하였고 잠시 후에 (나)의 거름종이가 노란색으로 변하였다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. X 수용액의 pH는 Y 수용액보다 크다.
- ㄴ. 분자의 질량은 기체 X가 기체 Y보다 크다.
- ㄷ. X 수용액과 Y 수용액이 반응하면 물이 생성된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 공기를 구성하는 성분 기체 A ~ D를 이용한 예이다.

기체	A	B	C	D
예	 냉각제	 로켓 추진 연료	 비행선	 소화기

A ~ D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 D보다 끓는점이 낮다.
 ㄴ. B는 A보다 반응성이 작다.
 ㄷ. C는 D보다 밀도가 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. (가)는 대류권, (나)는 성층권에서 일어나는 오존의 생성과 분해에 관한 화학 반응이다.

(가)	(나)
$\text{NO} + \frac{1}{2} \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2$ $\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{빛}} \text{NO} + \text{O}$ $\text{O}_2 + \text{O} \rightarrow \text{O}_3$ 전체반응 $\frac{3}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{O}_3$	$\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$ $\text{O}_3 \xrightarrow{\text{빛}} \text{O}_2 + \text{O}$ $\text{NO}_2 + \text{O} \rightarrow \text{NO} + \text{O}_2$ 전체반응 $2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)와 (나)에서 NO는 촉매로 작용한다.
 ㄴ. (가)의 반응은 햇빛이 강한 한낮에 잘 일어난다.
 ㄷ. (나)에 의해 성층권에서 오존의 농도가 감소한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 금속 칼슘(Ca)을 이용한 실험이다.

[실험]

- (가) 증류수가 담긴 비커에 완만한 한 크기의 칼슘을 넣었더니 기체가 발생하였다.
 (나) (가)의 맑은 수용액에 드라이아이스 조각을 넣었더니 용액이 뿌옇게 흐려졌다.
 (다) (나)의 수용액에 납을 넣어 넣었더니 용액이 다시 맑아졌다.

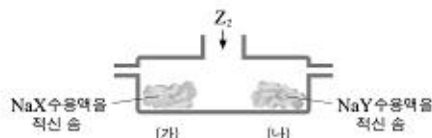
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① (가)에서 발생한 기체는 수소이다.
 ② (가)의 결과로 얻은 용액에 페놀프탈레인 용액을 넣으면 붉은 색을 나타낸다.
 ③ (나)에서 중화 반응이 일어난다.
 ④ (나)에서 용액 속 Ca^{2+} 의 기수는 증가한다.
 ⑤ (다)의 결과로 얻은 용액을 끓이면 앙금이 생성된다.

8. 다음은 할로겐의 반응성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

- (1) 그림과 같이 NaX 수용액을 적신 솜 (가)와 NaY 수용액을 적신 솜 (나)를 용기에 넣는다.
 (2) 용기에 황색의 Z_2 기체를 계속 공급해주었더니 (가)는 옅은 보라색으로 변하였고 (나)는 옅은 갈색으로 변하였다.



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

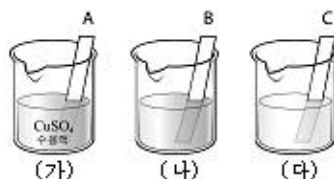
- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 X^- 가 산화된다.
 ㄴ. 실험 후 (나)에는 Z^- 가 존재한다.
 ㄷ. $2\text{NaY} + \text{X}_2 \rightarrow 2\text{NaX} + \text{Y}_2$ 의 반응은 잘 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 금속 A, B, C의 반응성을 알아보기 위한 실험이다. (단, A, B, C는 임의의 기호이다.)

[실험 과정]

- (가) 묽은 CuSO_4 수용액에 금속 A를 넣는다.
 (나) 금속 A를 꺼내고 B를 넣는다.
 (다) 금속 B를 꺼내고 C를 넣는다.



[실험 결과]

(가)	(나)	(다)
Cu가 석출된다	Cu와 A가 석출된다	A와 B가 석출된다

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 금속의 반응성은 $\text{C} > \text{B} > \text{A}$ 이다.
 ㄴ. (가)에서 용액 속의 황산 이온 기수는 감소한다.
 ㄷ. (다)에서 C는 환원된다.

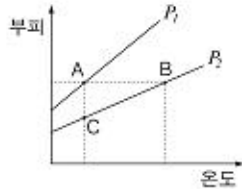
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

과학탐구영역(화학 I)

3

화학 I

10 그림은 헬륨 1g의 압력을 각각 P_1 과 P_2 로 유지하면서 온도에 따른 부피 변화를 측정하여 나타낸 것이다.

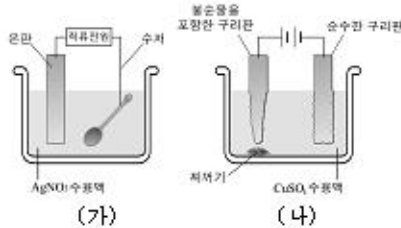


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. P_1 은 P_2 보다 크다.
 - ㄴ. A점과 B점에서 헬륨의 밀도는 같다.
 - ㄷ. 헬륨의 평균 운동 에너지는 A점이 C점보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

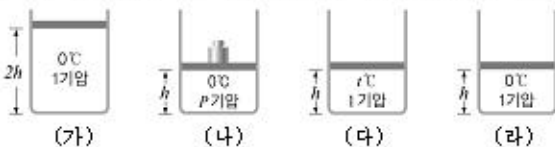
11 그림 (가)는 수지를 온도감하는 장치들, (나)는 철, 은 등의 불순물을 포함한 구리로 부터 순수한 구리를 얻는 장치들 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)에서 은판은 (-)극에 연결한다.
- ② (가)에서 수지의 질량은 변하지 않는다.
- ③ (가)에서 용액 속 Ag^+ 의 기수는 감소한다.
- ④ (나)에서 피뢰기 속에는 철(Fe)이 포함된다.
- ⑤ (나)의 순수한 구리판에서는 환원 반응이 일어난다.

12 그림 (가)~(라)는 질소 기체 1g의 온도와 압력에 따른 부피를, (라)는 질소 기체 1g이 0℃, 1기압일 때의 부피를 나타낸 것이다. (단, (가)~(라)에서 실린더의 단면적은 동일하다.)



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

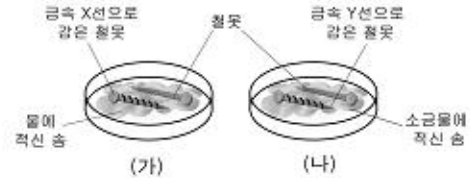
- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에서 추가 기체를 누르는 압력은 1기압이다.
 - ㄴ. (다)에서 t 는 273이다.
 - ㄷ. (라)에서 h 는 2이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13 다음은 철의 부식에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

패트리 접시에 크기가 같은 철못을 그림과 같은 조건으로 넣은 다음 일정한 시간이 지난 후 녹는 정도를 비교한다.



[실험 결과]

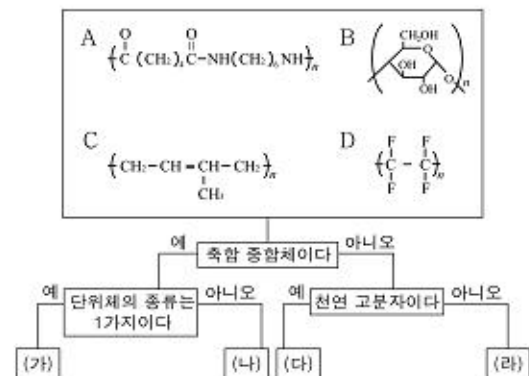
구분	(가)		(나)	
	철못	X로 감은 철못	철못	Y로 감은 철못
녹는 정도	+++	++++	++++	+

(단, +의 수가 많을수록 녹이 많이 생긴 것이다.)

위 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 금속 X는 철보다 반응성이 작다.
- ② 소금물은 철의 부식을 촉진시킨다.
- ③ YSO_4 수용액에 금속 X를 넣으면 금속 Y가 석출된다.
- ④ 금속 Y는 금속 X의 부식 방지제 이용될 수 있다.
- ⑤ (나)의 소금물에 적신 솜에서 Y^{2+} 이 생성된다.

14 다음은 고분자 화합물을 몇 가지 기준에 따라 분류한 것이다.



(가)~(라)에 해당하는 물질을 마르거 배열한 것은?

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

15 그림은 세 가지 플라스틱의 재활용을 위한 분류 기호와 중합체의 구조식을 나타낸 것이다.

분류 기호			
중합체의 구조식	$\left(\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right)_n$	$\left(\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{Cl}) \right)_n$	$\left(\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5) \right)_n$

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① HDPE의 단위체는 상온에서 기체 상태이다.
 ② HDPE는 밀비 손잡이에 이용된다.
 ③ PS의 단위체는 물에 잘 녹는다.
 ④ PVC는 열을 가해도 녹지 않는다.
 ⑤ PVC와 PS를 완전 연소시키면 생성물의 종류는 같다.

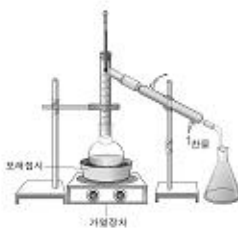
16 그림은 메탄올(CH_3OH)을 이용한 반응 (가)~(마)를 나타낸 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① (가)에서 생성된 물질은 은거울 반응을 한다.
 ② (나)에서 에테르가 생성된다.
 ③ (다)에서 산소 기체가 발생한다.
 ④ (라)에서 생성된 물질은 물에 녹아 염기성을 나타낸다.
 ⑤ (마)에서 생성된 물질은 과일향이 난다.

17 그림은 경유의 성분 물질을 분리하기 위한 실험 장치이고, 표는 경유로부터 분리된 물질 A, B, C가 얼어진 온도 구간이다.



물질	온도 구간
A	200 ~ 250℃
B	250 ~ 300℃
C	300 ~ 350℃

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >

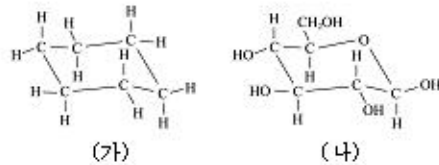
 ㄱ. A가 가장 먼저 얼어진다.

 ㄴ. B를 크리칭하면 C가 된다.

 ㄷ. LPG는 경유의 성분 물질 분리와 같은 원리로 분리할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

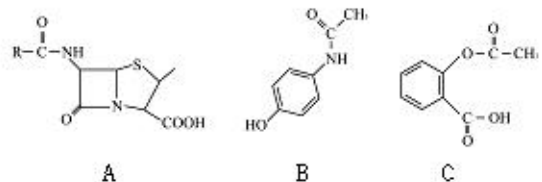
18 그림은 물질 (가)와 (나)의 분자 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① (가)는 첨가 반응을 한다.
 ② (가)와 (나)는 이성질체이다.
 ③ (나)의 수용액은 환원성이 있다.
 ④ (나)는 염화철(III) 수용액과 적색 반응을 한다.
 ⑤ 물에 대한 용해도는 (가)보다 (나)가 작다.

19 표는 의약품 A~C의 분자 구조를 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >

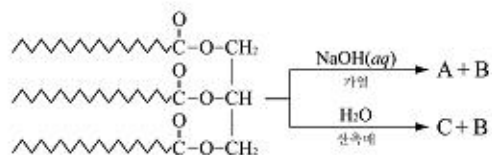
 ㄱ. A는 페니실린 계열을 가지고 있다.

 ㄴ. B는 방향족 화합물이다.

 ㄷ. C가 가수 분해되면 아세트산이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20 다음은 유지를 이용한 두 가지 화학 반응을 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >

 ㄱ. A 수용액은 Ca^{2+} 와 반응하여 앙금을 생성한다.

 ㄴ. B는 물에 잘 녹는 물질이다.

 ㄷ. C는 첨가 반응을 할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.