

제 4 교시

과학탐구 영역 (화학 I)

성명

수험번호

3

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험번호를 써 넣고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

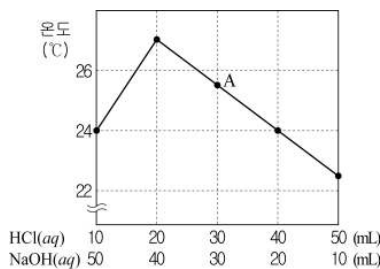
1. 다음은 공기 중에 포함된 기체 A에 대하여 조사한 내용이다.

- 초저온 분리를 통해 천연가스로부터 얻을 수 있다.
- 비활성 기체로 다른 원소와 거의 반응하지 않는다.
- 잠수부의 공기통에 산소와 함께 주입하여 사용한다.

이 기체 A로 가장 적절한 것은?

- ① 수소 ② 헬륨 ③ 질소 ④ 메탄 ⑤ 아르곤

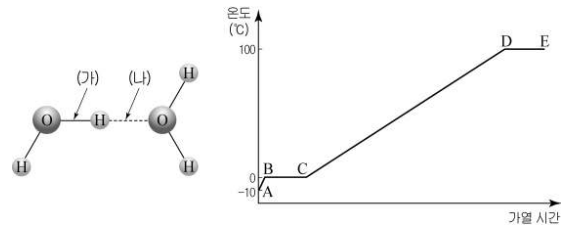
2. 그림은 묽은 염산(HCl)과 수산화나트륨(NaOH) 수용액의 부피를 다르게 하여 반응시켰을 때 각 혼합용액의 최고 온도를 나타낸 것이다.



점 A의 혼합용액에 존재하는 이온의 모형으로 가장 적절한 것은? (단, ○, ●, △, ▲은 서로 다른 이온을 나타낸 것이다.) [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

3. 그림은 물 분자의 결합 모형과 얼음 100g을 일정한 열원으로 가열했을 때 가열 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

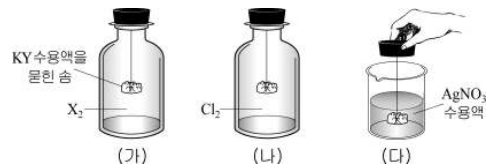
- ㄱ. 결합 (나)는 결합 (가)보다 강하다.
- ㄴ. DE 구간에서 결합 (가)가 끊어진다.
- ㄷ. 분자의 배열은 CD 구간보다 AB 구간에서 더 규칙적이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 할로겐의 반응성을 비교하기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 적갈색의 $X_2(g)$ 가 들어 있는 집기병에 KY 수용액을 묻힌 솜을 넣고 뚜껑을 닫는다.
- (나) (가)의 솜을 꺼내어 염소(Cl_2) 기체가 들어 있는 집기병에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- (다) (나)의 솜을 꺼내어 질산은($AgNO_3$) 수용액이 들어 있는 비커에 넣는다.



[실험 결과]

- (가)에서 솜에 보라색이 나타났다.
- (나)에서 솜에 적갈색이 나타났다.
- (다)에서 흰색 앙금이 생겼다.

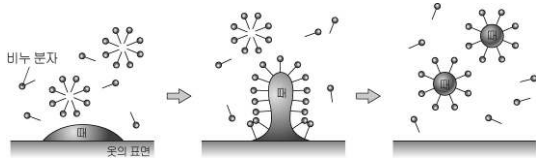
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 임의의 할로겐 원소이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 Y^- 는 산화된다.
- ㄴ. X_2 는 Cl_2 보다 반응성이 크다.
- ㄷ. KY 수용액에 Cl_2 를 넣으면 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 비누의 세탁 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 비누가 물에 녹으면 친유성기가 안쪽을 향하는 공모양을 만든다.
 ㄴ. 비누 분자의 친수성기가 때와 강하게 결합하여 섬유에서 때를 분리시킨다.
 ㄷ. 물 속에서 미셀은 쉽게 다시 뭉쳐 큰 덩어리를 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 주기율표의 일부와 임의의 원소 A~D에 대한 설명이다.

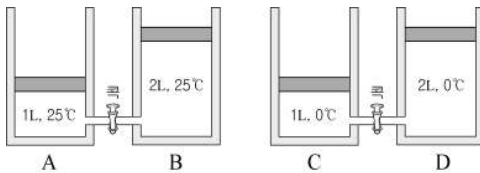
주기 \ 족	1	2	3~12	13	14	15	16	17	18
1									
2									
3									
4									

- A와 B는 고체 상태에서 전기전도성이 있다.
 • B와 C로 이루어진 안정한 화합물의 화학식은 BC_2 이다.
 • AD 수용액에 C_2 를 넣으면 D_2 가 생성된다.

원소 A~D에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 원소 A~D는 색칠된 부분 중 한 곳에 위치한다.)

- ① A는 공기 중에서 쉽게 산화된다.
 ② B는 철제 기름 탱크의 부식을 막는 데 이용된다.
 ③ C의 수소 화합물은 물에 녹아 산성을 나타낸다.
 ④ D_2 는 수돗물의 소독에 이용된다.
 ⑤ A와 C_2 를 반응시키면 전해질이 생성된다.

7. 그림은 콕으로 연결된 실린더 두 장치에 압력은 같고, 온도는 다른 조건에서 질소 기체를 넣은 모습을 나타낸 것이다.



콕을 열었을 때, 실린더 A~D의 기체 부피와 분자수를 옳게 비교한 것은? (단, 온도 변화는 없으며, 피스톤의 무게와 마찰은 무시한다.) [3점]

- | 부피 | 분자수 |
|-----------------|---------------|
| ① A = B = C = D | A = B = C = D |
| ② A = B = C = D | C = D > A = B |
| ③ A = B > C = D | A = B = C = D |
| ④ B = D > A = C | B = D > A = C |
| ⑤ B = D > A = C | D > B > C > A |

8. 철수는 석회수를 이용하여 다음과 같이 실험하였다.

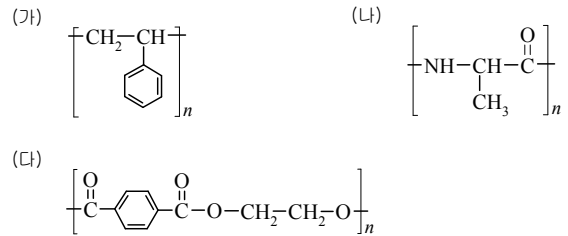
[실험]

- (가) 석회수가 들어 있는 시험관에 드라이아이스 조각을 넣었더니 뿌옇게 흐려지다가 다시 맑아졌다.
 (나) (가)의 용액을 가열하였더니 앙금이 생성되었다.

이 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① (가)에서 중화 반응이 일어난다.
 ② (나)에서 이산화탄소가 생성된다.
 ③ 석회수보다 (나)의 용액에서 비누가 잘 풀린다.
 ④ (나)의 용액을 냉각시키면 (가)의 용액으로 되돌아간다.
 ⑤ (나)의 반응으로 보일러의 판석 생성을 설명할 수 있다.

9. 그림은 세 가지 고분자 화합물의 구조를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. (가)는 열경화성 고분자이다.
 ㄴ. (나)와 (다)는 축합중합체이다.
 ㄷ. 단위체가 한 종류인 고분자는 두 가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 연료 (가)와 (나)의 특성을 조사한 자료이다.

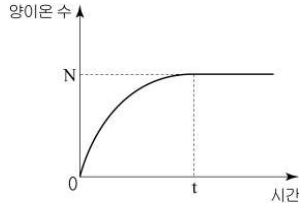
특성 \ 연료	(가)	(나)	
주성분 물질	A	B	C
밀도(g/L)	0.65	1.80	2.40
끓는점(°C)	-162	-42	-0.6
발화점(°C)	537	481	441
연소열(kJ/g)	56	51	50
연소 범위(%)	5 ~ 15	2.1 ~ 9.5	1.8 ~ 8.4

* 연소 범위(%) : 가연성 기체가 연소할 수 있는 농도

이 자료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 밀도는 25°C, 1기압에서의 값이며, 같은 조건에서 공기의 밀도는 1.16g/L이다.)

- ① (가)는 (나)보다 휴대용 연료로 적합하다.
 ② (가)는 (나)보다 누출에 의한 연료의 확산이 빠르다.
 ③ (나)는 (가)보다 누출에 의한 폭발 위험성이 크다.
 ④ 추운 겨울에 (나)를 사용할 때는 B의 비율을 높여야 한다.
 ⑤ 25°C, 1기압에서 단위 부피당 발열량이 가장 큰 것은 C이다.

11. 그림은 일정량의 증류수에 리튬(Li) 조각을 넣었을 때의 시간에 따른 양이온 수의 변화를 나타낸 것이다.



리튬 대신 같은 질량의 나트륨(Na) 조각을 넣었을 때에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원자의 상대 질량은 $\text{Li} < \text{Na}$ 이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. N은 더 커진다.
 ㄴ. t는 더 짧아진다.
 ㄷ. 수용액에 존재하는 음이온의 종류는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 금속 A, B, C를 묶은 염산(HCl)과 황산아연(ZnSO_4) 수용액에 각각 넣었을 때의 변화를 나타낸 것이다.

	A	B	C
HCl (aq)	(가)	금속판의 질량 감소	변화 없음
ZnSO_4 (aq)	금속판의 질량 증가	변화 없음	-

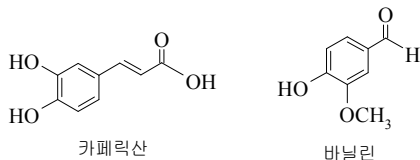
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 임의의 원소이며, 용액 속에서 2가의 양이온으로 존재한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 용액의 양이온 수는 커진다.
 ㄴ. 금속 A는 Zn보다 상대 질량이 작다.
 ㄷ. BSO_4 수용액에 C를 넣으면 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 커피에 포함된 카페익산과 바닐라향의 원료인 바닐린의 구조식이다.



두 화합물의 공통 성질로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 불포화 결합을 가지고 있다.
 ㄴ. 염화철(FeCl_3) 수용액과 정색반응을 한다.
 ㄷ. 아세트산과 반응하여 에스테르를 생성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 금속 A와 B에 대한 자료이다.

A_2O_3 가 주성분인 보크사이트는 규산염, B_2O_3 등의 불순물을 함유하고 있다. 오늘날 A는 여러 분야에서 B를 대신하여 사용되고 있다. 특히 운송 수단을 만드는 소재로 각광 받고 있으며, 군함의 갑판도 B 대신 A로 만들기도 한다. 또한 B가 부식되기 시작하면 내부까지 계속 부식되지만 A는 공기 중에서 산화하여 피막을 형성하므로 더 이상의 내부 부식을 막는다.

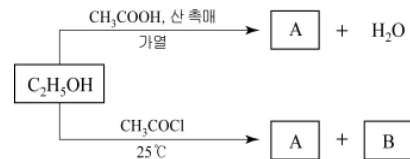
각 금속이 주성분인 합금을 <보기>에서 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

- ㄱ. 두랄루민 ㄴ. 스테인리스강 ㄷ. 니크롬

- | | | | |
|-----|---|-----|---|
| A | B | A | B |
| ① ㄱ | ㄴ | ② ㄱ | ㄷ |
| ③ ㄴ | ㄱ | ④ ㄴ | ㄷ |
| ⑤ ㄷ | ㄱ | | |

15. 그림은 에탄올($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)을 서로 다른 조건에서 반응시켰을 때의 생성물을 나타낸 것이다.



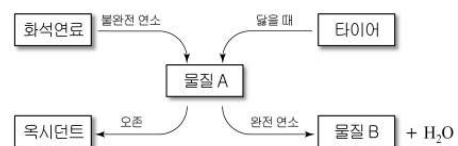
이 반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A에 Na를 넣으면 수소 기체가 발생한다.
 ㄴ. B는 철을 산화시키는 성질이 있다.
 ㄷ. 에탄올과의 반응성은 CH_3COOH 보다 CH_3COCl 이 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 대기 오염 물질 중 하나인 물질 A의 반응을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

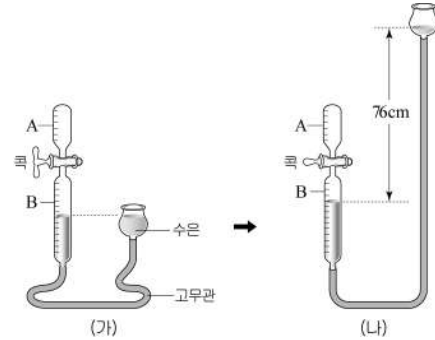
<보 기>

- ㄱ. A는 광화학스모그의 원인 물질이다.
 ㄴ. A는 탈황장치를 이용하여 제거할 수 있다.
 ㄷ. B는 산성비의 원인이 된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 헬륨의 압력과 부피에 관한 실험이다.

- (가) 기체 측정관 A, B의 헬륨 부피가 각각 50mL가 되도록 그림과 같이 장치한다.
 (나) 콕을 잠근 후 깔때기의 높이를 조절하여 수은의 높이 차를 76cm가 되도록 한다.
 (다) 콕을 연 다음 깔때기의 높이를 조절하여 수은의 높이 차를 76cm로 유지시킨다.



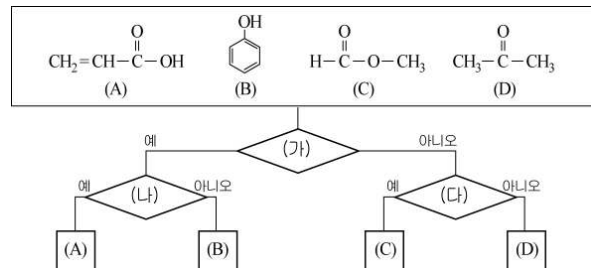
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 76cmHg이고, 온도 변화는 없다.)

<보 기>

- ㄱ. (나)에서 B의 기체 밀도는 A의 2배이다.
 ㄴ. (나)에서 분자의 평균 운동속도는 A > B이다.
 ㄷ. (다)에서 헬륨의 전체 부피는 50mL이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 탄소화합물 (A)~(D)를 어떤 기준에 따라 구분한 것이다.



(가), (나), (다)로 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은?

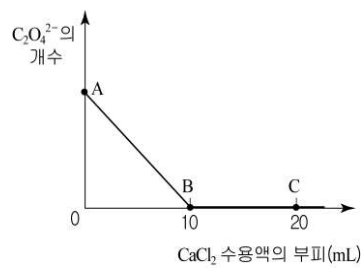
<보 기>

- ㄱ. 브롬과 첨가반응이 일어난다.
 ㄴ. BTB 용액을 노란색으로 변화시킨다.
 ㄷ. 가수분해 반응하여 메탄올이 생성된다.

(가) (나) (다)

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

19. 그림은 옥살산나트륨($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 수용액 20mL가 들어 있는 시험관에 염화칼슘(CaCl_2) 수용액을 조금씩 첨가할 때, 혼합용액에 존재하는 옥살산 이온($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$)의 개수를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

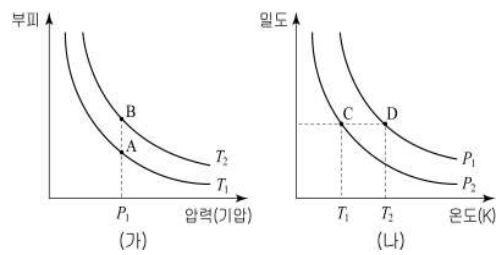
ㄱ. B와 C에서 혼합용액의 전기전도도는 같다.

ㄴ. B에서 혼합용액에 존재하는 Na^+ 과 Cl^- 의 수는 같다.

ㄷ. A와 C에서 용액에 녹아 있는 양이온 수의 비는 2:3이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 헬륨 기체 4g의 압력(P)에 따른 부피(V) 변화를, 그림 (나)는 헬륨 기체 8g의 온도(T)에 따른 밀도 변화를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P_1 과 P_2 는 2배 차이이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (나)에서 $P_1 > P_2$ 이다.

ㄴ. A와 C에서 PV 값은 같다.

ㄷ. B와 D에서 기체의 부피비는 2:1 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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