

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

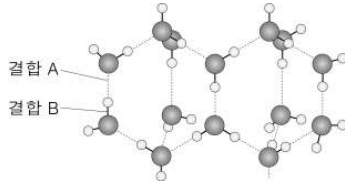
수험 번호

3

1

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답을 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 얼음의 구조를 모형으로 나타낸 것이고, 표는 물과 메탄의 특성을 나타낸 것이다.



	물	메탄
끓는점(°C)	100	-162
분자의 상대적 질량	18	16

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 결합력의 세기는 A > B이다.
 ㄴ. 얼음이 녹으면 한 분자당 결합 A의 수가 감소한다.
 ㄷ. 물이 메탄보다 끓는점이 높은 이유는 결합 B 때문이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

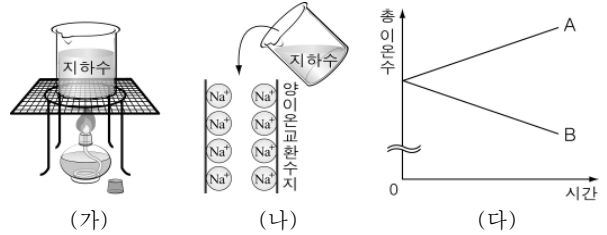
2. 그림은 알루미늄을 주재료로 사용하여 만들어진 세 가지 제품의 예를 나타낸 것이다.



알루미늄의 성질 중 위의 이용 사례들과 관련이 가장 적은 것은?

- ① 밀도가 작다.
 ② 반응성이 크다.
 ③ 열전도성이 크다.
 ④ 전기전도성이 크다.
 ⑤ 연성과 전성이 크다.

3. 그림 (가)와 (나)는 어떤 석회암 지대의 지하수를 처리하는 과정을 나타낸 것이고, (다)는 각 과정에서 지하수에 녹아 있는 총 이온수의 변화를 나타낸 것이다.



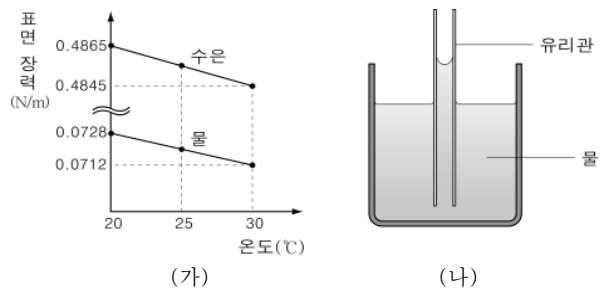
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 과정 (가)에서 이산화탄소 기체가 발생한다.
 ㄴ. B는 과정 (나)에 해당한다.
 ㄷ. 지하수에 탄산나트륨(Na_2CO_3)을 조금씩 가하면 B와 같은 결과를 얻을 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 온도에 따른 물과 수은의 표면 장력을 나타낸 것이고, (나)는 유리관을 물에 넣었을 때의 모습을 나타낸 것이다.



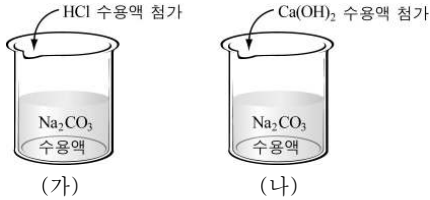
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 20°C에서 물은 수은보다 방울 모양이 더 둥글다.
 ㄴ. 온도가 낮을수록 유리관 위의 물방울 모양이 더 둥글다.
 ㄷ. 물의 응집력은 물과 유리관 사이의 부착력보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 농도가 같은 탄산나트륨(Na_2CO_3) 수용액에 묽은 염산(HCl)과 수산화칼슘($\text{Ca}(\text{OH})_2$) 수용액을 각각 넣는 과정을 나타낸 것이다.

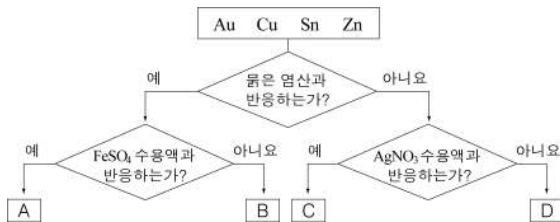


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
 ㄱ. (가)에서는 기체가 발생한다.
 ㄴ. 반응 후 용액의 pH는 (가) > (나)이다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 Na^+ 은 반응에 참여하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 네 가지 금속의 분류 과정을 나타낸 것이다.

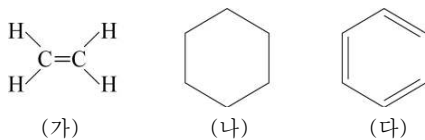


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
 ㄱ. A에 C를 부착하면 A의 부식을 방지할 수 있다.
 ㄴ. B는 통조림 캔의 재료로 사용된다.
 ㄷ. D는 전자회로에 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 세 가지 탄화수소 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다.

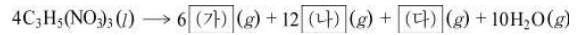


(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
 ㄱ. 브롬수 탈색 반응을 하는 것은 두 가지이다.
 ㄴ. 탄소 원자 사이의 결합 길이는 (나) > (다) > (가)이다.
 ㄷ. 분자를 구성하는 모든 원자들이 같은 평면에 존재하는 것은 세 가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 니트로글리세린($\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$)의 분해 반응과 이때 생성되는 기체 (가)~(다)의 성질을 나타낸 것이다. (단, (가)~(다)는 공기의 주성분 기체이다.)



- (가) : 반응성이 거의 없고 안정하다.
 (나) : 공기보다 무겁고 물에 약간 녹아 산성 용액을 만든다.
 (다) : 반응성이 커서 거의 모든 원소와 반응한다.

기체 (가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① (가)는 비행선의 충전 기체로 사용한다.
 ② (나)는 산성비의 원인 물질이다.
 ③ (다)는 가연성 기체로서 폭발하기 쉽다.
 ④ (가)는 (다)와 상온에서 쉽게 반응한다.
 ⑤ (나)는 탄산칼슘, (다)는 염소산칼륨의 열분해로 얻을 수 있다.

9. 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

주기 \ 족	1	2	3~12	13	14	15	16	17	18
1	A								
2	B					C			
3	D							E	
4			...					F	

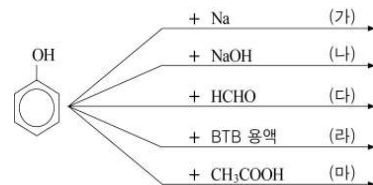
원소 A~F를 다음에 주어진 기준 (가)~(다)에 따라 분류할 때, 각 기준에 해당하는 원소수로 옳은 것은? (단, A~F는 임의의 원소 기호이다.)

분 류 기 준

- (가) 상온에서 이원자 분자로 존재한다.
 (나) 고체 상태에서 전기전도성이 있다.
 (다) 상온에서 기체 상태로 존재한다.

	(가)	(나)	(다)		(가)	(나)	(다)
①	3	2	2	②	3	3	3
③	4	2	2	④	4	2	3
⑤	4	3	4				

10. 그림은 페놀의 반응 (가)~(마)를 나타낸 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

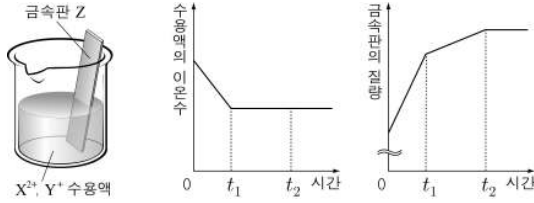
- ① (가)에서 수소 기체가 발생한다.
 ② (나)는 중화 반응이다.
 ③ (다)에서 축합 중합체가 생성된다.
 ④ (라)에서 용액은 노란색을 나타낸다.
 ⑤ (마)의 생성물은 염화철(III) 수용액과 정색 반응을 한다.

과학탐구 영역[화학 I]

3

화학 I

11. 그림은 X^{2+} , Y^{+} 이 들어 있는 수용액에 금속판 Z를 넣었을 때, 수용액의 이온수 변화와 금속판의 질량 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X, Y는 금속 원소이고, Z의 양이온은 2가이다.) [3점]

- ____ <보 기> _____
- ㄱ. 반응성은 $X > Y$ 이다.
 ㄴ. 원자의 상대적인 질량은 $X < Z$ 이다.
 ㄷ. Z^{2+} 이 포함된 수용액에 Y를 넣으면 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

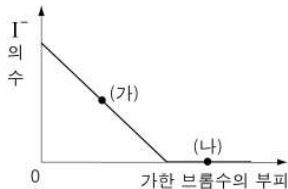
12. 그림은 칼슘카바이드(CaC_2)와 물을 반응시켰을 때 생성된 탄소 화합물 A와 관련된 일련의 반응을 나타낸 것이다.



탄소 화합물 A~E에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 불포화 탄화수소이다.
 ② B는 폴리에틸렌의 단위체이다.
 ③ C는 물에 잘 녹지 않는다.
 ④ D는 은거울 반응을 한다.
 ⑤ E는 C와 반응하여 에스테르를 생성한다.

13. 그림은 요오드화칼륨(KI) 수용액에 브롬수(Br_2)를 가했을 때, 브롬수의 부피에 따른 요오드화 이온(I^-)의 수를 나타낸 것이다.

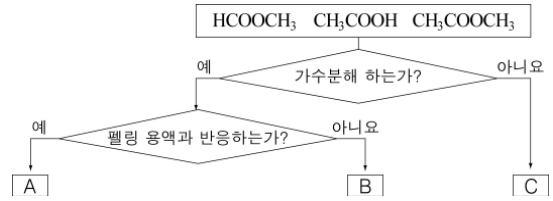


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ____ <보 기> _____
- ㄱ. I_2 는 Br_2 보다 음이온이 되기 쉽다.
 ㄴ. (가)의 용액에 충분한 양의 질산은 수용액을 가했을 때 생성되는 앙금은 한 가지이다.
 ㄷ. (나)의 용액에 염소수를 가하면 반응이 일어난다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 세 가지 탄소 화합물의 분류 과정을 나타낸 것이다.

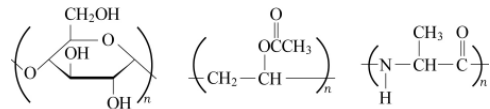


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ____ <보 기> _____
- ㄱ. A는 암모니아성 질산은 용액과 반응한다.
 ㄴ. A와 B가 가수분해 하면 모두 메탄올이 생성된다.
 ㄷ. C는 마그네슘과 반응하여 수소 기체를 발생시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 세 가지 고분자 화합물의 구조식을 나타낸 것이다.

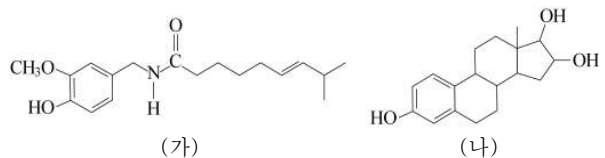


세 화합물의 공통점만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ____ <보 기> _____
- ㄱ. 축합 중합체이다.
 ㄴ. 단위체가 한 가지이다.
 ㄷ. 가수분해 반응을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 고추의 매운 맛을 내는 캡사이신의 구조식이고, (나)는 여성 호르몬인 에스트로겐의 구조식이다.

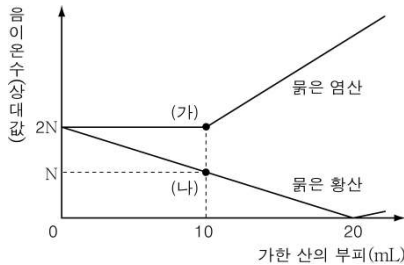


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ____ <보 기> _____
- ㄱ. (가)와 (나)는 모두 방향족 화합물이다.
 ㄴ. (가)는 펩티드 결합을 가지고 있다.
 ㄷ. (나)는 산화되어 알데히드를 생성한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 수산화바륨($\text{Ba}(\text{OH})_2$) 수용액 10mL에 묽은 염산(HCl)과 묽은 황산(H_2SO_4)을 각각 가했을 때, 각 혼합 용액의 음이온 수 변화를 나타낸 것이다.



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

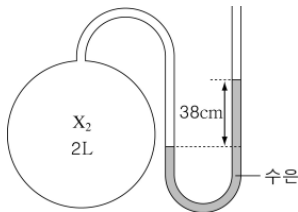
- <보 기> —
 ㄱ. 용액의 온도는 (가)가 (나)보다 높다.
 ㄴ. 용액의 양이온수의 비는 (가) : (나) = 2 : 1이다.
 ㄷ. 혼합 전 단위 부피당 음이온수는 $\text{HCl}(\text{aq})$ 이 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

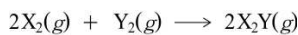
18. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

(가) 부피가 2L인 용기에 기체 X_2 를 넣었더니 그림과 같이 되었다.



(나) 용기에 같은 온도의 1기압, 1L의 기체 Y_2 를 더 넣었다.
 (다) 점화장치를 이용하여 X_2 와 Y_2 를 완전히 반응시킨 후 처음과 같은 온도로 냉각시켰다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 76cmHg이고, 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

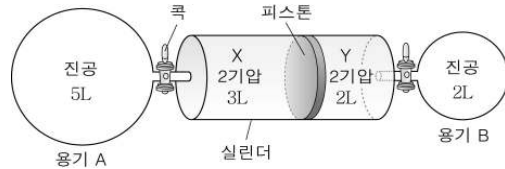
- <보 기> —
 ㄱ. (가)에서 X_2 의 압력은 0.5기압이다.
 ㄴ. 반응 전 X_2 의 분자 수는 Y_2 의 3배이다.
 ㄷ. (다)에서 수은 기둥의 높이차는 38cm이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

(가) 300K에서 두 개의 동일한 코크이 달린 실린더에 기체 X와 Y를 넣었더니 그림과 같이 되었다.



(나) 양쪽 코크를 동시에 열었다가 닫았더니 피스톤이 이동하여 실린더의 중앙에서 정지하였다.
 (다) 용기 B에 들어 있는 기체의 온도를 600K로 올렸더니 1기압을 나타냈다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 연결관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기> —
 ㄱ. (가)에서 기체의 밀도는 $\text{X} < \text{Y}$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 실린더 속 기체의 압력은 각각 1.2기압이다.
 ㄷ. (다)에서 용기 A에 들어 있는 기체 분자수는 용기 B에 들어 있는 기체 분자수의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 표는 교토 의정서에서 규정한 지구 온난화의 원인 물질에 관한 자료이다.

원인 물질	발생원	온난화지수	발생 비율(%)
A	화석연료 사용	1	99.7837
B	폐기물, 농업, 축산	21	0.2091
아산화질소(N_2O)	비료 사용	310	0.0068
플루오르화합물(HFCs, PFCs, SF_6)	냉매, 세정제 등	140~23900	0.0004

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 물질의 온난화지수는 같은 질량일 때 A를 기준으로 지구 온난화에 기여하는 비율을 구한 값이다.)

- <보 기> —
 ㄱ. A는 지구 온난화에 가장 큰 영향을 미친다.
 ㄴ. B는 천연 가스의 주성분이다.
 ㄷ. 축산업 분뇨와 쓰레기 매립지에서 발생하는 B를 연료로 활용하면 A로 전환되어 지구 온난화를 줄일 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.