

탐구 영역(과학-화학)

제 4 교시

성명

수험번호

1

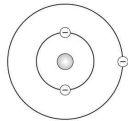
1. 다음은 철의 제련에 대한 설명이다.

용광로에 철광석, 코크스, 석회석을 넣고 고온의 공기를 불어 넣어 반응시키면 철을 얻을 수 있다. 코크스는 석탄을 가열하여 얻은 물질로 철광석의 주성분인 산화철을 환원시키는 역할을 한다.

밑줄 친 물질 중 금속 광물만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 석탄 ② 철광석 ③ 석탄, 석회석
④ 석탄, 철광석 ⑤ 석회석, 철광석

2. 그림은 원자 X의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.

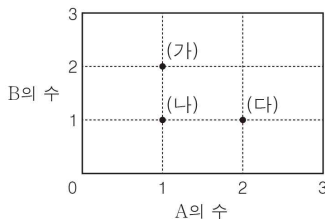


주기율표의 (가)~(마) 위치 중 X의 위치로 옳은 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이다.)

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
2	(가)		(나)	(다)		(라)		(마)

- ① (가) ② (나) ③ (다) ④ (라) ⑤ (마)

3. 그림은 원자 (가)~(다)를 구성하는 입자 A와 B의 수를 나타낸 것이다. (가)는 삼중수소(^3H)이고, A와 B는 각각 양성자와 중성자 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

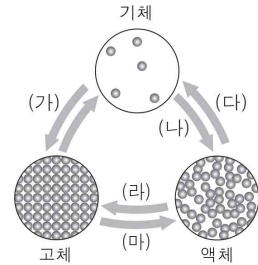
- ① A는 중성자이다.
② (나)의 전자 수는 2이다.
③ (다)의 질량수는 4이다.
④ (가)와 (나)는 동위 원소이다.
⑤ 빅뱅 이후 초기 우주에서 (다)의 원자핵이 (나)의 원자핵보다 먼저 생성되었다.

4. 다음은 쿨링 포그와 관련된 기사의 일부와 물질의 상태 변화를 분자 배열 모형으로 나타낸 것이다.

화학신문

무더위 식히는 '쿨링 포그'

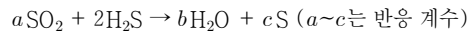
쿨링 포그 시스템은 물을 분무해 주변의 온도를 낮추는 장치로 분무된 작은 물방울이 열을 흡수하면서 ㉠하는 원리를 이용한 것이다.



물질의 상태 변화 (가)~(마) 중 ㉠에 해당하는 것은?

- ① (가) ② (나) ③ (다) ④ (라) ⑤ (마)

5. 다음은 어떤 반응의 화학 반응식이다.



$\frac{b+c}{a}$ 는?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

6. 다음은 혼합물의 분리와 관련된 실험 보고서의 일부이다.

실험 제목: 물과 에탄올의 혼합물 분리

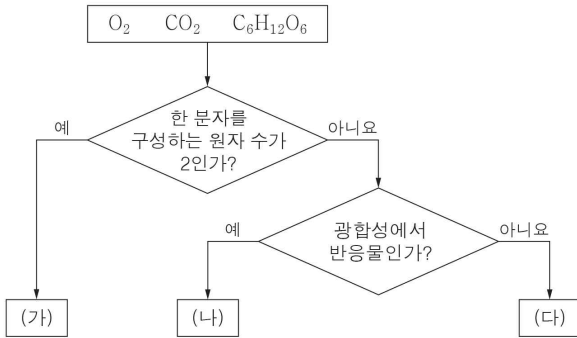
실험 목적: ㉠ 차이를 이용하여 물과 에탄올의 혼합물을 분리한다.

실험 장치

다음 중 ㉠에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은?

- ① 밀도 ② 질량 ③ 끓는점
④ 용해도 ⑤ 입자의 크기

7. 그림은 3가지 물질을 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.

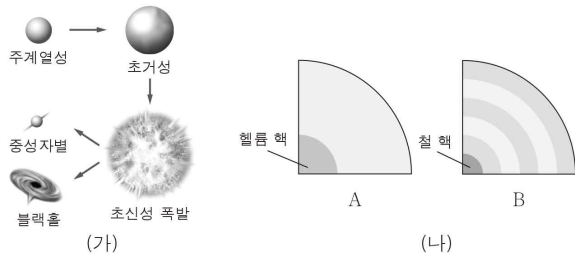


(가) ~ (다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ. (가)는 O_2 이다.
 ㄴ. 광합성에서 (나)는 환원된다.
 ㄷ. (다)는 화합물이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 질량이 큰 별의 진화 과정을, (나)는 별 A, B의 내부 구조를 나타낸 것이다. 별 A, B는 각각 (가)의 진화 과정 단계 중 어느 하나에 해당한다.

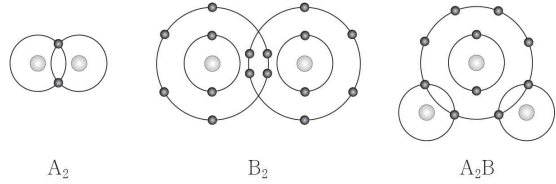


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B의 실제 크기 차이는 고려하지 않는다.) [3점]

ㄱ. B는 주계열성이다.
 ㄴ. 중심부 온도는 $A > B$ 이다.
 ㄷ. 초신성이 폭발할 때 철보다 무거운 원소가 만들어진다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 분자 A_2 , B_2 , A_2B 를 결합 모형으로 나타낸 것이다. 성간에 존재하는 분자 수는 $A_2 > A_2B > B_2$ 이다.

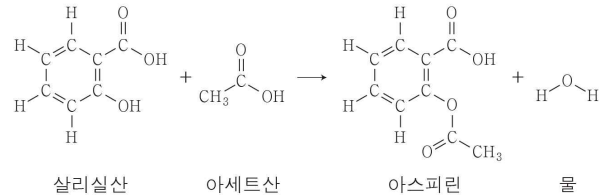


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

ㄱ. B의 원자가 전자 수는 4이다.
 ㄴ. 공유 전자쌍 수는 B_2 와 A_2B 가 같다.
 ㄷ. 성간에 존재하는 원자 수는 $A > B$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 아스피린이 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이 반응은 축합 반응이다.
 ② 살리실산은 해열, 진통 효과가 있다.
 ③ 아스피린은 최초의 합성 의약품이다.
 ④ 분자량은 살리실산이 아스피린보다 크다.
 ⑤ 구성 원소는 아세트산과 아스피린이 C, H, O로 같다.

11. 표는 3가지 물질에 대한 자료이다.

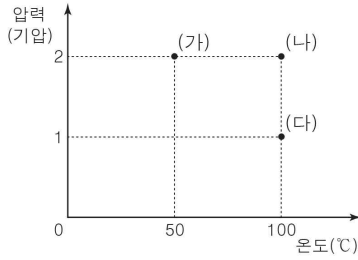
물질	질소	암모니아	메테인
분자 모형			
분자량	28	17	16
1기압에서 끓는점(°C)	-196	-33	㉠

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

ㄱ. 질소는 무극성 분자이다.
 ㄴ. ㉠은 -33보다 크다.
 ㄷ. 액체 상태에서 분자 간 인력은 암모니아가 질소보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

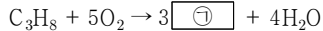
12. 그림은 일정한 질량의 기체 X에 대한 온도와 압력을 나타낸 것이다.



(가) ~ (다)에서 X의 밀도를 비교한 것으로 옳은 것은? [3점]

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

13. 다음은 프로페인(C_3H_8) 연소 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠은 온실 효과를 일으키는 기체이다.
 ㉡. 프로페인은 산화제이다.
 ㉢. 전체 분자 수는 반응 후가 반응 전보다 많다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

14. 표는 2가지 고분자 화합물의 단위체를 구조식으로 나타낸 것이다.

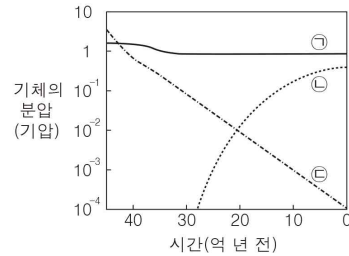
고분자 화합물	녹말	단백질
단위체		

녹말과 단백질의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㉠. 천연 고분자 화합물이다.
 ㉡. 펩타이드 결합이 존재한다.
 ㉢. 첨가 중합 반응으로 만들어진다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

15. 그림은 지구 탄생 이후 대기 조성의 변화를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 산소, 질소, 이산화 탄소 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㉠. ㉠은 질소이다.
 ㉡. ㉡은 1종류의 원소로 이루어져 있다.
 ㉢. $CO_2 + H_2O \rightarrow 2H^+ + CO_3^{2-}$ 은 ㉢의 감소 원인에 해당하는 반응의 화학 반응식이다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

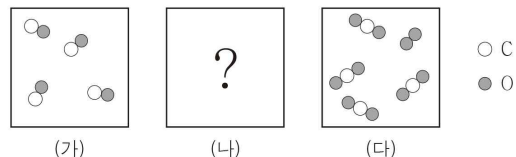
16. 다음은 일산화 탄소(CO)와 산소(O_2)가 반응하여 이산화 탄소(CO_2)를 생성하는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 용기에 CO 를 넣는다.
 (나) (가)에 O_2 를 xg 넣고 어느 한 기체가 모두 소모될 때까지 반응시킨다.
 (다) (나)에 O_2 를 $2xg$ 넣고 어느 한 기체가 모두 소모될 때까지 반응시킨다.

[실험 결과]

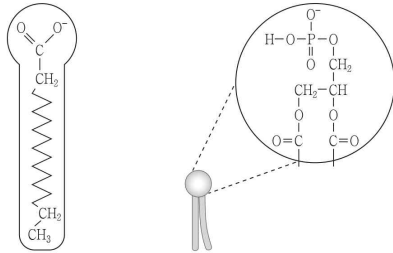
○ 각 과정 후 용기에 존재하는 분자의 모형



과정 (나)의 실험 결과에서 CO 와 CO_2 의 분자 수 비($CO:CO_2$)로 옳은 것은? [3점]

- ① 1:1 ② 1:2 ③ 1:3 ④ 2:1 ⑤ 3:1

17. 그림 (가)는 비누 분자의 구조를, (나)는 인지질 중 하나인 포스파티딘산의 구조를 나타낸 것이다.



(가) 비누 분자

(나) 포스파티딘산

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

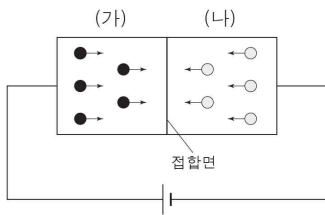
< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 계면 활성제이다.
 ㄴ. (나)에는 2중 결합이 있다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 친수성기는 (-)전하를 띤다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 불순물 반도체 (가), (나)에 대한 자료이다. ●와 ○는 각각 전자와 양공 중 하나이다.

- (가): 규소(Si)에 갈륨(Ga)을 도핑한 불순물 반도체
 ○ (나): 규소(Si)에 비소(As)를 도핑한 불순물 반도체
 ○ (가), (나)를 접합하여 만든 다이오드에서 ●, ○의 이동을 모식적으로 나타낸 전기 회로도



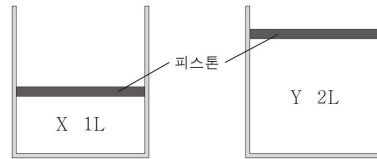
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ○는 양공이다.
 ㄴ. (가)는 p형 반도체이다.
 ㄷ. 원자가 전자 수는 갈륨이 비소보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 같은 질량의 기체 X, Y가 실린더에 각각 들어 있는 모습을 나타낸 것이다.



X가 Y보다 2배인 값을 갖는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 압력은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 분자 수 ㄴ. 밀도 ㄷ. 분자량

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

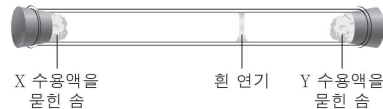
20. 다음은 기체의 확산과 관련된 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 20℃에서 유리관의 한쪽에는 X 수용액을 묻힌 솜을, 다른 한쪽에는 Y 수용액을 묻힌 솜을 동시에 넣고 입구를 막는다.
 (나) 흰 연기가 생성될 때까지 걸리는 시간을 측정한다.
 (다) 20℃ 대신 35℃에서 과정 (가), (나)를 반복한다.

[실험 결과]

- (나)와 (다)에서 흰 연기가 생성된 모습



- 흰 연기가 생성될 때까지 걸린 시간

온도(℃)	20	35
걸린 시간(초)	t_1	t_2

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

< 보 기 >

- ㄱ. 20℃에서 기체 분자의 평균 운동 에너지는 $X > Y$ 이다.
 ㄴ. 분자량은 $Y > X$ 이다.
 ㄷ. $t_2 > t_1$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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