

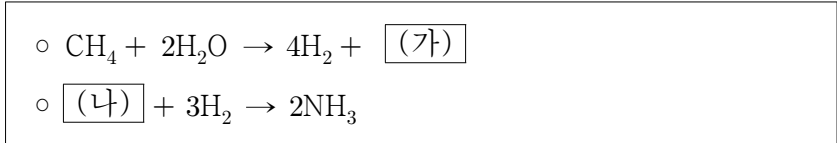
제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험번호 3

1. 다음은 2가지 화학 반응식이다.

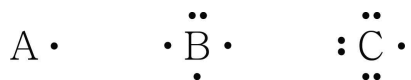


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
 (단, H의 원자량은 1이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는  $CO_2$ 이다.  
 ㄴ. (나)는 2원자 분자이다.  
 ㄷ. 암모니아 2몰을 얻기 위해 필요한 수소는 3g이다.

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

2. 다음은 1, 2주기 비금속 원소 A ~ C의 원자를 루이스 전자점식으로 나타낸 것이다.

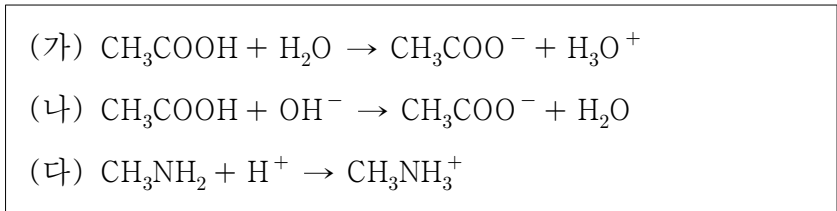


A ~ C로 이루어진 물질에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. AC는 공유 결합 물질이다.  
 ㄴ.  $BA_3$ 에서 B는 부분적인 음전하를 띤다.  
 ㄷ.  $BC_3$ 의 분자 구조는 삼각뿔형이다.

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

3. 다음은 산 염기 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서  $CH_3COOH$ 은 아레니우스 산이다.  
 ㄴ. (나)에서  $OH^-$ 은 브뢴스테드-로우리 염기이다.  
 ㄷ. (다)에서  $CH_3NH_2$ 은 루이스 염기이다.

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

4. 표는 원소 X ~ Z로 이루어진 3원자 분자 (가), (나)에 대한 자료이다. X ~ Z는 각각 H, C, O 중 하나이다.

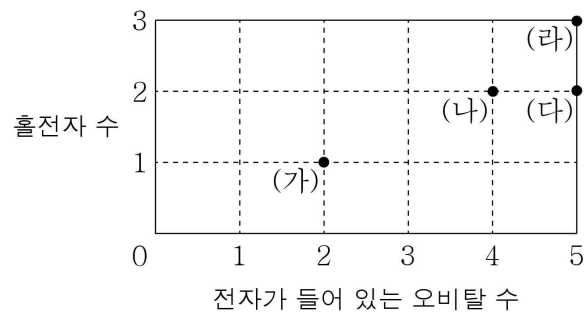
분자	(가)	(나)
원자 수 비		

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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에는 2중 결합이 있다.  
 ㄴ. (나)는 무극성 분자이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)는  $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$ 가 같다.

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

5. 그림은 바닥상태 원자 (가)~(라)에 대해 전자가 들어 있는 오비탈 수와 홀전자 수를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 전자 배치는  $1s^2 2s^1$ 이다.  
 ㄴ. (나)와 (다)는 원자가 전자 수가 같다.  
 ㄷ. 원자 번호가 가장 큰 것은 (라)이다.

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

6. 표는 수소 원자에서 전자 전이  $a \sim c$ 를 전이 전 주양자수( $n_{\text{전}}$ )와 전이 후 주양자수( $n_{\text{후}}$ )로 나타낸 것이다.

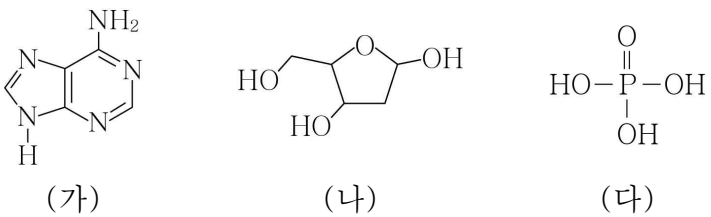
$n_{\text{전}} \backslash n_{\text{후}}$	1	2
2	$a$	-
3	$b$	$c$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ.  $a$ 에서 방출되는 빛은 가시광선이다.
  - ㄴ.  $b$ 에서 방출되는 에너지는  $a$ 와  $c$ 에서 방출되는 에너지의 합과 같다.
  - ㄷ.  $c$ 에서 방출되는 빛의 파장은  $a$ 에서 방출되는 빛의 파장보다 길다.

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

7. 그림은 뉴클레오타이드를 구성하는 3가지 물질 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 염기이다.
  - ㄴ. (나)에 (가)와 (다)가 1개씩 결합하여 뉴클레오타이드를 형성한다.
  - ㄷ. (다)는 분자의 중심 원자에 존재하는 공유 전자쌍 수가 5개이다.

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

8. 표는 탄화수소 분자 (가), (나)에 대한 자료이다.

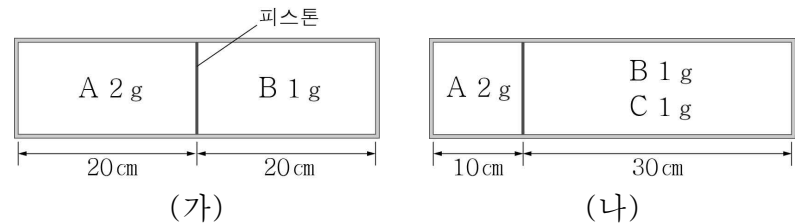
	탄소 수	1몰을 완전 연소시킬 때 필요한 $O_2$ 의 몰수(몰)	H 원자 3개와 결합된 C 원자( $-CH_3$ ) 수
(가)	2	3	0
(나)	3	4.5	1

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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 분자식은  $C_2H_4$ 이다.
  - ㄴ. (나) 1몰을 완전 연소시키면  $H_2O$  1.5몰이 생성된다.
  - ㄷ. (나)는 고리 모양 탄화수소이다.

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

9. 그림 (가)는 피스톤으로 분리된 용기에 기체 A 2g과 기체 B 1g이 들어 있는 것을, (나)는 B가 들어 있는 부분에 기체 C 1g을 더 넣은 것을 나타낸 것이다. 온도는 일정하고, B와 C는 반응하지 않는다.



기체의 분자량 비  $A : B : C$ 는? (단, 피스톤의 두께와 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 1 : 2 : 2    ② 1 : 2 : 4    ③ 2 : 1 : 1  
 ④ 2 : 1 : 2    ⑤ 4 : 2 : 1

10. 표는 원소 A ~ C의 이온을 구성하는 입자 수를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 양성자, 중성자, 전자 중 하나이다.

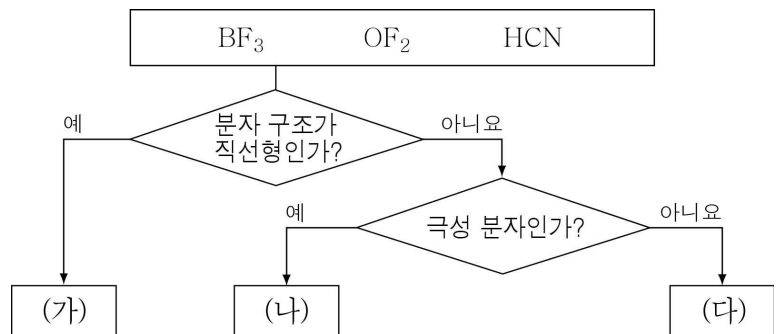
이온	구성 입자 수		
	(가)	(나)	(다)
$A^{2-}$	8	10	8
$B^-$	10	10	$x$
$C^+$	12	10	$y$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 양성자이다.
  - ㄴ.  $x + y = 20$ 이다.
  - ㄷ.  $C^+$ 의 질량수는 33이다.

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

11. 그림은 3가지 분자를 주어진 기준에 따라 분류하는 과정을 나타낸 것이다.

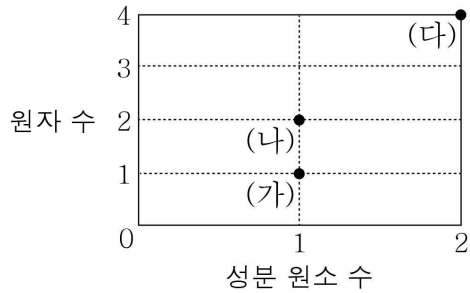


(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에는 3중 결합이 있다.
  - ㄴ. 중심 원자에 존재하는 전체 전자쌍 수는 (다)가 가장 적다.
  - ㄷ. 결합각은 (나)가 (다)보다 크다.

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

12. 그림에서 (가)~(다)는 분자로 이루어진 몇 가지 물질에 대해 성분 원소 수와 분자 1개를 구성하는 원자 수를 나타낸 것이다.

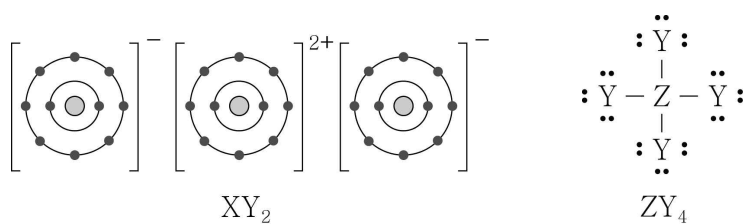


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에 해당하는 물질로는 He이 있다.
  - ㄴ. (나)에 해당하는 물질은 화합물이다.
  - ㄷ. 탄화수소 중에서 (다)에 해당하는 물질은 1가지이다.

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

13. 그림은  $XY_2$ 의 화학 결합 모형과  $ZY_4$  분자의 루이스 구조식을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 3주기 원소이다.
  - ㄴ. 바닥상태 원자의 홀전자 수는 Y가 Z보다 많다.
  - ㄷ.  $XY_2$ 는 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.

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

14. 표는 원소 A, B의 순차적 이온화 에너지를 나타낸 것이다. A, B는 2, 3주기 원소 중 하나이다.

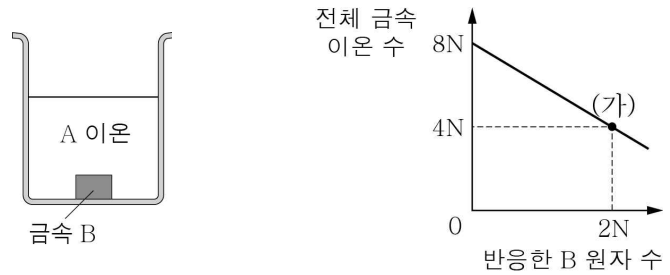
원소	순차적 이온화 에너지( $\times 10^3$ kJ/몰)			
	$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$
A	0.74	1.45	7.73	10.54
B	0.80	2.42	3.66	25.02

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

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 2족 원소이다.
  - ㄴ. 원자 번호는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. 기체 상태에서 B가  $B^{3+}$ 이 되는 데  $3.66 \times 10^3$  kJ/몰의 에너지가 필요하다.

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

15. 그림은 금속 A 이온이 녹아 있는 수용액에 금속 B를 넣어 반응시켰을 때, 반응한 B 원자 수에 따른 수용액의 전체 금속 이온 수를 나타낸 것이다.

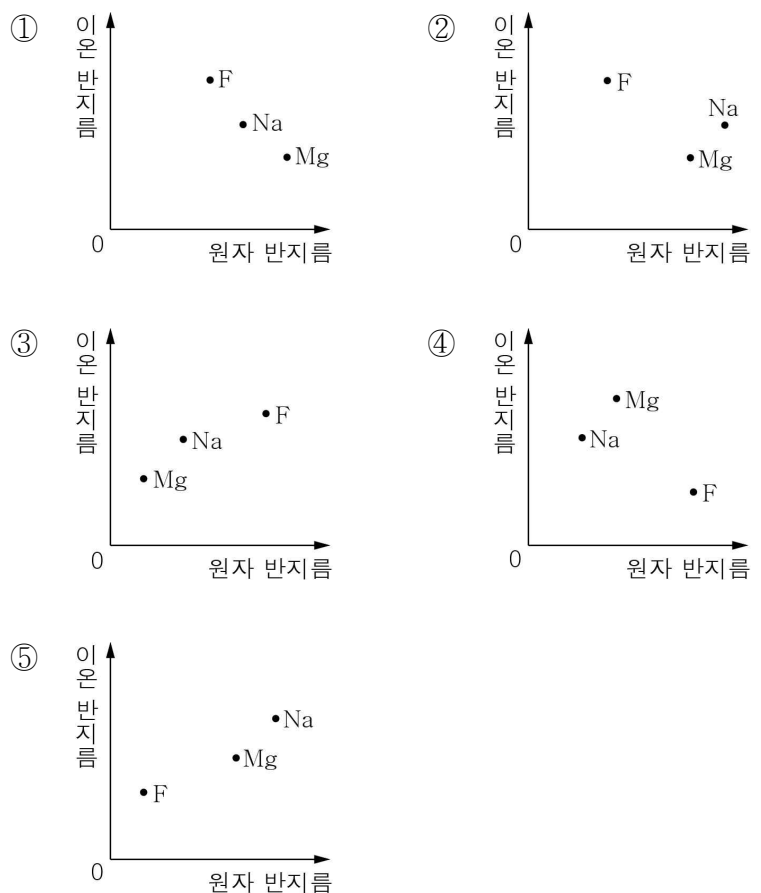


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 음이온은 반응에 참여하지 않으며, A, B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

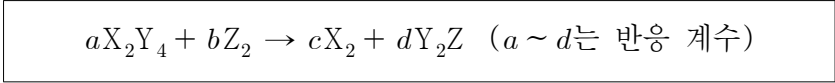
- < 보 기 >
- ㄱ. A가 B보다 산화되기 쉽다.
  - ㄴ. (가)에서 A 이온 수와 B 이온 수는 같다.
  - ㄷ. B 이온의 산화수는 A 이온의 산화수의 2배이다.

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

16. 다음 중 플루오린(F), 나트륨(Na), 마그네슘(Mg)의 원자 반지름과 이온 반지름을 옳게 나타낸 것은? (단, 이온의 전자 배치는 모두 Ne과 같다.) [3점]



17. 다음은  $X_2Y_4$ 와  $Z_2$ 로부터  $X_2$ 와  $Y_2Z$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



표는 반응 용기에  $X_2Y_4$ 와  $Z_2$ 를 넣고 반응시켰을 때, 반응 전과 후 각 물질의 질량을 나타낸 것이다.  $X_2Y_4$ 와  $Z_2$  중 어느 한 물질은 모두 반응한다.

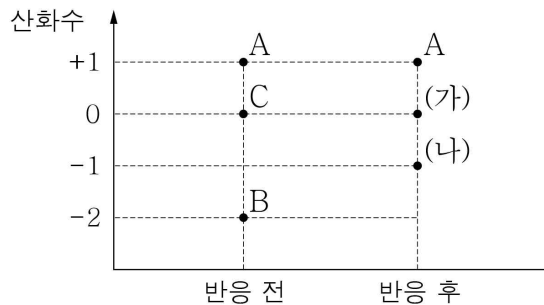
물질	$X_2Y_4$	$Z_2$	$X_2$	$Y_2Z$
반응 전 질량(g)	8	24	0	0
반응 후 질량(g)	-	-	7	9

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ.  $a + b = c + d$ 이다.
  - ㄴ.  $X_2Y_4$ 와  $Z_2$ 는 분자량이 같다.
  - ㄷ. 원자량 비는  $Y : Z = 1 : 8$ 이다.

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

18. 그림은  $A_xB$ 와  $C_2$ 가 산화 환원 반응하여  $AC$ 와  $B$ 를 생성할 때, 반응 전과 후 각 원소의 산화수를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

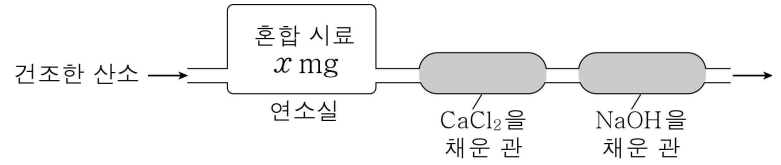
- < 보 기 >
- ㄱ.  $A_xB$ 에서  $x = 2$ 이다.
  - ㄴ. (가)는 B이다.
  - ㄷ. A ~ C 중에서 전기 음성도는 A가 가장 작다.

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

19. 다음은 탄화수소의 혼합물에서 성분 물질의 몰수 비를 구하는 실험이다.

[실험 과정]

그림과 같은 장치에  $CH_4$ 과  $C_2H_4$ 의 혼합 시료  $x$  mg을 넣고 완전 연소시킨 다음, 염화 칼슘( $CaCl_2$ )을 채운 관과 수산화 나트륨( $NaOH$ )을 채운 관의 증가한 질량을 구한다.



[실험 결과]

	$CaCl_2$ 을 채운 관	$NaOH$ 을 채운 관
증가한 질량(mg)	108	220

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 혼합 시료  $x$  mg에 포함된 H의 질량은 6 mg이다.
  - ㄴ. 혼합 시료에 포함된 원자의 몰수 비는  $C : H = 5 : 12$ 이다.
  - ㄷ. 혼합 시료에서  $\frac{CH_4 \text{의 몰수}}{C_2H_4 \text{의 몰수}} = 2$ 이다.

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

20. 표는  $HCl(aq)$ 과  $NaOH(aq)$ 을 부피를 달리하여 혼합한 용액(가), (나)에 대한 자료이다.

혼합 용액	(가)	(나)
혼합 전 용액의 부피(mL)	$HCl(aq)$ 30	$NaOH(aq)$ $V$
	$NaOH(aq)$ $2V$	20
혼합 후 용액의 이온 수 비	$\frac{OH^-}{Cl^-} = \frac{1}{3}$	$\frac{Na^+}{H^+} = \frac{1}{3}$

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

- < 보 기 >
- ㄱ.  $V = 20$ 이다.
  - ㄴ. 생성된 물 분자 수는 (가)가 (나)의 3배이다.
  - ㄷ. 단위 부피당 전체 이온 수는  $HCl(aq)$ 이  $NaOH(aq)$ 의 2배이다.

- 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.