

제 4 교시

과학탐구 영역[화학 I]

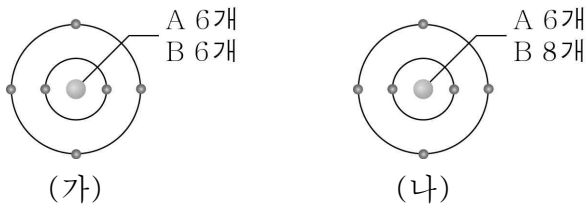
성명

수험번호

3

1

1. 그림은 원자 (가), (나)를 모형으로 나타낸 것이다. A, B는 각각 양성자, 중성자 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

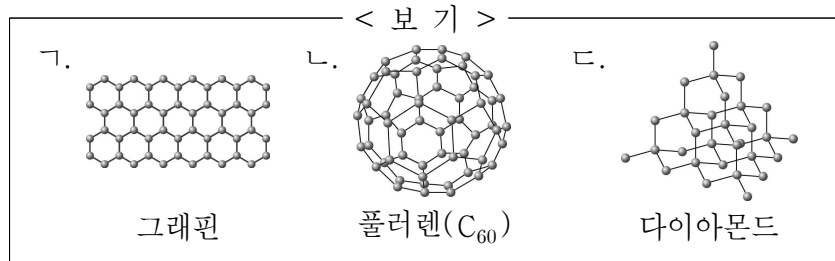
- ㄱ. A는 양성자이다.
 ㄴ. (가)와 (나)는 동위 원소이다.
 ㄷ. (나)는 ^{14}N 와 질량수가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 탄소 동소체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

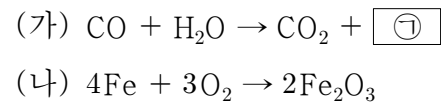
탄소 동소체	(가)	(나)	(다)
C 원자 1개와 결합한 C 원자 수	3	3	4
1몰의 질량(g)	12	720	12

(가)~(다)에 해당하는 물질로 가장 적절한 것을 <보기>에서 골라 옳게 짝지은 것은?



- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| | (가) | (나) | (다) |
| ① | ㄱ | ㄴ | ㄷ |
| ② | ㄱ | ㄷ | ㄴ |
| ③ | ㄴ | ㄱ | ㄷ |
| ④ | ㄷ | ㄱ | ㄴ |
| ⑤ | ㄷ | ㄴ | ㄱ |

3. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다.

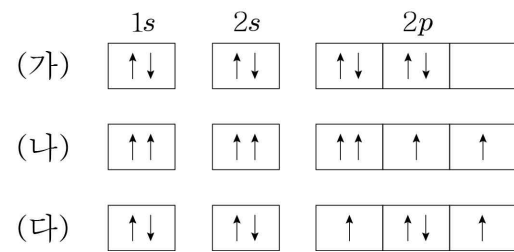


(가), (나)의 반응물과 생성물에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. ㉠은 H_2 이다.
 ㄴ. 2원자 분자는 3가지이다.
 ㄷ. 화합물은 4가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)~(다)는 학생들이 그린 산소(O) 원자의 전자 배치를 나타낸 것이다.

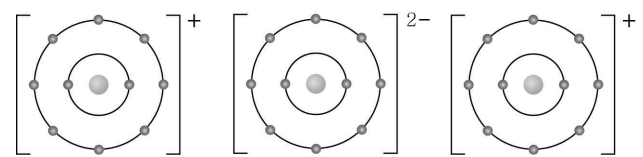


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)는 훈트 규칙을 만족하지 않는다.
 ㄴ. (나)는 파울리 배타 원리에 어긋난다.
 ㄷ. (다)는 들뜬상태의 전자 배치이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 화합물 A_2B 의 결합 모형을 나타낸 것이다.

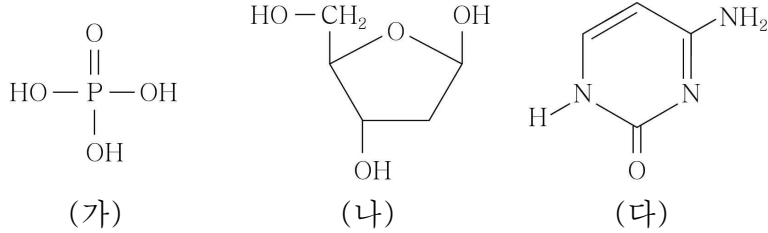


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ㄱ. A_2B 는 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.
 ㄴ. A는 3주기 원소이다.
 ㄷ. B_2 의 공유 전자쌍 수는 1이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 DNA를 구성하는 물질 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다.

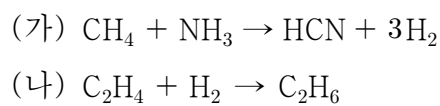


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 아레니우스 염기이다.
 ㄴ. (가)와 (나)는 DNA 2중 나선 구조에서 바깥쪽 골격을 형성한다.
 ㄷ. (다)는 DNA 2중 나선 구조에서 상보적 염기와 수소 결합한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 2가지 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.

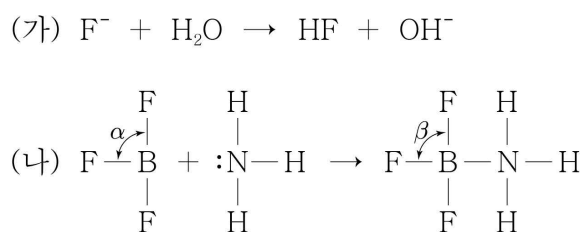


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. HCN에서 C의 산화수는 +4이다.
 ㄴ. (가)에서 N의 산화수는 변하지 않는다.
 ㄷ. (나)에서 H_2 는 산화제이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 2가지 산 염기 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 H_2O 은 브뢴스테드-로우리 산이다.
 ㄴ. (나)에서 NH_3 는 루이스 염기이다.
 ㄷ. (나)에서 결합각은 α 가 β 보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 원소 A~C에 대한 자료이다. A~C는 각각 1족, 16족, 17족 원소 중 하나이고, 이온의 전자 배치는 모두 네온(Ne)과 같다.

원소	A	B	C
원자 반지름(pm)	186	x	y
이온 반지름(pm)	95	136	140

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

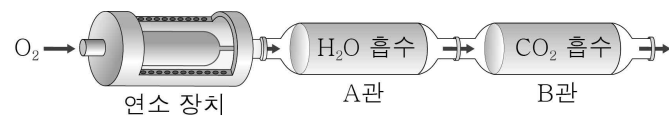
- < 보 기 >
- ㄱ. $x > y$ 이다.
 ㄴ. 원자 번호는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. A와 C는 같은 주기 원소이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 C, H, O로 이루어진 화합물 X의 원소 분석 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같은 장치에 X 14.6 mg을 넣고 완전 연소시킨다.



(나) 반응 후 A관과 B관의 증가한 질량을 각각 구한다.

[실험 결과]

	A관	B관
증가한 질량(mg)	9.0	26.4

X의 실험식은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

① $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}$ ② $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$ ③ $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}$ ④ $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$ ⑤ $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_4$

11. 다음은 2, 3주기 원소 X~Z에 대한 자료이다.

- X~Z 중 3주기 원소는 1가지이다.
- Y의 원자가 전자 수는 4이다.
- X와 Z는 바닥상태 원자의 $\frac{s \text{ 오비탈의 전자 수}}{p \text{ 오비탈의 전자 수}}$ 가 각각 1이다.
- Y와 Z는 바닥상태 원자의 홀전자 수가 같다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. Y는 2주기 원소이다.
 ㄴ. XZ는 이온 결합 물질이다.
 ㄷ. YZ_2 의 분자 모양은 굽은형이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 수소 원자의 전자 전이 (가)~(다)에서 방출하는 에너지를, 그림은 수소 원자의 가시광선 영역의 선 스펙트럼을 나타낸 것이다.

전자 전이	(가)	(나)	(다)
에너지(kJ/몰)	$\frac{3}{4}k$	$\frac{3}{16}k$	$\frac{5}{36}k$



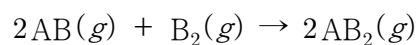
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 수소 원자의 에너지 준위는 $E_n = -\frac{k}{n^2}$ kJ/몰이고, n 은 주양자수, k 는 상수이다.) [3점]

_____ < 보 기 > _____

ㄱ. (가)에서 가시광선을 방출한다.
 ㄴ. (나)에서 방출하는 빛의 파장은 434 nm이다.
 ㄷ. (다)에서 전이 전 주양자수(n)는 3이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 기체 AB와 B₂가 반응하는 화학 반응식이다.



표는 AB와 B₂의 질량을 달리하여 반응을 완결시켰을 때, 반응 전과 후 기체의 질량 비에 대한 자료이다.

실험	반응 전 질량 비	반응 후 질량 비
I	AB : B ₂ = 7 : 2	AB : AB ₂ = 7 : 11
II	AB : B ₂ = 2 : 1	(가) : AB ₂ = $x : y$

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

_____ < 보 기 > _____

ㄱ. (가)는 B₂이다.
 ㄴ. $\frac{y}{x}$ 는 11이다.
 ㄷ. 원자량 비는 A : B = 3 : 4이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 기체 (가)~(라)에 대한 자료이다. 기체의 온도와 압력은 같다.

기체	(가)	(나)	(다)	(라)
분자식	XY	XY ₂	ZY ₂	Y ₃
부피(L)	4.8	1.2	2.4	1.2
질량(g)	6.0	2.3	6.4	w

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

_____ < 보 기 > _____

ㄱ. 분자 수는 (가)가 (나)의 4배이다.
 ㄴ. w 는 2.4이다.
 ㄷ. 1 g에 들어 있는 Y 원자 수는 (가)가 (다)보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 2, 3주기 원소 A ~ C의 바닥상태 원자에 대한 자료이다.

- A ~ C의 홀전자 수의 합은 8이다.
- A ~ C의 전자가 들어 있는 오비탈 수의 합은 23이다.
- 제1 이온화 에너지는 A > B > C이다.

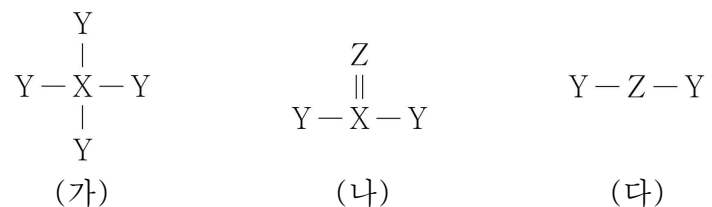
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

_____ < 보 기 > _____

ㄱ. A는 16족 원소이다.
 ㄴ. 전기 음성도는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 B가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 2주기 원소로 이루어진 분자 (가)~(다)의 구조식이다. (가)~(다)에서 X ~ Z는 모두 옥텟 규칙을 만족한다.



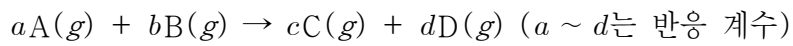
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.)

_____ < 보 기 > _____

ㄱ. (나)의 분자 모양은 삼각뿔형이다.
 ㄴ. (나)와 (다)는 비공유 전자쌍 수가 같다.
 ㄷ. 분자의 쌍극자 모멘트는 (다)가 (가)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 기체 A와 B가 반응하는 화학 반응식이다.



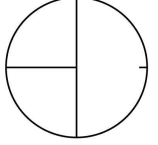
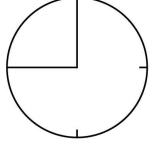
표는 A와 B의 몰수를 달리하여 반응을 완결시켰을 때, 반응 전과 후 기체의 몰수에 대한 자료이다.

실험	반응 전 기체의 몰수		반응 후 전체 기체의 몰수
	A(g)	B(g)	
I	1	10	12
II	2	5	8
III	2	10	14

$\frac{c+d}{b}$ 는? [3점]

- ① $\frac{6}{7}$ ② $\frac{7}{5}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{8}{5}$ ⑤ 2

18. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가), (나)에 대한 자료이다.

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 용액의 부피(mL)	HCl(aq)	10	20
	NaOH(aq)	5	30
	KOH(aq)	20	20
혼합 용액의 양이온 수 비			

$\frac{\text{(나)에서 생성된 물 분자 수}}{\text{(가)에서 생성된 물 분자 수}}$ 는? [3점]

- ① $\frac{3}{2}$ ② 2 ③ $\frac{7}{3}$ ④ $\frac{8}{3}$ ⑤ 3

19. 다음은 탄화수소 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다) 1 g을 각각 완전 연소시켰을 때 생성되는 CO₂의 질량은 모두 같다.
- (가)~(다)를 구성하는 C 원자 수의 합은 8이다.
- H 원자 2개와 결합한 C 원자 수는 (가) > (나) > (다)이다.

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

- ㄱ. (가)는 고리 모양이다.
 ㄴ. (나)는 모든 원자가 동일 평면에 존재한다.
 ㄷ. (다)는 포화 탄화수소이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 금속 A ~ C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

(가) A⁺ 1.5몰이 들어 있는 수용액을 비커에 넣는다.

(나) (가)의 비커에 금속 B를 w₁ g 넣어 반응시킨다.

(다) (나)의 비커에 금속 C를 w₂ g 넣어 반응시킨다.

[실험 결과]

- (나)에서 B는 모두 반응하였고, (다)에서 C는 모두 반응하였다.

- 각 과정 후 수용액에 들어 있는 양이온의 몰수 비는 표와 같았다.

	(나)	(다)
몰수 비	A ⁺ : B ³⁺ = 2 : 1	B ³⁺ : C ²⁺ = 1 : 6

$\frac{\text{C의 원자량}}{\text{B의 원자량}}$ 는? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이고, 음이온 수는 일정하며, A ~ C는 물과 반응하지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{w_2}{2w_1}$ ② $\frac{w_1}{2w_2}$ ③ $\frac{w_2}{w_1}$ ④ $\frac{2w_2}{w_1}$ ⑤ $\frac{2w_1}{w_2}$

※ 확인 사항

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