

제 4 교시

과학탐구 영역[화학 I]

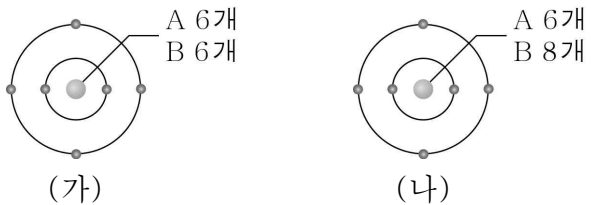
성명

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?

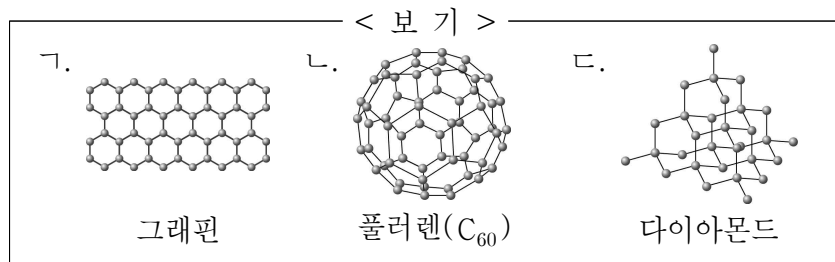
- ㄱ. A는 양성자이다.
 ㄴ. (가)와 (나)는 동위 원소이다.
 ㄷ. (나)는 ^{14}N 와 질량수가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 탄소 동소체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

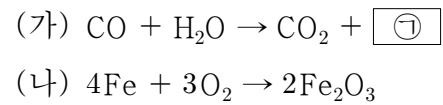
탄소 동소체	(가)	(나)	(다)
C 원자 1개와 결합한 C 원자 수	3	3	4
1몰의 질량(g)	12	720	12

(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.

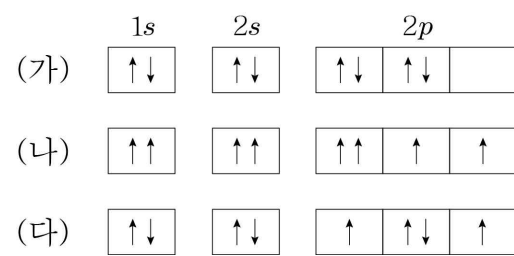


(가), (나)의 반응물과 생성물에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 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.

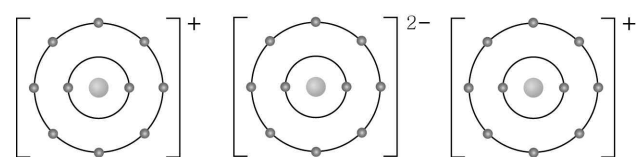


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 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.

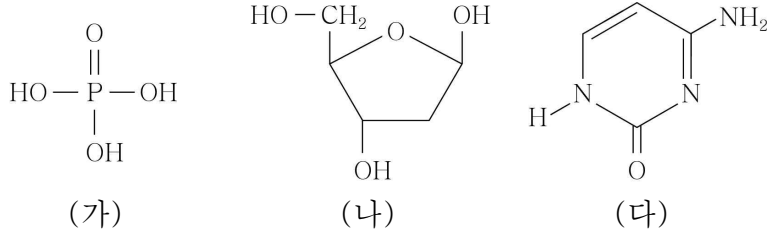


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- 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.

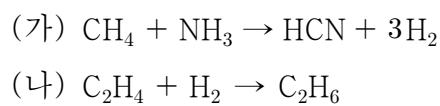


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 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.

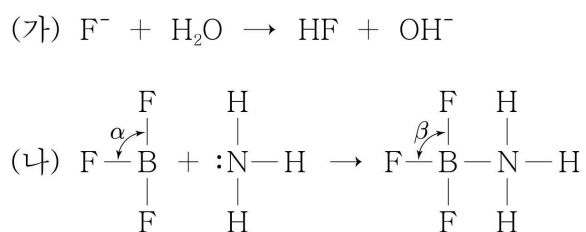


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 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]

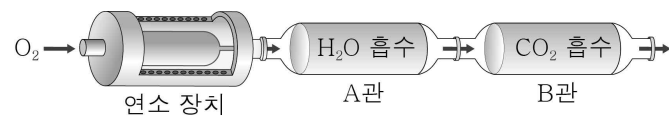
- < 보 기 >
- ㄱ. $x > y$ 이다.
 ㄴ. 원자 번호는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. A와 C는 같은 주기 원소이다.

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 >

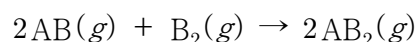
ㄱ. (가)에서 가시광선을 방출한다.

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 >

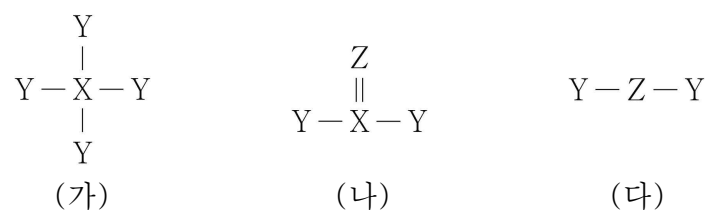
ㄱ. A는 16족 원소이다.

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 >

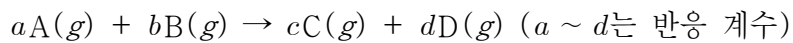
ㄱ. (나)의 분자 모양은 삼각뿔형이다.

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.



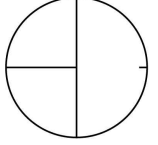
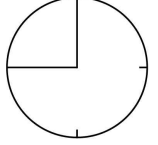
표는 A와 B의 몰수를 달리하여 반응을 완결시켰을 때, 반응 전과 후 기체의 몰수에 대한 자료이다.

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.

과학탐구 영역[화학 I]

제 4 교시

성명

수험번호

3

1

1. 다음은 어떤 화학 반응의 특징을 설명한 자료이다.

- 반응물은 모두 분자이다.
- 생성물 중 1가지는 원소이고, 나머지 1가지는 화합물이다.

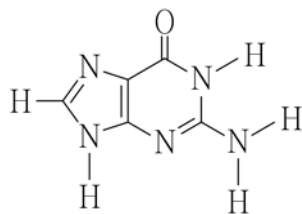
이 특징을 모두 갖는 반응의 화학 반응식만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- ㄴ. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
- ㄷ. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 DNA를 구성하는 염기 중 하나인 구아닌의 구조식을 나타낸 것이다.



구아닌에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 분자를 구성하는 원자의 수는 C와 N가 같다.
- ㄴ. DNA에서 인산과 결합한다.
- ㄷ. DNA 2중 나선에서 상보적 염기와 수소 결합을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 원자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다.

원자	(가)	(나)	(다)
질량수	2	3	3
중성자 수 - 전자 수	0	-1	1

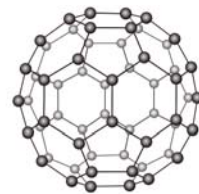
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)의 원자 번호는 1이다.
- ㄴ. (가)와 (다)는 동위 원소이다.
- ㄷ. 핵전하량은 (나) > (다)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 풀러렌(C_{60})과 큐베인(C_8H_8)의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



풀러렌(C_{60})



큐베인(C_8H_8)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 풀러렌은 탄소 동소체이다.
- ㄴ. 큐베인은 입체 구조이다.
- ㄷ. 탄소 원자 1개당 결합한 탄소 원자의 수는 풀러렌과 큐베인이 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 0°C , 1기압에서 같은 부피의 기체 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. (가) ~ (다)의 분자식은 각각 X_2 , X_2Y , X_3Y 중 하나이며, 원자량은 $\text{Y} > \text{X}$ 이다.

기체	질량(g)	밀도(상대값)
(가)	①	2
(나)		1
(다)	10	

①은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

6. 표는 2주기 원소 X~Z로 이루어진 분자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. (가) ~ (다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)	(다)
분자식	XYZ_2	XZ_4	YZ_2
비공유 전자쌍 수	8	12	8

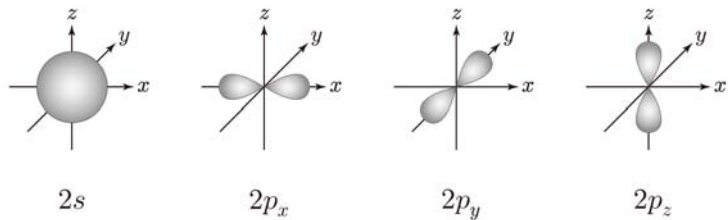
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (나)에는 무극성 공유 결합이 있다.
- ㄴ. (다)의 분자 모양은 굽은형이다.
- ㄷ. 공유 전자쌍 수는 (가)와 (나)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 원자 A의 전자가 들어 있는 모든 오비탈을 모형으로 나타낸 것이다. 각 오비탈에는 전자가 2개씩 들어 있다.



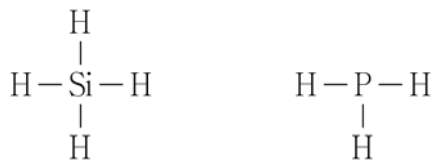
A에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A는 임의의 원소 기호이다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 비금속 원소이다.
 ㄴ. 2주기 원소이다.
 ㄷ. 18족 원소이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 실레인(SiH_4)과 포스핀(PH_3)의 구조식을 나타낸 것이다. 각 분자에서 중심 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.



PH_3 이 SiH_4 보다 큰 값을 갖는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 비공유 전자쌍 수
 ㄴ. 분자의 쌍극자 모멘트
 ㄷ. 결합각

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

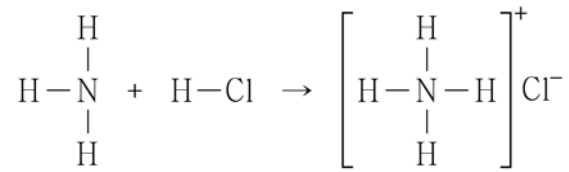
9. 표는 2, 3주기 바닥 상태의 원자 X~Z에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
전자가 들어 있는 전자 껍질 수	2	㉠	3
원자가 전자 수	㉡	㉢	㉣
s 오비탈에 들어 있는 전자 수 홀전자 수	3	6	2

X~Z의 원자가 전자 수의 합(㉡+㉢+㉣)은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

10. 다음은 산 염기 반응과 이에 대한 설명이다.



- NH_3 는 (가) 을/를 주는 물질이므로 루이스 염기이다.
 ○ HCl 는 (나) 을/를 주는 물질이므로 브뢴스테드-로우리 산이다.

(가)와 (나)로 옳은 것은?

(가)

(나)

- | | |
|--------------|------------|
| ① 수산화 이온 | 양성자(수소 이온) |
| ② 비공유 전자쌍 | 수산화 이온 |
| ③ 비공유 전자쌍 | 양성자(수소 이온) |
| ④ 양성자(수소 이온) | 수산화 이온 |
| ⑤ 양성자(수소 이온) | 비공유 전자쌍 |

11. 표는 물질 (가), (나)의 구성 원소와 (가), (나)를 각각 완전 연소 시켰을 때에 대한 자료이다.

물질	구성 원소	소모된 O_2 의 질량(mg)	연소 생성물의 질량(mg)	
			CO_2	H_2O
(가)	C, H	$7w$	220	135
(나)	C, H, O	$6w$	220	135

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

< 보 기 >

- ㄱ. $w = 20$ 이다.
 ㄴ. (나)의 실험식은 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 이다.
 ㄷ. 1g당 $\frac{\text{H 원자 수}}{\text{C 원자 수}}$ 는 (가)와 (나)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

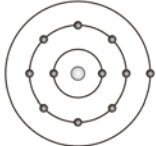
12. 그림은 원자 X~Z의 전자 배치 모형을, 표는 X~Z의 플루오린 화합물 (가)~(다)의 화학식을 나타낸 것이다.



X



Y



Z

물질	(가)	(나)	(다)
화학식	XF	YF ₃	ZF

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 공유 결합 물질이다.
ㄴ. (나)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.
ㄷ. 액체 상태에서 전기 전도성은 (다) > (나)이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 탄소 수가 4인 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○(가)~(다) 각각 1몰을 완전 연소시켰을 때, 생성되는 H₂O의 몰수 비는 (가):(나):(다) = 3:4:5이다.
○(가)에서 C 원자 사이의 결합각(∠CCC)은 모두 180°이다.
○H 원자 2개와 결합한 C 원자 수는 (나) > (다) > (가)이다.

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)에는 3중 결합이 있다.
ㄴ. (나)는 사슬 모양이다.
ㄷ. (다)는 포화 탄화수소이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 수소 원자의 전자 전이에서 방출되는 빛의 스펙트럼 선 I~Ⅲ에 대한 자료이다. 수소 원자의 에너지 준위 $E_n \propto -\frac{1}{n^2}$ 이고, n은 주양자수이다.

선	전자 전이	파장(상댓값)	에너지(kJ/몰)
I	(가)	4	a
Ⅱ	$n=2 \rightarrow n=1$	5	b
Ⅲ		20	c

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

< 보 기 >

ㄱ. $a=b+c$ 이다.
ㄴ. (가)는 $n=3 \rightarrow n=1$ 이다.
ㄷ. 선 Ⅲ에 해당하는 빛의 파장은 발머 계열 중 가장 길다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 철(Fe)과 관련된 2가지 반응의 화학 반응식이다.

(가) $2\text{Fe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2$
(나) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 O₂는 환원된다.
ㄴ. (나)에서 Fe의 산화수는 2만큼 증가한다.
ㄷ. (가)와 (나)에서 H₂O은 산화제로 작용한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 2주기 바닥 상태의 원자 X~Z에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
홀전자 수	2	2	3
제2 이온화 에너지(kJ/몰)	2352	3388	2856

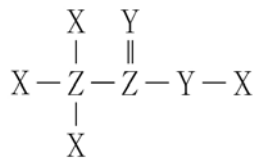
X~Z에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 Z가 가장 크다.
ㄴ. 원자 반지름은 X>Y이다.
ㄷ. 제1 이온화 에너지는 Z>Y이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 원소 X~Z로 이루어진 어떤 분자의 구조식을, 표는 이 분자에 있는 X, Y의 모든 산화수를 나타낸 것이다.

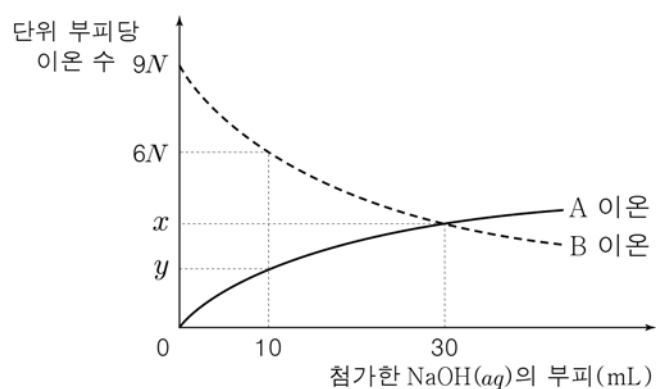


원소	산화수
X	+1
Y	-2

X~Z의 전기음성도를 비교한 것으로 옳은 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- ① $X > Y > Z$ ② $Y > X > Z$ ③ $Y > Z > X$
 ④ $Z > X > Y$ ⑤ $Z > Y > X$

18. 그림은 $\text{HCl}(aq)$ 20mL에 $\text{NaOH}(aq)$ 을 첨가할 때, 첨가한 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 A, B 이온의 수를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.)

[3점]

〈 보 기 〉

- ㄱ. B 이온은 H^+ 이다.
 ㄴ. $x + y = 5.6N$ 이다.
 ㄷ. 첨가한 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피가 40mL일 때, 혼합 용액의 단위 부피당 전체 이온 수는 $8N$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

(가) $\text{HCl}(aq)$ 을 비커에 넣는다.

(나) (가)의 비커에 금속 A를 x 몰 넣어 반응시킨다.

(다) (나)의 비커에 금속 B를 0.4몰 넣어 반응시킨다.

[실험 결과]

○ (나)에서 A는 모두 반응하였고, $\text{H}_2(g)$ 가 생성되었다.

○ (다)에서 B는 모두 반응하였고, $\text{H}_2(g)$ 와 A가 생성되었다.

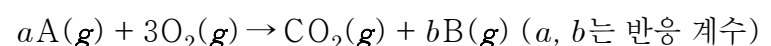
○ 각 과정 후 수용액에 들어 있는 양이온에 대한 자료

과정	(가)	(나)	(다)
양이온 종류	H^+	$\text{H}^+, \text{A}^{3+}$	$\text{A}^{3+}, \text{B}^{n+}$
전체 양이온의 몰수(몰)		0.6	0.6

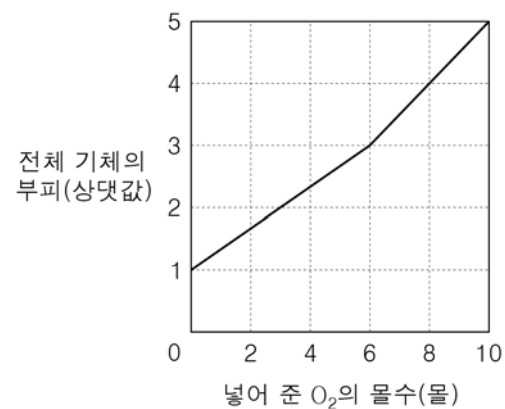
과정 (나)에서 생성된 $\text{H}_2(g)$ 의 몰수(몰)는? (단, 물과 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

- ① 0.3 ② 0.6 ③ 0.7 ④ 1.2 ⑤ 1.4

20. 다음은 기체 A와 O_2 가 반응하는 화학 반응식이다.



그림은 A 152g이 들어 있는 실린더에 O_2 를 넣고 반응시켰을 때, 넣어 준 O_2 의 몰수에 따른 반응 후 전체 기체의 부피를 나타낸 것이다.



B의 분자량은? (단, C, O의 원자량은 각각 12, 16이고, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① 32 ② 38 ③ 48 ④ 64 ⑤ 76

※ 확인 사항

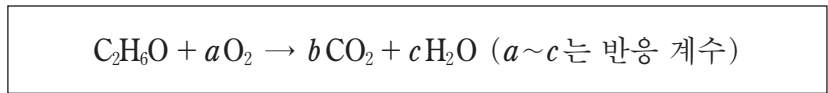
답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명		수험 번호							
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

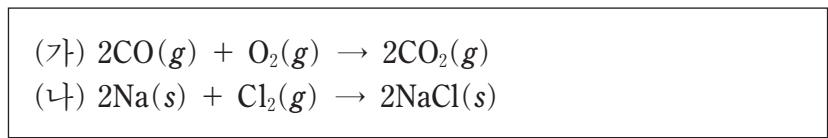
1. 다음은 에탄올(C_2H_6O) 연소 반응의 화학 반응식이다.



$a \times b$ 는?

- ① 4 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

2. 다음은 2가지 화학 반응식이다.



(가)와 (나)에 제시된 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. (가)에서 원소는 1가지이다.
 ㄴ. (나)에서 화합물은 1가지이다.
 ㄷ. (나)에서 분자는 2가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 구리를 사용한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
 (가) 붉은색 구리를 산소와 반응시켰더니 검은색 산화 구리(II)가 생성되었다.
 (나) (가)에서 생성된 산화 구리(II)를 탄소 가루와 반응시켰더니 다시 붉은색 구리로 변화했다.

(가)와 (나)에서 환원되는 물질만을 있는 대로 고른 것은?

- ① Cu ② CuO ③ Cu, C
 ④ O_2 , CuO ⑤ O_2 , C

4. 표는 3가지 실험에 대한 자료이다.

실험	(가)	(나)	(다)
실험 장치			
실험 목적	고체의 전기 전도성 확인	수용액의 전기 전도성 확인	불꽃 반응의 불꽃색 확인

소금($NaCl$)과 설탕($C_{12}H_{22}O_{11}$)을 구별할 수 있는 실험만을 있는 대로 고른 것은?

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

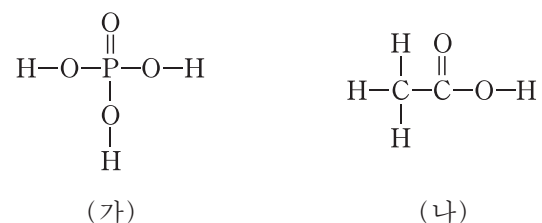
5. 표는 $25^\circ C$, 1기압에서 2가지 기체에 대한 자료이다.

분자식	A_2B_4	A_4B_8
부피(L)	3	2
총 원자 수(상댓값)	3	x
단위 부피당 질량(상댓값)	y	2

$x+y$ 는? (단, A, B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

6. 그림은 분자 (가)와 (나)의 구조식을 나타낸 것이다.



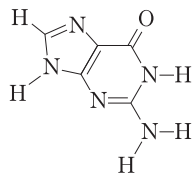
(가)와 (나)의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

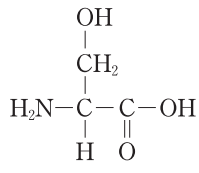
- ㄱ. 비공유 전자쌍이 있다.
 ㄴ. 극성 공유 결합이 있다.
 ㄷ. 확장된 옥텟이 적용되는 원자가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 분자 (가)와 (나)의 구조식을 나타낸 것이다.



(가)



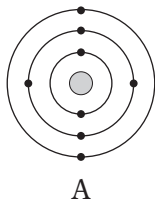
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

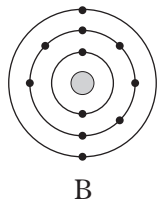
- ㄱ. (가)를 구성하는 탄소 수는 4이다.
 ㄴ. (가)는 HCl(aq) 에서 루이스 염기로 작용한다.
 ㄷ. (나)는 NaOH(aq) 에서 브뢴스테드-로우리 산으로 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 들뜬 상태 원자 A, B의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.



A

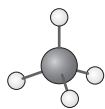
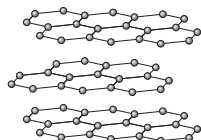


B

바닥 상태 원자 A, B에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이다.)

- ① 같은 주기 원소이다.
 ② 원자가 전자 수는 같다.
 ③ 홀전자 수는 A가 B의 2배이다.
 ④ s 오비탈의 전자 수는 같다.
 ⑤ 전자가 들어 있는 p 오비탈의 수는 B가 A보다 많다.

9. 그림은 2가지 물질을 모형으로 나타낸 것이다.

메테인(CH_4)

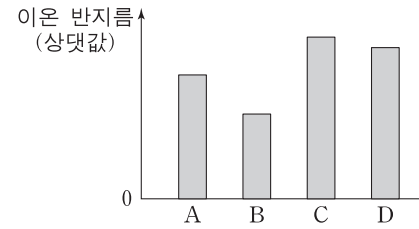
흑연(C)

메테인이 흑연보다 큰 값을 갖는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

- ㄱ. 1g에 들어 있는 총 원자 수
 ㄴ. C 원자와 이웃한 원자 사이의 결합각
 ㄷ. 1g을 완전 연소시켰을 때 생성되는 CO_2 의 질량

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 원소 A~D가 Ne과 같은 전자 배치를 갖는 이온이 되었을 때의 이온 반지름을 나타낸 것이다. A~D는 각각 O, F, Na, Mg 중 하나이다.



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

- ㄱ. C는 Na이다.
 ㄴ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $B > A$ 이다.
 ㄷ. C와 D는 같은 주기 원소이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 학생 A가 원소의 주기적 성질을 학습한 후, 이를 토대로 수행한 탐구 활동이다.

[가설]

- 바닥 상태의 2주기 원자에서 가장 바깥 전자 껍질에 있는 전자 수가 x 일 때 제 ㉠ 이온화 에너지는 급격히 증가한다.

[탐구 활동]

(가) 2주기 원자의 순차적 이온화 에너지를 모두 찾는다.

(나) Li의 순차적 이온화 에너지로 $\frac{E_{n+1}}{E_n}$ 를 구하여 그 중 최댓값을 갖는 n 을 찾는다. (E_n 은 제 n 이온화 에너지이다.)

(다) 나머지 원자에 대해 (나)를 반복한다.

[탐구 결과]

원자	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
$\frac{E_{n+1}}{E_n}$ 가 최대인 n	1	2	3	4	5	6	7	8

A의 가설이 옳다는 결론을 얻었을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. ㉠은 $x+1$ 이다.
 ㄴ. Be은 $E_3 > E_2$ 이다.
 ㄷ. $\frac{E_{n+1}}{E_n}$ 가 최대인 n 이 6인 원자의 원자가 전자 수는 7이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 원자 X~Z에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
중성자 수	6	7	8
$\frac{\text{질량수}}{\text{전자 수}}$	2	2	$\frac{7}{3}$

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

—————< 보 기>—————

- ㄱ. Y는 $^{13}_6\text{C}$ 이다.
ㄴ. X와 Z는 동위원소이다.
ㄷ. 질량수는 $Z > Y$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 2주기 원자 X~Z의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다.



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

—————< 보 기>—————

- ㄱ. 전기음성도는 $X > Y$ 이다.
ㄴ. X_2Z_2 에는 2중 결합이 있다.
ㄷ. Y_2Z_2 에서 Y의 산화수는 +1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 탄화수소 (가)~(다)에 대한 설명이다.

- (가): 분자식이 C_4H_{10} 이며, H 원자 3개와 결합한 C 원자가 2개인 탄화수소이다.
(나): 분자식이 C_4H_8 이며, H 원자 1개와 결합한 C 원자가 1개인 불포화 탄화수소이다.
(다): 분자식이 C_3H_6 인 불포화 탄화수소이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————< 보 기>—————

- ㄱ. (나)와 분자식은 같으나 H 원자와 결합하지 않은 C 원자를 가진 분자가 있다.
ㄴ. (다)와 분자식이 같은 포화 탄화수소가 있다.
ㄷ. 결합각($\angle\text{CCC}$)은 (다) > (가)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 수소 원자의 선 스펙트럼에 대한 탐구 활동지의 일부이다.

탐 구 활 동 지

...(생략)...

[탐구 활동]

(가) 들뜬 상태에 있는 수소 원자의 전자가 주양자수(n) 4이하에서 전이할 때 빛에너지를 방출하는 전자 전이를 모두 찾는다.

(나) (가)에서 찾은 전자 전이에 해당하는 빛의 파장을 아래 그림에 선으로 모두 표시한다.

파장($\times 10^3 \text{ nm}$)

◦ 선 a~c는 (가)에서 찾은 전자 전이 중 $n_{\text{전이 전}} - n_{\text{전이 후}} = 1$ 인 전자 전이에 해당하는 빛의 파장이다.

(나)의 결과로 가장 적절한 것은? (단, 수소 원자의 에너지 준위

$E_n \propto -\frac{1}{n^2}$ 이다.) [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

16. 다음은 2가지 화학 반응식과 실험이다.

[화학 반응식]

○ $\text{M(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

○ $\text{C(s)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$

[실험 I]

(가) 금속 M(s) $w \text{ mg}$ 을 충분한 양의 HCl(aq) 과 모두 반응시킨다.

(나) (가)의 $\text{H}_2(\text{g})$ 와 $a \text{ mg}$ 의 C(s) 를 혼합하여 어느 한 반응물이 모두 소모될 때까지 반응시킨다.

[실험 II]

○ M(s) $2w \text{ mg}$ 에 대하여 (가), (나)를 수행한다.

[실험 결과 및 자료]

○ 실험 I에서 C(s)는 12 mg 남았고, $\text{CH}_4(\text{g})$ 이 $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 48 mL 생성되었다.

○ 실험 II에서 $\text{CH}_4(\text{g})$ 이 $x \times 10^{-3}$ 몰 생성되었다.

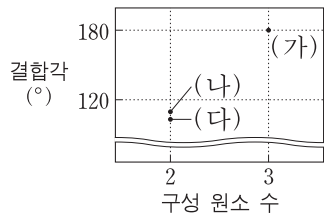
○ $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 기체 1몰의 부피: 24 L

$\frac{a}{x} \times (\text{M의 원자량})$ 은? (단, C의 원자량은 12이다.) [3점]

- ① $3w$ ② $2w$ ③ $\frac{3}{2}w$ ④ w ⑤ $\frac{1}{2}w$

17. 다음은 2주기 원소로 이루어진 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- 분자의 구성
 - 3개 이상의 원자로 구성된다.
 - 중심 원자가 1개이고 나머지 원자는 모두 중심 원자와 결합한다.
 - 분자 내 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.
- 분자의 구성 원소 수와 결합각 및 전자쌍 수 비



분자	$\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$
(가)	1
(나)	3
(다)	4

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

— < 보 기 > —

- ㄱ. (가)의 공유 전자쌍 수는 4이다.
 ㄴ. (나)의 쌍극자 모멘트는 0이다.
 ㄷ. (다)의 분자 모양은 삼각뿔형이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 중화 반응 실험이다.

- [실험 과정]
 (가) $\text{HCl}(aq)$, $\text{KOH}(aq)$, $\text{NaOH}(aq)$ 을 준비한다.
 (나) $\text{HCl}(aq)$ 5mL와 $\text{KOH}(aq)$ 10mL를 혼합하여 용액 I을 만든다.
 (다) 용액 I에 $\text{NaOH}(aq)$ 5mL를 혼합하여 용액 II를 만든다.

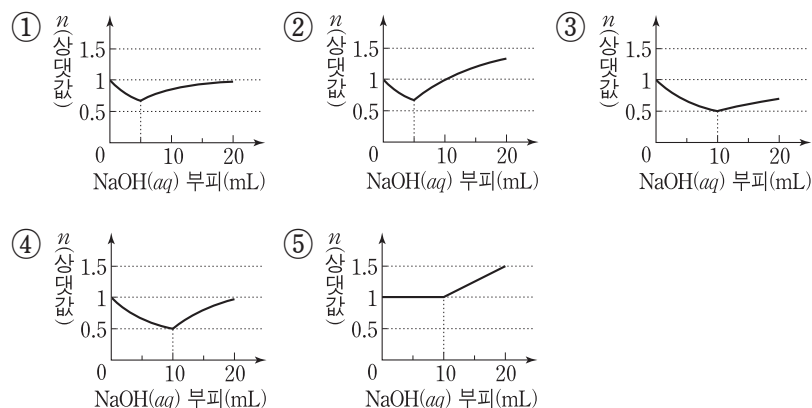
[실험 결과]

- 혼합 용액에 존재하는 이온의 종류와 단위 부피당 이온 수

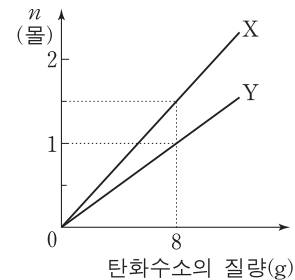
이온의 종류		A	B	C	D	E
단위 부피당 이온 수	I	4N	4N	8N	0	0
	II	3N	0	6N	9N	12N

$\text{HCl}(aq)$ 10mL에 $\text{NaOH}(aq)$ 을 조금씩 넣을 때 혼합 용액에 존재하는 단위 부피당 전체 양이온 수(n)로 가장 적절한 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.)

[3점]



19. 그림은 탄화수소 X, Y를 완전 연소시켜 생성된 물질의 전체 몰수(n)를 탄화수소의 질량에 따라 나타낸 것이다. Y는 실험식과 분자식이 같다.



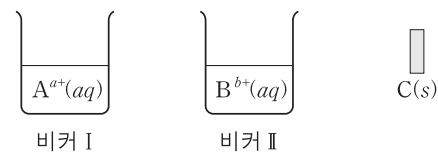
$\frac{\text{X의 분자량}}{\text{Y의 분자량}}$ 은? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이다.)

- ① $\frac{10}{11}$ ② $\frac{4}{7}$ ③ $\frac{8}{15}$ ④ $\frac{2}{5}$ ⑤ $\frac{4}{11}$

20. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

(가) $\text{A}^{a+}(aq)$ 이 담긴 비커 I, $\text{B}^{b+}(aq)$ 이 담긴 비커 II, 금속 C(s)를 준비한다.



(나) C(s)를 비커 I에 넣어 $\text{A}^{a+}(aq)$ 과 반응시킨다.

(다) (나)에서 반응이 완결된 후 금속을 꺼내 비커 II에 넣어 $\text{B}^{b+}(aq)$ 과 반응시킨다.

[실험 결과]

- (나)에서 A^{a+} 과 (다)에서 B^{b+} 은 모두 환원되었다.
- (나)에서 석출된 금속은 (다)에서 반응하지 않았다.
- 각 과정 후 몰수에 대한 자료

과정	몰수 비
	C(s) : 비커 I의 양이온 : 비커 II의 양이온
(가)	5 : 1 : x
(나)	7 : y : 2
(다)	6 : 3 : 1

$\frac{x \times y}{a}$ 는? (단, a, b는 3이하의 정수이다.) [3점]

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

* 확인 사항

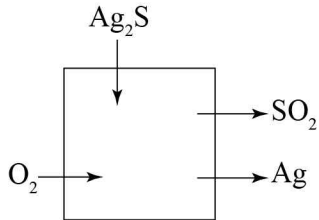
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (화학 I)

성명		수험번호					3				
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--	--	--

1. 그림은 황화 은(Ag_2S)을 제련하여 은(Ag)을 얻는 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이 과정에서 제시된 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————

- ㄱ. 원소는 1가지이다.
 ㄴ. 화합물은 2가지이다.
 ㄷ. 분자는 3가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 물질 X에 대한 자료이다.

- 구성 원소는 1가지이다.
 ○ 결합각은 모두 109.5° 이다.
 ○ 한 원자에 결합된 다른 원자의 수는 4이다.

X로 가장 적절한 것은?

- ① 흑연 ② 오존 ③ 그래핀
 ④ 메테인 ⑤ 다이아몬드

3. 다음은 황(S)을 포함한 물질에 대한 반응이다.

- (가) 달걀을 높은 온도에서 삶으면 달걀의 흰자에서 생성된
 ㉠ 황화 수소(H_2S)가 노른자에 있는 Fe^{2+} 과 반응하여
 초록색의 ㉡ 황화 철(II)(FeS)이 된다.
 (나) 식품 보존을 위한 ㉢ 아황산수소 나트륨(NaHSO_3)은 공기
 중의 산소(O_2)와 반응하여 ㉣ 황산수소 나트륨(NaHSO_4)이
 된다.

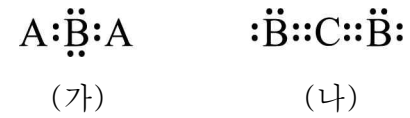
㉠~㉣에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보 기> —————

- ㄱ. ㉠에서 ㉡으로 될 때 S의 산화수는 감소한다.
 ㄴ. (나)에서 ㉢은 환원제이다.
 ㄷ. S의 산화수가 가장 큰 것은 ㉣이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 분자 (가)와 (나)의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 1, 2주기 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기> —————
- ㄱ. (가)의 쌍극자 모멘트는 0이다.
 ㄴ. (나)의 분자 구조는 직선형이다.
 ㄷ. C_2A_4 의 모든 원자는 동일 평면에 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 어느 환자의 처방전이다.

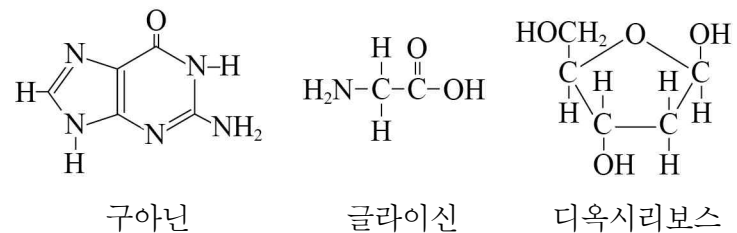
처방 의약품의 명칭	1회 투약량	1일 투여 횟수	총 투약 일수
아세트 살리실산	360 mg	1회	1일

처방된 아세트 살리실산($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$)에 포함된 산소 원자의 총 몰수는? (단, 아세트 살리실산의 분자량은 180이다.)

- ① 0.001 ② 0.002 ③ 0.004 ④ 0.008 ⑤ 0.016

6. 다음은 생명 현상과 관련 있는 물질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)~(다)는 각각 아래의 물질 중 하나이다.



○ (가)와 (나)는 구성 원소의 종류가 같다.
 ○ (나)와 (다)는 공유 결합하여 뉴클레오타이드를 구성한다.

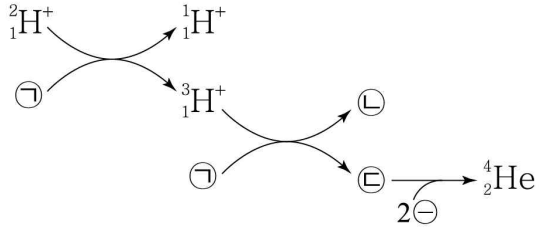
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보 기> —————

- ㄱ. (가)는 글라이신이다.
 ㄴ. (나)는 물에서 브뢴스테드-로우리 염기로 작용한다.
 ㄷ. (다)는 DNA에서 사이토신과 수소 결합을 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 빅뱅 이후 우주에서 헬륨(${}^4_2\text{He}$) 원자가 생성되는 과정의 일부를 나타낸 것이다. $\ominus$ 는 전자이다.



이 과정의 입자에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. $\ominus$ 은 $\frac{\text{중성자 수}}{\text{양성자 수}}$ 가 2이다.
 ㄴ. $\oplus$ 은 중성자이다.
 ㄷ. 질량수는 ${}^4_2\text{He}$ 이 $\oplus$ 보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 표는 2, 3주기 바닥 상태 원자 A~C에 대한 자료이다.

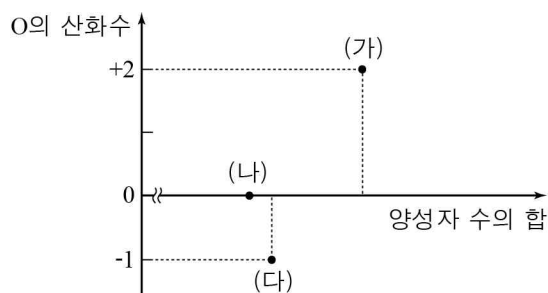
원자	A	B	C
홀전자 수	0	2	3
$\frac{p \text{ 오비탈에 들어 있는 전자 수}}{s \text{ 오비탈에 들어 있는 전자 수}}$	1	1	1.5

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

- ㄱ. B는 14족 원소이다.
 ㄴ. C는 2주기 원소이다.
 ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 C가 A보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 산소(${}_8\text{O}$)를 포함하는 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)에서 산소 원자는 모두 옥텟 규칙을 만족한다. (다)에서 양성자 수의 합은 18이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)의 산소는 플루오린(F)과 결합하고 있다.
 ㄴ. (나)는 2원자 분자이다.
 ㄷ. 분자당 산소 원자 수는 (가)와 (다)가 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 1, 2주기 원소로 이루어진 탄소 화합물 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)의 공유 전자쌍 수는 4이다.

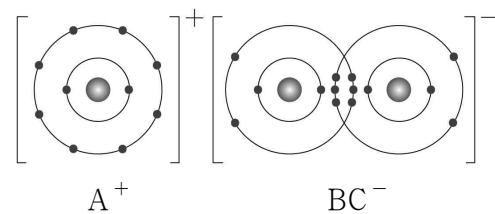
탄소 화합물	(가)	(나)	(다)
H 원자 수	1	2	3
비공유 전자쌍 수	1	2	㉠

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

- ㄱ. ㉠은 3이다.
 ㄴ. (가)에는 2중 결합이 있다.
 ㄷ. (나)의 분자 구조는 굽은형이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 화합물 ABC의 결합을 모형으로 나타낸 것이다. 원자 번호는 B < C이다.



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

- ㄱ. A와 B는 같은 주기 원소이다.
 ㄴ. 액체 상태의 ABC는 전기 전도성이 있다.
 ㄷ. C₂의 공유 전자쌍 수는 3이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ W~Z는 임의의 원소 기호이며, 각각 H, C, N, O 중 하나이고, C, N, O의 전기음성도는 각각 2.5, 3.0, 3.5이다.

분자	(가)	(나)	(다)
구성 원소	W, X	X, Z	Y, Z
전기음성도 차	1.0	1.4	0.9
분자당 원자 수	3	3	4

○ (다)의 무극성 공유 결합의 수는 0이다.

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

- ㄱ. Z는 수소(H)이다.
 ㄴ. (가)에서 X는 부분적인 양전하(δ^+)를 띤다.
 ㄷ. 결합각은 (나) > (다)이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 화합물 (가)와 (나)에 대한 설명이다.

- (가)는 C, H, O로 구성되어 있으며 질량 비는 C:H:O = 6:1:4이다.
- (나)는 분자량이 50 이하인 탄화수소이다.
- (가)와 (나)를 1몰씩 완전 연소시킬 때 필요한 O₂의 최소 질량은 (나)가 (가)의 2배이다.
- (가)와 (나)를 1g씩 혼합하여 완전 연소시켰을 때 생성된 CO₂의 질량은 w g이다.

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

- <보 기> —————
- ㄱ. w = 5이다.
 - ㄴ. (나)의 분자식은 C₃H₈이다.
 - ㄷ. 1g에 들어 있는 수소 원자 수는 (나)가 (가)의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 수소 원자에서 주양자수가 n인 전자 껍질에서 전자 전이가 일어날 때, 방출되는 빛의 파장의 최댓값과 최솟값을 n에 따라 나타낸 것이다.

주양자수 (n)		3	4	5
방출되는 빛의 파장	최댓값		a	b
	최솟값	c	d	

a~d에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수소 원자의 에너지 준위 $E_n \propto -\frac{1}{n^2}$ 이다.)

- <보 기> —————
- ㄱ. a는 적외선에 해당한다.
 - ㄴ. b에 해당하는 에너지는 d의 $\frac{3}{125}$ 배이다.
 - ㄷ. c = a - d이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 탄소 수가 n인 사슬 모양 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다.

탄화수소	다중 결합 수	수소 원자 수	공유 전자쌍 수
(가)	a	2n	
(나)	1	2n-2	b
(다)	0		c

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

- <보 기> —————
- ㄱ. a = 1이다.
 - ㄴ. b는 3n-1이다.
 - ㄷ. c가 16이면 (다)의 가능한 구조는 5가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 임의의 원소 A와 B로 구성된 기체 X와 Y에 대한 자료이다.

○ X와 Y의 분자당 구성 원자 수는 각각 2와 3이다.

○ A와 B의 원자 1개의 질량은 각각 $\frac{4}{3}w$ g과 $\frac{7}{6}w$ g이다.

○ 2.5L의 강철 용기에 그림과 같이 기체가 각각 들어 있고, (나)에 들어 있는 A와 B의 질량 비는 A : B = 12 : 7이다.

30℃ 1기압 2.5L

X(g) 3.0g

(가)

X(g) 1.5g

Y(g) y g

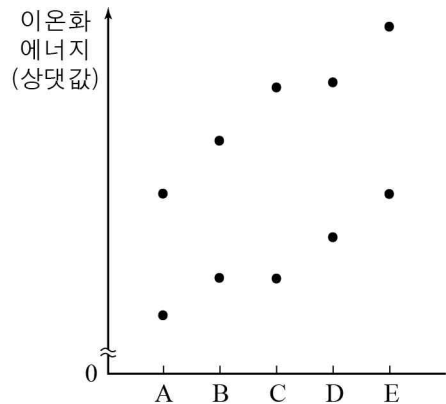
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 서로 반응하지 않으며, 30℃, 1기압에서 기체 1몰의 부피는 25L이다.) [3점]

- <보 기> —————
- ㄱ. y = 2.2이다.
 - ㄴ. 아보가드로수는 $\frac{12}{w}$ 이다.
 - ㄷ. A의 질량은 (나)가 (가)의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 원자 번호가 연속인 원소 A~E의 제2 이온화 에너지와 제3 이온화 에너지를 나타낸 것이다.



A~E에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이고, 원자 번호는 18 이하이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 2족 원소이다.
 ㄴ. $\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}}$ 는 B가 가장 크다.
 ㄷ. Ne의 전자 배치를 갖는 이온이 될 때 $\frac{\text{이온 반지름}}{\text{원자 반지름}}$ 은 C가 E보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 $\text{HCl}(aq)$, $\text{NaOH}(aq)$, $\text{KOH}(aq)$ 의 부피를 달리하여 혼합한 용액에 대한 자료이다.

용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전	$\text{HCl}(aq)$	10	15	5
용액의	$\text{NaOH}(aq)$	10	10	V_1
부피(mL)	$\text{KOH}(aq)$	20	15	V_2
혼합 용액에 존재하는 이온 수의 비율				

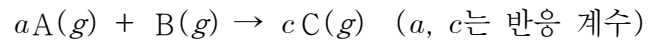
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. $V_1 = V_2$ 이다.
 ㄴ. ㉠은 Na^+ 의 비율이다.
 ㄷ. 단위 부피당 이온 수의 비는 $\text{HCl}(aq) : \text{KOH}(aq) = 1:2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 A와 B가 반응하여 C를 생성하는 화학 반응식이다.



표는 n 몰의 $A(g)$ 에 $B(g)$ 의 몰수를 달리하여 실린더에서 반응시켰을 때, 기체의 반응 전 밀도에 대한 반응 후 밀도 비 ($\frac{d_{\text{반응 후}}}{d_{\text{반응 전}}}$)를 넣어 준 B의 몰수에 따라 나타낸 것이다.

B의 몰수	1	3	4
$\frac{d_{\text{반응 후}}}{d_{\text{반응 전}}}$	$\frac{5}{4}$	x	$\frac{4}{3}$

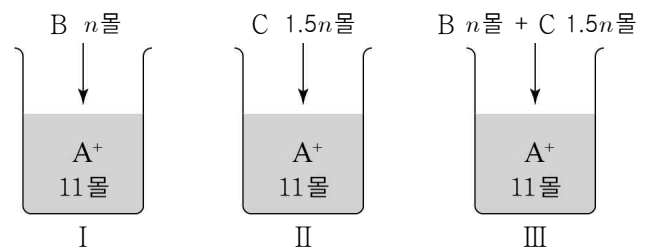
$\frac{n}{a} \times x$ 는? (단, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{2}{3}$ ② 1 ③ $\frac{7}{5}$ ④ 2 ⑤ $\frac{14}{5}$

20. 다음은 이온의 산화수가 +3 이하인 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 11몰의 A^+ 이 들어 있는 3개의 수용액을 준비한다.
 (나) 그림과 같이 수용액에 금속을 넣어 각각 반응시킨다.



[실험 결과]

- 반응 후 수용액 속 양이온 몰수
 I과 II에서는 각각 5몰과 9몰 중 하나이고, III에서는 4몰이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 금속은 물과 반응하지 않고, 음이온의 수는 일정하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. $n=3$ 이다.
 ㄴ. 반응 후 B 이온 수는 I과 III에서 같다.
 ㄷ. C는 B보다 산화되기 쉽다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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