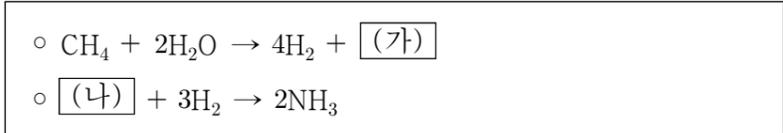


과학탐구 영역(화학 I)

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.

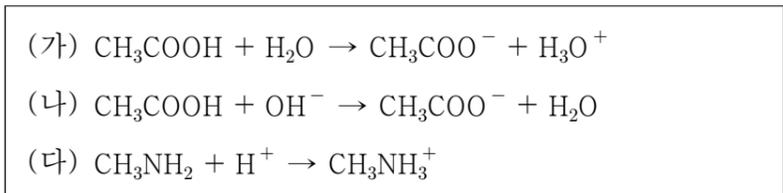


A ~ C로 이루어진 물질에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.)

- < 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.

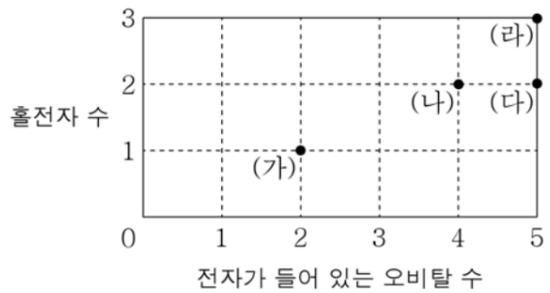
분자	(가)	(나)
원자 수 비		

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($n_{전}$)와 전이 후 주양자수($n_{후}$)로 나타낸 것이다.

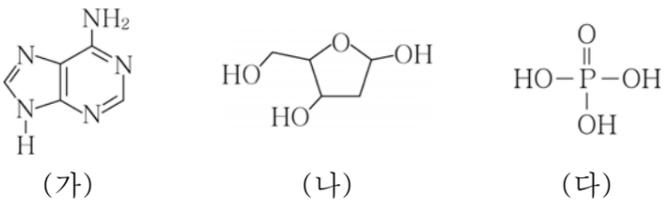
$n_{전} \backslash n_{후}$	1	2
2	a	-
3	b	c

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.

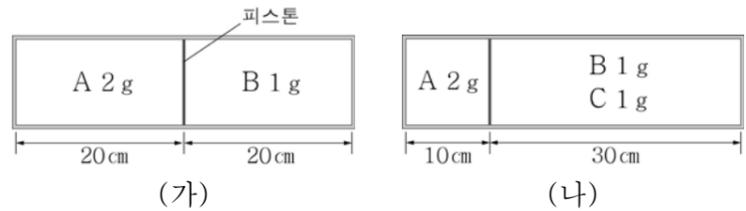
	탄소 수	1몰을 완전 연소시킬 때 필요한 O_2 의 몰수(몰)	H 원자 3개와 결합된 C 원자($-CH_3$) 수
(가)	2	3	0
(나)	3	4.5	1

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.

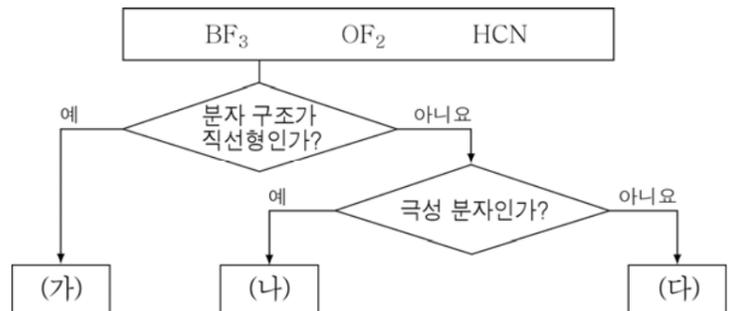
이온	구성 입자 수		
	(가)	(나)	(다)
A^{2-}	8	10	8
B^-	10	10	x
C^+	12	10	y

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.

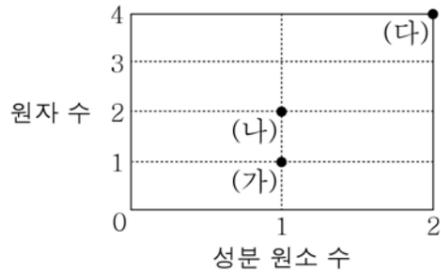


(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 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.

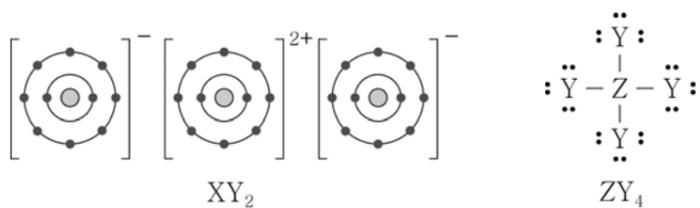


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 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.

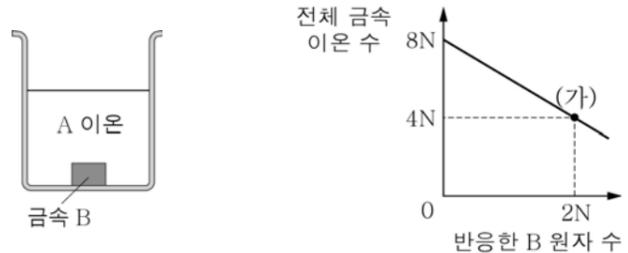
원소	순차적 이온화 에너지($\times 10^3$ kJ/몰)			
	E_1	E_2	E_3	E_4
A	0.74	1.45	7.73	10.54
B	0.80	2.42	3.66	25.02

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 3.66×10^3 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.

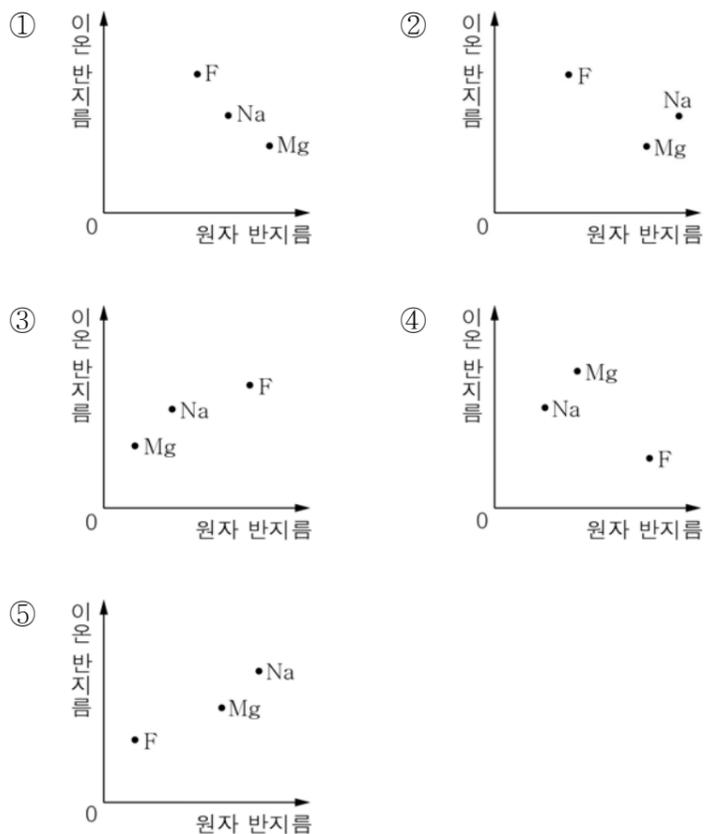


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 음이온은 반응에 참여하지 않으며, A, B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

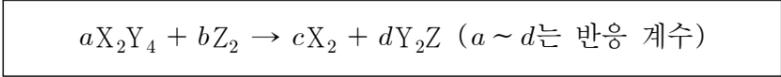
- < 보 기 >
- ㄱ. A가 B보다 산화되기 쉽다.
 - ㄴ. (가)에서 A 이온 수와 B 이온 수는 같다.
 - ㄷ. B 이온의 산화수는 A 이온의 산화수의 2배이다.

- 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.

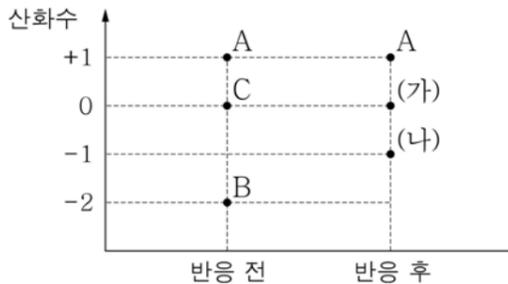
물질	X_2Y_4	Z_2	X_2	Y_2Z
반응 전 질량(g)	8	24	0	0
반응 후 질량(g)	-	-	7	9

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]

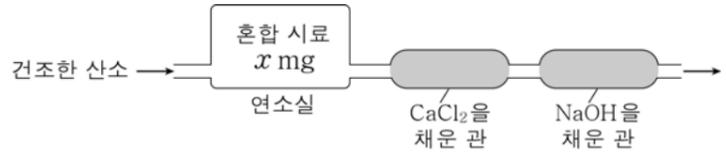
- < 보 기 >
- ㄱ. A_xB 에서 $x = 2$ 이다.
 - ㄴ. (가)는 B이다.
 - ㄷ. A ~ C 중에서 전기 음성도는 A가 가장 작다.

- 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 와 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

○ ()

과학탐구 영역(화학 I)

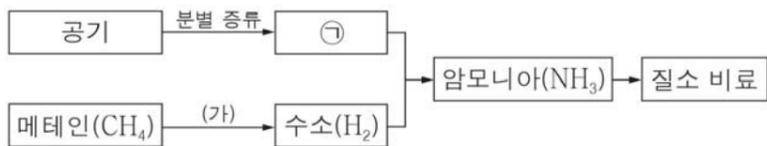
제 4 교시

성명

수험번호 3

1

1. 그림은 암모니아의 합성 과정과 이용 사례를 간략히 나타낸 것이다.

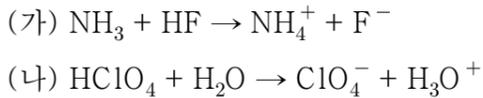


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 질소(N₂)이다.
 - ㄴ. 과정 (가)에서는 화학 변화가 일어난다.
 - ㄷ. 암모니아 합성은 식량 부족 문제를 개선하는 데 기여하였다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 산 염기 반응의 화학 반응식이다.



(가), (나)에서 반응물 중 루이스 염기로 작용한 물질만을 있는 대로 고른 것은?

- ① NH₃ ② HClO₄ ③ NH₃, H₂O
 ④ HF, H₂O ⑤ NH₃, HClO₄

3. 다음은 2가지 화학 반응에 대한 설명이다.

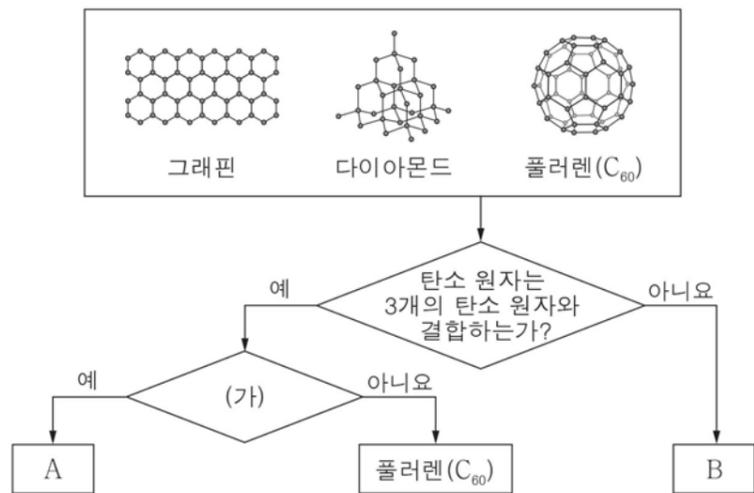
- (가) 수소 기체와 산소 기체가 반응하여 액체 A가 생성되었다.
 (나) 염소 기체와 나트륨이 반응하여 고체 B가 생성되었다.

두 반응의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 반응물은 모두 원소이다.
 - ㄴ. 생성물은 화합물이다.
 - ㄷ. 반응물과 생성물이 모두 분자이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 3가지 탄소(C) 동소체를 2가지 기준에 따라 분류한 것이다.

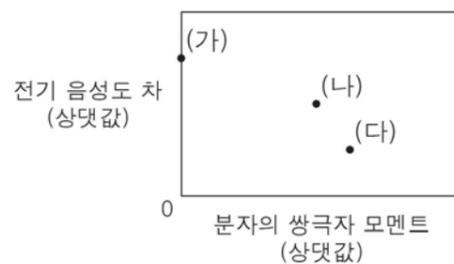


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. B의 모든 탄소 원자는 같은 평면에 존재한다.
 - ㄴ. (가)에서 '결합각이 모두 같은가?'를 적용할 수 있다.
 - ㄷ. 물질 1g에 포함된 탄소 원자 수는 풀러렌이 A보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 플루오린(F)을 포함한 분자 (가) ~ (다)의 쌍극자 모멘트와 구성 원소 간의 전기 음성도 차를 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 각각 XF₂, YF₃, ZF₄ 중 하나이며, X ~ Z는 2주기 원소이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에는 극성 공유 결합이 있다.
 - ㄴ. (나)는 YF₃이다.
 - ㄷ. 전기 음성도는 X가 Z보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 다음은 원자 A와 B에 대한 자료이다.

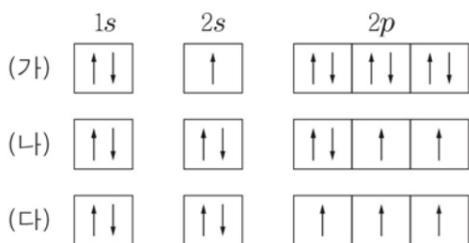
- A의 원자 번호는 17이다.
- B의 질량수는 19이다.
- A와 B는 모두 중성자가 양성자보다 1개 많다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 원자 번호와 질량수를 표시하면 $^{35}_{17}\text{A}$ 이다.
 - ㄴ. B의 중성자 수는 10이다.
 - ㄷ. A와 B는 같은 족 원소이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)~(다)는 ${}_9\text{F}$, ${}_9\text{F}^+$, ${}_9\text{F}^{2+}$ 의 전자 배치를 나타낸 것이다.



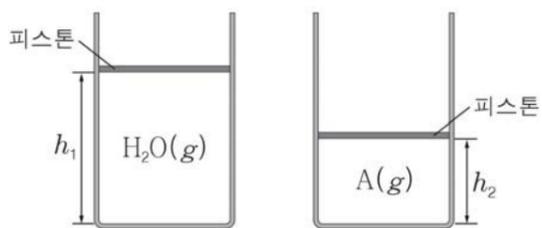
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 바닥 상태 전자 배치이다.
 - ㄴ. (나)에서 (다)로 될 때 에너지가 방출된다.
 - ㄷ. (다)는 훈트 규칙을 만족하는 전자 배치이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 일정한 압력에서 A의 분자량을 구하는 실험이다.

- (가) 동일한 두 실린더에 같은 질량의 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 과 $\text{A}(l)$ 를 각각 넣고 가열한다.
- (나) 두 물질의 상태가 모두 기체인 온도 $t^\circ\text{C}$ 에서 바닥으로부터 피스톤까지의 높이를 측정하였더니 $h_1 : h_2 = 16 : 9$ 이었다.

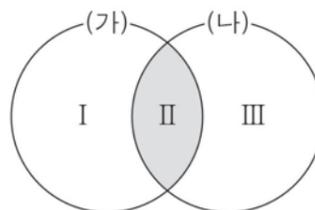


A의 분자량은? (단, H, O의 원자량은 각각 1, 16이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

- ① 32 ② 36 ③ 42 ④ 45 ⑤ 48

9. 다음은 4가지 탄화수소를 기준 (가), (나)에 따라 분류하는 벤 다이어그램이다.

탄화수소	에텐(C_2H_4) 사이클로프로페인(C_3H_6)	프로펜(C_3H_6) 벤젠(C_6H_6)
분류 기준	(가) 입체 구조이다. (나) 불포화 탄화수소이다.	



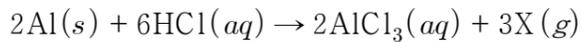
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. I 영역에 속하는 물질은 고리 모양이다.
 - ㄴ. II 영역에 속하는 물질은 1가지이다.
 - ㄷ. 벤젠(C_6H_6)은 III 영역에 속한다.

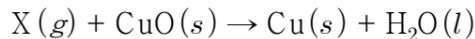
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 기체 X와 관련된 실험이다.

[실험 과정]
(가) 알루미늄(Al)과 염산(HCl)을 반응시켜 발생한 기체 X를 포집한다.



(나) (가)에서 포집한 기체 X를 산화 구리(II)와 반응시켜 생성된 물의 질량을 측정한다.



[실험 결과]
○ 과정 (나)에서 생성된 물의 질량: 3.6g

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

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 수소(H_2)이다.
 - ㄴ. (가)의 반응에서 Al 은 환원된다.
 - ㄷ. (나)의 반응에서 이동한 전자는 0.2몰이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 표는 X 용융액과, 소량의 X를 첨가한 물을 각각 전기 분해할 때 두 전극에서 생성되는 물질을 나타낸 것이다.

물질 \ 전극	(-)극	(+)극
X 용융액	고체 A	기체 B ₂
소량의 X를 첨가한 물	기체 C ₂	기체 D ₂

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

< 보기 >

ㄱ. X는 이온 결합 물질이다.
 ㄴ. X를 구성하는 원소는 A와 B이다.
 ㄷ. 생성되는 C₂와 D₂의 몰수 비는 1 : 1이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 에타인(C₂H₂)과 관련된 반응의 화학 반응식이다.

(가) $\text{CaC}_2 + a\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$
 (나) $b\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow c\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, a~c는 반응 계수이다.)

< 보기 >

ㄱ. $a + b + c = 5$ 이다.
 ㄴ. (가)에서 탄소(C)의 산화수는 변하지 않는다.
 ㄷ. (나)에서 C₂H₂은 환원제이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 원소 A~D의 원자 반지름과 이온 반지름을 나타낸 것이다. A~D는 각각 O, F, Na, Mg 중 하나이고 이온에서의 전자 배치가 Ne과 같다.

원소	원자 반지름(pm)	이온 반지름(pm)
A	160	66
B	64	x
C	y	98
D	66	140

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

< 보기 >

ㄱ. $66 < x < 98$ 이다.
 ㄴ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 A가 C보다 크다.
 ㄷ. C와 D가 결합한 안정한 화합물은 CD이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 실험식이 같은 탄화수소 A와 B를 강철 용기에서 연소 시키기 전과 후에 용기에 존재하는 물질의 질량을 나타낸 것이다. 용기 내 산소의 질량은 표시하지 않았다.

A 63mg B 21mg O ₂	CO ₂ 264mg H ₂ O xmg O ₂
연소 전	연소 후

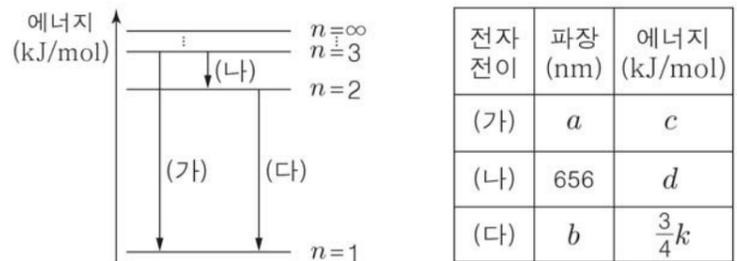
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. 연소 전 강철 용기 내 탄소(C)의 전체 질량은 72mg이다.
 ㄴ. x는 108이다.
 ㄷ. A와 B의 실험식은 CH이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 주양자수 n에 따른 수소 원자의 에너지 준위와 전자 전이 (가)~(다)를, 표는 (가)~(다)에서 방출되는 빛의 파장과 이에 해당하는 빛의 에너지를 나타낸 것이다.



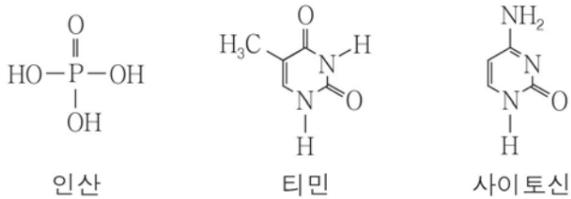
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수소 원자의 에너지 준위 $E_n = -\frac{k}{n^2}$ kJ/mol이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. $a - b = 656$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 가시광선 영역의 빛이 방출된다.
 ㄷ. $(c + d)$ 는 수소 원자의 이온화 에너지 값보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 DNA를 구성하는 인산, 티민, 사이토신의 구조식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 인산에는 확장된 옥텟 규칙을 만족하는 원자가 존재한다.
 ㄴ. DNA에서 인산은 티민과 공유 결합한다.
 ㄷ. DNA 이중 나선에서 티민은 사이토신과 짝을 지어 수소 결합한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 표는 분자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. X, Y는 2주기 원소이며 (가) ~ (다)에서 모두 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	실험식	분자 내 공유 전자쌍의 수
(가)	XH ₃	3
(나)	HYX	4
(다)	YH	5

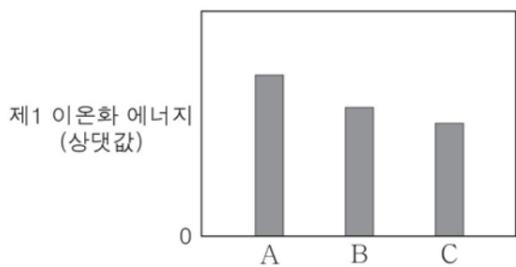
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. (가)는 극성 분자이다.
 ㄴ. (가)와 (다)는 분자당 구성 원자 수가 같다.
 ㄷ. (나)와 (다)의 모양은 모두 직선형이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 2, 3주기 원소 A~C의 제1 이온화 에너지를 나타낸 것이다. A, B, C는 순서대로 15, 16, 17족 원소이다.



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

< 보기 >

ㄱ. A는 3주기 원소이다.
 ㄴ. 제2 이온화 에너지는 B가 A보다 크다.
 ㄷ. B와 C가 안정한 이온일 때 전자 배치는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 황산(H₂SO₄)이 생성되는 화학 반응식이다.



표는 양을 달리한 A와 B를 충분한 양의 물과 반응시킨 실험 결과를 나타낸 것이다. 실험 I에서는 A가, II에서는 B가 모두 반응하였다.

실험	반응 전		반응 후
	A의 질량(g)	B의 질량(g)	H ₂ SO ₄ 의 질량(g)
I	0.8	5.2	4.9
II	2.0	6.4	<i>x</i>

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, O, S의 원자량은 각각 1, 16, 32이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. 실험 I에서 반응한 물의 질량은 0.9g이다.
 ㄴ. B의 분자량은 64이다.
 ㄷ. 실험 II에서 남아 있는 A가 모두 반응하기 위해 필요한 B의 최소 질량은 1.6g이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 같은 부피의 HCl(aq)에 NaOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가), (나)에서 이온 A~D의 몰수를 나타낸 것이다.

혼합 용액	혼합 용액의 부피(mL)	혼합 용액 속 이온의 몰수(몰)			
		A	B	C	D
(가)	<i>V</i>	ⓐ	3 <i>n</i>	0	<i>n</i>
(나)	2 <i>V</i>	0	ⓑ	<i>n</i>	4 <i>n</i>

이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

- ① C는 H⁺이다.
 ② ⓐ와 ⓑ의 비는 3 : 2이다.
 ③ (나)의 혼합 전 NaOH(aq)의 부피는 $\frac{4}{3}V$ 이다.
 ④ (가)와 (나)를 혼합하였을 때 생성되는 물의 몰수는 2*n*이다.
 ⑤ 혼합 전 수용액의 단위 부피당 전체 이온의 몰수는 HCl(aq)이 NaOH(aq)의 2배이다.

※ 확인사항
 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

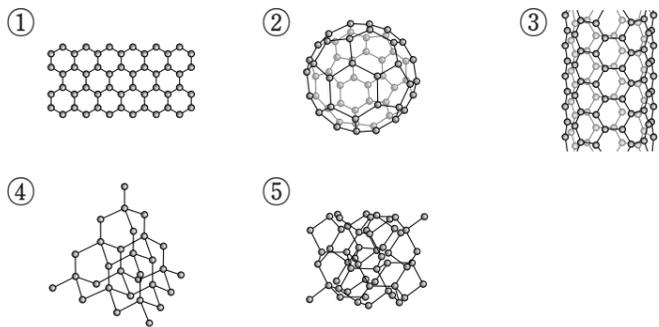
과학탐구 영역(화학 I)

성명 수험 번호

1. 다음은 어떤 탄소 동소체에 대한 설명이다.

이 동소체는 흑연에서 분리된 한 층이며, 탄소 원자가 연결된 육각형 벌집 모양의 2차원 평면 구조이다. 이것은 구부릴 수 있고 열과 전기 전도성이 우수하다.

이 탄소 동소체의 구조로 가장 적절한 것은?



2. 다음은 인터넷에 올라온 학생의 질문과 선생님의 답변이다.

게시판(Q&A)

?질문 선생님! 1몰은 몇 개인가요?

답변 화학자들은 원자 수나 분자 수를 나타내기 위해 몰(mole)이라는 묶음 단위를 사용하는데, 그 단위가 '몰(mol)' 입니다. 1몰은 6.02×10^{23} 개의 입자 수를 의미하며, 이 수를 아보가드로수라고 합니다. 예를 들어 탄소 1몰에는 탄소 원자가 6.02×10^{23} 개 있고, 물(H_2O) 1몰에는 분자가 $\text{㉠} \times 6.02 \times 10^{23}$ 개, 원자가 $\text{㉡} \times 6.02 \times 10^{23}$ 개 있습니다.

㉠ + ㉡ 은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. 다음은 석탄의 주성분인 탄소와 관련된 반응이다.

○ 반응 I: 탄소로부터 메탄올 합성

$$C + H_2O \rightarrow \text{㉠} + H_2$$

$$\text{㉠} + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$$

○ 반응 II: 탄소로부터 메테인 합성

$$C + 2\text{㉡} \rightarrow CH_4$$

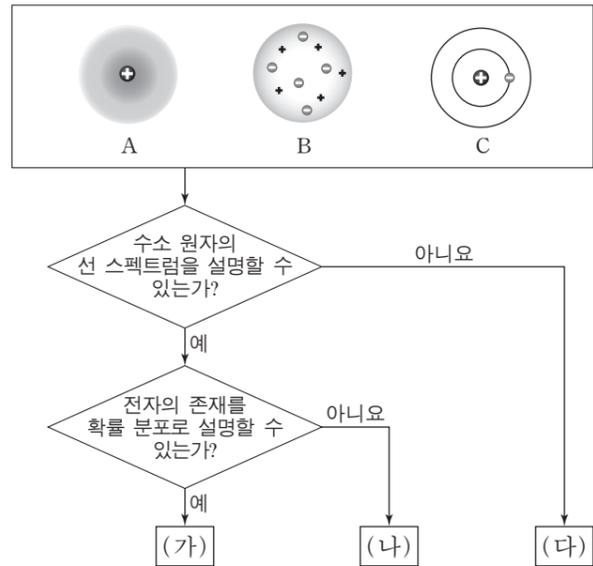
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

㉠. ㉠은 3원자 분자이다.
 ㉡. ㉡은 원소이다.
 ㉢. 반응 I 과 II 에서 화합물은 총 4종류이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

4. 그림은 3가지 원자 모형 A~C를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다. A~C는 각각 톰슨, 보어, 현대적 원자 모형 중 하나이다.



(가)~(다)에 해당하는 원자 모형으로 옳은 것은?

	(가)	(나)	(다)
①	A	B	C
②	A	C	B
③	B	A	C
④	B	C	A
⑤	C	A	B

5. 다음은 철수가 원자 반지름의 주기적 변화를 학습한 후, 이를 토대로 가설을 세우고 자료 분석을 수행한 결과이다.

[학습 내용]

- 원자 반지름은 같은 주기에서 원자 번호가 클수록 작아진다. 그 이유는 원자핵의 전하량이 커지기 때문이다.

[가설]

[자료 분석 결과]

- 이온 반지름: $8O^{2-} > 9F^- > 11Na^+ > 12Mg^{2+}$
- 이온 반지름: $16S^{2-} > 17Cl^- > 19K^+ > 20Ca^{2+}$

철수가 자료 분석을 통해 검증하고자 했던 가설로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 중성자가 많을수록 원자 반지름은 커진다.
 ② 분자량이 클수록 원자 반지름은 작아진다.
 ③ 전자들 사이의 반발력이 클수록 원자 반지름은 커진다.
 ④ p 오비탈의 수가 클수록 전자 수가 같은 이온의 반지름은 작아진다.
 ⑤ 원자핵의 전하량이 클수록 전자 수가 같은 이온의 반지름은 작아진다.

6. 표는 C, N, O의 동위 원소에 대한 자료이다.

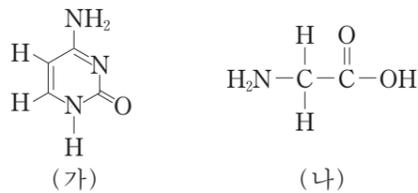
원자 번호	6	7	8
동위 원소	^{12}C , ^{13}C	^{14}N , ^{15}N	^{16}O , ^{17}O , ^{18}O

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. 전자 수는 ^{15}N 가 ^{14}N 보다 크다.
 ㄴ. 중성자 수는 ^{13}C 와 ^{14}N 가 같다.
 ㄷ. $^{12}\text{C}^{16}\text{O}_2$ 와 $^{13}\text{C}^{18}\text{O}_2$ 의 화학 결합의 종류는 다르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 DNA를 구성하는 염기 중 하나를, (나)는 아미노산 중 하나를 나타낸 것이다.



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

—————<보기>—————
 ㄱ. (가)는 산성 용액에서 루이스 염기로 작용한다.
 ㄴ. (나)는 물에서 아레니우스 염기로 작용한다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 염산에서 각각 브뢴스테드-로우리 염기로 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 은(Ag) 반지가 바닷물 속에서 변화되는 과정과 은 반지를 복원시키는 과정에 대한 설명이다.

[바닷물 속에서의 변화 과정]
 ○ 과정 I : Ag이 황화 수소(H_2S)와 반응하여 황화은(Ag_2S)이 된다.
 ○ 과정 II : Ag_2S 표면에서 칼슘 이온(Ca^{2+})과 탄산 수소 이온(HCO_3^-)이 반응하여 탄산 칼슘(CaCO_3), 이산화 탄소(CO_2), 물(H_2O)이 생성된다.
 [복원 과정]
 ○ 과정 III : CaCO_3 으로 덮인 은 반지를 염산(HCl)에 넣으면 CaCO_3 이 반응하여 염화 칼슘(CaCl_2), CO_2 , H_2O 이 생성된다.
 ○ 과정 IV : 알루미늄(Al)을 이용하여 Ag_2S 을 은(Ag) 반지로 복원시킨다.

과정 I~IV 중 산화 환원 반응만을 있는 대로 고른 것은?

- ① I, III ② I, IV ③ II, IV
 ④ II, III, IV ⑤ I, II, III, IV

9. 다음은 25℃, 1기압에서 액체인 물질 X, Y에 대한 자료와 X, Y에 아이오딘(I_2)을 첨가하는 실험이다.

[자료]

물질	분자식	분자의 중심 원자에 있는 비공유 전자쌍 수
X	A_mB	2
Y	CD_n	0

[실험 과정 및 결과]

- (가) 시험관에 X, Y를 넣었더니 섞이지 않고 두 층으로 분리되었다.
 (나) 과정 (가)의 시험관에 I_2 을 넣고 흔들어 녹였더니 한 층에서만 녹았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 1~3주기 임의의 원소 기호이며, 분자의 중심 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.) [3점]

—————<보기>—————
 ㄱ. X의 분자 모양은 굽은형이다.
 ㄴ. Y는 무극성이다.
 ㄷ. (나)에서 X층에 I_2 이 녹았다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 물(H_2O)의 합성과 분해 실험이다.

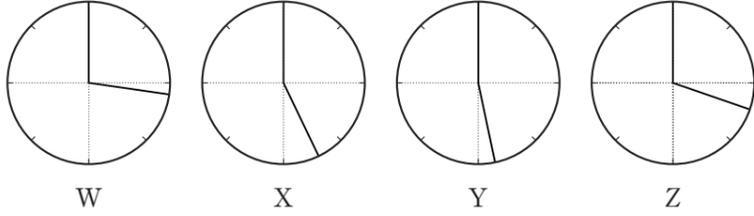
실험	실험 과정 및 결과
I	수소(H_2)와 산소(O_2)를 반응시켰더니 H_2O 이 생성되었다.
II	H_2O 을 전기 분해시켰더니 H_2 와 O_2 가 생성되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————
 ㄱ. 실험 II에서 생성된 기체의 부피는 H_2 가 O_2 의 2배이다.
 ㄴ. 실험 II의 (-)극에서 생성된 기체 분자에는 2중 결합이 있다.
 ㄷ. 실험 I과 II의 반응은 모두 산화 환원 반응이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 화합물 W~Z의 구성 원소의 질량 비율을 나타낸 것이다. W와 X는 각각 AC와 AC₂ 중 하나이고, Y와 Z는 각각 BC와 BC₂ 중 하나이다. 원자량은 A~C 중 C가 가장 크다.

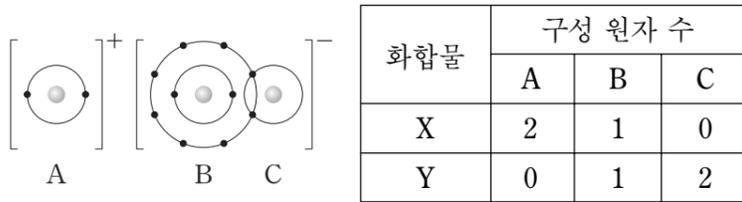


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

— <보기> —
 가. Y는 BC₂이다.
 나. 원자량은 B > A이다.
 다. X와 Z에서 C 원자 1몰 당 결합한 A와 B의 몰수 비는 2 : 1이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

12. 그림은 화합물 ABC의 화학 결합 모형을, 표는 화합물 X, Y의 화학식의 구성 원자 수를 나타낸 것이다.



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

— <보기> —
 가. Y는 공유 결합 화합물이다.
 나. 전기 전도성은 Y(l)가 X(l)보다 크다.
 다. Y에서 B는 옥텟 규칙을 만족한다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

13. 다음은 산성비가 만들어지는 과정의 일부이다.

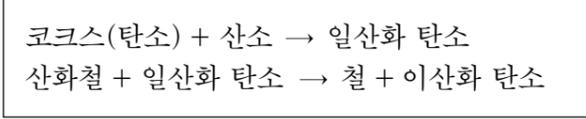
- ㉠ 황이 섞인 석탄이 연소할 때 ㉡ 이산화황이 발생한다.
- 이산화황은 공기 중 산소와 반응하여 삼산화황이 된다.
- ㉢ 삼산화황은 공기 중 물과 반응하여 ㉣ 황산이 된다.

이 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 황산의 화학식은 H₂SO₄이다.)

— <보기> —
 가. ㉠이 ㉡으로 될 때 ㉠은 환원제이다.
 나. ㉠~㉣에서 각 원자의 산화수 중 가장 큰 값은 +6이다.
 다. ㉢이 ㉣로 될 때 ㉢은 산화된다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

14. 다음은 용광로에서 산화철을 철(Fe)로 제련할 때 일어나는 화학 반응이다.



탄소(C) 72g으로 만든 일산화 탄소(CO)를 모두 사용하여 산화철을 Fe로 제련하려고 한다. 산화철로 Fe₂O₃을 사용할 때와 Fe₃O₄을 사용할 때, 생성되는 Fe의 질량(g) 차는? (단, C, Fe의 원자량은 각각 12, 56이다. 모든 C는 CO가 된다고 가정하며, 산화철의 양은 충분하다.) [3점]

- ① 28 ② 56 ③ 72 ④ 84 ⑤ 112

15. 표는 탄화수소 (가)~(다) 각각 1몰을 완전 연소시켜 얻은 생성물 X와 Y에 대한 자료이다. m_X는 전체 X에 포함된 산소의 질량이고, m_Y는 전체 Y에 포함된 산소의 질량이다.

탄화수소	산소의 질량 비(m _X : m _Y)	X와 Y의 몰수의 합
(가)	1 : 1	3
(나)	1 : 4	3
(다)	5 : 8	9

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —
 가. X는 H₂O이다.
 나. (나)의 실험식은 CH이다.
 다. (가)와 (다) 혼합물 1몰을 완전 연소시켜 생성물 5몰을 얻었을 때, $\frac{\text{연소 전 (가)의 몰수}}{\text{연소 전 (다)의 몰수}} = 2$ 이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

16. 다음은 2~3주기 바닥 상태 원자 A~D의 전자 배치에 대한 자료이다.

- 전자가 들어 있는 전자 껍질 수 : B > A, D > C
- 전체 s 오비탈의 전자 수에 대한 전체 p 오비탈의 전자 수의 비

원자	A	B	C	D
전체 p 오비탈의 전자 수	1	1	1.5	1.5
전체 s 오비탈의 전자 수				

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

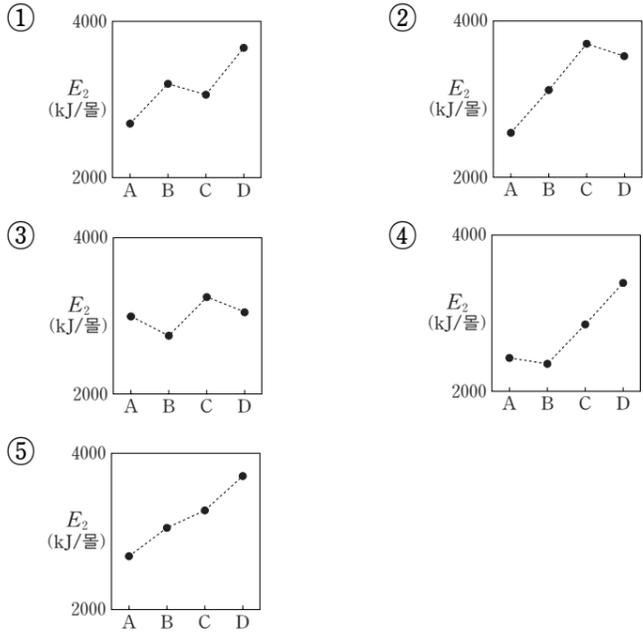
— <보기> —
 가. 홀전자 수는 D가 가장 크다.
 나. B와 C의 전자 수 차는 4이다.
 다. A가 안정한 이온이 될 때 전자가 들어 있는 p 오비탈의 수는 커진다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

17. 다음은 원자 번호가 연속인 2주기 바닥 상태 원자 A~D의 자료이며, 원자 번호는 $D > C > B > A$ 이다.

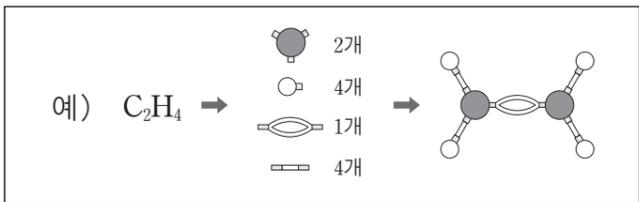
- 원자 A~D의 홀전자 수의 합은 8이다.
- 전자가 들어 있는 p 오비탈의 수는 원자 C가 B보다 크다.

A~D의 제2 이온화 에너지(E_2)를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]



18. 표는 탄화수소의 분자 모형을 조립할 수 있는 세트의 구성을, 그림은 이 세트로 조립한 C_2H_4 분자 모형의 예를 나타낸 것이다.

원자 모형				결합 모형		
원소 기호	모형	결합각(°)	개수	모형	결합 종류	개수
C		109.5	4		탄소와 탄소 사이의 단일 결합	4
		120	4		탄소와 탄소 사이의 2중 결합	2
		180	1		탄소와 탄소 사이의 3중 결합	2
H		-	10		탄소와 수소 사이의 단일 결합	7



표의 모형 세트만으로 사슬 모양 탄화수소의 분자 모형을 조립할 때, 조립 가능한 탄화수소만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 탄화수소의 분자 모형은 전자쌍 반발 이론을 따르고, C는 옥텟 규칙을 만족한다.)

- <보기>
- ㄱ. C_2H_2 ㄴ. C_3H_6 ㄷ. C_4H_8

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 표는 $HCl(aq)$, $NaOH(aq)$, $KOH(aq)$ 의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(라)에 대한 자료이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			혼합 용액 속의 양이온 수
	$HCl(aq)$	$NaOH(aq)$	$KOH(aq)$	
(가)	10	30	0	$2N$
(나)	20	0	15	N
(다)	15	30	25	$2.5N$
(라)	30	10	25	x

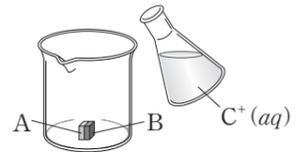
(라)에서 x 는? [3점]

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

20. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

(가) 두 금속 A와 B가 들어 있는 비커에 $C^+(aq)$ V mL를 넣어 반응시킨다.



(나) 과정 (가)의 비커에 $C^+(aq)$ V mL를 더 넣어 반응시킨다.

(다) 과정 (나)의 비커에 $C^+(aq)$ V mL를 더 넣어 반응시킨다.

[실험 결과]

- A가 모두 산화된 후 B가 산화되었다.
- (가)~(다)에서 반응 후 용액 속의 양이온 종류와 수

	(가)	(나)	(다)
양이온 종류	A^{2+}, B^{3+}	A^{2+}, B^{3+}	A^{2+}, B^{3+}, C^+
양이온 수 (상댓값)	6	11	24

반응 전 A에 대한 B의 몰수 비($\frac{B \text{의 몰수}}{A \text{의 몰수}}$)는? (단, 음이온은 반응하지 않는다.) [3점]

- ① 1 ② 1.5 ③ 2 ④ 2.5 ⑤ 3

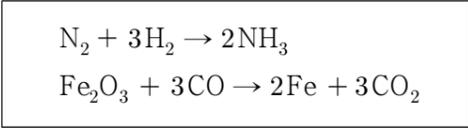
* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (화학 I)

1. 다음은 인류 문명의 발달과 관련된 화학 반응식이다.

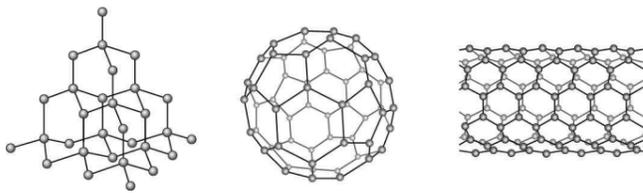


두 화학 반응식에 있는 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 2원자 분자인 것은 2가지이다.
 - ㄴ. 원소이면서 분자인 것은 2가지이다.
 - ㄷ. 분자이면서 화합물인 것은 3가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)~(다)는 탄소 동소체의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 완전 연소 생성물은 2가지이다.
 - ㄴ. 탄소 사이의 평균 결합각은 (다)가 (나)보다 크다.
 - ㄷ. (다)에서 각 탄소 원자는 4개의 탄소 원자와 결합한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 물에 대한 자료이다.

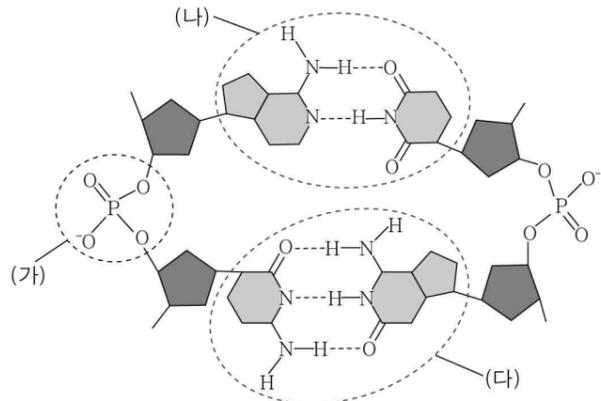
1몰은 6.02×10^{23} 개의 입자 수를 말하며, 이 수를 아보가드로수(N_A)라고 한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이다.)

- <보 기>
- ㄱ. 흑연(C) 1g에 있는 탄소 원자 수는 $\frac{N_A}{12}$ 개이다.
 - ㄴ. 수소(H_2) 1몰에 있는 양성자 수의 합은 N_A 개이다.
 - ㄷ. 메테인(CH_4) 1몰에 들어있는 탄소와 수소의 질량비는 4:1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 DNA 구조의 일부를 모형으로 나타낸 것이다.

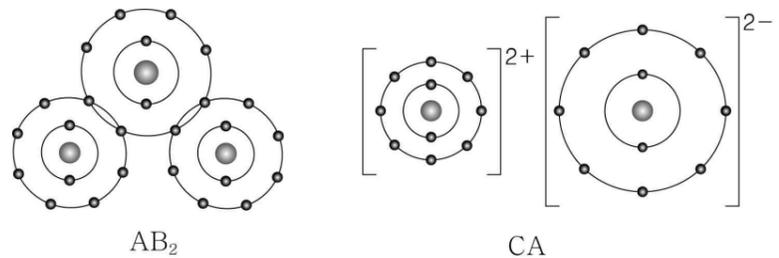


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. DNA는 음전하를 띠고 있다.
 - ㄴ. (가)는 2개의 당과 결합한다.
 - ㄷ. (다)는 (나)보다 수소 결합이 2개 많다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 화합물 AB_2 와 CA 의 화학 결합을 모형으로 각각 나타낸 것이다.

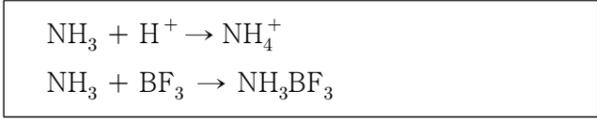


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기>
- ㄱ. AB_2 에서 B의 원자가 전자는 모두 공유 결합에 참여한다.
 - ㄴ. CA 에서 이온 반지름은 A가 C보다 크다.
 - ㄷ. A의 산화수는 AB_2 가 CA 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

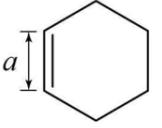
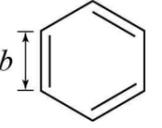
6. 다음은 암모니아(NH₃)와 관련된 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 결합각은 NH₃ > BF₃ 이다.
- ② NH₄⁺의 모양은 삼각뿔형이다.
- ③ BF₃에는 무극성 공유 결합이 있다.
- ④ NH₃에서 쌍극자 모멘트의 합은 0이다.
- ⑤ NH₃BF₃에서 B는 옥텟 규칙을 만족한다.

7. 다음은 탄소 수가 6개인 탄화수소 (가)~(다)의 자료이다.

구분	(가)	(나)	(다)
이름	n-헥세인	사이클로헥센	벤젠
구조식	$\begin{array}{cccccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, a와 b는 탄소 원자 사이의 결합 길이이다.)

<보 기>

ㄱ. a와 b는 같다.
 ㄴ. 1g을 완전 연소시켰을 때 생성되는 CO₂의 질량은 (나)가 (가)보다 크다.
 ㄷ. 1몰을 완전 연소시켰을 때 생성되는 H₂O의 분자 수는 (가)가 (다)의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 표는 원자 또는 이온에 대한 자료이다.

원자 또는 이온	질량수	전자 수	중성자 수
A ⁻	19		10
B		10	10
C	24	12	
D ²⁺		10	14

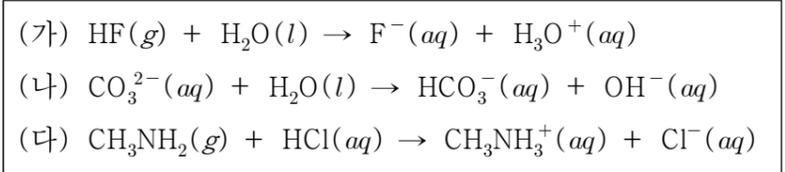
A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ. A와 B는 동위 원소이다.
 ㄴ. B와 C는 질량수가 같다.
 ㄷ. C와 D는 양성자 수가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 산 염기 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 HF는 아레니우스 산이다.
 ㄴ. (나)에서 H₂O은 브뢴스테드-로우리 염기이다.
 ㄷ. (다)에서 CH₃NH₂은 루이스 염기이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 원자 A~D의 바닥 상태 전자 배치에서 전자가 들어 있는 오비탈 수와 홀전자 수를 나타낸 것이다.

원자	s 오비탈 수	p 오비탈 수	홀전자 수
A	2	3	1
B	3	3	1
C	2	2	2
D	3	6	2

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

<보 기>

ㄱ. A와 B는 같은 족 원소이다.
 ㄴ. 원자 반지름은 C가 A보다 크다.
 ㄷ. D의 안정한 이온은 D²⁺이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 표는 같은 온도와 압력에서 원소 A~C로 이루어진 기체에 대한 자료이다.

분자식	A ₂ B	AC ₃	C ₂ B
분자량	x	y	z
부피(L)	1	1	1.5
질량(g)	8.8	3.4	5.4

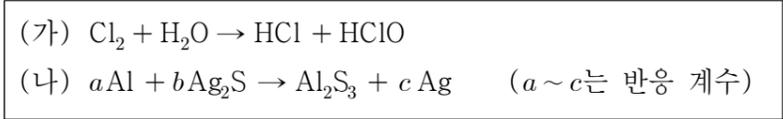
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 분자의 몰수는 A₂B가 AC₃보다 크다.
 ㄴ. 원자량은 B가 A보다 크다.
 ㄷ. y+z > x 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 H_2O 은 산화된다.
 ㄴ. (나)에서 $a+b=c$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 Al은 환원제이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

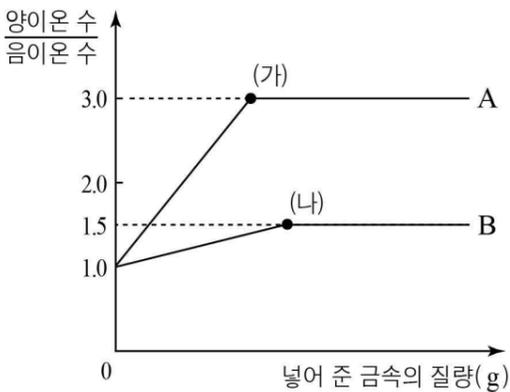
13. 표는 원소 A~E의 전기 음성도와 안정한 이온의 반지름을 나타낸 것이다. 이온의 전자 배치는 모두 네온(Ne)과 같다.

원소	A	B	C	D	E
전기 음성도	0.9	1.2	3.0	3.5	4.0
이온 반지름(pm)	102	72	146	140	133

이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① A는 B보다 원자 번호가 크다.
 ② B와 C는 같은 주기 원소이다.
 ③ C는 D보다 원자가 전자 수가 많다.
 ④ D는 E보다 홀전자 수가 많다.
 ⑤ 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 C가 가장 크다.

14. 그림은 일정량의 금속 C 이온 수용액이 들어 있는 두 용기에 금속 A, B 분말을 각각 넣었을 때, 넣어 준 금속의 질량에 따른 용액의 양이온 수/음이온 수를 나타낸 것이다.



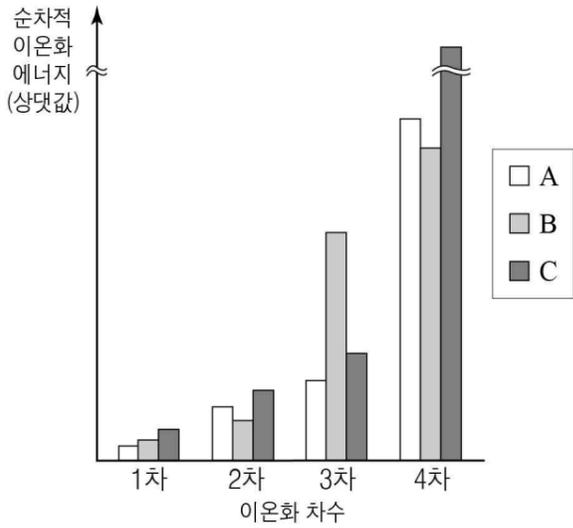
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 원자량은 B가 A보다 크다.
 ㄴ. 용액의 밀도는 (가)가 (나)보다 크다.
 ㄷ. 금속 이온의 산화수는 A가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 원자 X, Y의 전자 배치를, 그림은 2~3주기 원소 A~C의 순차적 이온화 에너지를 나타낸 것이다.

원자	전자 배치
X	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
Y	$1s^2 2s^2$



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

- <보 기>
- ㄱ. 원자 반지름은 X가 A보다 크다.
 ㄴ. 제3 이온화 에너지는 Y가 C보다 크다.
 ㄷ. 바닥 상태의 X와 B는 전자가 들어 있는 오비탈 수가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 탄소 화합물($C_xH_yO_z$)의 원소 분석 실험이다. H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.

[실험]

(가) 그림과 같은 원소 분석 장치에서 A관과 B관의 질량을 측정한다.
 (나) 연소 장치에 $C_xH_yO_z$ ① g을 넣고 완전 연소시킨 후 A관과 B관의 질량을 측정한다.

(다) A관의 증가한 질량은 ② g, B관의 증가한 질량은 ③ g이다.
 (라) ①~③을 사용하여 구한 실험식은 CH_2O 이다.

①/②의 값은? [3점]

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

17. 표는 탄소 수가 3개인 서로 다른 탄화수소 (가)~(라)에 대한 자료이다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)	(라)
H원자 2개와 결합된 C원자의 수	1	1	0	3
분자 모양	시슬 모양	고리 모양	시슬 모양	고리 모양

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)는 포화 탄화수소이다.) [3점]

— <보 기> —

ㄱ. (가)와 (나)는 분자식이 같다.
 ㄴ. (다)는 불포화 탄화수소이다.
 ㄷ. (라)의 탄소 원자 간 결합 길이는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 수소(H₂)와 메테인(CH₄)의 연소 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 강철 용기에 기체를 넣는다.

H₂ O₂
1.0g xg

I

CH₄ O₂
2.4g yg

II

(나) 두 용기의 기체를 각각 연소시킨 후, 남은 물질의 종류와 질량을 구한다.

[실험 결과]

용기	I	II
남은 물질	O ₂ H ₂ O	CH ₄ CO ₂ H ₂ O
질량(g)	10.6	8.8

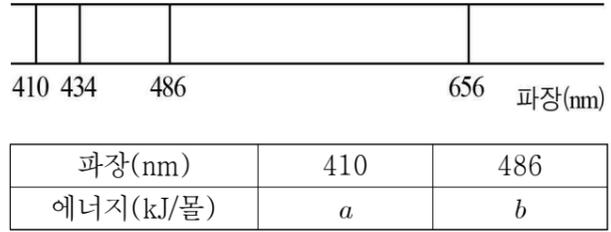
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

— <보 기> —

ㄱ. $x:y=3:2$ 이다.
 ㄴ. II에서 반응한 CH₄의 분자 수는 0.1몰이다.
 ㄷ. 생성된 H₂O의 질량은 I에서가 II에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 수소 원자의 선 스펙트럼에서 가시광선 영역을, 표는 파장에 해당하는 전자 전이가 일어날 때 방출되는 빛의 에너지를 나타낸 것이다.



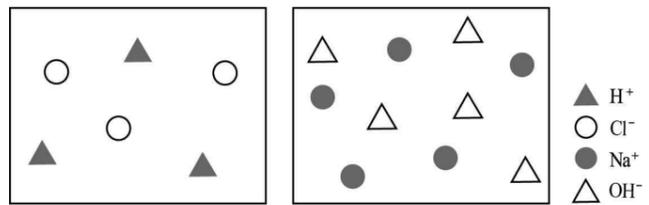
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수소 원자의 에너지 준위 $E_n = -\frac{k}{n^2}$ kJ/몰이고, n은 주양자수, k는 상수이다.) [3점]

— <보 기> —

ㄱ. $2p \rightarrow 1s$ 의 전자 전이에서 방출되는 에너지는 a보다 크다.
 ㄴ. n이 커질수록 인접한 두 전자껍질의 에너지 차이는 감소한다.
 ㄷ. 파장 434 nm에 해당하는 에너지는 b의 $\frac{28}{25}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 HCl x몰과 NaOH y몰을 각각 증류수에 녹여 HCl(aq), NaOH(aq)을 30 mL씩 만들었을 때, 단위 부피 속에 존재하는 이온의 입자 모형을 나타낸 것이다.



HCl(aq) 10 mL와 NaOH(aq) 10 mL를 혼합한 수용액에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보 기> —

ㄱ. pH는 7보다 크다.
 ㄴ. 전체 음이온의 몰수는 $\frac{8}{9}x$ 몰이다.
 ㄷ. 생성된 물 분자의 몰수는 $\frac{1}{5}y$ 몰이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

1. 다음은 철의 제련과 암모니아의 합성에 관한 설명이다.

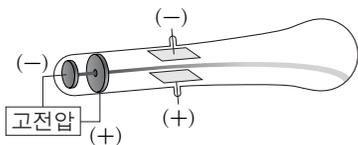
- 용광로 속에서 철광석을 ㉠일산화 탄소와 반응시키면 ㉡산화철이 환원되어 ㉢철이 얻어진다.
- 하버와 보슈는 공기 중의 질소와 ㉣수소를 반응시켜 ㉤암모니아를 대량으로 합성하는 제조 공정을 고안하였다.

㉠~㉤을 원소와 화합물로 구분할 때 원소의 수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2. 다음은 톰슨의 원자 모형과 관련된 자료이다.

○ 방전관에 들어 있는 두 금속에 고전압을 걸어 주었더니 직진하는 음극선이 관찰되었고, 그림과 같이 전기장을 걸어 주었더니 음극선이 (+)극 쪽으로 휘어졌다. 이를 토대로 톰슨은 (-)전하를 띤 입자가 원자의 구성 입자임을 알았고, 원자는 전기적으로 중성이므로 (+)전하를 포함하여야 한다고 추론하였다.



다음 중 톰슨의 원자 모형으로 가장 적절한 것은?

- ① ② ③
- ④ ⑤

3. 표는 ^1H , ^{12}C , ^{16}O 1몰의 질량을 나타낸 것이다.

	^1H	^{12}C	^{16}O
1몰의 질량(g)	1.008	12.000	15.995

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. ^{12}C 1개의 질량은 $\frac{12.000}{\text{아보가드로수}}$ g이다.
 - ㄴ. 1g에 있는 원자의 몰수는 ^1H 가 가장 작다.
 - ㄷ. ^{12}C 12.000g의 원자 수와 ^{16}O 15.995g의 분자 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

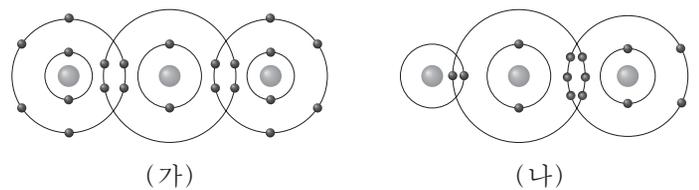
4. 다음은 학생 A가 수행한 실험 과정이다.

[실험 과정]
(가) 고체 염화 나트륨을 가열하여 용융액을 만든다.
(나) (가)의 용융액을 전기 분해한다.

다음 중 학생 A가 사용한 실험 장치로 가장 적절한 것은?

- ① ② ③ ④ ⑤

5. 그림은 분자 (가)와 (나)를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



(가)와 (나)의 공통점으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 극성 분자이다.
- ② 다중 결합이 있다.
- ③ 극성 공유 결합이 있다.
- ④ 분자 모양은 직선형이다.
- ⑤ 공유 전자쌍 수는 4이다.

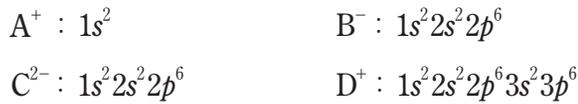
6. 다음은 산성비와 관련된 반응의 화학 반응식이다.

- (가) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
- (나) $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$
- (다) $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$

(가)~(다) 중 산화 환원 반응만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

7. 다음은 4가지 이온의 전자 배치를 나타낸 것이다.



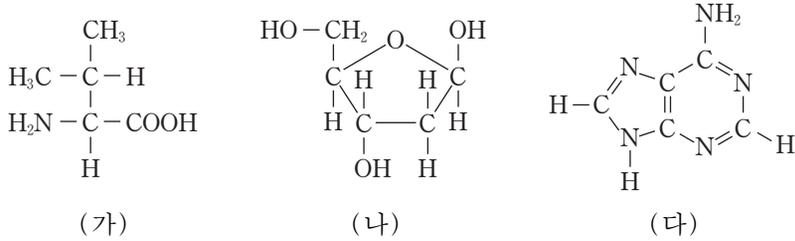
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

————— <보기> —————

ㄱ. A~D 중 원자가 전자 수가 가장 큰 원소는 B이다.
 ㄴ. A와 D는 같은 족 원소이다.
 ㄷ. CB_2 는 이온 결합 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)~(다)는 발린, 디옥시리보스, 아데닌의 구조식을 각각 나타낸 것이다.



(가)~(다)의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 공유 결합 물질이다.
 ㄴ. DNA를 구성하는 물질이다.
 ㄷ. 분자 1몰이 완전 연소할 때 생성되는 CO_2 는 5몰이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 화합물 (가), (나)에 대한 자료이다. X와 Y는 2주기 원소이며 화합물에서 옥텟 규칙을 만족한다.

화합물	(가)	(나)
분자식	X_2F_2	Y_2H_2
공유 전자쌍 수	4	5

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

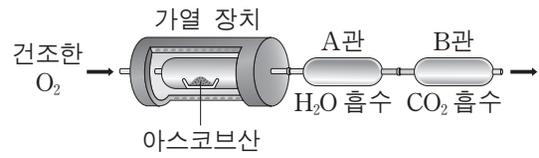
————— <보기> —————

ㄱ. X는 질소(N)이다.
 ㄴ. (나)는 무극성 분자이다.
 ㄷ. 결합각은 (나)가 (가)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 아스코브산(비타민 C)의 원소 분석 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
 (가) 1.76g의 아스코브산을 그림과 같은 장치에 넣고 완전 연소시켰더니 CO_2 와 H_2O 만 생성되었다.



(나) A관과 B관의 증가한 질량을 구하였더니 표와 같았다.

	A관	B관
증가한 질량	0.72g	2.64g

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

————— <보기> —————

ㄱ. O는 아스코브산의 구성 원소이다.
 ㄴ. C와 H의 몰수 비는 3 : 2이다.
 ㄷ. 실험식량은 88이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

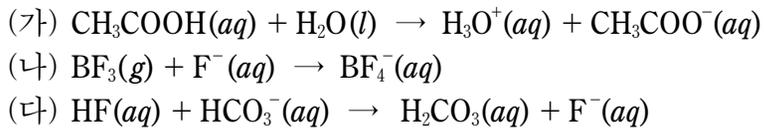
11. 그림은 수소 원자의 선 스펙트럼에서 가시광선 영역을 나타낸 것이다.



수소 원자의 전자가 들뜬 상태($n=2, 3, 4, 5$)에서 각각 바닥 상태로 전이할 때의 선 스펙트럼으로 가장 적절한 것은? (단, 수소 원자의 에너지 준위 $E_n \propto -\frac{1}{n^2}$, n 은 주양자수이고, 파장과 에너지는 반비례한다.) [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

12. 다음은 3가지 산 염기 반응의 화학 반응식이다.



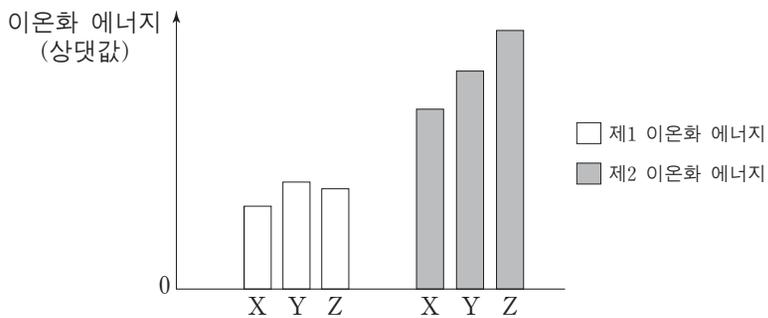
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

- ㄱ. (가)에서 CH_3COOH 은 아레니우스 산이다.
 ㄴ. (나)에서 BF_3 는 루이스 산이다.
 ㄷ. (다)에서 HCO_3^- 은 브뢴스테드-로우리 염기이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 원자 번호가 연속인 2주기 원자 X~Z의 제1, 제2 이온화 에너지를 나타낸 것이다. 원자 번호는 $X < Y < Z$ 이다.



X~Z로 옳은 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- | | X | Y | Z |
|---|----|----|---|
| ① | Li | Be | B |
| ② | Be | B | C |
| ③ | B | C | N |
| ④ | C | N | O |
| ⑤ | N | O | F |

14. 표는 서로 다른 원소 A와 B의 바닥 상태에 있는 4가지 입자에 대한 자료이다.

입자	A	A ⁻	B	B ⁺
p 오비탈의 홀전자 수				
p 오비탈의 총 전자 수	1	1/2	1	1

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

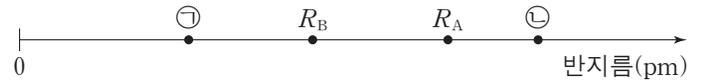
— <보기> —

- ㄱ. A는 3주기 15족 원소이다.
 ㄴ. p 오비탈의 홀전자 수는 $A > B$ 이다.
 ㄷ. p 오비탈의 총 전자 수는 $A > B$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 원소 A, B에 대한 자료이다.

- A는 2주기, B는 3주기 원소이다.
- 그림에서 R_A 는 A의 원자 반지름, R_B 는 B의 원자 반지름이다.
- 그림에서 ㉠과 ㉡은 각각 A 이온의 반지름, B 이온의 반지름 중 하나이다.



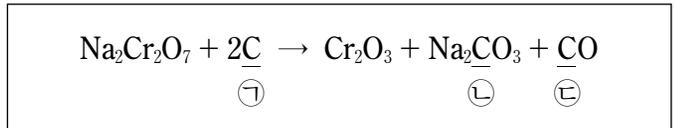
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 이온은 안정한 상태이며 18족 원소의 전자 배치를 갖는다.) [3점]

— <보기> —

- ㄱ. 원자가 전자 수는 B가 A보다 크다.
- ㄴ. A 이온과 B 이온의 전자 배치는 같다.
- ㄷ. ㉡은 B 이온의 반지름이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 다이크로뮴산 나트륨($Na_2Cr_2O_7$)과 탄소(C)가 반응하는 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

- ㄱ. ㉠은 산화제이다.
- ㄴ. Cr의 산화수는 +6에서 +3으로 감소한다.
- ㄷ. ㉡과 ㉢의 산화수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 분자 X~Z에 대한 자료이다.

○ 실험식

분자	X	Y	Z
실험식	CH_3	CH_2	CH

- X와 Z의 탄소 원자 수는 같다.
- Y의 구조는 평면 구조이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① X의 구조는 평면 구조이다.
- ② Y에는 3중 결합이 있다.
- ③ Z의 결합각은 120° 이다.
- ④ X와 Y의 수소 원자 수 비는 3 : 2이다.
- ⑤ X, Y, Z의 탄소 원자 수 총합은 8이다.

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

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			단위 부피당 이온 수
	HCl(aq)	NaOH(aq)	KOH(aq)	
(가)	10	0	10	3N
(나)	10	10	0	5N
(다)	10	10	10	4N

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

— <보기> —

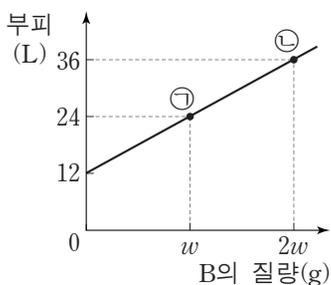
ㄱ. 단위 부피당 이온 수는 HCl(aq)이 KOH(aq)보다 크다.
 ㄴ. (가)에 NaOH(aq) 4mL를 혼합한 용액은 중성이다.
 ㄷ. (가)와 (나)를 혼합한 용액은 중성이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 A와 B가 반응하여 C가 생성되는 화학 반응식이다.



그림은 A가 들어 있는 실린더에 B를 넣고 반응시켰을 때, B의 질량에 따른 전체 기체의 부피를 나타낸 것이며, ㉠과 ㉡에서 C의 질량은 같다.

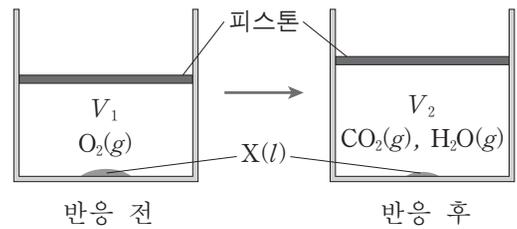


(b-c)×(B의 분자량)은? (단, 온도와 압력은 20°C, 1기압으로 일정하며 기체 1몰의 부피는 24L이다.)

- ① -2w ② -w ③ 0 ④ w ⑤ 2w

20. 다음은 탄화수소 X(l)와 Y(l)의 연소 실험이다.

[실험 I]
 (가) X(l)와 O₂(g)가 들어 있는 실린더의 부피(V₁)를 측정한다.
 (나) 연소 후 실린더의 부피(V₂)를 측정한다.



[실험 II]
 ○ Y(l)에 대하여 (가), (나)를 수행한다.

[실험 결과 및 자료]

실험	V ₁ (L)	V ₂ (L)	반응 후 실린더 내 물질
I	5	6	X(l), CO ₂ (g), H ₂ O(g)
II	17	22	Y(l), CO ₂ (g), H ₂ O(g)

○ t°C, 1기압에서 기체 1몰의 부피 : 32L

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 압력은 t°C, 1기압으로 일정하고, 탄화수소의 부피는 무시하며, H, C의 원자량은 각각 1, 12이다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 탄소의 질량 백분율은 X가 Y보다 크다.
 ㄴ. 실험 I에서 반응한 X가 $\frac{1}{64}$ 몰이면 X의 분자량은 52이다.
 ㄷ. 실험 I의 (나)에서 O₂ 2.5L를 더 넣어 남은 X를 완전 연소시켰을 때, 실린더의 부피(V)는 8.5L < V ≤ 9.0L이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

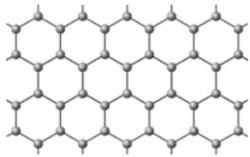
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

과학탐구 영역(화학)

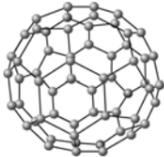
성명

수험번호 3

1. 그림은 그래핀과 풀러렌을 모형으로 나타낸 것이다.



그래핀



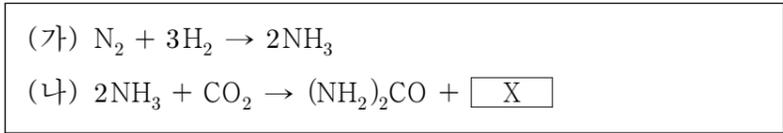
풀러렌

두 물질의 공통점만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 탄소로만 이루어진 물질이다.
 - ㄴ. 탄소 원자는 3개의 탄소 원자와 공유 결합한다.
 - ㄷ. 1몰을 완전 연소시키면 CO₂ 1몰이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 암모니아(NH₃)와 관련된 화학 반응식이다.

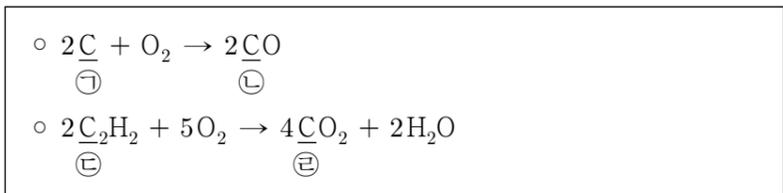


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 반응물은 모두 2원자 분자이다.
 - ㄴ. (나)에서 반응물은 모두 화합물이다.
 - ㄷ. X의 성분 원소는 2가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

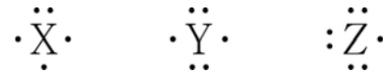
3. 다음은 2가지 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.



㉠~㉣의 산화수에 해당하지 않는 것은?

- ① -1 ② 0 ③ +1 ④ +2 ⑤ +4

4. 다음은 2주기 원자 X ~ Z의 루이스 전자점식이다.

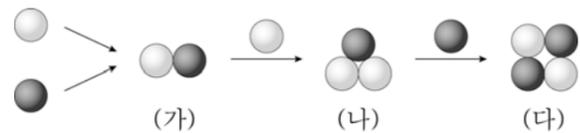


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. X₂ 분자에는 비공유 전자쌍이 2개 있다.
 - ㄴ. XZ₃ 분자는 결합각이 120°이다.
 - ㄷ. YZ₂ 분자는 무극성 분자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 빅뱅 이후 우주에서 원자핵 (가)~(다)가 생성되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다. ●과 ○은 각각 양성자, 중성자 중 하나이고, (나)와 (다)는 동위 원소의 원자핵이다.

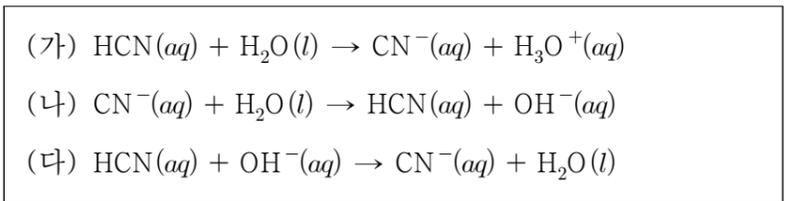


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ●은 중성자이다.
 - ㄴ. (나)는 ³H의 원자핵이다.
 - ㄷ. 질량수는 (다)가 (가)의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 산 염기 반응의 화학 반응식이다.

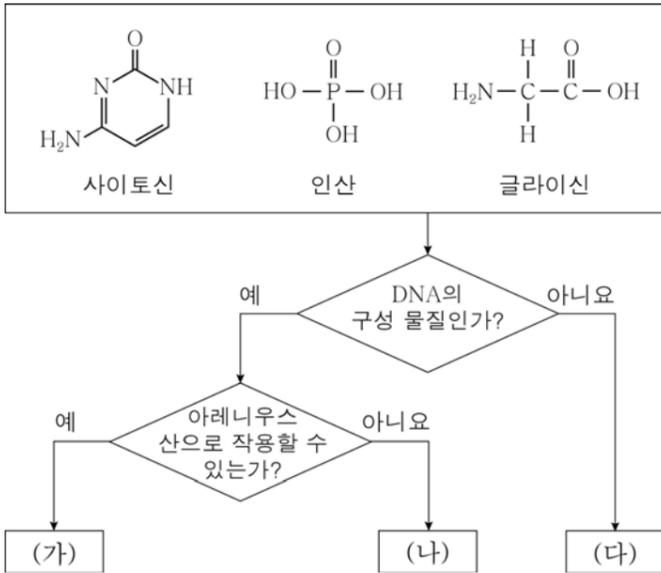


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 HCN는 아레니우스 산이다.
 - ㄴ. (나)에서 CN⁻은 브뢴스테드-로우리 염기이다.
 - ㄷ. (다)에서 OH⁻은 루이스 염기이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 3가지 물질을 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 DNA에서 당과 결합한다.
 - ㄴ. (나)는 DNA에서 상보적 염기와 수소 결합을 한다.
 - ㄷ. (다)는 단백질을 구성하는 기본 단위 중 하나이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 C, H, O로 이루어진 물질 X에 대한 자료이다.

[자료 I]
그림과 같은 장치에 X 3.0g을 넣고 완전 연소시켰더니, A관의 증가한 질량과 B관의 증가한 질량의 비가 9:22였다.

[자료 II]
X 3.0g을 완전 연소시킬 때 반응하는 O₂의 질량은 3.2g이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. X를 구성하는 C와 H의 질량 비는 6:1이다.
 - ㄴ. X 3.0g에 들어 있는 O의 질량은 1.6g이다.
 - ㄷ. X의 실험식은 CHO이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

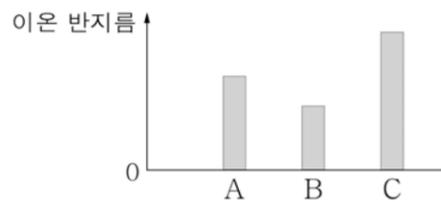
9. 표는 2주기 원소의 바닥 상태 원자 (가)~(다)에 대한 자료이다.

원자	원자 번호	홀전자의 유무
(가)	n	있음
(나)	$n+2$	있음
(다)	$n+4$	없음

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 홀전자 수는 (가)와 (나)가 같다.
 - ㄴ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 (다)가 (나)보다 많다.
 - ㄷ. 원자 번호가 $n+6$ 인 원소의 바닥 상태 원자는 홀전자 수가 2이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 2, 3주기 원소 A~C의 이온 반지름을 나타낸 것이다. 이온의 전자 배치는 모두 네온(Ne)과 같고, A와 C로 이루어진 이온 결합 화합물은 A₂C이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 원자 반지름은 B가 가장 크다.
 - ㄴ. 전기 음성도는 C가 가장 크다.
 - ㄷ. 제2 이온화 에너지는 A가 가장 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 X와 Y로 이루어진 3가지 화합물 (가)~(다)에 대한 자료의 일부이다.

화합물	실험식	실험식량	분자량
(가)	XY		30
(나)	X ₂ Y	44	
(다)			92

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 원자량은 Y가 X보다 크다.
 - ㄴ. (가)의 실험식량은 15이다.
 - ㄷ. (다)의 실험식은 XY₂이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 2, 3주기 원소의 바닥 상태 원자 A ~ C의 전자 배치에 대한 자료이다.

원자	A	B	C
전자가 들어 있는 p 오비탈 수 전자가 들어 있는 s 오비탈 수	1	1.5	2
홀전자 수	1	2	1

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

————— < 보 기 > —————

ㄱ. 원자 번호는 A가 가장 작다.
 ㄴ. 전자가 들어 있는 전자 껍질 수는 A와 C가 같다.
 ㄷ. 원자가 전자 수는 B가 C보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 2가지 탄화수소 (가)와 (나)의 화학식이다.



(가)

(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이다.)

————— < 보 기 > —————

ㄱ. (가)에는 3중 결합이 있다.
 ㄴ. (가)는 평면 구조이다.
 ㄷ. 1g을 완전 연소시켰을 때 생성되는 H₂O의 몰수 비는 (가):(나) = 2:3이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 2, 3주기 원소 A ~ C의 원자의 전자 배치를 나타낸 것이다.

	1s	2s	2p	3s
A	↑↓	↑	↑ ↑ ↑	□
B	↑↓	↑↓	↑ ↑↓ ↑	□
C	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓	↑

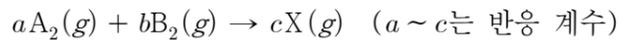
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.)

————— < 보 기 > —————

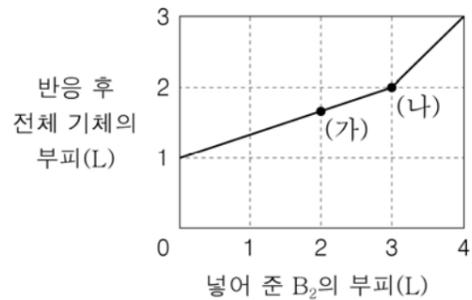
ㄱ. A의 원자가 전자 수는 3이다.
 ㄴ. B₂ 분자에는 2중 결합이 있다.
 ㄷ. B와 C로 이루어진 화합물은 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 A₂와 B₂가 반응하여 X를 생성하는 화학 반응식이다.



그림은 1L의 A₂(g)가 들어 있는 실린더에 B₂(g)를 부피를 달리하여 넣고 반응시켰을 때, 넣어 준 B₂의 부피에 따른 반응 후 전체 기체의 부피를 나타낸 것이다.



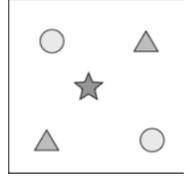
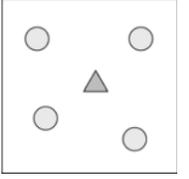
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

————— < 보 기 > —————

ㄱ. $a + b = 2c$ 이다.
 ㄴ. (가)에서 반응 후 실린더에 들어 있는 X의 몰수는 A₂의 몰수의 2배이다.
 ㄷ. (나)에서 실린더에 들어 있는 전체 기체의 밀도는 반응 후가 반응 전의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 용액의 부피(mL)	HCl(aq)	20	40
	NaOH(aq)	20	20
	KOH(aq)	10	40
단위 부피당 양이온 모형			

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

————— < 보 기 > —————

ㄱ. ▲은 Na⁺이다.
 ㄴ. (나)는 중성이다.
 ㄷ. 중화 반응에 의해 생성된 H₂O 분자 수 비는 (가):(나) = 2:5이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 5가지 분자를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.

[분자]		
H ₂ O NH ₃ BF ₃ CCl ₄ CH ₂ O		
[분류]		
기준	예	아니요
모든 원자가 동일한 평면에 있는가?	(가)	(나)
극성 분자인가?	(다)	(라)
중심 원자가 옥텟 규칙을 만족하는가?	(마)	(바)

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

< 보 기 >	
ㄱ. (나)에 해당하는 분자는 3가지이다.	
ㄴ. (바)에 해당하는 분자는 BF ₃ 이다.	
ㄷ. (가), (다), (마)에 모두 해당하는 분자는 1가지이다.	

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 산화 환원 반응 실험이다. A ~ C는 금속 원소이고, B와 C의 이온은 각각 B^{m+}, Cⁿ⁺이다.

[실험 과정]

(1) A⁺이 들어 있는 수용액에 B *x*g을 넣어 반응시킨다.
 (2) 과정 (1)의 비커에 C *y*g을 넣어 반응시킨다.
 (3) 과정 (2)의 비커에 C *y*g을 넣어 반응시킨다.

[실험 결과]

○ 수용액 (가)~(다)에 들어 있는 양이온의 가짓수와 전체 양이온 수

수용액	(가)	(나)	(다)
양이온의 가짓수	1	2	1
전체 양이온 수	9N	7N	6N

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이고, B와 C는 물과 반응하지 않으며, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >	
ㄱ. C ⁿ⁺ 이 A ⁺ 보다 환원되기 쉽다.	
ㄴ. (나)에서 $\frac{C^{n+} \text{의 수}}{B^{m+} \text{의 수}} = \frac{4}{3}$ 이다.	
ㄷ. (다)에서 반응하지 않고 남은 C의 질량은 $\frac{1}{3}yg$ 이다.	

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 수소 원자의 전자 전이 a_i와 b_j를 정의한 것이다.

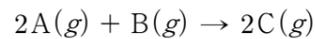
- a_i: 임의의 전자 껍질에서 n = i인 전자 껍질로의 전자 전이 중 가장 큰 에너지를 흡수하는 전자 전이
- b_j: 임의의 전자 껍질에서 n = j인 전자 껍질로의 전자 전이 중 가장 작은 에너지를 방출하는 전자 전이

a_i와 b_j에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수소 원자의 에너지 준위 E_n = - $\frac{k}{n^2}$ 이고, n은 주양자수, k는 상수이다.) [3점]

< 보 기 >	
ㄱ. a ₄ 는 n = 3 → n = 4의 전자 전이이다.	
ㄴ. b ₂ 에서 방출하는 빛은 가시광선이다.	
ㄷ. b ₁ 과 b ₂ 에서 방출하는 에너지의 합은 a ₃ 에서 흡수하는 에너지와 크기가 같다.	

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 A와 B가 반응하여 C를 생성하는 화학 반응식이다.



표는 용기에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응을 완결시켰을 때 반응 전과 후 용기에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

실험	반응 전 질량 비 (A : B)	반응 후			
		남은 반응물 물질	질량(g)	C의 질량(g)	전체 기체 분자 수
(가)	1 : 1	B	3w	5w	5N
(나)	x : y	㉠	2w	10w	6N

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

< 보 기 >	
ㄱ. 분자량 비는 B : C = 2 : 5이다.	
ㄴ. ㉠은 A이다.	
ㄷ. x = 2y이다.	

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

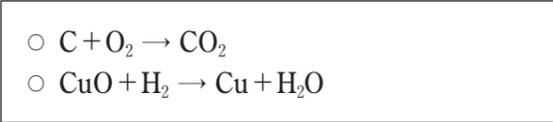
○ ()

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명 수험 번호

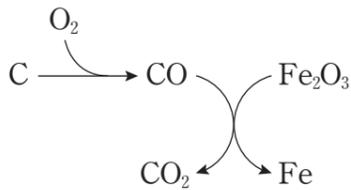
1. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다.



두 반응에서 산화되는 물질만을 있는 대로 고른 것은?

- ① C ② C, H₂ ③ C, CuO
④ O₂, H₂ ⑤ O₂, CuO

2. 그림은 철의 제련 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



이 과정에서 제시된 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —
ㄱ. 원소는 2가지이다.
ㄴ. 화합물은 3가지이다.
ㄷ. 분자는 4가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 학생 A가 작성한 실험 보고서의 일부이다.

○ 실험 제목: (가)
○ 실험 목적: 공유 결합 화합물이 구성 원소로 나누어질 때 전자가 관여하는 것을 확인한다
○ 실험 장치

다음 중 (가)에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은?

- ① 물의 전기분해
② 탄산 칼슘의 열분해
③ 탄화수소의 원소 분석
④ 염산과 수산화 나트륨의 중화
⑤ 염화 나트륨 용액의 전기분해

4. 그림은 2주기 원자 A~D의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다.

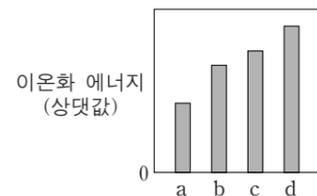


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

— <보기> —
ㄱ. C₂ 분자의 공유 전자쌍은 2개이다.
ㄴ. AD는 이온 결합 화합물이다.
ㄷ. BD₃ 분자의 쌍극자 모멘트는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 원자 a~d의 제1 이온화 에너지를 나타낸 것이다. a~d는 각각 Li, Be, B, C 중 하나이다.



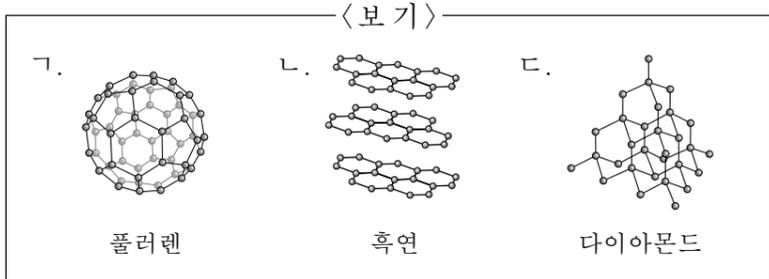
a~d의 원자 반지름(r)을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?

- ① ②
③ ④
⑤

6. 다음은 어떤 물질의 특징을 설명한 자료이다.

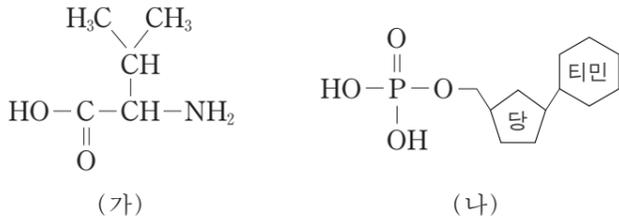
- 탄소 동소체이다.
- 공유 결합 물질이다.
- 12g을 완전 연소시키면 1몰의 CO₂가 생성된다.

이 특징을 모두 갖는 물질만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C의 원자량은 12이다.) [3점]



- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 생명 현상과 관련 있는 물질 (가)와 (나)의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 아미노산이다.
- ② (가)는 루이스 염기로 작용할 수 있다.
- ③ (가)는 물에서 아레니우스 염기로 작용한다.
- ④ (나)의 P 원자는 확장된 옥텟 규칙을 만족한다.
- ⑤ (나)는 브뢴스테드-로우리 산으로 작용할 수 있다.

8. 표는 화합물 (가)~(다)에 대한 자료의 일부이다.

화합물	실험식	분자식	분자량
(가)		AB ₂ C	65
(나)		C ₂ B ₂	70
(다)	AB ₂		46

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

- <보기>
- ㄱ. 원자량은 B>A이다.
 - ㄴ. 실험식량은 (다)가 가장 크다.
 - ㄷ. 1몰에 들어 있는 B의 원자 수는 (다)>(가)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

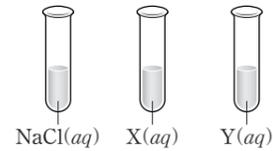
9. 다음은 학생 A가 세운 가설과 실험 과정이다.

[가설]

- 이온 결합 화합물의 불꽃 반응 색깔은 금속 원소의 종류에 따라 다르다.
- 이온 결합 화합물의 불꽃 반응 색깔은 비금속 원소의 종류에 따라 다르지 않다.

[실험 과정]

(가) 시험관에 각각 NaCl(aq), X(aq), Y(aq)을 만든다.

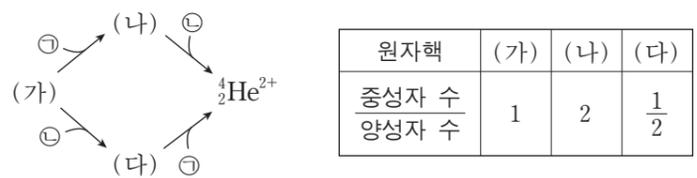


(나) 과정 (가)의 수용액을 각각 묻힌 백금선 3개를 차례대로 겹불꽃에 대고 불꽃 색깔을 관찰한다.

다음 중 학생 A가 세운 2가지 가설을 모두 확인하기 위하여 실험에서 사용할 X와 Y로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | X | Y |
|---|-------------------|-------------------|
| ① | HCl | LiCl |
| ② | LiF | KBr |
| ③ | NaF | NaI |
| ④ | KCl | NaBr |
| ⑤ | CaCl ₂ | CuCl ₂ |

10. 그림은 원자핵 (가)로부터 ⁴He²⁺이 만들어지는 과정을 나타낸 것이고, 표는 원자핵 (가)~(다)에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 양성자와 중성자 중 하나이다.

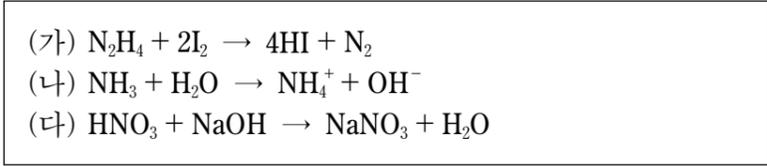


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉡은 양성자이다.
 - ㄴ. 핵전하량은 (다)가 (가)의 2배이다.
 - ㄷ. 질량수는 (나)와 (다)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 3가지 반응의 화학 반응식이다.



(가)~(다) 중 산화 환원 반응만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

12. 다음은 바닥 상태 2주기 원자 X와 Y에 대한 자료이다.

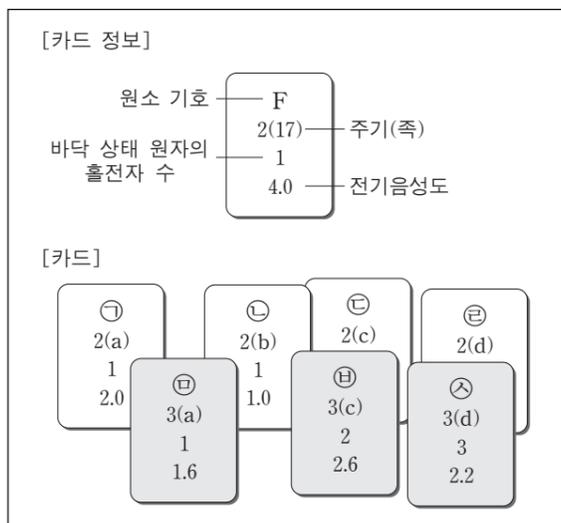
- 전자 수 비는 $X : Y = 1 : 2$ 이다.
- 전자가 들어 있는 오비탈 수 비는 $X : Y = 2 : 5$ 이다.

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

- <보기>—
 ㄱ. X의 원자가 전자 수는 2이다.
 ㄴ. Y에서 전자가 들어 있는 오비탈 수 비는 $s : p = 2 : 3$ 이다.
 ㄷ. Y가 바닥 상태 Y^- 이 될 때, 전자가 들어 있는 p 오비탈 수는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 원자 ㉠~㉤의 정보를 카드에 나타낸 것이다.

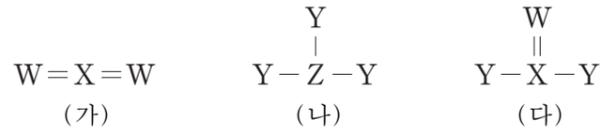


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—
 ㄱ. a는 13이다.
 ㄴ. Ne의 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은 $㉢ > ㉠$ 이다.
 ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $㉢ > ㉠$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 2주기 원소 W~Z로 이루어진 분자 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다. (가)~(다)의 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.



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

- <보기>—
 ㄱ. (나)는 극성 분자이다.
 ㄴ. (다)의 분자 모양은 삼각뿔형이다.
 ㄷ. WY_2 의 분자 모양은 직선형이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 탄화수소 C_xH_y 의 질량을 달리하여 완전 연소시켰을 때 생성되는 CO_2 와 H_2O 의 질량에 대한 자료이다.

C_xH_y 의 질량(g)	생성물의 질량(g)	
	CO_2	H_2O
2a	4.4	w_1
3a	w_2	5.4

$x+y$ 는? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

16. 표는 서로 다른 포화 탄화수소 (가)~(라)에 대한 자료이다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)	(라)
분자식	C_3H_6	C_4H_8	C_4H_{10}	C_4H_{10}
H 원자 3개와 결합한 C 원자 수	0	0	㉠	3

(가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—
 ㄱ. ㉠은 2이다.
 ㄴ. 고리 모양 탄화수소는 2가지이다.
 ㄷ. H 원자 2개와 결합한 C 원자 수가 가장 큰 것은 (나)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			단위 부피당 생성된 물 분자 수
	HCl(aq)	NaOH(aq)	KOH(aq)	
(가)	10	5	0	2N
(나)	5	0	5	6N
(다)	15	10	5	5N

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

—————<보기>—————

ㄱ. (가)는 산성이다.
 ㄴ. 총 이온 수는 (다)가 (나)의 2.5배이다.
 ㄷ. HCl(aq) 10mL, NaOH(aq) 5mL, KOH(aq) 5mL를 혼합한 용액은 염기성이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 수소 원자의 전자 전이에서 방출되는 빛의 스펙트럼 선 I~IV에 대한 자료의 일부이다. n 은 주양자수이고, $E_{IV} > E_{II} > E_{III}$ 이다.

선	전자 전이	색깔	에너지(kJ/몰)
I	$n=5 \rightarrow n=2$	파랑	E_I
II	(가)	초록	E_{II}
III	$n=a \rightarrow n=2$		E_{III}
IV	$n=4 \rightarrow n=b$		E_{IV}

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

—————<보기>—————

ㄱ. (가)는 $n=4 \rightarrow n=2$ 이다.
 ㄴ. $|E_{II} - E_{III}| > |E_I - E_{III}|$ 이다.
 ㄷ. b 는 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 금속 A와 B가 들어 있는 비커에 $C^{2+}(aq)$ 의 부피를 달리하여 넣은 실험 I~III에 대한 자료이다.

- 실험 I~III 각각에서 비커에 넣어 준 금속의 질량은 A w_1g , B w_2g 이다.
- A가 모두 산화된 후 B가 산화되었다.
- A^{m+} 의 m 은 3이하이다.
- 실험 III에서 반응 후 B^+ 수는 C^{2+} 수의 5배이다.

실험	$C^{2+}(aq)$ 의 부피(L)	반응 후 용액 속의 금속 양이온	
		종류	수
I	1	A^{m+}, B^+	6N
II	1.5	A^{m+}, B^+	12N
III	2.5	A^{m+}, B^+, C^{2+}	xN

$\frac{x}{m}$ 는? (단, 음이온은 반응하지 않는다.) [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 7.5 ④ 9 ⑤ 10.5

20. 다음은 기체 A와 B가 반응하는 화학 반응식이다.



표는 A(g) wg 이 들어 있는 실린더에 B(g)를 넣고 반응시켰을 때, B의 질량에 따른 반응 후 전체 기체 부피에 대한 자료이다.

B의 질량(g)	1	4	7	8	10
전체 기체 부피(상대값)	7	10	x	16	20

$c \times x$ 는? (단, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① 13 ② 14 ③ 26 ④ 28 ⑤ 39

* 확인 사항

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