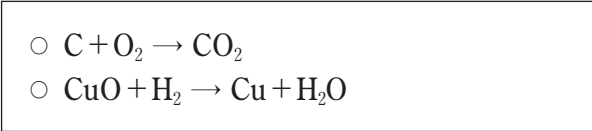


제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명  수험 번호

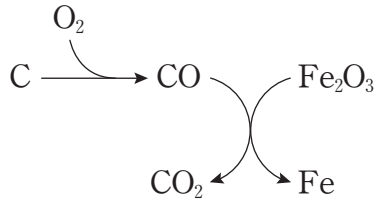
1. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다.



두 반응에서 산화되는 물질만을 있는 대로 고른 것은?

- ① C                      ② C, H<sub>2</sub>                      ③ C, CuO  
④ O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>                      ⑤ O<sub>2</sub>, 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.

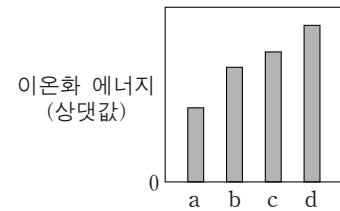


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

— <보기> —  
ㄱ. C<sub>2</sub> 분자의 공유 전자쌍은 2개이다.  
ㄴ. AD는 이온 결합 화합물이다.  
ㄷ. BD<sub>3</sub> 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.



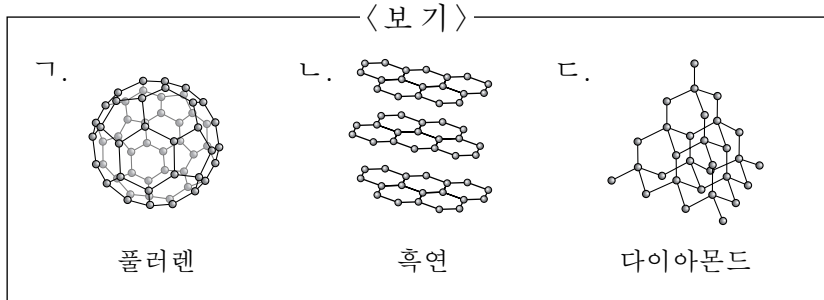
a~d의 원자 반지름(r)을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?

- ①                      ②   
③                      ④   
⑤

6. 다음은 어떤 물질의 특징을 설명한 자료이다.

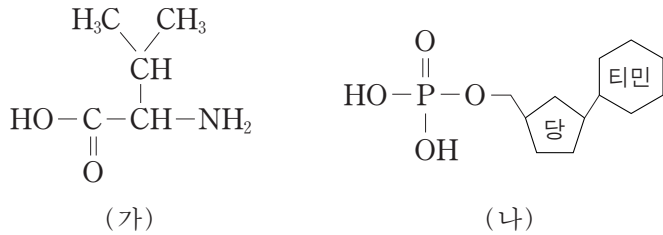
- 탄소 동소체이다.
- 공유 결합 물질이다.
- 12g을 완전 연소시키면 1몰의 CO<sub>2</sub>가 생성된다.

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 <sub>2</sub> C	65
(나)		C <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	70
(다)	AB <sub>2</sub>		46

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

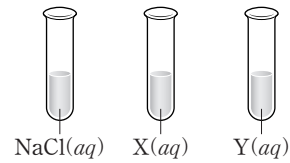
- <보기>
- ㄱ. 원자량은 B>A이다.
  - ㄴ. 실험식량은 (다)가 가장 크다.
  - ㄷ. 1몰에 들어 있는 B의 원자 수는 (다)>(가)이다.

- 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.

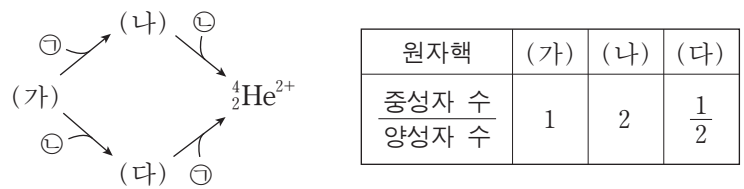


(나) 과정 (가)의 수용액을 각각 묻힌 백금선 3개를 차례대로 겹불꽃에 대고 불꽃 색깔을 관찰한다.

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 <sub>2</sub> | CuCl <sub>2</sub> |

10. 그림은 원자핵 (가)로부터 <sup>4</sup>He<sup>2+</sup>이 만들어지는 과정을 나타낸 것이고, 표는 원자핵 (가)~(다)에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 양성자와 중성자 중 하나이다.

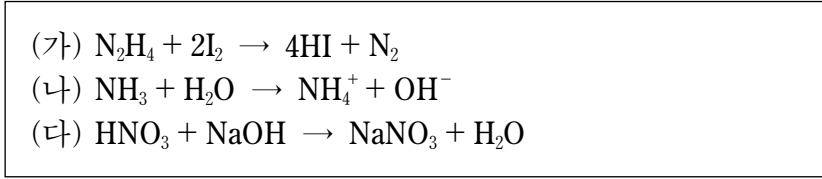


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <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.

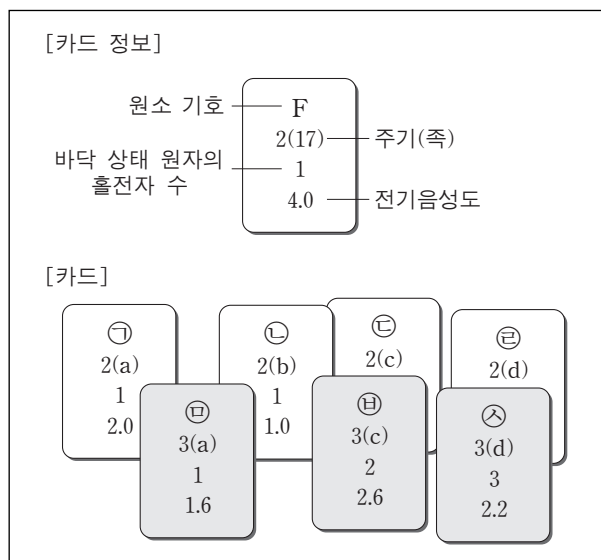
- 전자 수 비는  $X : Y = 1 : 2$ 이다.
- 전자가 들어 있는 오비탈 수 비는  $X : Y = 2 : 5$ 이다.

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.

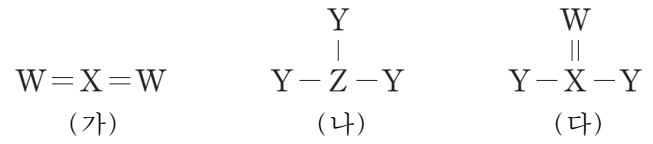


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <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.

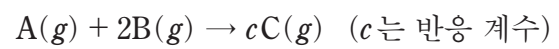
- 실험 I~III 각각에서 비커에 넣어 준 금속의 질량은 A  $w_1g$ , B  $w_2g$ 이다.
- A가 모두 산화된 후 B가 산화되었다.
- $A^{m+}$ 의  $m$ 은 3이하이다.
- 실험 III에서 반응 후  $B^+$  수는  $C^{2+}$  수의 5배이다.

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.