

제 4 교시

과학탐구 영역[화학 I]

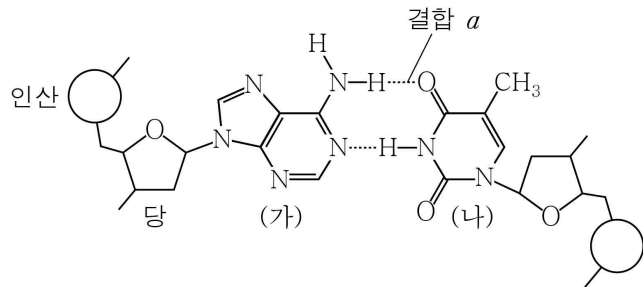
성명

수험번호

3

1

1. 그림은 DNA 2중 나선 구조의 일부를 나타낸 것이다. (가), (나)는 각각 DNA를 구성하는 염기 중 하나이다.

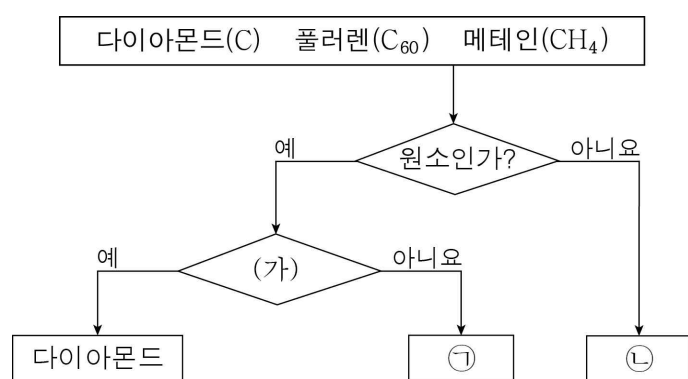


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 결합 a는 수소 결합이다.  
 ㄴ. 인산과 당은 DNA 2중 나선 구조의 바깥 골격을 이룬다.  
 ㄷ. DNA 2중 나선 구조에서 (가)와 (나)의 수는 같다.

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

2. 그림은 3가지 물질을 분류한 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에 '탄소 원자 1개와 결합한 원자 수가 3인가?'를 적용할 수 있다.  
 ㄴ. ㉠은 분자이다.  
 ㄷ. 1g에 포함된 원자 수는 ㉡이 ㉠보다 크다.

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

3. 다음은 3가지 화학 반응식이다.

- $2\text{H}_2 + \text{□(가)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$   
 ○  $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{□(나)}$   
 ○  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{□(다)} + \text{O}_2$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에는 2중 결합이 있다.  
 ㄴ. (나)는 실험식과 분자식이 같다.  
 ㄷ. (다)를 구성하는 원소는 2가지이다.

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

4. 다음은 질량수가 3 이하인 원자 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- 질량수가 같은 원자는 (가)와 (나)이다.  
 ○ 원자 번호가 같은 원자는 (나)와 (다)이다.  
 ○ 중성자 수가 같은 원자는 (가)와 (다)이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 질량수는 3이다.  
 ㄴ. (나)의 원자 번호는 2이다.  
 ㄷ. (다)의 중성자 수는 1이다.

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

5. 다음은 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{HCHO}$  중 하나이다.

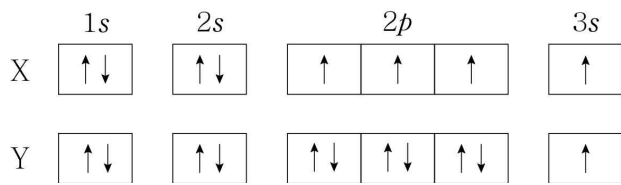
- (가)와 (나)는 분자를 구성하는 원자 수가 같다.  
 ○ (가)와 (다)는 분자를 구성하는 모든 원자가 동일 평면에 존재한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는  $\text{HCN}$ 이다.  
 ㄴ.  $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$ 는 (나)가 (가)보다 크다.  
 ㄷ. 결합각은 (다)가 (나)보다 크다.

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

6. 그림은 원자 X, Y의 전자 배치를 각각 나타낸 것이다.

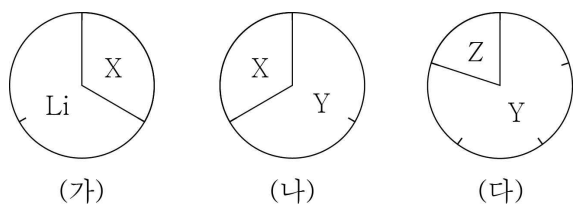


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.)

- \_\_\_\_\_ < 보 기 > \_\_\_\_\_
- ㄱ. X는 2주기 원소이다.  
 ㄴ. Y는 금속 원소이다.  
 ㄷ. X와 Y는 원자가 전자 수가 같다.

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

7. 그림은 화합물 (가)~(다)를 구성하는 원소의 종류와 몰수 비율을 각각 나타낸 것이다. X ~ Z는 2주기 원소이다.



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

- \_\_\_\_\_ < 보 기 > \_\_\_\_\_
- ㄱ. (나)에서 X와 Y는 옥텟 규칙을 만족한다.  
 ㄴ. (다)는 극성 분자이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)에서 X의 산화수는 같다.

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

8. 다음은 실험식이  $C_xH_yO_z$ 인 화합물 A의 원소 분석 실험이다.

[실험 과정]

- (가) A 67 mg과 포도당( $C_6H_{12}O_6$ ) 90 mg이 혼합된 시료를 충분한 양의 산소를 공급하면서 모두 완전 연소시킨다.  
 (나) 생성된  $H_2O$ 과  $CO_2$ 의 질량을 구한다.

[실험 결과]

$H_2O$ 의 질량(mg)	$CO_2$ 의 질량(mg)
99	242

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

[3점]

- ① 4      ② 10      ③ 15      ④ 19      ⑤ 21

9. 표는 원소 A, B로 구성된 화합물 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 분자당 구성 원자 수가 각각 3 이하이다.

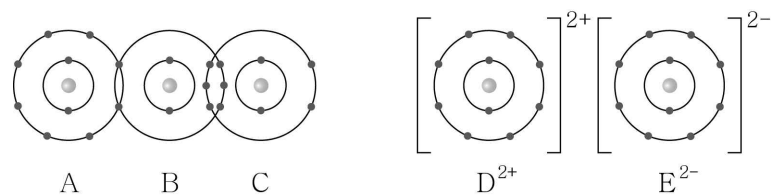
화합물	(가)	(나)	(다)
전체 질량(g)	11	23	45
B의 질량(g)	4	16	$w$
총 원자 수(상댓값)	1	$x$	$y$

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

- \_\_\_\_\_ < 보 기 > \_\_\_\_\_
- ㄱ. (가)는  $A_2B$ 이다.  
 ㄴ.  $w=24$ 이다.  
 ㄷ.  $x+y=5$ 이다.

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

10. 그림은 화합물 ABC와 DE의 결합 모형을 각각 나타낸 것이다.

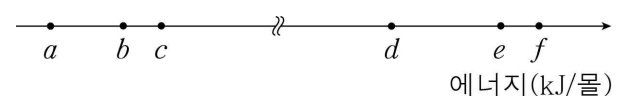


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, A ~ E는 임의의 원소 기호이다.)

- \_\_\_\_\_ < 보 기 > \_\_\_\_\_
- ㄱ.  $DA_2$ 는 이온 결합 물질이다.  
 ㄴ.  $BE_2$ 에는 극성 공유 결합이 있다.  
 ㄷ.  $C_2$ 와  $CA_3$ 는 공유 전자쌍 수가 같다.

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

11. 그림은 들뜬상태 수소 원자의 전자가 주양자수( $n$ ) 4 이하에서 전이할 때 방출하는 빛 에너지  $a \sim f$ 를 나타낸 것이다.



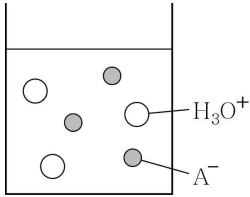
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 수소 원자의 에너지 준위  $E_n \propto -\frac{1}{n^2}$ 이다.) [3점]

- \_\_\_\_\_ < 보 기 > \_\_\_\_\_
- ㄱ.  $a$ 는  $n=4 \rightarrow n=3$ 에서 방출하는 빛 에너지이다.  
 ㄴ.  $e$ 에 해당하는 빛은 가시광선이다.  
 ㄷ.  $b+d > f$ 이다.

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

12. 그림은 HA 수용액에 들어 있는 이온을 모형으로 나타낸 것이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보 기 > —————
- ㄱ. HA 수용액은 전기 전도성이 있다.
  - ㄴ. HA는 아레니우스 산이다.
  - ㄷ. HA를 물에 녹일 때, H<sub>2</sub>O는 브뢴스테드-로우리 염기로 작용한다.

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

13. 표는 사슬 모양 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다) 중 2가지 물질은 실험식이 같다.

탄화수소		(가)	(나)	(다)
분자당	C	2	3	4
구성 원자 수	H	$a-2$	$a$	$a+4$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —————
- ㄱ.  $a=4$ 이다.
  - ㄴ. (나)에서 H 원자 2개와 결합한 C 원자 수는 1이다.
  - ㄷ. (다)는 불포화 탄화수소이다.

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

14. 다음은 염소(Cl<sub>2</sub>)와 관련된 3가지 화학 반응식이다.

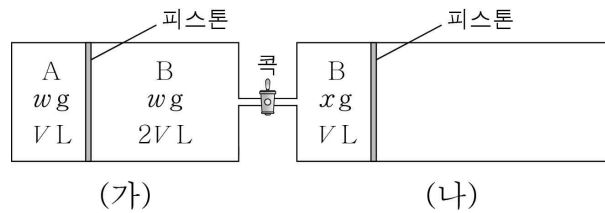
- (가)  $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$   
 (나)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$   
 (다)  $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$

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

- < 보 기 > —————
- ㄱ. (가)에서 Na은 산화된다.
  - ㄴ. HClO에서 Cl의 산화수는 -1이다.
  - ㄷ. (다)에서 Cl<sub>2</sub>는 환원제이다.

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

15. 그림은 실린더 (가)와 (나)에 기체 A, B가 들어 있는 모습을 나타낸 것이다. 콕을 열고 충분한 시간이 지났을 때 (나)의 부피는 4VL가 되었다.

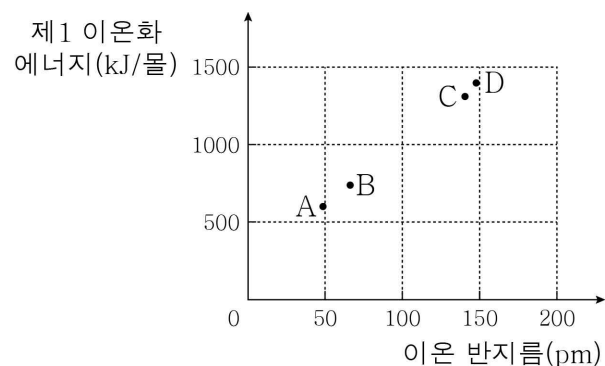


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 대기압은 일정하며, 피스톤의 마찰과 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

- < 보 기 > —————
- ㄱ. 분자량은 A가 B의 2배이다.
  - ㄴ.  $x = \frac{w}{4}$ 이다.
  - ㄷ. 콕을 열고 충분한 시간이 지났을 때 A의 부피는 2VL이다.

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

16. 그림은 2, 3주기 원소 A~D의 이온 반지름과 제1 이온화 에너지를 나타낸 것이다. 이온은 모두 Ne과 같은 전자 배치를 가지며, 바닥상태 원자에서 A~D의 홀전자 수는 모두 다르다.



A~D 중 전기 음성도가 가장 큰 원소 (가)와 제2 이온화 에너지가 가장 작은 원소 (나)를 옳게 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- |   |     |     |   |     |     |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
|   | (가) | (나) |   | (가) | (나) |
| ① | C   | A   | ② | C   | B   |
| ③ | C   | D   | ④ | D   | A   |
| ⑤ | D   | B   |   |     |     |

17. 다음은 중화 반응 실험이다.  $V_2$ 는  $V_1$ 보다 크다.

[실험 과정]

(가)  $\text{HCl(aq)}$ ,  $\text{NaOH(aq)}$ ,  $\text{KOH(aq)}$ 을 준비한다.

(나)  $\text{HCl(aq)}$   $V_1$  mL에  $\text{NaOH(aq)}$  10 mL를 넣는다.

(다) (나)의 수용액에  $\text{KOH(aq)}$  10 mL를 넣는다.

(라) (다)의 수용액에  $\text{HCl(aq)}$   $V_2$  mL를 넣는다.

[실험 결과]

○ 각 과정 후 혼합 수용액에 들어 있는 이온 수 비

과정	(나)	(다)	(라)
이온 수 비	1:1:2	1:1:2:2	1:1:2:4

$\frac{V_2}{V_1}$ 는? [3점]

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

18. 다음은 A와 B가 반응하는 화학 반응식이다.

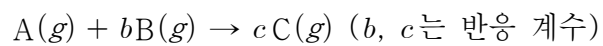
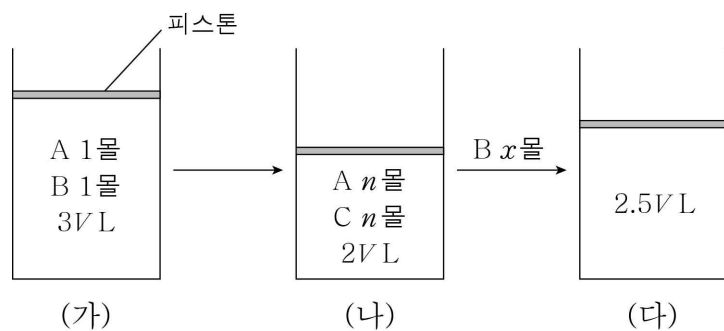


그림 (가)와 같이 실린더에 기체 A와 B를 넣어 반응을 완결시켰더니 (나)와 같이 되었다. (나)에 B  $x$ 몰을 더 넣어 반응을 완결시켰더니 (다)와 같이 되었다.



$x$ 는? (단, 온도와 대기압은 일정하며, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

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

19. 다음은 2, 3주기 바닥상태 원자 X ~ Z에 대한 자료이다.

- X ~ Z의 홀전자 수의 총합은 7이다.
- $p$  오비탈에 들어 있는 전자 수는 X가 Y의 3배이다.
- Z는  $\frac{\text{전자가 들어 있는 } p \text{ 오비탈 수}}{\text{전자가 들어 있는 } s \text{ 오비탈 수}}$ 가 1이다.

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

- < 보 기 > ———
- ㄱ. Z는 2주기 원소이다.  
 ㄴ. 홀전자 수는 X가 Y보다 크다.  
 ㄷ. X와 Z는 전자가 들어 있는  $s$  오비탈 수가 같다.

- 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)  $x$ 몰의  $\text{A}^{2+}$ 이 들어 있는 수용액을 준비한다.

(나) (가)의 수용액에  $y$ 몰의  $\text{B(s)}$ 를 넣는다.

(다) (나)의 수용액에  $x$ 몰의  $\text{C(s)}$ 를 넣는다.

[실험 결과]

- (다) 과정 후  $\text{C(s)}$ 의 일부가 남았다.
- 각 과정 후 수용액에 들어 있는 양이온의 종류와 몰수는 표와 같다.  $m, n$ 은 3 이하의 정수이다.

과정	(나)	(다)
양이온의 종류	$\text{A}^{2+}, \text{B}^{m+}$	㉠, $\text{C}^{n+}$
전체 양이온의 몰수	4	6

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

- < 보 기 > ———
- ㄱ. ㉠은  $\text{B}^{m+}$ 이다.  
 ㄴ.  $m+x=8$ 이다.  
 ㄷ. (다) 과정 후  $\text{C}^{n+}$  수는 (나) 과정 후  $\text{B}^{m+}$  수의 2배이다.

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

※ 확인 사항

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