

과학탐구 영역(화학 I)

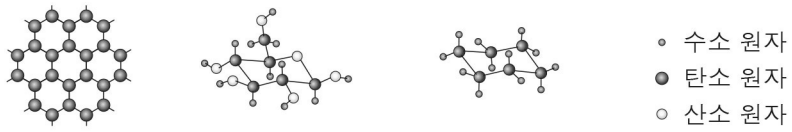
제 4 교시

성명

수험번호 3

1

1. 그림은 물질 (가) ~ (다)를 모형으로 나타낸 것이다.



- (가) 그래핀 (나) 포도당 (다) 사이클로헥세인
- (가) ~ (다) 중 탄소 동소체만을 있는 대로 고른 것은?
- ① (가) ② (나) ③ (다)
- ④ (가), (나) ⑤ (가), (다)

2. 그림은 물질 (가) ~ (다)에 대한 설명이 각각 적힌 카드를 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 각각 Ar, Fe, H₂O 중 하나이다.

물질 (가) ○ 원소이다. ○ 분자이다.	물질 (나) ○ 화합물이다. ○ 분자이다.	물질 (다) ○ 원소이다. ○ 분자가 아니다.
-------------------------------------	--------------------------------------	--

- (가) ~ (다)로 옳은 것은?
- | | | | | | | | |
|---|------------------|------------|------------------|---|------------|------------------|------------|
| | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> | <u>(다)</u> | | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> | <u>(다)</u> |
| ① | Ar | Fe | H ₂ O | ② | Ar | H ₂ O | Fe |
| ③ | Fe | Ar | H ₂ O | ④ | Fe | H ₂ O | Ar |
| ⑤ | H ₂ O | Fe | Ar | | | | |

3. 표는 원자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. ㉠은 양성자와 중성자 중 하나이다.

원자	(가)	(나)	(다)
원자의 표시 방법	${}^x_6\text{C}$	${}^x_7\text{N}$	${}^{15}_y\text{N}$
㉠의 수 - 전자의 수	2	0	a

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

< 보기 >

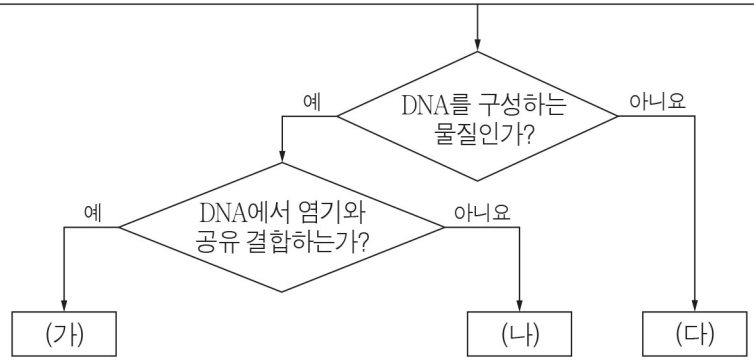
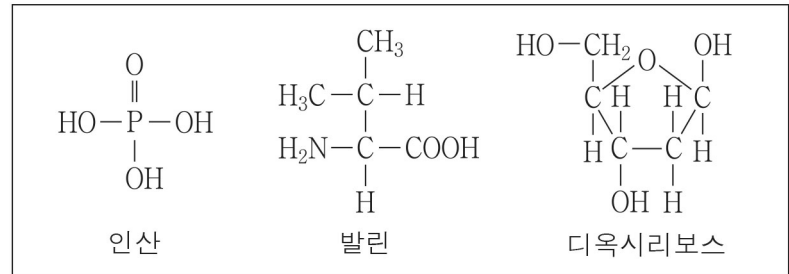
ㄱ. ㉠은 양성자이다.

ㄴ. $a = 1$ 이다.

ㄷ. (나)는 (다)의 동위 원소이다.

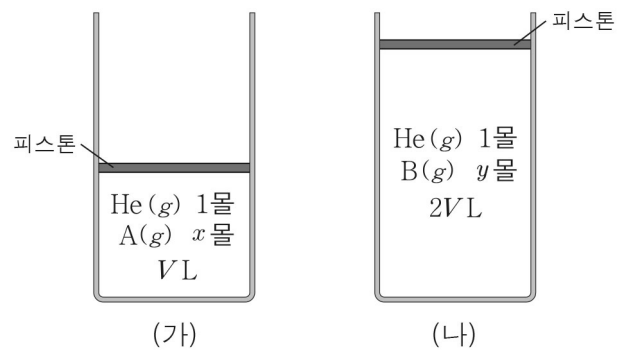
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 3가지 물질을 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



- (가) ~ (다)로 옳은 것은?
- | | | | |
|---|------------|------------|------------|
| | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> | <u>(다)</u> |
| ① | 인산 | 발린 | 디옥시리보스 |
| ② | 인산 | 디옥시리보스 | 발린 |
| ③ | 발린 | 인산 | 디옥시리보스 |
| ④ | 발린 | 디옥시리보스 | 인산 |
| ⑤ | 디옥시리보스 | 인산 | 발린 |

5. 그림은 25°C, 1기압에서 실린더 (가), (나)에 들어 있는 혼합 기체의 조성 and 부피를 각각 나타낸 것이다. A, B는 각각 C₂H₂, C₃H₈ 중 하나이고, (가)와 (나)에 들어 있는 수소(H) 원자의 몰수는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. 실린더 속 혼합 기체의 전체 몰수는 (나)가 (가)의 2배이다.

ㄴ. A는 C₂H₂이다.

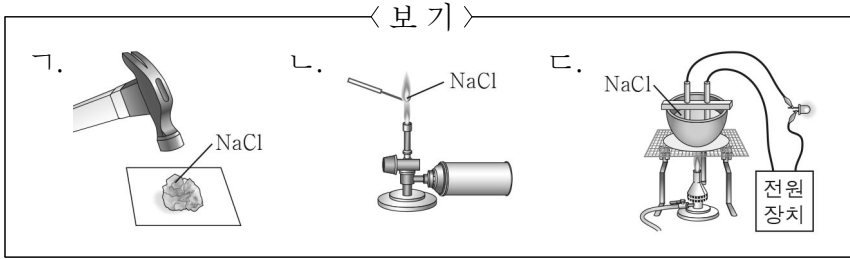
ㄷ. (나)에 들어 있는 탄소(C) 원자는 6몰이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 염화 나트륨(NaCl)의 성질 (가) ~ (다)에 대한 설명이다.

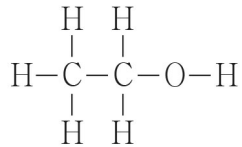
(가) 불꽃 반응색은 노란색이다.
 (나) 충격을 가하면 쉽게 부서진다.
 (다) 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.

(가) ~ (다)를 각각 확인하기 위한 실험 장치로 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은?



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

7. 그림은 에탄올(C₂H₆O)의 구조식을 나타낸 것이다. 에탄올의 구성 원소 중 전기음성도는 수소(H)가 가장 작다.



다음 중 에탄올에서 구성 원자의 산화수에 포함되지 않는 것은?

[3점]

- ① -3 ② -2 ③ -1 ④ 0 ⑤ +1

8. 다음은 원소 X에 대한 설명과 주기율표의 일부이다.

○ X는 주기율표의 (가) ~ (마) 위치 중 하나에 위치한다.
 ○ 바닥 상태의 X 원자에서 원자가 전자 수는 전자가 들어 있는 전자 껍질 수보다 크다.

족 \ 주기	1	2	13	14
2		(가)		
3	(나)		(다)	(라)
4		(마)		

X의 위치는? (단, X는 임의의 원소 기호이다.)

- ① (가) ② (나) ③ (다) ④ (라) ⑤ (마)

9. 다음은 탄화수소 (가), (나)에 대한 자료이다.

○ (가), (나)에서 수소(H)의 질량 백분율(%)

탄화수소	(가)	(나)
H의 질량 백분율	25%	10%

○ 1몰을 완전 연소시키기 위해 필요한 O₂의 최소 몰수는 (나)가 (가)의 4배이다.

(나)의 분자식은? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이다.)

- ① C₂H₆ ② C₃H₄ ③ C₃H₆ ④ C₆H₈ ⑤ C₆H₁₂

10. 다음은 원소 X~Z에 대한 자료이다. X~Z는 각각 S, Cl, K 중 하나이다.

○ 원자 반지름: X > Y

○ 전기음성도: Z > Y

X~Z의 원자 번호를 비교한 것으로 옳은 것은?

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

11. 표는 2주기 원소로 구성된 분자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. (가) ~ (다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)	(다)
구성 원자의 수	5개	3개	3개
중심 원자와 결합한 원자의 종류와 수	F 4개	N 1개, F 1개	O 1개, F 1개

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

○ (가)의 분자 모양은 정사면체형이다.
 ○ (나)의 중심 원자는 탄소(C)이다.
 ○ 결합각은 (다)가 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 바닥 상태의 2주기 원자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다.

원자	오비탈에 들어 있는 전자 수		홀전자 수
	2s	2p	
(가)	1	0	1
(나)	2	①	3
(다)	2	4	②

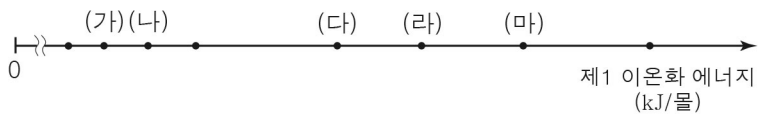
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. (가)의 원자 번호는 3이다.
 ㄴ. ① + ② = 7이다.
 ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 (나)와 (다)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 원자 번호가 7 ~ 14인 8가지 원소의 제1 이온화 에너지를 나타낸 것이다. E_n 은 제 n 이온화 에너지이다.



원소 (가) ~ (마) 중 $\frac{E_7}{E_6}$ 가 가장 큰 것은? [3점]

- ① (가) ② (나) ③ (다) ④ (라) ⑤ (마)

14. 표는 플루오린(F)을 포함한 분자 (가), (나)에 대한 자료이다. X, Y는 2주기 원소이고, (가), (나)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)
분자식	X_2F_2	YF_2
비공유 전자쌍 수	6	8

(가), (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.)

< 보기 >

ㄱ. (가)에는 무극성 공유 결합이 있다.
 ㄴ. (나)의 공유 전자쌍 수는 4이다.
 ㄷ. 분자의 쌍극자 모멘트는 (가)가 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 들뜬 상태에 있는 수소 원자의 전자 전이 I ~ III에 대한 자료이다. n 은 주양자수이다.

○ 전이 전후 주양자수의 차($n_{\text{전이 전}} - n_{\text{전이 후}}$)

전자 전이	I	II	III
$n_{\text{전이 전}} - n_{\text{전이 후}}$	1	2	3

○ 전이 후 주양자수($n_{\text{전이 후}}$)는 모두 3 이하이다.
 ○ 방출되는 빛의 에너지는 $I > II > III$ 이다.

I ~ III의 전이 전 주양자수($n_{\text{전이 전}}$)를 모두 더한 값은? (단, 수소 원자의 에너지 준위 $E_n \propto -\frac{1}{n^2}$ 이다.) [3점]

- ① 9 ② 10 ③ 11 ④ 12 ⑤ 13

16. 다음은 기체 X와 관련된 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 그림과 같이 암모니아와 산소를 반응시켰더니 기체 X와 수증기가 생성되었다.

$$4\text{NH}_3(g) + 7\text{O}_2(g) \rightarrow 4\text{X}(g) + 6\text{H}_2\text{O}(g)$$

(나) (가)의 기체 X와 물을 반응시켰더니 질산과 일산화 질소가 생성되었다.

$$3\text{X}(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{HNO}_3(aq) + \text{NO}(g)$$

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

< 보기 >

ㄱ. X는 NO_2 이다.
 ㄴ. (가)의 반응에서 NH_3 는 환원된다.
 ㄷ. (나)의 반응은 산화 환원 반응이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 탄소 수가 4인 탄화수소 (가) ~ (다)에 대한 자료이다.

탄화수소	C 원자 사이의 결합의 수			H 원자 2개와 결합한 C 원자의 수
	단일 결합 (C-C)	2중 결합 (C=C)	3중 결합 (C≡C)	
(가)	2	1	0	1
(나)	2	0	1	1
(다)	4	0	0	4

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

< 보기 >

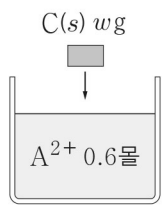
ㄱ. (가)에서 모든 C 원자는 동일 평면에 있다.
 ㄴ. 실험식은 (가)와 (다)가 같다.
 ㄷ. H 원자 3개와 결합한 C 원자의 수가 1인 탄화수소는 1가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

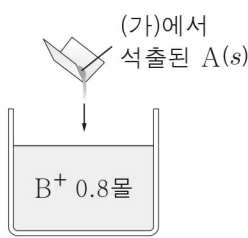
18. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

(가) A^{2+} 0.6몰이 들어 있는 수용액에 $C(s)$ w g을 넣어 반응시켜 수용액 I을 만든다.
 (나) B^+ 0.8몰이 들어 있는 수용액에 (가)에서 석출된 $A(s)$ 를 모두 넣어 반응시켜 수용액 II를 만든다.



(가)



(나)

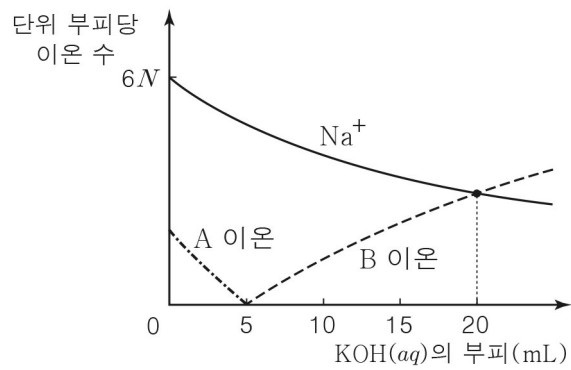
[실험 결과]

- (가)에서는 C가, (나)에서는 A가 모두 산화되었다.
- 수용액 I, II 속 양이온에 대한 자료

수용액	양이온의 종류	전체 양이온의 몰수
I	A^{2+}, C^{n+}	0.6몰
II	A^{2+}, B^+	0.6몰

$\frac{C \text{의 원자량}}{C^{n+} \text{의 산화수}}$ 은? (단, 물과 음이온은 반응에 참여하지 않는다.)
 ① $2w$ ② $2.5w$ ③ $4w$ ④ $4.5w$ ⑤ $5w$

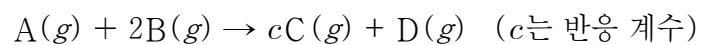
19. 그림은 $HCl(aq)$ 10 mL와 $NaOH(aq)$ 10 mL를 혼합한 용액에 $KOH(aq)$ 을 첨가할 때, 첨가한 $KOH(aq)$ 의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 A 이온, B 이온, Na^+ 의 수를 나타낸 것이다.



첨가한 $KOH(aq)$ 의 부피가 20 mL일 때, 혼합 용액의 단위 부피당 전체 이온 수는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

- ① $8N$ ② $10N$ ③ $12N$ ④ $14N$ ⑤ $16N$

20. 다음은 $A(g)$ 와 $B(g)$ 가 반응하여 $C(g)$ 와 $D(g)$ 를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 실린더에 $A(g)$ 와 $B(g)$ 를 넣어 반응시킨 실험 I, II에 대한 자료이다. I, II에서 $B(g)$ 는 모두 소모되었다.

실험	반응물의 질량(g)		전체 기체의 부피(L)	
	A	B	반응 전	반응 후
I	16	51	5 V	8 V
II	24	w	6 V	9 V

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 압력은 일정하고, 실린더에서 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. II에서 반응 전 실린더 속 기체의 몰수는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. $c = 4$ 이다.
 ㄷ. 반응 후 실린더 속 D의 질량은 I에서와 II에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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