

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

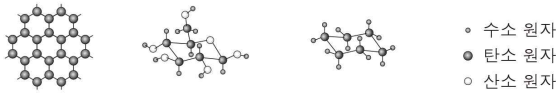
성명

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?
- | | | | | | |
|--------------------|-----|------------------|------|------------------|-----|
| (가) | (나) | (다) | (가) | (나) | (다) |
| 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

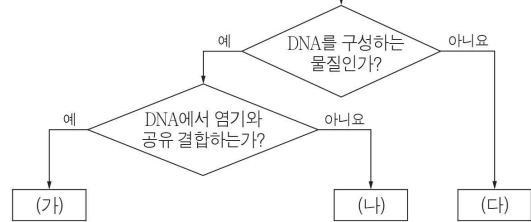
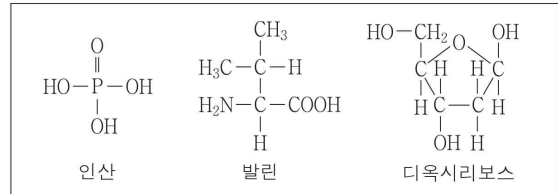
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

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

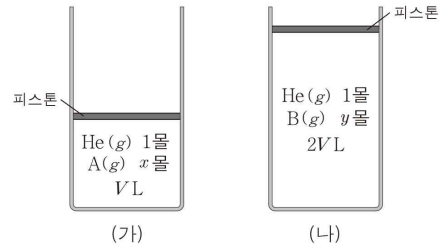
4. 그림은 3가지 물질을 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



(가) ~ (다)로 옳은 것은?

- | | | | |
|---|--------|--------|--------|
| | (가) | (나) | (다) |
| 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 조성구와 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]

< 보 기 >

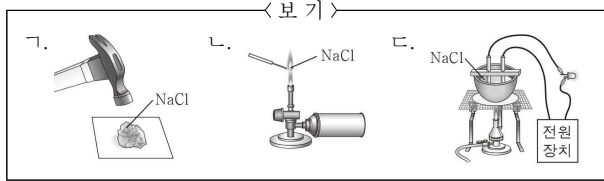
ㄱ. 실린더 속 혼합 기체의 전체 몰수는 (나)가 (가)의 2배이다.
 ㄴ. A는 C₂H₂이다.
 ㄷ. (나)에 들어 있는 탄소(C) 원자는 6몰이다.

- 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.

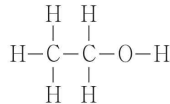
(가) 불꽃 반응색은 노란색이다.
 (나) 충격을 가하면 쉽게 부서진다.
 (다) 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.

(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	1	2	13	14
주기			(가)		
		(나)		(다)	(라)
			(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]

< 보 기 >

ㄱ. (가)의 분자 모양은 정사면체형이다.

ㄴ. (나)의 중심 원자는 탄소(C)이다.

ㄷ. 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

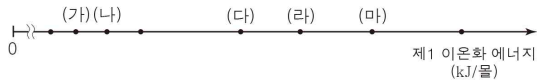
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

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.)

< 보 기 >

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 > III이다.

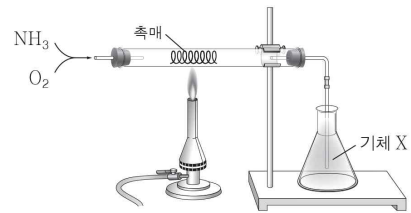
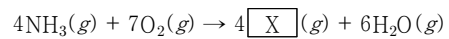
I ~ III의 전이 전 주양자수($n_{\text{전이 전}}$)를 모두 더한 값은? (단, 수소 원자의 에너지 준위 $E_n \propto -\frac{1}{n^2}$ 이다.) [3점]

- ① 9 ② 10 ③ 11 ④ 12 ⑤ 13

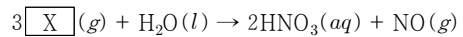
16. 다음은 기체 X와 관련된 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

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



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



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

< 보 기 >

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]

< 보 기 >

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)

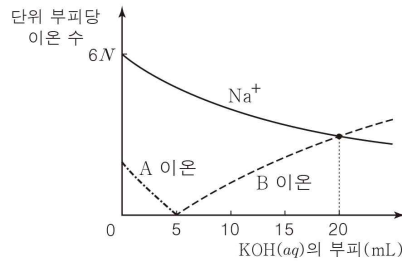
[실험 결과]

- (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

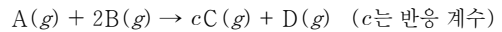
19. 그림은 HCl(aq) 10 mL와 NaOH(aq) 10 mL를 혼합한 용액에 KOH(aq)을 첨가할 때, 첨가한 KOH(aq)의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 A 이온, B 이온, Na^+ 의 수를 나타낸 것이다.



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	5V	8V
II	24	w	6V	9V

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

< 보 기 >

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 확인하시오.