

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

수험번호 3

1. 다음은 어떤 화학 반응의 특징을 설명한 자료이다.

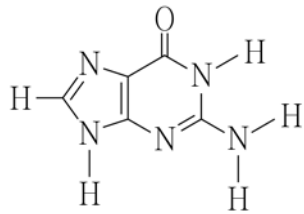
- 반응물은 모두 분자이다.
- 생성물 중 1가지는 원소이고, 나머지 1가지는 화합물이다.

이 특징을 모두 갖는 반응의 화학 반응식만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - ㄴ. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
 - ㄷ. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 DNA를 구성하는 염기 중 하나인 구아닌의 구조식을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 분자를 구성하는 원자의 수는 C와 N가 같다.
 - ㄴ. DNA에서 인산과 결합한다.
 - ㄷ. DNA 2중 나선에서 상보적 염기와 수소 결합을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 원자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다.

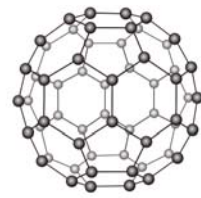
원자	(가)	(나)	(다)
질량수	2	3	3
중성자 수 - 전자 수	0	-1	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 원자 번호는 1이다.
 - ㄴ. (가)와 (다)는 동위 원소이다.
 - ㄷ. 핵전하량은 (나) > (다)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 풀러렌(C_{60})과 큐베인(C_8H_8)의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



풀러렌(C_{60})



큐베인(C_8H_8)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 풀러렌은 탄소 동소체이다.
 - ㄴ. 큐베인은 입체 구조이다.
 - ㄷ. 탄소 원자 1개당 결합한 탄소 원자의 수는 풀러렌과 큐베인이 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 0°C , 1기압에서 같은 부피의 기체 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. (가) ~ (다)의 분자식은 각각 X_2 , X_2Y , X_3Y 중 하나이며, 원자량은 $\text{Y} > \text{X}$ 이다.

기체	질량(g)	밀도(상댓값)
(가)	①	2
(나)		1
(다)	10	

- ①은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]
 ① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

6. 표는 2주기 원소 X~Z로 이루어진 분자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. (가) ~ (다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

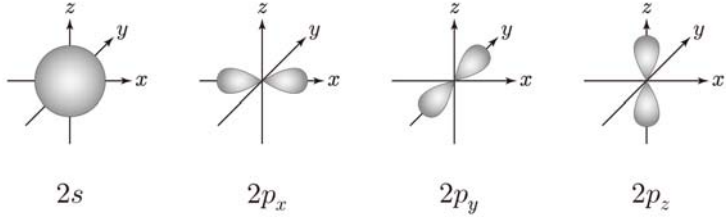
분자	(가)	(나)	(다)
분자식	XYZ_2	XZ_4	YZ_2
비공유 전자쌍 수	8	12	8

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

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에는 무극성 공유 결합이 있다.
 - ㄴ. (다)의 분자 모양은 굽은형이다.
 - ㄷ. 공유 전자쌍 수는 (가)와 (나)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 원자 A의 전자가 들어 있는 모든 오비탈을 모형으로 나타낸 것이다. 각 오비탈에는 전자가 2개씩 들어 있다.

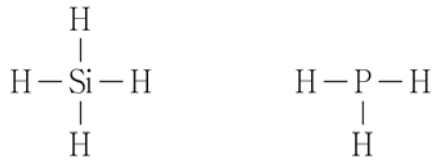


A에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보기 >
- ㄱ. 비금속 원소이다.
 ㄴ. 2주기 원소이다.
 ㄷ. 18족 원소이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 실레인(SiH₄)과 포스핀(PH₃)의 구조식을 나타낸 것이다. 각 분자에서 중심 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.



PH₃이 SiH₄보다 큰 값을 갖는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 비공유 전자쌍 수
 ㄴ. 분자의 쌍극자 모멘트
 ㄷ. 결합각

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

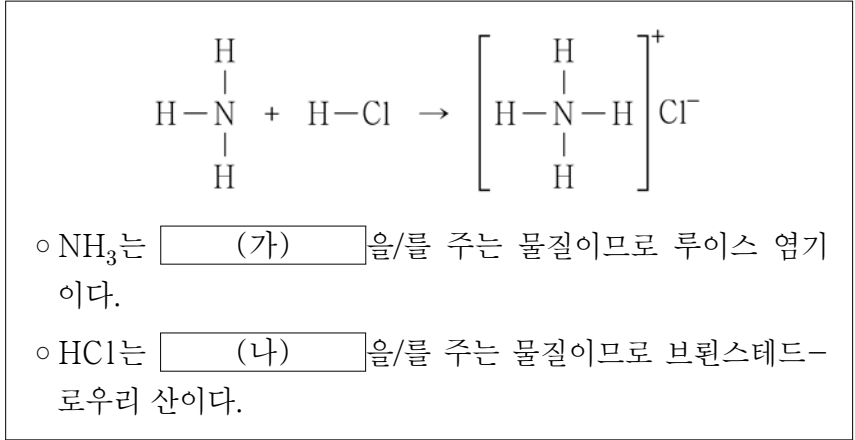
9. 표는 2, 3주기 바닥 상태의 원자 X~Z에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
전자가 들어 있는 전자 껍질 수	2	Ⓛ	3
원자가 전자 수	Ⓣ	Ⓛ	Ⓜ
$\frac{s \text{ 오비탈에 들어 있는 전자 수}}{\text{홀전자 수}}$	3	6	2

X~Z의 원자가 전자 수의 합(Ⓣ+Ⓛ+Ⓜ)은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

10. 다음은 산 염기 반응과 이에 대한 설명이다.



(가)와 (나)로 옳은 것은?

- | | | |
|---|------------|------------|
| | (가) | (나) |
| ① | 수산화 이온 | 양성자(수소 이온) |
| ② | 비공유 전자쌍 | 수산화 이온 |
| ③ | 비공유 전자쌍 | 양성자(수소 이온) |
| ④ | 양성자(수소 이온) | 수산화 이온 |
| ⑤ | 양성자(수소 이온) | 비공유 전자쌍 |

11. 표는 물질 (가), (나)의 구성 원소와 (가), (나)를 각각 완전 연소시켰을 때에 대한 자료이다.

물질	구성 원소	소모된 O ₂ 의 질량(mg)	연소 생성물의 질량(mg)	
			CO ₂	H ₂ O
(가)	C, H	7w	220	135
(나)	C, H, O	6w	220	135

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

- < 보기 >
- ㄱ. w = 20이다.
 ㄴ. (나)의 실험식은 C₂H₆O이다.
 ㄷ. 1g당 $\frac{\text{H 원자 수}}{\text{C 원자 수}}$ 는 (가)와 (나)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 원자 X~Z의 전자 배치 모형을, 표는 X~Z의 플루오린 화합물 (가)~(다)의 화학식을 나타낸 것이다.

물질	(가)	(나)	(다)
화학식	XF	YF ₃	ZF

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 공유 결합 물질이다.
 ㄴ. (나)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.
 ㄷ. 액체 상태에서 전기 전도성은 (다) > (나)이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 탄소 수가 4인 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○(가)~(다) 각각 1몰을 완전 연소시켰을 때, 생성되는 H₂O의 몰수 비는 (가):(나):(다) = 3:4:5이다.
 ○(가)에서 C 원자 사이의 결합각(∠CCC)은 모두 180°이다.
 ○H 원자 2개와 결합한 C 원자 수는 (나) > (다) > (가)이다.

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)에는 3중 결합이 있다.
 ㄴ. (나)는 사슬 모양이다.
 ㄷ. (다)는 포화 탄화수소이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 수소 원자의 전자 전이에서 방출되는 빛의 스펙트럼 선 I~III에 대한 자료이다. 수소 원자의 에너지 준위 $E_n \propto -\frac{1}{n^2}$ 이고, n은 주양자수이다.

선	전자 전이	파장(상댓값)	에너지(kJ/몰)
I	(가)	4	a
II	$n=2 \rightarrow n=1$	5	b
III		20	c

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

< 보 기 >

ㄱ. $a=b+c$ 이다.
 ㄴ. (가)는 $n=3 \rightarrow n=1$ 이다.
 ㄷ. 선 III에 해당하는 빛의 파장은 발머 계열 중 가장 길다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 철(Fe)과 관련된 2가지 반응의 화학 반응식이다.

(가) $2Fe + O_2 + 2H_2O \rightarrow 2Fe(OH)_2$
 (나) $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 O₂는 환원된다.
 ㄴ. (나)에서 Fe의 산화수는 2만큼 증가한다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 H₂O은 산화제로 작용한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 2주기 바닥 상태의 원자 X~Z에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
홀전자 수	2	2	3
제2 이온화 에너지 (kJ/몰)	2352	3388	2856

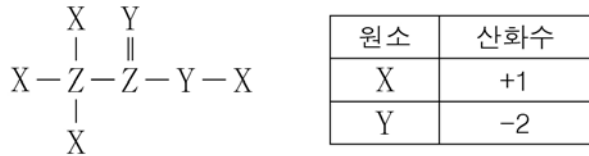
X~Z에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 Z가 가장 크다.
 ㄴ. 원자 반지름은 X > Y이다.
 ㄷ. 제1 이온화 에너지는 Z > Y이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

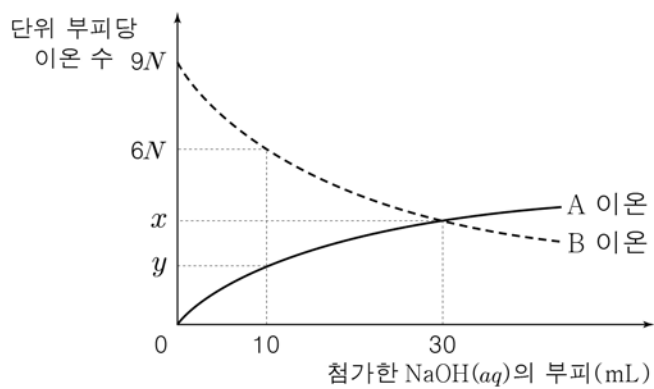
17. 그림은 원소 X~Z로 이루어진 어떤 분자의 구조식을, 표는 이 분자에 있는 X, Y의 모든 산화수를 나타낸 것이다.



X~Z의 전기음성도를 비교한 것으로 옳은 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

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

18. 그림은 HCl(aq) 20mL에 NaOH(aq)을 첨가할 때, 첨가한 NaOH(aq)의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 A, B 이온의 수를 나타낸 것이다.



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

[3점]

< 보 기 >

ㄱ. B 이온은 H⁺이다.
 ㄴ. x+y=5.6N이다.
 ㄷ. 첨가한 NaOH(aq)의 부피가 40mL일 때, 혼합 용액의 단위 부피당 전체 이온 수는 8N이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

- (가) HCl(aq)을 비커에 넣는다.
 (나) (가)의 비커에 금속 A를 x몰 넣어 반응시킨다.
 (다) (나)의 비커에 금속 B를 0.4몰 넣어 반응시킨다.

[실험 결과]

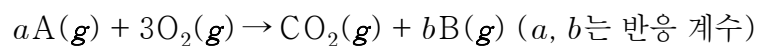
- (나)에서 A는 모두 반응하였고, H₂(g)가 생성되었다.
 ○ (다)에서 B는 모두 반응하였고, H₂(g)와 A가 생성되었다.
 ○ 각 과정 후 수용액에 들어 있는 양이온에 대한 자료

과정	(가)	(나)	(다)
양이온 종류	H ⁺	H ⁺ , A ³⁺	A ³⁺ , B ⁿ⁺
전체 양이온의 몰수(몰)		0.6	0.6

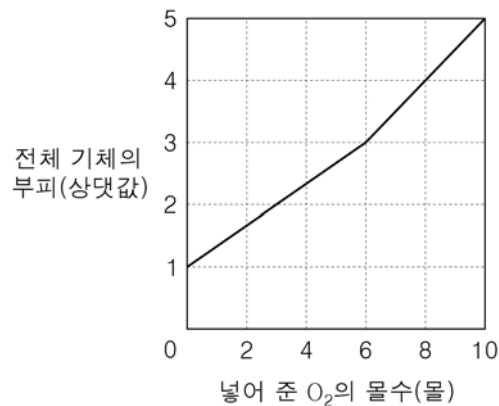
과정 (나)에서 생성된 H₂(g)의 몰수(몰)는? (단, 물과 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

- ① 0.3 ② 0.6 ③ 0.7 ④ 1.2 ⑤ 1.4

20. 다음은 기체 A와 O₂가 반응하는 화학 반응식이다.



그림은 A 152g이 들어 있는 실린더에 O₂를 넣고 반응시켰을 때, 넣어 준 O₂의 몰수에 따른 반응 후 전체 기체의 부피를 나타낸 것이다.



B의 분자량은? (단, C, O의 원자량은 각각 12, 16이고, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① 32 ② 38 ③ 48 ④ 64 ⑤ 76

※ 확인 사항

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