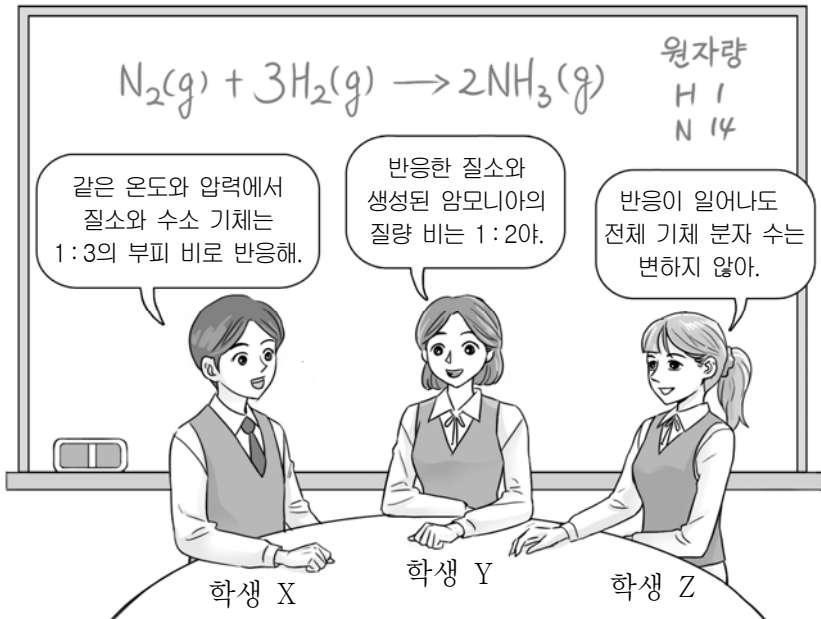


제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명 수험번호 3

1. 다음은 암모니아 합성 반응의 양적 관계에 대한 학생들의 대화이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① X ② Y ③ Z ④ X, Y ⑤ X, Z

2. 표는 전자 수가 x 인 3가지 이온에 대한 자료이다.

이온	양성자 수	중성자 수	질량수
A^-	9	10	19
B^{m+}	11	y	23
C^{n+}	y	y	z

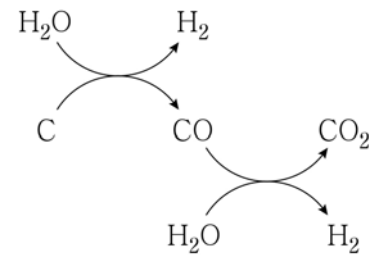
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.)

< 보 기 >

ㄱ. x 는 10이다.
 ㄴ. z 는 24이다.
 ㄷ. m 은 n 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

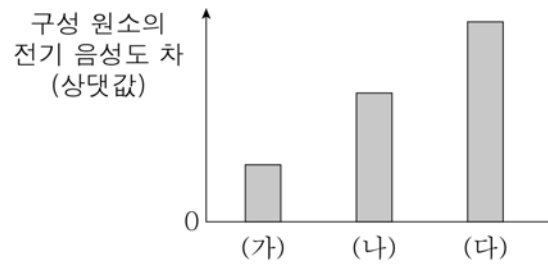
3. 그림은 탄소를 이용하여 물로부터 수소를 얻는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



이 과정의 물질 중 화합물의 가짓수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

4. 그림은 2주기 원소의 수소 화합물 (가)~(다)에 대해 구성 원소의 전기 음성도 차를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 H_2X , YH_3 , ZH_4 중 하나이고, 중심 원자가 옥텟 규칙을 만족한다.



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

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 ZH_4 이다.
 ㄴ. (나)는 평면 구조이다.
 ㄷ. 결합각은 (다)가 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 과산화 수소(H_2O_2)와 관련된 화학 반응식이다.

(가) $5H_2O_2 + xMnO_4^- + 6H^+ \rightarrow xMn^{2+} + 5O_2 + 8H_2O$
 (x 는 반응 계수)
 (나) $H_2O_2 + 2HCl + 2I^- \rightarrow 2H_2O + I_2 + 2Cl^-$

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 x 는 2이다.
 ㄴ. (가)에서 Mn의 산화수는 +7에서 +2로 감소한다.
 ㄷ. (나)에서 H_2O_2 는 산화제이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 기체 (가), (나)에 대한 자료이다. 기체의 온도와 압력은 같다.

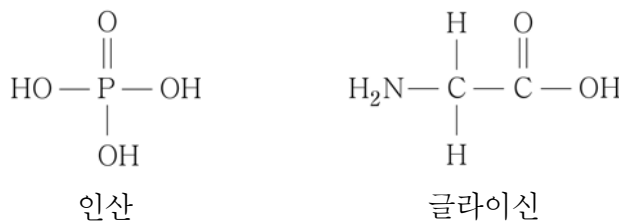
기체	분자식	부피(L)	질량(g)
(가)	AB	2.4	3.0
(나)	AB ₂	1.2	2.3

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

- < 보 기 > —————
- ㄱ. 기체의 밀도는 (가)가 (나)보다 크다.
 - ㄴ. 원자량은 B가 A보다 크다.
 - ㄷ. 1g에 들어 있는 전체 원자 수는 (가)가 (나)보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 인산과 글라이신의 구조식이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —————
- ㄱ. 인산에서 인(P)의 산화수는 +5이다.
 - ㄴ. DNA에서 인산은 글라이신과 결합한다.
 - ㄷ. 글라이신은 HCl(aq)에서 브뢴스테드-로우리 염기로 작용한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 2주기 원소 A~C로 이루어진 분자 (가), (나)에 대한 자료이다. (가), (나)에서 구성 원자는 모두 옥텟 규칙을 만족한다.

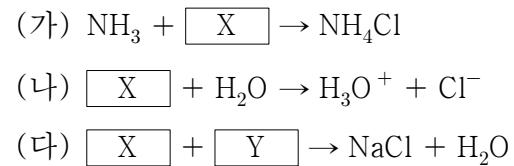
분자	분자식	비공유 전자쌍 수
(가)	AB ₂	4
(나)	BC ₂	8

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

- < 보 기 > —————
- ㄱ. 공유 전자쌍 수는 (가)가 (나)의 2배이다.
 - ㄴ. 결합각은 (가)가 (나)보다 크다.
 - ㄷ. 분자의 쌍극자 모멘트는 (가)가 (나)보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 물질 X, Y와 관련된 3가지 화학 반응식이다.

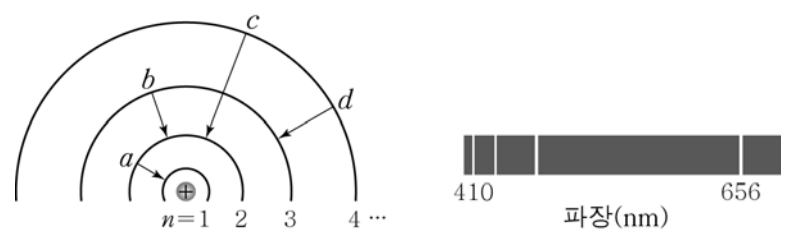


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —————
- ㄱ. (가)에서 NH₃는 루이스 염기이다.
 - ㄴ. (나)에서 X는 아레니우스 산이다.
 - ㄷ. (다)는 산화 환원 반응이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 수소 원자의 전자 전이 a~d와 가시광선 영역의 선 스펙트럼을 나타낸 것이다. 주양자수(n)에 따른 수소 원자의 에너지 준위 $E_n = -\frac{1312}{n^2}$ kJ/몰이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —————
- ㄱ. b에서 방출하는 빛의 파장은 656 nm이다.
 - ㄴ. d에서 방출하는 빛의 파장은 410 nm보다 짧다.
 - ㄷ. 방출하는 빛에너지는 a에서가 c에서의 4배이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 표는 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다) 중 고리 모양 탄화수소는 1가지이다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)
분자당 H의 수	4	4	6
$\frac{\text{C의 질량}}{\text{H의 질량}}$	6	3	6

(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이다.) [3점]

- < 보 기 > —————
- ㄱ. 분자량은 (나)가 (가)보다 크다.
 - ㄴ. 포화 탄화수소는 2가지이다.
 - ㄷ. 1g을 완전 연소시켰을 때 생성되는 H₂O의 몰수는 (다)가 (가)보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 원자 번호가 연속인 2주기 바닥 상태 원자 A ~ C에 대한 자료이다.

원자	A	B	C
$\frac{\text{원자가 전자 수}}{\text{전자가 들어 있는 오비탈 수}}$	1	1.2	1.4

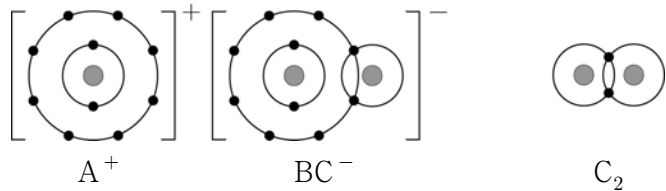
A ~ C에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 모두 같다.
 ㄴ. 홀전자 수는 B가 A보다 많다.
 ㄷ. 원자 반지름은 C가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 ABC, C₂의 화학 결합 모형을 나타낸 것이다.



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

— < 보 기 > —

ㄱ. ABC는 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.
 ㄴ. C₂B의 분자 모양은 굽은형이다.
 ㄷ. 이온 반지름은 B²⁻이 A⁺보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 4가지 분자 C₂H₂, HCN, CH₂O, CF₄를 3가지 기준에 따라 각각 분류한 결과를 나타낸 것이다.

분류 기준	예	아니요
다중 결합이 있는가?	㉠	㉡
(가)	CF ₄	C ₂ H ₂ , HCN, CH ₂ O
극성 분자인가?	㉢	㉣

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

ㄱ. ㉣에 해당되는 분자는 2가지이다.
 ㄴ. (가)에 ‘입체 구조인가?’를 적용할 수 있다.
 ㄷ. ㉠과 ㉢에 공통으로 해당되는 분자는 CH₂O이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 표는 2, 3주기 원소 A ~ C의 순차적 이온화 에너지(E_n)를 나타낸 것이다.

원소	순차적 이온화 에너지(E _n , 10 ³ kJ/mol)			
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
A	0.58	1.82	2.74	11.58
B	0.74	1.45	7.73	10.54
C	0.80	2.43	3.66	25.03

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

— < 보 기 > —

ㄱ. B는 원자가 전자 수가 2이다.
 ㄴ. A와 B는 같은 주기 원소이다.
 ㄷ. 전기 음성도는 C가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 분자량이 같은 물질 X, Y에 대한 원소 분석 실험이다. X는 C와 H로, Y는 C, H, O로 이루어진 물질이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같은 장치에 일정량의 X를 넣고 산소를 충분히 공급하면서 가열하여 완전 연소시킨다.

(나) 반응 후 $\frac{\text{B 관의 증가한 질량}}{\text{A 관의 증가한 질량}}$ 을 구한다.
 (다) X 대신 Y로 (가)와 (나)를 수행한다.

[실험 결과]

물질	X	Y
$\frac{\text{B 관의 증가한 질량}}{\text{A 관의 증가한 질량}}$	$\frac{11}{6}$	$\frac{22}{9}$

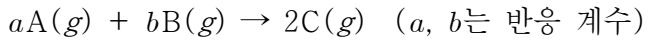
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. X는 실험식과 분자식이 같다.
 ㄴ. Y에서 C의 질량은 H의 6배이다.
 ㄷ. 분자당 H의 수는 X가 Y의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 기체 A와 B가 반응하여 기체 C를 생성하는 화학 반응식이다. 분자량은 B가 A보다 크다.



표는 A와 B의 질량을 달리하여 반응시켰을 때, 반응 전과 후의 기체에 대한 자료이다.

실험	반응 전			반응 후 전체 기체의 부피(L)
	A의 질량(g)	B의 질량(g)	전체 기체의 부피(L)	
I	7w	4w	6	4
II	㉠	4w	8	6
III	7w	㉡	10	8

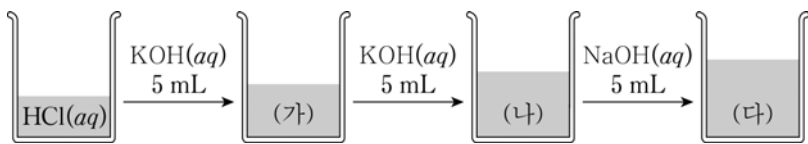
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. a는 b보다 크다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡의 합은 22w이다.
 ㄷ. C의 분자량은 B의 분자량의 $\frac{3}{2}$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 일정량의 HCl(aq)에 KOH(aq), NaOH(aq)을 차례로 넣은 것을, 표는 혼합 용액 (가)~(다)의 전체 음이온 수(a)와 K⁺ 수(b)의 차(|a-b|)를 나타낸 것이다.



혼합 용액	(가)	(나)	(다)
a-b	2N	N	2N

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

< 보 기 >

ㄱ. (나)는 중성이다.
 ㄴ. 단위 부피당 이온 수는 NaOH(aq)이 KOH(aq)의 2배이다.
 ㄷ. 전체 음이온 수는 (다)가 (가)의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 2, 3주기 원소 A~C의 바닥 상태 원자의 전자 배치에 대한 자료이다.

- 전자가 들어 있는 오비탈 수 비는 A:B=1:4이다.
- s 오비탈의 총 전자 수 비는 A:C=2:3이다.
- C의 $\frac{p \text{ 오비탈의 총 전자 수}}{s \text{ 오비탈의 총 전자 수}}$ 는 1이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 원자 번호는 C가 가장 크다.
 ㄴ. A와 C는 같은 족 원소이다.
 ㄷ. p 오비탈의 총 전자 수 비는 B:C=4:3이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 A³⁺(aq)의 부피와 금속 B의 질량을 달리한 산화 환원 반응 실험에 대한 자료이다.

실험		(가)	(나)
반응 전	A ³⁺ (aq)의 부피(mL)	V	2V
	금속 B의 질량(g)	3x	x
반응 후	수용액 속 양이온의 종류	B ⁿ⁺	A ³⁺ , B ⁿ⁺
	수용액 속 전체 양이온 수	2N	3N
	생성된 금속 A의 질량(g)	2y	y

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

- < 보 기 >
- ㄱ. n은 2이다.
 ㄴ. (가)에서 남아 있는 B의 질량은 xg이다.
 ㄷ. (나)에서 반응 후 이온 수는 A³⁺이 Bⁿ⁺의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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