

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

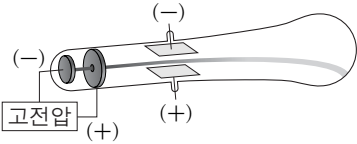
1. 다음은 철의 제련과 암모니아의 합성에 관한 설명이다.

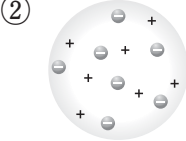
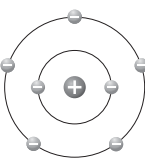
- 용광로 속에서 철광석을 ㉠일산화 탄소와 반응시키면 ㉡산화철이 환원되어 ㉢철이 얻어진다.
- 하버와 보슈는 공기 중의 질소와 ㉣수소를 반응시켜 ㉤암모니아를 대량으로 합성하는 제조 공정을 고안하였다.

㉠~㉤을 원소와 화합물로 구분할 때 원소의 수는?
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2. 다음은 톰슨의 원자 모형과 관련된 자료이다.

○ 방전관에 들어 있는 두 금속에 고전압을 걸어 주었더니 직진하는 음극선이 관찰되었고, 그림과 같이 전기장을 걸어 주었더니 음극선이 (+)극 쪽으로 휘어졌다. 이를 토대로 톰슨은 (-)전하를 띤 입자가 원자의 구성 입자임을 알았고, 원자는 전기적으로 중성이므로 (+)전하를 포함하여야 한다고 추론하였다.



- 다음 중 톰슨의 원자 모형으로 가장 적절한 것은?
- ① 
 - ② 
 - ③ 
 - ④ 
 - ⑤ 

3. 표는 ^1H , ^{12}C , ^{16}O 1몰의 질량을 나타낸 것이다.

	^1H	^{12}C	^{16}O
1몰의 질량(g)	1.008	12.000	15.995

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

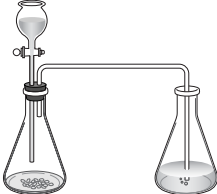
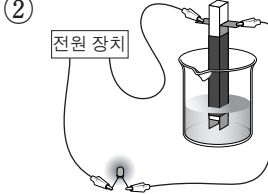
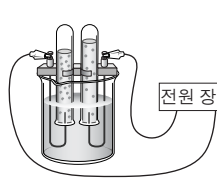
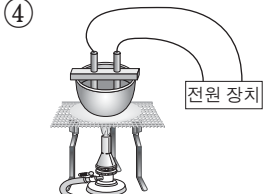
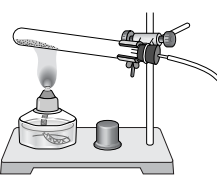
- < 보 기 > —
- ㄱ. ^{12}C 1개의 질량은 $\frac{12.000}{\text{아보가드로수}}$ g이다.
 - ㄴ. 1g에 있는 원자의 몰수는 ^1H 가 가장 작다.
 - ㄷ. ^{12}C 12.000g의 원자 수와 $^{16}\text{O}_2$ 15.995g의 분자 수는 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

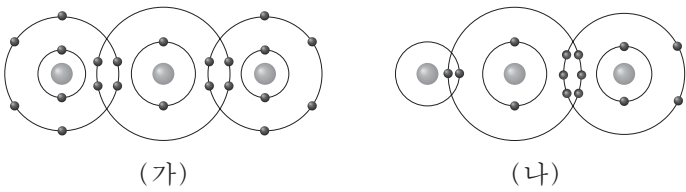
4. 다음은 학생 A가 수행한 실험 과정이다.

- [실험 과정]
(가) 고체 염화 나트륨을 가열하여 용융액을 만든다.
(나) (가)의 용융액을 전기 분해한다.

다음 중 학생 A가 사용한 실험 장치로 가장 적절한 것은?

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 
- ⑤ 

5. 그림은 분자 (가)와 (나)를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



(가)와 (나)의 공통점으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 극성 분자이다.
- ② 다중 결합이 있다.
- ③ 극성 공유 결합이 있다.
- ④ 분자 모양은 직선형이다.
- ⑤ 공유 전자쌍 수는 4이다.

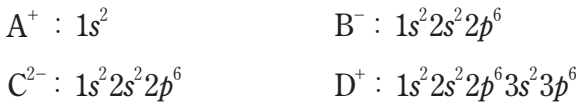
6. 다음은 산성비와 관련된 반응의 화학 반응식이다.

- (가) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
(나) $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$
(다) $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$

(가)~(다) 중 산화 환원 반응만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① (가) ② (다) ③ (가), (나)
- ④ (나), (다) ⑤ (가), (나), (다)

7. 다음은 4가지 이온의 전자 배치를 나타낸 것이다.



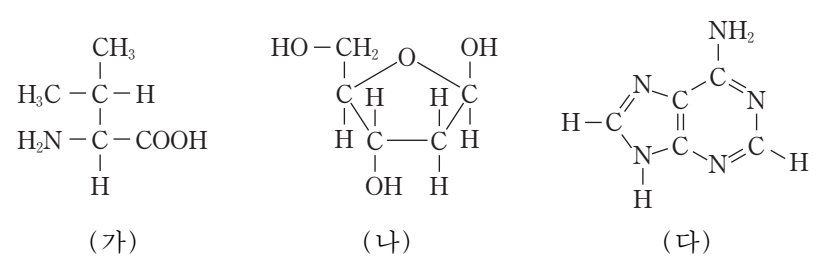
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

< 보 기 >

ㄱ. A~D 중 원자가 전자 수가 가장 큰 원소는 B이다.
 ㄴ. A와 D는 같은 족 원소이다.
 ㄷ. CB_2 는 이온 결합 물질이다.

- ① ㄱ
 ② ㄷ
 ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)~(다)는 발린, 디옥시리보스, 아데닌의 구조식을 각각 나타낸 것이다.



(가)~(다)의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 공유 결합 물질이다.
 ㄴ. DNA를 구성하는 물질이다.
 ㄷ. 분자 1몰이 완전 연소할 때 생성되는 CO_2 는 5몰이다.

- ① ㄱ
 ② ㄴ
 ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 화합물 (가), (나)에 대한 자료이다. X와 Y는 2주기 원소이며 화합물에서 옥텟 규칙을 만족한다.

화합물	(가)	(나)
분자식	X_2F_2	Y_2H_2
공유 전자쌍 수	4	5

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

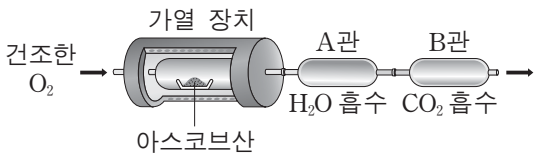
< 보 기 >

ㄱ. X는 질소(N)이다.
 ㄴ. (나)는 무극성 분자이다.
 ㄷ. 결합각은 (나)가 (가)보다 크다.

- ① ㄱ
 ② ㄷ
 ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 아스코브산(비타민 C)의 원소 분석 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
(가) 1.76g의 아스코브산을 그림과 같은 장치에 넣고 완전 연소시켰더니 CO_2 와 H_2O 만 생성되었다.



(나) A관과 B관의 증가한 질량을 구하였더니 표와 같았다.

	A 관	B 관
증가한 질량	0.72g	2.64g

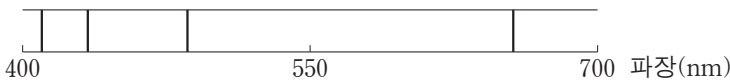
아스코브산에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

< 보 기 >

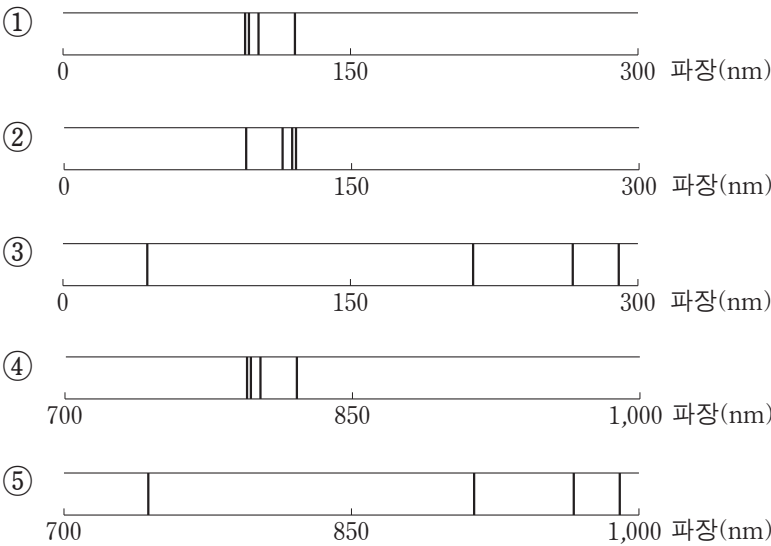
ㄱ. O는 아스코브산의 구성 원소이다.
 ㄴ. C와 H의 몰수 비는 3 : 2이다.
 ㄷ. 실험식량은 88이다.

- ① ㄱ
 ② ㄴ
 ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 수소 원자의 선 스펙트럼에서 가시광선 영역을 나타낸 것이다.



수소 원자의 전자가 들뜬 상태($n=2, 3, 4, 5$)에서 각각 바닥 상태로 전이할 때의 선 스펙트럼으로 가장 적절한 것은? (단, 수소 원자의 에너지 준위 $E_n \propto -\frac{1}{n^2}$, n 은 주양자수이고, 파장과 에너지는 반비례한다.) [3점]



18. 표는 $\text{HCl}(aq)$, $\text{NaOH}(aq)$, $\text{KOH}(aq)$ 의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			단위 부피당 이온 수
	$\text{HCl}(aq)$	$\text{NaOH}(aq)$	$\text{KOH}(aq)$	
(가)	10	0	10	3N
(나)	10	10	0	5N
(다)	10	10	10	4N

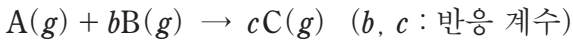
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

————— < 보 기 > —————

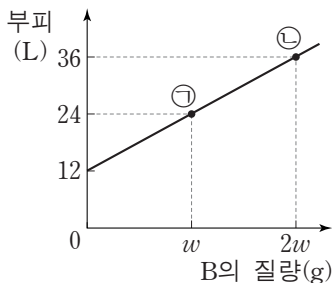
ㄱ. 단위 부피당 이온 수는 $\text{HCl}(aq)$ 이 $\text{KOH}(aq)$ 보다 크다.
 ㄴ. (가)에 $\text{NaOH}(aq)$ 4mL를 혼합한 용액은 중성이다.
 ㄷ. (가)와 (나)를 혼합한 용액은 중성이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 A와 B가 반응하여 C가 생성되는 화학 반응식이다.



그림은 A가 들어 있는 실린더에 B를 넣고 반응시켰을 때, B의 질량에 따른 전체 기체의 부피를 나타낸 것이며, ㉠과 ㉡에서 C의 질량은 같다.

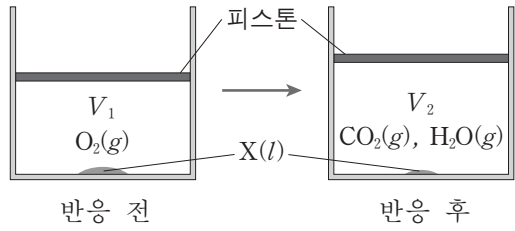


$(b-c) \times (\text{B의 분자량})$ 은? (단, 온도와 압력은 20°C , 1기압으로 일정하며 기체 1몰의 부피는 24L이다.)

- ① $-2w$ ② $-w$ ③ 0 ④ w ⑤ $2w$

20. 다음은 탄화수소 X(l)와 Y(l)의 연소 실험이다.

[실험 I]
 (가) X(l)와 $\text{O}_2(g)$ 가 들어 있는 실린더의 부피(V_1)를 측정한다.
 (나) 연소 후 실린더의 부피(V_2)를 측정한다.



[실험 II]
 ○ Y(l)에 대하여 (가), (나)를 수행한다.

[실험 결과 및 자료]

실험	$V_1(\text{L})$	$V_2(\text{L})$	반응 후 실린더 내 물질
I	5	6	X(l), $\text{CO}_2(g)$, $\text{H}_2\text{O}(g)$
II	17	22	Y(l), $\text{CO}_2(g)$, $\text{H}_2\text{O}(g)$

○ $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 기체 1몰의 부피 : 32L

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 압력은 $t^\circ\text{C}$, 1기압으로 일정하고, 탄화수소의 부피는 무시하며, H, C의 원자량은 각각 1, 12이다.) [3점]

————— < 보 기 > —————

ㄱ. 탄소의 질량 백분율은 X가 Y보다 크다.
 ㄴ. 실험 I에서 반응한 X가 $\frac{1}{64}$ 몰이면 X의 분자량은 52이다.
 ㄷ. 실험 I의 (나)에서 O_2 2.5L를 더 넣어 남은 X를 완전 연소시켰을 때, 실린더의 부피(V)는 $8.5\text{L} < V \leq 9.0\text{L}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.