

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

화학 I

1. 다음은 C, H, O로 구성된 탄소 화합물 (가)와 (나)의 완전 연소 반응에 대한 자료이다.

○ 그림은 (가)와 (나) 각각 1g을 완전 연소시켰을 때 생성물의 몰 수를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 CO₂와 H₂O 중 하나이다.

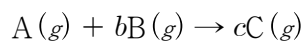
○ (가)와 (나)를 각각 1몰 연소시켰을 때에 대한 자료

탄소 화합물	반응한 O ₂ (g)의 몰수	생성물의 총 몰수
(가)	4.5	-
(나)	3	6

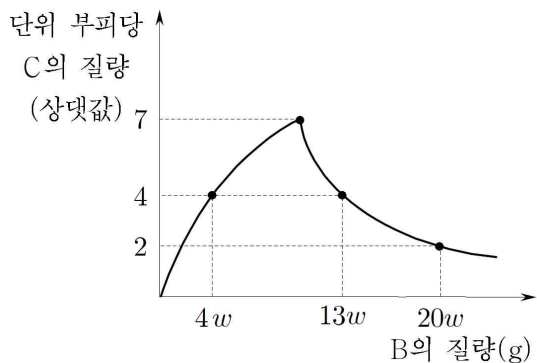
(가)와 (나)의 혼합 시료 1몰을 완전 연소시킨 후 $\frac{7}{2}$ 몰의 H₂O가 생성되었을 때, 혼합 시료에서 (가)의 질량 백분율(%)은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- ① 20 ② 40 ③ 50 ④ 60 ⑤ 80

2. 다음은 A와 B가 반응하여 C를 생성하는 화학 반응식이다.



그림은 3몰의 A(g)가 들어 있는 용기에 B(g)를 넣어 반응을 완결시켰을 때, 넣어 준 B(g)의 몰수에 따른 반응 후 단위 부피당 C(g)의 질량을 나타낸 것이다.



(B의 분자량)은? (단, 온도와 압력은 일정하다.)

- ① $\frac{1}{4}w$ ② $\frac{1}{3}w$ ③ $\frac{1}{2}w$ ④ $\frac{2}{3}w$ ⑤ $\frac{3}{4}w$

3. 표는 2주기 원소 A~C의 이온에 대한 자료이다. A~C의 이온은 안정한 상태이며 18족 원소의 전자 배치를 갖는다. C 이온은 양성자 수와 중성자 수가 같다.

	A 이온	B 이온	C 이온
중성자 수	8	4	x
질량수 이온의 전하	5	7	8

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

<보기>

- ㄱ. A의 원자가 전자 수는 5이다.
 ㄴ. A~C 중 양성자 수는 B가 가장 작다.
 ㄷ. x 는 12이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (화학 I)

과학탐구 영역

4. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]

- (가) $\text{NaOH}(aq)$, $\text{HCl}(aq)$, $\text{HBr}(aq)$ 을 준비한다.
 (나) $\text{NaOH}(aq)$ 10 mL 와 $\text{HCl}(aq)$ a mL 를 비커에 넣는다.
 (다) (나)의 비커에 $\text{HBr}(aq)$ a mL 를 넣는다.
 (라) (다)의 비커에 $\text{HBr}(aq)$ b mL 를 넣는다.

[실험 결과]

○ 각 과정 후 수용액에 대한 자료

과정		(나)	(다)
단위 부피당 이온 수(상댓값)	X 이온	8	4
	Y 이온	0	1

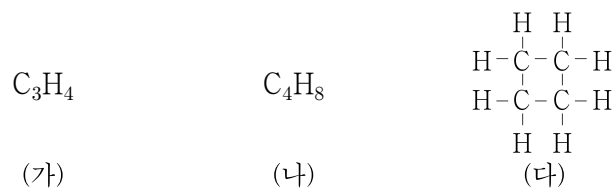
- (나)와 (라)에서 생성된 물 분자 수 비는 5 : 4이다.
 ○ (다)와 (라) 과정 후 수용액 속의 총 이온 수 비는 5 : 6이다.

$a + b$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.)

- ① 45 ② 60 ③ 75 ④ 90 ⑤ 105

5. 다음은 서로 다른 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)~(다)의 분자식 또는 구조식



- 고리 모양 탄화수소는 2가지이다.
 ○ H 원자 1개와 결합한 C 원자의 수는 서로 다르다.

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

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 C 원자 2개와 결합한 C 원자 수는 1이다.
 ㄴ. (나)는 사슬 모양이다.
 ㄷ. H 원자 3개와 결합한 C 원자 수는 (나)가 가장 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 금속 A ~ C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 비커에 $\text{A}^{a+}(aq)$ xN 이 들어 있는 수용액을 넣는다.
 (나) (가)의 비커에 $\text{B}(s)$ $2N$ 을 넣는다.
 (다) (나)의 비커에 $\text{C}^{c+}(aq)$ $4N$ 을 넣는다.

[실험 결과]

- (다)에서 $\text{C}(s)$ 가 석출되었다.
 ○ 각 과정 후 비커에 들어 있는 양이온의 종류와

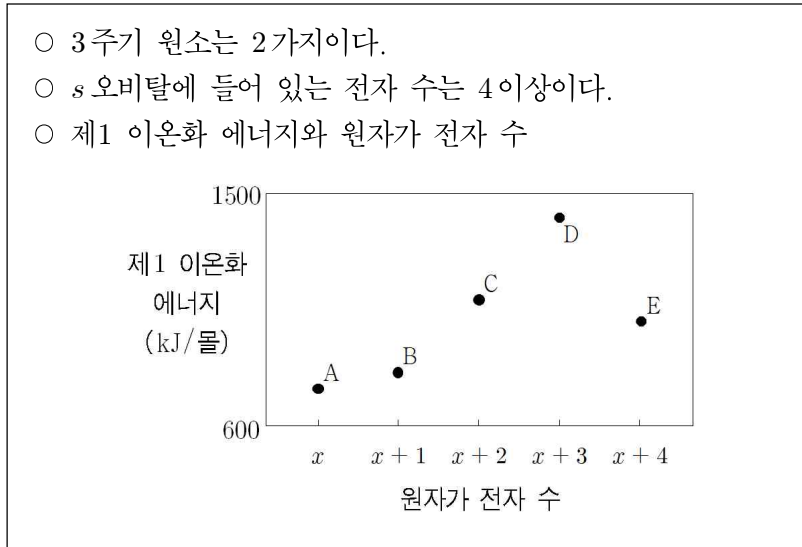
$\frac{\text{전체 양이온의 전하량 총합}(q)}{\text{전체 양이온 수}}(q)$

과정	(가)	(나)	(다)
수용액에 들어 있는 양이온	A^{a+}	$\text{A}^{a+}, \text{B}^{3+}$	$\text{A}^{a+}, \text{B}^{3+}, \text{C}^{c+}$
q (상댓값)	2	3	$\frac{8}{3}$

$x \times c$ 는? (단, 음이온은 반응하지 않으며, a, c 는 3 이하의 자연수이다.)

- ① 12 ② 18 ③ 24 ④ 30 ⑤ 36

7. 다음은 18 족 원소를 제외한 2, 3 주기 원소 A ~ E 에 대한 자료이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. $x = 2$ 이다.
 - ㄴ. 이온 반지름은 $E > A$ 이다.
 - ㄷ. C와 D는 같은 주기 원소이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

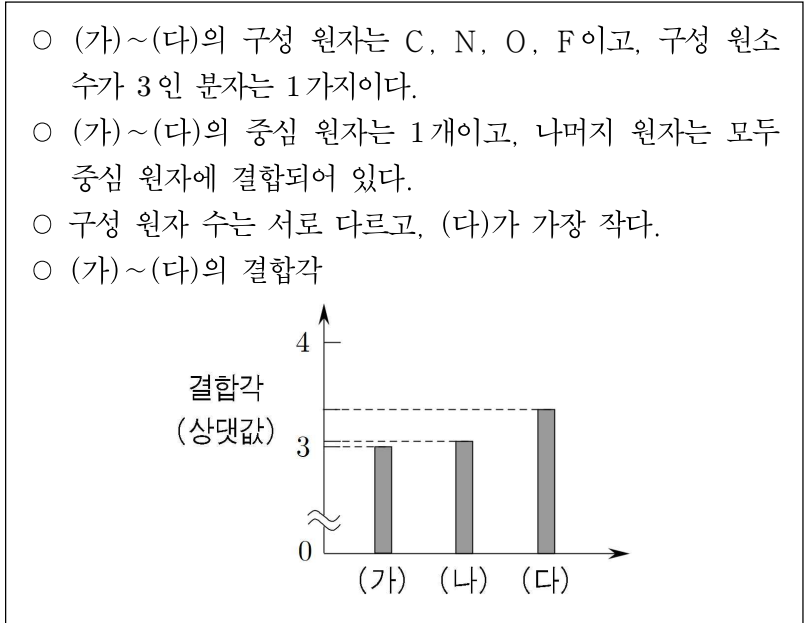
8. 표는 시료 X와 Y를 완전 연소시킨 실험 I과 II에 대한 자료이다. X와 Y는 각각 C, H, O로 이루어진 화합물이고, 시료에 포함된 H의 질량은 $X : Y = 3 : 4$ 이다.

실험	넣어준 물질의 양		물질에 포함된 산소의 질량(mg)		남은 O ₂ 의 부피(mL)
	시료	O ₂ (g)	시료	생성물	
I	X w mg	V mL	48	192	$\frac{1}{2}V$
II	Y w mg	V mL	16	288	kV

$k \times w$ 는? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이고, 온도와 압력은 일정하다.)

- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

9. 다음은 분자 내 모든 원자가 옥텟 규칙을 만족하는 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 공유 전자쌍 수가 가장 큰 분자는 (가)이다.
 - ㄴ. (나)는 단일 결합으로만 이루어져 있다.
 - ㄷ. (다)는 극성 분자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (화학 I)

과학탐구 영역

10. 다음은 기체 A와 B의 양을 달리하여 반응을 완결시킨 실험 I ~ III에 대한 자료이다.

○ 화학 반응식 : $aA(g) + B(g) \rightarrow cC(g)$ (a, c 는 반응 계수)

[실험 I, II의 결과 및 자료]

실험	반응 전 물질의 질량(g)		전체 기체의 부피(L)	
	A(g)	B(g)	반응 전	반응 후
I	5w	3w	7V	4V
II	15w	2w		8V

○ 실험 II에서 반응 후 반응물은 5w g이 남았다.

[실험 III의 결과 및 자료]

○ w g의 B(g)가 들어 있는 실린더에 2VL의 A(g)를 넣어 반응을 완결시켰을 때, $\frac{C(g)의\ 몰수}{전체\ 기체의\ 몰수}$ 는 x이었다.

x는? (단, 온도와 압력은 모두 같다.)

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{2}{3}$ ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{4}{5}$

11. 다음은 금속 A ~ C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

(가) A^{a+} 과 B^{b+} 이 들어 있는 수용액을 준비한다.
 (나) (가)의 수용액에 C(s) 2w g을 넣어 반응시킨다.
 (다) (나)의 수용액에 C(s) w g을 넣어 반응시킨다.
 (라) (다)에서 반응이 끝난 비커에 A^{a+} x몰을 넣어 반응시킨다.

[실험 결과]

○ 반응한 C(s)는 C^{c+} 이 되었다.
 ○ A^{a+} 이 모두 반응한 후, B^{b+} 이 반응하였다.
 ○ (다) 과정 후 남은 금속 C(s)의 질량은 $(1-k)w$ g이다.
 ○ 각 과정 후 수용액에 들어 있는 양이온의 몰수

과정	(가)	(나)	(다)	(라)
전체 양이온의 몰수	12	14	12	18

$k \times x$ 는? (단, 음이온은 반응하지 않으며, $a \sim c$ 는 3 이하의 자연수이다.)

- ① $\frac{4}{5}$ ② 1 ③ $\frac{6}{5}$ ④ $\frac{7}{5}$ ⑤ $\frac{8}{5}$

12. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]

(가) $HCl(aq)$, $NaOH(aq)$, $KOH(aq)$ 을 준비한다.
 (나) $HCl(aq)$ V mL와 $NaOH(aq)$ 10 mL를 혼합하여 비커에 넣는다.
 (다) (나)의 비커에 $KOH(aq)$ 2V mL를 넣는다.
 (라) (다)의 비커에 $HCl(aq)$ kV mL를 넣는다.

[실험 결과]

○ 각 과정 후 수용액에 대한 자료

과정	(나)	(다)	(라)	
단위 부피당 이온 수 (상댓값)	A 이온	10	-	0
	B 이온	0	6	-
	C 이온	2	1	0.8

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. $V = 10$ 이다.
 ㄴ. B는 OH^- 이다.
 ㄷ. 각 과정 후 생성된 물 분자 수 비 (다) : (라) = 5 : 6이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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