

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

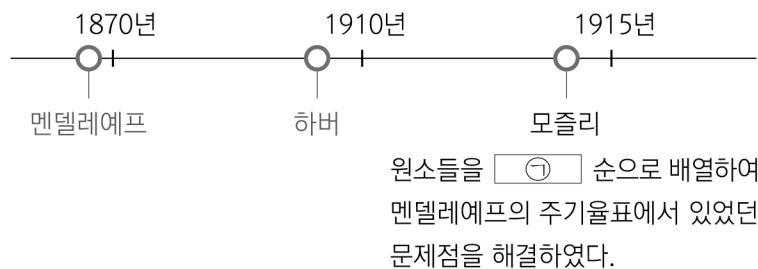
수험번호

2

제 [] 선택

화학
I

1. 다음은 과학자로 보는 화학의 역사 일부이다.



①으로 가장 적절한 것은?

- ① 밀도 ② 원자량 ③ 질량수
④ 중성자수 ⑤ 원자 번호

2. 다음은 일상생활에서 사용되고 있는 물질에 대한 자료이다.

① 프로펜(C_3H_6)은
다회용 컵의 원료로
사용된다.② 에탄올(C_2H_5OH)은
자동차 워셔액의 성분
이다.③ 아세트산(CH_3COOH)은
의약품 합성에 사용된다.

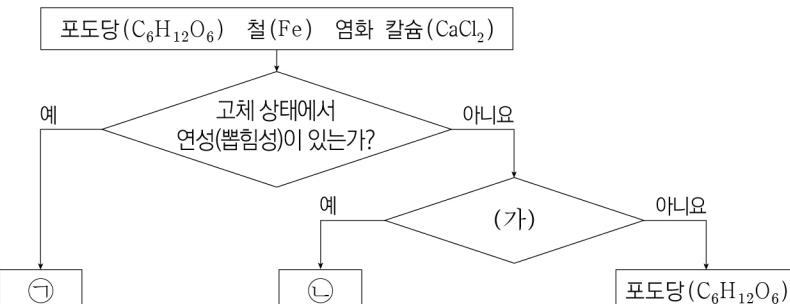
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ①은 탄소 화합물이다.
ㄴ. ②은 의료용 소독제로 사용된다.
ㄷ. ③을 물에 녹이면 산성 수용액이 된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 3가지 물질을 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ①은 철(Fe)이다.
ㄴ. ‘공유 결합 물질인가?’는 (가)로 적절하다.
ㄷ. ②은 금속 양이온과 자유 전자 사이의 정전기적 인력으로
결합이 형성된 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 학생 A가 수행한 탐구 활동이다.

[가설]

- o 2, 3주기에 속한 원자들은

①

[탐구 과정 및 결과]

- (가) 2, 3주기에 속한 각 원자의 제1 이온화 에너지를 조사하였다.
-
- (나) (가)에서 조사한 내용을 표로 정리하였다.

(제1 이온화 에너지 단위: $\times 10^2 \text{ kJ/mol}$)

족	1	2	13	14	15	16	17	18
	2	5.2	9.0	8.0	10.9	14.0	13.1	16.8
3	5.0	7.4	5.8	7.9	10.1	10.0	12.5	15.2

[결론]

- o 가설은 옳다.

학생 A의 결론이 타당할 때, ①으로 가장 적절한 것은?

- ① 같은 족에서 전자 수가 클수록 제1 이온화 에너지는 커진다.
② 같은 족에서 원자 번호가 클수록 제1 이온화 에너지는 작아진다.
③ 같은 주기에서 홀전자 수가 클수록 제1 이온화 에너지는 커진다.
④ 같은 주기에서 원자가 전자 수가 클수록 제1 이온화 에너지는
작아진다.
⑤ 같은 족에서 전자가 들어 있는 전자 껍질 수가 클수록 제1 이온화
에너지는 커진다.

5. 다음은 마그네슘(Mg)을 이용한 실험이다.

[자료]

- o 화학 반응식: $2\text{Mg}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{X}(s)$
o O, Mg의 원자량은 각각 16, 24이다.

[실험 과정]

- (가) $\text{Mg}(s)$ 6 g이 들어 있는 반응 용기에 충분한 양의 $\text{O}_2(g)$ 를
넣어 반응을 완결시킨다.
(나) 생성된 $\text{X}(s)$ 의 질량을 측정하고, $\text{X}(s)$ 의 양(mol)을 계산한다.
(다) 반응한 $\text{O}_2(g)$ 의 양(mol)을 계산한다.

[실험 결과]

- o $\text{X}(s)$ 의 질량: 10 g
o $\text{X}(s)$ 의 양: a mol
o 반응한 $\text{O}_2(g)$ 의 양: b mol

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 0°C, 1기압에서 기체 1 mol의 부피는 22.4 L이다.)

<보기>

- ㄱ. X는 MgO 이다.
ㄴ. $a = 0.5$ 이다.
ㄷ. 0°C, 1기압에서 $\text{O}_2(g)$ b mol의 부피는 2.8 L이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (화학 I)

과학탐구 영역

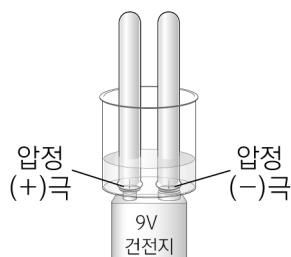
고 2

6. 다음은 물(H_2O)과 관련된 탐구이다.

[탐구 제목] 물의 ⑦

[탐구 과정]

- (가) 일정한 간격으로 압정을 끓은 투명 플라스틱 컵에 물을 넣고, 소량의 황산 나트륨(Na_2SO_4)을 녹인다.
- (나) (가)의 수용액으로 가득 채운 시험관을 그림과 같이 설치한다.
- (다) 전류를 흘려 (+)극과 (-)극에서 발생하는 기체의 종류와 기체의 부피를 확인한다.



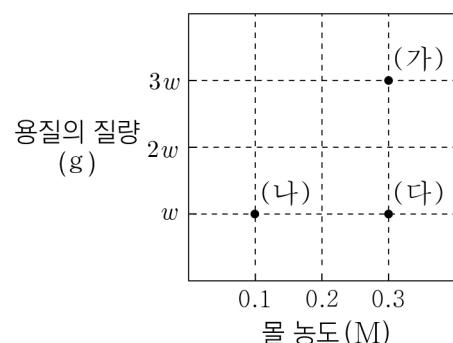
[탐구 결과 및 결론]

- (+)극과 (-)극에서 발생한 기체는 각각 산소(O_2)와 수소(H_2)이다.
- 발생한 기체의 부피는 수소가 산소보다 크다.
- 물의 ⑦를 통해 물을 이루고 있는 수소 원자와 산소 원자 사이의 화학 결합에는 ⑧ 이/가 관여함을 알 수 있다.

⑦과 ⑧으로 가장 적절한 것은?

- | ⑦ | ⑧ |
|--------------------------|---------|
| ① 전기 분해 실험하기 | 전자 |
| ② 전기 분해 실험하기 | 원자핵 |
| ③ 전기 전도성 측정하기 | 이온화 에너지 |
| ④ 전기 전도성 측정하기 | 원자핵 |
| ⑤ 부피를 어림하여 1 mol의 양 체험하기 | 전자 |

7. 그림은 VL 수용액 (가)~(다)의 물 농도(M)와 (가)~(다)에 녹아 있는 용질의 질량(g)을 나타낸 것이다.

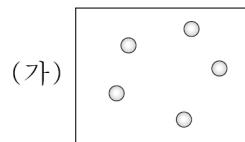


(가)~(다)에서 용질의 양(mol)과 용질의 화학식량을 각각 옳게 비교한 것은? [3점]

- | 용질의 양(mol) | 용질의 화학식량 |
|-------------|-----------|
| ① (가) > (나) | (가) > (나) |
| ② (가) > (나) | (가) > (다) |
| ③ (가) = (다) | (나) = (다) |
| ④ (나) > (다) | (가) = (나) |
| ⑤ (나) = (다) | (가) > (다) |

8. 다음은 교사가 학생들에게 제시한 내용의 일부이다.

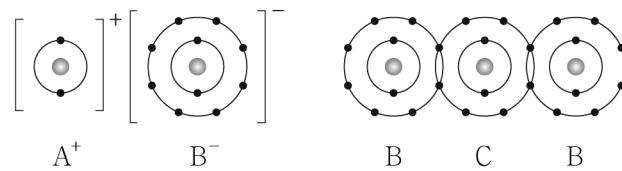
- 자연계에서 X의 동위 원소는 ^{20}X 와 ^{22}X 만 존재한다고 가정한다.
- X의 평균 원자량은 20.2이다.
- 그림 (가)는 자연계에 존재하는 X의 동위 원소를 존재 비율에 따라 ^{20}X 는 ●, ^{22}X 는 ○로 나타낼 때, ^{22}X 만을 나타낸 것이다.



(가)에 ^{20}X 를 나타낼 때, ●의 수로 옳은 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이고, ^{20}X 와 ^{22}X 의 원자량은 각각 20, 22이다.) [3점]

- ① 1 ② 15 ③ 20 ④ 45 ⑤ 50

9. 그림은 화합물 AB 와 CB_2 를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



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

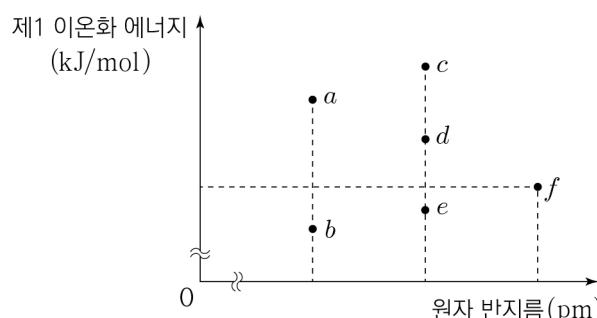
<보기>

- ㄱ. A~C에서 2주기 원소는 2가지이다.
- ㄴ. A_2C 는 공유 결합 물질이다.
- ㄷ. $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$ 는 B_2 가 C_2 의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 2주기 바닥상태 원자 X, Y, Z에 대한 자료이다.

- X, Y, Z의 홀전자 수는 각각 1보다 크다.
- 원자 번호는 X < Z < Y이다.
- a~f는 원자 반지름과 제1 이온화 에너지를 나타낸 것이고, X, Y, Z의 원자 반지름과 제1 이온화 에너지는 각각 a~f 중 하나이다.



X의 원자 반지름과 제1 이온화 에너지가 f일 때, Y와 Z로 가장 적절한 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- | <u>Y</u> | <u>Z</u> | <u>Y</u> | <u>Z</u> |
|----------|----------|----------|----------|
| ① a | c | ② a | d |
| ③ b | d | ④ b | e |
| ⑤ c | a | ⑥ c | f |

4 (화학 I)

과학탐구 영역

고 2

17. 다음은 용기 (가)~(다)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

- (가)~(다)에는 각각 한 종류의 기체만 들어 있다.
- (가)와 (나)에 들어 있는 기체의 양은 $N \text{ mol}$ 로 같다.
- $\frac{\text{(다)에 들어 있는 기체의 분자량}}{\text{(가)에 들어 있는 기체의 분자량}} = 2$ 이다.

용기	(가)	(나)	(다)
구성 원소	X, Y	X, Z	Y, Z
분자당 구성 원자 수	3	3	5
기체의 질량(g)	$27w$	$32w$	$27w$
기체 1 g에 들어 있는 원자의 질량(상댓값)	X Z	16 27	27 16

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

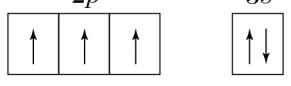
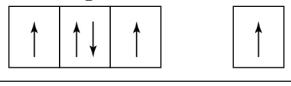
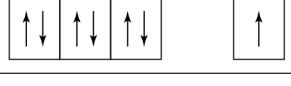
<보기>

- ㄱ. (가)에 들어 있는 Y 원자의 양은 $2N \text{ mol}$ 이다.
- ㄴ. (다)에 들어 있는 기체의 분자당 구성 원자 수 비는 $Y:Z = 4:1$ 이다.
- ㄷ. $\frac{Y\text{의 원자량}}{X\text{의 원자량}} = \frac{19}{16}$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 3가지 원자의 전자 배치 (가)~(다)에 대한 자료이다.

(가)~(다)에서 전자가 들어 있는 오비탈 중 에너지 준위가 가장 높은 오비탈은 $3s$ 이다.

	p 오비탈에 들어 있는 전자 수 s 오비탈에 들어 있는 전자 수	원자의 전자 배치 일부
(가)	$\frac{1}{2}$	$2p$ $3s$ 
(나)	1	$2p$ $3s$ 
(다)	$\frac{3}{2}$	$2p$ $3s$ 

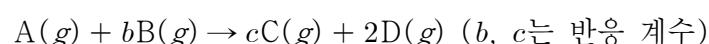
(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. s 오비탈에 들어 있는 전자 수는 (나) > (가)이다.
- ㄴ. (다)에서 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 4이다.
- ㄷ. 바닥상태 전자 배치는 1가지이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)와 D(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 A(g) $x \text{ g}$ 이 들어 있는 실린더에 B(g)의 질량을 달리하여 넣고 반응을 완결시킨 실험 I ~ III에 대한 자료이다.

실험	I	II	III
넣어 준 B의 질량(g)	w	$2w$	$3w$
반응 후 남은 반응물의 질량(g)	$\frac{5}{16}w$	0	w
반응 후 $\frac{C\text{의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{7}$

$\frac{c}{b} \times \frac{B\text{의 분자량}}{A\text{의 분자량}}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{3}{10}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{3}{5}$ ⑤ 1

18. 다음은 바닥상태 원자 A~D에 대한 자료이다.

- A~D는 각각 O, F, Na, Mg 중 하나이다.
- B와 C의 홀전자 수는 같다.
- A~D의 이온은 모두 Ne 의 전자 배치를 갖는다.
- A~D의 $\frac{\text{이온 반지름}}{\text{원자 반지름}}$



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 Na이다.
- ㄴ. $\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}}$ 는 B가 A보다 크다.
- ㄷ. 원자 반지름은 D가 C보다 크다.

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.