

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명 수험 번호

17. 다음은 $A_2(g)$ 와 $B_2(g)$ 의 반응에 대한 자료와 실험이다.

[자료]

- $A_2(g)$ 와 $B_2(g)$ 가 반응하면 $AB_3(g)$ 또는 $A_2B_4(g)$ 가 생성된다.
- 화학 반응식 I : $A_2(g) + pB_2(g) \rightarrow 2AB_3(g)$ (p 는 반응 계수)
- 화학 반응식 II : $A_2(g) + qB_2(g) \rightarrow A_2B_4(g)$ (q 는 반응 계수)
- B의 원자량은 M이다.

[실험 과정]

(가) 실린더에 $A_2(g)$ 와 $B_2(g)$ 의 혼합 기체를 넣고 반응시킨다.

(나) 반응이 완결된 후, 실린더 속 기체의 양을 측정한다.

[실험 결과]

기체의 종류 \ 물수	반응 전	반응 후
혼합 기체	20	10
AB_3	-	N
A_2B_4	-	2N

○ 반응 후 $B_2(g)$ 의 질량(g)은 x이다.

x의 값과 같은 것은? (단, 반응 전후 실린더의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

① M ② 2M ③ 4M ④ 8M ⑤ 16M

18. 다음은 C 원자 수가 3개인 탄화수소 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)는 포화 탄화수소이다.
- (다)는 고리 모양 탄화수소이다.
- (라)는 H 원자 3개와 결합한 C 원자가 존재한다.
- (가)~(라)의 공유 전자쌍 수

탄화수소	C 원자와 H 원자 간 공유 전자쌍 수	C 원자와 C 원자 간 공유 전자쌍 수
(가)	6	3
(나)	6	3
(다)	4	4
(라)	4	4

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

— <보기> —

ㄱ. (나)는 사슬 모양 탄화수소이다.
 ㄴ. 산화수가 -1인 C 원자가 존재하는 탄화수소는 2가지이다.
 ㄷ. 산화수가 0인 C 원자가 존재하는 탄화수소는 1가지이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

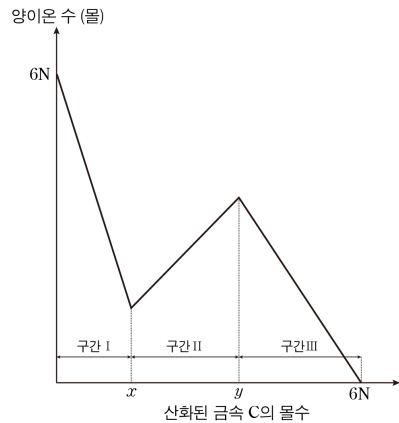
19. 표는 입자 X~Z에 대한 자료이다. $\ominus \sim \oplus$ 은 각각 양성자 수, 중성자 수, 전자 수 중 하나이다.

- 염소(Cl)의 동위 원소는 ^{35}Cl , ^{37}Cl 이 존재한다.
- X~Z는 Cl의 중성 원자 또는 안정한 이온이다.
- X의 $\ominus + \oplus$, Y의 $\ominus + \oplus$, Z의 $\ominus + \oplus$ 은 모두 35로 같다.
- 입자의 반지름은 X가 Y보다 작다.
- 질량수는 Z가 Y보다 크다.

(X의 \ominus) + (Y의 \ominus) + (Z의 \oplus)의 값은? [3점]

① 53 ② 54 ③ 55 ④ 56 ⑤ 57

20. 그림은 $A^{2+}(aq)$, $B^+(aq)$ 이 들어 있는 수용액에 금속 C를 넣었을 때 산화된 금속 C의 몰수에 따른 수용액의 양이온 수를 나타낸 것이다. 구간 I~III은 각각 A~C 이온의 몰수 중 하나이다.



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

— <보기> —

ㄱ. 구간 I은 A^{2+} 를 나타낸 것이다.
 ㄴ. C 이온의 산화수는 +3이다.
 ㄷ. $x+y$ 의 값은 3.9이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명 수험 번호

17. 다음은 바닥 상태의 2주기 원자 A~D에 대한 자료이다.

- A~D 중 금속 원소가 존재한다.
- 원자 A~C의 홀전자 수를 각각 $a\sim c$ 라 할 때, $a+b+c$ 는 6이다.
- 제1 이온화 에너지는 A가 D보다 크다.
- A와 D는 전자가 들어 있는 p 오비탈 수가 같다.
- 전기 음성도는 C가 가장 작다.

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

- <보 기> —
- ㄱ. c 의 값은 1이다.
 - ㄴ. D는 6C이다.
 - ㄷ. 원자 반지름은 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

- [실험 과정]
- (가) $ANO_3(aq)$ 7N이 들어 있는 비커에 일정량의 금속 B 조각을 넣고 반응시킨 후, 수용액에 존재하는 양이온 수를 조사한다.
- (나) 비커에 추가로 충분한 양의 금속 C 조각을 넣고 반응시킨 후, 수용액에 존재하는 양이온 수를 조사한다.

[실험 결과]

과정	양이온 수	양이온 수 비
(가)	5N	㉠
(나)	3N	1 : 2

- 수용액의 밀도는 (가)와 (나)에서 모두 감소하였다.
- 실험 결과에 대한 학생 X의 가정

I	(가)에서 ㉠은 1 : 4이다.
II	(나)에서 이온 수는 B 이온이 C 이온보다 크다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 음이온은 반응하지 않는다.) [3점]

- ① 원자량은 A가 B보다 크다.
- ② (가)의 수용액에 존재하는 이온 수는 10N이다.
- ③ 환원력은 C가 B보다 크다.
- ④ I에서 C 이온의 산화수는 +2이다.
- ⑤ II에서 B 이온의 산화수는 +3이다.

19. 다음은 칼슘(Ca)의 반응에 대한 실험이다.

- [실험]
- (가) Ca(s) 조각 80g이 들어 있는 비커에 $H_2O(l)$ 20g을 넣는다.
- (나) 반응이 완결된 후, (가)에서 생성된 고체를 $HBr(aq)$ 에 넣는다.
- (다) (나)의 수용액에 일정량의 $Cl_2(aq)$ 를 넣는다.
- 각 과정에 해당하는 화학 반응식
 - (가) $Ca(s) + H_2O(l) \rightarrow CaO(s) + H_2(g)$
 - (나) $CaO(s) + 2HBr(aq) \rightarrow CaBr_2(aq) + H_2O(l)$
 - (다) $CaBr_2(aq) + Cl_2(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + Br_2(aq)$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C, O, Ca의 원자량은 각각 12, 16, 40이고, 물의 증발과 물에 대한 기체의 용해는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기> —
- ㄱ. (가)에서 넣어준 물은 90%의 질량만 반응하였다.
 - ㄴ. (나)는 산화 환원 반응이다.
 - ㄷ. (다)에서 $Cl_2(aq)$ 는 산화제로 작용하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 표는 아보가드로수를 정하는 기준과 이 기준을 적용한 3가지 수용액에 대한 자료이다.

아보가드로수	혼합 전 단위 부피당 H^+ 또는 OH^- 수		
	$HCl(aq)$	$HBr(aq)$	$NaOH(aq)$
N_A	6.02×10^{23}	N_A 를 적용한	N_A 를 적용한
N_a	6.00×10^{23}	1몰	2몰

○ 위의 3가지 수용액 각각 10mL씩 혼합하여 용액 X를 만들었다.

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 $HBr(aq)$ 이 $NaOH(aq)$ 의 2배이다.
 - ㄴ. X를 만드는 과정에서 생성된 물(H_2O) 분자 수는 N_a 를 적용한 2몰이다.
 - ㄷ. $HCl(aq)$ 30mL, $HBr(aq)$ 10mL, $NaOH(aq)$ 20mL를 혼합한 용액의 단위 부피당 이온 수는 X보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.