

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명  수험번호        3    제 [ ] 선택

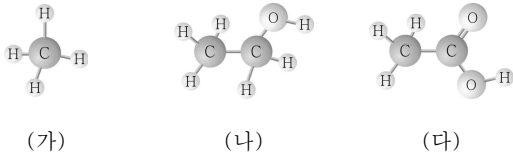
1. 다음은 3가지 반응이다.

- (가) 화석 연료의 연소 반응
- (나) 냉각 팩에서의 질산 암모늄의 용해 반응
- (다) 묽은 황산과 수산화 칼륨 수용액의 중화 반응

(가)~(다) 중 발열 반응만을 있는 대로 고른 것은?

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

2. 그림은 탄소 화합물 (가)~(다)의 분자 모형을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)는 액화 천연가스(LNG)의 주성분이다.
  - ㄴ. (다)의 수용액은 산성이다.
  - ㄷ.  $\frac{\text{H 원자수}}{\text{C 원자수}}$ 는 (나)가 가장 크다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 적갈색의  $\text{NO}_2(g)$ 로부터 무색의  $\text{N}_2\text{O}_4(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식과 이와 관련된 실험이다.

○ 화학 반응식:  $2\text{NO}_2(g) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(g)$

[실험 과정 및 결과]  
플라스크에  $\text{NO}_2(g)$ 를 넣고 마개로 막아 놓았더니 시간이 지남에 따라 기체의 색이 점점 옅어졌고,  $t$ 초 이후에는 색이 변하지 않고 일정해졌다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.)

- < 보 기 > —
- ㄱ. 반응 시작 후  $t$ 초까지는 전체 기체 분자 수가 증가한다.
  - ㄴ.  $t$ 초 이후에는  $\text{N}_2\text{O}_4(g)$ 의 분자 수가 변하지 않는다.
  - ㄷ.  $t$ 초 이후에는 정반응이 일어나지 않는다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 2주기 바닥상태 원자 X, Y의 전자 배치에 대한 자료이다.

원자	X	Y
전자가 들어 있는 오비탈 수	$n$	$n + 1$
홀전자 수	2	2

바닥상태 원자 Y의 전자 배치로 옳은 것은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.)

- ① 

1s	2s	2p	
↑↓	↑	↑	
- ② 

↑↓	↑↓	↑	↑
----	----	---	---
- ③ 

↑↓	↑	↑↓	↑
----	---	----	---
- ④ 

↑↓	↑↓	↑↓	↑
----	----	----	---
- ⑤ 

↑↓	↑	↑↓	↑
----	---	----	---

5. 다음은 이온 반지름에 대한 세 학생의 대화이다.

나트륨 이온 ( $\text{Na}^+$ )의 반지름은 Na의 원자 반지름보다 작아.

플루오린화 이온 ( $\text{F}^-$ )의 반지름은 F의 원자 반지름보다 작아.

이온 반지름은  $\text{Na}^+$ 이  $\text{F}^-$ 보다 커.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A                      ② B                      ③ A, B                      ④ A, C                      ⑤ B, C

6. 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

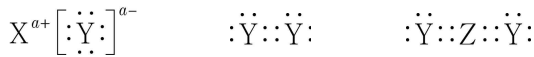
주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
2	A			B		C		
3							D	

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

< 보 기 >  
 ㄱ. AD는 이온 결합 물질이다.  
 ㄴ. 전기 음성도는 C > B이다.  
 ㄷ. BD<sub>4</sub>에는 극성 공유 결합이 있다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 2, 3주기 원소 X ~ Z로 이루어진 3가지 물질의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다. 원자 번호는 X > Y > Z이다.

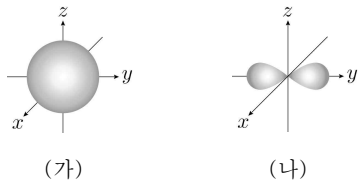


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.)

< 보 기 >  
 ㄱ. a = 2이다.  
 ㄴ. X ~ Z 중 2주기 원소는 2가지이다.  
 ㄷ. 원자가 전자 수는 Z > Y이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 바닥상태 나트륨(<sub>11</sub>Na) 원자에서 전자가 들어 있는 오비탈 (가), (나)를 모형으로 나타낸 것이다. 에너지 준위는 (가)가 (나)보다 높다.

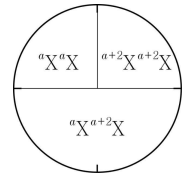


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
[3점]

< 보 기 >  
 ㄱ. (가)와 (나)에 들어 있는 전자의 주 양자수(n)는 같다.  
 ㄴ. 오비탈에 들어 있는 전자 수는 (나)가 (가)의 2배이다.  
 ㄷ. (가)에 들어 있는 전자의 부 양자수(l)는 1이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 분자 X<sub>2</sub>가 자연계에 존재하는 비율을 나타낸 것이다. “X, <sup>a+2</sup>X의 원자량은 각각 a, a + 2이다.

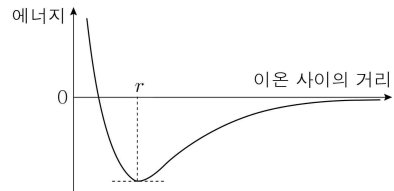


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이다.)

< 보 기 >  
 ㄱ. 전자 수는 <sup>a+2</sup>X > <sup>a</sup>X이다.  
 ㄴ. 중성자 수는 <sup>a+2</sup>X > <sup>a</sup>X이다.  
 ㄷ. X의 평균 원자량은 a + 1이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 NaCl에서 이온 사이의 거리에 따른 에너지를 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >  
 ㄱ. NaCl에서 이온 결합을 형성할 때 이온 사이의 거리는 r이다.  
 ㄴ. 이온 사이의 거리가 r일 때 Na<sup>+</sup>과 Cl<sup>-</sup> 사이에 반발력이 작용하지 않는다.  
 ㄷ. KCl에서 이온 결합을 형성할 때 이온 사이의 거리는 r보다 작다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 원자 A ~ C에 대한 자료이다. A ~ C는 각각 Na, Mg, Al 중 하나이다.

- 제2이온화에너지는 A가 가장 크다.
- 제1이온화에너지는 A > B이다.
- 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 B > C이다.

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

< 보 기 >  
 ㄱ. 원자가 전자 수는 B가 가장 크다.  
 ㄴ. 원자 반지름은 A > C이다.  
 ㄷ. 제1 이온화 에너지는 C > B이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 물질 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각 구리(Cu), 설탕(C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>), 염화 칼슘(CaCl<sub>2</sub>) 중 하나이다.

물질	전기 전도성	
	고체 상태	액체 상태
(가)	없음	없음
(나)	없음	있음
(다)	있음	있음

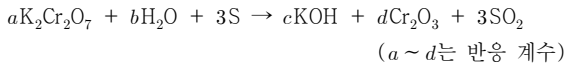
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 설탕이다.  
 ㄴ. (나)는 수용액 상태에서 전기 전도성이 있다.  
 ㄷ. (다)는 금속 결합 물질이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 황(S)을 다이크로뮴산 칼륨(K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) 수용액에 넣었을 때 일어나는 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >

ㄱ. S의 산화수는 0에서 +4로 증가한다.  
 ㄴ. a+b+c+d = 16이다.  
 ㄷ. K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>은 환원제로 작용한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 표는 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. X~Z는 2주기 원소이고, (가)~(다)의 중심 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)	(다)
구성 원소	H, X, Y	H, Y	H, Z
전체 원자 수	3	4	3
H 원자 수	1	3	2

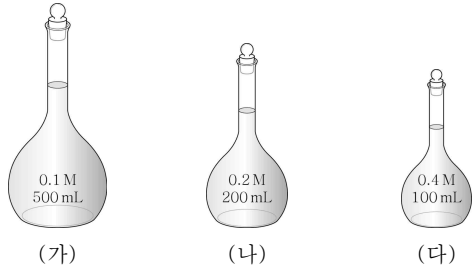
(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 공유 전자쌍 수 / 비공유 전자쌍 수 > 1인 것은 2가지이다.  
 ㄴ. 분자를 구성하는 모든 원자가 동일 평면에 존재하는 것은 2가지이다.  
 ㄷ. (가)~(다)는 모두 극성 분자이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 포도당 수용액 (가)~(다)를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 포도당의 분자량은 180이고, 수용액의 온도는 일정하다.)

< 보 기 >

ㄱ. (가)에 녹아 있는 포도당의 질량은 9g이다.  
 ㄴ. 수용액에 녹아 있는 포도당의 양(mol)은 (나)와 (다)가 같다.  
 ㄷ. (나)와 (다)를 혼합한 후 증류수를 가해 전체 부피를 500 mL로 만든 수용액의 몰 농도는 0.08 M이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 CH<sub>3</sub>COOH(aq)의 몰 농도를 구하기 위한 실험이다.

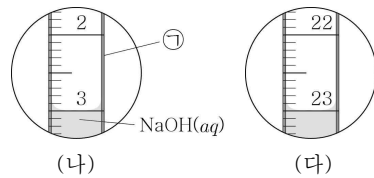
[실험 과정]

(가) CH<sub>3</sub>COOH(aq) 10 mL를 삼각 플라스크에 넣고 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 떨어뜨린다.

(나) 0.1 M NaOH(aq)을 ㉠에 넣은 다음 꼭지를 열어 수용액을 약간 흘려보낸 후 꼭지를 닫고 눈금(mL)을 읽는다.

(다) ㉠의 꼭지를 열어 (가)의 용액에 NaOH(aq)을 조금씩 가하다가 플라스크를 흔들어도 혼합 용액의 붉은색이 사라지지 않으면 꼭지를 닫고 눈금(mL)을 읽는다.

[실험 결과]



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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 피펫이다.  
 ㄴ. CH<sub>3</sub>COOH(aq)의 몰 농도는 0.2 M이다.  
 ㄷ. (다)에서 생성된 물의 양(mol)은 0.002몰이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 표는  $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서 원소 A와 B로 이루어진 기체 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

기체	분자식	B의 질량 A의 질량	분자 1개의 질량(g)	기체 1g의 부피(L)
(가)	AB	$x$	$w_1$	$V_1$
(나)	AB <sub>2</sub>	$\frac{8}{3}$	$w_2$	$V_2$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 아보가드로수는  $N_A$ 이다.)

[3점]

< 보 기 >

ㄱ. $x = \frac{4}{3}$ 이다.
ㄴ. $\frac{V_2}{V_1} = \frac{w_2}{w_1}$ 이다.
ㄷ. $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서 기체 1몰의 부피(L)는 $w_1 N_A V_1$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는  $25^\circ\text{C}$ 에서 3가지 수용액에 대한 자료이다.

수용액	(가)	(나)	(다)
pH	4	5	8
부피(mL)	100	500	500

(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단,  $25^\circ\text{C}$ 에서  $\text{H}_2\text{O}$ 의 이온화 상수( $K_w$ )는  $1.0 \times 10^{-14}$ 이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 산성 수용액은 2가지이다.
ㄴ. 수용액 속 $\text{H}_3\text{O}^+$ 의 양(mol)은 (가)가 (나)의 10배이다.
ㄷ. (다)에서 $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 100$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는  $\text{HCl}(aq)$ 과  $\text{NaOH}(aq)$ 을 부피를 달리하여 반응시켰을 때 혼합 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)		용액의 액성	전체 음이온 수
	$\text{HCl}(aq)$	$\text{NaOH}(aq)$		
(가)	80	30	산성	$2N$
(나)	30	20	염기성	$N$
(다)	40	10	㉠	$N$

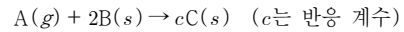
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 온도는 일정하고, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

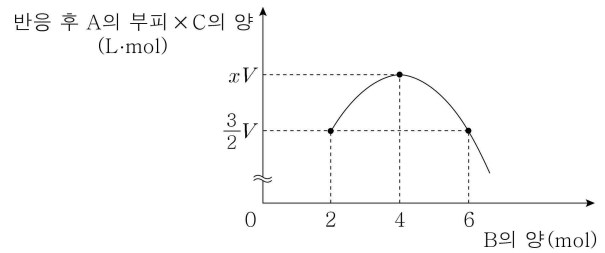
ㄱ. ㉠은 중성이다.
ㄴ. 혼합 전 용액의 몰 농도(M)는 $\text{NaOH}(aq)$ 이 $\text{HCl}(aq)$ 의 2배이다.
ㄷ. 생성된 물 분자 수는 (가)가 (다)의 1.5배이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

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



그림은  $V$  L의  $A(g)$ 가 들어 있는 실린더에  $B(s)$ 를 넣어 반응을 완결시켰을 때, 넣어 준  $B(s)$ 의 양(mol)에 따른 반응 후 남은  $A(g)$ 의 부피(L)와 생성된  $C(s)$ 의 양(mol)의 곱을 나타낸 것이다.



$c \times x$ 는? (단, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

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

\* 확인 사항

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