

# 과학탐구 영역(화학 II)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

제 [ ] 선택

1

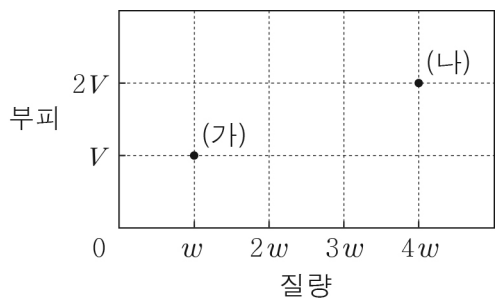
1. 다음은 물의 특성에 대한 설명이다.

물은  이/가 크기 때문에 온도 변화가 작다. 이는 물 분자 사이의  결합과 관련이 있다.

다음 중  과  으로 가장 적절한 것은?

- |                      |                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| ① 밀도                 | 공유                   | ② 비열                 | 공유                   |
| ③ 밀도                 | 수소                   | ④ 비열                 | 수소                   |
| ⑤ 표면 장력              | 공유                   |                      |                      |

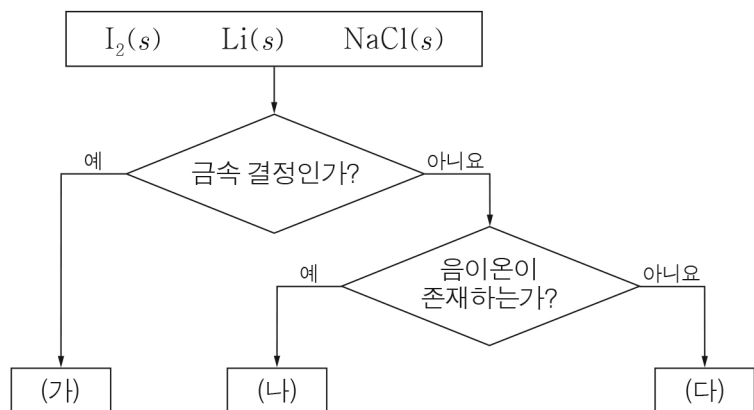
2. 그림은 온도  $T$ 에서  $X(g)$ 의 질량과 부피를 나타낸 것이다.



(나)에서의  $X(g)$ 의 압력(atm) / (가)에서의  $X(g)$ 의 압력(atm) 은? [3점]

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

3. 그림은 3가지 결정성 고체를 분류하는 과정을 나타낸 것이다.

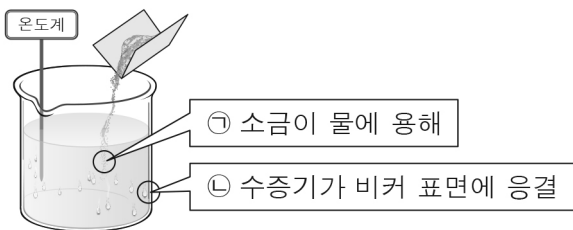


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 ㄱ. (나)는 이온 결정이다.  
 ㄴ. (다)는  $I_2(s)$ 이다.  
 ㄷ. 전기 전도성은 (나) > (가)이다.

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

4. 그림은  $t^\circ\text{C}$  소금을  $t^\circ\text{C}$  물에 용해시킬 때, 수용액의 온도가 내려가면서 비커 표면에 수증기가 응결되는 모습을 나타낸 것이다.



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

< 보기 >  
 ㄱ. 화학 반응이 일어날 때 열이 출입한다.  
 ㄴ. ㉠은 발열 반응이다.  
 ㄷ. ㉡의 반응 엔탈피( $\Delta H$ )는 0보다 작다.

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

5. 다음은 액체 A ~ C에 대한 자료이다.

- 기준 끓는점은  $A > B$ 이다.
- $25^\circ\text{C}$ 에서 증기 압력은  $C > B$ 이다.

액체 A ~ C의 분자 간 인력의 크기를 비교한 것으로 옳은 것은? (단, A ~ C의 온도에 따른 증기 압력 곡선은 교차하지 않는다.)

- ①  $A > B > C$     ②  $A > C > B$     ③  $B > A > C$   
 ④  $B > C > A$     ⑤  $C > B > A$

6. 다음은 ppm 농도에 대한 설명이다.

ppm 농도는 용액  g에 녹아 있는 용질의 질량(g)이다.

$$\text{ppm 농도(ppm)} = \frac{\text{용질의 질량(g)}}{\text{용액의 질량(g)}} \times \text{㉠}$$

㉠은?

- ①  $10^3$     ②  $10^4$     ③  $10^5$     ④  $10^6$     ⑤  $10^7$

## 2 (화학 II)

## 과학탐구 영역

7. 표는 3가지 물질과 제시된 기준에 따른 점수의 합을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각  $F_2(l)$ ,  $OF_2(l)$  중 하나이다.

물질	$HF(l)$	(가)	(나)
점수의 합	㉠	㉡	4

[기준]  
 ○ 분자 간 분산력이 존재한다: 1점  
 ○ 분자 간 수소 결합이 존재한다: 2점  
 ○ 분자 간 쌍극자·쌍극자 힘이 존재한다: 3점

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

< 보기 >

ㄱ. (가)는  $F_2(l)$ 이다.  
 ㄴ. ㉠ + ㉡ = 7이다.  
 ㄷ. 기준 끊는점은 (나) > (가)이다.

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

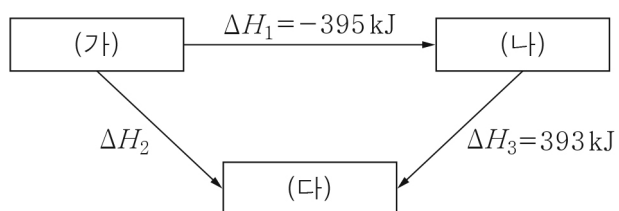
8. 다음은 2.5 m 포도당 수용액을 만드는 실험이다. 포도당의 분자량은 180이다.

(가) 소량의 물이 들어 있는 비커에 포도당 45 g을 넣어 녹인다.  
 (나) (가)의 수용액의 질량이  $x$  g이 될 때까지 물을 추가하여 2.5 m 포도당 수용액을 만든다.

$x$ 는?

- ① 55      ② 100      ③ 145      ④ 180      ⑤ 200

9. 그림은 25°C, 1 atm에서 3가지 반응의 반응 엔탈피( $\Delta H$ )를 나타낸 것이다.



25°C, 1 atm에서 (가) ~ (다)의 엔탈피( $H$ )를 비교한 것으로 옳은 것은?

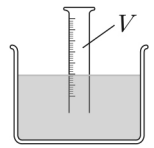
- ① (가) > (나) > (다)      ② (가) > (다) > (나)  
 ③ (나) > (가) > (다)      ④ (나) > (다) > (가)  
 ⑤ (다) > (가) > (나)

10. 다음은 학생 A가 산소의 분자량을 구하기 위해 수행한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 산소 기체가 들어 있는 산소통의 질량( $w_1$ )을 측정한다.

(나) 산소 기체를 눈금실린더에 포집한 후 그림과 같이 눈금실린더 안과 밖의 수면 높이가 같아 지도록 맞추고, 산소 기체의 부피( $V$ )를 측정한다.



(다) (나) 과정 후 산소통의 질량( $w_2$ )을 측정한다.

(라) 대기압( $P_1$ )과 수조 속 물의 온도( $T$ )를 측정하고, 그 온도에서의 수증기압( $P_2$ )을 조사한다.

[실험 결과]

○ 이 실험으로부터 구한 산소의 분자량은 이론값보다 작았다.

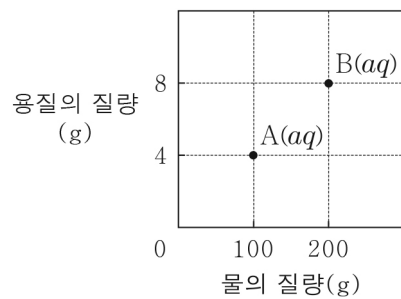
이 실험에서 한 가지만을 잘못 측정하여 오차가 발생했다고 가정할 때, 오차의 원인이 될 수 있는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. (가)에서 실제값보다  $w_1$ 을 작게 측정하였다.  
 ㄴ. (나)에서 실제값보다  $V$ 를 작게 측정하였다.  
 ㄷ. (라)에서 실제값보다  $P_1$ 을 작게 측정하였다.

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

11. 그림은  $A(aq)$ ,  $B(aq)$ 의 물과 용질의 질량을, 표는 수용액 (가)와 (나)의 기준 어는점을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각  $A(aq)$ ,  $B(aq)$  중 하나이며, 분자량은 A가 B보다 크다.



수용액	기준 어는점 (°C)
(가)	$-t$
(나)	$-3t$

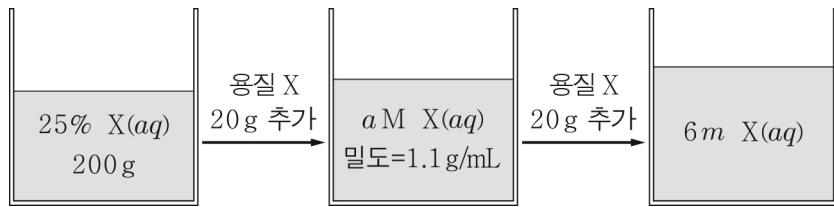
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 비휘발성, 비전해질이고 서로 반응하지 않으며, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. (가)는  $A(aq)$ 이다.  
 ㄴ. 분자량비는 A : B = 3 : 1이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)를 혼합한 수용액의 기준 어는점은  $-\frac{7}{3}t$ °C이다.

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

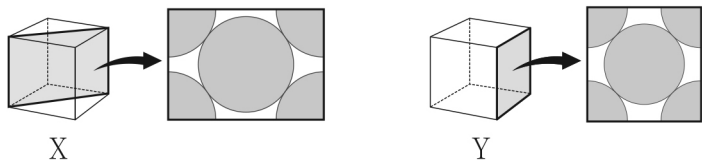
12. 그림은 X(aq)에 용질 X를 20 g씩 추가로 녹여 서로 다른 농도의 수용액을 만드는 모습을 나타낸 것이다.



a는? (단, X는 비휘발성이고, 온도는 일정하며 물의 증발은 무시한다.) [3점]

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

13. 그림은 금속 X 결정의 단위 세포 모형에서 단위 세포를 자른 면과, 금속 Y 결정의 단위 세포 모형에서 단위 세포의 면을 나타낸 것이다. X와 Y의 결정 구조는 각각 체심 입방 구조, 면심 입방 구조 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 단위 세포 모형에 원자는 나타내지 않았다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. X의 결정 구조는 면심 입방 구조이다.
- ㄴ. Y의 결정에서 한 원자에 가장 인접한 원자 수는 12이다.
- ㄷ. 단위 세포에 포함된 원자 수는 X가 Y의 2배이다.

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

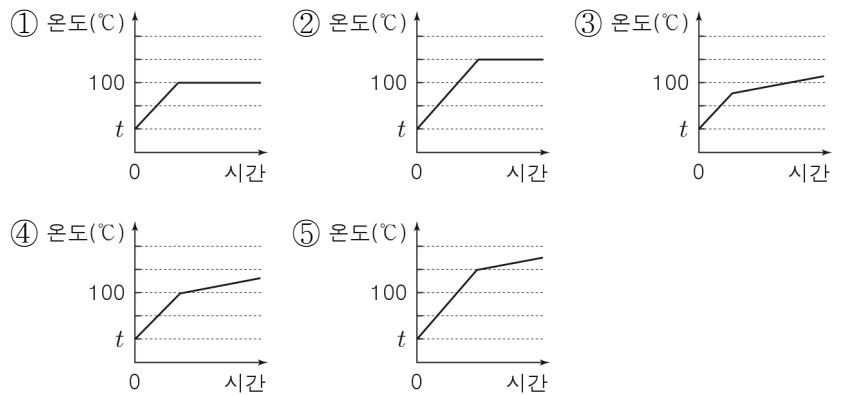
14. 표는  $t^\circ\text{C}$ 에서 A 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.  $t^\circ\text{C}$ 에서 물의 증기 압력은  $P$ 이다.

수용액	물의 질량(g)	A의 질량(g)	증기 압력
(가)	100	$w$	$\frac{4}{5}P$
(나)	100	$2w$	$x$

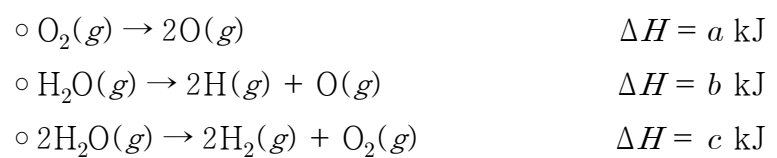
x는? (단, A는 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.)

- ①  $\frac{1}{3}P$     ②  $\frac{4}{9}P$     ③  $\frac{5}{9}P$     ④  $\frac{2}{3}P$     ⑤  $\frac{7}{8}P$

15. 다음 중  $t^\circ\text{C}$ , 1 atm에서 설탕 수용액을 단위 시간당 동일한 열량으로 가열하였을 때, 가열 시간에 따른 설탕 수용액의 온도를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 대기압은 일정하고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.)



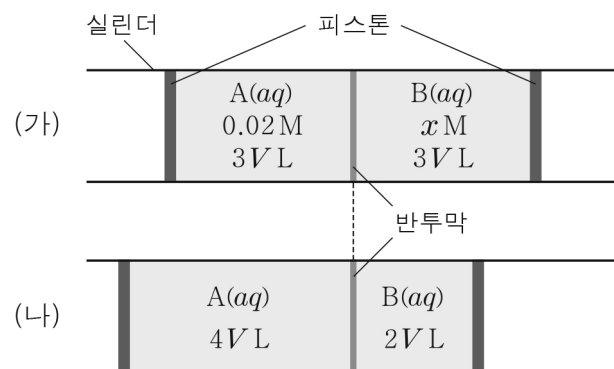
16. 다음은  $25^\circ\text{C}$ , 1 atm에서 3가지 열화학 반응식이다.



이 자료로부터 구한  $25^\circ\text{C}$ , 1 atm에서 H-H의 결합 에너지 (kJ/mol)는?

- ①  $\frac{-a+2b-c}{2}$     ②  $\frac{-a+2b+c}{2}$     ③  $\frac{a-2b+c}{2}$   
 ④  $-a-2b-c$     ⑤  $a+b-c$

17. 그림 (가)는 반투막으로 분리된 실린더에 같은 질량의 용질 A와 B가 각각 녹아 있는 A(aq)과 B(aq)을 넣은 모습을, (나)는 (가)의 수용액이 충분한 시간이 흐른 후 평형에 도달한 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, A와 B는 비휘발성, 비전해질이다. 피스톤의 마찰은 무시하며 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

< 보기 >

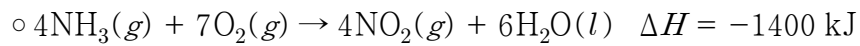
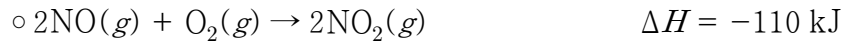
- ㄱ. (나)에서 물은 반투막을 통과하지 않는다.
- ㄴ.  $x = 0.01$ 이다.
- ㄷ. 분자량비는 A : B = 2 : 3이다.

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

## 4 (화학 II)

## 과학탐구 영역

18. 다음은 25°C, 1 atm에서 2가지 열화학 반응식이고, 표는 25°C, 1 atm에서 4가지 물질의 생성 엔탈피( $\Delta H_f$ )에 대한 자료이다.



물질	$\text{O}_2(g)$	$\text{NO}(g)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$	$\text{NH}_3(g)$
$\Delta H_f(\text{kJ/mol})$	0	90	-290	$x$

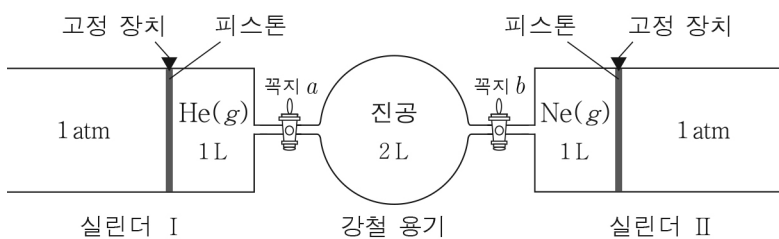
이 자료로부터 구한  $x$ 는? [3점]

- ① -200    ② -100    ③ -50    ④ 50    ⑤ 100

19. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가)  $T \text{ K}$ 에서 실린더 I, II에 그림과 같이  $\text{He}(g)$ ,  $\text{Ne}(g)$ 을 각각 넣는다.



- (나) 꼭지  $a$ 를 열고 충분한 시간이 흐른 후 꼭지를 닫는다.  
 (다) 꼭지  $b$ 를 열고 충분한 시간 동안 놓아둔다.  
 (라) 고정 장치를 모두 제거하고 온도를  $2T \text{ K}$ 로 유지시킨다.

[실험 결과]

- (다) 과정 후 강철 용기 속  $\text{Ne}(g)$ 의 부분 압력:  $x \text{ atm}$   
 ○ (라) 과정 후 각 실린더의 부피

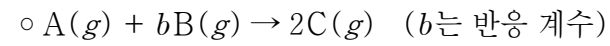
실린더	I	II
부피(L)	2	3

$x$ 는? (단, 외부 압력은 일정하고, 피스톤의 마찰과 연결관의 부피는 무시한다.)

- ①  $\frac{1}{10}$     ②  $\frac{1}{6}$     ③  $\frac{1}{5}$     ④  $\frac{1}{2}$     ⑤  $\frac{3}{4}$

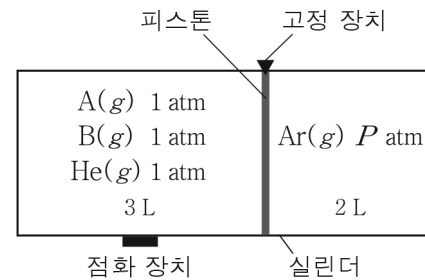
20. 다음은  $\text{A}(g)$ 와  $\text{B}(g)$ 가 반응하여  $\text{C}(g)$ 를 생성하는 반응에 대한 실험이다.

[화학 반응식]



[실험 과정]

(가)  $T \text{ K}$ 에서 그림과 같이 실린더에  $\text{A}(g)$ ,  $\text{B}(g)$ ,  $\text{He}(g)$ 와  $\text{Ar}(g)$ 를 각각 넣는다.



- (나) 고정 장치를 제거하고 충분한 시간이 흐른 후,  $\text{He}(g)$ 의 부분 압력을 측정한다. 이 때 반응은 일어나지 않았다.  
 (다) 점화 장치를 이용하여 반응을 완결시키고 충분한 시간이 흐른 후,  $T \text{ K}$ 에서  $\text{Ar}(g)$ 의 압력을 측정한다.

[실험 결과]

- (나) 과정 후  $\text{He}(g)$ 의 부분 압력:  $\frac{4}{5} \text{ atm}$   
 ○ (다) 과정 후  $\text{Ar}(g)$ 의 압력:  $2 \text{ atm}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ.  $P = \frac{5}{4}$ 이다.

ㄴ.  $b = 3$ 이다.

ㄷ. (다) 과정 후  $\text{C}(g)$ 의 부분 압력은  $\frac{4}{7} \text{ atm}$ 이다.

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

※ 확인 사항

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