

과학탐구 영역(화학 II)

제 4 교시

성명

수험번호 3

1

1. 그림은 유리 모세관 속에 들어 있는 물, 헵테인, 수은의 메니스커스를 각각 나타낸 것이다.



3가지 물질 중 유리 모세관과의 부착력이 응집력보다 큰 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 물 ② 헵테인 ③ 수은
④ 물, 헵테인 ⑤ 헵테인, 수은

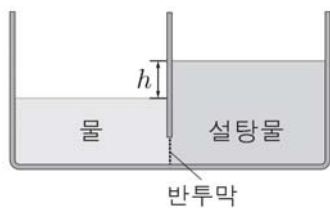
2. 그림은 혈액 검사 결과지의 일부를 나타낸 것이다.

목표 질환	검사 항목	단위	결과	정상
빈혈	혈색소	g/L	160	130-165
당뇨병	혈당	mg/L	1530	1000 미만

혈액 속 혈색소의 퍼센트 농도와 혈당의 ppm 농도는? (단, 혈액의 밀도는 1.0g/mL이다.)

- | | 혈색소 | 혈당 |
|---|-------|----------|
| ① | 16 % | 1530 ppm |
| ② | 16 % | 153 ppm |
| ③ | 16 % | 15.3 ppm |
| ④ | 1.6 % | 1530 ppm |
| ⑤ | 1.6 % | 153 ppm |

3. 그림은 반투막을 사이에 두고 용기의 양쪽에 같은 부피의 물과 설탕물을 각각 넣은 후, 충분한 시간이 지났을 때 수면의 높이 차 (h)를 나타낸 것이다.

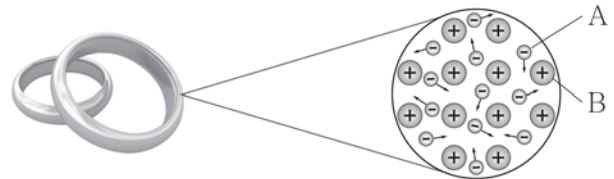


h 를 크게 하는 방법으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도에 따른 물과 설탕물의 부피 변화는 무시한다.)

- ①. 설탕물에 설탕을 추가한다.
②. 물과 설탕물에 물을 추가한다.
③. 물과 설탕물의 온도를 높인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 은반지에서 은(Ag)의 금속 결합 모형을 나타낸 것이다.

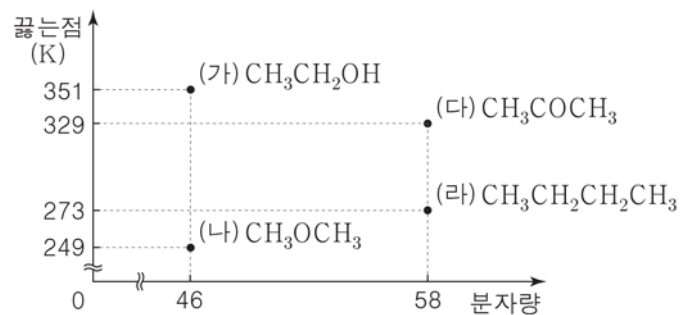


입자 A와 B가 동시에 이동하는 과정이 포함된 사례로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ①. 은반지를 가열하면 용융액이 된다.
②. 은반지를 망치로 두드리면 납작해진다.
③. 은반지에 전압을 걸어 주면 전류가 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 1기압에서 4가지 화합물의 분자량과 끓는점을 나타낸 것이다.

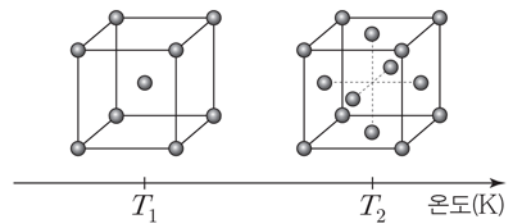


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ①. (다) 분자 사이에는 쌍극자-쌍극자 힘이 작용한다.
②. (가)가 (다)보다 끓는점이 높은 이유는 수소 결합 때문이다.
③. 분산력은 (라)가 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 온도 T_1 , T_2 에서 철(Fe)의 서로 다른 결정 구조를 나타낸 것이다.

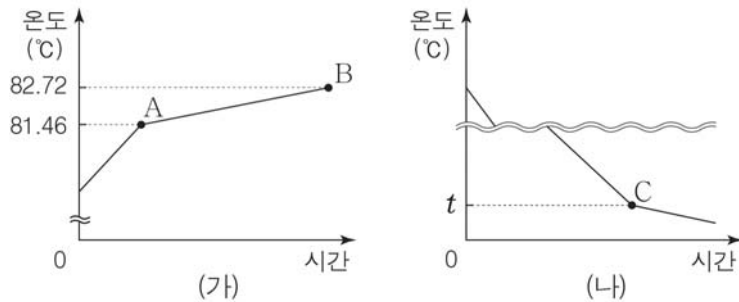


온도가 T_1 에서 T_2 로 될 때 Fe의 결정 구조에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ①. 면심 입방 구조에서 체심 입방 구조로 바뀐다.
②. 단위 세포에 포함된 원자의 수는 2배가 된다.
③. 한 원자와 가장 인접한 원자의 수는 2배가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[7~8] 그림 (가)는 X 6.4g을 용매 Y 100g에 녹인 용액을 가열하였을 때 시간에 따른 온도를, (나)는 (가)의 점 B에서의 용액을 냉각시켰을 때 시간에 따른 온도를 나타낸 것이다. X는 비휘발성, 비전해질이고 Y와 반응하지 않는다.



용매 Y에 대한 자료이다.

끓는점	어는점	끓는점 오름 상수(K_b)	어는점 내림 상수(K_f)
80.20 °C	5.50 °C	2.52 °C/m	5.12 °C/m

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

< 보 기 >

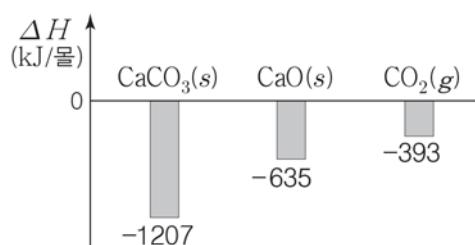
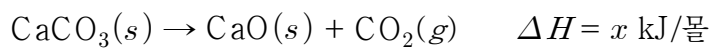
- ㄱ. 점 A에서의 용액의 끓는점 오름(ΔT_b)은 1.26°C이다.
 ㄴ. X의 분자량은 64이다.
 ㄷ. 용매의 질량은 점 A에서의 용액이 점 B에서의 용액의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (나)에서 점 C에서의 용액의 온도 t (°C)는?

- ① 0.38 ② 2.56 ③ 2.94 ④ 5.12 ⑤ 8.06

9. 다음은 25°C, 1기압에서 CaCO_3 과 관련된 반응의 열화학 반응식과 3가지 물질의 생성 엔탈피(ΔH)를 나타낸 것이다.



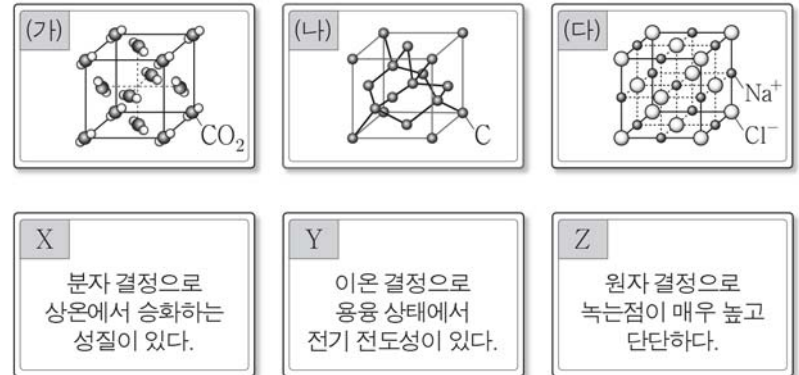
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. $x > 0$ 이다.
 ㄴ. $\text{CaO}(s)$ 의 분해 엔탈피(ΔH)는 -635kJ/몰이다.
 ㄷ. $\text{C}(s, \text{흑연})$ 의 연소 엔탈피(ΔH)는 393kJ/몰이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가) ~ (다)는 순서대로 드라이아이스, 다이아몬드, 염화나트륨의 결정 구조 모형을 나타낸 카드이고, X~Z는 각 결정에 대한 설명이 적힌 카드이다.

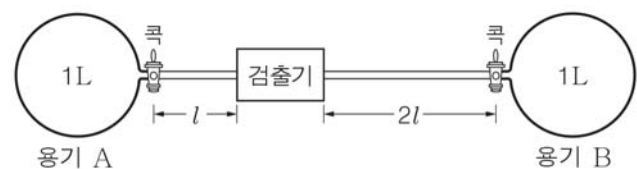


X~Z 중, (가) ~ (다)에 해당하는 카드로 옳은 것은?

- | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
| | (가) | (나) | (다) | | (가) | (나) | (다) |
| ① | X | Y | Z | ② | X | Z | Y |
| ③ | Y | X | Z | ④ | Z | X | Y |
| ⑤ | Z | Y | X | | | | |

11. 다음은 기체 X~Z의 확산 속도를 측정하는 실험이다.

(가) 그림과 같이 검출기까지의 거리가 l 과 $2l$ 이 되도록 두 진공 용기 A, B를 검출기에 연결하였다.



(나) 100K에서 (가)의 용기 A에는 X를, 용기 B에는 Y를 같은 압력이 되도록 각각 넣은 후, 동시에 두 콕을 열었더니 두 기체가 검출기까지 확산되는 시간이 같았다.

(다) 400K에서 (가)의 용기 A에는 Y를, 용기 B에는 Z를 같은 압력이 되도록 각각 넣은 후, 동시에 두 콕을 열었더니 두 기체가 검출기까지 확산되는 시간이 같았다.

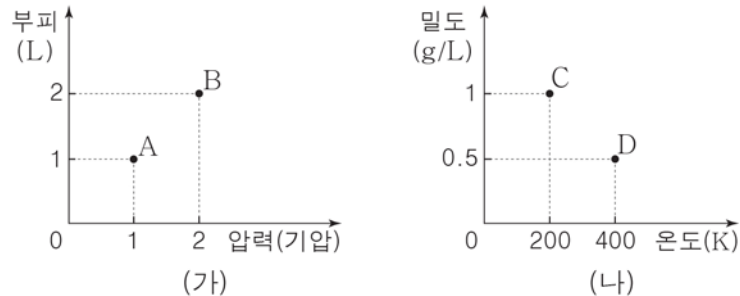
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 100K에서 확산 속도는 Y가 X의 2배이다.
 ㄴ. 분자량은 X가 Z의 4배이다.
 ㄷ. 분자의 평균 운동 에너지는 400K인 Z가 100K인 Y의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 기체 X 1g의 압력과 부피를, (나)는 기체 X 1g의 온도와 밀도를 나타낸 것이다.

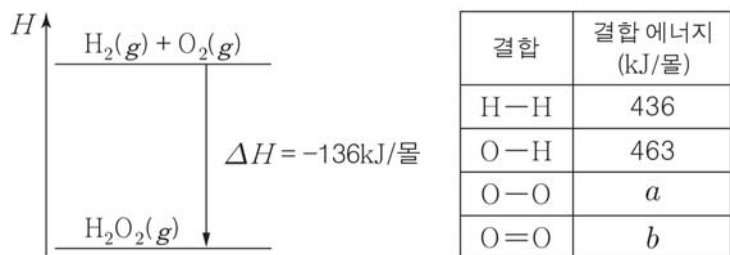


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. 온도는 B에서가 A에서의 4배이다.
 ㄴ. 압력은 C와 D에서 같다.
 ㄷ. 밀도는 B에서가 D에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

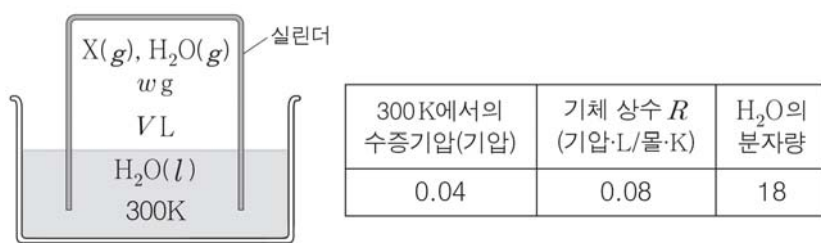
13. 다음은 25℃, 1기압에서 $\text{H}_2\text{O}_2(g)$ 와 관련된 반응의 엔탈피(H) 변화와, 4가지 결합의 결합 에너지를 나타낸 것이다.



($b - a$)는? [3점]

- ① -354 ② -109 ③ 109 ④ 354 ⑤ 626

14. 그림은 1기압에서 실린더 속에 X(g)와 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 가 들어 있는 모습을 나타낸 것이다. 실린더 속 혼합 기체의 질량과 부피는 wg , VL 로 일정하고, 물의 온도는 300K이다. 표는 X의 분자량을 구하기 위해 추가로 필요한 자료이다.



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

- ㄱ. X(g)의 부분 압력은 0.96기압이다.
 ㄴ. 실린더 속 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 질량은 $0.03Vg$ 이다.
 ㄷ. X의 분자량은 $\frac{10w-3V}{4V}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 25℃에서 0.01M 설탕물을 만들기 위한 과정 (가) ~ (마)이다. 설탕의 분자량은 342이다.

- (가) 전자 저울에 약포지를 올려놓고 영점 조절을 한 후, 설탕 3.42g을 측정한다.
 (나) 증류수가 들어 있는 비커에 설탕을 넣어 녹인 후, 설탕물을 1L 부피 플라스크에 넣는다.
 (다) 비커에 묻어 있는 설탕물을 증류수로 씻어 부피 플라스크에 넣는다.
 (라) 부피 플라스크에 증류수를 채워 표선까지 맞춘다.
 (마) 부피 플라스크를 마개로 막고 용액을 골고루 섞는다.

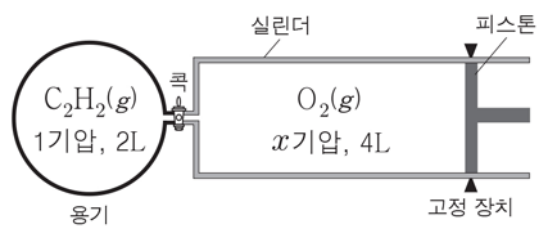
(가) ~ (마) 중 한 과정만을 다르게 수행했을 때, 0.01M보다 낮은 농도의 설탕물이 만들어진 경우만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)에서 영점 조절을 한 후, 약포지의 질량을 설탕의 질량에 포함해 3.42g을 측정하였다.
 ㄴ. (다)에서 비커에 묻어 있는 설탕물을 부피 플라스크에 씻어 넣지 않았다.
 ㄷ. (라)에서 증류수를 채우다가 표선을 넘겨서 용액을 덜어내 표선에 맞췄다.

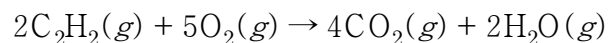
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 400K에서 $\text{C}_2\text{H}_2(g)$ 와 관련된 실험이다.

- (가) 그림과 같이 용기에 $\text{C}_2\text{H}_2(g)$ 을, 실린더에 $\text{O}_2(g)$ 를 넣는다.



- (나) 콕을 열고 고정 장치를 쏜 후, 실린더 안의 O_2 를 용기 안으로 모두 밀어 넣고 콕을 닫는다.
 (다) C_2H_2 을 완전 연소시킨 후, 용기 안 O_2 의 부분 압력을 측정 하였더니 1.5기압이었다.



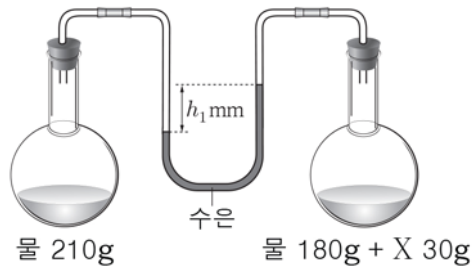
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 반응 전후 온도 변화는 없다.) [3점]

- ㄱ. x 는 1이다.
 ㄴ. (나)와 (다)에서 O_2 의 몰분율의 비는 12:5이다.
 ㄷ. (다)에서 CO_2 의 부분 압력은 2기압이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 일정한 온도에서 용액의 증기 압력 내림을 측정하는 실험이다. 물, X, Y의 분자량은 각각 18, 180, 60이다.

(가) 진공인 두 용기에 각각 물과 X 수용액을 넣은 후, 충분한 시간이 지났을 때 수은(Hg) 기둥의 높이 차는 h_1 mm이었다.



(나) (가)에서 X 수용액 대신, Y 30g을 물 180g에 녹여 만든 Y 수용액으로 실험하였더니, 수은 기둥의 높이 차는 h_2 mm이었다.

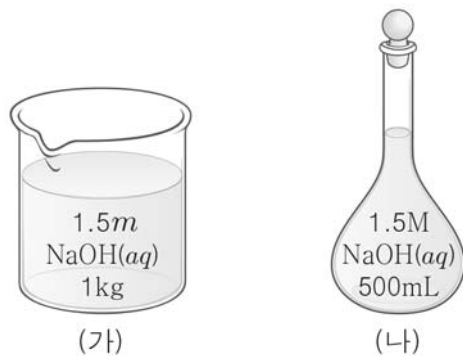
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 비휘발성, 비전해질이며, 용액은 라울 법칙을 따른다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 1기압에서 끓는점은 (가)의 X 수용액이 (나)의 Y 수용액보다 높다.
 ㄴ. $h_1 : h_2 = 1 : 3$ 이다.
 ㄷ. X 90g을 물 180g에 녹인 수용액의 증기 압력 내림은 h_2 mmHg이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 (나)는 1.5m NaOH 수용액 1kg과 1.5M NaOH 수용액 500mL를 각각 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 용질의 물분율이 서로 같다.



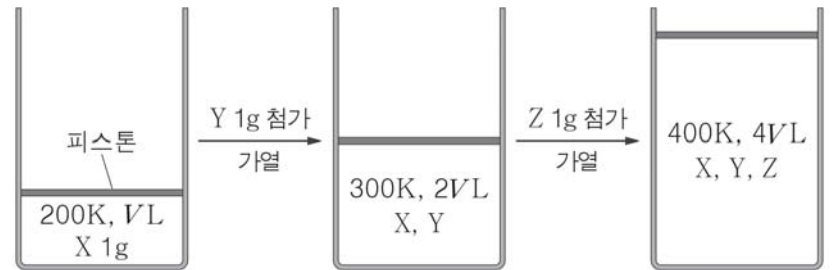
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, NaOH의 화학식량은 40이고, 온도는 일정하다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 용질의 질량은 60g이다.
 ㄴ. (나)의 밀도는 1.06g/mL이다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 퍼센트 농도(%)는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 1기압에서 200K의 X(g) 1g이 V L로 채워진 실린더에 Y(g)와 Z(g)를 차례대로 첨가하면서 가열하였을 때, 서로 다른 온도에서 혼합 기체의 부피를 나타낸 것이다.



X~Z의 분자량 비($M_X : M_Y : M_Z$)는? (단, X~Z는 서로 반응하지 않으며, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 1 : 3 : 4 ② 2 : 6 : 3 ③ 3 : 1 : 2
 ④ 3 : 4 : 6 ⑤ 4 : 3 : 2

20. 다음은 중화열을 구하는 실험이다. NaOH의 화학식량은 40이다.

[실험]

- I. 25℃ 증류수 96g이 담긴 열량계에 NaOH(s) 4g을 넣어 모두 녹인 후 최고 온도를 측정한다.
 II. 25℃ 1M HCl(aq) 98g이 담긴 열량계에 NaOH(s) 2g을 넣은 후 최고 온도를 측정한다.
 III. 25℃ 1M H₂SO₄(aq) 96g이 담긴 열량계에 NaOH(s) 4g을 넣은 후 최고 온도를 측정한다.

[결과]

실험	I	II	III
최고 온도(℃)	35	37	x

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 혼합 용액의 비열은 4.2J/g·℃, 밀도는 1.0g/mL이고, 발생한 열량은 용액에 모두 흡수된다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 실험 I에서 발생한 열량은 4.2kJ이다.
 ㄴ. 실험으로부터 구한 중화열(ΔH)은 -58.8kJ/몰이다.
 ㄷ. x 는 49이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.