

5. 다음은 일정한 온도에서 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

(가) 그림과 같이 헬륨(He) 2L가 들어 있는 실린더와 질소(N₂) 3L가 들어 있는 용기를 진공 상태의 용기와 연결하였다.

(나) 콕 a를 열고 충분한 시간이 흐른 후, 실린더의 부피를 측정하였더니 1L가 되었다.

(다) 콕 a를 연 상태에서 콕 b를 열고 충분한 시간이 흐른 후, 실린더의 부피를 측정하였더니 4L가 되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 1기압이며, 피스톤의 마찰과 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 진공 용기의 부피는 1L이다.
 - ㄴ. (가)에서 N₂의 압력은 2기압이다.
 - ㄷ. (다)에서 He의 부분 압력은 0.25기압이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 일정한 압력에서 같은 질량의 두 기체 A, B의 절대 온도에 따른 밀도와 평균 운동 속력을 각각 상대값으로 나타낸 것이다.

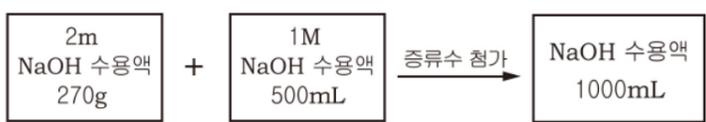
기체	A		B	
	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂
밀도		1	x	4
평균 운동 속력	2	1		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, T₁, T₂는 임의의 절대 온도이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. T₁ = 4T₂이다.
 - ㄴ. x는 2이다.
 - ㄷ. 분자량비 A : B = 1 : 2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 농도가 서로 다른 수산화나트륨(NaOH) 수용액 (가)와 (나)를 섞은 후, 증류수를 첨가하여 수용액 (다)를 만들었다.



(다)의 몰농도(M)는? (단, NaOH의 화학식량은 40이다.)

- ① 0.5M ② 1.0M ③ 1.5M ④ 2.0M ⑤ 2.5M

8. 그림은 포도당의 분자량을 알아보기 위한 실험 보고서의 일부이다.

실험 주제 : 포도당의 분자량 측정

실험 과정

(가) 물 100g을 측정하여 플라스크에 넣었다.

(나) 포도당 18g을 측정하여 (가)의 플라스크에 넣고 모두 녹였다.

(다) (나)의 플라스크를 가열하면서 수용액이 끓기 시작한 온도를 측정했다.

(라) 아래의 식을 이용하여 포도당의 분자량을 계산하였다.

$$M_w = \frac{1000 \times w \times K_b}{W \times \Delta T_b}$$

(w : 용질의 질량, K_b : 끓는점 오름 상수, W : 용매의 질량, ΔT_b : 끓는점 오름)

실험에서 한 가지만 잘못 측정하여 오차가 발생했다고 가정할 때, 포도당의 분자량이 이론값보다 작게 될 수 있는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 실제 사용된 물의 질량이 100g보다 많았다.
 - ㄴ. 실제 사용된 포도당의 질량이 18g보다 많았다.
 - ㄷ. 실제 끓는점보다 측정된 끓는점이 낮았다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 액체의 증기 압력을 알아보기 위한 실험이다.

[과정]

(가) 그림과 같이 진공인 용기에 액체 A를 넣고 충분한 시간이 지난 후 수은의 높이 차(h_a)를 측정한다.

(나) 액체 A 대신에 액체 B를 사용하여 수은의 높이 차(h_b)를 측정한다.

[결과]

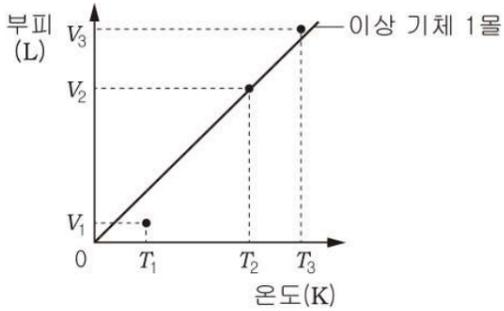
수은의 높이 차는 h_a > h_b이었다.

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

- < 보기 >
- ㄱ. 기준 끓는점에서의 증기 압력은 액체 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. (가)에서 액체 A를 추가하면 h_a가 증가한다.
 - ㄷ. 1몰의 액체를 증발시키기 위해 필요한 열량은 액체 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그래프는 일정한 압력에서 온도에 따른 이상 기체 1몰의 부피와 $T_1 \sim T_3$ 에서 실제 기체 X 1몰의 부피를 각각 나타낸 것이다.

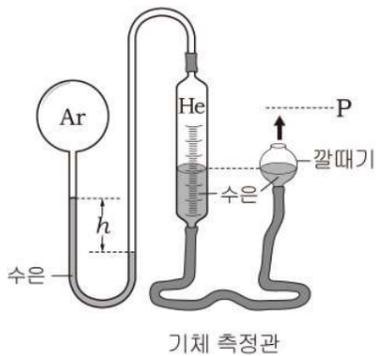


$T_1 \sim T_3$ 에서 X에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. $T_2 = 3T_1$ 일 때 $V_2 = 3V_1$ 이다.
 - ㄴ. T_2 에서 X 분자 사이에는 인력과 반발력이 작용하지 않는다.
 - ㄷ. X의 $\frac{PV}{RT}$ 값은 T_3 에서 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 헬륨(He)이 들어 있는 기체 측정관과 아르곤(Ar)이 들어 있는 용기를 연결하고, 기체 측정관에서 수은의 높이가 같아지도록 깔때기를 조절한다.

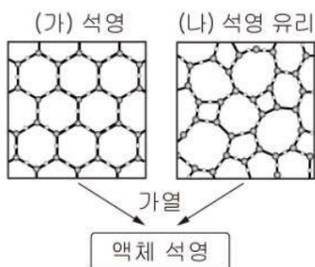


깔때기를 P까지 올릴 때, 증가하는 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. He의 밀도
 - ㄴ. 수은주의 높이 차(h)
 - ㄷ. Ar의 분자간 평균 거리

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 석영과 석영 유리를 가열하면 액체 석영이 생성된다.

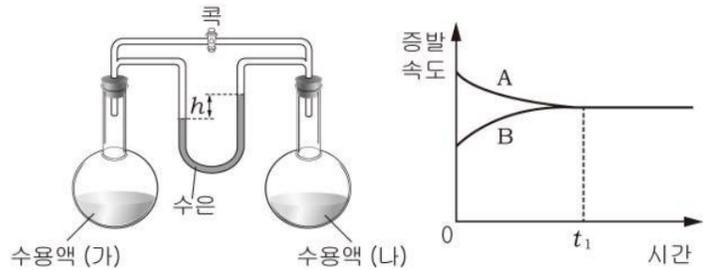


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 결정성 고체이다.
 - ㄴ. (나)는 녹는점이 일정하다.
 - ㄷ. (가)와 (나)의 구성 입자들 간의 결합력은 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 유리관으로 연결된 두 용기에 농도가 서로 다른 X 수용액 (가), (나)를 각각 넣었을 때의 모습을, 그래프는 콕을 열었을 때 두 수용액의 증발 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



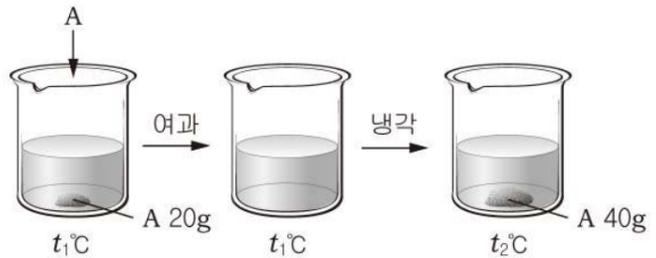
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용질 X는 비휘발성이며, 온도는 일정하다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 콕을 열면 h는 작아진다.
 - ㄴ. 수용액 (가)의 증발 속도를 나타낸 것은 B이다.
 - ㄷ. t_1 에서 수용액 (가), (나)에 들어 있는 용질의 몰분율은 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[14~15] 다음은 고체 A의 온도에 따른 용해도를 알아보기 위한 실험이다. 물음에 답하시오.

(가) t_1 °C의 물 200g이 들어 있는 비커에 고체 A 100g을 넣고 포화 용액을 만들었더니, 20g의 고체 A가 녹지 않고 남았다.
 (나) 고체 A를 거른 후, t_2 °C로 온도를 낮추었더니 비커 속에 40g의 고체 A가 석출되었다.



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

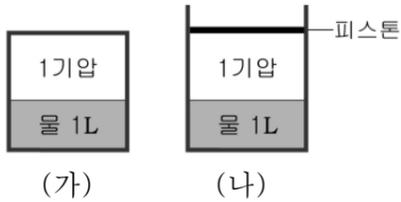
- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 고체 A가 더 이상 녹지 않고 남았을 때, 고체 A의 용해 속도와 석출 속도는 서로 같다.
 - ㄴ. t_1 °C에서 A 포화 용액의 퍼센트 농도는 40%이다.
 - ㄷ. t_2 °C에서 A의 용해도는 20이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. (나)에서 t_2 °C의 물 100g을 더 넣어 포화 용액을 만들었을 때, 용액의 몰농도(M)는? (단, 수용액의 밀도는 d (g/mL)이고, A의 분자량은 M_w 이다.) [3점]

- ① $\frac{1000d \times 340}{40 \times M_w}$ ② $\frac{1000d \times 360}{60 \times M_w}$ ③ $\frac{1000d \times 80}{300 \times M_w}$
- ④ $\frac{1000d \times 60}{360 \times M_w}$ ⑤ $\frac{1000d \times 40}{340 \times M_w}$

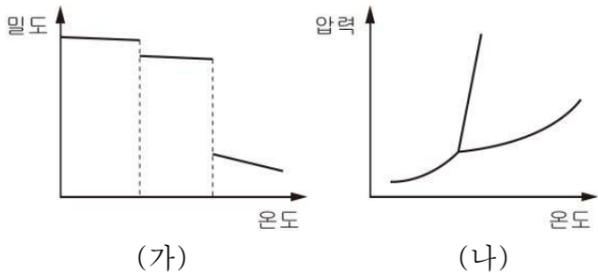
16. 그림 (가), (나)는 일정한 온도에서 두 용기에 같은 양의 질소(N_2) 기체와 물 1L를 넣고 충분한 시간이 지난 후의 모습을 나타낸 것이다.



두 용기에 헬륨(He) 기체를 각각 첨가하였을 때 물에 녹아 있는 질소 기체의 질량 변화를 바르게 짝지은 것은? (단, 질소와 헬륨은 서로 반응하지 않으며, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- | | | | | | |
|---|-------|-----|---|-------|-------|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | 증가 | 증가 | ② | 증가 | 감소 |
| ③ | 변화 없음 | 증가 | ④ | 변화 없음 | 변화 없음 |
| ⑤ | 변화 없음 | 감소 | | | |

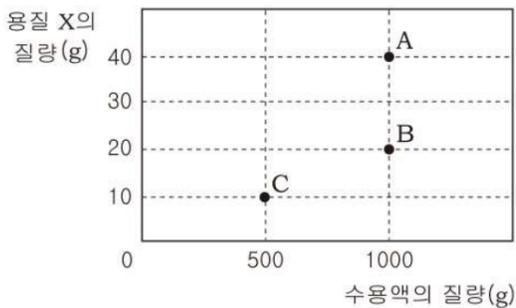
17. 그래프 (가)는 일정한 압력에서 온도에 따른 고체 물질 A의 밀도를, (나)는 물질 A의 상평형 그림을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)의 밀도 변화는 삼중점보다 낮은 압력에서 일어난다.
 ㄴ. A는 고체에서 액체로 상태가 변할 때 부피가 증가한다.
 ㄷ. 압력이 증가할수록 A의 녹는점은 높아진다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

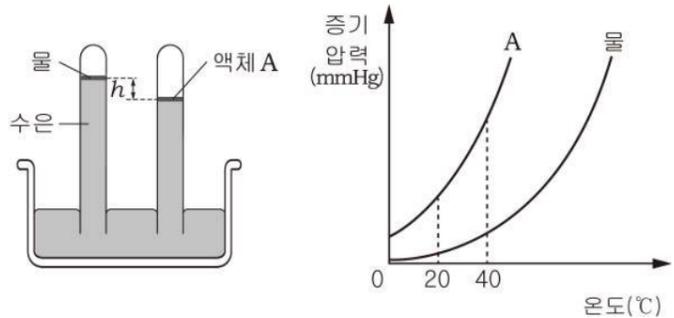
18. 그림은 X 수용액의 질량과 수용액 속에 들어 있는 용질 X의 질량을 각각 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. A의 몰랄 농도는 B의 2배이다.
 ㄴ. B와 C에서 용질의 몰분율은 서로 같다.
 ㄷ. C에 용질 10g을 더 녹이면 A와 퍼센트 농도가 같아진다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

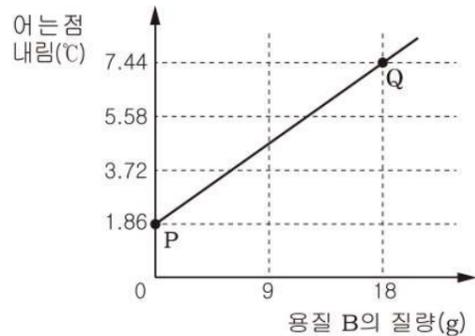
19. 그림은 20°C에서 수은이 들어 있는 진공 시험관에 물과 액체 A를 각각 1mL씩 넣은 모습을, 그래프는 물과 액체 A의 증기 압력 곡선을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 760mmHg이며, 시험관 속 액체의 질량은 무시한다.)

- < 보기 >
- ㄱ. 외부 압력이 높아지면 h 는 작아진다.
 ㄴ. 40°C에서 실험하면 h 는 커진다.
 ㄷ. 물 대신 같은 양의 설탕물을 사용하면 h 는 커진다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그래프는 물 100g에 용질 A를 녹인 수용액에, 용질 B를 조금씩 넣어 주면서 만든 혼합 용액의 어는점 내림을 측정하여 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 비휘발성, 비전해질이며, 용질 간의 상호 작용은 무시한다. 물의 어는점 내림 상수(K_f)는 1.86°C/m이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. P에 들어 있는 용질 A는 1몰이다.
 ㄴ. 용질 B의 분자량은 60이다.
 ㄷ. Q에서 용질 A와 B의 입자수의 비는 1:3이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인사항
 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.