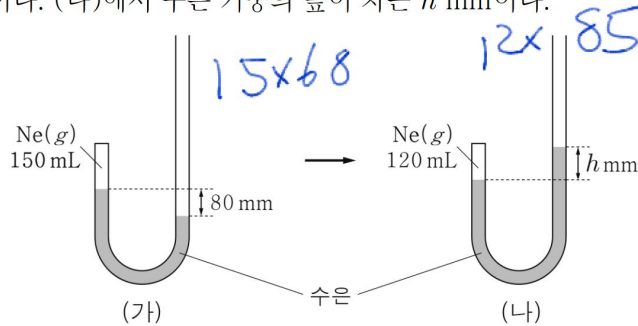


[2024.04.01.]

1. 그림 (가)는 한쪽 끝이 막힌 J자관에 Ne(g) 150 mL가 들어 있는 모습을, (나)는 (가)의 J자관에 수은을 추가한 후의 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 수은 기둥의 높이 차는 h mm이다.



h 는? (단, 대기압은 760 mmHg이고, 온도는 일정하며 수은의 증기 압력은 무시한다.)

- ① 64 ② 80 ③ 88 ④ 90 ⑤ 100

온도 동일하니 PV 가 동일해야 합니다. V 가 $\frac{4}{5}$ 배가 되었으니 P 는 $\frac{5}{4}$ 배가 되어야 하고, (가)에서 압력은 680mmHg이었으니 (나)의 압력은 850mmHg, $h=90$ 입니다.

[2024.04.02.]

2. 다음은 실생활에서 일어나는 2가지 현상이다.

㉠ 산화 칼슘과 물이 반응하여 용기가 따뜻해진다.	㉡ 질산 암모늄과 물이 반응하여 냉찜질 주머니가 차가워진다.

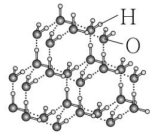
㉠ 과정의 엔탈피 변화(ΔH_1)와 ㉡ 과정의 엔탈피 변화(ΔH_2)의 부호 또는 값으로 옳은 것은?

- | | | | | | |
|---|------------------------|------------------------|---|------------------------|------------------------|
| | $\frac{\Delta H_1}{+}$ | $\frac{\Delta H_2}{+}$ | | $\frac{\Delta H_1}{-}$ | $\frac{\Delta H_2}{+}$ |
| ① | + | + | ② | - | + |
| ③ | + | - | ④ | - | - |
| ⑤ | + | 0 | | | |

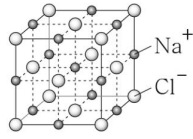
따뜻해지고 차가워지니 발열, 흡열로 (-), (+)입니다.

[2024.04.03.]

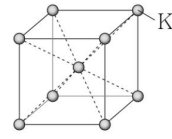
3. 그림은 고체 (가) ~ (다)의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



(가) $\text{H}_2\text{O}(s)$



(나) $\text{NaCl}(s)$



(다) $\text{K}(s)$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 분자 결정이다.

ㄴ. 1 atm에서 녹는점은 (가) > (나)이다.

ㄷ. (가) ~ (다) 중 전기 전도성은 (다)가 가장 크다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. 분자 결정 맞습니다. (O)

ㄴ. 이온 결정과 분자 결정의 비교이니 (나)가 높습니다. (X)

ㄷ. 분자 결정은 전도성이 없고, 이온 결정은 액체 상태에서만 전도성을 가집니다. 따라서 금속 결정인 (다)가 가장 큼니다. (O) 답은 3번입니다.

[2024.04.04.]

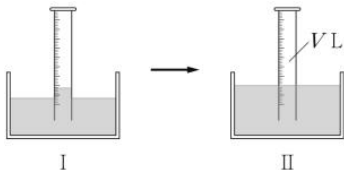
4. 다음은 A의 분자량을 구하기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) A(g)가 들어 있는 가스통의 질량을 측정하였더니 w_1 g 이었다.

(나) 그림 I 과 같이 A(g)를 눈금 실린더에 포집한 후, 가스통의 질량을 측정하였더니 w_2 g이었다. $w_1 - w_2$

(다) 그림 II와 같이 눈금 실린더 안과 밖의 수면 높이가 같아 지도록 맞추고, 눈금 실린더 속 기체의 부피를 측정하였더니 V L이었다. $P_1 - P_2$



I II

(라) 대기압과 수조 속 물의 온도를 측정하였더니 P_1 atm, T K 이었고, T K에서의 수증기압을 조사하였더니 P_2 atm이었다.

I, II에서의 A(g)의 압력 비교(㉠)와 이 실험으로부터 구한 A의 분자량(㉡)으로 옳은 것은? (단, 대기압과 온도는 일정하고, 기체 상수는 R atm·L/mol·K이며, 물에 대한 A(g)의 용해는 무시한다.)

[3점]

- | ㉠ | ㉡ | ㉠ | ㉡ |
|----------|---------------------------------------|----------|---------------------------------------|
| ① I > II | $\frac{(w_1 - w_2)RT}{P_1 V}$ | ② II > I | $\frac{(w_1 - w_2)RT}{P_1 V}$ |
| ③ I > II | $\frac{(w_1 - w_2)RT}{(P_1 - P_2) V}$ | ④ II > I | $\frac{(w_1 - w_2)RT}{(P_1 - P_2) V}$ |
| ⑤ I > II | $\frac{w_1 RT}{P_1 V}$ | | |

이러한 기체 포집 문제의 경우 반드시 증기 압력을 고려해야 한다고 하였습니다. A에 대한 분자량을 구하는 것이니 A와 관련된 물리량으로만 식을 써주는 것이 중요합니다. $PV = \frac{w}{M}RT$ 에서 $M = \frac{wRT}{PV}$ 인데, 감소한 가스통의 질량 $w_1 - w_2$ 가 실린더 속 A의 질량 w 가 되고, 대기압에서 수증기압을 뺀 $P_1 - P_2$ 가 A의 압력이 됩니다. 또한, (나)->(다)에서 전체 압력이 증가했으므로 A의 압력 또한 증가했습니다. 따라서 답은 4번입니다.

[2024.04.05.]

5. 다음은 물질 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. (가) ~ (다)는 O_2 , H_2O , OF_2 를 순서 없이 나타낸 것이다.

- 액체 상태에서 (가) 분자 사이에 쌍극자·쌍극자 힘이 존재한다.
○ 분자량은 (나) > (다)이다. OF_2
○ 기준 끓는점은 (다) > (나)이다. H_2O O_2

(가) ~ (다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, O, F의 원자량은 각각 1, 16, 19이다.)

< 보 기 >

- ㉠. (나)는 O_2 이다.
㉡. 액체 상태에서 (가) 분자 사이에 수소 결합이 존재한다.
㉢. 액체 상태에서 분자 사이에 분산력이 존재하는 물질은 1가지이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

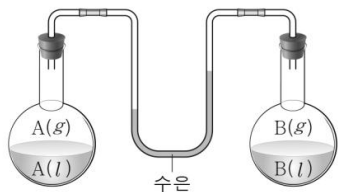
㉠. (가)는 OF_2 이고, 나머지는 O_2 , H_2O 인데 끓는점이든 분자량이든 (나)가 H_2O , (다)가 O_2 여야 합니다. (O)

㉡. OF_2 는 H가 없으니 수소 결합을 할 수 없습니다. (X)

㉢. 모든 분자에 분산력이 작용합니다. (X) 답은 1번입니다.

[2024.04.06.]

6. 그림은 $20^\circ C$ 에서 A와 B가 각각 평형에 도달한 상태를 나타낸 것이고, 표는 물질 ㉠과 ㉡의 온도와 증기 압력을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 A(l)와 B(l)를 순서 없이 나타낸 것이다.



물질	온도 ($^\circ C$)	증기 압력 (mmHg)
㉠	20	400
㉡	60	400

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A와 B의 온도에 따른 증기 압력 곡선은 교차하지 않는다.)

< 보 기 >

- ㉠. 분자 간 인력은 A(l)가 B(l)보다 크다.
㉡. 외부 압력이 760 mmHg일 때, ㉡의 끓는점은 $60^\circ C$ 보다 높다.
㉢. ㉠은 A(l)이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

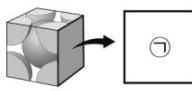
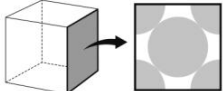
그림을 보자마자 A의 증기압력이 더 세다고, 그림으로 암기합시다. 표에서도 같은 온도로 맞추면 증기압력이 ㉠ > ㉡이니 A가 ㉠, B가 ㉡입니다.

㉠. 증기 압력이 센 쪽이 인력은 더 작습니다. (X)

- ㄴ. 60도는 400mmHg일 때의 끓는점이니, 압력이 증가하면 끓는점도 더 높아집니다. (O)
 ㄷ. 맞습니다. (O) 답은 4번입니다.

[2024.04.07.]

7. 표는 금속 M의 서로 다른 온도에서의 결정 구조 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 면심 입방 구조와 체심 입방 구조를 순서 없이 나타낸 것이다.

결정 구조	(가)	(나)
단위 세포 모형과 단위 세포의 면		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, M은 임의의 원소 기호이고, 단위 세포의 꼭짓점은 원자의 중심에 위치하며, (나)의 단위 세포 모형에 원자는 나타내지 않았다.)

< 보 기 >

☒ ㄱ. (가)는 체심 입방 구조이다.

☒ ㄴ. 은 ㄱ으로 적절하다.

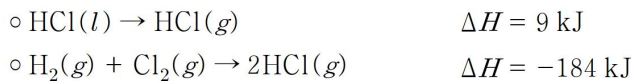
☒ ㄷ. 단위 세포의 질량은 (나)가 (가)의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄱ. (가)는 체심, (나)는 면심입니다. (O)
 ㄴ. (나)에서 가운데 원이 빠진 모양과 비슷할 것입니다. (X)
 ㄷ. 단위 세포의 '질량'을 묻기 때문에 단위 세포 입자수와 원자량을 고려해야 합니다. 이 문제에서는 둘 다 금속 M이므로 입자수만 고려하면 체심은 2, 면심은 4이므로 2배 맞습니다. (O) 답은 3번입니다.

[2024.04.08.]

8. 다음은 25℃, 1 atm에서 2가지 열화학 반응식이다.



25℃, 1 atm에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25℃, 1 atm에서 $\text{H}_2(g)$, $\text{Cl}_2(g)$ 의 생성 엔탈피는 0이다.) [3점]

< 보 기 >

☒ ㄱ. 1 mol의 엔탈피는 $\text{HCl}(g) > \text{HCl}(l)$ 이다.

☒ ㄴ. 2 mol의 $\text{HCl}(l)$ 는 기화할 때 18 kJ의 열을 흡수한다.

☒ ㄷ. $\text{HCl}(l)$ 의 생성 엔탈피는 -101 kJ/mol이다.

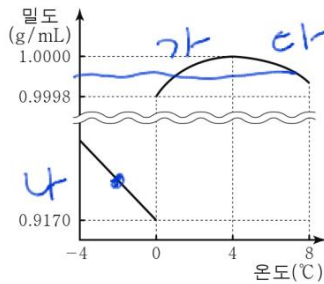
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ, ㄴ. 흡열반응이 일어나니 맞고, 2몰일 때 18Kj도 맞습니다. (O, O)

ㄷ. 두 번째 줄을 계수가 맞게 절반 나누고, 여기서 첫 번째 줄을 빼면 $-\frac{184}{2}-9=-101\text{kJ}$ 입니다. (O)

[2024.04.09.]

9. 그림은 1 atm에서 H_2O 의 온도에 따른 밀도를 나타낸 것이고, 자료는 서로 다른 온도의 H_2O (가) ~ (다)에 대한 설명이다.



- (가)~(다)의 온도는 $-4^{\circ}\text{C} \sim 8^{\circ}\text{C}$ 에 속하고, (다)의 온도가 가장 높다.
- 온도를 낮추면 (나)의 밀도가 커진다.
- 단위 부피당 분자 수는 (가)=(다)>(나)이다.

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

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 고체 상태이다.
- ㄴ. 분자 간 평균 거리는 (가) > (나)이다.
- ㄷ. 분자당 평균 수소 결합 수는 (나) > (다)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

조금 애매한 부분이 있긴 한데 학력평가임을 감안하고 적당히 눈치껏 풀어봅시다.

온도를 낮추면 (나)의 밀도가 커진다는 말에서 $-4 \sim 0$ 도 사이에 있다고 생각할 수 있고 ($4 \sim 8$ 도도 어쨌든 낮추면 일시적으로 증가할 수 있으니 될 수도 있으니 조금 애매하지만... 이 정도는 그냥 넘어갑시다.) 모두 똑같은 H_2O 분자이니 단위 부피당 분자 수 = 밀도이고, 밀도가 (가)=(다)이면서 (다)의 온도가 가장 높게 가려면 풀이와 같이 선을 그어서 만나는 점일 것입니다.

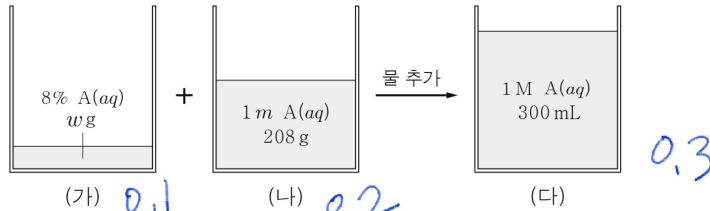
ㄱ. (가)는 액체 상태입니다. (X)

ㄴ. 밀도가 더 큰 쪽이 거리가 더 짧습니다. (X)

ㄷ. 고체인 (나)가 가장 많습니다. (O) 답은 2번입니다.

[2024.04.10.]

10. 그림은 서로 다른 농도의 A(aq) (가)와 (나)를 혼합한 후, 물을 추가하여 (다)를 만드는 모습을 나타낸 것이다. A의 화학식량은 40이다.



(가)의 w 는?

- ① 46 ② 50 ③ 54 ④ 60 ⑤ 92

(다)는 0.3몰이고, (나)는 직관적으로 200:8로 0.2몰 혹은 $1000:40=200:8$ 에서 0.2몰을 구할 수도 있습니다. 결국 (가)가 0.1몰, 4g이므로 $w=50$ 입니다.

[2024.04.11.]

11. 표는 1 atm에서 물의 질량이 각각 같은 수용액 (가) ~ (다)에 대한 자료이다.

수용액	용질의 질량(g)		끓는점 오름($^{\circ}\text{C}$)
	A	B	
(가)	20	0	$2a$
(나)	0	10	㉠
(다)	10	20	$7a$

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

< 보 기 >	
ㄱ. ㉠ = $3a$ 이다.	
ㄴ. 용질의 화학식량은 B가 A의 3배이다.	
ㄷ. (가)와 (나)를 혼합한 수용액의 끓는점 오름은 $5a^{\circ}\text{C}$ 이다.	

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. (가)에서 용질 A가 10g일 때 끓는점 오름이 a 임을 알 수 있으니 (다)에서 B 20g은 $6a$, ㉠은 $3a$ 입니다. (O)

ㄴ. 같은 용질 질량일 때 끓는점 오름이 1:3이므로 분자량은 3:1입니다. (X)

ㄷ. 용매 질량이 같은 (가), (나)를 혼합하면 끓는점 오름은 합이 아닌 평균이 됩니다. $2.5a$ 입니다. (X) 답은 1번입니다.

[2024.04.12.]

12. 다음은 학생이 반응 엔탈피(ΔH)와 관련하여 수행한 실험이다.

[가설]
 $\circ \text{NaOH}(s)$ 과 $\text{HCl}(aq)$ 이 반응하여 $\text{NaCl}(aq)$ 과 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 이 생성되는 반응에서 ㉠

[실험 과정]
 (가) 물 100 mL에 $\text{NaOH}(s)$ 4 g을 녹인 반응의 ΔH 를 구한다.
 (나) (가)의 용액에 1 M $\text{HCl}(aq)$ 100 mL를 혼합한 반응의 ΔH 를 구한다.
 (다) 물 100 mL에 1 M $\text{HCl}(aq)$ 100 mL를 넣은 후, $\text{NaOH}(s)$ 4 g을 혼합한 반응의 ΔH 를 구한다.

[실험 결과]
 $\circ$ 각 과정에서 구한 ΔH

과정	(가)	(나)	(다)
ΔH	ΔH_1	ΔH_2	ΔH_3

$\circ \Delta H_1 < 0$ 이고, $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3$ 이다.

[결론]
 $\circ$ 가설은 옳다.

학생의 결론이 타당할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, NaOH 의 화학식량은 40이고, 압력은 일정하며 온도에 따른 ΔH 의 변화는 없다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. '반응 엔탈피 총합은 반응 경로에 관계없이 일정하다.'는 ㉠으로 적절하다.
 ㄴ. (가)의 반응에서 반응물의 엔탈피 합은 생성물의 엔탈피 합보다 크다.
 ㄷ. (다)에서 $\text{NaOH}(s)$ 4 g 대신 $\text{NaOH}(s)$ 8 g으로 실험한 반응의 ΔH 는 $2\Delta H_3$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄱ. 실험 결과에서 헤스 법칙을 이용하고 있기 때문에, 이와 관련된 내용을 가설로 적으면 될 것이고, 실제로 그러합니다. (O)
- ㄴ. (가)는 발열 반응이고 머릿속으로 도식을 생각하면 쉽게 판단이 될 것입니다. (O)
- ㄷ. NaOH 가 0.2몰이 되면 $2\Delta H_1$ 이겠지만, HCl 이 여전히 0.1몰이므로 중화 반응이 전부 일어나지 못하므로 $2\Delta H_3$ 보다 작습니다. ($2\Delta H_1 + \Delta H_2$) (X) 답은 3번입니다.

[2024.04.13.]

13. 그림은 학생에게 제시된 과제이다.

[과제]

$t^{\circ}\text{C}$ 의 0.1 m A(aq) 100 g에 녹아 있는 A의 질량을 구하시오.
단, 아래에 제시된 자료만을 이용하시오.

※ 자료

- A의 화학식량(M_A)
- H_2O 의 분자량($M_{\text{H}_2\text{O}}$)
- $t^{\circ}\text{C}$ 에서 0.1 m A(aq)의 밀도(d)

1kg: 0.1몰

학생이 과제를 해결하기 위해 반드시 이용해야 할 자료만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

㉠. M_A
㉡. $M_{\text{H}_2\text{O}}$
㉢. d

① ㉠
② ㉡
③ ㉠, ㉢
④ ㉡, ㉢
⑤ ㉠, ㉡, ㉢

계산을 직접 한다고 생각하고 과정을 따라가보면 쉽습니다. 10번 문제에서 0.2몰 구했던 것처럼 분자량만 알고 있으면 비례식으로 구할 수 있습니다. 따라서 ㉠만 필요합니다. 실제로 풀 때는 이정도로 풀면 되고, 다른 선지를 배제할 때 ㉡은 물분율을 구할 때 필요하겠고 ㉢은 몰 농도로 변환할 때 필요하다는 것까지 선지 구성을 보고 느낌이 오는 경지로 익숙해지면 좋겠습니다. 개념적으로 생각해보면 이 문제는 몰랄 농도에서 퍼센트 농도로 변환할 때 필요한 자료를 묻는 문제입니다.

[2024.04.14.]

14. 표는 같은 질량의 용질 A가 각각 녹아 있는 수용액 (가) ~ (다)에 대한 자료이다.

수용액	(가)	(나)	(다)
물의 질량(g)	w	$w + x$	$w + 3x$
기준 어는점($^{\circ}\text{C}$)	㉠	$-0.2k$	$-0.1k$

㉠은? (단, A는 비휘발성, 비전해질이고, 물의 몰랄 내림 상수 (K_f)는 $k^{\circ}\text{C}/\text{m}$ 이며, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

- ① $-0.6k$ ② $-0.5k$ ③ $-0.4k$ ④ $-0.3k$ ⑤ $-0.25k$

용매 질량(분모)에 따라 어는점이 변화하는 표입니다. (나)->(다)에서 절반이므로 $w + x = 2x$ 이고 $w = x$ 입니다. (가), (나), (다)가 $x, 2x, 4x$ 이므로 ㉠은 $-0.4k$ 입니다.

[2024.04.15.]

15. 다음은 삼투압과 관련된 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) $t^{\circ}\text{C}$ 에서 반투막으로 한 면을 막은 깔때기 관에 $a\text{ M A(aq)}$, $b\text{ M B(aq)}$ 을 각각 넣은 후, 물이 들어 있는 수조에 그림과 같이 넣었다.

(나) 충분한 시간이 흐른 후, 물과 수용액의 수면 높이 차(h)를 측정하였더니 그림과 같았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 대기압은 일정하고, A와 B는 비휘발성, 비전해질이며 수용액은 라울 법칙을 따른다. 온도, 농도 변화에 따른 수용액의 밀도 변화와 물의 증발은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (나)에서 A(aq)의 몰 농도는 $a\text{ M}$ 보다 작다.

ㄴ. $b > a$ 이다.

ㄷ. 온도를 $t^{\circ}\text{C}$ 대신 $2t^{\circ}\text{C}$ 로 높여 과정 (가)와 (나)를 반복하면 (나)에서 물과 B(aq)의 수면 높이 차는 h_2 보다 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

사실상 U자관의 상황과 동일한 문항이라 부담없이 풀면 됩니다.

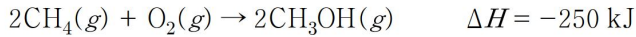
ㄱ. 깔때기 관 안으로 물이 더 들어갔으므로 더 묽어졌습니다. (O)

ㄴ. 더 높이가 높게 올라간 쪽이 농도가 더 높고 (O)

ㄷ. 온도 높이면 높이가 더 올라가니 맞습니다. (O) 답은 5번입니다.

[2024.04.16.]

16. 다음은 25°C, 1 atm에서 $\text{CH}_4(g)$ 와 관련된 반응의 열화학 반응식과 4가지 결합의 결합 에너지에 대한 자료이다.



결합	C-H	O=O	C-O	O-H
결합 에너지 (kJ/mol)	410	500	x	460

이 자료로부터 구한 x 는?

- ① 120 ② 200 ③ 240 ④ 325 ⑤ 650

32

$$410 \times 2 + 500 - 2 \times 460 = -250$$

$$x = 325$$

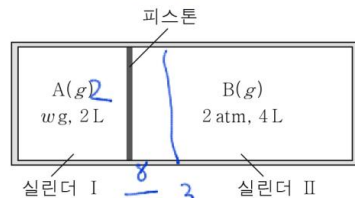
반응물과 생성물에 C-H 결합은 것만 생략하고 잘 계산하면 됩니다.
 $410 \times 2 + 500 - 2x - 460 \times 2 = -250$ 이므로 $x = 325$ 입니다.

[2024.04.17.]

17. 다음은 기체와 관련된 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) T K에서 그림과 같이 피스톤으로 분리된 실린더 I, II에 $\text{A}(g)$, $\text{B}(g)$ 를 각각 넣었다.



(나) 실린더 I에 $\text{B}(g)$ $5w$ g을 첨가하고 충분한 시간이 흐른 후, 실린더 II 속 기체의 부피를 측정하였더니 3 L이었다.

(다) 온도를 $2T$ K으로 높여 유지하며 충분한 시간이 흐른 후, 실린더 I 속 $\text{A}(g)$ 의 부분 압력을 측정하였더니 P atm이었다.

5

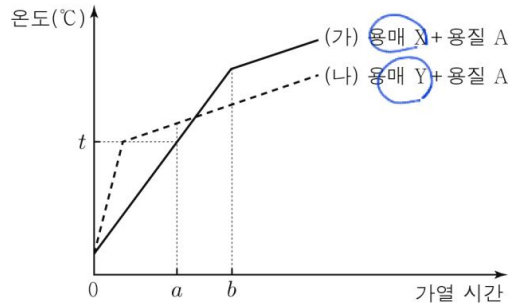
$\frac{\text{B의 분자량}}{\text{A의 분자량}} \times P$ 는? (단, A와 B는 반응하지 않으며, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{8}{15}$ ② $\frac{16}{15}$ ③ $\frac{20}{3}$ ④ $\frac{40}{3}$ ⑤ $\frac{80}{3}$

I에 B를 추가하면 실린더 II가 줄어들며 전체 압력 또한 증가한다는 것만 실수하지 않았다면 쉽게 풀립니다. 실린더 II가 3L가 되며 압력은 $\frac{8}{3}$ 기압이 되며, 초기 실린더 I의 $PV=4$ 에서 총 $PV=8$ 이 되므로 A w g과 B $5w$ g은 같은 몰수이고, 분자량은 $A:B=1:5$ 입니다. 온도를 2배로 하면 전체 압력이 2배 증가하고, A와 B의 몰수비가 1:1이므로 $P=\frac{8}{3}$ 이니 답은 4번입니다.

[2024.04.18.]

18. 그림은 1 atm에서 용매 X(l)와 Y(l)에 용질 A를 각각 녹여 만든 용액 (가)와 (나)를 가열할 때, 가열 시간에 따른 용액의 온도를 나타낸 것이다. $t^{\circ}\text{C}$ 에서 용매의 몰 분율은 (가)와 (나)가 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y의 온도에 따른 증기 압력 곡선은 교차하지 않고, A는 비휘발성, 비전해질이며 용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. a 일 때 용매의 몰 분율은 (가) > (나)이다.
 - ㄴ. b 일 때 용액의 증기 압력은 (가) = (나)이다.
 - ㄷ. 분자 간 인력의 크기는 $X(l) > Y(l)$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. a 일 때 (나)는 용매가 조금 기화되어 사라졌고, (가)는 아직 기화가 일어나지 않았으므로 용매의 몰분율은 (가)가 더 큼니다. (O)

ㄴ. 두 용액 모두 액체→기체 상태변화가 일어나는 중이므로 증기 압력은 외부 압력과 같습니다. 따라서 (가)=(나)입니다. (O)

ㄷ. 같은 온도 t 에서 비교해 볼 때, 같은 몰분율임에도 불구하고 Y만 끓음(X는 아직 (대기압) > (증기 압력)인 상황)으로 Y의 증기 압력이 더 큰 상황입니다. 따라서 인력은 반대로 X가 더 큼니다. (O)

끓는점 오름 그래프에서 이렇게 몰분율-증기압력으로 해석하는 게 보통은 출제되지 않지만 사설 모의고사 등에서 출제되는 경우가 있긴 하니 한 번 이 과정에 익숙해져 봅시다. 이런 생각을 처음에 떠올리지 못했더라도, 액체 문항에서 인력 → 증기 압력을 생각하고, 증기 압력, 몰분율로 사고해보아야겠다는 생각을 하면 좋습니다.

[2024.04.19.]

19. 표는 온도 T 에서 $A(g)$ 와 $B(g)$ 에 대한 자료이다.

기체	양(mol)	질량 압력 (g/atm)	밀도(g/L)
$A(g)$	$2n$	a	$3d$
$B(g)$	$3n$	a	$8d$

$\frac{A(g) \text{의 압력}}{B(g) \text{의 압력}}$ 은?

① $\frac{1}{4}$

② $\frac{1}{2}$

③ 1

④ 2

⑤ 4

몰수는 T 일정할 때 PV 를 의미하여 PV 는 $A:B=2:3$ 질량과 밀도 단위에서 g 이 약분될 수 있음을 생각하면 $\frac{P}{V}$ 는 $A:B=3:8$ 입니다. 이 둘을 곱하면 P^2 이 $A:B=1:4$ 이므로 P 는 1:2, 답은 2번입니다.

[2024.04.20.]

20. 다음은 기체와 관련된 실험이다.

[화학 반응식]
 $aA(g) + B(g) \rightarrow cC(g)$ (a, c 는 반응 계수)
 $a=c$

[실험 과정]
 (가) 꼭지로 분리된 강철 용기와 실린더에 $A(g)$, $B(g)$, $He(g)$ 를 그림과 같이 넣는다.

(나) 꼭지를 열어 반응을 완결시키고 충분한 시간이 흐른 후 꼭지를 닫는다.

(다) $B(g)$ 0.8 L 대신 $B(g)$ 3 L로 과정 (가)와 (나)를 반복한다.

[실험 결과]
 ◦ 각 과정 후 기체에 대한 자료

과정	C의 몰 분율	He의 부분 압력(atm)	실린더 속 기체의 부피(L)
(나)	㉠	$\frac{1}{2}$	V
(다)	$\frac{1}{3}$		$2V$

㉠은? (단, 대기압과 온도는 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

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

$1.6 \quad 0.8 \quad 1.6$
 $-A \quad -B \quad +C$
 $\frac{1.6}{4}$

(가)에서 A의 $PV=2$, He의 $PV=2$, B의 $PV=0.8$ 인 상황입니다. He의 부분 압력이 곧 몰분율
 이므로 (나)에서 전체 기체의 $PV=4$ 입니다. 이때 (나)의 $V=2$ 가 됩니다. (다)에 대입하여 계산
 하면 전체 기체의 $PV=6$ 이어야 하고, 반응 후 C의 $PV=2$ 가 됩니다.

실전 풀이에서는 (다)에서 직관적으로 B 0.8L일 때에는 B가 한계 반응물, B 3L일 때에는 A가
 한계 반응물이라고 생각하고 풀면 되겠지만, 조금 더 연역적으로 보면 B가 한계 반응물로
 $PV=3$ 이 전부 반응했다면 C의 $PV=2$ 가 될 수 없으므로 A가 한계 반응물이 맞습니다. A의
 $PV=2$ 전부가 C $PV=2$ 가 되었으므로 $a=c$ 입니다.

반응 전 A, B, He의 PV 합이 7이었으니, B가 1만큼 반응하여 없어져야 합니다. 따라서
 $a=c=2$ 이고, (나)를 다시 계산하면 A 1.6, B 0.8 반응하여 C가 1.6된 상황으로 ㉠ = $\frac{1.6}{4} = \frac{2}{5}$
 입니다.