

안녕하세요. Another class 화학 II 저자 이병진입니다.

6월 모의고사 다들 수고 많으셨습니다. 이번 시험은 학생분들 입장에서 체감 난이도가 어땠을지 잘 모르겠네요. 작년 수능을 기본으로 기출에서 변형된 문제들이 대부분이었지만, 작년 수능의 난이도가 꽤 어려웠기도 하고 발상 과정보다는 계산을 하는 과정에서의 어려움이 있는 문항들이 더 많았다고 생각합니다. 그래서 기출 연습이 잘 된 학생들에게는 생각보다 쉬웠을 것 같기도 하고, 그럼에도 문항 하나하나가 핵심 아이디어를 많이 물어보기 때문에 생각보다 어려웠을 수도 있을 것 같습니다. 1등급 이내에서는 쉬웠을 것 같고, 2~3등급대에서는 오히려 다소 어려운 느낌이 들었을 것 같습니다.

그런 점에서 이번 시험지는 시험의 의미도 있지만 문항 하나하나가 공부하기 정말 좋은 문항들이 많다고 생각합니다. 실제로 고득점을 받았더라도 다시 풀어보고 하나씩 고민하다보면 생각해 볼 거리가 많습니다. 이번 시험은 해설을 읽어보고 또 한 번 더 스스로 풀어보고 복습하는 과정을 거치면 좋겠습니다.

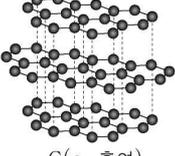
다만 그렇다고 또 평가로서 퀄리티가 좋은 시험인가 하면 그렇지 않은 것 같습니다. 12, 1번과 같이 출제 자체가 성의없어 보이는 문항 혹은 17, 19처럼 문제에 쓰이지 않는 과조건이 있다든지, 지나치게 이전 기출문제의 상황을 따라한 것 같은 문항들이 많이 보입니다. 이번 시험에서 고득점을 받았더라도 시험지의 성격이 바뀌면 (특히 이번 시험지에서는 He 넣기에 출제자가 좀 꽃힌 것 같습니다.) 성적의 변동이 클 수 있으니 열심히 공부하는 것이 좋겠습니다. 특히 최근 평가원으로 올수록 이렇게 한 시험지에 같은 성격의 문제를 몰아 넣는 성향이 짙어지고 있어서 6, 9, 수능 시험 간의 성적 연관성이 좀 떨어지는 것 같다는 생각이 들고 있습니다.

사실 예상 등급컷들은 투과목은 틀리는 일들이 많았기 때문에 그 자체로 의미가 크진 않지만 현재 나오는 컷대로라면 투과목 필수 시절의 등급컷과 느낌이 비슷한 것 같습니다. 6월 모의고사에서 표준점수 80점대 초반이 나오는 것은 필수 시절에도 매년 있었던 일이었기에 현재대로 실제 등급컷이 잡힌다면 우선 6월까지의 거의 확실하게 투과목 필수 표본 시나리오로 가고 있겠구나, 6월 모의고사에서 1등급을 받더라도 그 실력을 그대로 유지하면 전체 모수 변화로 2~3등급이 될 수 있겠구나 정도를 생각해보시는 게 좋겠습니다.

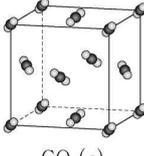
[2025.06.01.]

1. 다음은 2가지 고체의 결정 구조에 대한 자료이다.

○ C(s, 흑연)은 ㉠
결정이고, CO₂(s)는
㉡ 결정이다.



C(s, 흑연)



CO₂(s)

다음 중 ㉠과 ㉡으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ㉠ ㉡ ㉠ ㉡ ㉠ ㉡
 ① 이온 분자 ② 분자 공유 ③ 공유 분자
 ④ 분자 이온 ⑤ 공유 이온

흑연은 공유 결정, CO₂는 분자끼리 배열되어 있는 모습에서 볼 수 있듯이 분자 결정입니다. 기본 개념입니다.

[2025.06.02.]

2. 표는 3가지 물질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

물질	분자식	분자량	기준 끓는점(°C)
(가)	NH ₃	17	-33
(나)	PH ₃	34	-88
(다)	F ₂	38	-188

액체 상태의 (가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. 기준 끓는점이 (가)가 (나)보다 높은 주된 이유는 (가) 분자 사이의 수소 결합 때문이다.

㉡. 기준 끓는점이 (나)가 (다)보다 높은 주된 이유는 (나) 분자 사이의 쌍극자·쌍극자 힘 때문이다.

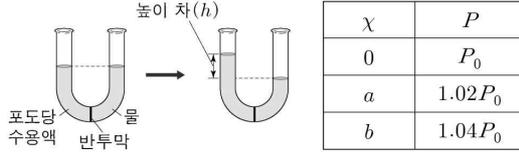
㉢. 분자 사이에 분산력이 존재하는 물질은 3가지이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

- ㉠. 분자량이 작음에도 끓는점이 높은 이유는 NH₃는 수소 결합이기 때문입니다. (O)
- ㉡. PH₃의 분자량이 근소하게 작는데, 끓는점이 더 높은 이유는 PH₃는 극성이고 F₂는 무극성이라 쌍극자·쌍극자 힘이 차이이기 때문입니다. (O)
- ㉢. 분산력은 모든 분자에 존재합니다. (O)

[2025.06.03.]

3. 그림은 25 °C, 대기압(P_0)에서 반투막으로 분리된 U자관에 포도당 수용액과 물을 각각 넣은 초기 상태와 높이 차(h)가 발생한 평형 상태를 나타낸 것이다. 표는 h 가 0이 되도록 포도당 수용액에 가한 압력과 대기압의 합(P)을 포도당의 몰 분율(χ)에 따라 나타낸 자료이다.



$\chi = a$ 일 때, 포도당 수용액의 삼투압은? (단, 대기압은 P_0 으로 일정하다.) [3점]

- ① $0.02P_0$ ② $0.04P_0$ ③ P_0 ④ $1.02P_0$ ⑤ $1.04P_0$

삼투압의 정의를 그대로 물어보는 문항입니다. 이 문항이 헛갈렸다면 정의를 아직 모르고 있는 것이니 다시 개념을 보시길 바랍니다.

삼투압의 정의는 '반투막을 사이에 두고 순수한 용매와 용액이 있을 때 삼투 현상을 막기 위해 '용액'에 가해 주어야 하는 최소한의 압력'입니다. 양쪽에 대기압이 동일하게 작용하는 상황에서 추가되는 $0.2P_0$ 만큼이 문제에서 요구하는 삼투압입니다.

[2025.06.04.]

4. 다음은 학생 A가 수행한 탐구 활동이다.

[학습 내용]

- 물이 얼음이 될 때 부피가 증가하는 주된 이유는 분자 사이의 ㉠ 결합에 의한 분자 배열 때문이다.

[가설]

- 분자 사이에 ㉠ 결합을 하는 모든 물질은 기준 어는점에서 액체 상태가 고체 상태로 될 때 부피가 증가한다.

[탐구 과정 및 결과]

- 분자 사이에 ㉠ 결합을 하는 물질을 찾아, 각 기준 어는점에서 액체 상태와 고체 상태에서의 밀도를 각각 조사하였다.

물질		H ₂ O	CH ₃ COOH	C ₆ H ₅ OH	...
기준 어는점에서	액체	a	1.053	1.058	...
	고체	0.917	1.266	1.071	...

[결론]

- 가설에 어긋나는 물질이 있으므로 가설은 옳지 않다.

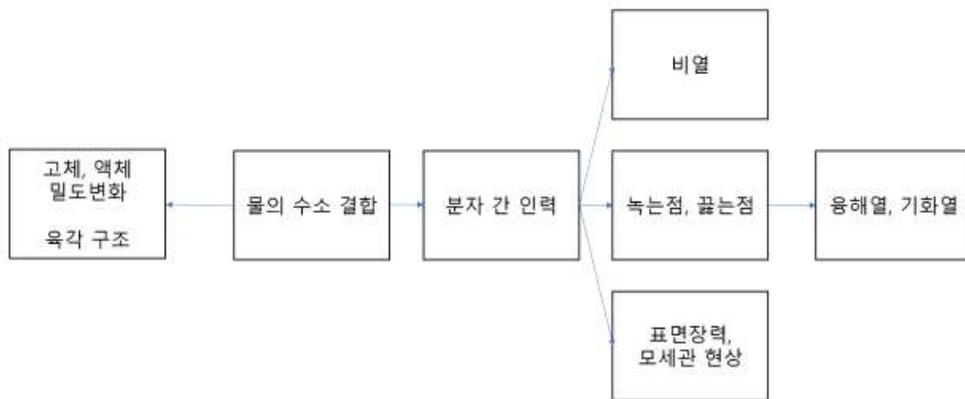
학생 A의 학습 내용, 탐구 과정 및 결과와 결론이 타당할 때, 다음 중 ㉠과 a 의 크기(㉡)로 가장 적절한 것은? [3점]

- ㉠ ㉡ ㉠ ㉡
- ① 이온 $a > 0.917$ ② 이온 $a < 0.917$
 ③ 수소 $a > 0.917$ ④ 수소 $a < 0.917$
 ⑤ 공유 $a < 0.917$

가설 탐구 문항은 대부분 가설이 옳은 탐구를 내지만 이 문제에서는 옳지 않은 경우인 데다가 화학 II 개념도 담겨 있어 한 번 복습해 보면 좋습니다.

‘학습 내용’은 ‘물의 결합’과 관련된 내용이니 ㉠ 결합은 수소 결합과 관련될 확률이 높지만, 정확히 읽고 풀어봅시다. ‘가설’에서 ㉠ 결합을 하는 모든 물질이니 주어진 물질 H_2O, CH_3COOH, C_6H_5OH 의 공통점을 찾습니다. 전부 수소 결합을 하는 물질이고 문제의 맥락과도 ㉠ 결합이 수소 결합이어야 함을 알 수 있습니다.

결론에서는 가설과 어긋난다고 합니다. CH_3COOH, C_6H_5OH 는 H_2O 의 경우와는 다른 경우여야 가설과 어긋나는 결론을 얻을 것입니다. CH_3COOH, C_6H_5OH 의 밀도는 액체일 때 더 작으니, 반대로 H_2O 의 밀도는 액체일 때 더 커야 할 것입니다. 또한 실제로 H_2O 의 밀도가 그렇다는 것 역시 화학 II 개념으로 알고 있습니다. 따라서 $a > 0.917$ 입니다.

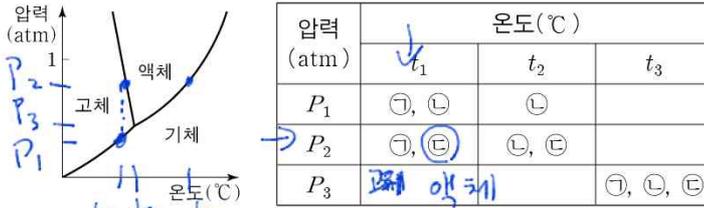


물의 수소 결합으로 인한 특성들을 연결 지어 정리한 것입니다. 고체에서 액체로의 밀도 변화는 수소 결합의 특성이기는 하지만, 분자 간 인력 덕분보다는 물에서 O원자 하나 당 2개의 수소 결합을 이루어 육각 구조를 형성할 수 있는 것이 큼니다. 따라서 따로 분류하였고, 오른쪽은 수소 결합으로 인한 강한 분자 간 인력으로 발생하는 일들입니다. 표면 장력과 모세관 현상은 하나로 묶어서 생각할 수 있

Another class Part 1 199페이지 내용입니다. 단순히 수소 결합이기 때문에 H_2O 고체, 액체 밀도 변화가 발생하는 것이 아니고 O원자 하나 당 2개의 수소 결합으로 인한 육각 구조 때문이 큼니다. 이러한 개념을 잘 알고 있었다면 이 문항을 한 차원 위에서 내려다보며 풀 수 있었을 것이니 기억해 두시길 바랍니다.

[2025.06.05.]

5. 그림은 물질 A의 상평형 그림을, 표는 온도와 압력에 따른 A의 안정한 상을 모두 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 고체, 액체, 기체를 순서 없이 나타낸 것이다. $P_1 \sim P_3$ 각각은 1보다 작다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. ㉠은 고체이다.

㉡. $t_1 > t_3 > t_2$ 이다.

㉢. $P_3 > P_1$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

점차 퍼즐식으로 출제되고 있는 상평형 그래프 문제입니다. 시험장에서는 일단 임의로 그려 본 후 되는 걸 찾아서 답을 구했을 수도 있습니다. 그래도 복습할 땐 풀이 알고리즘을 생각해 봅시다.

가장 쉽게 알 수 있는 삼중점 정보를 먼저 찾습니다. (t_3, P_3) 가 삼중점으로 고정이고, 이후에는 삼중점 기준 왼쪽/오른쪽을 찾으면 됩니다.

먼저 같은 압력을 기준으로, x 축에 평행하게 직선을 그어 생각해 봅시다. (표, 그래프의 점선에서 ①번 상황) 이 직선과 상평형 곡선이 만나는 점에서만 안정한 상이 2개가 됩니다. 따라서 이 x 축에 평행하게 직선이 상평형 그래프와 2번 만나려면 $P_2 > P_3$ 여야 합니다. 그리고 t_1 과 t_2 에 공통으로 포함되는 ㉣은 ①번 점선 가운데의 액체가 되어야 할 것입니다.

마찬가지로 같은 온도 기준으로 y 축에 평행하게 직선을 그으면 (표, 그래프의 점선에서 ②번 상황) $t_1 < t_3$ 여야 할 것이고 ㉠은 그 가운데의 고체가 될 것입니다.

이렇게 긋고 나면 자동으로 P_1, t_2 가 확정되고 그대로 풀면 됩니다.

- ㉠. 고체 맞습니다.
- ㉡. 반대로 $t_1 < t_3 < t_2$ 입니다.
- ㉢. 맞습니다.

이런 문제가 앞으로도 자주 출제된다면 같은 압력(P_2)에서 다른 온도(t_1, t_2)의 공통 물질(㉣)은 액체, 같은 온도(t_1)에서 다른 압력(P_1, P_2)의 공통 물질(㉠)은 고체 혹은 액체(융해 곡선의 기울기에 따라 결정), 나머지 1개 상으로만 있는 물질(㉡)은 반드시 기체가 된다는 사실을 암기해도 좋을 것 같습니다.

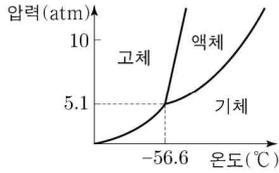
이 사실을 이용해서 출제하면 반대로 볼드체된 내용에서 역으로 융해 곡선의 기울기를 추정하는 상황도 출제될 수 있을 것 같습니다.

1기압보다 작다고 제시된 것은 상평형 그래프 바깥의 임계점, 임계 압력에 대한 추측을 방

지하기 위함입니다.

[2024.09.06.]

6. 그림은 CO₂의 상평형 그림을, 표는 CO₂의 안정한 상을 온도와 압력에 따라 나타낸 것이다. P₁과 P₂는 10보다 작다.



압력 (atm)	온도(°C)	
	t ₁	t ₂
P ₁	기체	액체, 기체
P ₂	액체, 기체	고체, 액체

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. t₁ > t₂이다.

ㄴ. P₁ < 5.1이다.

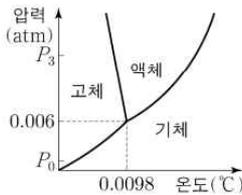
ㄷ. CO₂의 녹는점은 P₁ atm에서가 P₂ atm에서보다 높다. ²⁾

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답은 1번입니다.

[2023.11.09.]

9. 그림은 물질 A의 상평형 그림을, 표는 A의 안정한 상의 수를 온도와 압력에 따라 나타낸 것이다. P₀ < P₁ < P₂ < P₃이다.



압력 (atm)	안정한 상의 수	
	t ₁ °C	t ₂ °C
P ₁	1	2
P ₂	2	2

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

<보 기>

ㄱ. t₁ > 0.0098이다.

ㄴ. P₁ < 0.006이다.

ㄷ. t₂ °C, $\frac{P_1 + P_2}{2}$ atm에서 A의 안정한 상은 고체이다. ¹⁾

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

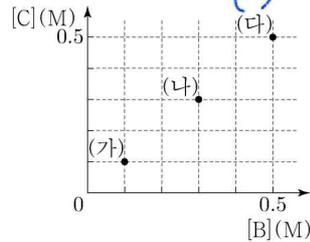
답은 5번입니다. Another class Part 2 162페이지를 참고해주세요.

[2025.06.06.]

6. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 열화학 반응식과 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.



그림은 초기 조건이 서로 다른 3개의 강철 용기에서 반응이 각각 진행되었을 때 도달한 평형 (가)~(다)에서의 [B]와 [C]를 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 온도는 T_1 이고, (다)에서 온도는 T_2 이며, $T_1 < T_2$ 이다.



(가)~(다)에서 [A]를 비교한 것으로 옳은 것은?

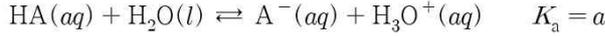
- ① (가) < (나) < (다) ② (가) = (나) < (다) ③ (가) = (나) < (나)
 ④ (가) = (나) > (다) ⑤ (가) = (나) = (다)

평형 문제에서 이렇게 그래프로 조건을 주는 경우가 흔하지 않습니다. x, y 축이 평형 도달했을 때 [B], [C]로 하나씩 좌표를 구하고 대입해서 풀어도 됩니다. 다만 특이하게 (가), (나), (다)가 전부 원점에서 그은 한 직선 위에 있고, 여기서 마침 $K = \frac{1}{[A]} \frac{[C]}{[B]}$ 에서 기울기를 의미하는 $\frac{[C]}{[B]}$ 가 의미를 갖습니다. 세 점 (가), (나), (다) 모두에서 $\frac{[C]}{[B]}$ 가 같으니 [A]는 K에만 반비례합니다.

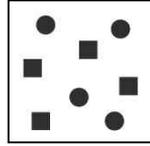
(가), (나)는 온도가 같으니 동일하고, $T_1 \rightarrow T_2$ 일 때 $\Delta H(-), \Delta T(+)$ 이니 $\Delta K(-)$ 로 역반응이 일어나 [A]는 (다)만 (가), (나)보다 크게 됩니다. 이렇게 같은 직선 위의 점으로 출제된 것은 이런 특수한 경우의 해석을 의도하고 낸 것으로 보입니다.

[2025.06.07.]

7. 다음은 약산 HA의 이온화 반응식과 25 °C에서의 이온화 상수(K_a)이다.



그림은 25 °C에서 HA(aq)과 NaA(aq)을 혼합하여 만든 수용액에서 단위 부피당 HA와 A⁻이 들어 있는 것을 모형으로 나타낸 것이고, 1개의 ■와 ●는 각각 0.1 mol의 HA와 A⁻이다. 25 °C의 혼합 수용액에서 [H₃O⁺]는 M이고, 이 수용액에 소량의 NaOH(s)을 넣으면 A⁻의 양(mol)은 한다.



다음 중 ㉠과 ㉡으로 가장 적절한 것은? (단, 수용액의 온도는 25 °C로 일정하다.) [3점]

- ㉠ ㉡ ㉠ ㉡ ㉠ ㉡
 ① 0.1a 감소 ② a 감소 ③ 10a 증가
 ④ 0.1a 증가 ⑤ a 증가

평가원에서 잘 출제되지 않던 입자수 그림입니다. 물론 어렵지는 않습니다.

입자 갯수를 세 보면 4:4로 반당량점 상황이니 ㉠ = $K_a = a$ 이고 염기를 추가하면 중화 적전 곡선에서 오른쪽으로 이동할 테니 A⁻는 증가합니다.

[2025.06.08.]

8. 표는 외부 압력에 따른 물질

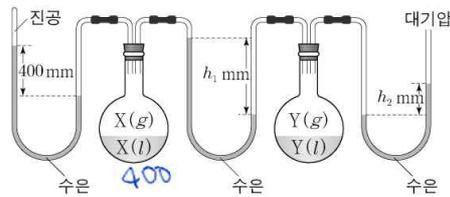
A~C의 끓는점에 대한 자료이다.

그림은 진공 상태의 두 용기에

X(l)와 Y(l)를 각각 넣은 후

50 °C에서 평형에 도달한 것을 나타낸 것이다. X와 Y는 각각 A~C 중 하나이다.

외부 압력 (mmHg)	끓는점(°C)		
	A	B	C
75	-18	15	56
760		64	118



다음 중 X(㉠)와 $h_1 - h_2$ (㉡)로 옳은 것은? (단, 대기압은 760 mmHg이고, 수은의 증기압은 무시한다.)

- ㉠ ㉡ ㉠ ㉡ ㉠ ㉡
 ① A 360 ② B 360 ③ C 360
 ④ A 400 ⑤ B 400

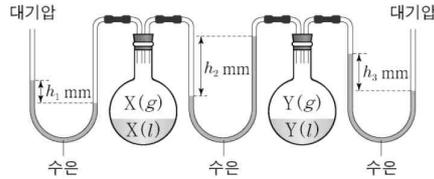
인력, 증기 압력 간의 관계를 묻는 문제 중에서는 약간 까다롭게 나온 편이 문항입니다.

먼저 압력 계산을 왼쪽에서부터 오른쪽으로 수은 기둥의 방향에 따라 계산해보면 $400 + h_1 - h_2 = 760$ 으로 $h_1 - h_2 = 360$ 입니다.

X를 확정하는 게 조금 까다로울 수 있는데, X의 증기 압력은 50도에서 400이고, Y는 760보다 큼니다. 주어진 표로 확인해보면 C는 50도에서 증기 압력이 75보다 작으니 X, Y 둘 다 될 수 없고, B는 15도와 64도의 사이인 50도에서 증기 압력이 760보다 작으니 Y가 될 수 없습니다. 따라서 X가 B, Y가 A여야 합니다.

[2022.09.08.]

8. 그림은 $t^\circ\text{C}$ 에서 물질 X와 Y가 각각 평형에 도달한 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 760 mmHg이며 수은의 증기압은 무시한다.)

[3점]

<보 기>

ㄱ. 기준 끓는점은 $Y > X$ 이다.

ㄴ. $t^\circ\text{C}$ 에서 $Y(l)$ 의 증기압은 $(760 - h_3)$ mmHg이다.

ㄷ. $h_2 = h_1 + h_3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- $h_1 - h_2$ 계산을 연습해볼만 합니다. 답은 5번입니다.

[2025.06.09.]

9. 다음은 25°C , 1 atm에서 4가지 열화학 반응식에 대한 자료이다.

- $\text{CO}_2(g) \rightarrow \text{CO}(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \quad \Delta H = a \text{ kJ}$
- $\text{C}(s, \text{다이아몬드}) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) \quad \Delta H = b \text{ kJ}$
- $\text{CO}(g) \rightarrow \text{C}(s, \text{흑연}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \quad \Delta H = c \text{ kJ}$
- $\text{C}(s, \text{다이아몬드}) \rightarrow \text{C}(s, \text{흑연}) \quad \Delta H = x \text{ kJ}$

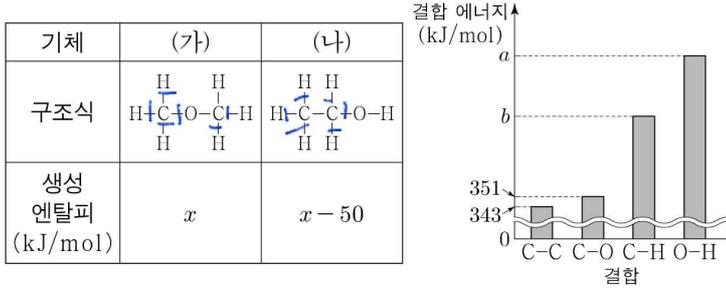
이 자료로부터 구한 x 는?

- ① $a+b+c$ ② $a+b-c$ ③ $2a+b+c$
 ④ $2a+b-c$ ⑤ $2a-b+c$

주어진 대로 헤스 법칙으로 계산하는 것이 제일 빠른 문항입니다. x 에 있는 다이아몬드, 흑연을 위해 $b+c$ 를 하고 나머지 항을 없애기 위해 a 를 더하면 $a+b+c$ 입니다. 연소 엔탈피와 같은 개념을 써도 되지만 이 경우 복잡해져서 헤스 법칙을 적용하는 것도 연습해 둡시다.

[2025.06.10.]

10. 표는 기체 (가)와 (나)의 구조식과 $t^\circ\text{C}$, 1 atm에서 생성 엔탈피에 대한 자료이고, 그림은 4가지 결합의 결합 에너지를 나타낸 것이다.



이 자료와 그림으로부터 구한 $a - b$ 는?

- ① 58 ② 62 ③ 66 ④ 70 ⑤ 74

$$-50 = b + 351 - 343 - a$$

결합 에너지를 구할 때 중복되는 것들은 소거하고 계산하면 됩니다.

(가)→(나) 반응일 때 $-50 = b + 351 - 343 - a$ 로 $a - b = 58$ 입니다.

[2025.06.11.]

11. 다음은 $\text{NO}_2(g)$ 와 $\text{N}_2\text{O}_4(g)$ 의 평형에 대한 실험이다.

[열화학 반응식]
 $2\text{NO}_2(g) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(g) \quad \Delta H < 0$

[실험 과정 및 결과]
 (가) 실린더에 $\text{NO}_2(g)$ n mol을 넣고 반응이 진행되었을 때, 그림과 같은 평형 상태 I에 도달하였다.
 (나) I에서 온도를 내려 새로운 평형 상태 II에 도달하였을 때, 실린더 속 기체의 온도와 부피는 각각 25°C 와 V_2 L이었다.
 (다) II의 온도를 유지하면서 실린더에 25°C 의 $\text{He}(g)$ $0.1n$ mol을 넣었을 때, ㉠이 우세하게 진행되어 25°C 의 새로운 평형 상태 III에 도달하였다.

다음 중 ㉠과, V_1 과 V_2 의 크기 비교(㉡)로 가장 적절한 것은?
 (단, 외부 압력은 1 atm으로 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| ㉠ | ㉡ | ㉠ | ㉡ |
| ① 정반응 $V_1 > V_2$ | ② 정반응 $V_1 < V_2$ | ③ 역반응 $V_1 > V_2$ | ④ 역반응 $V_1 = V_2$ |
| ⑤ 역반응 $V_1 < V_2$ | | | |

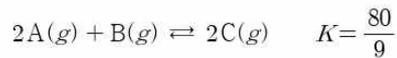
평형 이동 연습하기에 적절한 문항입니다.

㉠은 실린더에서 부피가 증가하는 방향의 변화일 때, 평형 이동도 동일하게 부피가 증가하는 방향이므로 역반응입니다.

㉡은 일단 온도 감소이므로 아마도 $PV=nRT$ 에서 $V_1 > V_2$ 일 텐데, 여기에 $\Delta H(-)$ $\Delta T(-)$ 로 $\Delta K(+)$ 이므로 정반응으로 몰수도 줄어드니 확실하게 $V_1 > V_2$ 입니다.

[2025.06.12.]

12. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 온도 TK에서 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.



부피가 VL인 강철 용기에 A(g) 1 mol과 B(g) 2 mol을 넣고 반응이 진행되어 온도 TK의 평형 상태에 도달하였을 때, A(g)의 양은 0.6 mol이었다.

V는? [3점]

- ① 20 ② 24 ③ 28 ④ 32 ⑤ 36

$$\frac{(0.4)^2 \times V}{(0.6)^2 \times 1.8} = \frac{80}{9}$$

$\frac{4}{9}$

조금 정의 없는 듯한 상황 제시이지만 그대로 계산해 주면 됩니다. 반응 후 A 0.6몰, B 1.8몰, C 0.4몰일 테니 $\frac{(0.4)^2 \times V}{(0.6)^2 \times 1.8} = \frac{80}{9}$ 에서¹⁾ $V=36$ 입니다. 개인적으로 평가원에서는 더 문항이 쉬웠으면 쉬웠지 이런 형식으로는 잘 안 내는 것 같은데 이질적이라고 느끼기는 했습니다.

1) $\frac{(0.4)^2}{(0.6)^2} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$ 로 계산하면 조금 계산이 편해집니다.

[2025.06.13.]

13. 표는 강철 용기 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

분자량은 Y가 X의 $\frac{5}{2}$ 배이다.

용기	질량(g)		압력(atm)	온도(K)	기체의 밀도 (상댓값)
	X(g)	Y(g)			
(가)	w	0	P	T	4
(나)	w	5w	3P	$\frac{4}{3}T$	x

x는? (단, X와 Y는 반응하지 않는다.)

- ① 3 ② 6 ③ 12 ④ 18 ⑤ 21

$$\frac{x}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{4x}{9}$$

1 2 2.5

$$8 = \frac{4x}{9}$$

거의 대놓고 [2024.11.14.]의 변형이지만 분자량이 제시되어서 더 쉽습니다.

(가)의 w를 1몰이라 하면 (나)의 5w는 2몰이 됩니다.

이후 (나)를 (가)와 같은 기준 P, T로 통일하고 비교하면 (나)의 밀도는 $x \times \frac{1}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{4}{9}x$ 에

서 $x \rightarrow \frac{4}{9}x$ 가 되는데, (가)에서는 1몰에 w, (나)에서는 3몰에 6w로 (가) 밀도 4의 2배이므로

$\frac{4}{9}x = 8$ 이고 $x = 18$ 입니다.

내분의 개념을 이용해서 생각해도 됩니다. (나)는 X 1몰과 Y 2몰의 혼합이므로 동일한 P, T일 때 순수한 X와 순수한 Y의 밀도의 2:1 내분점일 것이고, X의 밀도가 4이니 순수한

Y의 밀도는 10, 2:1 내분점은 8으로 역시 $\frac{4}{9}x = 8$ 를 동일하게 구할 수 있습니다.

[2024.11.14.]

14. 표는 실린더 (가)~(다)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다. 실린더 속 전체 기체의 압력은 (가)~(다)에서 각각 P_{atm} 으로 같다.

실린더	질량(g)		온도(K)	기체의 밀도 (상댓값)
	A (g)	B (g)		
(가)	w	0	T	3
(나)	0	$6w$	$\frac{2}{3}T$	x
(다)	w	$6w$	$\frac{3}{2}T$	8

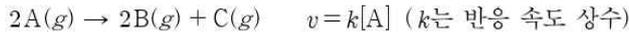
x 는? (단, A와 B는 반응하지 않는다.) [3점]

- ① 6 ② 16 ③ 24 ④ 30 ⑤ 36

답은 5번입니다. 이 문항과 비교하면 실린더 → 강철 용기가 되었지만 압력 변화를 제시해 줌으로써 사실상 실린더와 같이 부피를 구할 수 있게 하였고, 분자량을 제시함으로 계산이 직관적입니다.

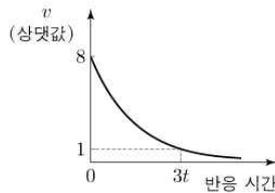
[2025.06.14.]

14. 다음은 A(g)의 분해 반응에 대한 화학 반응식과 반응 속도식이다.



그림은 온도 T 에서 강철 용기에 A(g)를 넣고 반응이 진행될 때, 반응 시간에 따른 순간 반응 속도(v)를 나타낸 것이다.

$\frac{2t \text{일 때 } [B]}{t \text{일 때 } [C]} = x$ 이다.



$x \times \frac{2t \text{일 때 } A(g) \text{의 순간 반응 속도}}{5t \text{일 때 } A(g) \text{의 순간 반응 속도}}$ 는? (단, 온도는 T 로 일정하다.)

- ① 20 ② 24 ③ 28 ④ 32 ⑤ 36

$8x$ $\frac{2}{1 \times 1.5} \times \frac{1 \times 0.5}{0.5 \times 1.5} \times 2$

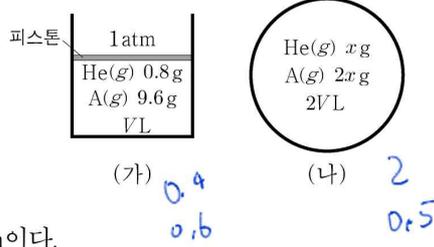
1차 반응이고, 순간 반응 속도가 $3t$ 가 지났을 때 $\frac{1}{8}$ 배 되었으므로 반감기는 t 입니다.

x 는 초기 A를 적당히 2몰 정도로 잡고 반감기 2번 지난 것으로 t 지났을 때 $(A, B, C) = (1, 1, 0.5)$, $2t$ 지났을 때 $(A, B, C) = (0.5, 1.5, 0.75)$ 정도로 직접 계산해도 되고 $t \rightarrow 2t$ 로 갈 때 A 반응량이 1.5배 되고 B와 C의 계수비가 2:1이므로 $x = 1.5 \times 2 = 3$ 으로 계산해도 좋습니다.

이후 $2t$ 와 $5t$ 역시 $3t$ 차이므로 반응 속도 차이는 8배로 $8x = 24$ 입니다.

[2025.06.15.]

15. 그림 (가)와 (나)는 온도 T K에서 실린더와 강철 용기에 He(g)과 A(g)가 들어 있는 것을 나타낸 것이다. He(g)의 부분 압력은 (가)와 (나)에서 각각 0.4 atm과 2 atm이다.



(가)에서 [A]
(나)에서 [A]는? (단, He의 원자량은 4이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

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

기본 개념을 어떻게 이해하고 있냐에 따라 나온 풀이가 크게 두가지일 것으로 생각합니다.

A의 농도를 묻은 것에서, $P = \frac{n}{V}RT$ 를 생각했으면 곧 부분 압력으로 풀 수 있겠다 생각을 할 수 있고

질량이 미지수로 주어졌으니 질량을 구해서 n, V 를 계산해서 구해야겠다 생각을 했을 수도 있습니다.

처음 발상에 따라 그 과정이 많이 달라졌을 텐데, 두 풀이 다 합리적이고 비교적 간단하지만

두 풀이 모두 떠올릴 수 있고 익숙해지면 좋겠습니다.

압력으로 보면 (가)에서 He 0.4기압, A는 0.6기압이고 (나)에서 He는 2기압입니다.

(가)에서 He, A 질량 12배 차이일 때 압력은 1.5배이므로

(나)에서 He, A 질량 2배 차이일 때 압력은 $\frac{1}{4}$ 배입니다.

따라서 (나)에서 A 압력은 0.5기압이고 $P = \frac{n}{V}RT$ 에서 압력비대로 $\frac{6}{5}$ 입니다.

질량으로 보면

(가)와 (나) He를 비교하면 압력 5배, 부피 2배로 총 몰수 10배입니다. 따라서 $x = 8$ 입니다.

(가)에서는 $\frac{9.6}{V}$, (나)에서는 $\frac{16}{2V} = \frac{8}{V}$ 이므로 답은 $\frac{6}{5}$ 입니다.

[2025.06.16.]

16. 표는 A(aq) (가)~(다)에 대한 자료이다. (나)와 (다)는 (가)에 각각 물을 추가하여 만든 수용액이다.

수용액	(가)	(나)	(다)
추가한 물의 질량(g)	0 $10w$	$12w$ $2w$	$\frac{9}{2}w$ $14.5w$
몰랄 농도(m)	a	$\frac{5}{6}a$	
퍼센트 농도(%)	x	4	y

- $\frac{y}{x}$ 는?
- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{3}{5}$ ④ $\frac{7}{10}$ ⑤ $\frac{4}{5}$

(가), (나)에서 몰랄 농도가 $\frac{5}{6}$ 배 되었으므로 용매 질량이 $\frac{6}{5}$ 배 된 것이고 (가)에서 물의 질량이 $10w$ 임을 알 수 있습니다.

이후 (나)에서 퍼센트 농도 4%는 용매 : 용질 질량비 24 : 1이므로 용질 질량은 $0.5w$ 입니다.

따라서 용액 전체 질량은 (가)에서 $10.5w$, (다)에서 $15w$ 이므로 $\frac{7}{10}$ 입니다.

[2025.06.17.]

17. 표는 A(aq)과 B(aq)에 대한 자료이다. 25℃와 30℃에서 물의 증기 압력(mmHg)은 각각 24와 32이다. 물, A, B의 분자량은 각각 18, 60, 180이다.

수용액	온도(℃)	퍼센트 농도(%)	증기 압력 내림(상댓값)
A(aq)	25	4 $1:24$	3
B(aq)	30	x $3:24$	4

x 는? (단, A와 B는 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

- ① 10 ② $\frac{32}{3}$ ③ 11 ④ $\frac{100}{9}$ ⑤ 12

[2024.11.08.]과 문제 형식은 비슷하지만 약간 느낌이 다릅니다.

증기 압력 비가 3:4인데 증기 압력 내림 비도 3:4인 것에서 A, B 두 용액의 몰랄 농도가 같음을 알 수 있습니다. A의 용매 : 용질 질량비는 24:1인데, 용질 질량비 1을 A 1몰이라고 합시다. 그러면 몰랄 농도가 같은 것에서 B의 용매 질량 : 용질 몰수도 24:1이고, B의 분자량이 A의 3배이므로 다시 용매 : 용질 질량비로 변환하면 $24:1 \times 3 = 8:1$ 으로, 퍼센트 농도는 $\frac{1}{8+1} \times 100 = \frac{100}{9}$ %가 됩니다. 물의 분자량은 굳이 쓰이지 않는 과조건입니다.

[2024.11.08.]

8. 표는 A(aq) (가)와 (나)의 퍼센트 농도에 따른 증기 압력 내림 자료이다. 물의 증기 압력은 t_1 °C와 t_2 °C에서 각각 81 mmHg와 118 mmHg이다.

A(aq)	온도(°C)	퍼센트 농도(%)	증기 압력 내림(mmHg)
(가)	t_1	4	a
(나)	t_2	x	$3a$

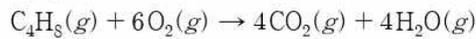
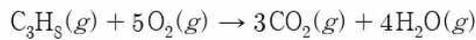
x 는? (단, 물과 A의 화학식량은 각각 18, 60이다. A는 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점] 3)

- ① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

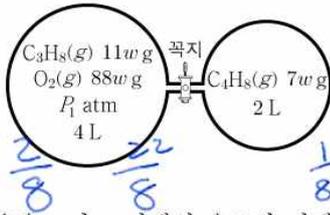
답은 2번입니다.

[2025.06.18.]

18. 다음은 온도 TK 에서 $C_3H_8(g)$ 과 $C_4H_8(g)$ 의 연소 반응에 대한 화학 반응식이다.



그림은 TK 에서 꼭지로 분리된 강철 용기에 $C_3H_8(g)$ 과 $O_2(g)$, $C_4H_8(g)$ 을 넣은 초기 상태를 나타낸 것이다. 꼭지를 열고 $C_3H_8(g)$ 과 $C_4H_8(g)$ 을 완전 연소시킨 후 충분한 시간이 흘렀을 때, $CO_2(g)$ 의 몰 분율은 x 이고 기체의 온도와 전체 압력은 각각 TK 와 P_2 atm이었다.



$x \times \frac{P_2}{P_1}$ 는? (단, O_2 , C_3H_8 , C_4H_8 의 분자량은 각각 32, 44, 56이고, 연결관의 부피는 무시한다. 반응물과 생성물은 모두 기체 상태이다.) [3점]

- ① $\frac{5}{18}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{7}{18}$ ④ $\frac{4}{9}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

$$\frac{6+4}{2+22} \times \frac{2}{3}$$

상당히 화학 I스러운 문항입니다. 그냥 있는 대로 반응 계산하고 풀면 됩니다.

분자량대로 몰수를 구해보면 C_3H_8, O_2, C_4H_8 순으로 $\frac{1}{4}, \frac{11}{4}, \frac{1}{8}$ 몰이라 할 수 있는데 최소한 $\frac{2}{8}, \frac{22}{8}, \frac{1}{8}$ 몰로 분모 8로 계속 통일해 두는 게 헛갈리지 않을 것입니다. 아니면 x 도 몰분율을 묻고 P_1, P_2 간의 압력비를 묻으니 2, 22, 1몰로 계산해도 크게 상관 없습니다.

반응식에서 CO₂, H₂O 다 구할 수도 있지만 문제에서 요구하는 것만 구해봅시다. 반응 후 CO₂는 C₃H₈ 반응에서 계수비 3으로 $\frac{6}{8}$ 몰, C₄H₈ 반응에서 계수비 4로 $\frac{4}{8}$ 몰, 총 $\frac{10}{8}$ 몰 생깁니다. 전체 몰수는 초기 $\frac{25}{8}$ 몰에서 두 반응식 모두 계수비가 1씩 증가하는 반응이므로 총 $\frac{25}{8} + \frac{2}{8} + \frac{1}{8} = \frac{28}{8}$ 몰이 됩니다. 따라서 $x = \frac{10}{28}$ 입니다.

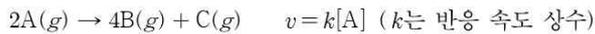
P₁의 상황에서 $\frac{24}{8}$ 몰이고, 반응 후 $\frac{28}{8}$ 몰이 되고 부피는 4L→6L가 되므로 $\frac{P_2}{P_1} = \frac{28}{24} \times \frac{2}{3}$ 가 됩니다.

이렇게 계산해보고 나면 눈치챈 분도 있을 텐데 재미있게도 $xP_2 = P_{\text{반응 후 CO}_2}$ 가 되어서, 굳이 반응 후 전체 몰수 $\frac{28}{8}$ 몰을 구할 필요가 없었다는 점입니다. 이런 의미가 있는 문항이 잘 등장하지 않아서 실전에서 문제를 보자마자 눈치채기는 어려웠을 것 같습니다.

$xP_2 = P_{\text{반응 후 CO}_2}$ 를 알고 구하면 P₁에서 $\frac{24}{8}$ 몰, 반응 후 CO₂ $\frac{10}{8}$ 몰에 부피 변화 4L→6L로 $\frac{10}{24} \times \frac{2}{3} = \frac{5}{18}$ 가 됩니다.

[2025.06.19.]

19. 다음은 A(g)의 분해 반응에 대한 화학 반응식과 반응 속도식이다.



그림은 온도 T에서 강철 용기에 A(g)와 He(g)을 넣은 초기 상태를 나타낸 것이고, 표는 반응이 진행될 때 반응 시간에 따른 용기 속 기체에 대한 자료이다.

$\frac{1}{16}$

$\frac{3}{8}$

$\frac{1}{3} \times 15 \times 2$

A(g)

He(g)

반응 시간	2t	4t
전체 압력 초기 압력	2	$\frac{9}{4}$ 2.25
He(g)의 몰 분율	$\frac{1}{18}$	
$\frac{B(g) \text{의 양(mol)}}{A(g) \text{의 양(mol)}}$		x

$x \times \frac{3t \sim 4t \text{ 동안 } B(g) \text{의 평균 반응 속도}}{t \sim 3t \text{ 동안 } B(g) \text{의 평균 반응 속도}}$ 는? (단, 온도는 T로 일정하다.)

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10
- $\frac{8}{9}$ $\frac{1}{4}$ 1 1.75 $\frac{15}{8}$
- 25

초기 상태에 대한 설명이 없지만, t=0인 타이밍도 스스로 찾아서 봐야 합니다. 주어진 분수 형태에서 당연히 1일 것입니다. 이 문제에서 가장 중요한 부분입니다.

1차 반응이고 0→2t→4t로 가며 전체 압력이 1→2→2.25로 변하고 있으니 t가 반감기인 상황일 것입니다.

x 를 먼저 구해봅시다. 반감기가 4번 지난 시점에서 A가 $\frac{1}{16}$ 배가 될 것이고, A, B의 계수 비는 1:2이므로 $1:15 \times 2 = 1:30$ 으로 $x = 30$ 입니다.

B의 평균 반응 속도라는 표현이 조금 애매하게 느껴졌을 수도 있겠지만 B의 생성 속도 정도의 의미로 이해하면 됩니다. 또한 이 B의 생성 속도는 A의 반응 속도로 이해하고 풀어도 될 것입니다. 풀이하기 전에 Another class 개념을 다소 보강하겠습니다.

실전 개념

평균 반응 속도와 순간 반응 속도

온도와 촉매가 같아 반응 속도 상수 k 가 일정한 상황에서는 같은 시간 동안의 평균 반응 속도는 순간 반응 속도와 비례한다. 이외의 경우에는 구분하여 판단하여야 한다.

말이 어렵고 다소 안 와닿을 수 있는데, 사실 이 개념은 1차 반응에서 어느 시점에서든 그 래프의 개형이 동일함을 의미합니다. t 초 후의 초기 $2M$ 이었던 반응물 A의 농도 $y = 2 \times (\frac{1}{2})^{t/2}$ 라고 하면, 반감기가 한 번 지나든 2번 지나든 앞의 계수 2만 $1, \frac{1}{2}$ 로 바뀔 뿐 평균 속도와 순간 반응 속도의 관계는 늘 동일합니다.

따라서 이 문항에서도 초기 A가 얼마이든, 시점이 바뀌어 $t \rightarrow 3t \rightarrow 4t$ 가 아닌 $0 \rightarrow 2t \rightarrow 3t$ 를 계산해도 그 관계는 동일합니다.

따라서 A의 순간 반응 속도가 반감기를 거치며 $1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$ 과 같이 변해가는 것처럼, 평균 반응 속도 역시 $0 \rightarrow 2t$ 동안 $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ 만큼 A가 감소하고, $2t \rightarrow 3t$ 동안 $\frac{1}{8}$ 만큼 감소하며 $2t$

가 t 의 2배이니 평균 반응 속도 비는 $\frac{\frac{1}{8}}{(\frac{1}{2} + \frac{1}{4}) \times \frac{1}{2}} = \frac{1}{3}$ 이 됩니다.

He 물분율을 주었지만 He를 이용하기 전에 답이 나왔습니다. $2t$ 일 때 He 물분율 $\frac{1}{18}$ 에서 He는 $\frac{1}{9}$ 몰이고 초기 A는 $1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$ 몰일 것입니다.

앞의 평균 반응 속도 관련 내용이 잘 이해가 안 된다면 평소 풀던 것처럼 A의 몰수 $\frac{8}{9}$ 몰로 한 뒤 반감기 지나는 것을 직접 계산해 보고 식을 봐 보세요. 결국 똑같은 결과고 똑같은 식인데 1차 반응의 특징으로 '어느 시점에서 보아도 반감기가 동일하고 초기 몰수, 시간만 달라진 동일한 반응으로 보인다는 개념'을 기억해두면 좋겠습니다. 이러면 초기 몰수를 구해야겠다는 생각 없이 단순 비율로 계산하는 방법이 있겠구나, 발상을 할 수 있습니다.

+17, 18, 19번 코멘트

이번 시험지의 특징이기도 하고, 풀다 보면 느끼겠지만 사실 19번 He 조건은 이 문제를 푸는 데 있어 아무런 쓸모가 없습니다. 하지만 이 문제를 실전에서 접했을 때 He 조건을 안 쓰는 게 '수험생에게' 가장 올바른 풀이인가? 라고 하면 그렇지 않습니다. 다른 대다수의 평가원 문항이라면, 특히 이 정도로 표로 제시한 핵심 조건이라면 핵심 출제 의도이기 때문에 당연히 주어진 조건을 쓰는 게 맞고 오히려 이걸 써야 하는지를 고민하는 게 평균적인 시험 점

수에는 악영향이 될 수 있습니다. 99%의 경우에 무의식적으로 한 계산이 당연히 도움이 되는데, 1%에서 불필요한 계산이었다고 모든 문제에 고민하는 시간을 쓰면 결국 손해일 테니까요.

18번의 $xP_2 = P_{\text{반응 후 CO}_2}$ 를 찾는 것도 같은 맥락입니다. 대부분은 이런 의미가 숨어 있지 않으니 굳이 찾으려고 노력하면 오히려 시간만 낭비하게 됩니다. 그렇다고 전체 몰수를 구하는 계산이 그리 어려운 것도 아니고요.

물론 궁극의 실력자는 처음 보자마자 이게 과조건인지, 안 써도 되는지 판단하고 풀면 좋겠고 그게 가장 이상적일 테지만, 문제에 따라 대응이 다르다고 생각하는데

19번은 개인의 실력보다 출제가 잘못되었다고 생각하고 (출제자가 놓친 부분이라고 생각합니다.)

18번 $xP_2 = P_{\text{반응 후 CO}_2}$ 은 의도된 부분이 있다고 생각하나, 굳이 다른 문제에서도 특별한 의미를 찾을 필요는 없다고 생각하고

17번의 H_2O 분자량은 과조건인 것을 알고 쓰지 않는 풀이를 구사할 수 있으면 좋겠습니다. 17번은 H_2O 분자량을 안 쓰고 푸는 것이 100개의 문제 중 50번은 이득이 된다고 생각하는 풀이입니다.

[2025.06.20.]

20. 표는 25°C 평형 상태의 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

(가)는 약염기 A의 수용액에 $HCl(aq)$ 을 넣어 만든 수용액이고, (나)와 (다)는 약염기 B의 수용액에 각각 $HCl(aq)$ 을 넣어 만든 수용액이다.

$x = \frac{[A]}{[A] + [AH^+]}$ 이고, $y = \frac{[B]}{[B] + [BH^+]}$ 이다.

$\frac{1}{y} - 1$

수용액	(가)	(나)	(다)
약염기	A	B	B
$[H_3O^+]$ (M)	240a	a	8a
x 또는 y	$\frac{3}{13}b$	$\frac{24}{5}b$	2b

$\frac{B}{BH^+}$
8:1

$b \times \frac{25^\circ C \text{에서 } AH^+ \text{의 이온화 상수}(K_a)}{25^\circ C \text{에서 } BH^+ \text{의 이온화 상수}(K_a)}$ 는? (단, 25°C에서 물의

이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.) [3점]

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

$\frac{1}{6} \times \frac{240 \times \frac{1}{25}}{4}$

$8 \left(\frac{5}{24b} - 1 \right) = \left(\frac{1}{2b} - 1 \right)$

$\frac{7}{6b} = 1$
 $b = \frac{1}{6}$

[2024.11.18.]과 사실상 동일하고 더 쉬워진 느낌이 드는 문항입니다. 동일한 아이디어로 이온

화도의 역수에 1을 뺀으로써 $\frac{[BH^+]}{[B]}$ 항을 구할 수 있습니다. 다만 염기의 경우 K_a, K_b 를 쓰는 것이 헛갈릴 수 있으니 이 부분만 확실히 개념을 잡고 넘어갑시다.

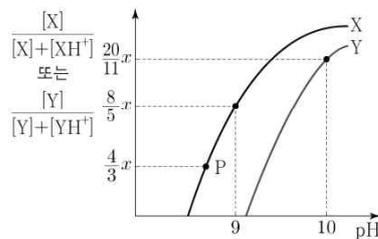
같은 B 염기인 (나)와 (다)를 비교합시다. H^+ 로 제시되었기도 하고 최종적으로 K_a 를 물으니 $K_a = \frac{[B][H^+]}{[BH^+]}$ 식을 이용합시다. (다)에서 $[H^+]$ 가 8배이니 (나) $\frac{[B]}{[BH^+]}$ 가 (다) $\frac{[B]}{[BH^+]}$ 의 8배여야 합니다. 그런데 $\frac{1}{y} - 1 = \frac{[BH^+]}{[B]}$ 이므로, (다)의 $\frac{1}{y} - 1$ 이 (나) $\frac{1}{y} - 1$ 의 8배이면 됩니다. 따라서 $8 \times (\frac{5}{24b} - 1) = \frac{1}{2b} - 1$ 이고, 정리하면 $\frac{7}{6b} = 7$ 으로 $b = \frac{1}{6}$ 입니다.

(가), (나), (다)에 대입해보고 하나씩 $\frac{[A]}{[AH^+]}$ or $\frac{[B]}{[BH^+]}$ 를 구해봅시다. (가)는 $\frac{1}{26} = \frac{1}{1+25}$, (나)는 $\frac{4}{5} = \frac{4}{4+1}$, (다)는 $\frac{1}{3} = \frac{1}{1+2}$ 으로 $\frac{[A]}{[AH^+]}$ or $\frac{[B]}{[BH^+]}$ 는 각각 $\frac{1}{25}, \frac{4}{1}, \frac{1}{2}$ 입니다.

(가)와 (나)의 K_a 는 $[H^+]$ 와 $\frac{[A]}{[AH^+]}$ or $\frac{[B]}{[BH^+]}$ 를 곱한 값을 비교하면 $\frac{240 \times \frac{1}{25}}{1 \times 4}$ 이고, 여기에 $b = \frac{1}{6}$ 을 곱하면 답은 $\frac{2}{5}$ 입니다.

[2024.11.18.]

18. 그림은 25°C에서 약염기 X의 수용액과 약염기 Y의 수용액에 각각 HCl(aq)을 가할 때, 평형 상태에서 pH에 따른 $\frac{[X]}{[X]+[XH^+]}$ 또는 $\frac{[Y]}{[Y]+[YH^+]}$ 를 나타낸 것이다. P에서 $[OH^-] = 5 \times 10^{-6} M$ 이고, 25°C에서 XH^+ 과 YH^+ 의 이온화 상수(K_a)는 각각 a와 b이다.



$\frac{x \times a}{b}$ 는? (단, 수용액의 온도는 25°C로 일정하고, 25°C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.) [3점] 1)

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

답은 4번입니다.