



i)  $p=0$  일 때,

$$\frac{n_B}{n_A} = a_n, \quad \frac{n_{전체}}{n_A} = \frac{n_B + n_A}{n_A} = b_n = a_n + 1$$

$$a_n = b_n - 1$$

$$a_n = b(2^n - 1) \quad (1, 3, 7, \dots \text{수열})$$

$$a_{n+1} = b(2^{n+1} - 1) = 2a_n + b$$

$$b_n - 1 = b(2^n - 1), \quad b_{n+1} - 1 = 2(b_n - 1) + b,$$

$$b_{n+1} = 2b_n + (b - 1)$$

$$\therefore a_n = b(2^n - 1), \quad a_{n+1} = 2a_n + b$$

$$\therefore b_n = b(2^n - 1) + 1, \quad b_{n+1} = 2b_n + (b - 1)$$

$n_A$ 는  $\frac{k}{2^n}$  이고, 물을 직접 주려면 이를 곱해주면 됨.

ii)  $p \neq 0$  일 때,

$$a_n = 2^n \times \left(b + \frac{p}{k}\right) - b = b(2^n - 1) + \frac{p}{k} \times 2^n$$

$$a_{n+1} = 2a_n + b$$

그리고 원래 알던 수열에  $a_0 \times 2^n$  을 더하면 됨.

그치만 일반항보다 점화식이 빠르다.

$$b_n = b(2^n - 1) + a_0 \times 2^n + 1$$

$$b_{n+1} = 2b_{n+1} + (b - 1)$$

이것도 역시 점화식이 빠르다.

## <오늘의 결론>

- 반응속도에서 낮은 지수는 위반해서  $2a+b$  로 풀린다.
- 특수 case는 일반항을 외워두고, 나머지는 점화식 쓴다.

i) 초기에 A만 존재 ( $p=0$ ) ( $A \rightarrow bB$ )

$$\frac{n_B}{n_A} = a_n = b(2^n - 1)$$

$$\frac{n_{전체}}{n_A} = \frac{1}{x_A} = b_n = b(2^n - 1) + 1$$

( $b_n = a_n + 1$  을 활용.)

$$a_{n+1} = 2a_n + b$$

$$b_{n+1} = 2b_{n+1} + (b - 1)$$

ii) 초기에 A, B 존재 ( $p \neq 0$ ) (p는 B 초기 몰수)

$$\frac{n_B}{n_A} = a_n = b(2^n - 1) + a_0 \times 2^n$$

(점화식은 i) 과 같은으로 위반하면 점화식부터 쓴다)

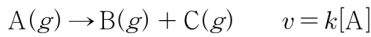
- 점화식에서 더해지는 상수는  $a_n, b_n$  에서 각각  $b, (b-1)$  이다. (단,  $b$  는 생성물의 계수)
- 정 일반항을 쓰고 싶다면?

$\{a_n + b\}$  은  $r=2$  인 등비수열

$\{b_n + (b-1)\}$  은  $r=2$  인 등비수열임을 활용.

( $p$  와 생성물의 항상 생김)

19. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다. k는 반응 속도 상수이다.



그림은 강철 용기 (가)와 (나)에 A(g)~C(g)를 넣은 초기 상태를, 표는 온도 T<sub>1</sub>과 T<sub>2</sub>에서 이 반응이 진행될 때  $\frac{P_A}{P_B+P_C}$ 를 반응 시간에 따라 나타낸 것이다. P<sub>A</sub>~P<sub>C</sub>는 각각 A(g)~C(g)의 부분 압력이고, (나)에서 4t일 때 C(g)의 양(mol) = 1이다. (가)에서 2t일 때 B(g)의 양(mol) = 11 + 1/2

|  |                       |               |               |                |                |
|--|-----------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| (가) A(g) 2mol, B(g) b mol, T <sub>1</sub> VL<br>(나) A(g) 1mol, C(g) c mol, T <sub>2</sub> VL | 반응 시간                 | t             | 2t            | 3t             | 4t             |
|  | $\frac{P_A}{P_B+P_C}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{18}$ | $\frac{1}{13}$ |

$\frac{c \times x}{b}$ 는? (단, (가)와 (나)의 온도는 각각 T<sub>1</sub>과 T<sub>2</sub>로 일정하고, 역반응은 일어나지 않는다.) (가) a<sub>0</sub> = 1/2 → b = 1

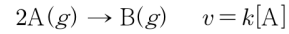
- ① 2/5    ② 7/18    ③ 7/20    ④ 1/3    ⑤ 7/22

반응을 계속 2이므로 a<sub>n+1</sub> = 2a<sub>n</sub> + 2 여야,  
 $\frac{P_A}{P_B+P_C} = \frac{1}{a_n}$ , (가) a<sub>n</sub> = 3, 8, 18... ∴ z = t  
 a<sub>0</sub> = 1/2 이므로 b = 1. (가) 2t에서 B 5/2 몰

(나)의 4t에서 13 = 2x(2<sup>n</sup>-1) + a<sub>0</sub>x2<sup>n</sup> 풀어야.  
 13 = 2x3 + 7/4x4 → 4t에서 C 5/2 몰  
 13 = 2x1 + 11/2x2 → 4t에서 C 6 몰  
 ∴ C = 7/4, 13 = 11+2 이므로 x = 2/11  
 $\frac{c \times x}{b} = \frac{7}{4} \times \frac{2}{11} = \frac{7}{22}$

So(2) 무지성 보내주기 a<sub>0</sub> < 5/2 면 멈추기.  
 13 → 11/2 → 7/4 → 5/2

19. 다음은 A(g)로부터 B(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다. k는 반응 속도 상수이다.



표는 A(g)와 B(g)의 혼합 기체를 강철 용기 (가)와 (나)에 각각 넣은 후 반응이 진행될 때,  $\frac{B(g) \text{의 양(mol)}}{A(g) \text{의 양(mol)}}$  을 반응 시간에 따라 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 온도는 각각 T<sub>1</sub>과 T<sub>2</sub>로 일정하고, (나)에서 반응 전 A(g)의 몰 분율은 2/3이다. → a<sub>0</sub> = 1/2

|   |       |                          |
|---|-------|--------------------------|
| 반응 시간   | 2t    | 3t                       |
|   | (가) 7 | 29/2 = 14 + 1/2, ∴ z = t |
| $\frac{B(g) \text{의 양(mol)}}{A(g) \text{의 양(mol)}}$ | (나)   | 7/2                      |

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

<보 기>

- (가)에서 반응 전 A(g)의 몰 분율은 1/2이다.  $\frac{29}{2} = \frac{7}{2} + \frac{11}{8} \times 8$
- T<sub>2</sub>에서 이 반응의 반감기는 3/2t이다.
- T<sub>2</sub> > T<sub>1</sub>이다.

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

반응을 계속 1/2 이므로 a<sub>n+1</sub> = a<sub>n</sub> + 1/2 이어야.  
 (가) 29/2 = 14 + 1/2, ∴ z = t (7의 2배 + 1/2)  
 (나) 7/2 이기 x<sub>A</sub> = 2/3 → a<sub>0</sub> = 1/2

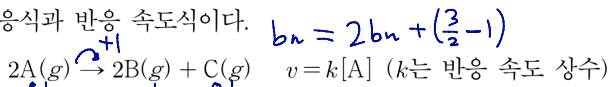
1/2 → 3/2 → 7/2, ∴ z = 3/2 t  
~~X~~ 29/2 = 1/2 x (2<sup>3</sup>-1) + 11/8 x 2<sup>3</sup>, x<sub>A</sub> = 8/19  
 (L) z = 3/2 t  
~~X~~ T<sub>2</sub> < T<sub>1</sub>

(중요이므로 반드시 풀림)

22.09.17 (p=0, bn 활용)

21.11.19 (p=0, An 활용)

17. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.



표는 부피가 같은 2개의 강철 용기에 같은 질량의 A(g)를 각각 넣은 후, 서로 다른 온도 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>에서 반응시킨 실험 I과 II의 자료

이다. 반응 시간(t)이 t = 20 min 일 때 II에서 B의 질량 = 5이다. I에서 C의 질량 = 6이다.

| 실험 | 온도             | t = 40 min 일 때 A의 몰 분율<br>t = 20 min 일 때 A의 몰 분율 | t = 30 min 일 때 A의 몰 분율                            |
|----|----------------|--|---|
| I  | T <sub>1</sub> | $\frac{11}{47}$ z=10                             | $\frac{2}{23}x \quad \frac{1}{2} = 11\frac{1}{2}$ |
| II | T <sub>2</sub> | $\frac{5}{11}$ z=20                              |   |

$x \times \frac{A \text{의 화학식량}}{C \text{의 화학식량}} = ?$

- ①  $\frac{9}{92}$     ②  $\frac{5}{46}$     ③  $\frac{3}{23}$     ④  $\frac{7}{46}$     ⑤  $\frac{5}{23}$

$\chi_A = \frac{1}{b_n}, \quad b_{n+1} = 2b_n + (\frac{3}{2}-1)$

$b_0=1, \quad 1 \rightarrow \frac{5}{2} \rightarrow \frac{11}{2} \rightarrow \frac{23}{2} \rightarrow \frac{47}{2}$  (우지성)

$\therefore$  I에서 z=10, II에서 z=20,  $\chi = \frac{2}{23}$

I에서 t=20 일때 z, II에서 t=20 일때 z

n) II의 B : I의 C = 2x2 : 1x3 = 4:3

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   | B | C |   | A | B | C |
| W | 5 | 6 |   |   |   |   |
| N | 4 | 3 | M | 9 | 5 | 8 |
| M | 5 | 8 |   |   |   |   |

$\chi \times \frac{M_A}{M_C} = \frac{2}{23} \times \frac{9}{8} = \frac{9}{92}$

\*. 이는 자연수비로  $11 = 2 \times 5 + 1$  이 나왔으므로

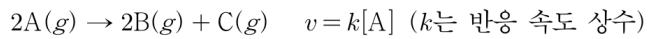
전체 식에 1/2을 곱해 상수를 맞춰주어야 절대량이

나온다. bn 기리의 비율을 제시해서 절대량을

습득하기 때문. 같은 세팅이 p ≠ 0 일때도 연습

해보는 것이 좋겠다.

19. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.



표는 부피가 같은 2개의 강철 용기에 같은 질량의 A(g)를 각각 넣고 온도 T<sub>1</sub>과 T<sub>2</sub>에서 반응시킬 때, 반응 시간(t)에 따른

$\frac{P_B + P_C}{P_A}$  를 나타낸 것이다. P<sub>A</sub> ~ P<sub>C</sub>는 각각 A ~ C의 부분 압력이다.

실험 I에서 t = 16 min 일 때,  $\frac{C \text{의 질량}}{B \text{의 질량}} = \frac{4}{5}$ 이다.

| 실험 | 온도             | $\frac{P_B + P_C}{P_A}$ |            |            |            |
|----|----------------|-------------------------|------------|------------|------------|
|    |                | t = 0                   | t = 16 min | t = 32 min | t = 48 min |
| I  | T <sub>1</sub> | 0                       | a          |            | 7a         |
| II | T <sub>2</sub> | 0                       | b          | 5b         |            |

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

<보기>

ㄱ. I에서 반감기는 8 min이다.

ㄴ.  $\frac{b}{a} = 3$ 이다.

ㄷ. II에서 t = 16 min 일 때,  $\frac{C \text{의 질량}}{A \text{의 질량}} = \frac{20}{3}$ 이다.

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

An의 시초문제. 회교가 얼마나 빨리 고이는지

표시하기 위해 넣었다. 발간 이상임을 보면

다음엔 p ≠ 0, bn 처리할까?

## < EBS 정리 >

i)  $a_n$  활용,  $p=0$

→ 일반항  $b_n$  (1, 3, 7, ...)

ii)  $b_n$  활용,  $p=0$

→  $b_0=1$ 에서 등차성 나열

iii)  $a_n$  활용  $p \neq 0$

→  $a_0$  알때 등차성 나열

→  $a_0$  모를때 지수 기반 역추적

+ 안모를때 일반항 case 분류

iv)  $b_n$  활용  $p \neq 0$

→  $b_0$  알때 등차성 나열

→  $b_0$  모를때 지수 기반 역추적

+ 안모를때 일반항 case 분류.

사실 iii), iv)는 거의 비슷하게, 상수가  $b$ 나

$(b-1)$ 이나  $k$ 이긴 풀이 방식은 거의 같다.

다만  $a_n$ 의 정대량을 알때는 등차성 나열로 풀기만

비율을 찾을 때는 상수를 맞춰줘야 한다.

일단 두 항을 나열해놓고 규칙을 찾을 때,

상수항을 맞춰주면 된다.

$$ex) 2A \rightarrow 2B + C \quad n = k[A]$$

물분율의 비가  $\frac{12}{5}, \frac{13}{6}$  인 경우가 있다고

해보자.

$\{a_n + b_n\}$ 는 등비수열 이므로  $n$ 의 값  $x$ 를 구해서

숫자를 맞추면  $12 + x = 2(5 + x), \therefore x = 2$

이때  $b-1 = \frac{1}{2}$ 이므로, 4로 나누기 맞추려면

$$\frac{1}{x^4} = \frac{5}{4}, 3, \frac{13}{2} \dots \text{가 된다.}$$

+ 물속 거리의 비는 네일드 수열이  $2^k$  를 곱하기.

(계수2) (계수1)

$$2\text{의 } B : 3\text{의 } C = 2 \times 2^2 \times 1 : 1 = 8 : 1$$

## 진짜막 정리

i)  $p=0$  일때 or  $p$ 항이  $p \neq 0$  일때

일반항 활용, 나열

ii)  $p$ 항 모를  $p \neq 0$  일때

역추적, 일반항 기반 case 분류

iii) 항거리의 비율 제시됐을 때 ( $p \neq 0$ )

$x$  구해서 숫자 맞추기

iv) 공비에  $p$ 항을 추가

처음 둘일때  $\frac{(\text{정기량})}{2}$  추가해준다.

끝!