

I

물질의 세 가지 상태와 용액

고난도 대비

A 기체

- 1 기체의 성질
- 2 이상 기체 방정식

★ 고난도 대비 문제 특강

1등급 대비

B 혼합 기체와 부분 압력

- 1 부분 압력 법칙
- 2 몰 분율

★ 1등급 대비 문제 특강

C 분자 간 상호 작용

D 액체

- 1 물의 특성
- 2 액체의 증기 압력

E 고체

- 1 고체의 분류
- 2 결정 구조

F 용액의 농도

- 1 용액의 농도
- 2 농도의 변환

G 묽은 용액의 총괄성

- 1 증기 압력 내림
- 2 끓는점 오름과 어는점 내림
- 3 삼투 현상과 삼투압
- 4 묽은 용액의 총괄성





A 기체

고난도 대비 단원

★ 2025 수능 출제 분석

- 이상 기체 방정식: 두 실린더에 들어 있는 기체에 대한 자료를 통해 온도가 같은 기체일 때 기체의 질량과 밀도를 이용하여 기체의 부피를 구하고 이상 기체 방정식을 적용하여 분자량을 구하는 문는 문제가 보통으로 출제되었다.

대비년도	출제 개념	난이도
2025 수능	이상 기체 방정식	***
2025 9월	-	-
2025 6월	이상 기체 방정식	***
2024 수능	이상 기체 방정식	***

1 기체의 성질

1. 기체의 압력과 부피

(1) 압력^①

- ① 기체 분자들이 끊임없이 운동하면서 용기의 벽면에 충돌하는 힘에 의해 기체의 압력이 나타남^②
- ② 단위 면적에 작용하는 힘의 크기
- ③ 1기압(atm)=760mmHg=760Torr
- ④ 분자의 충돌 횟수가 많을수록, 분자의 운동 속도가 빠를수록 압력이 큼

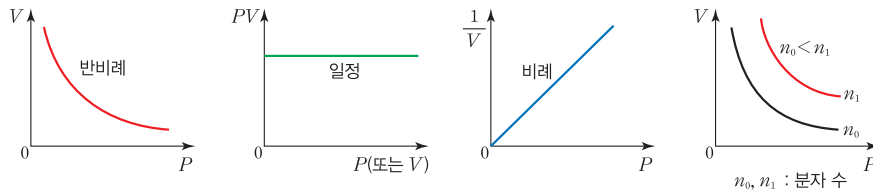
(2) 부피

- ① 기체 분자들이 운동하는 공간의 부피
- ② 기체의 부피는 항상 기체가 들어 있는 용기의 부피와 같음
- ③ 온도가 일정할 때 기체에 가해지는 압력이 커지면 기체의 부피는 작아짐

2. 보일 법칙(압력, 부피)^③

(1) 일정한 온도에서 일정량의 기체의 압력(P)과 부피(V)는 반비례

$$PV=k(k: \text{상수}), P_1V_1=P_2V_2$$

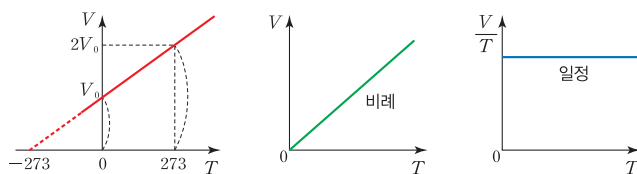


▲ 보일 법칙과 그래프 (기체의 양(mol)과 온도(T) 일정)

3. 샤를 법칙(온도, 부피)^④

- (1) 일정한 압력에서 일정량의 기체의 부피(V)는 온도가 1°C 높아질 때마다 0°C 부피(V₀)의 $\frac{1}{273}$ 씩 증가
- (2) 일정한 압력에서 일정량의 기체의 절대 온도(T)와 부피(V)는 비례하며, 처음 절대 온도(T₁)와 부피(V₁)의 비는 나중 절대 온도(T₂)와 부피(V₂)의 비와 같음

$$\frac{V}{T}=k(k: \text{상수}), \frac{V_1}{T_1}=\frac{V_2}{T_2}$$



▲ 샤를 법칙과 그래프 (기체의 양(mol)과 압력(P) 일정)

4. 보일 · 샤를 법칙^⑤: 일정량의 기체의 부피(V)는 압력(P)에 반비례, 절대 온도(T)에 비례

① 압력

$$\text{압력(Pa)} = \frac{\text{작용하는 힘(N)}}{\text{힘을 받는 면의 넓이(m}^2\text{)}}$$

② 기체의 압력이 나타나는 방향

자유롭게 운동하는 기체 분자들이 모든 방향으로 충돌하므로 기체의 압력은 모든 방향에서 같은 크기로 작용한다.

③ 보일 법칙의 예

- 자동차 타이어에 들어 있는 공기 때문에 압력에 따라 부피가 변화되어 충격이 완화된.
- 잠수부의 호흡으로 만들어진 기포는 수면 위로 올라올수록 압력이 작아지므로 기포의 부피가 커진다.

④ 샤를 법칙의 예

- 풍선을 액체 질소에 넣으면 쪼그라든다.
- 찌그러진 탁구공을 뜨거운 물에 넣으면 편진다.

⑤ 샤를 법칙의 공식 유도

$V = V_0 + \frac{V_0}{273}t = \frac{V_0}{273}(273+t)$ 에서
절대 온도(T)=섭씨 온도(t)+2730이므로
 $V = \frac{V_0}{273}T$ 이다.
 $\frac{V_0}{273}$ 는 일정한 상수값이므로 k로 나타내면 $V = kT$ 이다.

⑥ 보일 · 샤를 법칙

$$\frac{PV}{T}=k$$



혼합 기체와 부분 압력

1등급 대비 단원

★ 2025 수능 출제 분석

• **물 분율**: 주어진 화학 반응식과 초기 상태의 A(g)의 몰 분율에 따른

$\frac{D(g) \text{의 부분 압력}(P_D)}{C(g) \text{의 부분 압력}(P_C)}$ 의 그래프를 파악하여 $\frac{P_D}{P_C}$ 의 값이 최대가 될까지 반응한 C(g)의 양을 추론하는 문제가 어렵게 출제되었다.

대비년도	출제 개념	난이도
2025 수능	몰 분율	***
2025 9월	부분 압력, 기체 반응	*** / ****
2025 6월	부분 압력, 몰 분율	*** / ****
2024 수능	몰 분율	***

1 부분 압력 법칙

1. **부분 압력 법칙**^①: 혼합 기체의 전체 압력은 각 성분 기체의 부분 압력의 합

(1) **부분 압력과 전체 압력**: 부분 압력은 서로 반응하지 않는 2가지 이상의 기체가 같은 용기 속에 혼합되어 있을 때, 각 성분 기체가 나타내는 압력으로 전체 압력은 혼합된 각 기체의 부분 압력의 합

① **부분 압력**: 일정한 온도 T에서 n_A 만큼의 양(mol)의 기체 A를 부피가 V인 용기에 넣었을 때의 압력을 P_A ^②, n_B 만큼의 양(mol)의 기체 B를 부피가 V인 용기에 넣었을 때의 압력을 P_B 라고 하면, 이상 기체 방정식으로부터 다음과 같은 관계식이 성립

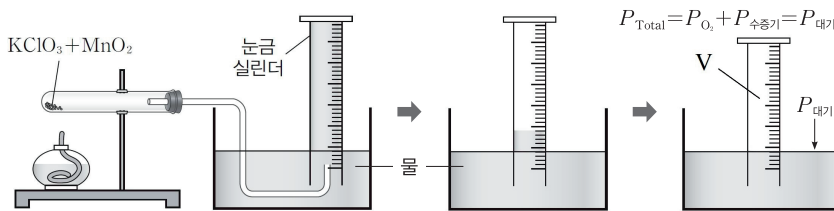
$$P_A = \frac{n_A RT}{V}, P_B = \frac{n_B RT}{V}$$

② **전체 압력**: 일정한 온도 T에서 서로 반응하지 않는 n_A 만큼의 양(mol)의 기체 A와 n_B 만큼의 양(mol)의 기체 B를 부피가 V인 용기에 함께 넣어 혼합하면 혼합 기체의 전체 압력 P_{Total} 는 전체 양(mol)($n_A + n_B$)에 비례

$$P_{\text{Total}} \stackrel{\text{③}}{=} (n_A + n_B) \frac{RT}{V} = P_A + P_B$$

2. 기체의 분자량 측정

(1) **실험 과정 및 결과**^④



▲ 기체의 분자량 측정 실험 과정

(2) **기체의 분자량 M**: 측정한 결과를 이상 기체 방정식에 대입하여 구함

$$PV = nRT = \frac{w}{M} RT \Rightarrow \text{기체의 분자량 } M_{O_2} = \frac{wRT}{PV} = \frac{(w_{\text{전}} - w_{\text{후}})RT}{(P_{\text{대기}} - P_{\text{수증기}})V}$$

2 물 분율

1. **몰 분율**: 혼합 기체에서 각 성분 기체의 양(mol)을 전체 기체의 양(mol)으로 나눈 값

$$A \text{의 몰 분율}(X_A) = \frac{A \text{의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}} = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

$$B \text{의 몰 분율}(X_B) = \frac{B \text{의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}} = \frac{n_B}{n_A + n_B}$$

2. **부분 압력과 몰 분율**: 혼합 기체에서 각 성분 기체의 부분 압력은 전체 압력(P_{Total})에 그 기체의 몰 분율을 곱한 값 **꼭 외워!**

$$P_A = P_{\text{Total}} \times \frac{n_A}{n_A + n_B} = P_{\text{Total}} \times X_A \stackrel{\text{⑤}}{=} P_B = P_{\text{Total}} \times \frac{n_B}{n_A + n_B} = P_{\text{Total}} \times X_B$$

1 부분 압력 법칙

1801년, 혼합 기체의 전체 압력은 각 성분 기체의 부분 압력의 합과 같다는 사실을 돌턴이 밝혀냈다.

2 A의 부분 압력(P_A)

용기 내에 기체 A만 있다고 가정했을 때의 압력

3 $P_{\text{Total}} = P_A + P_B$

성분 기체는 혼합되어도 분자 간에는 인력이나 반발력이 작용하지 않는다.

출제 2025 대비 9월 모평 8번, 20번
2025 대비 6월 모평 15번

★ 6월 모평에는 $PV \propto n$ (T 일정)임을 이용하여 부분 압력을 구하는 보통의 문제, 9월 모평에는 $P \propto T$ (V, n 일정)임을 이용하여 기체의 양을 추론하는 어려운 문제가 출제되었다.

4 실험 과정

- ① 생성된 기체를 물이 가득 들어 있는 눈금 실린더에서 포집(수상치환 방식)
- ② 생성된 기체의 질량은 반응이 일어난 시험관의 질량 변화를 측정하여 구함
- ③ 눈금 실린더 안과 밖의 수면 높이를 같게 하여 포집한 기체의 부피 V를 측정
- ④ 눈금 실린더 속 전체 압력(P_{Total})은 대기압($P_{\text{대기}}$)과 같으며 눈금 실린더에 포집한 기체는 반응의 순수한 생성물이 아니라 눈금 실린더 속 물 표면에서 증발한 수증기도 포함되므로 생성된 기체의 압력($P_{\text{생성물}}$)과 수증기의 압력($P_{\text{수증기}}$)을 합한 값

$$P_{\text{생성물}} = P_{\text{대기}} - P_{\text{수증기}}$$

5 A의 몰 분율

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B} = \frac{P_A}{P_{\text{Total}}}$$

출제 2025 대비 수능 19번
2025 대비 6월 모평 18번

★ 6월 모평에는 혼합 기체의 성질을 이용하여 몰 분율을 구하는 문제, 수능에는 화학 반응식과 처음 기체에 대한 자료를 통해 반응 전후 압력의 비를 구하는 문제가 어렵게 출제되었다.



1 기체의 성질

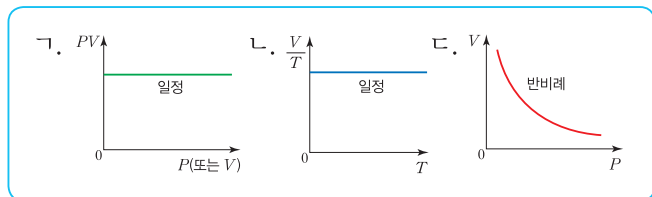
01 기체의 압력과 부피에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 틀린 것은 ×에 표시하시오.

- (1) 기체의 압력은 기체 분자들의 끊임없는 운동에 의해 나타난다. 1(○, ×)
- (2) 압력은 분자의 충돌 횟수가 적을수록, 분자의 운동 속도가 느릴수록 커진다. 2(○, ×)
- (3) 기체의 부피는 기체를 담고 있는 용기의 부피와 다르다. 3(○, ×)
- (4) 온도가 일정할 때 기체에 가해지는 압력이 커지면 기체의 부피는 작아진다. 4(○, ×)

02 다음 기체의 법칙과 관련 있는 공식을 각각 옳게 연결하시오.

- | | |
|---------------|----------------------------------|
| 5 보일 법칙 ㉠ | • ㉠ $PV = nRT$ |
| 6 아보가드로 법칙 ㉡ | • ㉡ $V = V_0 + \frac{V_0}{273}t$ |
| 7 샤를 법칙 ㉢ | • ㉢ $P_1V_1 = P_2V_2$ |
| 8 이상 기체 방정식 ㉣ | • ㉣ $V = kn(k: 상수)$ |

03 다음 중 보일 법칙과 관련된 그래프를 모두 고르시오.



(9)

04 압력이 일정한 기체 A의 온도를 T_1 에서 T_2 로 높였을 때 다음에서 물리량이 어떻게 변할지 증가, 일정, 감소로 나누어 답하시오.

가. 압력	나. 분자 수	다. 부피
르. 밀도	미. 평균 운동 에너지	비. 평균 운동 속도

- (1) 증가 (10)
- (2) 일정 (11)
- (3) 감소 (12)

05 다음은 아보가드로 법칙에 대한 설명이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

- (1) 일정한 온도와 압력에서 기체의 부피(V)는 기체의 양에 (13)한다.
- (2) 기체 1몰은 0°C, 1기압에서 (14) L의 부피를 차지한다.
- (3) 기체 A 1몰의 부피가 20L이다. 기체 A와 동일한 온도와 압력 조건에서 기체 B 3몰의 부피는 (15) L이다.

2 이상 기체 방정식

06 다음 조건에서 기체의 분자량 또는 질량을 구하시오. (기체 상수 R은 0.082atm·L/mol·K이다.)

- (1) 200K, 1기압에서 기체 A 20g의 부피가 4L일 때, A의 분자량(g/mol)을 구하시오. (16)
- (2) 127°C, 2기압에서 밀도가 2g/L인 기체 B의 분자량(g/mol)을 구하시오. (17)
- (3) 27°C, 1기압에서, 수증기(H₂O)의 부피가 4.1L일 때 수증기의 질량(g)을 구하시오. (단, H, O의 원자량은 각각 1, 16이다.) (18)

07 기체 분자 운동론에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 틀린 것은 ×에 표시하시오.

- (1) 기체는 끊임없이 규칙적인 직선 운동을 한다. (19 ○, ×)
- (2) 기체 분자 자체의 크기는 기체가 차지하는 부피에 비하여 무시할 수 있을 정도로 작다. (20 ○, ×)
- (3) 기체 분자의 평균 운동 에너지는 절대 온도에 반비례한다. (21 ○, ×)

08 부피가 같은 강철 용기 (가)~(다)에 서로 반응하지 않는 기체 X와 Y가 담겨 있다. 다음 중 (가)~(다)의 물리량의 크기가 같은 것을 모두 고르시오. (단, 온도는 같고 X의 분자량은 Y의 2배이다.)

X 4몰 (가)	Y 8몰 (나)	X 2몰 Y 4몰 (다)
-------------	-------------	---------------------

가. 밀도 나. 평균 운동 에너지 다. 압력

(22)

정답

01 ○ 02 × 03 × 04 ○ 05 ㉠-㉢ 06 ㉡-㉣ 07 ㉢-㉣ 08 ㉢-㉣ 09 가, 다 10 다, 미, 비 11 가, 나 12 르 13 비례 14 22.4 15 60
16 82 g/mol 17 32.8 g/mol 18 3 g 19 × 20 ○ 21 × 22 가, 나



기체 반응

1등급 대비 문제 특강

- 이 유형은 기체 반응 실험과 기체의 부분 압력이 제시된다. 화학 반응식의 양적 관계를 통해 제시된 미지수를 구하는 형태로 주로 출제된다.

다음은 기체와 관련된 실험이다.

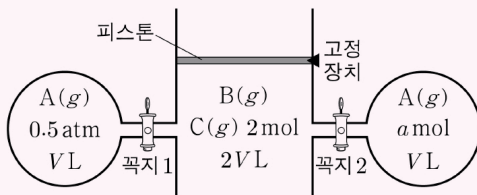
2025 대비 9월 모평 20

[화학 반응식]



[실험 과정]

(가) 온도 T K에서 꼭지로 분리된 실린더와 두 강철 용기에 $\text{A(g)} \sim \text{C(g)}$ 를 그림과 같이 넣는다.



(나) 꼭지 1을 열고 반응을 완결시킨다.

(다) 꼭지 2를 열고 고정 장치를 제거한 후, 반응을 완결시킨다.

[실험 결과]

○ 각 과정 후 실린더 속 기체의 부분 압력

과정	부분 압력(atm)		
	A(g)	B(g)	C(g)
(가)		x	$5P$
(나)	0	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$
(다)			$8P$

○ (다) 과정 후 혼합 기체의 전체 압력과 부피는 각각 1 atm과 $\frac{25}{6}V$ L이다.

$a \times x$ 는? (단, 온도는 일정하고, 연결관의 부피는 무시한다.) (3점)

- ① $\frac{7}{4}$ ② $\frac{21}{8}$ ③ $\frac{7}{2}$ ④ $\frac{21}{4}$ ⑤ 7



단서+발상

[단서] 기체와 관련된 실험이 제시되어 있다.

[발상] 압력과 부피를 이용하여 기체의 양(mol)을 추론할 수 있다.

| 문제 풀이 순서 |

step 1 기체의 압력과 부피를 곱하여 기체의 양(mol)을 구한다.

- $PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} \Rightarrow T$ 가 일정하면 $n \propto PV$
- (가)에서 왼쪽 강철 용기에 있는 A(g)의 양(mol)을 $0.5Vm$ 이라고 하면, 실린더에 들어 있는 B(g)의 양(mol)은 $2xVm$, C(g)의 양(mol)은 $\boxed{1}$ 이다.

step 2 화학 반응식을 이용하여 화학 반응식의 양적 관계를 구한다.

- (나)에서 꼭지 1을 열고 반응을 완결시켰을 때 A(g)의 부분 압력(atm)이 $\boxed{2}$ 이므로 A(g)는 모두 반응했고 양적 관계는 다음과 같다.

	A(g)	+	3B(g)	$\rightarrow$	2C(g)
반응 전(mol)	$0.5Vm$		$2xVm$		$10PVm$
반응 (mol)	$-0.5Vm$		$-1.5Vm$		Vm
반응 후(mol)	0		$(2x-1.5)Vm$		$(10P+1)Vm$

- (나) 과정 후 B(g)와 C(g)의 부분 압력(atm)이 $\boxed{3}$ 로 같으므로 $(2x-1.5)Vm = (10P+1)Vm \Rightarrow x = 5P+1.25 \dots \text{식 (1)}$

- (나) 과정 후 혼합 기체의 압력과 부피는 각각 $\frac{4}{3}$ atm, $3V$ L이므로 혼합 기체의 양(mol)은 $4Vm$ 이고, 이는 (나) 과정 후 B(g)와 C(g)의 양(mol) 합과 같다.

$$4Vm = (2x-1.5)Vm + (10P+1)Vm \leftarrow \text{식 (1) 대입}$$

$$= (10P+2.5-1.5)Vm + (10P+1)Vm$$

위 식을 풀면 $P=0.1$ 이고, $x=\boxed{4}$ 이다.

따라서 (나) 과정 후 왼쪽 강철 용기와 실린더에 들어 있는 B(g)와 C(g)의 양(mol)은 각각 $2Vm$, $2Vm$ 이다.

- (다) 과정 후 혼합 기체의 전체 압력과 부피는 각각 1 atm과 $\frac{25}{6}V$ L이므로

혼합 기체의 양(mol)은 $\frac{25}{6}Vm$ 이다. 이 중에서 C(g)의 부분 압력이

$\boxed{5}$ ($=0.8$) atm이므로 C(g)의 양(mol)은 $\frac{10}{3}Vm$ 이다.

(나) 과정 후 C(g)의 양(mol)은 $2Vm$ 이므로 (다) 과정에서 C(g)의 양(mol)은 $\frac{4}{3}Vm$ 만큼 생성되었다. 이 반응의 양적 관계는 다음과 같다.

	A(g)	+	3B(g)	$\rightarrow$	2C(g)
반응 전(mol)	a		$2Vm$		$2Vm$
반응 (mol)	$-\frac{2}{3}Vm$		$-\frac{6}{3}Vm$		$\frac{4}{3}Vm$
반응 후(mol)	$a-\frac{2}{3}Vm$		0		$\frac{10}{3}Vm$

(다) 과정 후 혼합 기체의 양(mol)은 $\frac{25}{6}Vm$ 이므로

$$a-\frac{2}{3}Vm+\frac{10}{3}Vm=\frac{25}{6}Vm, \text{ 이 식을 풀면 } a=\frac{3}{2}Vm \text{이다.}$$

step 3 $a \times x$ 를 구한다.

- $a = \frac{3}{2}Vm$, $x = \frac{7}{4}$ 이다.

- (가)에서 C(g)의 양(mol)은 $10PVm$ 로 계산했는데 그림에서 보면 C(g)의 양(mol)은 $\boxed{6}$ 이다. $P=0.1$ 이므로 $Vm=2$ 이다.

- 따라서 $a \times x = \frac{3}{2}Vm \times x = \frac{3}{2} \times 2 \times \frac{7}{4} = \frac{21}{4}$ 이다.

| 선택지 분석 |

$$\textcircled{4} a \times x = \frac{3}{2}Vm \times x = \frac{3}{2} \times 2 \times \frac{7}{4} = \frac{21}{4}$$

$\therefore$ 정답은 $\textcircled{4} \frac{21}{4}$ 이다.



이 유형을 대비하기 위해서는 기체의 압력과 부피의 곱하여 기체의 양을 구하고 화학 반응식을 이용하여 화학 반응식의 양적 관계를 구할 수 있어야 한다.

$$2.9 \text{ d} 8.5 \left(\frac{7}{4} \right) = 5.175 \times \frac{7}{2} = 18.1125 \text{ L} \quad [\text{답}]$$



1 기체의 성질

A01 *** 2024 실시 7월 학평 19

다음은 X(g)와 Y(g)에 대한 자료이다.

- 0 °C, P_1 atm에서 X(g) 1 mol의 부피 : 3a L
- P_2 atm에서 Y(g) 1.5 mol의 온도에 따른 부피

온도(°C)	x	0	t	$2t$
부피(L)	$2a$		$10a$	$14a$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 0 °C는 273 K이다.) (3점)

[보기]

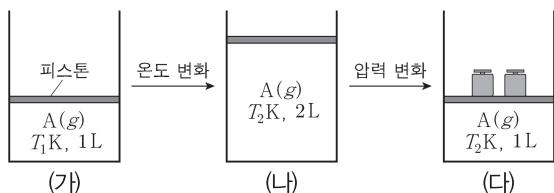
- ㄱ. $x + 2t = 182$ 이다.
- ㄴ. x °C, P_1 atm일 때, X(g) 1 mol의 부피는 1.5a L이다.
- ㄷ. $P_1 : P_2 = 1 : 3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

A02 *** 2021 대비 6월 모평 7



그림 (가)는 실린더에 A(g)가 들어 있는 상태를, (나)와 (다)는 (가)에서 순차적으로 조건을 달리한 후의 평형 상태를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 대기압은 일정하고, 2개의 추의 질량은 같으며 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

[보기]

- ㄱ. $T_1 = 2T_2$ 이다.
- ㄴ. A(g)의 압력은 (다)에서가 (가)에서의 2배이다.
- ㄷ. 온도를 T_2 K로 유지하며 (다)에서 추 1개를 제거하면 A(g)의 부피는 $\frac{3}{2}$ L가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

A03 *** 2020 실시 4월 학평 3

표는 같은 양(mol)의 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

기체	압력(기압)	부피(L)	온도(K)
(가)	1	1	200
(나)	x	2	200
(다)	2	2	y

$x \times y$ 는?

- ① 200 ② 400 ③ 600 ④ 800 ⑤ 1000

A04 *** 2021 대비 수능 6



표는 온도 T에서 X(g)와 Y(g)에 대한 자료이다.

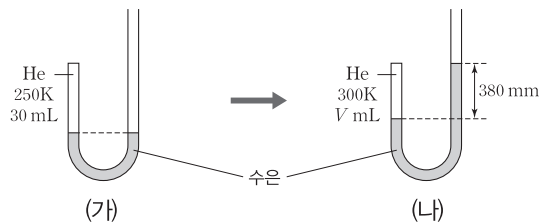
기체	화학식량	압력(atm)	밀도(g/L)
X(g)	x	1	$3a$
Y(g)	y	2	$2a$

$\frac{x}{y}$ 는?

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

A05 *** 2017 실시 4월 학평 4

그림 (가)는 한쪽 끝이 막힌 J자관에 250 K의 He 30 mL가 들어 있는 모습을, (나)는 (가)에서 He의 온도를 높이고 수은을 추가한 후의 모습을 나타낸 것이다.



(나)에서 V는? (단, 대기압은 760 mmHg이고, 수은의 밀도 변화와 증기 압력은 무시한다.)

- ① 18 ② 20 ③ 24 ④ 25 ⑤ 27



1등급 대비 기출 문제

FOR THE FIRST CLASS LEVEL

B43 ★ 1등급 대비 2025 대비 수능 19

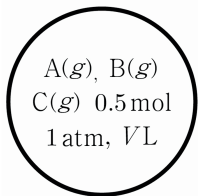


다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)와 D(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.

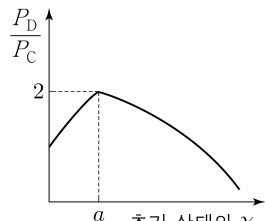


그림 (가)는 온도 T 에서 강철 용기에 A(g)~C(g)를 넣은 초기 상태를 나타낸 것이다. 초기 상태에서 C(g)의 양은 0.5 mol이고 전체 기체의 양은 n mol로 일정하다. (나)는 (가)에서 A(g)와 B(g)의 양(mol)을 달리하여 반응을 완결시켰을 때, 초기 상태의 A(g)의 몰 분율(χ_A)에 따른 $\frac{P_D}{P_C}$ 의 부분 압력(P_D)을 나타낸

것이고, $\frac{P_D}{P_C}$ 의 최댓값은 2이다. 초기 상태 χ_A 이 $\frac{9}{5}a$ 일 때, 반응이 완결된 후 A(g)의 부분 압력은 x atm이다.



(가)



(나)

$n \times x$ 는? (단, 온도는 T 로 일정하다.) (3점)

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

B44 ★ 1등급 대비 2025 대비 9월 모평 20



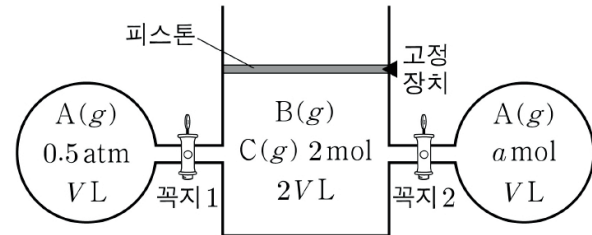
다음은 기체와 관련된 실험이다.

[화학 반응식]



[실험 과정]

(가) 온도 T K에서 꼭지로 분리된 실린더와 두 강철 용기에 A(g)~C(g)를 그림과 같이 넣는다.



(나) 꼭지 1을 열고 반응을 완결시킨다.

(다) 꼭지 2를 열고 고정 장치를 제거한 후, 반응을 완결시킨다.

[실험 결과]

○ 각 과정 후 실린더 속 기체의 부분 압력

과정	부분 압력(atm)		
	A(g)	B(g)	C(g)
(가)		x	$5P$
(나)	0	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$
(다)			$8P$

○ (다) 과정 후 혼합 기체의 전체 압력과 부피는 각각 1 atm과 $\frac{25}{6}V$ L이다.

$a \times x$ 는? (단, 온도는 일정하고, 연결관의 부피는 무시한다.) (3점)

- ① $\frac{7}{4}$ ② $\frac{21}{8}$ ③ $\frac{7}{2}$ ④ $\frac{21}{4}$ ⑤ 7



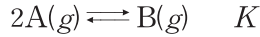
고난도 대비 기출 문제

FOR THE FIRST CLASS LEVEL

J25 ★ 고난도 2025 대비 수능 18



다음은 $A(g)$ 로부터 $B(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식과 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.



표는 실린더 속에 $A(g)$ 와 $B(g)$ 가 들어 있는 초기 상태, 초기 상태에서 반응이 일어나 도달한 평형 I, I에서 온도를 변화시켜 도달한 평형 II에 대한 자료이다.

상태	실린더 속 기체의 밀도(상대값)	온도(K)	$\frac{B(g) \text{의 질량}(g)}{A(g) \text{의 질량}(g)}$	K
초기		T	14	
I	3	T	x	K_1
II	2	$\frac{9}{8}T$	$\frac{2}{3}$	K_2

$x \times \frac{K_1}{K_2}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 압력은 P_{atm} 으로 일정하다.)

- ① 24 ② 32 ③ 40 ④ 48 ⑤ 56

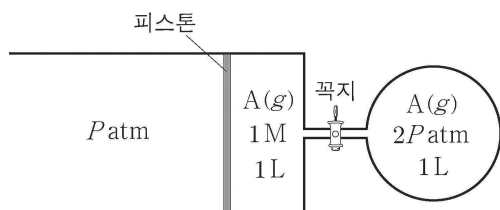
J26 ★ 고난도 2023 대비 6월 모평 20



다음은 $A(g)$ 로부터 $B(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식과 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.



그림은 온도 T 에서 꼭지로 분리된 실린더와 강철 용기에 $A(g)$ 가 각각 들어 있는 초기 상태를 나타낸 것이다. 실린더와 강철 용기에서 반응이 진행되어 각각 도달한 평형 상태에서 실린더 속 $A(g)$ 의 몰 분율은 $\frac{1}{3}$ 이고, 강철 용기 속 $B(g)$ 의 몰 농도는 $x \text{ M}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 외부 압력은 일정하고, 연결관의 부피 및 피스톤의 마찰은 무시한다.) (3점)

[보기]

- ㄱ. T 에서 $K=2$ 이다.
 ㄴ. $x=\frac{4}{3}$ 이다.
 ㄷ. 꼭지를 연 후 새로운 평형에 도달하면 전체 기체의 부피는 $\frac{13}{3}L$ 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

J27 ★ 고난도 2023 대비 9월 모평 18



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

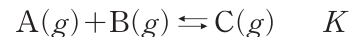
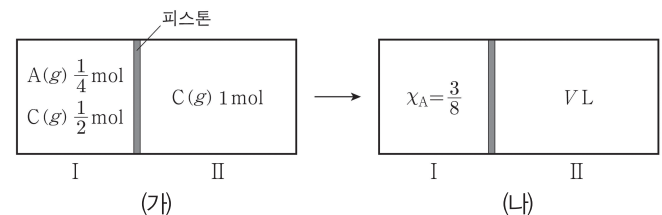


그림 (가)는 피스톤으로 분리된 실린더 I에 $A(g)$ 와 $C(g)$ 를, II에 $C(g)$ 를 넣은 초기 상태를, (나)는 I과 II 모두에서 반응이 진행되어 각각 평형에 도달한 것을 나타낸 것이다. (가)에서 I과 II의 부피의 합은 $2L$ 이고, (나)의 I에서 A의 몰 분율(χ_A)은 $\frac{3}{8}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 T 로 일정하고, 피스톤의 마찰과 부피는 무시한다.) (3점)

[보기]

- ㄱ. $V=\frac{6}{5}$ 이다.
 ㄴ. $K=25$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 피스톤을 제거한 후 새로운 평형에 도달하면 A의 몰 분율은 $\frac{1}{4}$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

★ 화학 II 등급컷

❖ 컷 구분 원점수는 실제 점수와 약간의 차이가 있을 수 있습니다.

1회 [2024년 실시 5월 학평]

등급	원점수	표준점수
1	44	76
2	31	64
3	20	54
4	14	48
5	10	45
6	9	44
7	6	41
8	4	39

6회 [2025년 대비 9월 모평]

등급	원점수	표준점수
1	47	69
2	43	66
3	35	60
4	22	50
5	14	44
6	11	41
7	9	40
8	7	38

2회 [2024년 대비 6월 모평]

등급	원점수	표준점수
1	35	75
2	25	63
3	17	53
4	13	49
5	11	46
6	9	44
7	7	41
8	5	39

7회 [2023년 실시 10월 학평]

등급	원점수	표준점수
1	41	74
2	31	64
3	22	55
4	16	49
5	12	45
6	10	43
7	8	41
8	6	39

3회 [2025년 대비 6월 모평]

등급	원점수	표준점수
1	45	73
2	36	65
3	26	56
4	18	49
5	14	46
6	10	42
7	8	41
8	5	38

8회 [2024년 실시 10월 학평]

등급	원점수	표준점수
1	47	75
2	36	66
3	24	56
4	13	47
5	10	44
6	9	43
7	7	42
8	5	40

4회 [2024년 실시 7월 학평]

등급	원점수	표준점수
1	38	75
2	27	63
3	20	55
4	15	49
5	12	46
6	10	44
7	7	40
8	5	38

9회 [2024년 대비 수능]

등급	원점수	표준점수
1	40	70
2	34	64
3	27	58
4	20	51
5	15	46
6	11	42
7	7	38
8	5	36

5회 [2024년 대비 9월 모평]

등급	원점수	표준점수
1	47	73
2	38	66
3	26	56
4	17	49
5	13	45
6	10	43
7	7	40
8	5	39

10회 [2025년 대비 수능]

등급	원점수	표준점수
1	44	69
2	39	65
3	32	59
4	22	51
5	15	45
6	10	41
7	7	39
8	5	37



★ 최신 연도별 모의고사 10회

[제한시간: 30분]

- 01회 2024 실시 5월 학력평가
- 02회 2024 대비 6월 모의평가
- 03회 2025 대비 6월 모의평가
- 04회 2024 실시 7월 학력평가
- 05회 2024 대비 9월 모의평가
- 06회 2025 대비 9월 모의평가
- 07회 2023 실시 10월 학력평가
- 08회 2024 실시 10월 학력평가
- 09회 2024 대비 대학수학능력시험
- 10회 2025 대비 대학수학능력시험

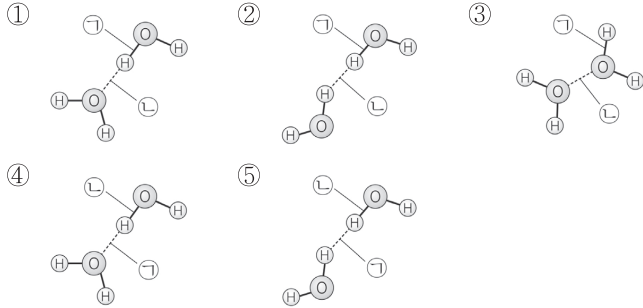


제1회

과학탐구 영역(화학 II)

*정답 및 해설 478~480p

1. 다음 중 물(H_2O) 분자와 관련된 결합 모형에서 공유 결합(㉠)과 수소 결합(㉡)을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?



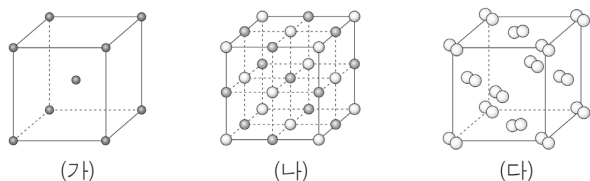
2. 다음은 실생활에서 일어나는 현상에 대한 선생님과 학생의 대화이다.

선생님: 수영장 물속에 있다가 물 밖으로 나오면 추위를 느낍니다.
이는 몸에 묻어 있는 ㉠ 물이 기화하는 반응이 일어날 때,
물이 몸의 열을 흡수하기 때문입니다.
학 생: 반응이 일어날 때 항상 주위로부터 열을 흡수하나요?
선생님: 꼭 그렇지는 않아요. ㉡ (가) 은 반응이
일어날 때 주위로 열을 방출합니다.

다음 중 ㉠의 엔탈피 변화(ΔH)의 부호와 (가)로 가장 적절한 것은?

- | | | | |
|------------|------------|------------|-----------|
| ΔH | (가) | ΔH | (가) |
| ① - | 물이 어는 반응 | ② + | 물이 어는 반응 |
| ③ - | 얼음이 녹는 반응 | ④ + | 얼음이 녹는 반응 |
| ⑤ - | 숯이 연소되는 반응 | | |

3. 그림은 고체 (가) ~ (다)의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다.
(가) ~ (다)는 $\text{Na}(s)$, $\text{I}_2(s)$, $\text{KCl}(s)$ 을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (나)는 $\text{KCl}(s)$ 이다.
ㄴ. (다)는 분자 결정이다.
ㄷ. 전기 전도성은 (가) > (나)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

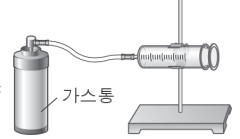
4. 다음은 A와 B의 분자량을 구하기 위한 실험이다. 기체 상수는 $0.08 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$ 이다.

[실험 과정]

(가) 기체 A가 들어 있는 가스통을 준비한다.

(나) 그림과 같은 장치로 주사기에 기체

A를 모은 후, 주사기 속 기체 A의
부피(V)와 가스통의 질량 변화량
($|\Delta w|$)을 측정한다.



(다) 실험실의 온도(T)와 대기압(P)을 측정한다.

(라) 기체 A 대신 기체 B가 들어 있는 가스통을 이용하여 과정
(나)와 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

기체	$V(\text{mL})$	$ \Delta w (\text{g})$	$T(\text{K})$	$P(\text{atm})$
A	200	0.2	300	1
B	100	㉠	300	1

○ 이 실험으로부터 구한 A와 B의 분자량은 각각 M 와 $3M$ 이다.

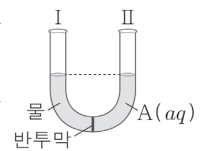
M 과 ㉠으로 옳은 것은? (단, 주사기 내부의 마찰은 무시한다.)

- | | | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| | M | ㉠ | | M | ㉠ |
| ① | 24 | 0.1 | ② | 48 | 0.1 |
| ③ | 24 | 0.3 | ④ | 48 | 0.3 |
| ⑤ | 24 | 0.6 | | | |

5. 다음은 삼투압과 관련된 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 25°C , 1 atm 에서 그림과 같이 반투막
으로 분리된 U자관의 I에 물 100 mL를,
II에 $0.1 \text{ M A}(aq)$ 100 mL를 각각
넣었다.



(나) 충분한 시간이 흐른 후, U자관의 I에서와 II에서의 수면
높이 차를 측정하였더니 h_1 이었다.

(다) $0.1 \text{ M A}(aq)$ 대신 $0.2 \text{ M B}(aq)$ 를 사용하여 과정 (가)와
(나)를 반복하였더니 수면 높이 차는 h_2 이었다.

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

- ㄱ. (나)에서 물은 반투막을 통과하지 않는다.
ㄴ. (나) 과정 후 수면의 높이는 II에서가 I에서보다 높다.
ㄷ. $h_2 > h_1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ