

극한효율  
극한요플

# 화학 I

수능 성적을 올리는 가장 빠른 방법

2020  
수능대비

# 샘플

탐정일 팀

# 극한효율 공부법

공부시간은 적게, 성적향상은 크게!  
극한의 효율, 아래 2가지를 알려주니까 가능하죠.

## WHAT 무엇(What)을 공부해야하는지 빠르게 알려줄게요.

무엇을 공부해야 성적이 오를까요? 바로 ① 자주 나오는 개념과 ② 자신이 취약한 부분이죠. 보통 수험생들은 개념을 공부하고 기출문제를 무조건 여러 번 풀기에 급급한데, 이렇게 많은 기출을 풀다보면 정작 자신이 부족한 부분과 빈출 개념을 딱 찾아내기 어렵습니다.

그래서 극한효율 문제집은 **올인원 문제**를 제시합니다. 6개년 기출에서 반복해 나온 자료와 모든 선택지가 하나의 문제로 되어있기 때문에, ① 자주 나오는 개념을 쉽게 파악하고 ② 자신이 취약한 부분을 바로 확인할 수 있습니다.

올인원 문제를 풀어보세요. 무엇을 공부해야할지 빠르게 알 수 있습니다.

## HOW 어떻게(How) 공부해야하는지 확실히 알려줄게요.

학습 수준(Level)에 따라 효과적인 공부 방법은 달라져요. 개념을 이해하지 못했다면 개념서를 봐야하고, 암기해야 하는 내용이 기억 안 난다면 정리해 외워야합니다. 보통 수험생들은 자신의 부족한 부분을 알더라도 그에 맞는 적절한 공부 방식을 찾지 못하고 헤맬니다.

그래서 극한효율 문제집은 **학습 레벨별 맞춤 솔루션**을 제시합니다. 단원별로 내 학습 레벨을 진단해주고, 앞으로의 학습 방향을 구체적으로 알려줍니다.

공부 계획을 세울 때, 이 맞춤 솔루션을 활용해보세요. 어떻게 공부해야할지 확실히 알 수 있습니다.

권장 학습순서

개념 공부 ▶ 올인원 문제풀이 ▶ 정답 및 해설 ▶ 현재 내 레벨과 맞춤 솔루션 확인 ▶ 솔루션 따라 취약한 단원 반복학습 ▶ 기출 체크로 실전 연습하며 마무리

# 문제집 구성

## 올인원 문제

**02 바이러스의 특성과 질병의 구분**  
**| All in one** 두 번째 문제

그림 (가)~(다)는 각각 대장균, 바이러스, 동물 세포 중 하나를 나타낸 것이고, 표는 사람의 8가지 질병을 A-E로 구분하여 나타낸 것이다.

아에 대한 설명으로 적절한지 아닌지 판단하십시오.

02-01	(가)는 세포 분열로 증식한다.	(O/X)
02-02	(가)는 세포막을 갖는다.	(O/X)
02-03	(가)는 세균 여과기를 통과한다.	(O/X)
02-04	(가)와 (나)는 모두 핵산을 가지고 있다.	(O/X)
02-05	(가)와 (다)는 모두 단백질질을 가지고 있다.	(O/X)

- 제시되는 자료와 O/X 문항은 모두 기출 문제에 나왔던 것을 재구성한 것입니다. 자료는 특히 자주 출제된 것 중, 각 단원별로 핵심 개념을 모두 담을 수 있도록 준비하였습니다.
- 가, 나, 다 중 하나로 자주 나오는 중요한 문항은 최대한 많이 풀어볼 수 있도록 여러 개 배치하였습니다. 또한, 가끔 나오는 개념도 놓치지 않도록 모두 포괄하는 구성으로 이루어져 있습니다.

## 기출 체크

**02 바이러스의 특성과 질병의 구분**  
**| 기출 체크**

다음은 결핵의 병원체를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]  
 (가) 결핵에 걸린 소에서 (가)와 (나)를 발견하였다. (가)와 (나)는 세균과 바이러스를 순서 없이 나타낸 것이다.  
 (나) (가)에서 발견한 (가)와 (나)를 각각 순수 분리하였다.  
 (다) 결핵의 병원체에 노출된 적이 없는 소 여러 마리를 두 집단으로 나누어 한 집단에는 (가)를, 다른 한 집단에는 (나)를 주사하였다. (가)를 주사한 집단이 소만 결핵에 걸렸다.  
 (라) (다)의 결핵에 걸린 소로부터 분리한 병원체는 (가)와 동일한 것으로 확인되었고, 세포 분열을 통해 증식하였다.

아에 대한 설명으로 옳은 것만을 (보)에서 있는 대로 고른 것은?  
 (보) 가) ~

가, (나)와 (나)는 모두 핵산을 갖는다.  
 나, (나)는 세포 구조로 되어 있다.  
 다, 결핵 치료 시에는 광역제가 사용된다.

① 가    ② 나    ③ 가, 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

02-22 | 표는 사람의 질병을 A와 B로 구분하여 나타낸 것이다. A와 B는 각각 감염성 질병과 비감염성 질병 중 하나이다.

구분	질병
A	① 홍역, ② 인플루엔자, ③ AIDS, ④ 독감, ⑤ 결핵
B	⑥ 뇌종양, ⑦ 당뇨병, ⑧ 백혈병

아에 대한 설명으로 옳은 것만을 (보)에서 있는 대로 고른 것은?

- 최근 출제된 기출 문제를 통해 실전 감각을 익히며 연습할 수 있습니다.
- 올인원 문제를 통해 학습한 자료와 문항이 실제 시험에서 어떻게 나오는지 확인할 수 있습니다.

극한효율 문제집은 문제편(올인원 문제, 기출 체크, 내 레벨과 앞으로의 학습 방향)과 정답편(정답과 해설)으로 구성되어 있습니다.

## 내 레벨과 앞으로의 학습 방향

### I 현재 내 레벨은?

	C Level	B Level	A Level	S Level	맞춘 개수 / My Level
01 생명현상의 특성	0-10개	11-20개	-	21개	(    개 /    )
02 바이러스의 특성과 질병의 구분	0-7개	8-15개	16-19개	20개	(    개 /    )
03 생명체의 구성 원소	0-6개	7-13개	14-19개	20개	(    개 /    )
04 세포 소기관	0-17개	2-16개	17-20개	21개	(    개 /    )
05 생명체의 구성 체계	0-9개	10-24개	25-30개	31개	(    개 /    )

### I 맞춤 솔루션

**S Level** **잘했어!** 이 문제만큼은 완벽히 마스터했는지?  
 지금까지 공부해왔던 것처럼 꼭 하면 된다. 기출 문제를 반복적으로 풀며 원하는 시간 내에 문제를 풀어나가는 연습을 꾸준히 하자.

**A Level** **여기서는 단원 간 개념 연결을 할 수 있어야해**  
 내가 틀린 문제에 사용된 개념들이 어느 단원에 속하는지 확인하고 개념들 사이의 연관성을 살핀다. 횡단 연관성은 추가적인 개념으로써 분류-정리해 놓자.

**B Level** **자주 나오는 게 있으니까 출제 포인트를 꼼꼼히 정리해두자-**  
 5개년 기출 문제를 두 번 본다. 문제의 그림 자료나 보기 문항에서 묻고 있는 출제 포인트를 모두 정리하자.

- 올인원 문제를 풀고, 맞춘 문항 개수를 통해 현재 자신의 학습 레벨을 확인할 수 있습니다.
- 각 학습 레벨별로 어떻게 공부해야 해당 부분을 완벽히 자신의 것으로 만들 수 있는지 맞춤 솔루션(앞으로의 학습 방향)을 구체적으로 제시합니다.

## 정답 및 해설

### I 정답

02-01 | X    02-02 | X    02-03 | O    02-04 | O    02-05 | O  
 02-06 | X    02-07 | O    02-08 | O    02-09 | X    02-10 | X  
 02-11 | X    02-12 | O    02-13 | X    02-14 | X    02-15 | O  
 02-16 | X    02-17 | X    02-18 | O    02-19 | O    02-20 | X  
 02-21 | ㉠    02-22 | ㉡

### I 해설

(가)는 바이러스, (나)는 동물 세포, (C)는 대장균(세균)이다.  
 A의 병위체> 바이러스, B> 세포, C> 균류, D> 변위된 프라이미오, E> 병위체가 있다. 외 병이다.

**TIP**, 각 질병의 병원체를 구분해보자.  
 광견병, 독감 바이러스, 홍역, 후천성 면역 결핍 증후군, 결핵, 세균성 식중독, 탄저병, 파상풍, 광우병, 고혈압, 꽃가루 알레르기, 낫모양 적혈구 빈혈증, 당뇨병, 할우병

02-01 (가)는 세포 분열로 증식한다. (C)는 핵이다.  
 → OO 바이러스는 세포 구조가 아니므로 세포 분열로 증식하지 않는다. 그리고 숙주세포 내에서 자기 증식을 할 수 있지만 스스로 분열하여 증식할 수는 없다.

- 제시된 자료를 해석하고, 문제에 접근하는 방법이 수록되어 있습니다. 논리의 진행 과정을 최대한 생략하지 않고, 자세하게 정리해 놓았으며 저자의 실전 팁도 포함되어 있습니다.
- 이해를 중점에 두고, 올인원 문제의 각 문항과 기출 체크의 문제에 대해 해설합니다.

# 차례

## I. 화학의 언어

01	문명과 화학	12
02	원소와 화합물	16
03	원소 분석	20
04	화학 반응에서의 양적 관계	24

### 내 레벨과 앞으로의 학습 방향 (1단원-1)

05	화학반응이 없는 양적 관계 #1	30
06	화학반응이 없는 양적 관계 #2	34
07	화학반응이 포함된 양적 관계 #1	38
08	화학반응이 포함된 양적 관계 #2	42

### 내 레벨과 앞으로의 학습 방향 (1단원-2)

## II. 개성 있는 원소

09	원자의 구성	48
10	보어의 원자 모형과 수소 선 스펙트럼	52
11	원자 모형	56
12	현대적 원자 모형	60

### 내 레벨과 앞으로의 학습 방향 (2단원-1)

13	전자 배치 규칙	66
14	주기율표	70
15	이온화에너지	74
16	원소의 주기적 성질	78
17	원소 추론	82

### 내 레벨과 앞으로의 학습 방향 (2단원-2)

### III. 아름다운 분자의 세계

18	이온 결합과 공유 결합	88
19	분자의 구조와 극성	92
20	분자의 구조와 극성 응용	96
21	탄소의 동소체	102
22	탄소화합물	106

내 레벨과 앞으로의 학습 방향 (3단원)

### IV. 닳은꼴 화학반응

23	산화와 환원의 개념	112
24	산화수	116
25	여러 가지 산화 환원 반응	120
26	산과 염기의 정의	126
27	중화반응에서의 양적 관계	130
28	DNA와 아미노산	134

내 레벨과 앞으로의 학습 방향 (4단원)

빠른 정답 확인	139
----------	-----

## 07 화학반응이 포함된 양적 관계 #1

### I. 화학의 언어

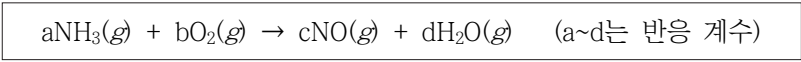
- 01 문명과 화학
- 02 원소와 화합물
- 03 원소 분석
- 04 화학반응에서의 양적 관계
- 05 화학반응이 없는 양적 관계 #1
- 06 화학반응이 없는 양적 관계 #2
- 07 화학반응이 포함된 양적 관계 #1
- 08 화학반응이 포함된 양적 관계 #2

# 07 화학반응이 포함된 양적 관계 #1

## | All in one 일곱 번째 문제

빈출 자료와 여기서 나올 수 있는 모든 개념을 한꺼번에 정리하자!

다음은 어떤 화학반응의 화학 반응식이다.



표의 실험 I은 반응물의 질량비를 달리하여 반응을 완결시켰을 때, 반응 전과 후 기체의 질량비에 대한 자료이며 II와 III은 반응물의 양을 달리하여 t°C, 1기압에서 수행한 실험에 대한 자료이다. (단, H, N, O의 원자량은 각각 1, 14, 16이고, 기체 1몰의 부피는 t°C, 1기압에서 24L이다. 또한 ⊕은 반응물 중 하나이다.)

실험	반응 전 질량 비		반응 후 질량 비	
I	NH <sub>3</sub> : O <sub>2</sub> = 1 : 4		⊕ : NO = x : 15	
	반응물의 양		생성물의 양	
	NH <sub>3</sub> (g)	O <sub>2</sub> (g)	NO(g)	H <sub>2</sub> O(g)
II	34g	100g		⊙ g
III	4.0몰	2.5몰	⊖ L	

이에 대한 설명으로 적절한지 아닌지 판단하시오.

- 07-01 a와 b는 각각 4, 5이다. (O/X)
- 07-02 c+d = 11이다. (O/X)
- 07-03 실험 II에서 NH<sub>3</sub>는 모두 반응하였다. (O/X)
- 07-04 ⊙ = 48이다. (O/X)
- 07-05 t°C, 1기압에서 ⊕+⊖ = 102이다. (O/X)
- 07-06 실험 II에서 전체 기체 분자 수는 반응 후보다 반응 전이 더 크다. (O/X)

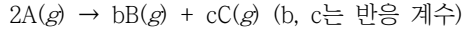


07-07	실험 III에서 생성된 기체는 총 5몰이다.	(O/X)
07-08	㉠은 4원자분자이다.	(O/X)
07-09	$x = 14$ 이다.	(O/X)
07-10	실험 III에서 $t^{\circ}\text{C}$ , 1기압일 때, 단위 부피당 기체 분자 수는 반응 전이 반응 후보다 작다.	(O/X)
07-11	분자량의 비는 ㉠ : $\text{H}_2\text{O} = 16 : 9$ 이다.	(O/X)
07-12	실험 II에서 남아있는 반응물의 몰수는 생성된 $\text{H}_2\text{O}$ 의 몰수보다 크다.	(O/X)
07-13	실험 II와 III에서 $\text{H}_2\text{O}$ 는 3몰씩 생성되었다.	(O/X)
07-14	실험 III에서 $t^{\circ}\text{C}$ , 1기압일 때, 단위 부피당 질량은 반응 전이 반응 후보다 작다.	(O/X)
07-15	실험 III에서 남은 $\text{NH}_3$ 를 모두 반응시키기 위한 $\text{O}_2$ 의 질량은 100g이다.	(O/X)

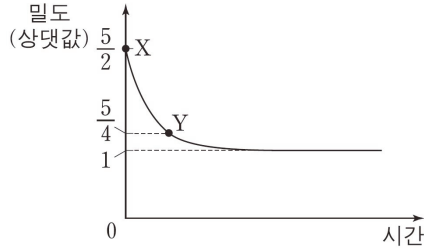
# | 기출 체크

[2017학년도 9월 평가원 20번]

07-16 | 다음은 A(g)가 분해되는 반응의 화학 반응식이다.



그림은 실린더에 A를 넣고 모두 분해시킬 때, 반응 시간에 따른 전체 기체의 밀도를 나타낸 것이다. 온도와 압력은 일정하고, X, Y에서 A의 질량은 각각  $w_x$ ,  $w_y$ 이다.



$\frac{w_y}{w_x}$  는? [3점]

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

[2017학년도 3월 교육청 17번]

07-17 | 다음은 기체 A와 B가 반응하는 화학 반응식이다.



표는 A와 B의 몰수를 달리하여 반응을 완결시켰을 때, 반응 전과 후 기체의 몰수에 대한 자료이다.

실험	반응 전 기체의 몰수		반응 후 전체 기체의 몰수
	A(g)	B(g)	
I	1	10	12
II	2	5	8
III	2	10	14

$\frac{c+d}{b}$  는? [3점]

- ①  $\frac{6}{7}$       ②  $\frac{7}{5}$       ③  $\frac{3}{2}$       ④  $\frac{8}{5}$       ⑤ 2

맞춤 문항 개수로 내 레벨 알아보고  
날 위한 솔루션 따라 공부하자!

# I 현재 내 레벨은?

	C Level	B Level	A Level	S Level	맞춘 개수 / My Level
05 화학반응이 없는 양적 관계 #1	0~2개	3~9개	10~14개	15개	(    개 /    )
06 화학반응이 없는 양적 관계 #2	0~5개	6~8개	9~14개	15개	(    개 /    )
07 화학반응이 포함된 양적 관계 #1	0~5개	6~8개	9~14개	15개	(    개 /    )
08 화학반응이 포함된 양적 관계 #2	0~6개	7~14개	15개	16개	(    개 /    )

# I 맞춤 솔루션

그렇지! 문제 푸는 데 걸리는 시간까지 줄이면 완벽!

**S**  
Level

지금까지 공부해왔던 것처럼 쭉 하면 된다. 다만 계산 문제는 시간도 중요하기 때문에, 원하는 시간 내에 문제를 풀어내는 연습을 꾸준히 해야 한다. 특히 이 단원에 속한 문제의 경우, 해설에 집필자가 실전에서 사용했던 방법으로도 설명되어 있으니 시간 단축에 활용해보도록 하자.

다른 단원의 개념도 적용시킬 줄 알아야해~

**A**  
Level

기체의 총괄성을 이해하는 것뿐만 아니라, 화학 반응식을 세우는 것도 중요합니다. 주어진 화합물 간의 반응식 혹은 완전 연소 반응식을 스스로 세울 줄 알아야합니다. 기출문제 중 3점 문제를 반복하여 풀어봅니다.

기체의 총괄성을 이해하고 적용하는 법을 공부해야겠다.

**B**  
Level

기체의 총괄성을 충분히 이해하지 못했다면, 1단원-2에 해당하는 유형의 문제를 풀 수 없거나, 보기 하나를 푸는 데에 많은 시간을 쓸 수밖에 없습니다. 올인원 문제의 해설을 보면서 풀이에서 어떻게 기체의 밀도, 질량, 압력, 부피 등을 이용하여 계산을 풀어갔는지 살펴보고, 기출문제 풀이를 통해 체득해봅시다.

막막하지..? 일단 문제 풀이의 실마리를 찾는 법을 연습해보자!

**C**  
Level

다섯 번째부터 여덟 번째 문제는 화학 1에서의 고난도 문제 단골 유형입니다. 올인원 문제의 해설을 천천히 읽어보면서 어느 부분부터 문제를 풀어나갔는지 확인하고, 개념서의 쉬운 문제만 두 번 이상 반복하여 풀어봅니다.

## 23 산화와 환원의 개념

### IV. 닭은꼴 화학반응

- 23 산화와 환원의 개념
- 24 산화수
- 25 여러 가지 산화 환원 반응
- 26 산과 염기의 정의
- 27 중화반응에서의 양적 관계
- 28 DNA와 아미노산

# 23 산화와 환원의 개념

## | All in one 스물세 번째 문제

빈출 자료와 여기서 나올 수 있는 모든 개념을 한꺼번에 정리하자!

다음은 몇 가지 화학 반응식 혹은 화학 반응과 관련된 현상이다. (단,  $t \sim z$ 는 반응 계수이며, A와 B는 분자식이다.  $\text{CO}_2$ 의 분자량은 44이다.)

- (가) 탄산칼슘( $\text{CaCO}_3$ )에 식초를 떨어뜨리면 이산화탄소가 발생한다.
- (나) 은수저에 생기는 검은 녹의 성분은 황화은( $\text{Ag}_2\text{S}$ )이다.
- (다) 삼산화황은 공기 중 물과 반응하여 황산( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )이 된다.
- (라)  $t\text{KMnO}_4(aq) + u\text{HCl}(aq) \rightarrow v\text{KCl}(aq) + w\text{MnCl}_2(aq) + 8\text{H}_2\text{O}(l) + 5\text{Cl}_2(g)$
- (마)  $\text{CO}(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow \text{COCl}_2(g)$
- (바)  $\text{CO}(g) + 2\text{A}(g) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(g)$
- (사)  $\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + x\text{CO}(g) \rightarrow y\text{Fe}(s) + z\text{CO}_2(g)$
- (자)  $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{B} + \text{CO}_2$

이에 대한 설명으로 적절한지 아닌지 판단하시오.

- 23-01 (가)와 (다)는 산화 환원 반응이 아니다. (O/X)
- 23-02 (사)와 (자)는 산화 환원 반응이다. (O/X)
- 23-03 물질 사이에 전자가 이동하는 반응이 아닌 것은 총 세 가지이다. (O/X)
- 23-04 (마)에서  $\text{Cl}_2$ 는 산화제이다. (O/X)
- 23-05 (라)에서 Mn의 산화수는 +7에서 +2로 감소한다. (O/X)
- 23-06 (바)에서 C는 환원되었고, O는 산화되었다. (O/X)
- 23-07 (나)에서 은(Ag)은 산화되었다. (O/X)
- 23-08 (마)와 (바)에서 C의 산화수가 가장 큰 것과 가장 작은 것의 차는 7이다. (O/X)

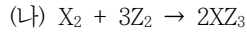
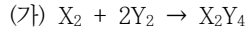
23-09	(마), (바), (사)에서 CO는 모두 환원제이다.	(O/X)
23-10	$t+u+v+w=22$ 이다.	(O/X)
23-11	$x+y+z=9$ 이다.	(O/X)
23-12	A는 $H_2$ , B는 $CaSiO_4$ 이다.	(O/X)
23-13	물에 삼산화황을 녹인 용액은 산성이다.	(O/X)
23-14	(사)에서 생성된 $CO_2$ 가 13.2g이라면 이동한 전자는 0.8몰이다.	(O/X)
23-15	(라)에서 반응한 HCl이 3.2몰이라면 이동한 전자는 2몰이다.	(O/X)

최신 기출문제를 풀어보면서 실전  
처럼 연습하자!

# | 기출 체크

[2019학년도 9월 평가원 14번]

23-16 | 다음은 2가지 산화 환원 반응의 화학 반응식과, 생성물에서 X의 산화수를 나타낸 것이다.



생성물	X의 산화수
$X_2Y_4$	-2
$XZ_3$	+3

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 1, 2주기 원소 기호이다.)

————— <보 기> —————

ㄱ.  $X_2Y_4$ 에서 Y의 산화수는 +2이다.

ㄴ. (나)에서  $X_2$ 는 산화된다.

ㄷ. 분자  $YZ$ 에서 Y의 산화수는 0보다 작다.

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

[2016학년도 6월 평가원 14번]

23-17 | 다음은 용광로에서 산화철을 철(Fe)로 제련할 때 일어나는 화학 반응이다.

코크스(탄소) + 산소 → 일산화 탄소

산화철 + 일산화 탄소 → 철 + 이산화 탄소

탄소(C) 72 g으로 만든 일산화 탄소(CO)를 모두 사용하여 산화철을 Fe로 제련하려고 한다. 산화철로  $Fe_2O_3$ 을 사용할 때와  $Fe_3O_4$ 을 사용할 때, 생성되는 Fe의 질량(g) 차는? (단, C, Fe의 원자량은 각각 12, 56이다. 모든 C는 CO가 된다고 가정하며, 산화철의 양은 충분하다.) [3점]

- ① 28                      ② 56                      ③ 72                      ④ 84                      ⑤ 112

# I 현재 내 레벨은?

	C Level	B Level	A Level	S Level	맞춘 개수 / My Level
23 산화와 환원의 개념	0~4개	5~12개	13~14개	15개	(    개 /    )
24 산화수	0~13개	14개	-	15개	(    개 /    )
25 여러 가지 산화 환원 반응	0~6개	7~12개	13~14개	15개	(    개 /    )
26 산과 염기의 정의	0~3개	4~20개	-	21개	(    개 /    )
27 중화반응에서의 양적 관계	0~10개	11~14개	15개	16개	(    개 /    )
28 DNA와 아미노산	0~15개	16개	-	17개	(    개 /    )

# I 맞춤 솔루션

**S**  
Level

좋았어!! 1회독 완료! 화학1이 마무리되어가니 조금만 더 힘내요!

지금까지 공부해왔던 것처럼 쭉 하면 된다. 특히 계산 문제인 스물다섯 번째 문제와 스물일곱 번째 문제에 해당하는 기출 문제는 반복적으로 풀며 원하는 시간 내에 문제를 풀어내는 연습을 꾸준히 하자.

**A**  
Level

단원 간 개념을 연결하는 능력이 필요합니다~

내가 틀린 문제에 사용된 개념들이 어느 단원에 속하는지 확인하고 개념들 사이의 연관성을 살핀다. 찾은 연관성은 추가적인 개념으로써 분류·정리해 놓자.

**B**  
Level

2점 문제로 기초를 튼튼히!

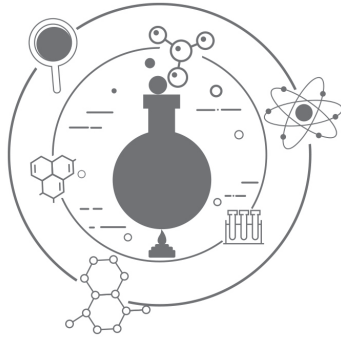
5개년 기출 문제 중 2점 문제를 두 번 푼다. 바로 고난도 문제에 부딪히는 것보다 2점 문제로 기초를 확실히 잡고 넘어가는 것이 좋다. 계산 문제는 앞에서와 마찬가지로 올인원 문제 해설에 수록된 집필자의 실전 풀이법을 익혀보도록 하자.

**C**  
Level

개념과 계산의 시작점을 확실히 잡아야해!

설명이 자세한 개념서를 두 번 꼼꼼하게 읽는다. 단, 개념서의 설명 중 이해되지 않는 부분은 무조건 주변의 도움을 구해 이해하고 넘어간다. 이후 개념서의 문제들을 풀고 해설해보자. 스물다섯 번째 문제와 스물일곱 번째 문제는 계산 문제이므로 개념서의 쉬운 문제나 기출 문제 중 2점 문제만 골라 반복해서 풀어보도록 한다.





극한효율  
극한요플

# 화학 I

수능 성적을 올리는 가장 빠른 방법

정답편

2020  
수능대비

탐정일 팀

# 07 화학반응이 포함된 양적 관계 #1

## | 정답

07-01   O	07-02   X	07-03   O	07-04   X	07-05   O
07-06   X	07-07   O	07-08   X	07-09   O	07-10   X
07-11   O	07-12   X	07-13   O	07-14   X	07-15   X
07-16   ④	07-17   ②			

## | 올인원 문제 해설

(화학 반응식)  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ 이므로  $a=4, b=5, c=4, d=6$ 이다.

(실험) ㉠은  $\text{O}_2$ ,  $x$ 는 14, ㉡은 54, ㉢은 48이다.

(화학 반응식) 화학 반응식을 채우는 것의 기본 원리는 간단하다. **좌변과 우변의 각 원소의 개수가 일치하면 되는 것이다.** 예를 들어 문제의 화학 반응식에서 N을 보면 좌변에는  $a$ 개, 우변에는  $c$ 개가 있으므로  $a=c$ 다. O를 보면 좌변에는  $2b$ 개, 우변에는  $c+d$ 개가 있으므로  $2b=c+d$ 이다. 이렇게 원자마다 **1차 방정식을 세워서 연립**하면 계수를 구할 수 있다. 하지만 이 방정식을 모두 풀기에는 시험 시간이 부족하다. 따라서 가장 구하기 쉬워 보이는 것을 찾아서 먼저 구하면 된다. 예를 들어,  $a=c$ 를 구했고, H의 수를 보면  $3a=2d$ 임을 알 수 있다. 여기서 방정식을 풀고 가장 간단한 수를 대입한다.  $a=2, d=3, c=2$ 를 대입하면  $2\text{NH}_3 + b\text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO} + 3\text{H}_2\text{O}$ 이다. 남은  $b$ 를 마저 계산하면  $2b=2+3=5$ , 즉,  $b=2.5$ 이다. 반응식의 계수는 보통 정수로 표현하기 때문에 반응식은  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ 이고,  $a=4, b=5, c=4, d=6$ 이다.

(실험 I) 반응식을 보고 계산할 때 쓰이는 것은 몰수이다. 따라서 질량을 몰수로 바꾸는 작업을 먼저 해야 한다. 실험 I의 반응 전 질량비로부터 몰수 비를 구하면  $\text{NH}_3 : \text{O}_2 = \frac{1}{17} : \frac{4}{32}$  이다. 정수비로 표현하면 8 : 17이므로  $\text{NH}_3$ 과  $\text{O}_2$ 가 각각  $8k, 17k$ 개 있다고 가정하고 풀면 쉽다. 미지수  $k$ 를 놓고 푸는 것이 정석이지만,  $k=1$ 로 놓고 풀면 더 쉬워진다.

$\text{NH}_3$ 와  $\text{O}_2$ 가 8개, 17개 있었는데 한쪽이 완전히 사라질 때까지 반응을 시키면 4: 5의 몰수비로 반응하므로  $\text{NH}_3$  8개와  $\text{O}_2$  10개가 반응하여 7개의  $\text{O}_2$ 가 남는다. 즉, ㉠은  $\text{O}_2$ 이다. 동시에 생성된  $\text{NO}$ 는 8개,  $\text{H}_2\text{O}$ 는 12개이다. 즉, 반응 후에 남은 것은  $\text{O}_2$  7개,  $\text{NO}$  8개,  $\text{H}_2\text{O}$  12개이다. 분자수에 분자량을 곱하면 질량을 구할 수 있으므로 질량비는 ㉠( $\text{O}_2$ ):  $\text{NO}$  =  $7 \times 32$ :  $8 \times 30$  = 14: 15 이므로  $x=14$ 이다.

(실험 II) 같은 방식으로 반응물의 몰수를 구하면  $\text{NH}_3$  2몰,  $\text{O}_2$  (25/8)몰이다. 반응비가 4: 5이므로  $\text{O}_2$ 를 모두 반응시키려면  $\text{NH}_3$ 가 2.5몰 필요하다. 하지만  $\text{NH}_3$ 은 2몰뿐이므로  $\text{NH}_3$  2몰은  $\text{O}_2$  2.5몰과 반응하여 모두 사라지고, 남는 것은  $\text{O}_2$  (5/8)몰과 생성된  $\text{NO}$  2몰,  $\text{H}_2\text{O}$  3몰이다. 따라서 ㉡은  $\text{H}_2\text{O}$  3몰의 질량인 54이다.

(실험 III) 몰수가 주어졌으므로 더 간단히 계산할 수 있다. 이번에는  $\text{O}_2$ 가 부족한 경우로  $\text{O}_2$  2.5몰이  $\text{NH}_3$  2몰과 모두 반응하고, 남는 것은  $\text{NH}_3$  2몰과 생성된  $\text{NO}$  2몰과  $\text{H}_2\text{O}$  3몰이다. 생성된  $\text{NO}$  2몰은 기체이므로 t°C, 1기압에서 48 L(1몰: 24 L=2몰: 48 L)이다. 따라서 ㉢은 48이다.

### Tip.

화학반응이 포함된 양적 관계 문제는 화학1에서 주로 3점으로 출제되는, 수험생들에게 가장 어려운 부분 중 하나다. 일단 반응이 진행되기 때문에 화학 반응식을 채우는 것부터 시작하는 문제도 많다. 여기에 앞선 문제인 화학반응이 없는 양적 관계에서 연습했던 기체의 부피-몰수-질량 간의 관계를 정확하게 사용해야 화학반응이 포함된 양적 관계 문제를 풀 수 있다.

07-01 a와 b는 각각 4, 5이다. (단순 암기)

→ (O) (전체 해설 참조)

07-02  $c+d = 11$ 이다. (단순 암기)

→ (X) c, d는 순서대로 4, 6이다. 따라서  $c+d = 10$ 이다.

07-03 실험 II에서  $\text{NH}_3$ 는 모두 반응하였다. (개념 적용)

→ (O) 실험 II에서는  $\text{NH}_3$ 가 한계 반응물로,  $\text{O}_2$  2.5몰과 모두 반응하여  $\text{NO}$  2몰,  $\text{H}_2\text{O}$  3몰을 생성하였다.

07 화학반응이 포함된 양적 관계 #1

07-04

㉠ = 48이다. (단순 암기)

→ (X) ㉠ = 54이다.

07-05

t°C, 1기압에서 ㉠+㉡ = 102이다. (단순 암기)

→ (O) ㉠이 54, ㉡이 48이므로 ㉠+㉡=102이다.

07-06

실험 II에서 전체 기체 분자 수는 반응 후보다 반응 전이 더 크다. (자료 해석)

→ (X) 반응식을 보면 9개의 분자가 반응하여 10개의 분자를 생성한다. 즉, 전체 기체 분자 수가 증가하는 반응이므로 반응 후가 더 크다.

07-07

실험 III에서 생성된 기체는 총 5몰이다. (자료 해석)

→ (O) 생성된 NO와 H<sub>2</sub>O는 각각 2몰, 3몰이므로 생성된 기체는 총 5몰이다.

07-08

㉠은 4원자 분자이다. (개념 적용)

→ (X) ㉠은 O<sub>2</sub>이므로 2원자 분자이다.

07-09

x = 14이다. (단순 암기)

→ (O) (전체 해설 참조)

07-10

실험 III에서 t°C, 1기압일 때, 단위 부피당 기체 분자 수는 반응 전이 반응 후보다 작다. (자료 해석)

→ (X) 온도와 압력이 일정하므로, 단위 부피당 기체 분자 수도 일정하다.

07-11

분자량의 비는 ㉠ : H<sub>2</sub>O = 16 : 9이다. (개념 적용)

→ (O) ㉠은 O<sub>2</sub>이므로 분자량이 32, H<sub>2</sub>O의 분자량은 18이다. 따라서 분자량은 32:18=16:9이다.

07-12

실험 II에서 남아있는 반응물의 몰수는 생성된 H<sub>2</sub>O의 몰수보다 크다. (자료 해석)

→ (X) 남아있는 O<sub>2</sub>는 (5/8)몰, 생성된 H<sub>2</sub>O는 3몰이므로 생성된 H<sub>2</sub>O의 몰수가 더 크다.

07-13

실험 II와 III에서 H<sub>2</sub>O는 3몰씩 생성되었다. (자료 해석)

→ (O) 두 경우, 한계 반응물의 종류는 다르지만 모두 NO 2몰과 H<sub>2</sub>O 3몰을 생성하였다.

07-14

실험 III에서 t°C, 1기압일 때, 단위 부피당 질량은 반응 전이 반응 후보다 작다. (자료 해석)

→ (X) 단위 부피당 질량은 곧 밀도다. 반응 전과 반응 후 전체 계의 질량은 변화가 없으므로 부피 변화만 고려하면 된다. 같은 온도와 압력 조건에서 기체의 부피는 분자 수에 비례한다. 07-03번 문제에서 확인했듯이 전체 분자 수가 증가하는 반응이므로 반응 후의 부피는 반응 전보다 크며, 밀도는 작다.

07-15

실험 III에서 남은 NH<sub>3</sub>를 모두 반응시키기 위한 O<sub>2</sub>의 질량은 100 g이다. (개념 응용)

→ (X) 실험 III에서 남은 NH<sub>3</sub>는 2.0몰이다. 남은 NH<sub>3</sub>를 모두 반응시키려면 O<sub>2</sub>는 2.5몰이 필요하므로 필요한 O<sub>2</sub>는 80 g이다.

## | 기출 체크 해설

07-16 | ④  $\frac{1}{3}$

→ X인 지점과 A가 전부 분해되었을 때에 전체 기체의 질량은 같다. 따라서 밀도를 통해서 X와 전부 분해된 지점의 부피비가 2: 5임을 알 수 있다. 즉, b+c=5이다. 같은 논리로 X와 Y의 부피비도 1: 2이다. 부피비는 기체의 총 몰수 비와 같으므로, X에 A가 3개 있다고 가정하면, Y로 갈 때 2a만큼의 A가 분해되어 5a의 생성물을 만들어 총 분자 수는 6개다. 즉, 3-2a+5a=6, a=1이다. X에서는 A가 3개, Y에서는 A가 1개 남았으므로 답은 ④이다.

07-17 | ②  $\frac{7}{5}$

→ I에서는 A 1 몰, II에서는 B 5 몰이 전부 반응해서 1몰씩 전체 기체의 몰수가 증가했다. 반응 후 증가한 몰수는 반응에 참여한 기체의 몰수에 비례하므로, I과 II에서 모두 A 1 몰, B 5몰이 반응하여 7몰의 생성물을 생성했음을 알 수 있다. III에서는 A 2 몰, B 10 몰이 모두 반응하여 총 14몰의 생성물을 생성했다. 따라서 a=1, b=5, c+d=7이다.

# 23 산화와 환원의 개념

## | 정답

23-01   O	23-02   X	23-03   O	23-04   O	23-05   O
23-06   X	23-07   O	23-08   X	23-09   X	23-10   O
23-11   X	23-12   X	23-13   O	23-14   X	23-15   O
23-16   ②	23-17   ①			

## | 올인원 문제 해설

(가), (다), (자)는 산화 환원 반응이 아니고, (나), (라), (마), (바), (사)는 산화 환원 반응이다.  
 (라)  $t=2, u=16, w=2, v=2$ , (바) A는  $H_2$ , (사)  $x=3, y=2, z=3$ , (자) B는  $CaSiO_3$

(가) 탄산칼슘은  $Ca^{2+}$ 와  $CO_3^{2-}$ 가 결합한 이온 결합 물질이다. 구성 원소들의 산화수를 보면 Ca는 +2,  $CO_3^{2-}$ 에서 O가 -2이므로 C는 +4이다. 발생한 이산화탄소( $CO_2$ )에서 산화수는 O가 -2이므로 C는 +4다. 즉, 산화수의 변화가 없다. 단순히 산 염기 반응일 뿐, 산화 환원 반응은 아니다.

(나) 은(Ag)의 산화수는 열네 번째 문제 해설의 산화수 규칙 1에 따라 0이다.  $Ag_2S$ 의 경우  $Ag^+, S^{2-}$ 의 이온 결합 물질로 Ag의 산화수는 +1, S의 산화수는 -2이다. 원래 알고 있던 화합물이 아니라면 전기 음성도 측면에서 Ag-S-Ag로 생각하고 풀면 된다. Ag의 산화수가 0에서 +1로 산화가 되었으므로 산화 환원 반응이다.

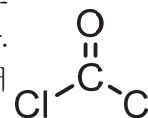
(다) 삼산화황( $SO_3$ )에서 구성 원소들의 산화수는 (O가 -2이므로 S가 +6)이다.  $H_2SO_4$ 에서 구성 원소들의 산화수는 (H가 +1, O가 -2이므로 S는 +6)이다. 즉, 산화수의 변화가 없으므로 산화 환원 반응이 아니다.

(라) 먼저  $t \sim w$ 를 구하려면 반응물(좌변)과 생성물(우변)에서 각각 한 화합물에만 있는 원소를 찾으면 된다. Mn은 좌변의  $KMnO_4$ , 우변의  $MnCl_2$ 에만 있다. 또한 H는 좌변의  $HCl$ , 우변의  $H_2O$ 에만 있다. H를 먼저 보면 우변에 총 16개가 있으므로 좌변에도 16개가 있어야 한다. 따라

서  $u=16$ 이다. 다음으로 Mn을 보면  $t=w$ 이고, K를 보면  $t=v$ 이다. 즉,  $t=w=v$ 이다. 여기서 O를 보면 우변에 8개가 있는데 좌변에서 O를 포함한 분자는  $KMnO_4$  뿐이므로  $t=2$ 가 된다. 즉,  $t=w=v=2$ 이다.

산화수는  $KMnO_4$ 에서 ( $K^+$ 와  $MnO_4^-$ , K는 +1, O가 -2이므로 Mn은 +7), HCl에서 (H가 +1이므로 Cl은 -1), KCl에서 (K가 +1, Cl이 -1),  $MnCl_2$ 에서 (이온 결합 물질로 Cl이 -1이므로 Mn은 +2),  $H_2O$ 에서 (H가 +1, O가 -2),  $Cl_2$ 에서 (Cl은 0)이다. Mn의 산화수가 +7에서 +2로 감소하고 Cl의 산화수가 -1에서 0이 되었으므로 Mn이 환원되고 Cl이 산화되는 산화 환원 반응이다.

(마)  $COCl_2$ 의 구조식은 오른쪽 그림과 같다. 산화수는 CO에서 (O가 -2이므로 C가 +2),  $Cl_2$ 에서 (Cl은 0),  $COCl_2$ 에서 (O가 -2, Cl이 -1이므로 C는 +4)이다. C의 산화수가 +2에서 +4로 증가, 즉, 산화되었다. 동시에 Cl은 산화수가 0에서 -1로 감소하면서 환원되었기 때문에 산화 환원 반응이다.



(바) 좌변에 C 1개, O 1개, A가 2개가 있고, 우변에 C 1개, O 2개, H가 4개 있으므로 A는 H를 2개 포함해야 한다. 즉, A는  $H_2$ 이다. 산화수는 CO에서 (O가 -2이므로 C가 +2),  $A(H_2)$ 에서 (원소를 이루므로 H가 0),  $CH_3OH$ 에서 (H가 +1, O가 -2이므로 C가 -2)이다. C의 산화수가 +2에서 -2로 감소하고 H의 산화수가 0에서 +1로 증가하였으므로 C가 환원, H가 산화되는 산화 환원 반응이다.

(사)  $x \sim z$ 를 먼저 구하면, 좌변에 Fe가 2개 있으므로  $y=2$ 이고, C는 좌변과 우변에 각각 CO와  $CO_2$ 에만 존재하므로  $x=z$ 이다. 산소의 수만 비교하면 좌변에  $3+x$ 개, 우변에  $2z$ 개 있으므로  $3+x=2z$ 와  $x=z$  두 식의 연립방정식의 해를 구하면  $x=z=3$ 이다. 산화수는  $Fe_2O_3$ 에서 (O가 -2이므로 Fe는 +3), CO에서 (O가 -2이므로 C가 +2), Fe에서 (원소이므로 Fe는 0),  $CO_2$ 에서 (O가 -2이므로 C가 +4)이다. Fe의 산화수가 +3에서 0으로 감소, 즉, 환원되었다. 동시에 C의 산화수가 +2에서 +4로 증가(산화)하였으므로 산화 환원 반응이다.

(자) 좌변에 Ca 1개, C 1개, O 5개, Si 1개가 있고, 우변에 B와 C 1개, O 2개가 있으므로 B는 Ca 1개, Si 1개, O 3개를 포함해야 한다. 즉, B는  $CaSiO_3$ 이다(보통 금속 먼저 쓴다). 산화수는  $CaCO_3$ 에서 (Ca는 +2, O는 -2이므로 C는 +4),  $SiO_2$ 에서 (O가 -2이므로 Si가 +4),  $B(CaSiO_3)$ 에서 (Ca가 +2, O가 -2이므로 Si는 +4),  $CO_2$ 에서 (O가 -2이므로 C가 +4)이다. 산화수가 변한 것이 없으므로 산화 환원 반응이 아니다.

23-01 (가)와 (다)는 산화 환원 반응이 아니다. (개념 적용)

→ (오) (가)와 (다)는 산화수가 변한 원자가 없기 때문에 산화 환원 반응이 아니다.

## 23 산화와 환원의 개념

23-02

(사)와 (자)는 산화 환원 반응이다. (개념 적용)

→ (X) (사)는 Fe의 산화수가 +3에서 0으로 감소하면서 환원되었고, 동시에 C의 산화수가 +2에서 +4로 증가하면서 산화되었다. 하지만 (자)에서는 산화수 변화가 있는 원자가 없기 때문에 산화 환원 반응이 아니다.

23-03

물질 사이에 전자가 이동하는 반응이 아닌 것은 총 세 가지이다. (개념 적용)

→ (O) 물질 사이에 전자가 이동하는 반응은 산화 환원 반응이다. (가), (다), (사)는 산화 환원 반응이 아니다.

23-04

(마)에서  $\text{Cl}_2$ 는 산화제이다. (개념 적용)

→ (O) (마)에서  $\text{Cl}_2$ 는 C의 산화수를 +2에서 +4로 증가시키면서 Cl의 산화수는 0에서 -1로 감소하였다. 즉, C를 산화시키는 동시에 Cl은 환원되었으므로  $\text{Cl}_2$ 는 산화제이다.

23-05

(라)에서 Mn의 산화수는 +7에서 +2로 감소한다. (개념 적용)

→ (O) (라)에서 반응물인  $\text{KMnO}_4$ 에서 K의 산화수가 +1, 산소의 산화수가 -2, 총 전하량이 0이므로, Mn의 산화수는 +7이다. 생성물인  $\text{MnCl}_2$ 에서 Cl의 산화수가 -1이고 총 전하량이 0이므로 Mn의 산화수는 +2이다.

23-06

(바)에서 C는 환원되었고, O는 산화되었다. (개념 적용)

→ (X) (바)에서 C의 산화수는 +2에서 -2가 되면서 환원되었다. 동시에  $\text{A}(\text{H}_2)$ 에서 H의 산화수는 0에서 +1이 되면서 산화되었으며, O의 산화수는 -2로 변화 없다. 즉, C는 환원되면서 O가 아닌  $\text{H}_2$ 가 산화된 것이다.

23-07

(나)에서 은(Ag)은 산화되었다. (개념 적용)

→ (O) (나)에서 은의 산화수는 0에서 +1로 증가했으므로 산화되었다.

23-08

(마)와 (바)에서 C의 산화수가 가장 큰 것과 가장 작은 것의 차는 7이다. (자료 해석)

→ (X) (마)에서 C의 산화수는 반응물(CO)에서 +2, 생성물( $\text{COCl}_2$ )에서 +4이다. (바)에서 C의 산화수는 반응물에서 +2, 생성물( $\text{CH}_3\text{OH}$ )에서 -2이다. 즉, 가장 큰 것은 +4, 가장 작은 것은 -2이므로 차는 6이다.



23-09

(마), (바), (사)에서 CO는 모두 환원제이다. (개념 적용)

→ (X) (마)에서  $\text{Cl}_2$ 의 Cl의 산화수는 0에서 -1으로 감소하면서 환원되었다. 또한 (사)에서도  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 의 Fe의 산화수는 +3에서 0으로 감소하면서 환원되었다. 하지만 (바)에서는 A( $\text{H}_2$ )의 H의 산화수가 0에서 +1로 증가하면서 산화되었다. 즉, (마)와 (사)에서 CO는 환원제이지만 (바)에서는 산화제이다.

23-10

$t+u+v+w = 22$ 이다. (단순 암기)

→ (O) t~w는 순서대로 2, 16, 2, 2이다. 따라서 합은 22이다.

23-11

$x+y+z = 9$ 이다. (단순 암기)

→ (X) x~z는 순서대로 3, 2, 3이다. 따라서 합은 8이다.

23-12

A는  $\text{H}_2$ , B는  $\text{CaSiO}_4$ 이다. (단순 암기)

→ (X) A는  $\text{H}_2$ 가 맞지만 B는  $\text{CaSiO}_3$ 이다.

23-13

물에 삼산화황을 녹인 용액은 산성이다. (단순 암기)

→ (O) 물에 삼산화황을 녹인 용액은 (다)에서 볼 수 있듯이 황산이므로 산성이다.

23-14

(사)에서 생성된  $\text{CO}_2$ 가 13.2 g이라면 이동한 전자는 0.8몰이다. (자료 해석)

→ (X) (사)에서  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1몰이 환원될 때,  $\text{Fe}^{3+}$  2몰이  $\text{Fe}^0$ 으로 환원되므로 전자는 총 6몰이 이동한다. 여기서  $\text{CO}_2$  13.2 g은 0.3몰이므로 환원된  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 는 0.1몰이다. 따라서 이동한 전자는 총 0.6몰이다. (몰수 비는 (환원된  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ):(생성된  $\text{CO}_2$ ):(이동한 전자) = 1:3:6 = 0.1:0.3:0.6)

23-15

(라)에서 반응한 HCl이 3.2몰이라면 이동한 전자는 2몰이다. (자료 해석)

→ (O) (라)에서  $\text{KMnO}_4$  2몰은 16몰의 HCl과 반응한다. 여기서 산화수가 변하는 것은 Mn과 Cl뿐이며, 2몰의 Mn은 산화수가 +7에서 +2로 감소하고, 10몰의 Cl은 산화수가 -1에서 0으로 증가한다. 즉, 총 10몰의 전자가 이동하게 된다. 여기서 HCl이 3.2몰이라면 반응한  $\text{KMnO}_4$ 는 0.4몰이므로 이동한 전자는 총 2몰이다. (몰수 비는 (환원된  $\text{KMnO}_4$ ):(산화된 Cl):(이동한 전자) = 2:16:10 = 0.4:3.2:2)

## | 기출 체크 해설

### 23-16 | ② L

→  $X_2Y_4$ 에서 X의 산화수가 -2이므로 Y의 산화수는 +1이다.  $XZ_3$ 에서 X의 산화수가 +3이었으므로 Z의 산화수는 -1이다. 이를 통해 전기 음성도는  $Z > X > Y$ 임을 알 수 있다.

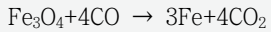
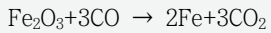
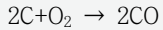
ㄱ. Y의 산화수는 +1이다.

ㄴ.  $X_2$ 에서 X의 산화수는 0,  $XZ_3$ 에서 X의 산화수는 +3이므로 산화수가 증가했다. 즉, X는 산화되었다.

ㄷ. 전기 음성도는  $Z > Y$ 이므로  $YZ$ 에서 전자는 상대적으로 Z에 치우치게 된다. 즉, Y의 산화수는 양수가 된다.

### 23-17 | ① 28

→ 세 식을 화학 반응식으로 표현하면 아래와 같다.



탄소 72g (6몰)은 총 6몰의 CO를 생성한다. 산화철로  $Fe_2O_3$ 를 사용했을 때, 산화철:CO:생성된 철의 몰수비는 1:3:2이므로 총 4몰의 철을 생성한다. 같은 방식으로  $Fe_3O_4$ 를 사용했을 때 몰수비는 1:4:3이므로 총 4.5몰의 철을 생성한다. 차이는 0.5몰이므로 질량은 28g이다.