

## [ 시험 총평 ]

느낀 사람들이 있었는지 모르겠으나, 이번 시험은 개정 교육과정 전에 문제를 출제하시던 분이 만든 것 같다는 강한 의심이 든다. 워딩, 문제 구성, 비킬러에서 물어보는 것들 등 다양한 곳에서 예전 시험의 느낌이 있다. 확실히 예전 기출을 많이 풀어보지 않은 수험생이라면 시험지에 굉장한 이질감을 느꼈을 것이다. 5번에 등장한 양자수부터 고전적인 화학양론(15번), 그리고 바다상태 전자배치까지(9번, 14번).

3월 학력평가는 킬러는 무난했으나 준킬러 문제 배치가 악랄하여 시험 보는 내내 멘탈 잡느라 고생했을 텐데, 4월 학력평가는 1, 2, 3페이지에서 크게 막힌 것 없이 잘 풀어냈을거라 생각한다. 킬러 역시 난이도가 평이하여 훈련이 많이 된 수험생 또는 N수생이라면 충분히 만점을 받을 수 있었던 시험이었다. 다만 중간중간에 풀이가 막히거나 계산에서 애를 먹었던 학생이라면 아래 문항별 분석을 통해 풀이를 개선해나가도록 하자. 적어도 이번 시험에서는 계산량이 많은 문제가 단 한 문제도 출제되지 않았다.

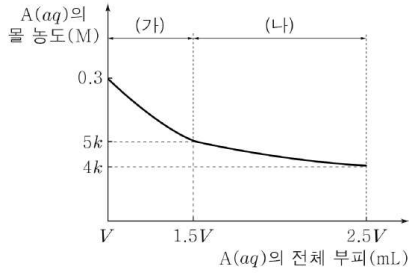
늘 강조하지만, 다른 것도 아니고 굳이 학평을 이토록 세세히 분석하는 이유는, 어떤 형태의 시험구성이 나오든 그것이 수능으로 나온다면 우린 그 시험을 봐야 하기 때문이다. 평가원스럽지 않다고 시험지를 배척하지 말고 최대한 많은 유형의 시험지를 경험하며 어떤 형식으로 시험이 출제되어도 흔들리지 않게 연습하자. 평가원스럽다는 것은 우리가 정의하는 것이 아니다.

## [ 주요 문항 총평 ]

- 2번 : 역사로 기억될 오답률. 사고 흐름상 마지막에 부피 조절하는게 잘 기억나지 않았을 것이다.
- 5번 : 자주 안 물어보는 애들이라 풀어놓고도 '이게 맞나?' 하며 의아했을 듯.
- 7번 : 이온의 전자배치는 순간 멈춰 할 수 있다. 당황하지 말고 실수하지 않게 차근차근 찾자.
- 10번 : 넣은 부피가 두 배라면 들어간 몰수도 당연히?
- 11번 : 계산하지 말고 기율기 변화로 찾아야 한다!
- 12번 : 너의 계산 센스를 확인할 수 있는 문제.
- 14번 : 모르겠으면 써보자. 그게 제일 빨라.
- 15번 : 고전적인 화학양론. '1g당 ~'이거 아직도 공식 외우니?
- 16번 : 상댓값은 대소관계만 비교. 그 후 실제값으로 바뀌어야 함!
- 17번 : 판단 근거가 중요하다. 가장 빠르게 판단할 수 있는 근거가 무엇일까?
- 18번 : 만만한 유형이라고 공부 미루지 말고, 지금 한 번 공부해서 1년 동안 써먹자.
- 19번 : 교육청 해설처럼 푸는 사람 없겠지? 1
- 20번 : 교육청 해설처럼 푸는 사람 없겠지? 2

2023학년도 고3 4월 학력평가 11번

11. 그림은 0.3 M A(aq) V mL에 물질 (가)와 (나)를 순서대로 넣었을 때, A(aq)의 전체 부피에 따른 혼합된 A(aq)의 몰 농도 (M)를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 H<sub>2</sub>O(l)과 x M A(aq)을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)와 x로 옳은 것은? (단, 온도는 일정하고, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 물 또는 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

- |                       |     |             |     |
|-----------------------|-----|-------------|-----|
| (가)                   | x   | (가)         | x   |
| ① H <sub>2</sub> O(l) | 0.1 | ② x M A(aq) | 0.1 |
| ③ H <sub>2</sub> O(l) | 0.2 | ④ x M A(aq) | 0.2 |
| ⑤ H <sub>2</sub> O(l) | 0.3 |             |     |

[Comment]

용액에 물을 넣거나 다른 걸 추가하는 문제의 경우, 머릿속으로 과정을 도식화해보거나 시험지에 그림을 그려 시각화해보는 것이 도움이 될 수 있다. 단순히 용액을 넣고 섞고 정도로만 생각하지 말고, 용액이 어떻게 변할지를 예측해보자. 물을 넣으면 부피만 늘어나고 A의 양은 변하지 않는다. A 수용액을 넣으면 부피도 증가하고 A의 양도 증가한다. 그럼 기울기의 양상이 다르지 않을까? 어떻게 달라질까?

[문제 풀이]

H<sub>2</sub>O를 넣으면 부피만 증가하고 A의 양은 변하지 않는다. x M A 수용액을 넣으면 부피와 A의 양 모두 증가한다. 따라서 그래프의 기울기는 H<sub>2</sub>O를 넣었을 때가 x M A 수용액을 넣었을 때 보다 A의 몰농도가 급하게 감소해야 한다. 따라서 (가)는 H<sub>2</sub>O를 넣었을 때이고, (나)는 x M A 수용액을 넣었을 때이다.

부피가 V를 통한 상댓값으로 표현되어 있으므로 0.3 M A V ml에 들어 있는 A의 양을  $0.3 \times V = 0.3V$  몰이라 해보자. (가) 구간에서는 A의 양이 변하지 않는다. 따라서 A의 전체 부피가 1.5V 일 때 A의 양인  $5k \times 1.5V = 7.5kV$  몰이 0.3V 몰과 같아야 한다. 따라서  $k = \frac{1}{25}$  이다.

(나) 구간에서는 x M A 수용액이 V만큼 들어갔다. 전체 부피는 2.5V이므로 A의 양은  $4k \times 2.5V = 0.4V$  몰이다. 0.3V 몰에서 0.1V 몰이 추가되었다. 즉 x M A 수용액 V L 안에 0.1V 몰이 들어있으므로 몰농도  $x = 0.1$ 이다. 따라서 답은 ①이다.

답) ①

2023학년도 고3 4월 학력평가 12번

12. 다음은 원소 X와 Y에 대한 자료이다.

○ X의 동위 원소와 평균 원자량에 대한 자료

동위 원소	원자량	자연계 존재 비율	X의 평균 원자량
<sup>a</sup> X	a	50%	80
<sup>a+2</sup> X	a+2	50%	

○ 양성자수는 X가 Y보다 4만큼 크다.  
 ○ 중성자수의 비는 <sup>a</sup>X : <sup>a-8</sup>Y = 11 : 10이다.

X의 원자 번호는? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]  
 ① 31      ② 32      ③ 33      ④ 34      ⑤ 35

[Comment]

동위원소의 존재 비율과 평균 원자량을 이용해 원자량을 결정하는 방법은 수험생이라면 이제 누구나 할 것이다. 포인트는 얼마나 간단하게 식을 조작하는가에 있다. 동위원소 문제의 구조상 비례식을 정리할 때 수학처럼 깔끔한 비례식이 나오지 않는다. 우리가 푸는 것은 수학이 아닌 화학임을 항상 생각해보며 아래 풀이를 살펴보자.

[문제 풀이]

동위원소의 원자량이 각각 a, a+2이고 각각 존재비가 1 : 1이므로 다음과 같은 식으로 평균 원자량을 이용해 a를 구할 수 있다.

$$\frac{a \times 1 + (a+2) \times 1}{1+1} = 80, a = 79 \text{ 이다. 따라서 } {}^a\text{X} = {}^{79}\text{X} \text{ 이고, } {}^{a-8}\text{Y} = {}^{71}\text{Y} \text{ 이다.}$$

양성자수는 X가 Y보다 4만큼 크므로 <sup>79</sup>X의 원자번호를 b라 하면 <sup>71</sup>Y의 원자번호는 b-4가 된다.

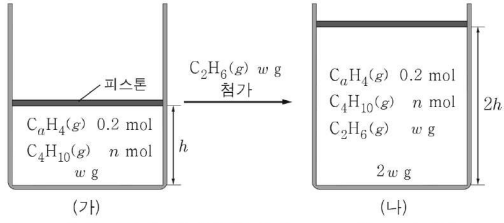
중성자수의 비가 <sup>79</sup>X : <sup>71</sup>Y = 11 : 10 이므로 식으로 정리하면 79-b : 71-b+4 = 11 : 10, 79-b : 75-b = 11 : 10이 된다.

수학이 아니라 화학이다. 79-b와 75-b의 차이는 4다. 따라서 11 : 10의 비율 역시 차이를 4로 만들면 44 : 40이 되므로 b = 35이다. 따라서 X의 원자번호는 35이다.

답) ⑤

2023학년도 고3 4월 학력평가 15번

15. 그림 (가)는 실린더에  $C_aH_4(g)$ ,  $C_4H_{10}(g)$ 의 혼합 기체  $w$  g이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 실린더에  $C_2H_6(g)$   $w$  g이 첨가된 것을 나타낸 것이다. 1 g당 C의 질량은 (가)에서와 (나)에서가 같다.



$w$ 는? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이고, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하며, 모든 기체는 반응하지 않는다.) [3점]  
 ① 8      ② 9      ③ 10      ④ 12      ⑤ 15

[Comment]

옛날 스타일 문제. '1g당 ~' 과 관련된 표현을 무작정 외우고 있는 학생들은 시간이 걸렸을 것이다. 일정량에 들어 있는 게 무슨 뜻인지 정확하게 이해하고 있는가를 묻고 있는 좋은 문제. 마지막 미지수 처리 역시 수학이 아닌 화학적 센스를 발휘하면 정말 간단하게 풀 수 있다!

[문제 풀이]

$C_2H_6$   $w$ g을 첨가했을 때 부피가 2배로 변했다. 일정한 온도와 압력에서 기체의 부피는 몰수에 비례하므로  $C_2H_6$   $w$ g의 몰수는 (가)의 몰수와 동일하다는 것을 알 수 있다. 따라서  $C_2H_6$   $w$ g은  $(0.2+n)$ 몰이다.

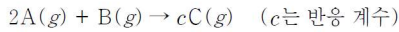
1g 당 C의 질량이 (가)와 (나)가 같다고 하였는데, (가)와 (나)의 전체 질량은 1 : 2 이다. 1g 당 C의 질량이 같다는 것은 (가)와 (나)가 같은 질량일 때 들어있는 C의 양이 같다는 것으로 해석할 수 있다. 양을 따지고 있으니 몰수 관점으로 바라보자. (가)에 들어있는 C의 몰수는  $0.4a+8n$ 몰이고, (나)에 들어있는 C의 몰수는  $(0.2a+4n) + (0.4+2n)$ 몰이다. 두 식이 같다고 놓고 정리하면  $a+10n=2$ 라는 식이 나온다. 미지수가 두 개라고 하여 또 다른 조건을 찾을 필요가 없다.  $C_aH_4$ 에서  $a$ 는 반드시 정수여야 한다. 또한  $a+10n=2$ 에서  $a$ 와  $n$ 모두 양수이므로  $a$ 가 될 수 있는 정수는 1뿐이다. 따라서  $n$ 은 0.1이다.

$w$ 는  $C_2H_6$  0.3몰의 질량이므로  $30 \times 0.3 = 9$ 이다.

답) ②

2023학년도 고3 4월 학력평가 19번

19. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응을 완결시킨 실험 I ~ III에 대한 자료이다. II에서 B(g)는 모두 반응하였다.

실험	반응 전 반응물의 질량(g)		반응 후 전체 기체의 부피 반응 전 전체 기체의 부피
	A	B	
I	7	1	$\frac{8}{9}$
II	7	2	$\frac{4}{5}$
III	7	4	㉠

$\frac{A \text{의 분자량}}{B \text{의 분자량}} \times \text{㉠}$ 은? (단, 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ①  $\frac{7}{12}$     ②  $\frac{2}{3}$     ③  $\frac{6}{7}$     ④  $\frac{3}{2}$     ⑤  $\frac{12}{7}$

[Comment]

실마 교육청 해설처럼 푸는 사람은 없겠지? 반응 전후 몰수 차이를 이용해 반응계수를 결정하고 질량에 따른 몰수를 결정하여 ㉠을 알아내는 전형적인 혼합유형. 이 문제는 <세 줄 치기> 풀이를 쓰지 않고도 풀 수 있어야 한다. 우리가 원하는 것은 반응 전후 몰수비이기 때문에! 반응하는 양을 이용해 몰수가 얼마나 감소하는지 따져보자. 수능에서 이런 문제가 나오면 (나올 리는 없겠지만) 40초 안에 해결해보자. 아 쉽다 너무 쉽다!

[문제 풀이]

II에서 B가 한계반응물이므로 I에서도 B가 한계반응물일 수 밖에 없다. 한계반응물이 반응하는 비율이 I과 II가 1 : 2이므로 반응 전후로 줄어드는 몰수비 역시 1 : 2가 되어야 한다. 반응 전후 기체의 부피를 앞서 말한 비율을 고려해 몰수비로 바꿔주면 실험 I에서는 9몰 -> 8몰로 1몰 감소, 실험 II에서는 10몰 -> 8몰로 2몰이 감소한다.

I에서 반응 전 전체 몰수는 9몰이고, II에서 반응 전 전체 몰수는 10몰이다. I에서 II로 갈 때 B 1g추가된 게 전부이므로 B 1g은 1몰이다. 따라서 I에서 반응 전 A는 8몰, B는 1몰 존재하고 II에서 반응 전 A는 8몰, B는 2몰 존재하고 III에서 반응 전 A는 8몰, B는 4몰 존재한다고 정리할 수 있다.

I에서 B가 1몰 반응할 때 전체 몰수는 9몰 -> 8몰로 1몰 감소했다. 화학 반응식을 보면  $2A + B \rightarrow cC$ 로 B가 1몰 반응할 때 전체 몰수는 3몰 -> c몰로 감소한다. 이 역시 1몰 감소해야 하므로  $c = 2$ 이다.

이제 III을 분석해보자. A는 8몰, B는 4몰 존재하는데 이 둘의 반응비가 2 : 1이므로 III에서는 A와 B 모두 반응하고 반응 후 C만 존재한다. B가 4몰 반응할 때 C는 8몰 생성되므로 반응 전후 몰수 변화는 12몰 -> 8몰이다. 따라서 ㉠은  $\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$ 이다.

III에서 A와 B의 반응 질량비가 7 : 4이므로 A와 B, C의 반응 질량비, 몰수비, 분자량비를 구하면 다음과 같다.

	A	B	C
반응 질량비	7	4	11
반응 몰수비	2	1	2
분자량비	7	8	11

따라서  $\frac{A \text{의 분자량}}{B \text{의 분자량}} \times \text{㉠} = \frac{7}{8} \times \frac{2}{3} = \frac{7}{12}$ 이다.

답) ①