

# 부드러운 모의고사

◆ 해설편 ◆

◆  
| 김말랑



## 27학년도 부드러운 모의고사 화학1 시즌1 1회 해설

### 1. 정답

문항	정답	배점	문항	정답	배점	문항	정답	배점	문항	정답	배점
1	5	2	6	3	2	11	5	3	16	5	3
2	1	3	7	2	2	12	2	2	17	4	3
3	4	2	8	4	3	13	4	3	18	3	2
4	3	2	9	5	2	14	1	3	19	1	3
5	3	3	10	2	2	15	2	3	20	5	3

### 2. 예상 등급컷

등급	원점수	표준점수	백분위
만점	50	73	100
1등급	42	65	95
2등급	39	62	88
3등급	35	58	76

### 3. 총평 및 출제 코멘트

#### 총평

전반적으로 여러 아이디어와 발상이 들어간 시험지입니다. 30분 안에 풀 수 있을까요?

개인적으로 시즌1 시험지 자체가 전반적으로 어렵게 구성된 느낌이 있는데, 이번 회차가 시즌 1 중에서 가장 어렵지 않을까 생각합니다. 당연하지만 개인적인 편차는 있을 수 있겠습니다.

페이지 별 구성으로 보면 1p에서 조금 높은 난이도를 보이려고 했습니다. 2번 문제에서 상당히 낮은 자료로부터 시작해서 가설을 활용해야 하는 능력, 4번 문제에서 나오는 계산 및 낚시, 5번 문제에서 다원자이온 판단과 함께 이를 활용한 c선지 낚시까지 있었습니다.

대신 2p를 무난하게 하려고 했는데, 특히 전자 배치에서 난이도를 낮게 하려고 하였고, 3단원 문제야 될 만들어도 늘 쉽기 때문에 괜찮게 넘어갔어야 합니다. 11번이 핵심인데, 풀이의 방향이 상당히 많고, 원리만 알고 있다면 크게 어렵지 않았을 것 같습니다.

가장 힘을 준 페이지는 3p입니다. 12번에서 익숙하지만 낮은 계산 방법, 13번에서 말도 안되는 논리 추론, 14번에서 상당히 짝센 주기성 해석, 15번에서 처음 보는 실험 과정, 16번에서 처음보는 특이한 계산까지 아이디어라는 아이디어는 몰빵된 페이지입니다. 모두 막힘없이 풀었다면 고인물이라는 점에 박수를..

17번까지 기초를 유지하려고 했는데요, 귀류법을 이용한 분들이 많을 것 같습니다. 대신 킬러 3문항은 다소 무난합니다. 개인적으로 발문을 잘 읽기만 했다면 3문제 해결에 5분 이하로 썼을 듯 합니다. 킬러 문항 도달이 관건이었을 듯 합니다.

시즌 1 1회

문제	1	2	3	4	5
정답	⑤	①	④	③	③
문제	6	7	8	9	10
정답	③	②	④	⑤	②
문제	11	12	13	14	15
정답	⑤	②	④	①	②
문제	16	17	18	19	20
정답	⑤	④	③	①	⑤

01 난이도 ★☆☆☆☆  
정답 ⑤

1단계 물질 확인

3가지 모두 탄소 화합물이며,

㉠ 설명에 온도와 관련된 내용이 등장한다.

ㄱ. ㉠은 탄소 화합물이다. (O)

ㄴ. ㉠이 기화될 때 주위로부터 열을 흡수한다. (O)

ㄷ. ㉠을 물에 녹이면 산성 수용액이 된다. (O)

02 난이도 ★★★★★  
정답 ①

1단계 그래프 개형 → ㉠ 확인

시간이 커질수록 ㉠의 질량이 감소하므로

㉠은 CO<sub>2</sub>(s)이다.

2단계 가설 적용

가설이 옳으므로, 온도가 T<sub>2</sub>일 때 T<sub>1</sub>일 때 보다 ㉠ (CO<sub>2</sub>(s))의 질량이 a g에 먼저 도달한다. X가 먼저 a g에 도달하므로 X는 (나)이다.

ㄱ. ㉠은 CO<sub>2</sub>(s)이다. (O)

ㄴ. X는 (나)이다. (X)

ㄷ. (나)에서는 1이고, (가)에서는 CO<sub>2</sub>(s) → CO<sub>2</sub>(g)가 더 많이 일어나 1보다 작으므로 (나) > (가)이다. (X)

말랑코

일반적으로 제시하는 그래프에서 x축과 y축을 반대로 제시한 경우이다. 굳이 애써 돌려서 보기보다는 점 2개 정도를 정하고 보는 것이 편할 듯하다.

03 난이도 ★☆☆☆☆  
정답 ④

1단계 X~Z 구하기

Z<sub>2</sub>Y에서 Y는 O, Z는 H이고, m=2이므로 X는 Ca이다.

ㄱ. X(Ca)는 4주기 원소이다. (X)

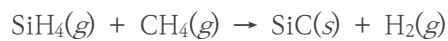
ㄴ. m=2이다. (O)

ㄷ. 이온 결합 물질인 XY(l)가 공유 결합 물질인 Z<sub>2</sub>Y(l)보다 전기 전도성이 크다. (O)

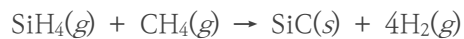
04 난이도 ★★★★★  
정답 ③

1단계 화학 반응식 작성

계수 없이 적으면 다음과 같다.



이미 Si, C 원자 수는 양쪽이 동일하므로 H에 대해서만 맞춰준다.



2단계 반응 해석

SiH<sub>4</sub>, CH<sub>4</sub>, SiC의 분자량은 각각 32, 16, 40이다.

따라서 반응 질량비는 SiH<sub>4</sub> : CH<sub>4</sub> : SiC = 4 : 2 : 5이다.

ㄱ. 반응의 질량비는 반응물 중 SiH<sub>4</sub>가 크므로 모두 반응한다. 남은 X는 CH<sub>4</sub>다. (O)

ㄴ. SiH<sub>4</sub>가 w g 반응해 SiC가 1.25w g 생성된다. (O)

ㄷ. 반응 전 SiH<sub>4</sub>의 양을 1 mol이라고 하면

CH<sub>4</sub>의 양은 2 mol이다.

반응 후 CH<sub>4</sub>의 양은 1 mol,

H<sub>2</sub>의 양은 4 mol이므로 5/3배이다.

SiC(s)는 기체가 아니므로

전체 기체의 부피에 포함되지 않는다. (O)

말랑코

식 세우기, 고체 질량 남시까지 2가지를 한 번에 챙겨야 하는 문항이었다.

물질 중 SiH<sub>4</sub>는 기체이므로, 기시감이 있었어야 한다.

05 난이도 ★★★★★

정답 ③

1단계 Y 찾기

(나)에서  $YH^-$ 를 만족하는 Y는 O이다.  
X는 O와 같은 주기이므로 2주기 원소이며,  
 ${}_2\text{He}$ 의 배치를 갖는다.

2단계 전체 전자 수 해석

전체 전자 수는 2와 10을 조합하여 만들어야 한다.  
a에 따라서  
(a=1) 14 / (a=2) 12 / (a=3) 32이 가능하다.

(가)는 14 mol, (나)는 12 mol의 전자가 들어 있으며  
a=1, b=2이다. X는 Li이다.

- ㄱ.  $b(2) > a(1)$ 이다. (O)
- ㄴ. 원자 번호는  $Y(O) > X(Li)$ 이다. (O)
- ㄷ. 1 mol당 전체 원자 수는 (가) 3 mol, (나) 3 mol이다. (O)

말랑코

ㄷ선지에서 3:2라고 생각했다면, 이온 수일 것이다.

기출 같이 보기 261107

7. 다음은 원소 X~Z로 구성된 이온 결합 화합물 (가)와 (나)에 대한 자료이다. X~Z의 원자 번호는 각각 11~20 중 하나이고,  $X^{a+}$ ,  $Y^{b+}$ ,  $Z^{c-}$ 은 각각  ${}_{10}\text{Ne}$  또는  ${}_{18}\text{Ar}$ 과 같은 전자 배치를 갖는다.

화합물	(가)	(나)
구성 이온	$X^{a+}, Z^{c-}$	$Y^{b+}, Z^{c-}$
화합물 1 mol에 들어 있는 전체 이온의 양(mol)	2	3

- 각 이온의 전자 수 비는  $X^{a+} : Y^{b+} : Z^{c-} = 5 : 5 : 9$ 이다.
- $b > a > 0$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. X~Z는 모두 3주기 원소이다.
- ㄴ.  $c > b$ 이다.
- ㄷ. (가) 1 mol에 들어 있는 전체 전자의 양은 28 mol이다.

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

답 ③

06 난이도 ★★★★★

정답 ③

1단계 전자 나열하기

원소	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
홀전자	1	0	1	2	3	2	1	0
2개	1	2	2	2	2	3	4	5

2단계 ㉠, ㉡ 찾기 → 원소 매칭

두 조건이 1:2인 경우는 B에서 밖에 없다.  
따라서 X는 B이고, ㉠은 '홀전자', ㉡은 '전자 2개'이다.  
Y는 O이고, Z는 N이다.

- ㄱ. ㉠은 홀전자이다. (O)
- ㄴ. 원자가 전자 수는  $Z(N) > X(B)$ 이다. (O)
- ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는  $Y(O) = Z(N)$ 이다. (X)

말랑코

두 조건의 값 모두 3이라는 숫자가 특징적이다.  
홀전자 수가 3인 원소는 N, 전자 2개인 오비탈 수가 3인 원소는 O 뿐이므로 이를 이용하면 원소 매칭이 보다 쉬울 것이다. 물론 X에 대한 해석은 센스가 더 좋아야 한다.

기출 같이 보기 240608

8. 표는 2, 3주기 바닥상태 원자 X~Z의 전자 배치에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 s오비탈과 p오비탈 중 하나이고, 원자 번호는  $Y > X$ 이다.

원자	X	Y	Z
㉠에 들어 있는 전자 수	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$
㉡에 들어 있는 전자 수	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$

X~Z에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 2주기 원소는 1가지이다.
- ㄴ. X에는 홀전자가 존재한다.
- ㄷ. 원자가 전자 수는  $Y > Z$ 이다.

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

답 ①

07 난이도 ★★★☆☆

정답 ②

1단계 (가) 분석

(가)에서 비율이 1:1인 것은 CO<sub>2</sub>와 N<sub>2</sub>O가 있다.  
(CO<sub>2</sub>로 확정 가능)

2단계 남은 원소로 (나) 구성

(나)와 (다)에서 구성 원소가 2개 이상이면서  
비율이 1:2인 것은 N<sub>2</sub>F<sub>2</sub>, NOF, COF<sub>2</sub>가 있다.  
따라서 (나)는 N<sub>2</sub>F<sub>2</sub>이다.

3단계 (다)의 중심 원자 → 원소 매칭

Y는 C가 아니므로 (다)의 중심 원자에서 N이고,  
(다)는 NOF이다. 나머지 W는 O, X는 C, Z는 F이다.

- ㄱ. ①은 X(C)이다. (X)
- ㄴ. 비공유 전자쌍 수는 (나)(N<sub>2</sub>F<sub>2</sub>)가 8,  
(가)(CO<sub>2</sub>)가 4이므로 (나)가 (가)의 2배이다. (O)
- ㄷ. (다)(NOF)의 분자 모양은 굽은형이다. (X)

08 난이도 ★★★☆☆

정답 ④

1단계 홀전자 수 → A~C 후보군 탐색

주어진 원자 중 홀전자 수가 같은 원자는 F, Na, Al이므로  
A~C는 각각 F, Na, Al 중 하나이다.

2단계 ①, ② 확정

A~C에서 금속 원소가 2개인데, ②>①인 원자가 2개이므로  
①은 이온 반지름, ②은 원자 반지름이다. C는 F이다.

3단계 마지막 조건으로 나머지 원소 찾기

①에서 D는 O, A는 Na, B는 Al이다.

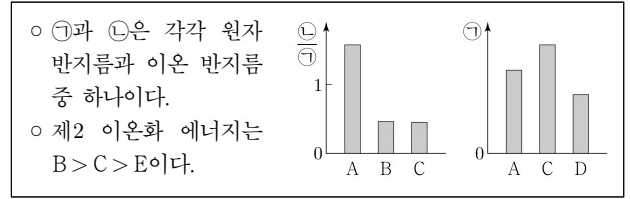
- ㄱ. ①은 이온 반지름이다. (X)
- ㄴ. 제2 이온화 에너지는 A(Na) > B(Al)이다. (O)
- ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 C(F) > D(O)이다.  
(O)

말랑코

O, F가 반지름의 비만 비슷함을 기억하는 것도 좋다.  
이런 이상한 게 상용화되면 2컷이 50일 것이다.

기출 같이 보기 261113

13. 다음은 원자 A~E에 대한 자료이다. A~E는 N, O, F, Na, Mg를  
순서 없이 나타낸 것이고, A~E의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를  
갖는다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 원자 반지름이다.
  - ㄴ. E는 N이다.
  - ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 C > B이다.

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

09 난이도 ★★★☆☆

정답 ⑤

1단계 ① 해석 → Z 찾기

전자가 2개 들어 있는 오비탈 중  
n+1가 가장 큰 오비탈 수가 4가 되려면  
n+1=3 오비탈에 전자가 모두 들어있어야 한다.

5 이상은 불가능하다.

①=4이고, 홀전자 수가 0인 원자는 Mg이다.

2단계 p 오비탈 수 → X, Y 찾기

a=3이므로, X, Y는 7~11번 중 하나이다.

원소	N	O	F	Ne	Na
①	1	1	2	3	3
홀전자	3	2	1	0	1

따라서 X는 F, Y는 Na이다.

- ㄱ. a=3이다. (O)
- ㄴ. 홀전자 수는 X(F) 1, Y(Na) 1이므로 X=Y이다. (O)
- ㄷ. 값은 X(F)가 5/4, Z(Mg)가 1이므로,  
비율은 5/4 : 1 = 5 : 4이다. (O)

말랑코

다음 페이지에 계속된다.

기출 같이 보기 261109

9. 다음은 2, 3주기 15~17족 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다. n은 주 양자수이고, l은 방위(부) 양자수이다.

○ 각 원자에서 전자가 2개 들어 있는 오비탈 중  $n+l=3$ 인 오비탈과  $n-l=2$ 인 오비탈 수 비

○ 원자가 전자가 들어 있는 오비탈의 n은 Y와 Z가 다르다.

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

<보 기>

ㄱ. Y는 황(S)이다.  
 ㄴ. 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 Z가 X의 2배이다.  
 ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈 중  $l=0$ 인 오비탈 수 비는  $Y:Z=3:2$ 이다.

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

기출 같이 보기 261112

12. 다음은 18족을 제외한 2주기 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다. n은 주 양자수, l은 방위(부) 양자수이고, ①은 전자가 들어 있는 오비탈 중  $n+l$ 가 가장 큰 오비탈에 들어 있는 전체 전자 수이다.

원자	X	Y	Z
①	a	a-1	b
원자가 전자 수-①	x	y	z

○  $x+y+z=6$ 이다.  
 ○ 홀전자 수는  $X>Y>Z$ 이다.  
 ○ 전자가 들어 있는 오비탈 수는  $Y>Z$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. X는 탄소(C)이다.  
 ㄴ.  $a+b=5$ 이다.  
 ㄷ.  $\frac{p}{s}$  오비탈에 들어 있는 전자 수 는  $Y:Z=2:1$ 이다.

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

10 난이도 ★☆☆☆☆

정답 ②

1단계 원소 확인하기

W는 중심이 안되므로 H이다.

(가)에서 X는 O이고, (나)에서 Y는 C, Z는 N이다.

- ㄱ. (가)(H<sub>2</sub>O)는 쌍극자 모멘트가 0보다 크다. (X)  
 ㄴ. (다)(N<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)에는 N 원자 사이에 2중 결합이 있다. (O)  
 ㄷ. 결합각은 직선형인 (나)(HCN)가 굽은형인 (가)(H<sub>2</sub>O)보다 크다. (X)

11 난이도 ★★★☆☆

정답 ⑤

1단계 X의 동위 원소 해석

A에서 중성자수를 n, 양성자수를 0.8n, 질량수를 1.8n으로 두면, B에서 중성자수-양성자수는 0.2n+6, 질량수는 1.8n+6이므로, n=50이다.

2단계 Y의 동위 원소 해석 → x 찾기

C에서 중성자수가 54이고, 양성자수를 p라고 하면  $(54 - p) / (54 + p) = 1/8$ 이므로, p=42이다. D에서 중성자수는 56, 질량수는 98, x=1/7이다.

- ㄱ. n=50이다. (X)  
 ㄴ. x=1/7이다. (O)  
 ㄷ. 문제에 주어진 값은 B(42/96), C(56/96)이므로  $(42/96) / (56/96) = 42/56 = 3/4$  이다. (O)

기출 같이 보기 241114

14. 표는 원자 A~D에 대한 자료이다. A~D는 원소 X와 Y의 동위 원소이고, A~D의 중성자수 합은 76이다. 원자 번호는  $X>Y$ 이다.

원자	중성자수 - 원자 번호	질량수
A	0	m-1
B	1	m-2
C	2	m+1
D	3	m

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, A, B, C, D의 원자량은 각각 m-1, m-2, m+1, m이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. B와 D는 Y의 동위 원소이다.  
 ㄴ.  $\frac{1}{1}$ g의 C에 들어 있는 중성자수 =  $\frac{20}{19}$ 이다.  
 ㄷ.  $\frac{1}{1}$ mol의 D에 들어 있는 양성자수 <  $\frac{1}{1}$ mol의 A에 들어 있는 양성자수 < 1이다.

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

답 ⑤

12 난이도 ★★★★★

정답 ②

1단계 (나)의 수용액 농도 미지수로 표현하기

A(l)은 용질이고, 용질의 질량은 dV g이다.

(다)와 (라)에서 들어간 용질의 질량은 0.3dV g이다.

2단계 (다)와 (라)의 용질의 양 식 세우기

(나) 수용액의 몰 농도를 C라고 하자.

(다)에서 용질의 양(mmol)은  $xV + 20C = 80$

(라)에서 용질의 양(mmol)은  $3xV + 10C = 90$

$xV = 20, C = 3$ 이다.

3단계 x 구하기

양 × 화학식량 = 질량이므로

$30C \times 60 = 0.3dV \times 1000(\text{mg}), dV = 18$

$xV / dV = 10/9$ 이므로  $x = 10d/9$ 이다.

말랑코

개인적으로 별 4개 너무 고평가. (요즘 쉬워서)

당연하지만 직접 매긴 별이다.

기출 같이보기 2문항이 중요한데, 231109는 액체 용질을 사용하는 관점에서, 251110은 계산 관점에서 바라보면 좋다.

기출 같이보기 231109

9. 다음은 A(l)를 이용한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 25℃에서 밀도가  $d_1$  g/mL인 A(l)를 준비한다.

(나) (가)의 A(l) 10 mL를 취하여 부피 플라스크에 넣고 물과 혼합하여 수용액 I 100 mL를 만든다.

(다) (가)의 A(l) 10 mL를 취하여 비커에 넣고 물과 혼합하여 수용액 II 100 g을 만든 후 밀도를 측정한다.

[실험 결과]

○ I의 몰 농도:  $x$  M

○ II의 밀도 및 몰 농도:  $d_2$  g/mL,  $y$  M

$\frac{y}{x}$ 는? (단, A의 분자량은  $a$ 이고, 온도는 25℃로 일정하다.)

- ①  $\frac{d_1}{d_2}$     ②  $\frac{d_2}{d_1}$     ③  $d_2$     ④  $\frac{10}{d_1}$     ⑤  $\frac{10}{d_2}$

답 ③

기출 같이보기 251110

10. 다음은 용액의 몰 농도에 대한 학생 A와 B의 실험이다.

[학생 A의 실험 과정]

(가)  $a$  M X(aq) 100 mL에 물을 넣어 200 mL 수용액을 만든다.

(나) (가)에서 만든 수용액 200 mL와 0.2 M X(aq) 50 mL를 혼합하여 수용액 I을 만든다.

[학생 B의 실험 과정]

(가)  $a$  M X(aq) 200 mL와 0.2 M X(aq) 50 mL를 혼합하여 수용액을 만든다.

(나) (가)에서 만든 수용액 250 mL에 물을 넣어 500 mL 수용액 II를 만든다.

[실험 결과]

○ A가 만든 I의 몰 농도(M):  $8k$

○ B가 만든 II의 몰 농도(M):  $7k$

$\frac{k}{a}$ 는? (단, 온도는 일정하고, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{30}$     ②  $\frac{1}{15}$     ③  $\frac{1}{10}$     ④  $\frac{2}{15}$     ⑤  $\frac{1}{3}$

답 ②

13 난이도 ★★★★★

정답 ④

1단계 전기 음성도 조건 해석

(가)에 존재하는 결합은 X-F 결합 뿐이고,  
(나)에 존재하는 결합은 X-F와 X-X가 존재한다.

(나)에서 X-X는  $\Delta x=0$ 이므로,  
X-F : X-X = 2 : 1로 존재한다.

X-X의 수는 무조건 1개이므로, X-F는 2개,  
 $2n-2 = 2, n=2$ 이다.

2단계 결합한 F 원자 수  $\rightarrow$  X, Y 구하기

(가)에서 X는 S, Y는 Si이다.  
 $\Delta x$ 는 S-F( $=3a/2$ )가 Si-F( $=b$ )보다 작다.

- ㄱ.  $b > a$ 이다. (X)
- ㄴ.  $n = 2$ 이다. (O)
- ㄷ. 무극성 공유 결합이 존재하는 분자는 (나) 1가지이다. (O)

말랑코

완전 처음 보는 신유형을 꼭 넣고 싶었다.  
3단원에서 애먹으라고 기도하면서 낸 문제이기도 하다.  
파이널 회차에는 잘 없는데, 초반 시즌에는 좀 등장한다.

14 난이도 ★★★★★☆

정답 ①

1단계  $E_2/E_1$ 과  $E_3/E_2$ 의 물리량 생각

$E_2/E_1$ 은 O가 N, F보다 크고,  
 $E_3/E_2$ 는 C가 N보다 크고, N, F가 O보다 크다.

2단계  $E_a, E_b$ 를 찾고 단서가 많은 O부터 찾기

O는 한 물리량이 2등 이상, 다른 물리량은 3등 이하이다.  
X는 2등 이상, Y는 3등 이하가 없으므로 W, Z 중 하나이다.

W가 O인 경우,  $E_b$ 는  $E_1$ , Y는 C, X는 N인데,  
전기 음성도 조건으로 Z가 될 원소가 없다.

따라서 Z가 O,  $E_a$ 는  $E_1$ ,  $E_b$ 는  $E_2$ 이다.

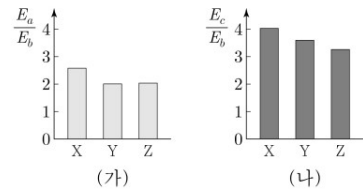
3단계 나머지 원소 매칭

전기 음성도가  $W > Z$ 이므로 W는 F이다.  
 $E_3/E_2$ 는  $Y > X$ 이므로 X는 N, Y는 C이다.

- ㄱ.  $E_a$ 는  $E_1$ 이다. (O)
- ㄴ. X는 N이다. (X)
- ㄷ. Y(C)는 Z(O)보다 원자 반지름이 더 크다.  
 $E_2(E_b)$ 는 Y(C)가 Z(O)보다 작다.  
전체 분수 값은 Y가 Z보다 크다. (X)

기출 같이 보기 260915

15. 그림 (가)와 (나)는 원자 X~Z의 제  $n$  이온화 에너지( $E_n$ ) 비를 각각  $\frac{E_a}{E_b}$ 와  $\frac{E_c}{E_b}$ 로 나타낸 것이다.  $E_a, E_b, E_c$ 는 각각  $E_1, E_2, E_3$  중 하나이고, X~Z는 N, O, F를 순서 없이 나타낸 것이며,  $E_a$ 는  $Y > Z$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ.  $E_c$ 는  $E_3$ 이다.
  - ㄴ. X는 F이다.
  - ㄷ.  $E_b$ 는  $Y > Z$ 이다.

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

답 ③

15 난이도 ★★★☆☆

정답 ②

1단계 남은 산의 양 구하기

(라)에서 수용액 15 mL를 중화하는 데 NaOH 1 mmol이 사용되었다.

(다)에서 (나)의 전체 수용액 중 절반을 덜어냈으므로, (나) 과정 후 남은 전체 산을 중화하려면 NaOH 2 mmol이 필요하다.

2단계 원액 산의 양 구하기

(나)에서 처음에 NaOH 1 mmol을 넣었으므로, (가) 수용액 20mL에 들어있던 아세트산은 2 mmol에 반응한 염기 1 mmol을 더한 3 mmol이다. (가) 수용액 전체 부피는 100mL이므로 15 mmol이다.

3단계 질량으로 변환 후 w 계산

식초 10mL의 질량은 10d g이고, 아세트산의 질량은 0.1dw g이다. 아세트산 15mmol의 질량은  $0.015 \times 60 = 0.9$  g이다.  $0.1dw = 0.9$ ,  $w = 9/d$ 이다.

기출 같이 보기 260916

16. 다음은 중화 적정 실험이다. ㉠과 ㉡은  $x$  M NaOH(aq)과  $y$  M NaOH(aq)을 순서 없이 나타낸 것이다.

[자료]  
 ○ 아세트산(CH<sub>3</sub>COOH)의 분자량은 60이다.  
 [실험 과정 및 결과]  
 (가) 식초 10 mL,  $x$  M NaOH(aq) 40 mL,  $y$  M NaOH(aq) 10 mL를 준비하였다.  
 (나) (가)의 식초 10 mL에 물을 넣어 수용액 100 mL를 만들었다.  
 (다) (나)에서 만든 수용액 30 mL를 삼각 플라스크에 넣고 후 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 넣고 (가)의 ㉠을 모두 사용하여 적정하였을 때, 수용액 전체가 붉게 변하는 순간이 나타나지 않았다.  
 (라) (다) 과정 후 삼각 플라스크 속 수용액을 (가)의 ㉡으로 적정하였을 때, 수용액 전체가 붉게 변하는 순간까지 넣어 준 ㉡의 부피는 5 mL이었다.  
 (마) 적정 결과로부터 구한 (가)의 식초 10 mL에 들어 있는 CH<sub>3</sub>COOH의 질량은  $(6x + 2y)$  g이었다.

$\frac{y}{x}$ 는? (단, 온도는 25℃로 일정하고, 중화 적정 과정에서 식초에 포함된 물질 중 CH<sub>3</sub>COOH만 NaOH과 반응한다.) [3점]

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

답 ④

16 난이도 ★★★☆☆

정답 ⑤

1단계 물을 첨가할 때 이온 농도 변화 양상 파악

산성 수용액에 물을 넣으면 [OH<sup>-</sup>]는 증가, [Cl<sup>-</sup>]는 감소 분자인 X는 OH<sup>-</sup>, 분모인 Y는 Cl<sup>-</sup>이다.

2단계 pH 구하기 → a, b 구하기

㉠에서 pH = 4, pOH = 10이다.

㉠에서 [OH<sup>-</sup>]/[Cl<sup>-</sup>]=10<sup>-6</sup>이다.

a M에서 [OH<sup>-</sup>]/[Cl<sup>-</sup>]=10<sup>-7</sup>이고,

b M에서 [OH<sup>-</sup>]/[Cl<sup>-</sup>]=10<sup>-8</sup>이므로

$a = 10^{-3.5}$ ,  $b = 10^{-3}$ 이다.

3단계 x, y 구하기

$\frac{x+90}{x} = \sqrt{10}$ ,  $\frac{y+90}{y} = 10$ 이므로  $y = 10$ 이다.

$x = 20$ 인 경우  $\frac{20+90}{20} > \sqrt{10}$ 이므로  $x > 20$ 이다.

ㄱ. X는 OH<sup>-</sup>이다. (O)

ㄴ.  $a \times b = 10^{-6.5}$ 이다. (X)

ㄷ.  $x/y > 2$ 이다. (O)

말랑코

ㄷ선지 계산이 이상할 수 있다. 개인적으로 불호.. 화학1에서는 한 번도 출제된 적 없고, 화학2에서 가끔 출제되는 계산 방식이다. 이 경우에는 정성적으로 풀이 하거나,  $y=10$ 을 구했으므로  $x=20$ 을 대입해보아도 된다.

기출 같이 보기 261116이 들어가야하나,

칸이 애매해서 그냥 넣지 않는다.

물로 묽히는 게 접친다는 것이 전부이다.

17 난이도 ★★★★★

정답 ④

1단계 10 mL 지점에서 산소 원자 수 보존 이용  
반응식에서 산소 원자 수 보존에 의해  $3b = d$ 이다.

분수 값은 10 mL일 때 보다 50 mL일 때 더 크므로  
10 mL일 때는  $YO_3^-$ 가 모두 반응한다.

반응하는  $YO_3^-$ 는 5 mmol이고,  
생성되는  $H_2O$ 는 3배인 15 mmol이다.

분수 값이 1/2이므로 남은  $X^{2+}$ 의 양은 30 mmol,  
 $a=6, b=1$ 이다.

2단계 원자 수 보존 or 전하량 보존을 이용  
 $X$ 와  $Y$ 의 산화수 변화량은 1 : 6이므로,  
 $n : (5 + n) = 1 : 6$ 이다.

$n=1$ 이고, 전하량 보존에 의해  
 $2a - b + c = 3a - b, c=6, d=3$ 이다.

- ㄱ. 반응 전후  $Y$ 의 산화수는 감소(환원)하므로  
 $YO_3^-$ 는 산화제로 작용한다. (X)
- ㄴ.  $a=6, b=1, c=6, d=3$ 이므로  $(6+6)/(1+3) = 3$ 이다. (O)
- ㄷ. 30 mL 첨가 시 들어간  $YO_3^-$ 는 15 mmol이다.  
 $X^{2+}$ 가 모두 소모되므로 생성된  $H_2O$ 는 30 mmol이고,  
반응 후 남은  $YO_3^-$ 는 5 mmol,  $x=6$ 이다. (O)

말랑코

생성된 물 분자수 → 수소 or 산소를 이용할 생각을 하자.  
이 문항은 귀류로 풀어도 풀리는 문항이기도 하다.

기출 같이 보기 260617

17. 다음은 금속 A, B와 관련된 산화 환원 반응 실험이다.

(자료)  
○ 화학 반응식:  
 $aA^{2+} + bBO_4^- + cH^+ \rightarrow aA^{m+} + bB^{n+} + dH_2O$   
( $a \sim d$ 는 반응 계수)

○ B의 산화물에서 산소(O)의 산화수는  $-2$ 이다.

(실험 과정)

(가)  $A^{2+}$   $x$  mol과 충분한 양의  $H^+$ 이 들어 있는 수용액  
 $V$  mL를 준비한다.

(나) (가)의 수용액에  $y$  M  $BO_4^-(aq)$   $V$  mL를 넣어 반응을 완결  
시킨다.

(다) (나)의 수용액에  $y$  M  $BO_4^-(aq)$   $V$  mL를 넣어 반응을 완결  
시킨다.

(실험 결과)

○ (나)와 (다) 과정에서  $A^{2+}$ 은  $A^{m+}$ 으로 산화되었다.

○ (나)와 (다) 과정 후  $BO_4^-$ 은 모두  $B^{n+}$ 이 되었다.

○ 각 과정 후 수용액에 존재하는 이온에 대한 자료

과정	(나)	(다)
금속 양이온 종류	$A^{2+}, A^{m+}, B^{n+}$	$A^{2+}, A^{m+}, B^{n+}$
$B^{n+}$ 의 양(mol)	$\frac{1}{7}$	1
$A^{2+}$ 의 양(mol)		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른  
것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (나)와 (다)에서  $BO_4^-$ 은 환원제로 작용한다.

ㄴ.  $\frac{a+c}{b+d} = \frac{13}{5}$ 이다.

ㄷ.  $m+n=5$ 이다.

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

답 ⑤

말랑코

260617 이외에도 261117도 도움이 된다.  
물론 두 문항은 거의 같은 문항이다.

18 난이도 ★★☆☆☆

정답 ③

1단계 설정 및 확인점

각 분자의 Y 원자 수가 동일하고,  
X 원자 수는 실제로 알려줌을 확인한다.

각 실린더에 들어 있는 기체의 양은 다음과 같이 설정한다.

실린더	(가)		(나)	
분자식	$XY_m$	$X_2Y_m$	$XY_m$	$XY_mZ$
기체의 양	a	b	a	c

2단계 원자 수 조건 해석

Y의 질량은 분자 수에 비례하므로  $(a + b) : (a + c) = 3 : 4$   
단위 부피당에 부피를 곱하면  
X 원자 수는 (가) : (나) = 1 : 1이다.

$(a + 2b) : (a + c) = 1 : 1$ ,  $a : b : c = 2 : 1 : 2$   
(가)에서 Y 원자 수는 3m, (나)에서 Z 원자 수는 2이므로  
 $m=4$ 이다.

3단계 밀도 해석과 원자량 계산

$XY_4$ 와  $X_2Y_4$ 의 분자량비는 4 : 7이므로  
원자량 비는  $X : Y = 12 : 1$   
밀도비에 부피비를 곱하면 질량비는 (가) : (나) = 5 : 8이다.

$XY_4Z$ 의 질량은 16w이므로,  
 $XY_4$ 와  $XY_4Z$ 의 분자량비는 1 : 2  
원자량 비는  $X : Z = 12 : 16$ ,  $m \times (M_x / M_z) = 3$

말랑코

무난한 문항이었다.  $XY_m$  반복 발견이 핵심인 문항.

기출 같이 보기 240918

18. 다음은  $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서 실린더 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

(가)  $XY_4(g), Y_2Z(g)$  8.6g 5VL  
(나)  $XY_4(g), XY_4Z(g)$  8.0g 4VL

- Y 원자 수는 (가)에서가 (나)에서의  $\frac{7}{8}$  배이다.
- Z 원자 수는 (가)에서가 (나)에서의 6배이다.
- (가)에서 Z의 질량은 4.8g이고, (나)에서  $XY_4(g)$ 의 질량은 wg이다.

$w \times \frac{X \text{의 원자량}}{Z \text{의 원자량}}$ 은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 1.2    ② 1.8    ③ 2.4    ④ 3.0    ⑤ 3.6

답 ⑤

기출 같이 보기 251120

20. 다음은  $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서 실린더 (가)~(다)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

(가)  $X_nY_{2m}(g)$  a mol,  $XY_3(g)$  b mol  
(나)  $X_nY_{2m}(g)$  2a mol,  $XY_3(g)$  b mol  
(다)  $X_nY_{2m}(g)$  2a mol,  $XY_3(g)$  b mol,  $XZ_m(g)$  c mol

- X의 질량은 (가)에서가 (다)에서의  $\frac{1}{2}$  배이다.
- 실린더 속 기체의 단위 부피당 Y 원자 수는 (나)에서가 (다)에서의  $\frac{5}{3}$  배이다.
- 전체 원자 수는 (가)에서가 (다)에서의  $\frac{11}{20}$  배이다.

$\frac{b}{a \times m}$ 는? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{12}$     ②  $\frac{1}{8}$     ③ 1    ④  $\frac{4}{3}$     ⑤ 2

답 ⑤

19 난이도 ★★★★★

정답 ①

1단계 설정 및 확인점

(가)에 넣어 준 B의 양을  $2n$ 이라고 하자.

2단계 부피 조건 해석

(가)에 들어 있는 C의 양은  $4n$ ,

(나)에 들어 있는 C의 양은  $8n$ 이다.

(다)에서  $24n$ 을 추가했으므로 기체  $32n$ 은  $8L$ 이다.

(가)에서 기체  $12n$ 이 들어 있으므로 A의 양은  $8n$ 이다.

C가  $4n$  생성될 때 A는  $8n$  반응하므로  $a = 4$ 이다.

$V = 2$ 이다.

3단계 밀도 해석과 분자량 계산

밀도 조건에 부피를 곱해보면

(나)에서 C의 질량은 (다)에서 B의 질량의  $9/8$ 배이다.

기체의 양은 B가 C의 3배이므로,

분자량비는  $B : C = 8 : 27$ 이다.

반응 질량비는  $A : B : C = 23 : 4 : 27$ 이므로  $x = 23$ 이다.

분자량비는  $A : B = 23 : 16$ ,

$(x / V) \times (M_B / M_A) = (23 / 2) \times (16 / 23) = 8$

말랑코

개별 기체의 밀도를 계산하는 경우 부피는 전체 기체의 부피를 이용해야 함을 기억해야 한다.

반응식의 경우 191118에 사용된 적 있다.

기출 같이 보기 190919

19. 다음은 기체 A와 B의 반응에 대한 자료와 실험이다.

[자료]

- 화학 반응식:  $aA(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$  ( $a$ 는 반응 계수)
- $t^\circ C$ , 1기압에서 기체 1몰의 부피:  $40 L$
- B의 분자량:  $x$

[실험 과정 및 결과]

- A( $g$ )  $y L$ 가 들어 있는 실린더에 B( $g$ )의 질량을 달리하여 넣고 반응을 완결시켰을 때, 넣어 준 B의 질량에 따른 전체 기체의 부피는 그림과 같았다.

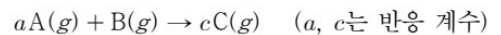
$\frac{y}{x}$ 는? (단, 온도와 실린더 속 전체 기체 압력은  $t^\circ C$ , 1기압으로 일정하다.) [3점]

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

답 ②

기출 같이 보기 220920

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



표는 실린더에 A( $g$ )와 B( $g$ )의 질량을 달리하여 넣고 반응을 완결시킨 실험 I~III에 대한 자료이다.

실험	반응 전		반응 후		
	A의 질량(g)	B의 질량(g)	A 또는 B의 질량(g)	C의 밀도(상댓값)	전체 기체의 부피(상댓값)
I	1	$w$	$\frac{4}{5}$	17	6
II	3	$w$	1	17	12
III	4	$w + 2$		$x$	17

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

- ①  $\frac{21}{4}$     ②  $\frac{17}{2}$     ③  $\frac{39}{4}$     ④  $\frac{27}{2}$     ⑤  $\frac{39}{2}$

답 ④

20 난이도 ★★★★★

정답 ⑤

1단계 액성 조건 확인

(다)의 용액은 (가)의 용액과 (나)의 용액의 절반을 혼합한 용액이므로 (다)는 중성 용액이다.

2단계 이온 비율 해석

(나)는 1가 이온만 존재하므로 전체 이온 수 / 양이온 수 = 2이다.

(다)는 전체 이온 수 / 양이온 수 = 9/5이고, 각 이온의 양(mmol)은  $\text{Na}^+$  10 mmol,  $\text{X}^{2-}$  2 mmol,  $\text{Y}^-$  6 mmol이다.  $b=20$ 이다.

3단계 모든 이온의 몰 농도 합 해석

(나)에서 모든 이온의 양은  $\text{Na}^+$  10 mmol,  $\text{Y}^-$  12 mmol,  $\text{H}^+$  2 mmol이다. 몰 농도의 합은  $24 \text{ mmol} / 60 \text{ mL} = 0.4 \text{ M}$ 이다.

(가)에서 모든 이온의 양은  $\text{Na}^+$  5 mmol,  $\text{X}^{2-}$  2 mmol,  $\text{OH}^-$  1 mmol이다.  $8 \text{ mmol} / (10 + a) \text{ mL} = 0.4 \text{ M}$  이므로  $a=10$ 이다.

(다)에서 모든 이온의 몰 농도(M) 합은  $0.36 \text{ M}$ 이므로  $y=10/9$ 이다.  $y \times (a / b) = (10/9) \times (10 / 20) = 5/9$

말랑코

풀이의 1단계가 발상적인 부분을 제외하면 크게 어려움은 없는 문항이었다. 물론 20번에 기진맥진한 상태로 도달했을 것이므로 18, 19, 20 모두 기본적인 문항이지만 막혔을 수 있다.

기출 같이 보기 221120

20. 다음은  $x \text{ M H}_2\text{X}(aq)$ ,  $0.2 \text{ M YO H}(aq)$ ,  $0.3 \text{ M Z(OH)}_2(aq)$ 의 부피를 달리하여 혼합한 용액 I ~ III에 대한 자료이다.

○ 수용액에서  $\text{H}_2\text{X}$ 는  $\text{H}^+$ 과  $\text{X}^{2-}$ 으로,  $\text{YO H}$ 는  $\text{Y}^+$ 과  $\text{OH}^-$ 으로,  $\text{Z(OH)}_2$ 는  $\text{Z}^{2+}$ 과  $\text{OH}^-$ 으로 모두 이온화된다.

혼합 용액	혼합 전 수용액의 부피(mL)			모든 음이온의 몰 농도(M) 합 (상댓값)
	$x \text{ M H}_2\text{X}(aq)$	$0.2 \text{ M YO H}(aq)$	$0.3 \text{ M Z(OH)}_2(aq)$	
I	$V$	20	0	5
II	$2V$	$4a$	$2a$	4
III	$2V$	$a$	$5a$	$b$

- I 은 산성이다.
- II에서  $\frac{\text{모든 양이온의 양(mol)}}{\text{모든 음이온의 양(mol)}} = \frac{3}{2}$ 이다.
- II와 III의 부피는 각각 100 mL이다.

$x \times b$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시하며,  $\text{X}^{2-}$ ,  $\text{Y}^+$ ,  $\text{Z}^{2+}$ 은 반응하지 않는다.) [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

답 ②

기출 같이 보기 261119

19. 표는  $x \text{ M HX}(aq)$ ,  $0.4 \text{ M HY}(aq)$ ,  $0.6 \text{ M NaOH}(aq)$ 의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)의 액성은 모두 다르며, 각각 산성, 중성, 염기성 중 하나이다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피 (mL)	$x \text{ M HX}(aq)$	$a$	0	$2b$
	$0.4 \text{ M HY}(aq)$	0	$a$	$3b$
	$0.6 \text{ M NaOH}(aq)$	5	$3b$	15
$\text{X}^-$ 의 양(mol) + $\text{Y}^-$ 의 양(mol) (상댓값)		9	4	6
$\text{Na}^+$ 의 양(mol)				6
모든 이온의 몰 농도(M) 합			$y$	

$\frac{y}{x}$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같고, 수용액에서  $\text{HX}$ 는  $\text{H}^+$ 과  $\text{X}^-$ 으로,  $\text{HY}$ 는  $\text{H}^+$ 과  $\text{Y}^-$ 으로 모두 이온화되며, 물의 자동 이온화는 무시한다.)

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

답 ④

## 27학년도 부드러운 모의고사 화학1 시즌1 2회 해설

### 1. 정답

문항	정답	배점	문항	정답	배점	문항	정답	배점	문항	정답	배점
1	2	2	6	3	2	11	2	2	16	5	3
2	1	3	7	5	3	12	5	3	17	4	2
3	3	2	8	4	3	13	4	3	18	3	3
4	1	2	9	3	2	14	1	2	19	2	2
5	4	3	10	2	2	15	3	3	20	5	3

### 2. 예상 등급컷

등급	원점수	표준점수	백분위
만점	50	75	100
1등급	44	67	96
2등급	40	63	89
3등급	35	58	76

### 3. 총평 및 출제 코멘트

#### 총평

전반적으로 알면 빨리 풀리는 문항들이 많았습니다. 여러 가지 스킬을 써서 시간을 줄이는 방법을 마련 해보는 회차가 되었으면 좋겠습니다. 전반적으로 낮은 난이도의 회차는 아니었지만, 20번의 체급이 높아서 난이도가 다소 낮게 나온 감이 있습니다. 그래도 1컷이 45점으로 겨우 끊긴 난이도보다는 훨씬 높을 듯 합니다.

1p는 약간은 무난히 넘기고 싶었습니다. 그래도 3, 4번 정도에 힘을 주었고, 개념 공부를 꼼꼼히 하지 않았다면 1, 2, 6번도 걸리는 선지가 있을 수 있겠습니다. 4번의 계산은 고인물이라는 3자리 숫자가 나오 지 않도록 어느 정도 간단히 줄일 수 있겠습니다. 2p도 무난했을 것 같습니다. 8번에서는 용질의 관점, 10번에서는 화학식부터 보는 습관, 11번에서는 적절한 주기성 비교만 했다면 크게 어렵지 않게 넘길 수 있을 듯 합니다.

3p가 발상이 있는 문항이 조금씩 있는데, 12번은 기출 문항이지만 개정과 달라서 공부가 제대로 안 되었다면 어려울 수 있고, 13번은 약간의 발상이 있어 정석으로 풀기에는 다소 어렵습니다. 14번은  $n=3$  오비탈의 소거를 빠르게 하지 않는다면 귀류법으로 시간 소모가 있을 것 같고, 15, 16은 그냥 기본 체급이 높은 문항이라는 생각입니다.

4p는 20번을 제외하고는 무난합니다. 특히 17번은 개인적으로는 1줄로 풀었습니다. 궁금하시다면 개인적인 연락을.. 18, 19 모두 무난한데, 20번은 다소 봐야할 것이 많아 어려웠다는 의견입니다.

시즌 1 2회					
문제	1	2	3	4	5
정답	②	①	③	①	④
문제	6	7	8	9	10
정답	③	⑤	④	③	②
문제	11	12	13	14	15
정답	②	⑤	④	①	③
문제	16	17	18	19	20
정답	⑤	④	③	②	⑤

**01** 난이도 ★☆☆☆☆  
정답 ②

**1단계** 물질 확인

중요한 내용이 안 보이므로 물질만 확인 후 선지로 간다.

- ㄱ. ㉠은 탄소 화합물이 아니다. (X)
- ㄴ. 연소 반응은 무조건 주위로 열을 방출한다. (O)
- ㄷ. ㉡이 ㉠을 만나 산화되는 반응은 발열 반응이며, 다른 예시로는 철 손난로의 산화가 있다. (X)

**말랑코**

ㄷ선지는 일반적으로 열에 대한 내용을 제시하는데, 이번에는 제시하지 않았다. 평가원도 뒤통수칠 수 있다는 점!

**02** 난이도 ★☆☆☆☆  
정답 ①

**1단계** X~Z 구하기

X는 N, Y는 O, Z는 H이다.  
(가)는 CO<sub>2</sub>의 전자 배치에서 전자가 하나 채워지면 중성이 되므로, 중심 원자에 전자 하나를 더해 C → N으로 생각하면 쉽다.

- ㄱ. X는 질소(N)이다. (O)
- ㄴ. (나) 1 mol에 들어 있는 전자 수는 10mol이다. (X)
- ㄷ. 비/공은 (가)와 (나)에서 모두 1이므로 서로 같다. (X)

**말랑코**

혹시 ㄴ선지가 8 mol이 맞다고 택했다면 21학년도 9월 모의평가 7번 문항을 다시 보자.

**03** 난이도 ★★☆☆☆  
정답 ③

**1단계** 실험 장치 파악하기

(가)는 전기 전도성 측정 장치, (나)는 전기 분해 장치이다.

- ㄱ. (가)는 NaCl의 전기 전도성 유무를 확인하는 장치이다. (O)
- ㄴ. (나)인 전기 분해 과정을 통해 NaCl이 화합물이라는 것을 알 수 있다. (O)
- ㄷ. (나)에서 전류를 흘려준 시간이 t일 때 생성된 물질의 양(mol)은 (-)극에서 만들어진 Na가 (+)극에서 만들어진 Cl<sub>2</sub>의 2배이다. (X)

**말랑코**

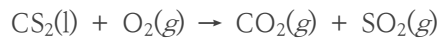
개념을 꼼꼼히 공부했어야 한다.

- ㄱ선지는 식으면 NaCl(s)의 전기 전도성도 파악할 수 있으므로, NaCl(l) 뿐 아니라 NaCl 자체를 측정하는 것이다.
- ㄷ선지에 만들어지는 물질의 비를 꼭 알아두자.

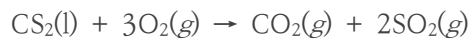
**04** 난이도 ★★☆☆☆  
정답 ①

**1단계** 화학 반응식 작성

계수 없이 적으면 다음과 같다.



이미 C 원자 수는 양쪽이 동일하므로 S, O에 대해서만 맞춰준다. (S → O 순서로 맞춘다.)



**2단계** 반응 해석

반응 후 용기에 CS<sub>2</sub>(l)이 없어 모두 반응하였다.  
반응 전후 질량은 보존되어야 하므로  
늘어난 기체의 질량은 CS<sub>2</sub>(l)의 질량과 같다.

반응 전 CS<sub>2</sub>(l)의 질량 x=1로 두고 76 g이라하면,  
O<sub>2</sub>(g)의 질량은 2배인 152 g이다.  
반응 전 O<sub>2</sub>(g)의 양은 19/4 mol이다.

CS<sub>2</sub>(l)가 1 mol 반응하므로, O<sub>2</sub>(g)는 3 mol 반응하고,  
y=7/4이다. x/y = 4/7이다.

05 난이도 ★☆☆☆☆  
정답 ④

1단계 무극성 공유 결합 유무 파악  
주어진 분자 중 무극성 공유 결합이 존재하는 분자는  $N_2F_2$ ,  $C_2F_2$ 이다.

㉠에 해당하는 분자는  $CO_2$ ,  $OF_2$ 이다.  
남은 ㉡에 해당하는 분자는  $C_2F_2$ 이다.

- ㄱ.  $N_2F_2$ 와  $C_2F_2$ 에는 모두 다중 결합이 존재하므로, 다중 결합 유무는 기준 (가)로 적절하지 않다. (X)
- ㄴ. ㉡에 해당하는 분자는  $C_2F_2$  1가지이다. (O)
- ㄷ. ㉠에 해당하는  $CO_2$ 는 쌍극자 모멘트가 0이다. (O)

말랑코

ㄱ선지의 경우에는 선지부터 읽어보는 것이 더 좋다.

06 난이도 ★★☆☆☆  
정답 ③

1단계 (가)와 (나)의 전체 전자 몰비 해석  
양이온과 음이온이 1:1로 결합한 물질에서 가능한 전자는 20, 28, 36 mol이므로,  
(가)는 20 mol, (나)는 28 mol이다.

따라서 (가)는 NaF, W는 Na, X는 F이며  
(나)는 NaCl, Y는 Cl이다.  
(다)에서 Z는 K이다.

- ㄱ. 같은 족에서 이온 반지름은 주기에 비례하므로, 양이온의 반지름은 (다) > (가)이다. (X)
- ㄴ. 이온 사이의 거리가  $NaF < NaCl$  이므로 녹는점은  $NaF(㉠) > NaCl(801)$ 이다. 따라서 ㉠은 801보다 크다. (X)
- ㄷ. (다)는 KCl이다. 전체 전자의 양은 36mol이다. (O)

07 난이도 ★★☆☆☆  
정답 ⑤

1단계 ㉠ 찾기  
이온화 에너지는 항상  $E_1 < E_2 < E_3$ 이므로  
㉠은  $E_3$ 이다.

2단계 급격히 커지는 구간 분석  
음영에서 가장 밝은 것이  $E_1$ , 중간이  $E_2$ , 가장 어두운 것이  $E_3$ 이다.  
W는  $E_3$ 에서 급증하고, X는  $E_2$ 에서 급증하므로  
W는 Mg, X는 Na이다.

3단계 O, F의  $E_2$ ,  $E_3$  분석  
 $E_1$ ,  $E_3$ 는  $F > O$ ,  $E_2$ 는  $O > F$ 이고,  
 $E_3/E_2$ 는 F가 O보다 크므로  
Y는 F, Z는 O이다.

- ㄱ. ㉠은  $E_3$ 이다. (O)
- ㄴ. W는 Mg이다. (O)
- ㄷ.  $E_2$ 는  $Z(O) > Y(F)$ 이다. (O)

말랑코

O, F는  $E_1$ ,  $E_2$ 의 관계로도 파악할 수 있을 것이다.

08 난이도 ★★☆☆☆  
정답 ④

1단계 동적 평형 해석  
(가)에서는  $t_2$ 에서 동적 평형에 도달했으므로  
그 이후의 몰 농도는 일정해야 한다.  
따라서  $a=b$ 이다.

2단계 몰 농도 해석  
ㄴ선지인 (가)에서  $t_2$ , (나)에서  $t_1$ 일 때만 보자.

몰 농도와 부피의 곱은 용질의 양이고,  
두 시점에서 녹은 용질의 양이 같으므로  
남은 고체 포도당의 질량도 동일하다.

- ㄱ. 1단계 참고 (X)
- ㄴ. 2단계 참고 (O)
- ㄷ.  $t_2$ 일 때 용해 속도/석출 속도는 (가)에서 1이고, (나)에서 1보다 크므로 (나) > (가)이다. (O)

09 난이도 ★★★☆☆  
정답 ③

1단계 조건 해석 → 산화제/환원제 반응비 구하기  
Y의 총량은 3N이므로,  
반응해서 생성된  $Y^{3+}$ 의 총량은 N이다.  
 $X^{n+}$  0.2N과 반응하므로 a:b=1:5이다.

2단계 산화수 변화량 해석  
X의 산화수 변화량은 Y의 변화량의 5배이다.  
Y는 +2 → +3이고, X는 +7 → +n이므로  
n=2이다.

3단계 전하 보존 사용  
반응 전후 전하량은 보존되므로  
 $-a+2b+c = an+3b$ 이다.  
a=1, b=5에서 c=8이다.  
수소 원자 수에 의해 d=4이다.

$n \times (b/d) = 5/2$ 이다.

기출 같이 보기 251111

11. 다음은 원소 X, Y와 관련된 산화 환원 반응 실험이다.

(자료)  
○ 화학 반응식:  
 $aXO_4^{2-} + bY^- + cH^+ \rightarrow aX^{m+} + dY_2 + eH_2O$   
(a~e는 반응 계수)  
○ X의 산화물에서 산소(O)의 산화수는 -2이다.

(실험 과정 및 결과)  
○  $XO_4^{2-}$  2N mol을 충분한 양의  $Y^-$ 과  $H^+$ 이 들어 있는 수용액에 넣어 모두 반응시켰더니,  $Y_2$  3N mol이 생성되었다.

$m \times \frac{a}{c}$ 는? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고,  $Y_2$ 는 물과 반응하지 않는다.)

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

답 ③

10 난이도 ★★★☆☆  
정답 ②

1단계 (가) 해석하기  
구성 원자 수가 4이면, 공유 전자쌍 수는 최소 3이다.  
단일 결합 수는 최소 3이상이다.  
→ 가능해 보이는 분자가 많아 보이므로 넘어간다.

2단계 (나) 해석하기  
구성 원소 수 = 구성 원자 수가 3으로 같다.  
(나)는 HCN, HNO 중 하나일 것이다.  
공유 전자쌍 수는 4여야 하므로, (나)는 HCN이다.  
Z는 O이다.

(가)에서 O가 포함되어 있지 않으므로  
(가)는  $NH_3$ 이고, Y는 C이다.

3단계 (다) 해석하기  
공유 전자쌍 수는 2일 수 없으므로 4일 것이고,  
단일 결합 수는 2일 것이다.  
X, Y(C), Z(O)로 구성된 분자이므로  $CH_2O$ 이다.  
W는 N, X는 H이다.

- ㄱ. (나)(HCN)의 분자 모양은 직선형이다. (X)  
ㄴ. (다)( $CH_2O$ )에서 Z(O)는 탄소(C)보다 전기 음성도가 크므로 부분적인 음전하를 띤다. (O)  
ㄷ. 결합각은 (나)(HCN)이 180도, (가)( $NH_3$ )가 약 107도이므로 (나) > (가)이다. (X)

말랑코

낮선 조합을 잘 해석할 수 있어야 한다. 공유 전자쌍 수와 단일 결합수가 다르면, 다중 결합이 있다는 뜻이 되겠다.

11 난이도 ★★★★★

정답 ②

1단계 주기를 물리량에 대한 해석

(가) 이온 반지름/유효 핵전하는  $P > S, K > Ca$ 이고  
 (나) 원자 반지름/전기 음성도는  $K > Ca > P > S$ 이다.

2단계 단서가 많은 X부터 해석

X는 (나)에서 Ca, P 중 하나이다.  
 X가 P인 경우 (가)에서 W는 S가 될 수 없으며,  
 전기 음성도에서 W는 무조건 S여야 하므로 모순이다.  
 따라서 X는 Ca이다.

3단계 나머지 원소 해석

X가 Ca이므로 (나)에서 Z는 K이다.  
 (가)에서  $Y > W$ 이므로 W는 S, Y는 P이다.

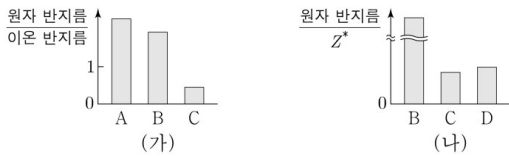
- ㄱ. W는 황(S)이다. (X)
- ㄴ. 제1 이온화 에너지는 Y(P)가 W(S)보다 크다. (O)
- ㄷ. 유효 핵전하는 X(Ca)가 Z(K)보다 크다. (X)

말랑코

새로운 물리량의 조합이 있다면 해석부터 시작해야 한다.

기출 같이 보기 260612

12. 그림 (가)는 원자 A~C의 원자 반지름, 이온 반지름, (나)는 원자 B~D의 원자 반지름, 이온 반지름을 나타낸 것이고,  $Z^*$ 는 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하이다. A~D는 O, F, Mg, Al을 순서 없이 나타낸 것이고, A~D의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다. 전기 음성도는  $A > B$ 이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. C는 산소(O)이다.
  - ㄴ.  $Z^*$ 는  $A > B$ 이다.
  - ㄷ. 이온 반지름은  $B > D$ 이다.

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

12 난이도 ★★★★★

정답 ⑤

1단계 (가), (나) 과정 해석

(나)에서  $A^{a+}$  12N mol이 환원,  $B^{b+}$  8N mol 생성되었다.  
 전하량 보존 법칙에 의해  $12a = 8b$ 이므로  $3a = 2b$ 이다.  
 a, b는 3 이하의 자연수이므로  $a=2, b=3$ 이다.

2단계 (다)와 (라)의 산화 환원 파악

(다)와 (라)에서 넣은 C 수용액의 부피는 1:2인데,  
 이온 수 증가량은 (라)가 (다)의 2배보다 크므로,  
 (다)에서는 B만, (라)에서는 A와 B 모두 산화된다.

(다)에서 B 2N mol 증가했으므로,  
 증가한 전하량은 6N이다.

3단계 (라)의 최종 계산

(라)에서 첨가한 전하량은 12N mol이고,  
 증가한 양이온 수는 5N mol이므로,  
 $A^{2+}$  3N mol과  $B^{3+}$  2N mol이 생성되었다.

(라)에서 A(s)는 9N mol 남았으므로  
 C(s)는 18N mol 생성되었으며,  $c=1$ 이다.

- ㄱ.  $A^{2+}$ 는 A(s)로 환원되었으므로 산화제로 작용하였다. (O)
- ㄴ.  $b=3, c=1$ 이므로  $b : c = 3 : 1$ 이다. (O)
- ㄷ. (다) 과정 후 A(s)는 반응하지 않아 12N mol이고, 환원된 C(s)는 6N mol이므로 A(s)가 C(s)의 2배이다. (O)

기출 같이 보기 251113

13. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

(실험 과정)

(가) 비커에 0.1 M  $A^{a+}(aq)$  V mL를 넣는다.  
 (나) (가)의 비커에 충분한 양의 B(s)를 넣어 반응을 완결시킨다.  
 (다) (나)의 비커에 0.1 M  $C^{c+}(aq)$  V mL를 넣어 반응을 완결시킨다.

(실험 결과)

○ 각 과정 후 수용액에 들어 있는 모든 금속 양이온에 대한 자료

과정	(가)	(나)	(다)
양이온의 종류	$A^{a+}$	$B^{b+}$	$B^{b+}$
양이온의 양(mol)(상댓값)	1	2	3

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이고 물과 반응하지 않으며, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.)

- <보 기>
- ㄱ. (나)와 (다)에서 B(s)는 환원제로 작용한다.
  - ㄴ.  $\frac{b}{c} = \frac{2}{3}$ 이다.
  - ㄷ. (다)에서 반응한 B(s)의 양(mol) = 1이다.  
 (나)에서 생성된 A(s)의 양(mol) = 1이다.

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

13 난이도 ★★★★★

정답 ④

1단계 X와 Y의 동위 원소 존재 비율 해석

분자량 a+b인 분자와 a+b+4인 분자 비율을 통해  $a^x b^y = 9k$ ,  $a^{x+2} b^{y+2} = 7k$ 로 둔다.

분자량이 a+b+2인 분자의 분자당 중성자수가 같으므로, 조건의 중성자수 비는 분자의 존재 비율 비와 같다.

$$a^{x+2} b^y : a^x b^{y+2} = 1 : 7 \text{이므로,}$$

$$a^{x+2} b^y = p, a^x b^{y+2} = 7p \text{로 둔다.}$$

2단계 특이점 확인하기

$a^x b^y \times a^{x+2} b^{y+2} = a^{x+2} b^{y+2} \times a^x b^{y+2}$ 이므로  $(9k) \times (7k) = p \times (7p)$ 에서  $p = 3k$ 이다.

$$a^x : a^{x+2} = 3 : 1,$$

$$b^y : b^{y+2} = 3 : 7 \text{이다.}$$

- ㄱ. X의 평균 원자량은 a+0.5이다. (O)
- ㄴ. 동위 원소 분자 간 양성자수(전자 수) 합은 동일하므로 각각 1mol에 들어 있는 전체 전자 수의 비는 1이다. (X)
- ㄷ. ㉠은  $a^{x+2} b^y$ 와  $a^x b^{y+2}$  존재 비율의 합이므로 24이다. (O)

말랑코

발상이 어려운데 ㄴ선지에 낚시까지 있는 문항이다. 여기서 Y는 TI이므로, Cu 등을 생각하다가 쉽게 생각하지 못했을 듯 하다. A~D를 각 동위 원소의 비율이라고 보면 (A+B)(C+D)에서  $a^x b^y$ ,  $a^{x+2} b^y$ ,  $a^x b^{y+2}$ ,  $a^{x+2} b^{y+2}$ 은 AC, BC, AD, BD에 해당될 것이다.

그럼, AC와 BD의 곱은 BC와 AD의 곱과 같을 것이다. 자료에 주어졌던 전체 중성자 수 조건은 24학년도 9월 모의평가 16번의 ㄷ선지를 기억하면 좋았다.

ㄴ선지는 1mol 중이 아니라 1mol의~로 발문이 시작된다는 것을 정확히 캐치했어야 옳은 선지로 판정하지 않는다.

기출 같이 보기 240609

9. 표는 원소 X의 동위 원소에 대한 자료이다. X의 평균 원자량은  $m + \frac{1}{2}$ 이고,  $a+b=100$ 이다.

동위 원소	원자량	자연계에 존재하는 비율(%)
${}^m X$	m	a
${}^{m+2} X$	m+2	b

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ.  $a > b$ 이다.

ㄴ.  $\frac{1 \text{g의 } {}^m X \text{에 들어 있는 양성자수}}{1 \text{g의 } {}^{m+2} X \text{에 들어 있는 양성자수}} > 1$ 이다.

ㄷ.  $\frac{1 \text{mol의 } {}^m X \text{에 들어 있는 전자 수}}{1 \text{mol의 } {}^{m+2} X \text{에 들어 있는 전자 수}} > 1$ 이다.

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

답 ③

기출 같이 보기 240916

16. 다음은 자연계에 존재하는 원소 X와 Y에 대한 자료이다.

○ X와 Y의 동위 원소 존재 비율과 평균 원자량

원소	동위 원소	존재 비율(%)	평균 원자량
X	${}^{79} X$	a	80
	${}^{81} X$	b	
Y	${}^m Y$	c	
	${}^{m+2} Y$	d	

○  $a+b=c+d=100$ 이다.

○  $\frac{XY \text{ 중 분자량이 } m+81 \text{인 } XY \text{의 존재 비율(%)}}{Y_2 \text{ 중 분자량이 } 2m+4 \text{인 } Y_2 \text{의 존재 비율(%)}} = 8$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고,  ${}^{79} X$ ,  ${}^{81} X$ ,  ${}^m Y$ ,  ${}^{m+2} Y$ 의 원자량은 각각 79, 81, m, m+2이다.)

<보 기>

ㄱ. 자연계에서 분자량이 서로 다른 XY는 3가지이다.

ㄴ. Y의 평균 원자량은 m+1이다.

ㄷ. 자연계에서 1mol의 XY 중  $\frac{{}^{81} X {}^m Y \text{의 전체 중성자수}}{{}^{79} X {}^{m+2} Y \text{의 전체 중성자수}} = 3$ 이다.

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

답 ③

14 난이도 ★★☆☆☆

정답 ①

1단계 (가)와 (나) 단서 1차 해석

X와 Z중 하나는 2주기 원소이다.  
2주기 원소는 n=3인 오비탈에 전자가 없으므로  
(가)와 (나)는 n=2 혹은 l=1인 오비탈이다.

2단계 Z 찾기

1:1로 (가)와 (나)를 찾을 필요가 없는 Z부터 보자.  
n=2인 오비탈과 l=1인 오비탈의 전자가 같은 원소는  
Si뿐이므로, Z는 Si이다.  
X는 2주기 원소이다.

3단계 나머지 원소 및 (가), (나)매칭

X는 2주기 원소이므로 n=2인 오비탈이 l=1인 오비탈보다  
들어 있는 전자 수가 많다.  
따라서 (가)는 l=1, (나)는 n=2이다.  
X는 (나)에서 B, O 중 하나인데, (가)는 O만 성립한다.  
Y는 3주기로, (나)=8이므로 (가)=12이며, Ar이다.

- ㄱ. (나)는 n=2인 오비탈이다. (O)
- ㄴ. 원자가 전자 수는 Z(Si)보다 X(O)가 크다. (X)
- ㄷ. Y(Ar)는  $6/9(=2/3)$  이고, Z(Si)는  $5/6$ 이다. Z > Y이다. (X)

말랑코

문제에 대한 기시감은 있지만 풀이는 다를 것이다.

기출 같이 보기 250912

12. 다음은 2, 3주기 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 각각 s 오비탈과 p 오비탈 중 하나이고, n은 주 양자수이며, l은 방위(부) 양자수이다.

○ (가)와 (나)에 들어 있는 전자 수의 비율(%)		
X	50	50
Y	60	40
Z	60	40
		□ (가) □ (나)
○ 각 원자에서 전자가 들어 있는 오비탈의 n-l 중 가장 큰 값은 Y > X = Z이다.		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>	
ㄱ. X와 Z는 같은 주기 원소이다.	
ㄴ. 홀전자 수는 Y > Z이다.	
ㄷ. 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 Y가 X의 2배이다.	

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

답 ③

15 난이도 ★★☆☆☆

정답 ③

1단계 각 수용액의 용액 및 용질의 질량 계산

용액의 질량 = 부피(V=1 가정) × 밀도  
용질의 질량 = 몰농도 × 부피(L) × 화학식량이다.  
(가) 용액 질량:  $3 \times 1.2 = 3.6$ ,  
용질 질량:  $2x \times (3/1000) \times 40 = 0.24x$   
(나) 용액 질량:  $4 \times 1.1 = 4.4$ ,  
용질 질량:  $x \times (4/1000) \times 40 = 0.16x$   
(다) 용액 질량: (가) + (나) = 8.0,  
용질 질량: (가) + (나) = 0.4x

2단계 질량비 계산하기

$$\{(4.4-0.16x) / 0.16x\} : \{(8.0-0.4x) / 0.4x\} = 10 : 7$$

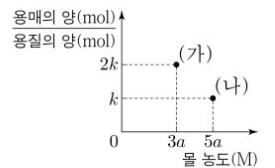
$$\{(4.4-0.16x) / 2\} : \{(8.0-0.4x) / 5\} = 10 : 7$$

$$(4.4-0.16x) : (8.0-0.4x) = 4 : 7$$

$$x = 5/2 \text{이다.}$$

기출 같이 보기 250916

16. 그림은 A(aq) (가)와 (나)의 몰 농도와 용매의 양(mol) / 용질의 양(mol) 을 나타낸 것이다. (가)와 (나)의 밀도는 각각 1.1 g/mL, 1.2 g/mL이다.



a는? (단, A의 화학식량은 40이다.) [3점]

- ①  $\frac{5}{7}$       ②  $\frac{5}{4}$       ③  $\frac{17}{8}$       ④  $\frac{17}{6}$       ⑤  $\frac{19}{6}$

답 ③

16 난이도 ★★★☆☆  
정답 ⑤

1단계 수용액 (가)~(다)의 pH 도출  
 $[H_3O^+]$ 는 (다)가 (나)의 10배이다.  
 pH-pOH는 (다)가 (나)보다 2 작다.  
 (나)와 (다)의 pH-pOH는 -2, -4이다.

표에 주어진 상댓값 1차이의 실제 값은 2이며  
 (가)~(다)의 pH는 각각 8, 6, 5이다.

2단계 V 구하기  
 (가)에서  $[OH^-]$ 와 (나)에서  $[H_3O^+]$ 는 같으므로  
 $3N : 30 = 4N : 2V$ ,  $V=20$ 이다.

- ㄱ. (가)의 pH는 8이다. (O)
- ㄴ.  $V=20$ 이다. (O)
- ㄷ. (다)에 물 20mL를 추가하면  $[H_3O^+]$ 는 절반이 된다.  
 $pOH = 8$ 은 (다)를 10배 묶었을 때이므로  $pOH > 8$ 이다. (O)

말랑코

평범하게 세운 루틴으로 풀었어야 한다.

기출 같이 보기 260917

17. 표는 25℃에서 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각  $HCl(aq)$ 과  $NaOH(aq)$  중 하나이다.

수용액	(가)	(나)	(다)
pOH - pH	a	a - 9	2a - 9
$H_3O^+$ 의 양(mol)	b		$\frac{1}{5}b$
부피(mL)	10	10	20

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
 (단, 온도는 25℃로 일정하고, 25℃에서 물의 이온화 상수( $K_w$ )는  $1 \times 10^{-14}$ 이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (나)는  $NaOH(aq)$ 이다.  
 ㄴ. (가)의  $pOH = \frac{7}{3}$ 이다.  
 ㄷ. (나)에 물을 추가하면 pH는 커진다.

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

답 ③

17 난이도 ★★★☆☆  
정답 ④

1단계 (가)에 들어있는 아세트산 질량 구하기  
 식초 10g의 부피는 10/d mL이다.  
 식초 10g에 포함된 아세트산 질량은 10w/d g이다.

2단계 적정 결과 비교  
 수용액 I 20mL의 아세트산 질량은  $(10w/d + a)/5$   
 수용액 II 20g의 아세트산 질량은  $(10w/d + 4a)/10$ 이고

$$((10w/d + a)/5) : ((10w/d + 4a)/10) = 4 : 5 \text{ 이다.}$$

$$(10w/d + a) : (10w/d + 4a) = 2 : 5$$

$$3a = 30w/d \text{ 이므로, } a = 10w/d \text{ 이다.}$$

기출 같이 보기 260615

15. 다음은 중화 적정 실험이다.

[자료]  
 ○ 아세트산( $CH_3COOH$ )의 분자량은 60이다.

[실험 과정]  
 (가) 25℃에서  $CH_3COOH(l)$  0.6 g을 물에 넣어  $CH_3COOH(aq)$  100 mL를 만든다.  
 (나) (가)에서 만든  $CH_3COOH(aq)$  50 mL에 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 넣고 a M  $NaOH(aq)$ 으로 적정하였을 때, 수용액 전체가 붉게 변하는 순간까지 넣어 준  $NaOH(aq)$ 의 부피(V)를 측정한다.  
 (다) 식초 10 g에 물을 넣어 수용액 100 mL를 만든다.  
 (라)  $CH_3COOH(aq)$  50 mL 대신 (다)에서 만든 수용액 30 mL를 이용하여 (나)를 반복한다.

[실험 결과]  
 ○ (나)에서  $V : x$  mL  
 ○ (라)에서  $V : y$  mL  
 ○ (다)에서 식초 10 g에 들어 있는  $CH_3COOH$ 의 질량: w g

$\frac{y}{x}$ 는? (단, 온도는 25℃로 일정하고, 중화 적정 과정에서 식초에 포함된 물질 중  $CH_3COOH$ 만  $NaOH$ 과 반응한다.)

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

답 ⑤

18 난이도 ★★☆☆☆

정답 ③

1단계 X 이온 파악 및 액성 파악

(가)와 (나)의 혼합 용액 부피는 각각 30mL, 40mL이다.  
X 이온의 수(mmol)는 각각 120a, 80a이므로  
X는 H<sup>+</sup> 혹은 OH<sup>-</sup>이다.

모든 이온의 수의 비는 (가):(나) = 6 : 7이다.

(가)와 (나)의 액성이 같고,  
염기성인 경우 이온 수는 (가) < (나)여야 하므로  
(가)와 (나)는 산성 용액이다. X는 H<sup>+</sup>이다.

2단계 이온 수 및 농도 파악

모든 이온 수(mmol)는 (가), (나)에서 60x, 30x+20y  
60x : 30x+20y = 6 : 7이므로 x : y = 1 : 2  
X 이온 수는 (가), (나)에서 40x-10z, 20x+10y-20z  
x=4a, y=8a, z=4a이다.

3단계 (다)의 부피 계산

(다)의 부피 합은 20+V 이고,  
(다)의 H<sup>+</sup> 이온 양은 20x + Vy - 10z  
= 80a + 8aV - 40a = 40a + 8aV  
농도 식에서는 100a + 5aV이다.

40 + 8V = 100 + 5V이므로 V = 20이다.

V × (a/x) = 20 × (a / 4a) = 5이다.

말랑코

풀이의 단계를 조금씩 줄여나가자.

기출 같이 보기 181120

20. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]  
(가) HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)을 각각 준비한다.  
(나) HCl(aq) x mL에 NaOH(aq) 20 mL를 조금씩 첨가한다.  
(다) (나)의 최종 혼합 용액에서 15 mL를 취하여 비커에 넣고  
KOH(aq) 10 mL를 조금씩 첨가한다.

[실험 결과]  
(나)에서 NaOH(aq) 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 X 이온 수(n)      (다)에서 KOH(aq) 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 X 이온 수(n)

HCl(aq) x mL와 KOH(aq) 30 mL를 혼합한 용액에서  $\frac{K^+ \text{ 수}}{Cl^- \text{ 수}}$  는?  
(단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

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

답 ②

기출 같이 보기 260920

20. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]  
(가) x M NaOH(aq), y M H<sub>2</sub>A(aq), z M HB(aq)을 준비한다.  
(나) x M NaOH(aq) 10 mL가 담긴 비커에 y M H<sub>2</sub>A(aq) 5 mL와 z M HB(aq) 5 mL를 첨가하여 혼합 용액 I을 만든다.  
(다) I에 z M HB(aq) 10 mL를 추가하여 혼합 용액 II를 만든다.  
(라) II에 z M HB(aq) 5 mL를 추가하여 혼합 용액 III을 만든다.

[실험 결과]  
○ I ~ III에 존재하는 양이온에 대한 자료

혼합 용액	I	II	III
모든 양이온의 몰 농도(M) 합	$\frac{3}{2}k$	$\frac{7}{6}k$	$\frac{8}{7}k$

I에 존재하는 모든 음이온의 몰 농도(M) 합은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같고, 수용액에서 H<sub>2</sub>A는 H<sup>+</sup>과 A<sup>2-</sup>으로, HB는 H<sup>+</sup>과 B<sup>-</sup>으로 모두 이온화되며, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

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

답 ③

19 난이도 ★★☆☆☆

정답 ②

1단계 기체 부피 변화 해석

기체 부피 변화량은 반응한 양에 비례한다.

실험 I 은 4V 만큼 감소 → A 2V 반응

실험 II 는 6V 만큼 감소 → A 3V 반응

A 질량은 10g으로 일정하므로

실험 II에서 A가 모두 반응하였다.

따라서 반응 전 실험 I, II에 B는 각각 4V, 9V이다.

$x=9/2$ 이다.

2단계 질량 조건 해석

실험 I: 반응 후 A 1V 남음, C 2V 생성.

실험 II: 반응 후 B 3V 남음, C 3V 생성.

숫자를 깔끔히 하기 위해 실험 I의 C의 질량을 22라하자.

실험 I에서 A 4, C 22.

실험 II에서 B 24, C 33.

반응 질량비는 A : B : C = 4 : 16 : 11이다.

질량 보존 법칙에 의해

반응 질량비는 A : B : C : D = 4 : 16 : 11 : 9이다.

B 분자량 / D 분자량 = 16/9 이다.

$x \times (B의 분자량 / D의 분자량) = 9/2 \times 16/9 = 8$ 이다.

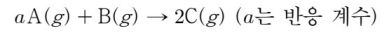
말랑고

쉬운 킬러 기초를 유지하려고 노력한 문항이다.

질량 조건을 깔끔하게 처리하는 게 중요했다.

기출 같이 보기 230620

20. 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, II에 대한 자료이다.

실험	반응 전		반응 후		
	전체 기체의 질량(g)	전체 기체의 밀도(g/L)	A의 질량 (상댓값)	전체 기체의 부피(상댓값)	전체 기체의 밀도(g/L)
I	3w	5d <sub>1</sub>	1	5	7d <sub>1</sub>
II	5w	9d <sub>2</sub>	5	9	11d <sub>2</sub>

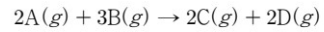
$a \times \frac{B의 분자량}{C의 분자량}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정 하다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{4}$     ②  $\frac{4}{5}$     ③  $\frac{8}{9}$     ④ 1    ⑤  $\frac{10}{9}$

답 ②

기출 같이 보기 241120

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



표는 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응을 완결시킨 실험 I과 II에 대한 자료이다. I과 II에서 남은 반응물의 종류는 서로 다르고, II에서 반응 후 생성된 D(g)의 질량은  $\frac{45}{8}$  g이다.

실험	반응 전		반응 후	
	A(g)의 부피(L)	B(g)의 질량(g)	A(g) 또는 B(g)의 질량(g)	전체 기체의 양(mol) C(g)의 양(mol)
I	4V	6	17w	3
II	5V	25	40w	x

$x \times \frac{C의 분자량}{B의 분자량}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정 하다.) [3점]

- ①  $\frac{3}{2}$     ② 3    ③  $\frac{9}{2}$     ④ 6    ⑤ 9

답 ④

20 난이도 ★★★★★

정답 ⑤

1단계 기체의 양 사전 설정

(가)의  $X_aY_b = 2n$ , (가)의  $X_aZ_{2b} = 2m$   
 (가)~(다)의 전체 몰수는 같다.

2단계 기체 분석 및 a, b 구하기

(가)에는 두 기체가  $2n+2m$  있고,  
 (다)에는 같은 기체가  $n+m$  있으므로  
 (다)의  $Z_bY_a$ 는  $n+m$  만큼 존재한다.

(나)의  $Z_bY_a$ 도  $n+m$  만큼 존재하므로  
 $X_aY_b$ 도  $n+m$  만큼 존재한다.  
 Y 원자 수는  $(n+m)(a+b)$ , Z 원자 수는  $(n+m)b$ 이므로  
 $(a+b) : b = 3 : 2$ ,  $a : b = 1 : 2$ 이다.

3단계 전체 원자 수 해석 및 n, m 구하기

전체 원자 수는  
 (가)에서  $6an + 10am = 8N$ 이고,  
 (다)에서  $7N$  중 (가)와 겹치는  $4N$ 을 제외하면,  
 $3a(n+m) = 3N$ 이다.  $n=m$ 이다.

4단계 질량 조건 해석하기

(가)에서 X 원자 수는  $4na$ , 기체 질량은  $30w$ 이다.  
 (다)에서 X 원자 수는  $2na$ , 기체 질량은  $15w + xw$ 이다.  
 $(4na / 30w) = 8/5 \times (2na / (15w + xw))$ 이므로  
 $x=9$ 이다.

$x \times (b / a) = 9 \times (2 / 1) = 18$ 이다.

말랑코

봐야할 부분이 너무 많은 문항이었다.  
 그림 속 질량 정보를 유심히 보아 (가) → (다) → (나)  
 순서로 해석하는 것이 중요했다.

기출 같이 보기 241119

19. 표는 같은 온도와 압력에서 실린더 (가)~(다)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

실린더	(가)	(나)	(다)
기체의 질량(g)	$X_aY_b(g)$	$15w$	$22.5w$
	$X_aY_c(g)$	$16w$	$8w$
Y 원자 수(상댓값)	6	5	9
전체 원자 수	$10N$	$9N$	$xN$
기체의 부피(L)	$4V$	$4V$	$5V$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ.  $a = b$ 이다.  
 ㄴ.  $\frac{X \text{의 원자량}}{Y \text{의 원자량}} = \frac{7}{8}$ 이다.  
 ㄷ.  $x = 14$ 이다.

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

답 ③

기출 같이 보기 251120

20. 다음은  $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서 실린더 (가)~(다)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

○ X의 질량은 (가)에서가 (다)에서의  $\frac{1}{2}$ 배이다.  
 ○ 실린더 속 기체의 단위 부피당 Y 원자 수는 (나)에서가 (다)에서의  $\frac{5}{3}$ 배이다.  
 ○ 전체 원자 수는 (가)에서가 (다)에서의  $\frac{11}{20}$ 배이다.

$\frac{b}{a \times m}$ 는? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{12}$     ②  $\frac{1}{8}$     ③ 1    ④  $\frac{4}{3}$     ⑤ 2

답 ⑤

## 27학년도 부드러운 모의고사 화학1 시즌1 3회 해설

### 1. 정답

문항	정답	배점	문항	정답	배점	문항	정답	배점	문항	정답	배점
1	2	2	6	3	2	11	1	3	16	2	3
2	5	3	7	3	2	12	2	2	17	4	3
3	1	2	8	1	3	13	3	2	18	1	3
4	4	3	9	3	3	14	5	3	19	3	3
5	5	2	10	2	2	15	4	2	20	2	2

### 2. 예상 등급컷

등급	원점수	표준점수	백분위
만점	50	71	100
1등급	44	65	96
2등급	40	62	88
3등급	35	57	76

### 3. 총평 및 출제 코멘트

#### 총평

이 정도는 4p까지는 풀 수 있어야 하겠습니다.

1p는 전반적으로 무난하지만, 5번 문제는 2p 형태를 띠는 문항입니다. 사실 이 문항은 2p에 들어갈 문항이었는데, 자리 이슈로 1p에 들어가게 되었습니다. 2p는 10, 11번을 해결하는 것이 포인트인데, 10번 문제는 만만해 보이지만 평소에 하던 계산과는 다소 다른 점이 있을 수 있어서 발상적인 생각을 해보는 것이 좋았을 듯 합니다. 26수능 문제와 비슷해보인다고 풀 수 있는 건 아니겠습니다.

이번 시험지도 3p가 약간 박센 편입니다. 12번은 처음보는 특이한 조건, 13번은 23수능의 낮은 정답률의 문항 st, 14번은 OH<sup>-</sup>의 양을 새롭게 해석해야 하는 문제입니다. 15번은 약간 무난하게 흘러가지만, 16번은 두 식에 대한 계산을 해야하는 부분이 있어 다소 과하게 어려울 수도 있겠습니다.

4p에서는 17번도 계산을 줄일 수 있는 여지가 충분히 있어 그렇게 어렵지 않고, 18-20은 모두 낮은 문항을 만들고자 노력하였습니다. 18번은 정말 낫설 것 같고, 다만 난이도 자체는 그렇게 어렵지 않은 편입니다. 19번은 킬러 중에 가장 쉬울 듯 한데, 한번 보기만 하면 쓱 풀리는 문항입니다. 20번은 실제 원소를 알려줬지만 어려울 수 있다는 것을 보여주기 위해서 만들었고, 미지수를 어떻게 조정하느냐에 따라 풀이 난이도가 천차만별로 갈렸을 것 같습니다.

어쨌든 시즌 1의 3회까지 달려오셨는데, 콘텐츠를 이용해주시어 감사합니다.

앞으로도 좋은 콘텐츠로 찾아뵐 수 있도록 하겠습니다.

- 김말랑 드림 -

시즌 1 3회

문제	1	2	3	4	5
정답	②	⑤	①	④	⑤
문제	6	7	8	9	10
정답	③	③	①	③	②
문제	11	12	13	14	15
정답	①	②	③	⑤	④
문제	16	17	18	19	20
정답	②	④	①	③	②

01 난이도 ★☆☆☆☆

정답 ②

1단계 물질 확인

내용이 없으므로 물질만 확인 후 선지로 간다.

학생 A: ㉠은 탄소 화합물이지만, ㉡은 탄소 화합물이 아니다. (X)

학생 B: ㉠의 연소 반응은 발열 반응이다. (O)

학생 C: ㉡이 물에 용해되면 주위의 열을 흡수한다. (X)

말랑코

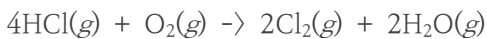
㉠선지는 일반적으로 열에 대한 내용을 제시하는데, 2회에 이어 이번에도 제시하지 않았다!

02 난이도 ★☆☆☆☆

정답 ⑤

1단계 화학 반응식 작성

화학 반응식을 작성하면 다음과 같다.



2단계 반응 해석

반응 전 전체 기체의 양은 7 mol이다.

반응 후 실린더 속 기체는

$\text{O}_2$  2 mol,  $\text{Cl}_2$  2 mol,  $\text{H}_2\text{O}$  2 mol이므로,

반응 후 전체 기체의 양은 6 mol이다.

밀도비는 6:7이므로  $d_2 / d_1 = 7/6$ 이다.

03 난이도 ★★☆☆☆

정답 ①

1단계 W~Z 찾기

W는 Na, X는 O, Y는 Cl, Z는 H이다.

ㄱ. W(s)는 전성(띠짐성)이 있다. (O)

ㄴ.  $\text{Z}_2\text{X}(\text{H}_2\text{O})$ 는 공유 결합 물질이다. (X)

ㄷ. X(O)와 Y(Cl)는 다른 족 원소이다. (X)

말랑코

OCI이 낮설었다면, 21학년도 6월 모의평가 9번을 봐야 한다.

04 난이도 ★★☆☆☆

정답 ④

1단계 양 해석하기

$t_2$ 일 때 고체와 기체의 양을 각각  $3a$ ,  $a$ 라고 하면

$t_4$ 일 때 고체와 기체의 양은  $2a$ ,  $2a$ 이다.

ㄱ. 반응은 멈추지 않는다! (X)

ㄴ.  $\text{I}_2(g)$ 의 양(mol)은  $t_4$ 일 때가  $t_2$ 일 때의 2배이다. (O)

ㄷ. 묻는 값은  $t_1$ 일 때 1보다 크고,  $t_4$ 일 때 1이다. (O)

말랑코

전체  $\text{I}_2$ 의 양은 항상 일정하다.

05 난이도 ★★☆☆☆

정답 ⑤

1단계 분자 파악

비공유 전자쌍이 1개인 2주기 원소 Y는 N이다.

X는 비공유 전자쌍이 없으므로 C이다.

(나)가  $\text{NH}_3$ 이므로  $a=2$ 이다.

ㄱ. (가)( $\text{C}_2\text{H}_2$ )에는 탄소 원자 사이에 무극성 공유 결합이 있다. (O)

ㄴ. 전기 음성도는 Y(N)가 H보다 크므로 Y는 부분적인 음전하를 띤다. (O)

ㄷ. (다)(HCN)는 극성 분자이다. (O)

06 난이도 ★☆☆☆☆

정답 ③

1단계 가설 분석을 통한 ㉠ 추론

화합물은 전기적으로 중성이므로  
(양이온 수 / 음이온 수)는  
(음이온 전하량 / 양이온 전하량)과 같다.

따라서 음이온의 전하량당 양이온의 전하량이 크면,  
(양이온 수 / 음이온 수)는 작아진다.  
㉠은 '작다'이다.

2단계 a, b 구하기

III에서  $Y^+$ 와  $Z^{b-}$ 의 이온 수 비가 2:1이므로  
전하량 합이 0이 되려면  $b=2$ 이다.

I은 1 mol에 들어 있는 음이온 수가 2 mol이므로  
화학식이 WX 형태가 된다.

즉, 양이온과 음이온의 수의 비가 1 : 2이므로  
전기적 중성을 만족하려면  $a=1$ 이다.  
따라서  $a < b$ 이다.

07 난이도 ★☆☆☆☆

정답 ③

1단계 원소 X~Z와 분자 규명

공유 전자쌍 수가 2인 (가)는  $OF_2$ 이다.  
(나)는 분자식이  $O_2F_2$ 가 되며, 공유 전자쌍 수는 3이다.  
 $a=1, b=2, X=O, Y=F$ 이다.

(다)는 공유 전자쌍 수가 3이고  
결합각이 109.5도 이하인  $NF_3$ 이므로,  
Z는 N이며  $c=3$ 이다.

- ㄱ.  $c(3) > b(2)$  이다. (O)
- ㄴ. (나)에는 단일 결합만 있다. (X)
- ㄷ.  $C_aX_b(CO_2)$ 의 결합각 기준은 II에 해당한다. (O)

08 난이도 ★☆☆☆☆

정답 ①

1단계 전자 나열하기

원소	N	O	F	P	S	Cl
원 - 홀	2	4	6	2	4	6
p 비율	0	1/3	2/3	1/2	2/3	5/6

2단계 a, b 찾기

$a=2$ 이고,  $b=2/3$ 이다.  
 $a/b = 3$ 이다.

기출 같이 보기 260611

11. 표는 2, 3주기 14~16족 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
원자가 전자가 들어 있는 오비탈 수 (상댓값)	1	3	4
전자가 2개 들어 있는 오비탈 수			

X~Z에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 2주기 원소는 1가지이다.

ㄴ. 홀전자가 들어 있는 오비탈 수는 X와 Y가 같다.

ㄷ. 전자가 들어 있는 p 오비탈 수는  $X > Z$ 이다.

ㄹ. 전자가 들어 있는 s 오비탈 수는  $X > Z$ 이다.

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

답 ④

09 난이도 ★☆☆☆☆

정답 ③

1단계 각 물리량의 경향성 파악

원자 반지름:  $K > Ca > S > Cl$   
이온 반지름:  $S > Cl > K > Ca$   
전기 음성도:  $Cl > S > Ca > K$

2단계 자료 해석을 통한 원소와 물리량 매칭

W는 ㉠이 가장 크고, ㉡이 가장 작다.  
따라서 ㉠과 ㉡은 원자 반지름, 전기 음성도 중 하나이고,  
㉢은 이온 반지름이며, Y는 S이다.

Y의 ㉠에 의해 ㉠은 원자 반지름, ㉡은 전기 음성도이다.

- ㄱ. ㉠은 원자 반지름이다. (O)
- ㄴ. 이온 반지름은  $Z(Cl) > X(Ca)$ 이다. (X)
- ㄷ. 유효 핵전하는  $Z(Cl) > Y(S)$ 이다. (O)

10 난이도 ★★★☆☆  
정답 ②

1단계 그래프의 꺾인 점 부피와 x 구하기  
그래프에서 꺾인 점은 a M 수용액을 다 넣고 0.7 M 수용액을 넣기 시작한 지점이다.

이 점의 부피를 V라고 하면,  
이후 200 mL(0.4 M)가 될 때까지  
0.7 M 수용액이 혼합된 것이므로

$$0.2 \times V + 0.7 \times (200 - V) = 0.4 \times 200$$

에서  $V = 120$  mL이다.

부피가 150 mL일 때의 몰 농도가 x이므로  
 $x = (0.2 \times 120 + 0.7 \times 30) / 150 = 0.3$ 이다.

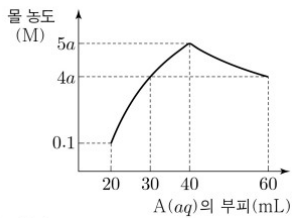
2단계 a 구하기  
그래프에서 부피가 60 mL일 때의 몰 농도는 0.3 M이다.  
꺾인 점인 120 mL와 60 mL사이 구간에서는  
a M 수용액만 추가된 것이므로  
 $a = (0.2 \times 120 - 0.3 \times 60) / (120 - 60) = 0.1$ 이다.  
따라서  $a + x = 2/5$ 이다.

말랑코

첫 용액의 부피를 구하려고 노력한 사람들이 많을 듯한데,  
모든 정보를 구하려고 할 필요는 없는 문제였다.  
굳이 구한다면, 40 mL로 충분히 구할 순 있을 것이다.

기출 같이 보기 261111

11. 그림은 t°C에서 0.1 M A(aq) 20 mL에 x M A(aq) 20 mL와 y M A(aq) 20 mL를 순서대로 넣을 때, A(aq)의 부피에 따른 용액의 몰 농도를 나타낸 것이다.



x + y는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같다.)

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

답 ②

11 난이도 ★★★☆☆  
정답 ①

1단계 전자 배열하기

원소	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al
㉠	3	4	5	6	7	8	1

2단계 W~Z 매칭

Y, Z는 각각  $E_2/E_1$ ,  $E_3/E_2$ 이 아주 크므로  
Y는 Na, Z는 Mg이다.  
a=4이므로 W는 O이다.

㉠은 W<X<Y<Z이므로  
X는 ㉠이 각각 5, 6 중 하나이다.  
 $E_3/E_2$ 는 O<F임이 확실하므로  
X는 F가 아닌 Ne이다.

- ㄱ. X는 Ne이다. (O)  
ㄴ.  $n-1=3$ 인 오비탈은 3s 오비탈이다. W(O)는 0이고,  
Z(Mg)는 2이므로  $Z > W$ 이다. (X)  
ㄷ.  $E_2$ 는 Y(Na)가 X(Ne)보다 크다. (X)

말랑코

엄청 크다는 조건을 쓰지 않으면 매우매우 풀기 힘들 것이다.  
어찌저찌 매우 갖가지 방법을 총 동원해 노력하면 풀 수는 있다.

12 난이도 ★★★★★

정답 ②

1단계 원소 탐구 및 (가) 결정

원소 당 전체 전자 수/공유 전자쌍 수는

H, C, N, O에서 각각 2, 3, 14/3, 8이므로

(가)는 O가 포함된다.

H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> 중에서 해당하는 분자는 H<sub>2</sub>O이므로

(가)는 H<sub>2</sub>O이다.

2단계 (나)와 (다) 분자의 결정

(다)는 H, O가 포함되는 4원자 분자이므로 CH<sub>2</sub>O이다.

(나)는 N이 포함되고, 분수 값이 4이므로 H가 포함된다.

따라서 W는 H, X는 O, Y는 N, Z는 C이다.

(나)는 N<sub>2</sub>H<sub>2</sub>일 때 조건을 만족한다.

ㄱ. Y는 N이다. (X)

ㄴ. (가)(H<sub>2</sub>O)의 쌍극자 모멘트는 0이 아니다. (O)

ㄷ. (다)(CH<sub>2</sub>O)의 분자 모양은 평면 삼각형이다. (X)

말랑코

개별 원자당 공유 전자쌍 수는 일정하다는 사실을 알면 좋다. 또한, 이런 문제는 알고 있는 분자를 대입해서 푸는 것도 빠르게 풀 수 있는 방법이기도 하다.

13 난이도 ★★★★★

정답 ③

1단계 (n - l + m<sub>l</sub>) / n 해석

(n - l + m<sub>l</sub>) / n은 s 오비탈일 때 1,

p 오비탈일 때 1 이거나 1보다 작다.

따라서 (가)와 (나)는 p 오비탈이며, 값은 1/3, 1/2이다.

(가)는 3p(m<sub>l</sub> = -1)이고, (나)는 2p(m<sub>l</sub> = 0)이다.

2단계 n - m<sub>l</sub> 해석

(나)에서 a=2이므로 (다)는 a+1=3인 3s이다.

(라)는 a=2인 2s 또는 3p(m<sub>l</sub> = +1) 중 하나이다.

3단계 전자 수 조건 해석

(다)와 (라)에 들어 있는 전자 수의 합이 3이므로

(라)에 들어 있는 전자 수는 1이어야 한다.

따라서 전자가 1개 들어 있는 (라)는 3p(m<sub>l</sub> = +1)이다.

ㄱ. (가)는 3p이다. (O)

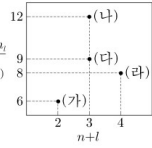
ㄴ. 에너지 준위는 (라)(3p) > (다)(3s)이다. (O)

ㄷ. (나)(0)와 (라)(+1)의 m<sub>l</sub>의 합은 1이다. (X)

기출 같이 보기 231111

11. 그림은 수소 원자의 오비탈

(가)~(라)의  $n+l$ 과  $\frac{n+l+m_l}{n}$ 을  $\frac{n+l+m_l}{n}$  (상댓값) 나타낸 것이다. n은 주 양자수이고, l은 방위(부) 양자수이며, m<sub>l</sub>은 자기 양자수이다.



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

<보 기>  
 ㄱ. (나)는 3s이다.  
 ㄴ. 에너지 준위는 (가)와 (다)가 같다.  
 ㄷ. m<sub>l</sub>는 (가)와 (라)가 같다.

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

답 ⑤

14 난이도 ★★★★★

정답 ⑤

1단계 ㉠, ㉡ 구하기

(가)는 산성 수용액이므로

㉠은 a M HCl(aq)이고, ㉡은 H<sub>2</sub>O(l)이다.

2단계 V 구하기

(가)에서 (나)로 갈 때 pH가 1 증가했으므로 수용액의 전체 부피가 10배로 희석된 것이다.

(나)의 전체 부피는 10V 이고,

V + 10 = 10V 에서 V = 10/9이다.

3단계 x, y 구하기

[H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>]는 부피에 반비례하므로 [OH<sup>-</sup>]는 부피에 비례한다. 따라서 (다)의 부피는 (가)의 10<sup>4×0.5</sup>(100)배이다.

V + x = 100V에서

x = 99 × (10/9) = 110이다.

100배 희석되었으므로 pH가 2 증가해 y=6이다.

ㄱ. ㉠은 a M HCl(aq)이다. (O)

ㄴ. x = 110이다. (O)

ㄷ. y = 6이다. (O)

말랑코

x를 구하는 것이 핵심이었다. 원래 (가)에도 물이 들어 있었어서 더 어려운 문항이었는데, 난이도를 하향한 문항이다. 물론 하향한 문제는 많다. 10, 12, 15, 19 등..

15 난이도 ★★★☆☆  
정답 ④

1단계 X와 Y의 동위 원소 존재 비율 구하기

$XY_2$  1 mol에서 X는 1 mol, Y는 2 mol 존재한다.  
X 1 mol의 질량이  $(a+0.6)$  g이므로  
평균 원자량은  $a+0.6$  이다.  
 $^{a+2}X$ 는 0.3 mol,  $^aX$ 는 0.7 mol 존재한다.

$^bY$  원자 수는 1.5 mol이다.  
Y의 총 양은 2 mol이므로  $^{b+2}Y$ 는 0.5 mol 존재한다.  
 $^bY$ 의 비율은  $3/4$ ,  $^{b+2}Y$ 의 비율은  $1/4$ 이다.

- ㄱ.  $a+2X$ 의 양은 0.3 mol이다. (O)
- ㄴ. Y의 질량은  $(2b+1)$  g이다. (X)
- ㄷ. 화학식량이  $a+2b+4$ 인  $XY_2$ 의 양은  
 $(0.7 \times 1/4 \times 1/4) + (0.3 \times 2 \times 3/4 \times 1/4) = 5/32$  mol이다. (O)

말랑코

아주 쉬운 문항이다. ㄷ선지에 약간 힘을 준 정도.  
필자는 쉽게 출제하는 걸 잘 못해서 진짜 힘주고 쉽게 만든 문항이다.

기출 같이 보기 220917

17. 다음은 용기 속에 들어 있는  $X_2Y$ 에 대한 자료이다.

○ 용기 속  $X_2Y$ 를 구성하는 원자 X와 Y에 대한 자료

원자	$^aX$	$^bX$	$^cY$
양성자 수	$n$		$n+1$
중성자 수	$n+1$	$n$	$n+3$
중성자 수 전자 수 (상댓값)		4	5

○ 용기 속에는  $^aX^cY$ ,  $^aX^bX^cY$ ,  $^bX^bX^cY$ 만 들어 있다.  
○ 용기 속에 들어 있는  $^aX$  원자 수 =  $\frac{2}{3}$ 이다.  
○ 용기 속에 들어 있는  $^bX$  원자 수 =  $\frac{2}{3}$ 이다.

용기 속  $\frac{\text{전체 중성자 수}}{\text{전체 양성자 수}}$ 는? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ①  $\frac{58}{55}$     ②  $\frac{12}{11}$     ③  $\frac{62}{55}$     ④  $\frac{64}{55}$     ⑤  $\frac{6}{5}$

답 ③

16 난이도 ★★★★★  
정답 ②

1단계 반응 계수와 n의 관계 도출

(가)에서 Y의 산화수는 +7에서 +2로 5 감소하므로  
 $a(n-2) = 5$ 이다.  
(나)에서 Z의 산화수는 +6에서 +3으로 감소하므로  
 $d(n-2) = 6$ 이다.

2단계 농도 조건 계산하기

반응한  $YO_4^-$ 와  $Z_2O_7^{2-}$ 의 양은 각각 0.2V mmol이다.  
(나)에서 반응한  $X^{2+}$ 는 5k mmol, ( $k = 0.2V / (n-2)$ )  
(다)에서 추가로 반응한  $X^{2+}$ 는 6k mmol이 된다.

- (나) 과정 후  $X^{2+}$  양(mmol):  $200-5k = 0.6 \times (200+V)$
- (다) 과정 후  $X^{2+}$  양(mmol):  $200-11k = 0.3 \times (200+2V)$

$k=10$ ,  $V=50$ 이고,  $n=3$ 이다.

3단계 계수 결정 및 최종 계산

$n=3$ 이므로  $d=6$ 이다.  
반응식 (가)에서 산소 원자 수 보존에 의해  $c=4$ 이다.  
반응식 (나)에서 전하량 보존에 의해  
 $12 - 2 + e = 18 + 6$ 이므로  $e = 14$  이다.

따라서  $n \times (c + e) / d = 3 \times (4 + 14) / 6 = 9$ 이다.

말랑코

2단계 계산을 어떻게 처리하는 지에 따라 풀이 시간이 천차만별로 갈릴 것으로 예상된다.

17 난이도 ★★☆☆☆

정답 ④

1단계 (나), (다) 과정 식 세우기

식초 10 mL의 질량은 10d, 용질의 질량은 10dw g이다.

(나)에서 1/5을 취했으므로 용질의 질량은 2dw g이다.

중화 적정 식:  $2dw / 60 \times 1000 = 0.2 \times V$

$100dw / 3 = 0.2V$ 이므로,

$w/V = 0.6 / 100d = 3 / 500d$ 이다.

2단계 (라), (마) 과정 식 세우기

(라)에서 (가) 수용액 a mL와 식초 5 mL를 혼합했다.

(가) 수용액 a mL 속 용질의 질량은

$10dw \times (a/100) = 0.1adw$  g이다.

식초 5 mL 속 용질의 질량은  $5d \times w = 5dw$  g이다.

혼합 수용액 속 용질의 질량은  $0.1dw \times a + 5dw$  g이다.

중화 적정 식:  $(0.1dw \times a + 5dw) / 60 \times 1000 = 0.2 \times 4V$

$1000dw(0.1a + 5) / 60 = 0.8V$ 이다.

3단계 a 구하기 및 최종 계산

$1000dw(0.1a + 5) / 60 = 400dw / 3$ 이다.

양변에서  $dw / 60 * 1000$ 을 소거하면,

$0.1a + 5 = 8, 0.1a = 3$ 이므로,  $a = 30$ 이다.

$a \times (w / V) = 30 \times 3 / 500d = 9 / 50d$ 이다.

말랑코

(가)에서 만든 수용액과 (라)에서 첨가한 식초 자체를 헷갈리지 않도록 하자.

기출 같이 보기 261115

15. 다음은 중화 적정 실험이다.

[자료]

○  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 의 분자량은 60이다.

○ 25℃에서 식초의 밀도는  $d \text{ g/mL}$ 이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 25℃에서 식초 10 mL에 물을 넣어 수용액 I 50 mL를 만들었다.

(나) 25 mL의 I과  $x \text{ M HCl(aq)}$  20 mL를 혼합한 후, 물을 넣어 수용액 II 100 mL를 만들었다.

(다) 20 mL의 II에 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 넣고 0.1 M  $\text{NaOH(aq)}$ 으로 적정하였을 때, 수용액 전체가 붉게 변하는 순간까지 넣어 준  $\text{NaOH(aq)}$ 의 부피는 15 mL이었다.

(라) 적정 결과로부터 구한 식초 100 g에 들어 있는  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 의 질량은  $w \text{ g}$ 이었다.

$x$ 는? (단, 온도는 25℃로 일정하고, 중화 적정 과정에서 식초에 포함된 물질 중  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 만  $\text{NaOH}$ 과 반응한다.) [3점]

- ①  $\frac{3}{8} - \frac{dw}{24}$       ②  $\frac{3}{8} - \frac{w}{24d}$       ③  $\frac{3}{8} - \frac{dw}{30}$   
 ④  $\frac{1}{2} - \frac{dw}{24}$       ⑤  $\frac{1}{2} - \frac{w}{30d}$

답 ①

18 난이도 ★★★★★

정답 ①

1단계 분자량으로 질량비 파악

B와 C의 분자량 비가 8 : 11이므로  
 질량비는 B : C = 4 : 11이고,  
 질량 보존 법칙에 의해 A : B : C = 7 : 4 : 11이다.  
 (나)에서 A와 B는 모두 반응하므로  $w = 4/7$ 이다.

2단계 초기 실린더 내부 기체 양 해석

(가)와 (나)의 초기 부피가 같으므로  
 초기 전체 몰수도 같다.

(나)에 있는 A의 양을  $a$  mol이라고 하면  
 (가)의 A의 양은  $2a$  mol, (나)의 C의 양은  $a$  mol이다.  
 첨가한 B의 양은 1 mol이다.

3단계 반응 후 실린더 해석

(가)와 (나)에서 생성된 C의 양은 동일하다.  
 반응 후 (가)의 A의 양은  $a$ , C의 양은 2 mol이다.  
 반응 후 (나)의 C의 양은  $2+a$  mol이다.

부피가 같으므로 밀도비는 질량비와 같다.  
 반응 전 기준으로  
 (가)의 전체 질량 = A 2 + B  $4/7$  =  $18/7$  g  
 (나)의 전체 질량 = A 1 + C  $11a/14$  + B  $4/7$   
 =  $11a/14 + 11/7$  g

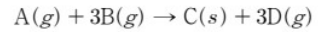
밀도 비가 9 : 11이므로,  
 $(18/7) : (11a/14 + 11/7) = 9 : 11$ ,  $a=2$ 이다.  
 따라서  $a / w = 2 / (4/7) = 7/2$ 이다.

말랑코

분자량 조건 → 질량 조건으로 사용  
 밀도 나올 시 평균 분자량 vs 질량/부피 중 유리한 것 찾기  
 등의 기본 지식만 있다면 형태는 낫설어도 어렵지 않은  
 문항이다. 다만 당황할 여지는 있는 문항이다.

기출 같이 보기 240920

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



표는 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응을 완결시킨 실험 I ~ III에 대한 자료이다. I ~ III에서 A(g)는 모두 반응하였고, I에서 반응 후 생성된 D(g)의 질량은  $27w$  g이며,  $\frac{A \text{의 화학식량}}{C \text{의 화학식량}} = \frac{2}{5}$ 이다.

실험	반응 전		반응 후
	A(g)의 질량(g)	B(g)의 질량(g)	$\frac{B(g) \text{의 양(mol)}}{D(g) \text{의 양(mol)}}$
I	$14w$	$96w$	
II	$7w$	$xw$	2
III	$7w$	$36w$	$y$

$x \times y$ 는? [3점]

- ① 42    ② 36    ③ 30    ④ 24    ⑤ 18

답 ②

기출 같이 보기 260919

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



표는 A(g)  $w$  g이 들어 있는 실린더에 B(g)의 질량을 달리하여 넣고 반응을 완결시킨 실험 I ~ III에 대한 자료이다. III에서 반응 후 남은 반응물의 질량은 8 g이다.

실험		I	II	III
넣어 준 B(g)의 질량(g)		8	22	24
반응 후	전체 기체의 부피(L)	$V$		$2V$
	전체 기체의 밀도(g/L)	$7d$	$xd$	$4d$

$x$ 는? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ①  $\frac{9}{2}$     ② 5    ③  $\frac{11}{2}$     ④ 6    ⑤  $\frac{13}{2}$

답 ①

19 난이도 ★★☆☆☆

정답 ③

1단계 이온 분석 및 a, b 구하기

혼합 용액 I의 부피는 20 mL이고, [X] = 0.5 M, [Y] = 2.0 M이므로 X는 10 mmol, Y는 40 mmol 존재한다.

모든 이온의 몰비가 1:2:4이므로 나머지 한 이온은 20 mmol 존재해야 한다. 전하량 보존을 만족하는 이온의 양(mmol)은  $A^{2-} = 10$ ,  $OH^- = 20$ ,  $Na^+ = 40$ 이다. 따라서 X는  $A^{2-}$  이고, Y는  $Na^+$  이다.

a M  $H_2A(aq)$ 에서  $A^{2-}$ 가 10 mmol이므로 a=1이다. b M  $NaOH(aq)$ 에서  $Na^+$ 가 40 mmol이므로 b=4이다.

2단계 x와 y 구하기

혼합 용액 II에서  $Na^+$ 의 양은 40 mmol로 일정하고 [Y] = 0.8 M이므로, 전체 부피는 50 mL, x = 30이다.

추가된  $H^+$ 는 60 mmol이고, 용액 I의  $OH^-$  20 mmol과 반응하여  $H^+$ 가 40 mmol 남는다

혼합 용액 III에서  $A^{2-}$ 의 양은 10 mmol로 일정하고 [X] = 0.1 M이므로, 전체 부피는 100 mL, y=50이다.

혼합 용액 III에는  $Na^+$  200 mmol가 추가된다.  $Na^+$ 의 총량은 40 + 200 = 240 mmol이 된다.  $Na^+$ 의 몰 농도  $c = 240 \text{ mmol} / 100 \text{ mL} = 2.4$ 이다. 따라서  $y \times (c / b) = 50 \times (2.4 / 4) = 30$ 이다.

말랑코

이온의 몰비부터 깔끔하게 해석했다면 매칭부터 풀이까지 낮은 난이도의 문항이었다.

기출 같이 보기 211119

19. 다음은 중화 반응에 대한 실험이다.

**[자료]**  
 ○ 수용액에서  $H_2A$ 는  $H^+$ 과  $A^{2-}$ 으로,  $HB$ 는  $H^+$ 과  $B^-$ 으로 모두 이온화된다.

**[실험 과정]**  
 (가) x M  $NaOH(aq)$ , y M  $H_2A(aq)$ , y M  $HB(aq)$ 을 각각 준비한다.  
 (나) 3개의 비커에 각각  $NaOH(aq)$  20 mL를 넣는다.  
 (다) (나)의 3개의 비커에 각각  $H_2A(aq)$  V mL,  $HB(aq)$  V mL,  $HB(aq)$  30 mL를 첨가하여 혼합 용액 I ~ III을 만든다.

**[실험 결과]**  
 ○ 혼합 용액 I ~ III에 존재하는 이온의 종류와 이온의 몰 농도(M)

이온의 종류		W	X	Y	Z
이온의 몰 농도(M)	I	2a	0	2a	2a
	II	2a	2a	0	0
	III	a	b	0	0.2

$\frac{b}{a} \times (x+y)$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

답 ②

기출 같이 보기 260619

19. 표는 0.5 M  $HCl(aq)$ , a M  $XOH(aq)$ , 0.4 M  $Y(OH)_2(aq)$ 의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액	혼합 전 수용액의 부피(mL)			혼합 용액에 존재하는 모든 이온 수 비
	0.5 M $HCl(aq)$	a M $XOH(aq)$	0.4 M $Y(OH)_2(aq)$	
(가)	16	0	x	1 : 2 : 5
(나)	y	x	0	
(다)	16	x	y	1 : 3 : 5

(나)에 존재하는 모든 양이온의 몰 농도(M) 합 / (가)에 존재하는 모든 양이온의 몰 농도(M) 합 은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같고, 수용액에서  $XOH$ 는  $X^+$ 과  $OH^-$ 으로,  $Y(OH)_2$ 는  $Y^{2+}$ 과  $OH^-$ 으로 모두 이온화되며, 물의 자동 이온화는 무시한다.)

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

답 ①

20 난이도 ★★★★★

정답 ②

1단계 기체의 양 사전 설정

초기 혼합 기체의 양(mol):  $p(\text{CaHb } n_1, \text{ CHbOc } n_2)$

첨가한 기체  $w$  g의 양(mol):  $q$

초기 혼합 기체 속 C 원자의 양(mol):  $r$

2단계 단위 부피당 C 원자 수 해석

첨가량 0 일 때:  $r / p = 10k$

첨가량  $w$  일 때:  $(r + q) / (p + q) = 9k$

첨가량  $3w$  일 때:  $(r + 3q) / (p + 3q) = 8k$

$p : q : r = 3 : 1 : 5$ 이고,  $k = 1/6$ 이다.

말랑코

■  $p : q : r$  및  $k$ 를 구하는 과정 (평범)

①  $r / p = 10k \rightarrow r = 10kp$

②  $(10kp + q) / (p + q) = 9k$

$10kp + q = 9kp + 9kq$

$kp = 9kq - q = q(9k - 1)$

③  $(10kp + 3q) / (p + 3q) = 8k$

$10kp + 3q = 8kp + 24kq$

$2kp = 24kq - 3q = q(24k - 3)$

②  $\times 2 \rightarrow 2kp = 2q(9k - 1)$

- ③  $\rightarrow 2kp = q(24k - 3)$

$\Rightarrow 2(9k-1)=24k-3, k=1/6$

①에  $k$  대입하면,  $(1/6)p = (1/2)q, p=3q, r=(5/3)p$

■  $p : q : r$  및  $k$ 를 구하는 과정 (필자)

① 초기 몰수를  $p=1$ ,

② C 원자 수는 각각 10,  $9+9q, 8+24q$

③ 변화량은 (가)  $\rightarrow$  (나), (나)  $\rightarrow$  (다)에서  $1 : 2$ ,

$(9q-1) : (15q-1) = 1 : 2, q=1/3$

다만,  $r$ 은 따로 계산해야 한다.

3단계 분자식 중 a, c 결정

$3w$  첨가 시 전체 원자 수가 2배가 되므로,

초기 기체  $p$ 몰의 원자 수와

추가된 기체  $p$ 몰의 원자 수가 같다.  $a = c + 1$ 이다.

O와 H의 질량비 데이터를 연립하면

질량비의 상댓값은 몰비의 상댓값과 같으므로

O 수의 비는  $n_2 : n_2+q$

H 수의 비는  $3q : 4q$ 이므로,  $n_2 = q, n_1 = 2q$ 이다.

C 원자의 총 수는  $r = 5q$ 이고,  $r = q(2a + 1)$

$a=2, c=1$ 이다.

4단계 분자식 중 b 결정

초기 C/H 질량비가 5임을 이용하면

C의 질량은 60 g, H의 질량은 12 g이며

H의 몰수는  $3b$ 이므로  $b=4$ 이다.

두 기체는  $\text{C}_2\text{H}_4, \text{CH}_4\text{O}$ 이고

분자량은 각각 28, 32이므로

질량은 56 g, 32 g이다.

$c \times (x/y) = 1 \times (56 / 32) = 7/4$ 이다.

말랑코

나머지 부분은 상대적으로 무난하지만

2단계의 계산이 핵심인 부분이였다.

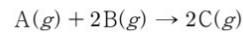
실제 원소를 알려준 문항이라 관련 기출은 큰 의미는 없고,

2단계 계산은 23학년도 9평 20번이 도움이 된다.

필자의 2단계 계산은 절대로 정석을 따르지 않는다.

기출 같이 보기 230920

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



표는 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응시켰을 때, 반응이 진행되는 동안 시간에 따른 실린더 속 기체에 대한 자료이다.  $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$ 이고,  $t_4$ 에서 반응이 완결되었다.

시간	0	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$
$\frac{\text{B}(g)\text{의 질량}}{\text{A}(g)\text{의 질량}}$	1	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{9}$	$\frac{1}{2}$	
전체 기체의 양(mol) (상댓값)	$x$	7	6.7	6.1	$y$

$\frac{\text{A의 분자량}}{\text{C의 분자량}} \times \frac{y}{x}$ 는? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ①  $\frac{3}{10}$     ②  $\frac{2}{5}$     ③  $\frac{8}{15}$     ④  $\frac{7}{12}$     ⑤  $\frac{2}{3}$