

화학식량과 몰

- 1) 온도 압력 일정 \rightarrow 부피 \propto 기체 몰수
- 2) 화학식량 \times 몰수 = 질량
- 3) 자주 나오는 표현.

단위 질량당 (1g당, 1mg당)

- 분자수 $\propto \frac{1}{M}$

- 원자수 $\propto \frac{1}{M} \times$ 분자당 원자수

\propto 평균 원자량 (구성원소의 종류가 2개일 때 무효)

- A 원자수 (A, B로 이루어진 분자)

$\propto \frac{\text{분자당 A 원자수}}{M}$

$\propto \frac{A \text{ 질량}}{M} = A \text{의 질량 백분율}$

단위 부피당 (1L당, ~ L당)

- 질량 $\propto M$

A, B 질량비 \rightarrow A, B 몰수비 (상대값)

전체 질량, A 질량 \rightarrow 전체 질량 - A 질량 = B 질량

$$\frac{A \text{ 질량}}{\text{전체 질량}} = \frac{A \text{ 원자량} \times \text{분자당 A 원자수}}{M}$$

18. 표는 $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

기체	분자식	질량(g)	분자량	부피(L)	전체 원자 수 (상댓값)
(가)	XY_2	18		8	1
(나)	ZX_2	23		a	1.5
(다)	Z_2Y_4	26	104		b

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이고, $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 기체 1mol의 부피는 24L이다.)

<보기>

- ㄱ. $a \times b = 18$ 이다.
- ㄴ. 1g에 들어 있는 전체 원자 수는 (나) > (다)이다.
- ㄷ. $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 $\text{X}_2(\text{g})$ 6L의 질량은 8g이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

210618

부피 \rightarrow 몰수

원자수 = 분자수 \times 분자당 원자수

분자량 = 질량 / 몰수

18. 다음은 A(g)~C(g)에 대한 자료이다.

○ A(g)~C(g)의 질량은 각각 x g이다.
○ B(g) 1g에 들어 있는 X 원자 수와 C(g) 1g에 들어 있는 Z 원자 수는 같다. \rightarrow 1g 조건 없어도 됨

기체	구성 원소	분자당 구성 원자 수	단위 질량당 전체 원자 수 (상댓값)	기체에 들어 있는 Y의 질량 (g)
A(g)	X	2	11	
B(g)	X, Y	3	12	$2y$
C(g)	Y, Z	5	10	y

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

<보기>

- ㄱ. $\frac{\text{B(g)의 양(mol)}}{\text{A(g)의 양(mol)}} = \frac{8}{11}$ 이다. $\rightarrow \frac{M_A}{M_B}$
- ㄴ. C(g) 1mol에 들어 있는 Y 원자의 양은 1mol이다.
- ㄷ. $\frac{x}{y} = \frac{11}{3}$ 이다. $\frac{2y}{x} = \frac{Y\text{원자량}}{M_B} = 1 - \frac{M_B}{M_C}$

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

220618

A~C 질량 x g \rightarrow 단위질량당

단위질량당 전체 원자수 $\propto \frac{\text{분자당 원자수}}{M}$

$\rightarrow \frac{\text{분자당 원자수}}{\text{단위질량당 전체 원자수}} \propto M$

기체에 들어 있는 Y 질량

\propto 단위질량당 Y 원자수 $\propto \frac{\text{분자당 Y}}{M}$

①

$$\frac{X\text{원자수}}{M_B} = \frac{Z\text{원자수}}{M_C}$$

③ $A \times 8, B \times 11, C \times 22$ (A, B, C 몰수 맞추기)

\rightarrow B의 X 원자수 : C의 Z 원자수 = 11:2

전체 원자수 = 2:3:5

B의 Y 원자수 : C의 Y 원자수 = 1:1

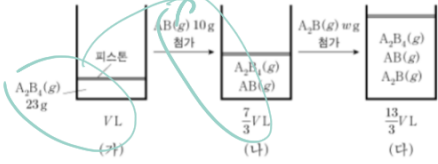
$\rightarrow A: X_2, B: X_2Y, C: Z_4Y$

① 접근: 조건을 하나씩 해석 ② 접근: 세 조건 모두 단위질량당 있을 이용.

③ 접근: A, B, C 몰수를 맞추어서 풀이

\rightarrow 기체 A, B, C 나올 경우 분자량과의 비례관계 이용. 자주 나오는 표현들 한번씩 정리해보기

17. 그림 (가)는 실린더에 $A_2B_4(g)$ 23 g이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 실린더에 $AB(g)$ 10 g이 첨가된 것을, (다)는 (나)의 실린더에 $A_2B(g)$ w g이 첨가된 것을 나타낸 것이다. (가)~(다)에서 실린더 속 기체의 부피는 VL , $\frac{7}{3}VL$, $\frac{13}{3}VL$ 이고, 모든 기체들은 반응하지 않는다.



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

<보기>
 ㄱ. 원자량은 $A > B$ 이다.
 ㄴ. $w = 22$ 이다.
 ㄷ. (다)에서 실린더 속 기체의 $\frac{A \text{ 원자 수}}{\text{전체 원자 수}} = \frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

210917

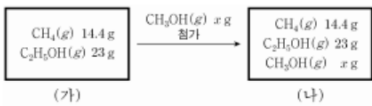
① 질량 → 분자량 → 원자량

→ A_2B 분자량 \times 부피 → w

② $A_2B_4 \ 1VL + A_2B \ 2VL$
 $= AB \ 6VL = 45g$

$\therefore w = 22g \rightarrow A < B$

17. 그림 (가)는 강철 용기에 메테인($CH_4(g)$) 14.4 g과 에탄올($C_2H_5OH(g)$) 23 g이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 용기에 메탄올($CH_3OH(g)$) x g이 첨가된 것을 나타낸 것이다. 용기 속 기체의 $\frac{\text{산소(O) 원자 수}}{\text{전체 원자 수}}$ 는 (나)가 (가)의 2배이다.



x 는? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

- ① 16 ② 24 ③ 32 ④ 48 ⑤ 64

211117

질량/분자량 → 몰수

⇒ 혼합기체 : 질량 = 분자량 \times 몰수 (부피) 이용.

미지수 \rightarrow 계산 하면 나옴.

이런저런거 생각할 시간에 그냥 보이는걸로 계산

18. 표는 원소 X와 Y로 이루어진 분자 (가)~(다)에서 구성 원소의 질량비를 나타낸 것이다. t°C, 1 atm에서 기체 1g의 부피비는 (가):(나)=15:22이고, (가)~(다)의 분자당 구성 원자 수는 각각 5 이하이다. 원자량은 Y가 X보다 크다.

분자	(가)	(나)	(다)
$\frac{Y \text{의 질량}}{X \text{의 질량}}$ (상댓값)	1	2	3

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

<보기>	
ㄱ.	$\frac{Y \text{의 원자량}}{X \text{의 원자량}} = \frac{4}{3}$ 이다.
ㄴ.	(나)의 분자식은 XY이다.
ㄷ.	(다)의 분자량 = 38이다.
ㄹ.	(가)의 분자량 = 11이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

220918.

1g의 부피비 $\propto \frac{1}{M} \rightarrow M_{\text{가}} : M_{\text{나}} = 22 : 15$

① $\frac{Y \text{ 질량}}{X \text{ 질량}} \propto \frac{Y \text{ 원자수}}{X \text{ 원자수}}$

→ i) $\left(\frac{1}{1} \right) \frac{2}{1} \frac{3}{1}$
 $X_2Y_2 : XY_2 = 22 : 15$
 $\rightarrow X : Y = 7 : 4$ 또는 X

ii) $\left(\frac{1}{2} \right) \left(\frac{2}{2} \right) \left(\frac{3}{2} \right)$
 $X_2Y : XY = 22 : 15, X : Y = 7 : 8$

iii) $\frac{1}{3} \frac{2}{3} \left(\frac{3}{3} \right) \left(\frac{1}{1} \right)$
 $X_3Y : X_3Y_2 = 22 : 15 \rightarrow X : Y = \frac{29}{3} : 7, X$

② $\frac{M}{\text{구성원자수}} = \text{평균원자량}$

가: $\frac{22}{a} < (나) : \frac{15}{b} \rightarrow \frac{b}{a} < \frac{15}{22}$

$\frac{b}{a} = \frac{2}{3}$ or $\frac{3}{5}$ or $\frac{2}{5}$

$\rightarrow (가) X_4Y, (나) X_2Y$
 $\rightarrow (다) : X_4Y_3$

(나) XY \rightarrow (가) X₂Y
 (다) X₂Y₃

① 접근 : 구성원자수 ≤ 5
 \rightarrow 원자량 조건 이용

② 접근 : 원자량 조건 \rightarrow 평균원자량
 \rightarrow 구성원자수 ≤ 5 이용

① 접근이 무난함. 질량비 나오면 몰수비로

구성원소 종류가 2개이면 평균원자량 접근도 무효.

\rightarrow 이 시기에 연습하는건 비효
 새로운 방법 시도 말고 쓰던 방법으로.

동위원소

- : 양성과 수는 같고 중성과 수가 다르다.
- 화학적 성질은 같고 물리적 성질은 다르다.

1. 자연계 → 비율 문제

1) 원자의 비율.

$${}^aX : {}^bX = \alpha : \beta$$

$$\text{평균원자량} = \begin{cases} \alpha\alpha + \beta\beta & (\alpha + \beta = 1) \\ \frac{\alpha\alpha + \beta\beta}{100} & (\alpha + \beta = 100) \% \end{cases}$$

2) 분자의 비율.

$$\rightarrow {}^aX^aX : {}^aX^bX : {}^bX^bX = \alpha^2 : 2\alpha\beta : \beta^2 \quad (\alpha + \beta = 1)$$

$$= \frac{\alpha^2}{100} : \frac{2\alpha\beta}{100} : \frac{\beta^2}{100} \quad (\alpha + \beta = 100) \%$$

$$\rightarrow {}^aX : {}^bX : {}^cX = \alpha : \beta : \gamma$$

$$\rightarrow {}^aX^aX : {}^aX^bX : {}^bX^bX : {}^aX^cX : {}^bX^cX : {}^cX^cX$$

$$= \alpha^2 : 2\alpha\beta : \beta^2 : 2\alpha\gamma : 2\beta\gamma : \gamma^2$$

if $2b = a + c \rightarrow$ 분자량이 서로 다른 분자 5종류

$$\rightarrow \alpha^2 : 2\alpha\beta : \boxed{\beta^2 + 2\alpha\gamma} : 2\beta\gamma : \gamma^2$$

주의해야 할 표현.

$$: \underline{1 \text{ mol 의 } X \text{ 중 } {}^aX \text{ VS } 1 \text{ mol 의 } {}^aX}$$

2. 자연계 X

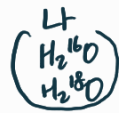
1) 전체 ~

→ 평균 접근

2) 질량, 양생과수, 증생과수

→ 질량수 = 양생과수 + 증생과수 접근

EX) 191114 가.나 원, 양력, 부피 같은 질량비 45:46



가 질량 45 = 양생과수 + 증생과수 = 25 + 20

나 질량 46 = 양생과수 + 증생과수 = 25 + 21

↳ 동위원소니까 같은

3) 두 용기 + 특정 동위원소 수 조건

→ 특정 동위원소 수 맞춰줄 때 나머지 맞춰주기

15. 다음은 원자 X의 평균 원자량을 구하기 위해 수행한 탐구 활동이다.

210615

1-1) 자연계, 원자비율

(탐구 과정)
 (가) 자연계에 존재하는 X의 동위 원소와 각각의 원자량을 조사한다.
 (나) 원자량에 따른 X의 동위 원소 존재 비율을 조사한다.
 (다) X의 평균 원자량을 구한다.

(탐구 결과 및 자료)
 ○ X의 동위 원소

동위 원소	원자량	존재 비율(%)
^a X	A	19.9
^b X	B	80.1

○ $b > a$ 이다.
 ○ 평균 원자량은 w 이다.

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

<보기>

ㄱ. $w = (0.199 \times A) + (0.801 \times B)$ 이다. → **평균원자량**

ㄴ. 중성자수는 $^aX > ^bX$ 이다.

ㄷ. $\frac{1\text{g의 } ^aX\text{에 들어 있는 전체 양성자수}}{1\text{g의 } ^bX\text{에 들어 있는 전체 양성자수}} > 1$ 이다. → **1g의 ^aX → 1/2 mol**

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 다음은 자연계에 존재하는 모든 X₂에 대한 자료이다.

210916

1-2) 자연계 - 분자비율

○ X₂는 분자량이 서로 다른 (가), (나), (다)로 존재한다.
 ○ X₂의 분자량: (가) > (나) > (다)
 ○ 자연계에서 $\frac{\text{(다)의 존재 비율(\%)}}{\text{(나)의 존재 비율(\%)}} = 1.5$ 이다. → $\frac{\beta^2}{2\alpha\beta} = 1.5$

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

<보기>

ㄱ. X의 동위 원소는 3가지이다.

ㄴ. X의 평균 원자량은 $\frac{\text{(나)의 분자량}}{2}$ 보다 작다. → $a\alpha + b\beta$

ㄷ. 자연계에서 $\frac{\text{(나)의 존재 비율(\%)}}{\text{(가)의 존재 비율(\%)}} = 2$ 이다. $\frac{2\alpha\beta}{\alpha^2}$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 자연계에 존재하는 수소(H)와 플루오린(F)에 대한 자료이다.

211118

자연계 - 원자비율 + 분자비율

→ 6 + 9 → 수능으로 나뉘
 + 6, 9 수능 모두 (%)

○ ¹H, ²H, ³H의 존재 비율(%)은 각각 a, b, c이다.
 ○ $a + b + c = 100$ 이고, $a > b > c$ 이다.
 ○ F은 ¹⁹F으로만 존재한다.
 ○ ¹H, ²H, ³H, ¹⁹F의 원자량은 각각 1, 2, 3, 19이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. H의 평균 원자량은 $\frac{a+2b+3c}{100}$ 이다.

ㄴ. $\frac{\text{분자량이 5인 H}_2\text{의 존재 비율(\%)}}{\text{분자량이 6인 H}_2\text{의 존재 비율(\%)}} > 2$ 이다. → $\frac{2bc}{c^2}$

ㄷ. $\frac{1\text{mol의 H}_2\text{ 중 분자량이 3인 H}_2\text{의 전체 중성자의 수}}{1\text{mol의 HF 중 분자량이 20인 HF의 전체 중성자의 수}} = \frac{b}{500}$ 이다. → $\frac{2ab}{10000} \cdot 1$

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

$$\frac{\frac{2ab}{10000} \cdot 1}{\frac{a}{100} \cdot 10}$$

17. 다음은 용기 (가)와 (나)에 각각 들어 있는 Cl_2 에 대한 자료이다.

2-3) 자연계 X + 특경 동위원소 조건.

○ (가)에는 $^{35}\text{Cl}_2$ 와 $^{37}\text{Cl}_2$ 의 혼합 기체가, (나)에는 $^{35}\text{Cl}^{37}\text{Cl}$ 기체가 들어 있다.
 ○ (가)와 (나)에 들어 있는 기체의 총 양은 각각 1 mol이다.

(가)

(나)

○ ^{35}Cl 원자의 양(mol)은 (가)에서가 (나)에서의 $\frac{3}{2}$ 배이다.

→ ^{35}Cl (1.5 mol) 확률값 나머지

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 $\frac{^{35}\text{Cl}_2 \text{ 분자 수}}{^{37}\text{Cl}_2 \text{ 분자 수}} = 4$ 이다.
 ㄴ. ^{37}Cl 원자 수는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.
 ㄷ. 중성자의 양은 (나)에서가 (가)에서보다 2 mol만큼 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 용기 속에 들어 있는 X_2Y 에 대한 자료이다.

2-1) 자연계 X + 전체 ~

○ 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 (상댓값) 전자 수		4	5

○ 용기 속에는 $^a\text{X}^c\text{Y}$, $^a\text{X}^b\text{X}^c\text{Y}$, $^b\text{X}^b\text{X}^c\text{Y}$ 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.

→ 평균 X_2Y 구하기

퍼즐.

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 $\frac{6}{5}$

$\text{수능} = 6 + 9 ?$

→ 자연계 X, 동위원소 정보 퍼즐.

특경 동위원소
전체 ~
or
질량 ?

주기적 성질. → 기.이용화 에너지가 핵심.

2. 전기 음성도는 이제 따로 나뉘.

1. 순차적 이용화 에너지

1) 주기 바뀌면서 급격한 증가

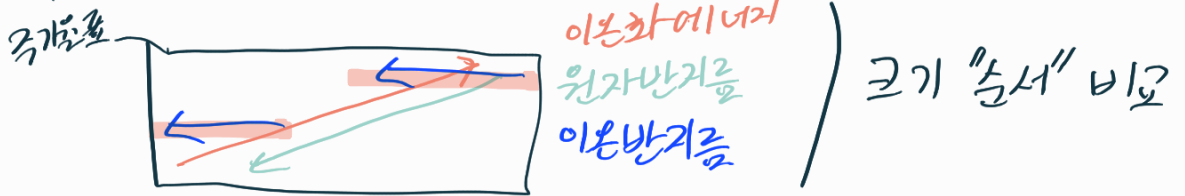
2) 제 1 이용화 에너지와 유사 (한칸씩 이동)

2. 제 1 이용화 에너지

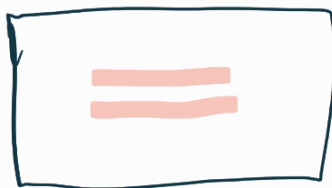
2-13. 15-16 역전 원동.

→ 다른 성질과 비교

1) 다른 주기, 다른 족



2)



→ 예 171119

성질별 가장 큰, 작은으로 정근.

⇒ 판단 근거 : A가 아니니까 B이다.

(A니까 B이다의 판단은
대부분 부적절함)

3) 비교 X. 하나씩 판단

→ 그냥 하나씩 판단 해주시면 됨

17. 다음은 원자 번호가 연속인 2주기 원자 W~Z의 이온화 에너지에 대한 자료이다. 원자 번호는 $W < X < Y < Z$ 이다.

○ 제 n 이온화 에너지(E_n)
 제1 이온화 에너지(E_1): $M(g) + E_1 \rightarrow M^+(g) + e^-$
 제2 이온화 에너지(E_2): $M^+(g) + E_2 \rightarrow M^{2+}(g) + e^-$
 제3 이온화 에너지(E_3): $M^{2+}(g) + E_3 \rightarrow M^{3+}(g) + e^-$

○ W~Z의 $\frac{E_3}{E_2}$

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

<보기>

ㄱ. 원자 반지름은 $W > X$ 이다.
 ㄴ. E_2 는 $Y > Z$ 이다.
 ㄷ. $\frac{E_2}{E_1}$ 는 $Z > W$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2106

→ 승차력 이온화 에너지
 : 급격한 증가 튀주
 → X 2족

19. 다음은 원자 W~Z에 대한 자료이다.

○ W~Z는 각각 N, O, Na, Mg 중 하나이다.
 ○ 각 원자의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다.
 ○ ㉠, ㉡은 각각 이온 반지름, 제1 이온화 에너지 중 하나이다.

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

<보기>

ㄱ. ㉡은 이온 반지름이다.
 ㄴ. 제2 이온화 에너지는 $Y > W$ 이다.
 ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $Z > X$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2109

이온화 에너지, 원자반지름. 이온화 에너지 비고
 + 크기. 꼭 다름.

→ 이온화 에너지, 원자 반지름은 순서 반대
 (2-13, 15-16 제외)
 $W \neq N, O \rightarrow$ ㉠은 원자반지름 아님

14. 다음은 원자 A~D에 대한 자료이다. A~D의 원자 번호는 각각 7, 8, 12, 13 중 하나이고, A~D의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다.

○ 원자 반지름은 A가 가장 크다.
 ○ 이온 반지름은 B가 가장 작다.
 ○ 제2 이온화 에너지는 D가 가장 크다.

A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

<보기>

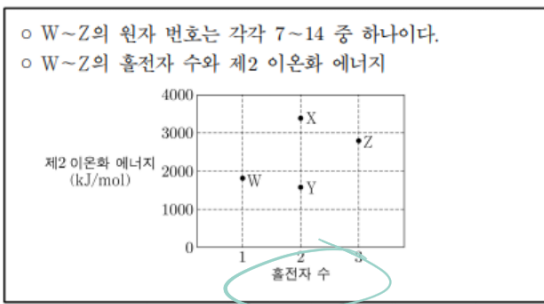
ㄱ. 이온 반지름은 C가 가장 크다.
 ㄴ. 제2 이온화 에너지는 $A > B$ 이다.
 ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $D > C$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2111

조건 하나씩 나옴
 → 하나씩 판단

16. 다음은 바닥상태 원자 W~Z에 대한 자료이다.



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

- <보기>
- ㄱ. W는 13족 원소이다.
 - ㄴ. 원자 반지름은 $X > Y$ 이다.
 - ㄷ. 제2 이온화 에너지는 $Z > X$ 이다.
 - ㄹ. 제1 이온화 에너지는 $Z > X$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2206

제2 이온화 에너지 + 홀전자수

12 14 13 7 9 8 10 11
0 2 1 3 1 2 0 1

→ 단순 판판

16. 다음은 바닥상태 원자 W~Z에 대한 자료이다. W~Z는 각각 O, F, Na, Mg 중 하나이다.

- 홀전자 수는 $W > Y > X$ 이다.
○ 원자 반지름은 $Y > X > Z$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W~Z의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다.)

- <보기>
- ㄱ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $X > Y$ 이다.
 - ㄴ. 이온 반지름은 $X > W$ 이다.
 - ㄷ. 제2 이온화 에너지는 $Y > W > Z$ 이다.
 - ㄹ. 제1 이온화 에너지는 $Y > W > Z$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2209

조건 하나씩

→ 하나씩 판판

→ 쉬운 유형

⇒ 이번 교육과정에서 "즐길러" 스타일 문제는

2109 하나. → 만나볼거 같음.

2106	오답률	51%	} 그런데 오답률은 2106. 2206이 높음 ⇒ 학생들이 제2이온화에 약함. + 5문항 모두 보기에 제2이온화 ⇒ 제2 이온화 제대로 알아들 것
2109	오답률	50.8%	
2111	오답률	38.8%	
2206	오답률	55%	
2209	오답률	42%	

→ 2206, 2209 모두 홀전자수와 비교

→ 이 경우 홀전자수 부터 보는게 좋음

분자 추론에서 공유 전자쌍, 비공유 전자쌍

1. 옥텟 규칙

대부분 상황에서 옥텟 만족 조건을 중

2주기 옥텟 만족시

	C	N	O	F
공유	4	3	2	1
비공유	0	1	2	3

의 전자쌍을 가짐.

이때 공유 전자쌍은 두번 카운트 됨.

ex) CO_2



→ 분자의 공유 전자쌍 $\times 2 =$ 원자의 공유 전자쌍의 합

ex) CO_2

$$4 \times 2 = \overset{\text{O}}{2} + \overset{\text{C}}{4} + \overset{\text{O}}{2}$$

→ 분자의 공유 전자쌍 $\times 2 +$ 비공유 전자쌍
 $=$ 구성 원자수 $\times 4$

2. H 포함.

$$\begin{aligned} & \text{분자의 공유 전자쌍} \times 2 + \text{비공유 전자쌍} - \text{H 원자수} \\ & = (\text{구성 원자수} - \text{H 원자수}) \times 4 \end{aligned}$$

19. 표는 2주기 원소 X~Z로 이루어진 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)의 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)	(다)
구성 원소	X, Y, Z	X, Y	X, Z
구성 원자 수	3	4	4
비공유 전자쌍 수 (상댓값) 공유 전자쌍 수	5	6	10

(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 분자 모양은 굽은형이다.
 - ㄴ. 무극성 공유 결합이 있는 것은 2가지이다.
 - ㄷ. 다중 결합이 있는 것은 2가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

201019

1. 케이스가 적은 (가)부터 접근

비공유
공유 × 2

(가)

$$\begin{aligned} \text{CNF} &: \frac{4}{8} \\ \text{NOF} &: \frac{6}{6} \end{aligned}$$

× $\frac{6}{5}$

비공유 전자쌍 6

$$= (0, 0, 3, 3) \rightarrow \text{C}_2\text{F}_2$$

~~(1, 1, 2, 2)~~

~~(0, 2, 2, 2)~~ (X, Y, Z에 0 없음)

~~(1, 1, 1, 3)~~

→ (나)

$$\frac{3}{8} \rightarrow \frac{6}{10}$$

(블록+블라 = 16 가능)

$$\frac{6}{8} \rightarrow X$$

(블록+블라 = 16 불가능)

→ (다)

$$\frac{8}{8}$$

비공유 전자쌍 8

~~(0, 2, 3, 3)~~

(1, 1, 3, 3) → N_2F_2

~~(1, 2, 2, 3)~~

~~(2, 2, 2, 2)~~

7. 표는 수소(H)가 포함된 3가지 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. X와 Y는 2주기 원자이고, 분자 내에서 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	구성 원자 수			공유 전자쌍 수	비공유 전자쌍 수
	X	Y	H		
(가)	1	0	a	a	0
(나)	0	1	b	b	2
(다)	1	c	2	4	2

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

<보기>

ㄱ. $a = b + c$ 이다.
 ㄴ. (다)에는 2중 결합이 존재한다.
 ㄷ. XY_2 의 공유 전자쌍 수는 4이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

220607

$$\text{공유전자쌍} \times 2 + \text{비공유 전자쌍} \times 1 = \text{원자수} \times 4$$

$$= (\text{공유원자수} - \text{H원자수}) \times 4$$

(가) $2a - a = 4$

(나) $2b + 2 - b = 4$

(다) $8 + 2 - 2 = (1 + c) \times 4$

별개) X: 비공유 0 \rightarrow C
 Y: 비공유 2 \rightarrow O

계산문제

1. 농도 - 사설 vs 평가원.

→ 농도 변환 내보적 없음.

→ 지금까지는 최종 부피, 몰농도, 몰수 중 두개를

→ 나머지 하나 맞추기

→ 심심하면 농도변환

2106

8. 다음은 0.1 M 포도당($C_6H_{12}O_6$) 수용액을 만드는 실험 과정이다.

[실험 과정]
 (가) 전자 저울을 이용하여 $C_6H_{12}O_6$ x g을 준비한다.
 (나) 준비한 $C_6H_{12}O_6$ x g을 비커에 넣고 소량의 물을 부어 모두 녹인다.
 (다) 250 mL ㉑ 에 (나)의 용액을 모두 넣는다.
 (라) 물로 (다)의 비커에 묻어 있는 용액을 몇 번 씻어 (다)의 ㉑ 에 모두 넣고 섞는다.
 (마) (라)의 ㉑ 에 표시된 눈금선까지 물을 넣고 섞는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $C_6H_{12}O_6$ 의 분자량은 180이다.) [3점]

<보기>
 가. '부피 플라스크'는 ㉑ 으로 적절하다.
 나. $x=9$ 이다.
 다. (마) 과정 후의 수용액 100 mL에 들어 있는 $C_6H_{12}O_6$ 의 양은 0.02 mol이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

2109

12. 다음은 0.3 M A 수용액을 만드는 실험이다.

(가) 소량의 물에 고체 A x g을 모두 녹인다.
 (나) 250 mL 부피 플라스크에 (가)의 수용액을 모두 넣고 표시된 눈금선까지 물을 넣고 섞는다.
 (다) (나)의 수용액 50 mL를 취하여 500 mL 부피 플라스크에 모두 넣는다.
 (라) (다)의 500 mL 부피 플라스크에 표시된 눈금선까지 물을 넣고 섞어 0.3 M A 수용액을 만든다.

x 는? (단, A의 화학식량은 60이고, 온도는 25°C로 일정하다.) [3점]

- ① 9 ② 18 ③ 30 ④ 45 ⑤ 60

희석

2111

13. 다음은 수산화 나트륨 수용액(NaOH(aq))에 관한 실험이다.

(가) 2 M NaOH(aq) 300 mL에 물을 넣어 1.5 M NaOH(aq) x mL를 만든다.
 (나) 2 M NaOH(aq) 200 mL에 NaOH(s) y g과 물을 넣어 2.5 M NaOH(aq) 400 mL를 만든다.
 (다) (가)에서 만든 수용액과 (나)에서 만든 수용액을 모두 혼합하여 z M NaOH(aq)을 만든다.

$\frac{y \times z}{x}$ 는? (단, NaOH의 화학식량은 40이고, 온도는 일정하며, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

- ① $\frac{12}{25}$ ② $\frac{9}{25}$ ③ $\frac{6}{25}$ ④ $\frac{3}{25}$ ⑤ $\frac{1}{25}$

희석
내분 유용

2206

12. 다음은 A(aq)에 관한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 1 M A(aq)을 준비한다.
 (나) (가)의 A(aq) x mL를 취하여 100 mL 부피 플라스크에 모두 넣는다.
 (다) (나)의 부피 플라스크에 표시된 눈금선까지 물을 넣고 섞어 수용액 I을 만든다.
 (라) (가)의 A(aq) y mL를 취하여 250 mL 부피 플라스크에 모두 넣는다.
 (마) (라)의 부피 플라스크에 표시된 눈금선까지 물을 넣고 섞어 수용액 II를 만든다.

[실험 결과 및 자료]
 ○ $x+y=70$ 이다.
 ○ I과 II의 몰 농도는 모두 a M이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25°C로 일정하다.) [3점]

<보기>
 가. $x=20$ 이다.
 나. $a=0.1$ 이다.
 다. I과 II를 모두 혼합한 수용액에 포함된 A의 양은 0.07 mol이다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

희석
내분 유용

2209

15. 다음은 A(aq)을 만드는 실험이다. A의 화학식량은 a 이다.

(가) A(s) x g을 모두 물에 녹여 A(aq) 500 mL를 만든다.
 (나) (가)에서 만든 A(aq) 100 mL에 A(s) $\frac{x}{2}$ g을 모두 녹이고 물을 넣어 A(aq) 500 mL를 만든다.
 (다) (가)에서 만든 A(aq) 50 mL와 (나)에서 만든 A(aq) 200 mL를 혼합하고 물을 넣어 0.2 M A(aq) 500 mL를 만든다.

x 는? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{1}{19}a$ ② $\frac{2}{19}a$ ③ $\frac{3}{19}a$ ④ $\frac{4}{19}a$ ⑤ $\frac{5}{19}a$

희석
내분...?

→ 2106, 2109, 2111(나), 2209

: 최종 부피와 몰농도 제공

2111 (가), (다), 2206

: 최종 부피와 몰 제공

→ 수능때는 내분 안쓰이게
내분 가능성 4

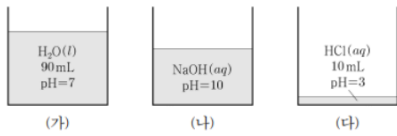
→ 새로운 조건

가능한 변형 ex) $x+y=200$, 표 농도 0.6 → I 농도는?

최종부피와 몰농도 + 최종농도와 몰

2. pH - 식만 갖고 색면 풀 + $[H_3O^+]$ 와 pH 값 처리하기

2106 14. 그림 (가)~(다)는 물($H_2O(l)$), 수산화 나트륨 수용액($NaOH(aq)$), 염산($HCl(aq)$)을 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 물 또는 용액의 부피의 합과 같고, 물과 용액의 온도는 25 °C로 일정하며, 25 °C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.)

<보기>

ㄱ. (가)에서 $[H_3O^+] = [OH^-]$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 $[OH^-] = 1 \times 10^{-4} M$ 이다.
 ㄷ. (가)와 (다)를 모두 혼합한 수용액의 pH = 5이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2109 14. 표는 25 °C에서 3가지 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

수용액	(가)	(나)	(다)
$[H_3O^+] : [OH^-]$	$1 : 10^2$	$1 : 1$	$10^2 : 1$

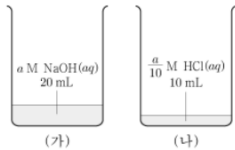
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25 °C로 일정하고, 25 °C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.)

<보기>

ㄱ. (나)는 중성이다.
 ㄴ. (다)의 pH는 5.0이다.
 ㄷ. $[OH^-]$ 는 (가) : (다) = $10^4 : 1$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2111 15. 그림 (가)와 (나)는 수산화 나트륨 수용액($NaOH(aq)$)과 염산($HCl(aq)$)을 각각 나타낸 것이다. (가)에서 $\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]} = 1 \times 10^{12}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25 °C로 일정하며, 25 °C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. $a = 0.2$ 이다.
 ㄴ. (가)의 pH > (나)의 pH이다.
 ㄷ. (나)에 물을 넣어 100 mL로 만든 $HCl(aq)$ 에서 $\frac{[Cl^-]}{[OH^-]} = 1 \times 10^{10}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2206 13. 표는 25 °C에서 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

수용액	pH	$[H_3O^+]$ (M)	$[OH^-]$ (M)
(가)	x	$100a$	
(나)	$3x$		a
(다)		b	b

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

<보기>

ㄱ. x 는 4이다.
 ㄴ. $\frac{a}{b} = 100$ 이다.
 ㄷ. pH는 (다) > (나)이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

$\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]}$ 로 pH 주는 경우

2209 13. 표는 25 °C에서 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

수용액	(가)	(나)	(다)
$\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]}$	$\frac{1}{10}$	100	1
부피		V	100V

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25 °C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.)

<보기>

ㄱ. (나)에서 $[OH^-] < 1 \times 10^{-7} M$ 이다.
 ㄴ. (가)에서 $[H_3O^+] = \frac{1}{1000}$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 H_3O^+ 의 양(mol) = $\frac{1}{10}$ 이다.
 (다)에서 H_3O^+ 의 양(mol) = $\frac{1}{10}$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

pH 정수 아닐

: 2109, 2111, 2209

pH를 그냥 준 경우 : 2106

피를 : 2206

m이 물어본 문제 : 2209

혼합용액 pH 물어본 문제 : 2106, 2111

→ 틀린 보기 → 자동이용화 때문

pH가 정수가 아닐 수 있음을 보여줄

그런데 수능 때는 정수로 냅둬

⇒ 수능 때는 pH 피를 + m이 물어보지 않겠는가?

→ 2206 피를 유의 하면 좋을듯

개인적으로 $[H_3O^+]$ 를 pH로 바꿔 푸는걸 좋아함.

ex 2206 $x = -2 + a$ $14 - 3x = a$
 $x = 3$ $a = 5$ (→ $\log 10^5$)

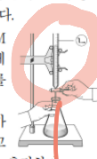
3. 중화 적정 $\rightarrow M_1V_1 = M_2V_2$

2109

9. 다음은 아세트산(CH_3COOH) 수용액의 몰 농도(M)를 알아보기 위한 중화 적정 실험이다.

[실험 과정]
 (가) $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 을 준비한다.
 (나) (가)의 수용액 10 mL에 물을 넣어 100 mL 수용액을 만든다.
 (다) (나)에서 만든 수용액 ① mL를 삼각 플라스크에 넣고 케놀프탈레인 용액을 몇 방울 떨어뜨린다.
 (라) 그림과 같이 ②에 들어 있는 0.2 M $\text{NaOH}(aq)$ 을 (다)의 삼각 플라스크에 한 방울씩 떨어뜨리면서 삼각 플라스크를 흔들어 준다.
 (마) (라)의 삼각 플라스크 속 수용액 전체가 붉은색으로 변하는 순간 적정을 멈추고 적정에 사용된 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피(V)를 측정한다.

[실험 결과]
 ○ $V: 10 \text{ mL}$
 ○ (가)에서 $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 의 몰 농도: 1.0 M



$$1.0 \times V_1 = 0.2 \times 10$$

$$V_1 = 2$$

회색 $\rightarrow 20$

실험 도구는 알아두기

- 다음 중 ①과 ②로 가장 적절한 것은? (단, 온도는 25°C로 일정하다.) [3점]
- | ① | ② | ③ | ④ |
|---|----|---|----|
| 1 | 뷰렛 | 2 | 피펫 |
| 3 | 뷰렛 | 4 | 피펫 |
| 5 | 뷰렛 | | |

2111

11. 다음은 아세트산 수용액($\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$)의 중화 적정 실험이다.

[실험 과정]
 (가) $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 을 준비한다.
 (나) (가)의 수용액 $x \text{ mL}$ 에 물을 넣어 50 mL 수용액을 만든다.
 (다) (나)에서 만든 수용액 30 mL를 삼각 플라스크에 넣고 케놀프탈레인 용액을 2~3방울 떨어뜨린다.
 (라) (다)의 삼각 플라스크에 0.1 M $\text{NaOH}(aq)$ 을 한 방울씩 떨어뜨리면서 삼각 플라스크를 흔들어 준다.
 (마) (라)의 삼각 플라스크 속 수용액 전체가 붉은색으로 변하는 순간 적정을 멈추고 적정에 사용된 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피(V)를 측정한다.

[실험 결과]
 ○ $V: y \text{ mL}$
 ○ (가)에서 $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 의 몰 농도: $a \text{ M}$

$$a \cdot \frac{3}{5}x = 0.1y$$

$$a = \frac{y}{6x}$$

a 는? (단, 온도는 25°C로 일정하다.) [3점]

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

2109

8. 다음은 중화 적정 실험이다.

[실험 과정]
 (가) $x \text{ M}$ $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 25 mL에 물을 넣어 100 mL 수용액을 만든다.
 (나) 삼각 플라스크에 (가)에서 만든 수용액 40 mL를 넣고, 케놀프탈레인 용액을 2~3 방울 떨어뜨린다.
 (다) 0.2 M $\text{NaOH}(aq)$ 을 뷰렛에 넣고 (나)의 삼각 플라스크에 한 방울씩 떨어뜨리면서 삼각 플라스크를 흔들어 준다.
 (라) (다)의 삼각 플라스크 속 수용액 전체가 붉게 변하는 순간 적정을 멈추고, 적정에 사용된 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피(V_1)를 측정한다.
 (마) 0.2 M $\text{NaOH}(aq)$ 대신 $y \text{ M}$ $\text{NaOH}(aq)$ 을 사용해서 과정 (나)~(라)를 반복하여 적정에 사용된 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피(V_2)를 측정한다.

[실험 결과]
 ○ $V_1: 40 \text{ mL}$
 ○ $V_2: 16 \text{ mL}$

$$10x = 0.2 \cdot 40$$

$$= y \cdot 16$$

$$x = 0.8 \quad y = 0.5$$

표준 용액의 농도를 왜?

$x+y$ 는? (단, 온도는 25°C로 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{7}{10}$ ② $\frac{9}{10}$ ③ $\frac{11}{10}$ ④ $\frac{13}{10}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

