


2023년 고3 3월 모의고사 화학1 분석서

 이 색깔 순서로 읽어주세요



made by Team Uni-K

정답률 55.8%

6. 표는 원소 X와 Y에 대한 자료이다.

원소	원자 번호	동위 원소	자연계에 존재하는 비율(%)	평균 원자량
X	29	^{63}X	a	63.6
		^{65}X	$100 - a$	
Y	35	^{79}Y	50	y
		^{81}Y	50	

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X, Y는 임의의 원소 기호이고, ^{63}X , ^{65}X , ^{79}Y , ^{81}Y 의 원자량은 각각 63, 65, 79, 81이다.)

$\frac{35}{44} < \frac{29}{36}$ 보기 > _____

ㄱ. 양성자수 / 중성자수 는 $^{79}\text{Y} > ^{65}\text{X}$ 이다. X

ㄴ. $a < 50$ 이다. X

ㄷ. $y = 80$ 이다. 9

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제를 가져온 이유는 ㄱ 선지 때문입니다.
겉보기에 굉장히 비교가 힘든 분수의 대소를 비교시키고 있습니다.
이를 통분하여 분자끼리 비교하려면 35×36 과 29×44 의 대소를 비교하셔야 합니다. 뭐 아무 생각이 안난다면 이렇게 계산하시면 되겠습니다만 다른 방법도 한번 알아보시다. (물론 선택지에 ㄱ, ㄷ이 없어서 시험장이라면 ㄷ 체크하고 넘어가시면 됩니다)

$29/36$ 의 분자에 6을, 분모에는 8을 더하면 $35/44$ 가 됩니다.
가비의 리에 의하면 다음과 같습니다.

$$\frac{B}{A} = \frac{D}{C} = \frac{B+D}{A+C}$$

이를 조금 바꿔서 생각해보면 다음과 같습니다.

$$\frac{B}{A} > \frac{D}{C} \text{ 이면 } \frac{B}{A} > \frac{B+D}{A+C}$$

이제 문제에 한 번 적용해보겠습니다.

B/A 가 $29/36$ 이고 D/C 가 $6/8=3/4$ 입니다.

간단한 통분을 통해서 $29/36$ 이 $3/4$ 보다 크다는 것을 알 수 있습니다
따라서 $29/36$ 이 $35/44$ 보다 크다는 결론을 도출해낼 수 있습니다.
이렇게 비율을 이용하여 분수의 대소를 비교하는 방법도 알아둡시다.

정답률 39.6%

10. 다음은 A(aq)을 만드는 실험이다. A의 화학식량은 40이다.

[실험 과정]
(가) A(s) w g을 모두 물에 녹여 x M A(aq) 100 mL를 만든다.
(나) x M A(aq) 20 mL를 100 mL 부피 플라스크에 넣고 표시된 눈금까지 물을 넣어 y M A(aq)을 만든다.
(다) y M A(aq) 50 mL와 0.3 M A(aq) 50 mL를 혼합하고 물을 넣어 0.1 M A(aq) 200 mL를 만든다.

w 는? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

① 2 ② 6 ③ 10 ④ 12 ⑤ 20

차이 = 5ml 분 → 10mg
 $(5 \times \frac{1}{1000}) \times 40 = 0.2$
 $\therefore w = 2$

이 문제에서 무지성으로 x, y를 선불리 계산하거나 화학식량을 이용해 물수를 구하는 행동을 먼저 했다면 반성합시다.
문제에서 묻는것도 오직 w뿐이고 (가), (나), (다)에 걸쳐서 부피만 바뀌고 용액이 반복되므로 주어진 질량을 가지고 먼저 양적인 관계를 나타낼 수 있다. 화학식량은 마지막 처리시에만 사용하는 것이 훨씬 깔끔합니다.

정답률 35.8%

11. 표는 2, 3주기 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다. n은 주 양자수이고, l은 방위(부) 양자수이다.

a=1이면 b=0 이고 Y가 바닥상태가 아니므로 a=2

원자	X	Y	Z
$2s$ $n+l=2$ 인 전자 수	$a=2$	2	2
$2p, 3s$ $n+l=3$ 인 전자 수	$b=4$	$2b=8$	8
$3p$ $n+l=4$ 인 전자 수	0	$a=2$	$b=4$

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

Y의 3p가 채워졌다는건 35까지 모두 채워진것 => 2b=8

- < 보 기 >
- ㄱ. $b = 2a$ 이다.
 - ㄴ. X와 Z는 원자가 전자 수가 같다.
 - ㄷ. $n - l = 2$ 인 전자 수는 Z가 Y의 $\frac{3}{2}$ 배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

바닥상태의 원자는 특정 오비탈에 전자가 존재한다면 반드시 그보다 에너지 준위가 낮은 오비탈에서는 전자가 모두 채워져있어야 한다는 논리를 사용해야 합니다

정답률 41.1%

12. 다음은 원소 W~Z에 대한 자료이다. W~Z는 각각 O, F, Na, Mg 중 하나이고, 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다.

0 or F 원자반지름: Na > Mg > O > F 이온 반지름: O > F > Na > Mg

○ 원자가 전자 수는 $W > X > Y$ 이다.

○ ㉠과 ㉡은 각각 원자 반지름, 이온 반지름 중 하나이다.

㉠이 $W < Y < Z$ 인데 ㉠이 이온반지름이면 불가능 => ㉠ = 원자반지름

이온반지름이 $W < X$ 이므로 $W = F, X = O$ 확정

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 이온 반지름이다.
 - ㄴ. W와 X는 같은 주기 원소이다.
 - ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $Z > Y$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

정답률 33.6%

14. 다음은 $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 에 대한 중화 적정 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 밀도가 $d \text{ g/mL}$ 인 $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 을 준비한다. $\Rightarrow x$ ml 이하
 (나) (가)의 $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 20 mL를 취하여 삼각 플라스크에 넣고 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 떨어뜨린다.
 (다) (나)의 삼각 플라스크 속 용액 전체가 붉은색으로 변하는 순간까지 $a \text{ M NaOH}(aq)$ 을 가하고, 적정에 사용된 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피를 구한다.

[실험 결과] $20 \times x = a \times V \Rightarrow x = \frac{aV}{20}$
 ○ 적정에 사용된 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피: $V \text{ mL}$

(가)의 $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 100 g에 포함된 CH_3COOH 의 질량(g)은? (단, CH_3COOH 의 분자량은 60이고, 온도는 일정하다.)

[3점]

정확히 % 농도

① $\frac{aV}{5d}$ ② $\frac{3aV}{10d}$ ③ $\frac{5aV}{3d}$ ④ $\frac{5d}{3aV}$ ⑤ $\frac{60d}{aV}$

(가)의 CH_3COOH 의 % 농도 = $\frac{60 \times \frac{aV}{20}}{10d} = \frac{3aV}{10d}$

<연관 개념>

[%농도와 몰농도 간의 상호 전환 공식]

• %농도 --> 몰농도

$a\%$ 이고 밀도가 $d \text{ g/mL}$ 이며 용질의 화학식량이 m 일 때
 $\text{몰농도} = 10da/m$

• 몰농도 --> %농도

$a \text{ M}$ 이고 밀도가 $d \text{ g/mL}$ 이며 용질의 화학식량이 m 일 때
 $\text{\%농도} = ma/10d$

몰라도 풀이하는데 지장은 없지만 이렇게 직접적으로 물어볼땐 시간단축이 가능하니 알아둡시다.

<연관기출1>

[2023학년도 9월 평가원 17번]

17. 다음은 중화 적정을 이용하여 식초 1 g에 들어 있는 아세트산(CH_3COOH)의 질량을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 25 °C에서 밀도가 $d \text{ g/mL}$ 인 식초를 준비한다.
 (나) (가)의 식초 10 mL에 물을 넣어 100 mL 수용액을 만든다.
 (다) (나)에서 만든 수용액 20 mL를 삼각 플라스크에 넣고 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 떨어뜨린다.
 (라) (다)의 삼각 플라스크에 0.25 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]
 ○ $V: a \text{ mL}$
 ○ (가)에서 식초 1 g에 들어 있는 CH_3COOH 의 질량: $x \text{ g}$

x 는? (단, CH_3COOH 의 분자량은 60이고, 온도는 25 °C로 일정하며, 중화 적정 과정에서 식초에 포함된 물질 중 CH_3COOH 만 NaOH 과 반응한다.)

- ① $\frac{3a}{40d}$ ② $\frac{3a}{80d}$ ③ $\frac{3a}{200d}$ ④ $\frac{3a}{400d}$ ⑤ $\frac{3a}{2000d}$

<연관기출2>

[2023학년도 수능 17번]

17. 다음은 25 °C에서 식초 A 1 g에 들어 있는 아세트산(CH_3COOH)의 질량을 알아보기 위한 중화 적정 실험이다.

[자료]
 ○ 25 °C에서 식초 A의 밀도: $d \text{ g/mL}$
 ○ CH_3COOH 의 분자량: 60

[실험 과정 및 결과]
 (가) 식초 A 10 mL에 물을 넣어 수용액 50 mL를 만들었다.
 (나) (가)의 수용액 20 mL에 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 넣고 $a \text{ M KOH}(aq)$ 으로 적정하였을 때, 수용액 전체가 붉게 변하는 순간까지 넣어 준 $\text{KOH}(aq)$ 의 부피는 30 mL이었다.
 (다) (나)의 적정 결과로부터 구한 식초 A 1 g에 들어 있는 CH_3COOH 의 질량은 0.05 g이었다.

a 는? (단, 온도는 25 °C로 일정하고, 중화 적정 과정에서 식초 A에 포함된 물질 중 CH_3COOH 만 KOH 과 반응한다.) [3점]

- ① $\frac{d}{9}$ ② $\frac{d}{6}$ ③ $\frac{5d}{18}$ ④ $\frac{d}{3}$ ⑤ $\frac{5d}{9}$

정답률 37.7%

15. 표는 2주기 원소 X~Z로 구성된 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)에서 X~Z는 옥텟 규칙을 만족한다.

C, N, O, F

분자	구성 원자	구성 원자 수	구성 원자의 원자가 전자 수의 합
FCN (가)	X, Y, Z	3	16 - 7 = 9
MF ₃ (나)	X, Y	4	26
CF ₄ (다)	X, Z	5	32

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

< 보기 >

- ㄱ. (가)의 분자 모양은 직선형이다.
- ㄴ. 중심 원자의 비공유 전자쌍 수는 (나) > (다)이다.
- ㄷ. 모든 구성 원자가 동일 평면에 있는 분자는 1가지이다.

FCN

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

자료를 주어진 순서대로 봐야한다는 강박에서 벗어납시다.

더 확실한 정보를 주는 자료를 우선적으로 활용하는 습관과 능력을 기르는 것이 중요합니다.

정답률 36.6%

16. 표는 25°C 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

수용액	pH	pOH - pH	pH	부피(mL)	H ₃ O ⁺ 의 양(mol)
(가)	10	≠ 6	4	20 V	n
(나)	13	2x2	3	V	50n

[H₃O⁺]_나

1/1000

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25°C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1 × 10⁻¹⁴이다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. pH는 (가) > (나)이다.
- ㄴ. (가)와 (나)는 모두 산성이다.
- ㄷ. x = 3이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

pH가 3 작아지면 pOH는 3 커지므로 (∵ pH+pOH=14로 일정)
(가)와 (나)의 pOH-pH 차이는 6이다.

역시 무지성으로 미지수를 남발하지 말고 pH의 원리에 근거한 최소한의 미지수로 풀이를 이끌어갑시다.

정답률 25.3%

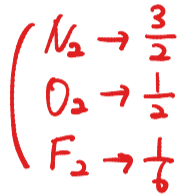
17. 표는 2주기 원소 W~Z로 구성된 분자 (가)~(라)에 대한 자료이다. (가)~(라)에서 W~Z는 옥텟 규칙을 만족한다. $F-N=N-F$

분자	O_2 (가)	N_2 (나)	CO_2 (다)	MF_2 (라)
분자식	W_2	X_2	YW_2	X_2Z_2
공유 전자쌍 수 비공유 전자쌍 수 (상댓값)	$\frac{1}{2} \cdot 1$	$\frac{3}{2} \cdot 3$	$\frac{0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.5}{1} = 2$	$\frac{1}{2} \cdot 1$

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

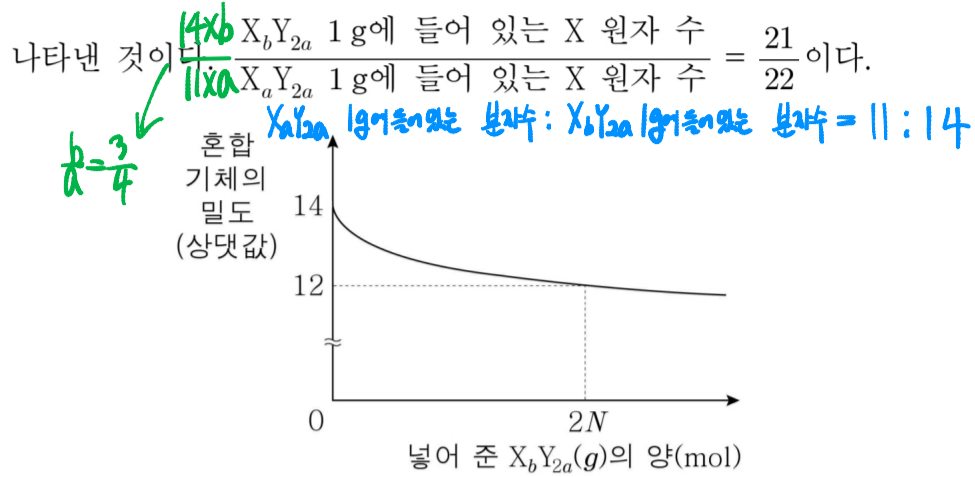
< 보기 >

- ㄱ. (가)와 (다)는 비공유 전자쌍 수가 같다. 0
 - ㄴ. 무극성 공유 결합이 있는 분자는 2가지이다. X
 - ㄷ. 다중 결합이 있는 분자는 3가지이다. X
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



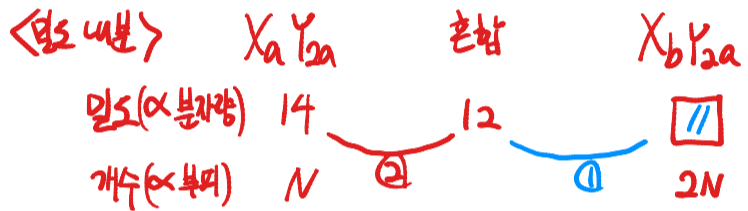
정답률 34%

18. 그림은 $X_aY_{2a}(g)$ N mol이 들어 있는 실린더에 $X_bY_{2a}(g)$ 를 조금씩 넣었을 때 $X_bY_{2a}(g)$ 의 양(mol)에 따른 혼합 기체의 밀도를 나타낸 것이다.



$\frac{3b}{4a} \times \frac{X \text{의 원자량}}{Y \text{의 원자량}} = 12$ 은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이고, 두 기체는 반응하지 않으며, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

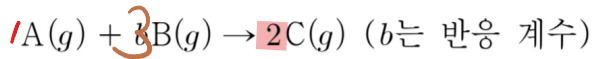
- ① $\frac{3}{4}$ ② 1 ③ $\frac{7}{6}$ ④ 9 ⑤ 16



$\frac{X \text{ 원자량}}{Y \text{ 원자량}}$ 비로 보아 구하는 것이므로 $a=4, b=3$ 으로 두고 풀어도 문제는 없습니다.
 $a=4k, b=3k$, X_aY_{2a} 의 분자량은 14, X_bY_{2a} 의 분자량은 11로 가정합니다.
 X k몰이 섞이므로 Y k몰로 추측입니다.
 따라서 $\frac{X \text{ 원자량}}{Y \text{ 원자량}} = \frac{3}{4} = 12$

정답률 24.2%

19. 다음은 기체 A와 B가 반응하여 기체 C를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응을 완결시킨 실험 I, II에 대한 자료이다. II에서 반응 후 전체 기체의 부피는 I에서 반응 전 전체 기체의 부피의 $\frac{3}{11}$ 이다. **Step 1 한계반응물을 찾자**

실험	반응 전 기체의 질량(g)		반응 후 남은 반응물의 질량(g)	C의 몰
	A(g)	B(g)		
I	14w $2w - 2w$	10w $20 - 6 = 14 = \frac{b}{w}$	2w	2몰
II	4w $4w - 2w$	6 - 6	2w	2몰

$\frac{14w}{3b} \times \frac{B \text{의 분자량}}{A \text{의 분자량}}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

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

I를 2배한 것과 II를 비교해보면 B의 양만 차이가 난다.

남은 반응물의 질량이 같으므로 서로 한계반응물이 다르다.

당연히 I은 A가 한계반응물, II는 B가 한계 반응물,,

(한계반응물만 찾았으니 헛갈리지 않게 2배한건 잊어주자)

반응질량비 A:B:C = 28:6:34
 반응 계수(몰수)비 A:B:C = 1:3:2
 분자량 A=28 (가정)
 ↓
 B=6

한계반응물을 찾으면 문제의 절반은 풀린겁니다. 어떻게 찾아낼지를 항상 고민합시다. 또한 자료를 엮어서 새로운 정보를 창출해내는 것이 주된 목적입니다.

양적관계 문제에서 이미 주어진 계수가 2개이상 있다면 그 관계가 쓰일 가능성이 굉장히 높습니다.

정답률 28.3%

20. 다음은 0.1 M HA(aq), a M XOH(aq), 3a M Y(OH)₂(aq)을 혼합한 용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ 수용액에서 HA는 H⁺과 A⁻으로, XOH는 X⁺과 OH⁻으로, Y(OH)₂는 Y²⁺과 OH⁻으로 모두 이온화된다.

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전	0.1 M HA(aq)	5/50	5/50
수용액의	aM X ⁺ ⊖ 3aM Y ²⁺	6n/20	1.5n/45
부피(mL)	3aM Y ²⁺ ⊖ aM X ⁺	3n/30	2n/20
nX ⁺ + nY ²⁺ → [X ⁺] + [Y ²⁺] (상댓값) [A ⁻]		11n → 18	2n → 7
		9n → 3.5n	

○ ⊖과 ⊕은 각각 a M XOH(aq), 3a M Y(OH)₂(aq) 중 하나이다.

○ (나)는 중성이다. ⇒ 5 = 1.5n × 2 + 2n ⇒ n=1

$\frac{5V}{0.1a}$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같고, X⁺, Y²⁺, A⁻은 반응하지 않는다.) [3점]

- ① 30 ② 40 ③ 50 ④ 100 ⑤ 300

XOH와 Y(OH)₂의 몰농도가 각각 a와 2a인데 이를 그냥 단순한 미지수로 생각하면 안됩니다. 같은 문자이므로 두 농도가 1:2의 관계를 가진다는 것을 주목하며 풀이를 해야합니다.