

화학 I 정답

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

화학 I 해설

1. [출제의도] 탄소 화합물의 유용성과 열의 출입 적용하기

㉠은 탄소 화합물이며 연소 반응은 발열 반응이다.
㉡과 물이 반응하여 열을 방출한다.

2. [출제의도] 전자 배치 모형 분석하기

X는 16족 원소이고, Z는 플루오린(F)이다. X와 Y는 1:1로 결합하여 안정한 화합물을 형성한다.

3. [출제의도] 전자 배치 자료 이해하기

X~Z는 각각 P, O, Si이다. 원자가 전자 수는 X와 Y가 각각 5, 6이고, Y와 Z는 다른 주기 원소이다. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $X > Z$ 이다.

4. [출제의도] 화학 반응식 이해하기

XY와 Y₂가 반응하여 실린더에 XY₂와 XY가 존재하므로 생성물(XY₂)은 1가지이다. 화학 반응식은 $2XY + Y_2 \rightarrow 2XY_2$ 이므로 1 mol의 Y₂가 반응할 때 생성되는 XY₂의 양은 2 mol이다. 모형 속 입자 1개를 N mol이라 하면 다음과 같다.

	2XY	+	Y ₂	→	2XY ₂
반응 전	6N		2N		
반응 후	4N		2N		4N

따라서 반응 전과 후 전체 기체의 양(mol)은 각각 8N, 6N이다. 반응 후 전체 기체의 양(mol)이 6N 일 때 전체 기체의 부피가 12V이므로 $x = 16V$ 이다.

5. [출제의도] 분자의 극성 가설 설정하기

중심 원자가 1개인 분자에서 중심원자에 비공유 전자쌍이 없으면서 무극성인 분자(㉠)은 CCl₄, 극성인 분자(㉡)는 CH₂O가 적절하다.

6. [출제의도] 물과 화학식량 결론 도출하기

A와 B의 화학식량이 각각 2a, 3a이고, 몰농도

$$(M) \text{ 비는 } A(aq) : B(aq) = \frac{x}{2a} : \frac{3w}{2V} = 4 : 1$$

이므로 $x = 4w$ 이다.

7. [출제의도] 분자의 구조 결론 도출하기

X~Z는 각각 C, N, F이고, (가)~(다)는 각각 HCN, NH₃, CHF₃이다. (가)의 분자 구조는 직선형이고, 중심 원자에 비공유 전자쌍이 있는 분자는 1가지(NH₃)이다. (다)에서 전기 음성도는 $Z > X$ 이므로 Z는 부분적인 음전하(δ^-)를 띤다.

8. [출제의도] 화학 결합 모형 자료 분석하기

X~Z는 각각 Cl, Ca, K이다. 원자 번호는 $Y > Z$ 이고, Z(s)는 전기 전도성이 있다. (가) 1 mol에 들어 있는 X⁻의 양과 (나) 1 mol에 들어 있는 전체 이온의 양은 2 mol로 같다.

9. [출제의도] 동적 평형 이해하기

2t일 때 동적 평형 상태에 도달하였으므로 $b > a$ 이다.

CO₂(g)가 CO₂(s)로 승화되는 속도
CO₂(s)가 CO₂(g)로 승화되는 속도

2t일 때보다 작다. 3t일 때는 동적 평형 상태이다.

10. [출제의도] 원자의 주기적 성질 결론 도출하기

A~E는 각각 Mg, O, F, Al, Na이다. D는 3주기 원소이고 원자 반지름은 $B > C$ 이다.

제3 이온화 에너지는 $A > E$ 이다.

11. [출제의도] 오비탈 양자수 자료 해석하기

2, 3주기 원소에서 $n - l = 2$ 인 오비탈은 2s와 3p이고, $n + l = 3$ 인 오비탈은 2p와 3s이다. A~C는 각각 Al, Ne, Cl이다. $x = 2$ 이고, 전자가 들어 있는 s오비탈 수는 A와 C가 같다. B에서 $l + m_l = 2$ 인 오비탈은 $l = 1, m_l = 1$ 인 2p이다.

12. [출제의도] 루이스 전자점식 해석하기

X~Z는 각각 C, O, F이고 (가)~(다)는 각각 OF₂, O₂F₂, COF₂이다. 비공유 전자쌍 수는 (가)~(다)가 각각 8, 10, 8이므로 a는 4이다. 다중 결합이 있는 분자는 1가지(COF₂)이고, (나)에는 무극성 공유 결합이 있다.

13. [출제의도] 산화 환원 반응식 적용하기

산화제는 ClO⁻이고 환원제는 M(OH)₄⁻이므로 $a : b = 2 : 3$ 이다. 반응에서 증가한 산화수의 총합과 감소한 산화수의 총합은 같으므로 $x = 4$ 이고, $c : d = 2 : 5$ 이다. H₂O 1 mol이 생성될 때 $y = \frac{2}{5}$ 이다.

14. [출제의도] 수용액의 pH와 pOH 결론 도출하기

물질	(가)	(나)	(다)
pH	7.0	11.0	3.5
pOH	7.0	3.0	10.5

(다)에서 H₃O⁺의 양(mol)
(나)에서 OH⁻의 양(mol) = $\frac{1 \times 10^{-4.5}}{1 \times 10^{-5}} > 1$ 이다.

15. [출제의도] 중화 적정 실험 문제 인식하기

중화점에서 반응하는 CH₃COOH의 양(mol)과 넣어준 NaOH의 양(mol)은 같으므로 $x = \frac{4d \times 10^{-3}}{0.2 \times 10^{-3}} = 20d$ 이다.

16. [출제의도] 동위 원소의 성질 자료 분석하기

A와 B의 중성자수(n)가 같고, $c > d$ 이므로 A~D는 다음과 같다.

원자	A	B	C	D
양성자수	n	n-1	n	n-1
중성자수	n	n	n+2	n+2

원자 번호는 $X > Y$ 이므로 A와 C는 X의 동위 원소이다. $b + c = 73$ 이므로 n은 18이다.

1 mol의 D에 들어 있는 중성자수 = $\frac{10}{9}$ 이다.
1 mol의 A에 들어 있는 중성자수

1 g의 D에 들어 있는 양성자수 = $\frac{35}{37}$ 이다.
1 g의 B에 들어 있는 양성자수

17. [출제의도] 산화 환원 반응 실험 수행하기

$nB^+ + C \rightarrow nB + C^{n+}$ 에서 증가한 산화수의 총합 ($4N \times n$)과 감소한 산화수의 총합($12N \times 1$)은 같으므로 $n = 3$ 이고, B의 산화수는 감소한다. 실험 II에서 C³⁺의 양(mol)은 4N이고 실험 I에서 전체 양이온의 양(mol)이 8N이므로 다음과 같다.

	3A ^{m+}	+	mC	→	3A	+	mC ³⁺
반응 전	10N		4N				
반응 후	6N		4N		6N		4N

$m = 2$ 이다.

18. [출제의도] 물과 기체의 부피 관계 적용하기

(다)의 $\frac{Y \text{ 원자 수}}{X \text{ 원자 수}} = 8$ 이므로 (다)에서 기체의 몰비는

$XZ : Y_2Z = 1 : 4$ 이다. (다)에서 XZ의 양(mol)을 a라 할 때 (가)~(다) 속 기체의 양(mol)은 다음과 같다.

실린더	(가)	(나)	(다)
기체의 종류	X ₂ Y ₂	X ₂ Y ₂	Y ₂ Z
기체의 양(mol)	4a	2a	6a

실린더 속 기체의 부피는 (다)가 (가)보다 크다. (가)~(다)의 전체 기체의 질량은 (가):(나):(다) = $13 \times 4a : 10 \times 8a : 10 \times 5a$ 이므로 (나)가 가장 크다. X~Z의 원자량을 각각 x, y, z라 하면 $x : y : z = 12 : 1 : 16$ 이다.

19. [출제의도] 화학 반응식의 양적 관계 자료 분석하기

주어진 자료에 따르면 다음과 같이 반응한다. 64w g A(g)의 양(mol)을 a, 56w g B(g)의 양(mol)을 b라 할 때 기체의 양(mol)은 다음과 같다.

실험 I	A	+	2B	→	2C
반응 전	a		b		
반응 후	$-\frac{1}{2}b$		-b		b

반응 후	$a - \frac{1}{2}b$				b
------	--------------------	--	--	--	---

실험 II	A	+	2B	→	2C
반응 전	$\frac{3}{2}a$		2b		
반응 후	-b		-2b		2b

반응 후	$\frac{3}{2}a - b$				2b
------	--------------------	--	--	--	----

실험 I과 II의 부피비는 $\frac{120w}{25} : \frac{208w}{26} = 3 : 5$

이다. $a + \frac{1}{2}b : \frac{3}{2}a + b = 3 : 5$ 이므로 $a = b$ 이다.

A~C의 분자량을 각각 M_A, M_B, M_C라고 하면 $\frac{32w}{M_A} : \frac{56w}{M_B} : \frac{88w}{M_C} = 1 : 2 : 2$ 이므로 M_A : M_B : M_C = 8 : 7 : 11이다.

20. [출제의도] 산 염기 반응 탐구 설계하기

혼합 전 수용액의 이온의 양(mmol)은 다음과 같다.

혼합 용액	HX(aq)		H ₂ Y(aq)		Z(OH) ₂ (aq)	
	H ⁺	X ⁻	H ⁺	Y ²⁻	Z ²⁺	OH ⁻
(가)	20a	20a	2	1	40a	80a
(나)	20a	20a	6	3	$\frac{200}{3}a$	$\frac{400}{3}a$
(다)	ba	ba	4	2	$\frac{80}{3}a$	$\frac{160}{3}a$

주어진 조건에 따르면 (가)는 염기성, (나)는 산성이다. 모든 양이온의 몰 농도(M) 합의 비는 (가):(나)

$$= \frac{40a}{60} : \frac{6 - \frac{140a}{3}}{100} = 10 : 11 \text{이므로, } a = \frac{1}{20} \text{이다.}$$

(다)는 산성이고, 모든 양이온의 몰 농도 합의 비는

$$(가):(다) = \frac{1}{30} : \frac{\frac{b}{20} + \frac{8}{3}}{40+b} = 10 : 19 \text{이므로 } b = 10$$

이다. 따라서 $a \times b = \frac{1}{2}$ 이다.