※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도 교육청 주관으로 시행되며, 해당 자료는 EBSi에서만 제공됩니다.
무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

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 > Z이다.

4. [출제의도] 화학 반응식 이해하기

XY와 Y_2가 반응하여 실린더에 XY_2와 XY가 존재하므로 생성물(XY_2)은 1가지이다. 화학 반응식은 $2XY + Y_2 \rightarrow 2XY_2$이므로 1 mol의 Y_2가 반응할 때 생성되는 XY_2의 양은 2 mol이다. 모형 속 입자 1개를 N mol이라 하면 다음과 같다.

	$2XY$	+	Y_2	→	$2XY_2$
반응 전	$6N$		$2N$		
반응	$-4N$		$-2N$		$4N$
반응 후	$2N$				$4N$

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

5. [출제의도] 분자의 극성 가설 설정하기

중심 원자가 1개인 분자에서 중심원자에 비공유 전자쌍이 없으면서 무극성인 분자(㉠)는 CCl_4, 극성인 분자(㉡)는 CH_2O가 적절하다.

6. [출제의도] 몰과 화학식량 결론 도출하기

A와 B의 화학식량이 각각 $2a$, $3a$이고, 몰농도(M) 비는 $A(aq) : B(aq) = \frac{\frac{x}{2a}}{V} : \frac{\frac{3w}{3a}}{2V} = 4 : 1$이므로 $x = 4w$이다.

7. [출제의도] 분자의 구조 결론 도출하기

X~Z는 각각 C, N, F이고, (가)~(다)는 각각 HCN, NH_3, CHF_3이다. (가)의 분자 구조는 직선형이고, 중심 원자에 비공유 전자쌍이 있는 분자는 1가지(NH_3)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 > Z이고, 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

$2t$일 때 동적 평형 상태에 도달하였으므로 $b > a$이다. $\frac{CO_2(g)\text{가 } CO_2(s)\text{로 승화되는 속도}}{CO_2(s)\text{가 } CO_2(g)\text{로 승화되는 속도}}$는 t일 때가 $2t$일 때보다 작다. $3t$일 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 > C이다. $\frac{\text{제3 이온화 에너지}}{\text{제2 이온화 에너지}}$는 A > E이다.

11. [출제의도] 오비탈 양자수 자료 해석하기

2, 3주기 원소에서 $n - l = 2$인 오비탈은 $2s$와 $3p$이고, $n + l = 3$인 오비탈은 $2p$와 $3s$이다. 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 $2p$이다.

12. [출제의도] 루이스 전자점식 해석하기

X~Z는 각각 C, O, F이고 (가)~(다)는 각각 OF_2, O_2F_2, COF_2이다. 비공유 전자쌍 수는 (가)~(다)가 각각 8, 10, 8이므로 a는 4이다. 다중 결합이 있는 분자는 1가지(COF_2)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. H_2O 1 mol이 생성될 때 $y = \frac{2}{5}$이다.

14. [출제의도] 수용액의 pH와 pOH 결론 도출하기

(가)~(다)는 각각 $H_2O(l)$, $NaOH(aq)$, $HCl(aq)$이다.

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

$\frac{\text{(다)에서 } H_3O^+\text{의 양(mol)}}{\text{(나)에서 } OH^-\text{의 양(mol)}} = \frac{1\times10^{-4.5}}{1\times10^{-5}} > 1$이다.

15. [출제의도] 중화 적정 실험 문제 인식하기

중화점에서 반응하는 CH_3COOH의 양(mol)과 넣어준 NaOH의 양(mol)은 같으므로 $x = \frac{4d\times10^{-3}}{0.2\times10^{-3}} = 20d$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 > Y이므로 A와 C는 X의 동위 원소이다. $b + c = 73$이므로 n은 18이다.

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

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

17. [출제의도] 산화 환원 반응 실험 수행하기

$nB^+ + C \rightarrow nB + C^{n+}$에서 증가한 산화수의 총합($4N\times n$)과 감소한 산화수의 총합($12N\times1$)은 같으므로 $n = 3$이고, B의 산화수는 감소한다. 실험 Ⅱ에서 C^{3+}의 양(mol)은 $4N$이고 실험 Ⅰ에서 전체 양이온의 양(mol)이 $8N$이므로 다음과 같다.

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

$m = 2$이다.

18. [출제의도] 몰과 기체의 부피 관계 적용하기

(다)의 $\frac{\text{Y 원자 수}}{\text{X 원자 수}} = 8$이므로 (다)에서 기체의 몰비는 XZ : Y_2Z = 1 : 4이다. (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_2Y_2	X_2Y_2	Y_2Z	XZ	Y_2Z
기체의 양(mol)	$4a$	$2a$	$6a$	a	$4a$

실린더 속 기체의 부피는 (다)가 (가)보다 크다. (가)~(다)의 전체 기체의 질량은 (가) : (나) : (다) = $13\times4a : 10\times8a : 10\times5a$이므로 (나)가 가장 크다. X~Z의 원자량을 각각 x, y, z라 하면 $x : y : z$ = 12 : 1 : 16이다.

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

실험 Ⅱ	A	+	2B	→	2C
반응 전	$\frac{3}{2}a$		$2b$		
반응	$-b$		$-2b$		$2b$
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	$HX(aq)$		$H_2Y(aq)$		$Z(OH)_2(aq)$	
	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) = $\frac{40a}{60} : \frac{6-\frac{140a}{3}}{100} = 10 : 11$이므로, $a = \frac{1}{20}$이다. (다)는 산성이고, 모든 양이온의 몰 농도 합의 비는 (가) : (다) = $\frac{1}{30} : \frac{\frac{b}{20}+\frac{8}{3}}{40+b} = 10 : 19$이므로 $b = 10$이다. 따라서 $a \times b = \frac{1}{2}$이다.