

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도교육청 주관으로 시행되며, 문제지는 EBS에서만 제공됩니다. 무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

화학 I 정답

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

화학 I 해설

- [출제의도] 화학의 유용성 이해하기**
나일론은 합성 섬유이다. 케로신은 탄소 화합물로 이루어진 물질이며, 케로신의 연소 반응은 발열 반응이다.
- [출제의도] 화학 반응의 양적 관계 적용하기**
 $a=4, b=3, c=2$ 이다. ㉠은 B_2 이고, 반응으로 생성된 A_2B_3 의 양(㉡)은 0.1 mol 이다.
- [출제의도] 이온 결합 화합물 이해하기**
이온 사이의 거리는 (다) > (가)이므로 ㉠ > ㉡이다. (가)에서 화합물 1 mol 에 들어 있는 전체 전자의 양이 28 mol 이므로 X^- 은 Cl^- 이다. 따라서 $a=46$ 이다.
- [출제의도] 동적 평형 가설 설정하기**
 t_1 일 때 $H_2O(g)$ 의 응축은 일어난다. t_2 이후 I은 동적 평형 상태이므로 $H_2O(g)$ 와 $H_2O(l)$ 의 양(mol)은 각각 일정하다. t_3 일 때 I과 II가 모두 동적 평형 상태이므로 $\frac{H_2O(g) \text{의 응축 속도}}{H_2O(l) \text{의 증발 속도}}$ 는 1로 같다.
- [출제의도] 원자의 양자수 이해하기**
(가)는 $m_l=1$ 인 $2p$ 오비탈, (나)는 $m_l=-1$ 인 $2p$ 오비탈, (다)는 $2s$ 오비탈이고, $a=3, b=0$ 이다.
- [출제의도] 원자의 주기성 자료 분석하기**
㉠은 원자 반지름, ㉡은 이온 반지름이다. A ~ D는 각각 K, S, Ca, Cl이므로, 제2 이온화 에너지는 $A > C$ 이고, 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $D > B$ 이다.
- [출제의도] 분자식에 따른 성질 자료 분석하기**
X와 Y는 각각 산소(O), 탄소(C)이다. 따라서 분자 (가) ~ (다)는 CH_4, H_2O, CH_2O 이므로 ㉠은 무극성, ㉡은 극성이고, $a=4, b=2$ 이다. 전기 음성도는 $X > Y$ 이므로 (다)에서 X는 부분적인 음전하(δ^-)를 띤다.
- [출제의도] 원자의 전자 배치 자료 적용하기**
X ~ Z는 각각 N, Si, K이므로 $x=3$ 이고, 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 Y가 6, X가 2이다. $n-l=2$ 인 모든 오비탈에 들어 있는 전자 수는 Z가 8, Y가 4이다.
- [출제의도] 전기 분해 실험 문제 인식하기**

전극 A에서 생성된 기체는 O_2 이고, 전극 B에서 생성된 기체는 H_2 이다. 기체의 질량은 O_2 가 H_2 의 8배이고, 생성되는 기체의 질량은 t_2 일 때가 t_1 일 때의 8배이므로 ㉡은 $64w$ 이다.

10. [출제의도] 용액의 농도 자료 분석하기
(가)와 (나)의 밀도는 각각 $1.3 \text{ g/mL}, 1.5 \text{ g/mL}$ 이고, 용액의 부피가 1 L 라고 하면, 용질의 질량은 각각 $40a \text{ g}, 80a \text{ g}$ 이므로 (가)와 (나)의 용질의 양(mol)의 비는 용매의 양(mol)의 비는 $\frac{a}{\frac{1300-40a}{H_2O \text{의 분자량}}} : \frac{2a}{\frac{1500-80a}{H_2O \text{의 분자량}}} = 3:8$ 이다. 따라서 $a = \frac{21}{2}$ 이다.

11. [출제의도] 산화 환원 반응에서 산화수 적용하기
X의 산화수는 3만큼 감소하고, C의 산화수는 1만큼 증가하였으므로 산화제는 XO_4^{m-} , 환원제는 $C_2O_4^{2-}$ 이다. 따라서 $a=e$ 이고, 산화제가 얻은 전자 수와 환원제가 잃은 전자 수가 같아야 하므로 $3a=2b$ 이다. 반응물과 생성물에서 각 원자 수는 서로 같으므로 $2b=d, c=2e$ 이다. 따라서 $a \sim e$ 는 각각 2, 3, 4, 6, 2이고 반응물의 전하량의 총합과 생성물의 전하량의 총합이 같으므로 $m=1$ 이다. X의 산화수는 XO_4^{m-} 에서 $8-m, XO_n$ 에서 $2n=(5-m)$ 이므로 $n=2$ 이다.

12. [출제의도] 중화 적정 실험 설계 수행하기
(다)와 (마)에서 측정된 0.1 M NaOH(aq) 의 부피가 (마)에서가 (다)에서의 2배이므로, 같은 부피에 들어 있는 아세트산의 양(mol)의 비는 I:II=1:2이다. 수용액 20 mL 에 들어 있는 아세트산의 양(mol)은 I에서 $\frac{5xw}{60} \times \frac{20d_1}{100} = \frac{xwd_1}{60}$ 이고, II에서 $\frac{4ywd_2}{60} \times \frac{20}{100} = \frac{ywd_2}{75}$ 이다. $\frac{xwd_1}{60} : \frac{ywd_2}{75} = 1:2$ 이므로 $\frac{y}{x} = \frac{5d_1}{2d_2}$ 이다.

13. [출제의도] 수용액의 액성 자료 분석하기
(가)~(다)는 각각 $HCl(aq), H_2O(l), NaOH(aq)$ 이고, $a = \frac{1}{5}, b=7$ 이다. 따라서 pH와 pOH는 다음과 같다.

물질	(가)	(나)	(다)
	$HCl(aq)$	$H_2O(l)$	$NaOH(aq)$
pH	4	7	10.5
pOH	10	7	3.5

14. [출제의도] 이온화 에너지 자료 이해하기
W ~ Z는 각각 Be, C, B, Li이므로 전기 음성도는 $X(C) > Y(B)$ 이고, 원자 반지름은 $Z(Li)$ 가 가장 크다.

15. [출제의도] 분자의 구조 자료 분석하기
(가)~(다)는 각각 NF_3, O_2F_2, NOF 이다. 따라서 $a=7$ 이다. (다)는 굽은 형이고, 무극성 공유 결합이 있는 분자는 1가지이다.

16. [출제의도] 동위 원소 자료 결론 도출하기
X와 Y의 평균 원자량을 각각 구하면 $(8a+5b) \times 0.6 + (8a+a-b) \times 0.4 = 8a+5.8, 7a \times 0.92 + (7a-2b) \times 0.06 + (7a+a-7b) \times 0.02 = 7a-0.1$ 이다. 즉, $0.4a+2.6b=5.8, 0.2a-2.6b=-1$ 이다. 두 식을 연립하면 $a=8, b=1$ 이다. X와 Y의 원자

번호(양성자 수)는 각각 30, 26이고, $^{8a+5b}X$ 와 ^{7a}Y 의 질량수(양성자 수+중성자 수)는 69, 56이므로

$$\frac{1 \text{ mol의 } ^{7a}Y \text{에 들어 있는 중성자 양(mol)}}{1 \text{ mol의 } ^{8a+5b}X \text{에 들어 있는 중성자 양(mol)}} = \frac{30}{39} = \frac{10}{13} \text{이다.}$$

17. [출제의도] 산화 환원 반응 결론 도출하기
(가)에서 A^{m+} 이 $12N \text{ mol}$ 이 있으므로 모든 용액에서 양이온의 총 전하량은 $+(12N \times m)$ 이다.
(다) 과정 후 전체 양이온의 양은 $5N \text{ mol}$ 이고 그 비율이 1:3:1이다. B^{n+} 의 양은 변하지 않고, A^{m+} 의 양은 감소, C^{2+} 의 양은 증가하였으므로 (다) 과정 후 A^{m+}, B^{n+}, C^{2+} 의 양은 각각 $N \text{ mol}, 3N \text{ mol}, N \text{ mol}$ 이다. 따라서 m, n 은 각각 1, 3이다. $B(s) w_1 \text{ g}$ 을 넣어 $B^{n+} 3N \text{ mol}$ 이 생성되었고, $C(s) w_2 \text{ g}$ 을 넣어 $C^{2+} N \text{ mol}$ 이 생성되었으므로 B와 C의 원자량은 각각 $\frac{w_1}{3N}, \frac{w_2}{N}$ 이다.

(나) 과정 후 A^{m+} 의 양은 $3N \text{ mol}$ 이므로 (다) 과정 후 A^{m+} 의 양(mol) = $\frac{1}{3}$ 이다. (나) 과정 후 A^{m+} 의 양(mol) = $\frac{1}{3}$ 이다.

18. [출제의도] 기체의 양과 질량 자료 결론 도출하기
X ~ Z의 원자량을 x, y, z 라 할 때, Z의 질량을 이용하면 (가)에서 $2bz=4.8w$, (나)에서 $(\frac{1}{2}a+b)z=4w$ 이다. 따라서 $a:b=4:3$ 이다. a 와 b 를 각각 $4N, 3N$ 이라고 하면 다음과 같다.

실린더	(가)	(나)
Y 원자 수	$\frac{4Nn+12N}{8Nm} = \frac{7}{2}$	$\frac{4N}{3Nm} = \frac{4}{3}$
X 원자 수		

따라서 $m=1, n=4$ 이다. 전체 기체 질량과 Z의 질량의 차는 (가)와 (나)가 각각 $8Nx+28Ny=6.2w, 3Nx+4Ny=2w$ 이므로 $x:y:z=12:1:16$ 이다.

$$\frac{m}{n} \times \frac{X_2Y_4 \text{의 분자량}}{Y_2Z \text{의 분자량}} = \frac{1}{4} \times \frac{28}{18} = \frac{7}{18} \text{이다.}$$

19. [출제의도] 산 염기 반응 결론 도출하기
혼합 전 용액의 이온의 양(mmol)은 다음과 같다.

혼합 용액	HX(aq)		HY(aq)		NaOH(aq)	
	H^+	X^-	H^+	Y^-	Na^+	OH^-
(가)	$0.2x$	$0.2x$	$20a$	$20a$	$10b$	$10b$
(나)	3	3	xa	xa	$15b$	$15b$
(다)	2	2	$15a$	$15a$	by	by

모든 음이온 수 비율을 보면 (가)와 (다)는 산성 또는 중성이다. (다)에서 $X^-:Y^- = 2:15a = 2:3$ 이므로 $a=0.2$ 이고, (가)에서 $X^-:Y^- = 0.2x:4 = 1:4$ 이므로 $x=5$ 이다. (나)에서 $X^-:Y^-:OH^- = 3:xa:15b - (3+xa) = 3:1:(15b-4) = 6:2:1$ 이므로 $b=0.3$ 이다.

(가)에서 모든 이온의 몰 농도(M) 합은 $5n = \frac{1}{4}$ 이므로 $n = \frac{1}{20}$ 이고, (다)에서 $4n = \frac{1}{5} = \frac{10}{35+y}$ 이므로 $y=15$ 이다. 따라서 $b \times (x+y) = 6$ 이다.

20. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계 탐구 수행하기

I과 III에서 반응 후 $\frac{C(g) \text{의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}}$ 이 같으므로 I에서는 B(g)가 모두 반응한 것이다. 따라서 $bx=5y$ 이다. II와 III을 비교하면 III에서 A(g)가 모두 반응하였으므로 $(5-a)x=(4a-5)y$

이다.(...㉠) II에서 B가 모두 반응하였다면 $bx=5y$ 가 아니므로 II에서는 A(g)가 모두 반응하였으며 $(3-a)x=(3a-5)y$ 이다.(...㉡) 따라서 ㉠과 ㉡의 식을 연립하여 계산하면 $a=2, b=5, x=y$ 이다.