

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도교육청 주관
으로 시행되며, 문제지는 EBSi에서만 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		17	⑤	18	①	19	③	20	①

화학 I 해설

1. [출제의도] 화학의 유용성 이해하기

나일론은 합성 섬유이다. 케로신은 탄소 화합물로 이루어진 물질이며, 케로신의 연소 반응은 발열 반응이다.

2. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계 적용하기

$a=4$, $b=3$, $c=2$ 이다. ①은 B_2 이고, 반응으로 생성된 A_2B_3 의 양(㉔)은 0.1 mol이다.

3. [출제의도] 이온 결합 화합물 이해하기

이온 사이의 거리는 (다)>(가)이므로 ㉑>㉒이다. (가)에서 화합물 1 mol에 들어 있는 전체 전자의 양이 28 mol이므로 X^- 은 Cl^- 이다. 따라서 $a=46$ 이다.

4. [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 $H_2O(g)$ 의 응축 속도, $H_2O(l)$ 의 증발 속도는 I로 같다.

5. [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.

6. [출제의도] 원자의 주기성 자료 분석하기

①은 원자 반지름, ②은 이온 반지름이다. A~D는 각각 K, S, Ca, Cl이므로, 제2 이온화 에너지는 $A>C$ 이고, 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $D>B$ 이다.

7. [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 ㉑은 무극성, ㉒은 극성이고, $a=4$, $b=2$ 이다. 전기 음성도는 $X>Y$ 이므로 (다)에서 X는 부분적인 음전하(δ^-)를 띤다.

8. [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.

9. [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 ㉔은 64 w이다.

10. [출제의도] 용액의 농도 자료 분석하기

(가)와 (나)의 밀도는 각각 1.3 g/mL, 1.5 g/mL이고, 용액의 부피가 1 L라고 하면, 용질의 질량은 각각 40a g, 80a g이므로 (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 $a=c$ 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)에서 (다)에서의 2배이므로, 같은 부피에 들어 있는 아세트산의 양(mol)의 비는 I:II=1:2이다. 수용액 20 mL에 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.

$$\frac{xwd_1}{60} : \frac{ywd_2}{75} = 1:2 \text{이므로 } \frac{y}{x} = \frac{5d_1}{2d_2} \text{이다.}$$

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 , NOF이다. 따라서 $a=7$ 이다. (다)는 굽은 형이고, 무극성 공유 결합이 있는 분자는 1가지이다.

16. [출제의도] 동위원소 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, $0.4a+2.6b=5.8$, $0.2a-2.6b=-0.1$ 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

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

※ 인천광역시교육청 정답 정정 안내에 따라 해당 문항은 모두 정답 처리되었음을 알려드립니다.

17. [출제의도] 산화 환원 반응 결론 도출하기

(가)에서 A^{m+} 이 12 N mol이 있으므로 모든 용액에서 양이온의 총 전하량은 $+(12N \times m)$ 이다.

(다) 과정 후 전체 양이온의 양은 5 N mol이고 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 mol, 3 N mol, N mol이다. 따라서 m, n은 각각 1, 3이다. B(s) w_1 g을 넣어 B^{n+} 3 N mol이 생성되었고, C(s) w_2 g을 넣어 C^{2+} N mol이 생성되었으므로 B와 C의 원자량은 각각 $\frac{w_1}{3N}$, $\frac{w_2}{N}$ 이다.

(나) 과정 후 A^{m+} 의 양은 3 N mol이므로

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

18. [출제의도] 기체의 양과 질량 자료 결론 도출하기

$X \sim Z$ 의 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. a와 b를 각각 4N, 3N이라고 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.

$$\text{(가)에서 모든 이온의 몰 농도(M) 합은 } 5n = \frac{1}{4}$$

$$\text{이므로 } n = \frac{1}{20} \text{이고, (다)에서 } 4n = \frac{1}{5} = \frac{10}{35+y}$$

이므로 $y=15$ 이다. 따라서 $b \times (x+y)=6$ 이다.

20. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계 탐구 수행하기

I 과 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 식
을 연립하여 계산하면 $a=2$, $b=5$, $x=y$ 이다.