

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 현재 사용하고 있는 주기율표가 만들어지기까지의 과정 이해하기

모즐리는 원소들을 원자 번호 순으로 배열하여 멘델레예프의 주기율표에서 있었던 문제점을 해결하였다.

2. [출제의도] 생활 속의 탄소 화합물 적용하기

프로펜은 탄소 화합물이다. 에탄올은 의약품 소독제로 사용된다. 아세트산은 물에 녹아 산성을 띤다.

3. [출제의도] 화학 결합의 종류와 관련지어 물질의 특성 적용하기

㉠은 철이다. (가)로 적절한 예는 ‘이온 결합 물질인가?’이다. ㉡은 염화 칼슘이다. 염화 칼슘은 양이온과 음이온 사이의 정전기적 인력으로 결합이 형성된 물질이다.

4. [출제의도] 주기율표에서 이온화 에너지의 주기성 문제 인식 및 가설 설정하기

주기율표에서 제1 이온화 에너지는 같은 족에서 원자 번호가 클수록 작아진다.

5. [출제의도] 물질의 양(mol)을 설명할 수 있는 탐구 설계 및 수행하기

X는 MgO이다. $a = \frac{1}{4}$, $b = \frac{1}{8}$ 이다. 0℃, 1기압에서 $O_2(g)$ $\frac{1}{8}$ mol의 부피는 2.8 L이다.

6. [출제의도] 물의 전기 분해 실험 결론 도출 및 평가하기

물의 전기 분해 실험하기를 통해 물을 이루고 있는 수소 원자와 산소 원자 사이의 화학 결합에는 전자가 관여함을 알 수 있다.

7. [출제의도] 용액의 몰 농도 자료 분석 및 해석하기

(가)~(다)에 녹아 있는 용질의 양(mol)은 각각 0.3 V, 0.1 V, 0.3 V이다. 따라서 용질의 양(mol)은 (가)=(다)>(나)이다.

(가)~(다)에 녹아 있는 용질의 화학식량은 각각 $\frac{3w}{0.3V}$, $\frac{w}{0.1V}$, $\frac{w}{0.3V}$ 이므로 용질의 화학식량은 (가)=(나)>(다)이다.

8. [출제의도] 자연계에 존재하는 동위 원소 존재 비율에 대한 결론 도출 및 평가하기

자연계에서 X의 동위 원소가 ^{20}X 와 ^{22}X 만 존재한다고 가정하였다. ^{20}X 의 존재 비율을 $x(\%)$ 라 하면, X의 평균 원자량 = $\frac{(20 \times x) + (22 \times (100 - x))}{100} = 20.2$ 이므로 $x = 90$ 이다. 따라서 ●의 수는 45이다.

9. [출제의도] 화학 결합 모형 이해하기

A는 Li, B는 F, C는 O이므로 2주기 원소는 3가지이다. A_2C 는 Li_2O 이고 이온 결합 물질이다. B_2 와 C_2 의 $\frac{\text{비공유 전자쌍수}}{\text{공유 전자쌍수}}$ 는 각각 6, 2이다.

10. [출제의도] 원자 반지름과 제1 이온화 에너지에 대한 결론 도출 및 평가하기

X는 C, Y는 O, Z는 N이다. 원자 반지름은 $C > N > O$ 이고, 제1 이온화 에너지는 $N > O > C$ 이다. 따라서 Y와 Z의 원자 반지름과 제1 이온화 에너지는 각각 a, c가 가장 적절하다.

11. [출제의도] 원소의 주기성에 대한 자료 분석 및 해석하기

족 \ 주기	1	2	13	14	15	16	17	18
1	A							
2					C		B	
3	E		D					

원자가 전자 수는 A는 1이고, B는 7이다. Ne의 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은 $C > D$ 이고, 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $D > E$ 이다.

12. [출제의도] 원자를 구성하는 입자에 대한 자료 분석 및 해석하기

X^{2+} 는 $^{24}_{12}Mg^{2+}$, Y^{2-} 는 $^{34}_{16}S^{2-}$, Z^- 는 $^{35}_{17}Cl^-$ 이다. X의 양성자수는 12이고, Y의 중성자수는 18이다. Z는 Y와 양성자수가 다르므로 동위 원소가 아니다.

13. [출제의도] 수소 원자의 오비탈에 대한 문제 인식 및 가설 설정하기

(가)는 4s, (나)는 2p, (다)는 3p, (라)는 3s이다. (나)는 아령 모양이다. 수소 원자에서 오비탈의 에너지 준위는 주 양자수(n)에 의해서만 결정되므로 에너지 준위는 (다)와 (라)가 같다.

14. [출제의도] 쌍극자 모멘트 자료 분석 및 해석하기

전기 음성도는 (가)에서 $Y > X$ 이고, (나)에서 $Z > X$ 이다. 따라서 전기 음성도는 X가 가장 작고, (가)에서 Y는 부분적인 음전하(δ^-)를 띤다. (나)에는 X 원자와 X 원자 사이에 무극성 공유 결합이 있다.

15. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 이해하기

(가)에서 ㉠은 N_2O 이고, (나)에서 $a = 2$, $b = 4$ 이므로 $\frac{b}{a} = 2$ 이다. (가)와 (나)에서 각각 같은 질량의 NH_4NO_3 이 모두 반응했을 때, 생성되는 전체 기체 양(mol)의 비는 (가):(나) = $3 : \frac{7}{2}$ 이다.

16. [출제의도] 용액의 몰 농도 자료 분석 및 해석하기

a M A(aq) 10 mL에 넣어 준 b M A(aq)의 부피에 따른 혼합 용액에서 용질의 양(mol), 혼합 용액의 부피(mL), 혼합 용액의 몰 농도(M)는 표와 같다.

넣어 준 b M A(aq)의 부피(mL)	5	10	20
혼합 용액에서 용질의 양 (mol)	$\frac{10a + 5b}{1000}$	$\frac{10a + 10b}{1000}$	$\frac{10a + 20b}{1000}$
혼합 용액의 부피(L)	$\frac{15}{1000}$	$\frac{20}{1000}$	$\frac{30}{1000}$
혼합 용액의 몰 농도(M)	3	x	2

$a = 4b$ 이고, $x = \frac{5}{2}$ 이다.

17. [출제의도] 기체의 질량과 양(mol)의 관계 적용하기

(가)~(다)에 들어 있는 기체의 양(mol)과 원자의 양(mol)은 표와 같다.

용기	기체의 양 (mol)	원자의 양(mol)		
		X	Y	Z
(가)	N	N	2N	
(나)	N	2N		N
(다)	0.5N		2N	0.5N

X의 원자량은 $\frac{8w}{N}$ 이고, Y의 원자량은 $\frac{19w}{2N}$ 이다.

18. [출제의도] 원소의 주기적 성질 적용하기

원자 반지름 > 양이온 반지름이고, 음이온 반지름 > 원자 반지름이므로 A와 B는 각각 Na과 Mg 중 하나이고, C와 D는 각각 O와 F 중 하나이다. 홀전자 수가 같은 원소는 F와 Na이므로 A는 Mg, B는 Na, C는 F, D는 O이다.

19. [출제의도] 원자의 전자 배치 규칙 이해하기

3가지 원자의 전자 배치 (가)~(다)의 p 오비탈과 s 오비탈에 들어 있는 전자 수는 표와 같다.

원자의 전자 배치	(가)	(나)	(다)
p 오비탈에 들어 있는 전자 수	3	4	6
s 오비탈에 들어 있는 전자 수	6	4	4

(다)에서 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 4이다. (가)~(다)는 쌍을 원리를 만족하지 않으므로 모두 바닥상태가 아니다.

20. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 탐구 설계 및 수행하기

실험 II에서 남은 반응물의 질량(g)이 0이므로 A(g) x g과 B(g) 2w g이 모두 반응하였다. 이때 생성된 C(g)와 전체 기체의 양(mol)을 각각 3N, 5N이라 하면, 실험 I ~ III에서 반응 후 기체의 양(mol)은 표와 같다.

실험	반응 후 기체의 양(mol)			
	A	B	C	D
I	0.5N	0	1.5N	N
II	0	0	3N	2N
III	0	2N	3N	2N

따라서 $b = 4$, $c = 3$ 이고, B의 분자량은 $\frac{w}{2N}$ 이다.

실험 I에서 남은 A(g) 0.5N mol의 질량이 $\frac{5w}{16}$ g이므로 A의 분자량은 $\frac{5w}{8N}$ 이다.