

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 화학이 실생활의 문제 해결에 기여한 사례 이해하기**
하버가 합성한 암모니아를 원료로 만들어진 질소 비료는 식량 문제 해결에 기여하였다.
- [출제의도] 화학 결합의 성질 이해하기**
A~E는 각각 H, C, N, Al, Cl이다. HCN의 공유 전자쌍 수는 4, 비공유 전자쌍 수는 1이다. Al은 고체 상태에서 전기 전도성이 있다. CCl₄의 구성 원자는 모두 옥텟 규칙을 만족한다.
- [출제의도] 원소의 주기성 문제 인식하기**
2주기에서 원자 번호가 증가할수록 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하가 증가하여 원자 반지름이 감소한다. ¹⁰Ne에서 ¹¹Na이 될 때 원자가 전자에 작용하는 원자핵의 인력이 감소하므로 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 감소한다. 같은 족에서 원자 번호가 커질수록 전자 껍질 수가 증가하므로 원자 반지름은 증가한다.
- [출제의도] 탄소 화합물의 특징 이해하기**
(가)는 아세트산이고, $\frac{b}{a}=2$ 이다.
- [출제의도] 원자의 구성 입자 발견 과정 이해하기**
대부분의 α 입자가 금박을 그대로 통과하므로 원자의 대부분은 빈 공간이다. 일부 α 입자의 경로가 휘거나 뒹겨 나오는 것을 통해, 원자 내부에는 (+)전하를 띠며, 원자 질량의 대부분을 차지하는 입자가 존재한다고 해석할 수 있다.
- [출제의도] 용액의 몰 농도 적용하기**
a=1이고, (가), (나)에 들어 있는 NaOH의 양(mol)은 각각 0.05 mol, 0.2 mol이다. (다)에서 $1M = \frac{0.25 \text{ mol}}{(V/1000)L}$, V=250이다.
- [출제의도] 기체의 성질을 이용하여 물질의 양 분석하기**
영역 I과 III에서 기체의 분자량비가 8:11이므로 몰비는 1:2, V는 20이다. I과 II의 부피비는 1:2이고 총 O 원자 수는 같으므로, 단위 부피당 O 원자 수는 다르다. III에서 O 원자 수는 II에서의 2배이므로 O 원자의 전체 질량은 다르다.
- [출제의도] 특정 몰 농도의 용액 제조 과정 탐구하기**
(가)에서 넣어 준 요소의 질량(g) x=6이고, (다)에서 요소 수용액의 농도(M) y=0.5이다.
- [출제의도] 원자를 구성하는 입자의 수 자료 비교 분석하기**
X는 B, Y²⁺은 Mg²⁺, Z²⁻은 O²⁻이고, ①은 전자 수, ②은 중성자수, ③은 양성자수이다. a=5, b=2이다.
- [출제의도] 물의 전기 분해 탐구하기**
전극 A는 수소 기체가 발생하는 (-)극이고,

황산 나트륨 수용액은 전기 전도성이 있다. H₂O는 공유 결합 물질로써 H 원자와 O 원자 사이의 화학 결합에는 전자가 관여한다.

- [출제의도] 양자수와 오비탈의 에너지 준위 적용하기**
수소 원자에서 오비탈의 에너지 준위는 주 양자수(n)에 의해서만 결정된다. ①은 3p, ②은 4s이므로 방위(부) 양자수(l)는 각각 1, 0이다. 4s의 모양은 구형이다.
- [출제의도] 화학 반응식과 화학 결합 모형 적용하기**
①은 H₂O, A₂B₂는 H₂O₂, B₂는 O₂이다.
- [출제의도] 원소의 주기성 자료 비교 분석하기**
A~E는 각각 B, O, C, N, P이다. A(B)는 2주기 원소이고 E(P)는 3주기 원소이다. C(C)의 바닥상태 전자 배치는 1s²2s²2p²로 전자가 들어 있는 오비탈 수는 4이고, 원자가 전자 수는 D(N)가 5, B(O)가 6이다.
- [출제의도] 동위 원소의 존재 비율 결론 도출하기**
존재 비 ${}^A X: {}^{A+1} X = 1:4$, $\frac{M}{2} Y: \frac{M+2}{2} Y = 3:1$ 이므로 분자량이 가장 작은 XY₃와 분자량이 가장 큰 XY₃의 존재 비율은 27:4이다.
- [출제의도] 기체의 부피와 몰, 질량 관계 분석하기**
 $\frac{B \text{의 질량}}{A \text{의 질량}}$ 이 (나)가 (가)의 3배이므로 분자당 B 원자 수도 (나)가 (가)의 3배이고, x=6이다. 밀도는 분자량에 비례하므로 (가)와 (나)의 분자량비는 13:15이고, A와 B의 원자량비는 12:1이다. 단위 질량당 전체 원자 수는 (가):(나)=15:26이므로, ①=26이다.
- [출제의도] 원자 반지름과 이온 반지름의 주기성 결론 도출하기**
A~D는 각각 F, O, Na, Mg이다. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 A(F)가 B(O)보다 크고, B(O)와 D(Mg)는 1:1로 결합하여 안정한 화합물을 형성한다. 제1 이온화 에너지는 D(Mg) > C(Na)이고, 제2 이온화 에너지는 C(Na) > D(Mg)이므로 $\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}}$ 는 C(Na) > D(Mg)이다.
- [출제의도] 이온 결합 형성 과정 탐구하기**
이온 전하량의 절댓값이 같고, 서로의 바닥상태 전자 배치가 동일하다는 규칙을 만족하는 Mg과 결합하는 ①은 O, S과 결합하는 ②은 Ca, K와 결합하는 ③은 Cl이다.
- [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 결론 도출하기**
실험 I과 II에서 반응 전 전체 기체의 부피(L)가 2.5V, 4.5V이므로 전체 기체의 양(mol)을 2.5N, 4.5N라고 하고, A(g)와 B(g)의 양(mol)을 각각 2n과 m, 3.5n과 2m이라 하면 2n+m=2.5N, 3.5n+2m=4.5N이다. 따라서 n=N, m=0.5N이다.
이때, 실험 I의 양적 관계는 다음과 같다.
[실험 I] $3A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$
반응 전 2N 0.5N
반응 -1.5N -0.5N +N
반응 후 0.5N 0 N : 총 1.5N

실험 II의 양적 관계는 다음과 같다.

[실험 III]	$3A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$			
반응 전	3.5N	N		
반응	-3N	-N	+2N	
반응 후	0.5N	0	2N	총 2.5N

따라서 x+y=4이다.

- [출제의도] 오비탈 전자 배치 원리 적용하기**
X~Z는 각각 F, B, Be이다. Z(Be)의 바닥상태 전자 배치는 1s²2s²($\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$)이다.
- [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 결론 도출하기**
실험 I에서 A(g)의 부피(L)가 V일 때 A(g)의 양(mol)을 n, B(g)의 질량(g)이 w일 때 양(mol)을 m이라고 하면, 넣어 준 B(g)의 질량(g)이 w와 2w일 때 각각의 양적 관계는 다음과 같다. 이때, 각 반응에서 전체 기체의 부피가 2V, 3V라고 했으므로 전체 기체의 양(mol)은 2n, 3n이다. 생성된 C(g)의 양이 같으므로 A가 모두 반응하였다고 예상할 수 있다.
[실험 II] $A(g) + bB(g) \rightarrow cC(g)$
반응 전 n m
반응 -n -bn +cn
반응 후 0 m-bn cn : 총 2n
[실험 IV] $A(g) + bB(g) \rightarrow cC(g)$
반응 전 n 2m
반응 -n -bn +cn
반응 후 0 2m-bn cn : 총 3n
따라서 m=n, 각 반응 후 기체의 양을 고려하면 b=1, c=2이다. B(g)를 $\frac{3}{2}wg$, 즉, $\frac{3}{2}n$ mol 넣었을 때 반응의 양적 관계는 다음과 같다.
[실험 III] $A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$
반응 전 n $\frac{3}{2}n$
반응 -n -n +2n
반응 후 0 $\frac{1}{2}n$ 2n : 총 $\frac{5}{2}n$
x= $\frac{5}{2}$ 이므로, $\frac{c}{b} \times x = \frac{2}{1} \times \frac{5}{2} = 5$ 이다.