

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

1. [출제의도] 화학이 실생활의 문제 해결에 기여한 사례 이해하기

하버가 합성한 암모니아를 원료로 만들어진 질소 비료는 식량 문제 해결에 기여하였다.

2. [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. CCl_4 의 구성 원자는 모두 옥텟 규칙을 만족한다.

3. [출제의도] 원소의 주기성 문제 인식하기

2주기에서 원자 번호가 증가할수록 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하가 증가하여 원자 반지름이 감소한다. ${}_{10}\text{Ne}$ 에서 ${}_{11}\text{Na}$ 이 될 때 원자가 전자에 작용하는 원자핵의 인력이 감소하므로 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 감소한다. 같은 족에서 원자 번호가 커질수록 전자 겹침 수가 증가하므로 원자 반지름은 증가한다.

4. [출제의도] 탄소 화합물의 특징 이해하기

(가)는 아세트산이고, $\frac{b}{a} = 2$ 이다.

5. [출제의도] 원자의 구성 입자 발견 과정 이해하기

대부분의 α 입자가 금박을 그대로 통과하므로 원자의 대부분은 빈 공간이다. 일부 α 입자의 경로가 휘거나 튕겨 나오는 것을 통해, 원자 내부에는 (+)전하를 띠며, 원자 질량의 대부분을 차지하는 입자가 존재한다고 해석할 수 있다.

6. [출제의도] 용액의 물 농도 적용하기

$a=1$ 이고, (가), (나)에 들어 있는 NaOH 의 양(mol)은 각각 0.05 mol, 0.2 mol이다. (다)에서 $1M = \frac{0.25\text{ mol}}{(V/1000)\text{L}}$, $V=250$ 이다.

7. [출제의도] 기체의 성질을 이용하여 물질의 양 분석하기

영역 I과 III에서 기체의 분자량비가 8:11이므로 물비는 1:2, V 는 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.

8. [출제의도] 특정 물 농도의 용액 제조 과정 탐구하기

(가)에서 넣어 준 요소의 질량(g) $x=6$ 이고, (다)에서 효소 수용액의 농도(M) $y=0.5$ 이다.

9. [출제의도] 원자를 구성하는 입자의 수 자료 비교 분석하기

X는 B, Y^{2+} 은 Mg^{2+} , Z^{2-} 은 O^{2-} 이고, ⑦은 전자 수, ⑧은 중성자수, ⑨은 양성자수이다. $a=5$, $b=2$ 이다.

10. [출제의도] 물의 전기 분해 탐구하기

전극 A는 수소 기체가 발생하는 (-)극이고,

황산 나트륨 수용액은 전기 전도성이 있다. H_2O 는 공유 결합 물질로써 H 원자와 O 원자 사이의 화학 결합에는 전자가 관여한다.

11. [출제의도] 양자수와 오비탈의 에너지 준위 적용하기

수소 원자에서 오비탈의 에너지 준위는 주 양자수(n)에 의해서만 결정된다. ⑦은 3p, ⑧은 4s 이므로 방위(부) 양자수(l)는 각각 1, 0이다. 4s의 모양은 구형이다.

12. [출제의도] 화학 반응식과 화학 결합 모형 적용하기

⑦은 H_2O , A₂B₂는 H_2O_2 , B₂는 O_2 이다.

13. [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 $1s^2 2s^2 2p^2$ 로 전자가 들어 있는 오비탈 수는 4이고, 원자가 전자 수는 D(N)가 5, B(O)가 6이다.

14. [출제의도] 동위 원소의 존재 비율 결론 도출하기

존재 비 ${}^a\text{X} : {}^{a+1}\text{X} = \frac{M}{2} : \frac{M}{2} + 2$, $Y : {}^{M+2}\text{Y} = 3 : 1$ 이므로 분자량이 가장 작은 XY_3 와 분자량이 가장 큰 XY_3 의 존재 비율은 27:4이다.

15. [출제의도] 기체의 부피와 물, 질량 관계 분석하기

$\frac{\text{B의 질량}}{\text{A의 질량}}$ 이 (나)가 (가)의 3배이므로 분자당 B 원자 수도 (나)가 (가)의 3배이고, $x=6$ 이다. 밀도는 분자량에 비례하므로 (가)와 (나)의 분자량비는 13:15이고, A와 B의 원자량비는 12:1이다. 단위 질량당 전체 원자 수는 (가):(나)=15:26이므로, ⑦=26이다.

16. [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 $\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}} = \frac{\text{C(Na)}}{\text{D(Mg)}}$ 이다.

17. [출제의도] 이온 결합 형성 과정 탐구하기

이온 전하량의 절댓값이 같고, 서로의 바닥상태 전자 배치가 동일하다는 규칙을 만족하는 Mg과 결합하는 ⑦은 O, S과 결합하는 ⑧은 Ca, K와 결합하는 ⑨은 Cl이다.

18. [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 $2n+m=2.5N$, $3.5n+2m=4.5N$ 이다. 따라서 $n=N$, $m=0.5N$ 이다.

이때, 실험 I의 양적 관계는 다음과 같다.

[실험 I] $3\text{A}(g) + \text{B}(g) \rightarrow 2\text{C}(g)$

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 II] $3\text{A}(g) + \text{B}(g) \rightarrow 2\text{C}(g)$

반응 전 $3.5N$ N

반응 $-3N$ $-N$ $+2N$

반응 후 $0.5N$ 0 $2N$ 총 $2.5N$

따라서 $x+y=4$ 이다.

19. [출제의도] 오비탈 전자 배치 원리 적용하기

X~Z는 각각 F, B, Be이다. Z(Be)의 바닥상태 전자 배치는 $1s^2 2s^2 (\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow)$ 이다.

20. [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] $\text{A}(g) + b\text{B}(g) \rightarrow c\text{C}(g)$

반응 전 n m

반응 $-n$ $-bn$ $+cn$

반응 후 0 $m-bn$ cn : 총 $2n$

[실험 IV] $\text{A}(g) + b\text{B}(g) \rightarrow c\text{C}(g)$

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 $b=1$, $c=2$ 이다. B(g)를 $\frac{3}{2}wg$, 즉, $\frac{3}{2}n$ mol 넣었을 때 반응의 양적 관계는 다음과 같다.

[실험 III] $\text{A}(g) + \text{B}(g) \rightarrow 2\text{C}(g)$

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.