

화학 I 정답

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

화학 I 해설

1. [출제의도] 탄소 화합물의 유용성과 열의 출입 적용하기

에탄올(C₂H₅OH)은 의료용 소독제로 이용되며 에탄올(C₂H₅OH)의 연소 반응은 열이 발생하는 발열 반응이다. 물(H₂O)은 탄소 화합물이 아니다.

2. [출제의도] 루이스 전자점식 해석하기

X~Z는 각각 N, C, F이다. X는 원자가 전자 수가 5이므로 15족 원소이다. (나)의 분자 모양은 정사면체형이며, Z₂에는 단일 결합만 존재한다.

3. [출제의도] 화학 결합 모형 자료 분석하기

A~D는 각각 Na, O, Cl, H이다. A는 금속 결합 물질이므로 전성(퍼짐성)이 있다. AC는 이온 결합 물질이므로 액체 상태에서 전기 전도성이 있다. D₂B는 공유 결합 물질이다.

4. [출제의도] 수소 원자의 오비탈 이해하기

(가)는 3s, (나)는 1s, (다)는 2p이다.

오비탈	(가)	(나)	(다)
n	3	1	2
l	0	0	1

5. [출제의도] 산화 환원 반응식 결론 도출하기

실험 I에서 A²⁺과 B가 3:2로 반응한다. 이때 A의 산화수가 2만큼 감소하고 B의 산화수가 m만큼 증가하므로 m=3이다. 실험 II에서 B³⁺과 C가 3:x로 반응한다. 이때 B의 산화수가 3만큼 감소하고 C의 산화수가 1만큼 증가하므로 x=9이다. 실험 I에서 B의 산화수는 증가하므로 B(s)는 환원제로 작용한다.

6. [출제의도] 결합각 비교 실험 가설 설정하기

X~Z는 중심 원자의 전자쌍 수가 같고 비공유 전자쌍 수가 각각 0, 1, 2이다. 결합각의 크기가 X > Y > Z이므로 CH₄, NH₃, H₂O은 각각 X~Z로 적절하다.

7. [출제의도] 동적 평형 이해하기

t₂일 때가 t₁일 때보다 X의 양이 적으므로 X는 H₂O(l)이다. t₂일 때 동적 평형 상태에 도달하였으므로 t₂일 때 H₂O의 $\frac{\text{증발속도}}{\text{응축속도}} = 1$ 이고, t₁일 때 H₂O의 $\frac{\text{증발속도}}{\text{응축속도}} > 1$ 이다. t₃일 때는 동적 평형 상태이므로 H₂O(l)의 양은 1.2n mol이다.

8. [출제의도] 전자 배치 자료 해석하기

X~Z는 각각 B, O, P이다. Y의 원자가 전자 수는 6이며, X와 Y는 2주기 원소이다. p 오비탈에 들어 있는 전자 수는 Z가 X의 9배이다.

9. [출제의도] 중화 적정 실험 문제 인식하기

(나)에서 만든 수용액의 몰 농도는 $x \times \frac{50}{200}$ M이므로 $x \times \frac{50}{200} \times 40 = 0.1 \times 20$ 이고, x=0.2이다.

10. [출제의도] 분자의 구조 결론 도출하기

(가)~(다)는 각각 FCN, CO₂, OF₂이므로 W~Z는 각각 C, N, O, F이다. (가)에는 극성 공유 결합이 있고, (나)는 무극성 분자이다. (다)에서 Y는 부분적인 양전하(δ⁺)를 띤다.

11. [출제의도] 용액의 농도 실험 수행하기

첫 번째 실험에서 $a \times 0.08 + \frac{2w}{100} = 0.8 \times 0.25$ 이고 두 번째 실험에서 $a \times 0.01 + \frac{w}{100} = 0.4 \times 0.1$ 이므로 a=2, w=2이다.

12. [출제의도] 산화 환원 반응식 적용하기

BrO_n⁻에서 Br의 산화수는 +5이므로 n=3이고, b=6, c=3이다. 반응에서 증가한 산화수의 총합과 감소한 산화수의 총합은 같으므로 a=6이다.

13. [출제의도] 화학 반응식 적용하기

반응 전과 후의 부피비가 7:5이므로 반응 후 실린더에 남아 있는 기체의 양은 5 mol이고 x=4이다. A 4 mol과 B 2 mol이 반응하여 C 4 mol이 생성되므로 a=2, c=2이다. 분자량은 A가 B의 2배이고 반응 질량비는 A:B:C=4:1:5이므로 분자량 비는 A:B:C=4:2:5이다.

14. [출제의도] 원자의 주기적 성질 결론 도출하기

X~Z는 각각 O, Al, C이다. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 X > Z이다. 원자 반지름은 Y > Z > X이다. Ne의 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은 X > Y이다.

15. [출제의도] 수용액의 pH와 pOH 결론 도출하기

pH+pOH=14.0이므로 a=2.0, b=4.0이고, x=2.0이다. (나)에서 pOH=4.0이므로 (나)의 액성은 염기성이다. $\frac{(\text{다})\text{에서 } [\text{OH}^-]}{(\text{가})\text{에서 } [\text{OH}^-]} = \frac{1 \times 10^{-8}}{1 \times 10^{-12}} = 1 \times 10^4$ 이다.

16. [출제의도] 순차적 이온화 에너지 자료 분석하기

a=3이고 W~Z는 각각 B, Al, Si, N이다. W와 Z는 같은 주기 원소이며, 제2 이온화 에너지는 제1 이온화 에너지는 X > Y이다.

17. [출제의도] 동위 원소의 성질 자료 분석하기

Y의 평균 원자량이 80이므로 Y₂의 평균 분자량은 160이다. $\frac{^{19}\text{X}^{n+2}\text{Y} \text{ 1 mol에 들어 있는 전체 중성자수}}{^{19}\text{X}^n\text{Y} \text{ 1 mol에 들어 있는 전체 중성자수}} = \frac{n-23}{n-25} = \frac{28}{27}$ 이므로 n=79이다.

$\frac{1\text{g의 } ^n\text{Y}^{n+2}\text{Y에 들어 있는 전체 양성자수}}{1\text{g의 } ^{n+2}\text{Y}^{n+2}\text{Y에 들어 있는 전체 양성자수}} = \frac{70}{162}$

= $\frac{81}{80}$ 이다. ⁿY와 ⁿ⁺²Y의 원자량이 각각 79, 81이고

Y의 평균 원자량이 80이므로 $\frac{^n\text{Y의 존재 비율}}{^{n+2}\text{Y의 존재 비율}} = 1$ 이다.

18. [출제의도] 화학식량과 몰 결론 도출하기

(가)~(다)의 분자식이 XY₄, XY, XY₃ 또는 XY₄, X₂Y₂, XY₃이면 (가)와 (나)의 단위 질량당 전체 원자 수의 비가 22:23을 만족하지 않는다. 따라서 (가)~(다)의 분자식은 각각 XY₂, X₂Y, X₂Y₃이다. X의 원자량은 14이고, Y의 원자량은 16이므로 x=46이다.

19. [출제의도] 화학 반응식의 양적 관계 자료 분석하기

표는 A(g) 8w g의 양을 4n mol이라 할 때 각 지점에서의 전체 기체에 대한 자료이다.

넣어 준 B(g)의 질량(g)	0	7w	14w	56w
남아 있는 B(g)의 질량(g)	0	0	0	42w
전체 기체의 질량(g)	8w	15w	22w	64w
$\frac{1}{\text{밀도}}$ (상댓값)	5	4		5
전체 기체의 양(mol)	4n	6n		32n

B(g) 14w g을 넣었을 때 반응이 완결되었으므로 B(g) 7w g을 넣었을 때 양적 관계는 다음과 같다.

	A(g)	+	bB(g)	→	cC(g)
반응 전(g)	8w		7w		
반응(g)	-4w		-7w		+11w
반응 후(g)	4w		0		11w

B(g) 7w g을 넣었을 때 반응 후 전체 기체의 양은 6n mol이므로 C(g)의 11w g의 양은 4n mol이고 c=2이다.

B(g) 56w g을 넣었을 때 양적 관계는 다음과 같다.

	A(g)	+	bB(g)	→	2C(g)
반응 전(g)	8w		56w		
반응(g)	-8w		-14w		+22w
반응 후(g)	0		42w		22w

B(g) 56w g을 넣었을 때 반응 후 전체 기체의 양은 32n mol이므로 B(g) 42w g의 양은 24n mol이다. B(g) 14w g의 양은 8n mol이므로 b=2이다.

$\frac{4w}{A\text{의 분자량}} : \frac{7w}{B\text{의 분자량}} = 1:2$ 이므로

$\frac{A\text{의 분자량}}{B\text{의 분자량}} = \frac{8}{7}$ 이다.

A(g) 24w g과 B(g) 21w g을 반응시키면 양적 관계는 다음과 같다.

	A(g)	+	2B(g)	→	2C(g)
반응 전(mol)	12n		12n		
반응(mol)	-6n		-12n		+12n
반응 후(mol)	6n		0		12n

$\frac{C\text{의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}} = \frac{2}{3}$ 이다.

20. [출제의도] 산 염기 반응 탐구 설계하기

(가)와 (다)는 염기성이므로 혼합 용액에 존재하는 음이온은 OH⁻, A⁻, B²⁻이다. (가)에서 OH⁻, A⁻, B²⁻의 양(mol)을 3n, 2n, 2n이라고 가정하면 혼합 용액에 들어 있는 이온의 양(mol)은 다음과 같다.

혼합 용액	(가)	(다)
Na ⁺	9n	6n
OH ⁻	3n	2.5n
H ⁺	0	0
A ⁻	2n	1.5n
B ²⁻	2n	n

이때 음이온 수의 비가 (가)에서 3:2:2, (다)에서 5:3:2를 만족하므로 NaOH(aq), HA(aq), H₂B(aq)의 몰 농도(M) 비는 3:1:2이다. (나)에서 음이온 수의 비가 1:1이므로 x=2y이고, 혼합 용액에 존재하는 모든 양이온의 몰 농도(M) 합이 (가):(나)=1:1이므로

$\frac{9n}{1000} = \frac{0.1xn + 0.4yn}{1000}$ 이다. 따라서 x=20이고, y=10이다.