

화학 I 정답

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

화학 I 해설

1. [출제의도] 원소, 분자, 화합물 이해하기

Ag과 O₃는 원소, Ag₂S과 SO₂은 화합물, O₂와 SO₂은 분자이다.

2. [출제의도] 탄소 동소체 이해하기

탄소 동소체인 다이아몬드의 결합각은 109.5°이고, 한 원자에 4개의 탄소 원자가 결합한다.

3. [출제의도] 산화수 규칙 적용하기

㉠~㉢에서 S의 산화수는 각각 -2, -2, +4, +6이다.

4. [출제의도] 루이스 전자점식 적용하기

(가)는 H₂O, (나)는 CO₂이므로 (가)의 쌍극자 모멘트는 0이 아니다. (나)의 분자 구조는 직선형이다. C₂A₄는 C₂H₄이고, 모든 원자가 동일 평면에 있다.

5. [출제의도] 물질에 포함된 산소 원자 몰수 문제 인식하기

처방된 아세트산 살리실산(C₉H₈O₄)의 몰수는 $\frac{0.36}{180} = 0.002$ 이므로, 산소 원자의 총 몰수는 $0.002 \times 4 = 0.008$ 이다.

6. [출제의도] 생명 현상과 관련된 물질 분석하기

(가)는 글라이신, (나)는 구아닌, (다)는 디옥시리보스이다. (나)는 -NH₂를 가지므로 브린스테드-로우리 염기로 작용한다.

7. [출제의도] 헬륨 원자의 생성 과정 결론 도출하기

㉠은 중수소 원자핵(³H⁺), ㉡은 중성자(¹n), ㉢은 헬륨 원자핵(⁴He²⁺)이다. ㉠은 중성자수 = 양성자수 = 1이다. ³He과 ㉡의 질량수는 같다.

8. [출제의도] 바닥 상태 전자 배치의 원리 적용하기

전자 배치는 A: 1s²2s²2p⁶3s², B: 1s²2s²2p⁴, C: 1s²2s²2p⁶3s²3p³이다. B는 16족 원소이고, C는 3주기 원소이다. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 같은 주기에서 원자 번호가 큰 C가 A보다 크다.

9. [출제의도] 양성자 수와 산화수를 통해 분자 분석하기

(다)는 양성자 수의 합이 18이고 O의 산화수가 -1이므로 H₂O₂이다. (가)는 OF₂이고, (나)는 O₂이다. 분자당 산소 원자 수는 (가)는 1개, (다)는 2개이다.

10. [출제의도] 수소 원자와 전자쌍 수를 이용하여 도출한 탄소 화합물의 개념 적용하기

(가)는 HCN, (나)는 HCHO, (다)는 CH₃F이다. (다)의 비공유 전자쌍 수는 3이다. (가)의 구조식은 H-C≡N이다. (나)의 분자 구조는 평면 삼각형이다.

11. [출제의도] 화학 결합의 특성 이해하기

ABC는 NaCN으로 A-C는 각각 Na, C, N이

다. NaCN은 이온 결합 물질로 액체 상태에서 전기 전도성이 있다. C₂는 N₂로 공유 전자쌍 수는 3이다.

12. [출제의도] 전기 음성도에 따른 분자 구조 분석하기

(가)는 CO₂, (나)는 H₂O, (다)는 NH₃이다. 따라서 W~Z는 각각 C, O, N, H이다. 결합각은 H₂O < NH₃이다.

13. [출제의도] 성분 원소의 질량 분석하기

(가)는 실험식이 C₂H₄O이므로 1몰의 연소 반응식은 $C_{2n}H_{4n}O_n + \frac{5}{2}nO_2 \rightarrow 2nCO_2 + 2nH_2O$ 이다. 따라서 (나)의 연소 반응식은 C_xH_y+5nO₂ → xCO₂+ $\frac{y}{2}$ H₂O이다. 분자량이 50 이하이며 10n = 2x + $\frac{y}{2}$ 를 만족하는 n=1, x=3, y=8이므로 (가)와 (나)의 분자식은 각각 C₂H₄O, C₃H₈이다. (가)와 (나)의 분자량이 44이므로 1g씩 혼합하여 연소시키면 생성된 CO₂의 질량은 5g이고, 1g에 들어 있는 수소 원자 수는 (나)가 (가)의 2배이다.

14. [출제의도] 수소 원자의 선스펙트럼 자료 분석하기

a는 n=4 → n=3, b는 n=5 → n=4, c는 n=3 → n=1, d는 n=4 → n=1에 해당한다. a는 적외선에 해당한다. 각각의 파장에 해당하는 에너지는 $b:d = \frac{9}{25 \times 16} : \frac{15}{16}$ 이므로 b에 해당하는 에너지는 d의 $\frac{3}{125}$ 배이다. 파장과 에너지는 반비례 관계이므로 $\frac{1}{c} = \frac{1}{d} - \frac{1}{a}$ 이다.

15. [출제의도] 사슬 모양 탄화수소의 개념 적용하기

(가)는 알켄, (나)는 알카인, (다)는 알케인이다. (가)는 2중 결합의 수가 1이다. 탄소 수가 n일 때 (나)의 공유 전자쌍 수는 3n-1이다. (다)에서 c가 16이면 n=5인 C₅H₁₂이므로 구조 이성질체 수는 3이다.

16. [출제의도] 성분 원소 분석 문제 인식하기

(가)와 (나)는 각각 0.1몰의 기체가 들어있다. X는 AB이고, 분자 1개의 질량은 $\frac{15}{6}$ wg이므로 아보가드로수는 $\frac{12}{w}$ 이다. Y는 A₂B이므로 y=2.3이다. (가)와 (나)에 들어 있는 A의 몰수는 각각 0.1과 0.15이다.

17. [출제의도] 원소의 주기성 자료 분석하기

Be과 B에서 제2 이온화 에너지는 Be < B이나 제3 이온화 에너지는 B < Be이므로 2, 13족 원소는 포함되지 않는다. A~E는 15, 16, 17, 18, 1족이고, 원자 번호가 18이하이므로 N, O, F, Ne, Na이다. 제1 이온화 에너지는 E가 가장 크다. 이온 반지름은 원자 반지름을 E < C이다.

18. [출제의도] 중화 반응에서 자료 분석하기

(가)~(다)에서 각각의 이온의 종류와 수는 표와 같다.

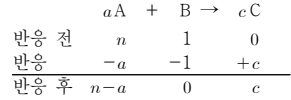
용액	(가)		(나)		(다)	
이온	Na ⁺	2N	Na ⁺	2N	Na ⁺	2N
	K ⁺	4N	K ⁺	3N	K ⁺	2N
	Cl ⁻	4N	Cl ⁻	6N	Cl ⁻	2N
	OH ⁻	2N	H ⁺	N	OH ⁻	2N

단위 부피당 이온 수는 HCl:NaOH:KOH=2:1:1이다.

19. [출제의도] 기체 반응의 양적 관계 적용하기

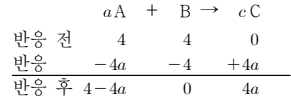
기체 A와 B가 반응했을 때, 반응 전과 후의 밀도 비($\frac{d_{\text{반응 후}}}{d_{\text{반응 전}}}$)는 몰수 비와 반비례한다.

B의 몰수가 1일 때, B가 모두 소모되면,

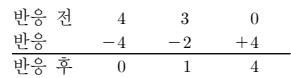


n=4이고, a=c이다.

B의 몰수가 4일 때, B가 모두 소모되면,



반응 전과 후의 밀도 비는 2이므로 B가 4몰 일 때는 A가 모두 소모된다. 따라서 a=2이다.

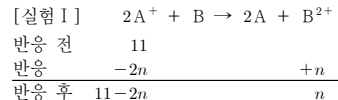


이므로 B가 3몰이면 밀도 비($\frac{d_{\text{반응 후}}}{d_{\text{반응 전}}}$)는 $\frac{7}{5}$ 이다.

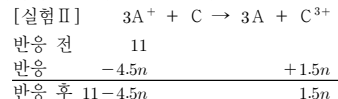
따라서 $\frac{n}{a} \times x = \frac{14}{5}$ 이다.

20. [출제의도] 산화 환원 반응의 양적 관계에 관한 탐구 수행하기

반응 후 양이온 몰수가 5와 9가 되기 위해, 모두 반응한 것은 넣어 준 금속이어야 한다. 실험 I과 II에서 넣어준 금속의 몰수 비는 2:3이고, 양이온 수 변화량 비는 1:3 또는 3:1이므로 B 이온과 C 이온의 산화수는 달라야 하며, 양이온 수가 감소하기 위해 +2나 +3이어야 한다. 따라서 가능한 경우는 다음과 같다.



따라서 반응 후 양이온 몰수는 11-n이다.



따라서 반응 후 양이온 몰수는 11-3n이다.

양이온 몰수는 실험 I이 9, II가 5이고, n=2이다.

실험	I	II
반응 후 양이온 몰수	A ⁺ 7 B ²⁺ 2	A ⁺ 2 C ³⁺ 3

실험 III은 양이온 몰수가 4이므로 모두 반응한 것은 A⁺이고, 이때 가능한 경우는 다음과 같다.

양이온 몰수	실험 III		반응 전	반응 후
	A ⁺	B ²⁺	11	-
	B ²⁺	C ³⁺	-	1
			-	3

반응 후 금속 B가 남아있으므로 C는 B보다 산화되기 쉽다.