

2017학년도 7월 고3 전국연합학력평가

정답 및 해설

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

과학탐구 영역

화학 I 해설

- [출제의도]** 원소, 분자, 화합물 이해하기
Ag과 O₂는 원소, Ag₂S과 SO₂은 화합물, O₂와 SO₂은 분자이다.
- [출제의도]** 탄소 동소체 이해하기
탄소 동소체인 다이아몬드의 결합각은 109.5°이고, 한 원자에 4개의 탄소 원자가 결합한다.
- [출제의도]** 산화수 규칙 적용하기
㉠~㉣에서 S의 산화수는 각각 -2, -2, +4, +6이다.
- [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.
- [출제의도]** 물질에 포함된 산소 원자 몰수 문제 인식하기
처방된 아세트알 살리실산(C₉H₈O₄)의 몰수는 $\frac{0.36}{180} = 0.002$ 이므로, 산소 원자의 총 몰수는 $0.002 \times 4 = 0.008$ 이다.
- [출제의도]** 생명 현상과 관련된 물질 분석하기
(가)는 글라이신, (나)는 구아닌, (다)는 디옥시리보스이다. (나)는 -NH₂를 가지므로 브린스테드-로우리 염기로 작용한다.
- [출제의도]** 헬륨 원자의 생성 과정 결론 도출하기
㉠은 중수소 원자핵(³H⁺), ㉡은 중성자(¹n), ㉢은 헬륨 원자핵(⁴He²⁺)이다. ㉠은 $\frac{\text{중성자수}}{\text{양성자수}} = 1$ 이다. ³He과 ㉢의 질량수는 같다.
- [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.
- [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.
- [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 구

조식은 H-C≡N이다. (나)의 분자 구조는 평면 삼각형이다.

- [출제의도]** 화학 결합의 특성 이해하기
ABC는 NaCN으로 A~C는 각각 Na, C, N이다. NaCN은 이온 결합 물질로 액체 상태에서 전기 전도성이 있다. C₂는 N₂로 공유 전자쌍 수는 3이다.
- [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.
- [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 $C_xH_y + 5nO_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$ 이다. 분자량이 50 이하이며 $10n = 2x + \frac{y}{2}$ 를 만족하는 $n=1, x=3, y=8$ 이므로 (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.
- [출제의도]** 수소 원자의 선스펙트럼 자료 분석하기
a는 $n=4 \rightarrow n=3$, b는 $n=5 \rightarrow n=4$, c는 $n=3 \rightarrow n=1$, d는 $n=4 \rightarrow n=1$ 에 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.
- [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 $3n-1$ 이다. (다)에서 c가 16이면 $n=5$ 인 C₅H₁₂이므로 구조 이성질체 수는 3이다.
- [출제의도]** 성분 원소 분석 문제 인식하기
(가)와 (나)는 각각 0.1몰의 기체가 들어있다. X는 AB이고, 분자 1개의 질량은 $\frac{15}{6}wg$ 이므로 아보가드로수는 $\frac{12}{w}$ 이다. Y는 A₂B이므로 $y=2.3$ 이다. (가)와 (나)에 들어 있는 A의 몰수는 각각 0.1과 0.15이다.
- [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. 제2 이온화 에너지는 E가 가장 크다. 제1 이온화 에너지는 E < C이다. 이온 반지름은 E < C이다.
- [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.

- [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,

$$aA + B \rightarrow cC$$

반응 전	n	1	0
반응	-a	-1	+c
반응 후	n-a	0	c

$n=4$ 이고, $a=c$ 이다.

B의 몰수가 4일 때, B가 모두 소모되면,

$$aA + B \rightarrow cC$$

반응 전	4	4	0
반응	-4a	-4	+4a
반응 후	4-4a	0	4a

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



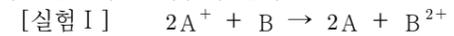
반응 전	4	3	0
반응	-4	-2	+4
반응 후	0	1	4

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.

- [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.



반응 전	11		
반응		-2n	+n
반응 후	11-2n		n

따라서 반응 후 양이온 몰수는 $11-n$ 이다.



반응 전	11		
반응		-4.5n	+1.5n
반응 후	11-4.5n		1.5n

따라서 반응 후 양이온 몰수는 $11-3n$ 이다.

양이온 몰수는 실험 I이 9, II가 5이고, $n=2$ 이다.

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

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

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

반응 후 금속 B가 남아있으므로 C는 B보다 산화되기 쉽다.