

2019학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

● 과학탐구 영역 ●

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 물질의 분류를 이해한다.
㉠인 CO는 2원자 분자이다. (나)에서 화합물은 Fe₂O₃, CO, CO₂ 3가지이고, a = 3, b = 2이다.
- [출제의도]** 탄소 동소체를 이해한다.
플러렌(C₆₀) 1몰에 포함된 C 원자의 몰수는 60이다.
- [출제의도]** 분자의 구조를 이해한다.
(가)는 H₂O, (나)는 CO₂이다.
- [출제의도]** 화학식량과 물을 이해한다.
(가), (나)는 실험식이 모두 CH₂O이므로 1g에 들어 있는 전체 원자 수는 같다.
- [출제의도]** 산화 환원 반응을 이해한다.
(가)에서 Cl₂는 환원되고 C는 산화되며, Ti의 산화수는 변하지 않는다. (나)에서 Mg은 환원제이다.
- [출제의도]** 원자의 전자 배치를 이해한다.
A ~ C의 전자 배치는 각각 1s²2s²2p³, 1s²2s²2p⁵, 1s²2s²2p⁶3s²3p¹이므로 전자가 들어 있는 오비탈 수는 각각 5, 5, 7이다.
- [출제의도]** 산 염기 정의를 이해한다.
BOH는 물에서 OH⁻을 내놓는다. HA는 물과 반응할 때 물 분자에 양성자(H⁺)를 준다.
- [출제의도]** 원자의 구성 입자를 이해한다.

원자 또는 이온	²³ ₁₁ Na	¹⁸ ₈ O ²⁻	³² ₁₆ X ²⁻
구성 입자 수	(가) 양성자 11 (나) 중성자 12 (다) 전자 11	8 10 10	16 16 18
- [출제의도]** 화학 결합을 이해한다.
ABC는 LiOH, DB는 MgO이다.
- [출제의도]** 원소의 주기성을 이해한다.
훈전자 수가 1인 Li, B, F 중 제1 이온화 에너지는 F이, 제2 이온화 에너지는 Li가 가장 크다.
- [출제의도]** 물과 아보가드로수를 이해한다.
A의 질량 비는 (가):(나) = 1:2이고, (가)의 전체 원자 수가 2N_A이므로 (가), (나)는 각각 1몰이다.
- [출제의도]** 생명 현상과 관련된 물질을 이해한다.
DNA 2중 나선 구조에서 티민은 아데닌과 수소 결합한다. 글라이신은 HCl(aq)과 반응할 때 비공유 전자쌍을 주는 루이스 염기로 작용한다.
- [출제의도]** 원소의 주기성을 이해한다.
이온 반지름이 B³⁺ > A²⁺이므로 A는 2주기 2족, B는 3주기 13족 원소이고, D⁻ > C²⁻이므로 C는 2주기 16족, D는 3주기 17족 원소이다.
- [출제의도]** 분자의 구조와 성질을 이해한다.

H₂O 분자는 평면 구조이다. N₂H₄에서 질소 원자 사이의 결합은 무극성 공유 결합이다.

- [출제의도]** 화합물의 조성을 이해한다.
(가)의 연소 생성물 CO₂, H₂O의 질량이 각각 44g, 18g이므로 (가) a g에 포함된 C, H의 질량은 각각 12g, 2g이고, 반응한 O₂의 질량은 48g이다. (가)의 실험식은 CH₂이고, w = 12이다. (나)의 연소 생성물 CO₂, H₂O의 질량이 (가)와 같으므로 (나) b g에 포함된 C, H의 질량도 (가)와 같다. 따라서 (나) b g에 포함된 O의 질량은 4w - 3w = 12g이다. (나)에서 몰수 비는 C:H:O = $\frac{12}{12} : \frac{2}{1} : \frac{12}{16} = 4:8:3$ 이다. C₄H₈O₃ b g을 연소시켰을 때 생성된 CO₂의 몰수가 1이므로 (나)의 분자량은 4b이다.
- [출제의도]** 수소 원자의 전자 전이를 이해한다.
n = 2 → n = 1의 전자 전이 (가)에서 방출하는 빛 에너지는 $\frac{3}{4}k$ 이다. 따라서 (나), (다)에서 방출하는 빛에너지는 각각 $\frac{3}{16}k$, $\frac{15}{16}k$ 이고, (나)는 n = 4 → n = 2, (다)는 n = 4 → n = 1의 전자 전이이다.
- [출제의도]** 화학 반응의 양적 관계를 파악한다.
(가)에서 반응 전 A, B의 몰수를 각각 n, n이라고 하면 반응에서 양적 관계는 다음과 같다.

$$aA + bB \rightarrow aC$$

반응 전(몰)	n	n	0
반응(몰)	-n	$-\frac{b}{a}n$	+n
반응 후(몰)	0	$(1-\frac{b}{a})n$	n

 몰수 비는 B:C = 1:2이므로 a = 2, b = 1이다.
(나)에서 반응 후 B, C의 질량을 각각 3w, 11w라고 하면 반응에서 양적 관계는 다음과 같다.

$$2A + B \rightarrow 2C$$

반응 전 질량	7w	7w	0
반응 질량	-7w	-4w	+11w
반응 후 질량	0	3w	11w

 반응 몰수 비는 A:B = 2:1이고, 반응 질량 비는 A:B = 7:4이므로 $\frac{B \text{의 분자량}}{A \text{의 분자량}} = \frac{4}{3.5} = \frac{8}{7}$ 이다.
- [출제의도]** 금속 이온과 금속의 반응을 이해한다.
과정 (나)에서 반응 후 B³⁺, C²⁺의 몰수는 각각 N, 0.5N이다. (다)에서 B와 C는 모두 반응하므로 반응 후 B³⁺, C²⁺, A^{a+}의 몰수는 각각 N, N, 1.5N이다. 반응 전 A^{a+}(aq)의 부피는 (다)가 (나)의 2배이고, 반응 전과 후 양이온 전하의 총합은 일정해야 하므로 a = 2이다. 따라서 (나), (다)에서 생성된 A(s)의 몰수는 각각 2N, 2.5N이다.
- [출제의도]** 탄화수소의 구조를 이해한다.
(가)~(라)는 탄소 수가 4 이하이므로 n = 4, a = 3, b = 4이다. 따라서 (가)~(라)는 각각 CHCCH₃, CH₂CHCH₃, CH₂CHCH₂CH₃, CH(CH₃)₃이다.
- [출제의도]** 중화 반응의 양적 관계를 이해한다.
(가), (나)에서 전체 이온 수가 각각 12N, 12N이므로 혼합 전 용액 속의 이온 수와 단위 부피당 Cl⁻(X)과 Na⁺(Y) 수는 다음과 같다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 이온 수				단위 부피당 이온 수	
	HCl(aq)	NaOH(aq)	NaOH(aq)	OH ⁻	Cl ⁻	Na ⁺
(가)	6N	6N	4N	4N	$\frac{6N}{80}$	$\frac{4N}{80}$
(나)	3N	3N	6N	6N	$\frac{3N}{80}$	$\frac{6N}{80}$
(다)	3N	3N	N	N	$\frac{3N}{30}$	$\frac{N}{30}$

[오답풀이] ㄱ. (다)의 전체 이온 수 a = 6N이다.
ㄷ. ㉠:㉡ = $\frac{3N}{80} : \frac{N}{30} = 9:8$ 이다.