

# 2014학년도 10월 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

### 해설

- [출제의도] 인류 문명에 기여한 물질을 이해한다.**  
 c. N<sub>2</sub>와 H<sub>2</sub>가 반응하여 NH<sub>3</sub>를 생성하는 반응의 화학 반응식은 N<sub>2</sub> + 3H<sub>2</sub> → 2NH<sub>3</sub>이다.  
**[오답풀이]** ㄱ. (가)에서 코크스(C)는 CO를 거쳐 CO<sub>2</sub>로 산화된다. ㄴ. (나)에서 화합물은 NH<sub>3</sub>이다.
- [출제의도] 탄소 동소체의 성질을 이해한다.**  
 ⑤ 풀러렌은 탄소 원자 60개로 이루어진 분자이다.  
**[오답풀이]** ②, ④ 풀러렌(C<sub>60</sub>)과 그래핀(C)에서 각 탄소 원자는 3개의 탄소 원자와 공유 결합한다. ③ 그래핀은 전기 전도성이 있다.
- [출제의도] 아보가드로 법칙을 이해한다.**  
 ㄱ. H<sub>2</sub> 1g은 0.5몰이다. ㄴ. XO<sub>3</sub> 0.5몰이 40g이므로 XO<sub>3</sub>의 분자량은 80이고, X의 원자량은 32이다.  
**[오답풀이]** ㄴ. O<sub>2</sub>는 0.25몰이므로 질량은 8g이다.
- [출제의도] 원자의 구성 입자의 성질을 이해한다.**  
 A는 양성자, B는 중성자, C는 전자이다.  
 ㄴ. 양성자와 전자 사이에는 전기적 인력이 작용한다.  
 ㄷ. (나)가 (가)보다 질량수가 커서 원자량이 크다.
- [출제의도] 원소 분석 실험의 원리를 이해한다.**  
 ㄴ. X와 Z의 실험식은 CH<sub>2</sub>로 같다. ㄷ. Y에 포함된 C의 질량은  $44 \times \frac{12}{44} = 12(\text{mg})$ 이고, H의 질량은  $27 \times \frac{2}{18} = 3(\text{mg})$ 이다.  
**[오답풀이]** ㄱ. X에 포함된 C의 질량은 12mg이고, H의 질량은 2mg이다.
- [출제의도] 원자의 몰수비로부터 화학식과 원자량을 파악한다.**  
 ㄴ. (가), (나)의 분자식이 각각 XY, XY<sub>2</sub>이므로 X, Y의 원자량은 각각 14, 16이다. ㄷ. 1g에 포함된 원자 수의 비는 (가):(나) =  $\frac{2}{30} : \frac{3}{46}$ 이다.
- [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.**  
 (가)는 HCHO, (나)는 NH<sub>3</sub>, (다)는 BF<sub>3</sub>이다.  
 ㄴ. BF<sub>3</sub>는 평면 삼각형 구조이다.  
**[오답풀이]** ㄱ. HCHO는 극성 분자이다. ㄷ. 결합각은 NH<sub>3</sub>가 107°, BF<sub>3</sub>가 120°이다.
- [출제의도] 루이스 전자점식을 이해한다.**  
 X, Y, Z는 각각 F, O, C이다. (가)는 OF<sub>2</sub>이고, (나)는 CO<sub>2</sub>이다.  
**[오답풀이]** ㄱ. OF<sub>2</sub>는 굽은형 구조이므로 극성 분자이다.
- [출제의도] 보어의 수소 원자 모형을 이해한다.**  
 ㄱ. (가)는  $\frac{3}{4}A (= A - \frac{1}{4}A)$ 의 에너지를 방출하므로  $n = 2 \rightarrow n = 1$ 의 전자 전이이다. ㄴ. 빛의 파장과

에너지는 반비례한다.

- [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.**  
 ㄱ. 화학 반응식에서 반응물과 생성물의 원자의 종류와 개수가 같아야 하므로 A는 Cl<sub>2</sub>이다.  
**[오답풀이]** ㄴ. Mn의 산화수는 MnO<sub>2</sub>에서 +4이고 MnCl<sub>2</sub>에서 +2이다. ㄷ. (나)에서의 화학 반응식은 Cl<sub>2</sub> + 2Br<sup>-</sup> → 2Cl<sup>-</sup> + Br<sub>2</sub>이므로 Cl<sub>2</sub>는 산화제이다.
- [출제의도] 오비탈 전자 배치를 이해한다.**  
 A, B, C의 전자 배치는 각각 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>4</sup>, 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>5</sup>, 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>이다.  
 ㄷ. B<sup>-</sup>이 C<sup>2+</sup>보다 핵전하량이 작아 반지름이 크다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 전자껍질 수는 C가 A보다 많다.
- [출제의도] 화학 결합의 차이점을 이해한다.**  
 ㄴ. 이온 결합 물질은 액체 상태에서 전류가 흐른다.  
**[오답풀이]** ㄱ. A, B는 각각 Li, H이다.
- [출제의도] 이온화 에너지의 주기성을 이해한다.**  
 ㄴ. 1족 원소는  $\frac{\text{제2 이온화 에너지}}{\text{제1 이온화 에너지}}$ 가 크다.  
**[오답풀이]** ㄱ. A는 B보다 제1 이온화 에너지가 작으므로 3주기 원소이다. ㄷ. B는 2주기 1족, D는 2주기 17족 원소이므로 이온의 전자 배치가 다르다.
- [출제의도] 산과 염기의 정의를 이해한다.**  
 ㄷ. BF<sub>3</sub>는 비공유 전자쌍을 받으므로 루이스 산이다.  
**[오답풀이]** ㄴ. H<sub>2</sub>O은 NH<sub>3</sub>에게 양성자(H<sup>+</sup>)를 주므로 브뢴스테드-로우리 산이다.
- [출제의도] 탄화수소의 성질을 이해한다.**  
 (가)는 CH<sub>4</sub>, (나)는 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, (다)는 C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>이다.  
 ㄱ. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>은 탄소 원자 간에 3중 결합을 한다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 탄소 원자 4개가 수소 원자 10개와 결합하고 있으므로 사슬 모양 탄화수소이다.
- [출제의도] DNA의 구조를 이해한다.**  
 ㄴ. 탄소 원자 사이의 2중 결합 때문에 (가)에서 6개의 원자는 같은 평면에 존재한다.
- [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계를 파악한다.**  
 ㄱ. 반응한 물질의 질량과 생성된 물질의 질량은 같으므로 A의 질량은 22 + 18 - 32 = 8(g)이다. ㄴ. 분자량의 비는  $A : B = \frac{8}{1} : \frac{32}{2} = 1 : 2$ 이다. ㄷ. 반응 전 기체 분자 수의 비는 (가):(나) = 2 : 3이고 반응이 일어나도 전체 기체 분자 수는 변하지 않으므로 반응 후 기체 분자 수의 비도 (가):(나) = 2 : 3이다.
- [출제의도] 산 염기 반응의 양적 관계를 파악한다.**  
 A는 Cl<sup>-</sup>, B는 Na<sup>+</sup>, C는 OH<sup>-</sup>, D는 H<sup>+</sup>이다.  
 ㄷ. 수용액에서 이온의 전하량의 총합은 0이므로 (가)에서 A의 수 = n<sub>1</sub> - n<sub>2</sub>이고, (나)에서 A의 수 = n<sub>3</sub> + n<sub>4</sub>이다. 따라서 n<sub>1</sub> - n<sub>3</sub> = n<sub>2</sub> + n<sub>4</sub>이다.
- [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.**  
 A와 B의 이온은 양이온이고, C와 D의 이온은 음이온이다. A와 B는 3주기 금속 원소이고, C와 D는 2주기 비금속 원소이다.  
**[오답풀이]** ㄷ. 전기 음성도는 D가 C보다 크므로 원자가 전자 수는 D가 C보다 많다.
- [출제의도] 산화 환원 반응의 양적 관계를 파악한다.**  
 (나)에서 2가지 양이온만 존재하므로 A<sup>3+</sup>과 B<sup>+</sup> 중 1가지는 모두 반응하였음을 알 수 있다. 양이온 수의 비율을 고려하면 (가)~(다)에서 각 양이온 수는 다음과 같다.

용액	(가)	(나)	(다)
C <sup>2+</sup> 의 몰수(몰)	0	0.03	0.06
A <sup>3+</sup> 의 몰수(몰)	0.06	0.06	0.04
B <sup>+</sup> 의 몰수(몰)	0.06	0	0

ㄱ. B<sup>+</sup>이 먼저 반응하므로 A<sup>3+</sup>보다 환원되기 쉽다.