

# 2016학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

## • 과학탐구 영역 •

### 화학 I 정답

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

### 해설

- [출제의도]** 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.  
반응한  $N_2$ 와 생성된  $NH_3$ 의 질량 비는 14:17이고, 반응이 일어나면 전체 기체 분자 수는 감소한다.
- [출제의도]** 이온의 구성 입자 수를 구한다.  
ㄱ. 3가지 이온의 전자 수  $x$ 는 10이다. ㄴ.  $B^{m+}$ 의 중성자 수는 12,  $C^{n+}$ 의 질량수는 24이다.
- [출제의도]** 물질을 원소와 화합물로 분류한다.  
화합물은  $H_2O$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ 이다.
- [출제의도]** 분자의 구조를 이해한다.  
 $H_2X$ ,  $YH_3$ ,  $ZH_4$ 는 각각  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$ 이고, 전기 음성도는  $X(O) > Y(N) > Z(C)$ 이므로 (가)~(다)는 각각  $ZH_4$ ,  $YH_3$ ,  $H_2X$ 이다.
- [출제의도]** 산화수를 구한다.  
ㄱ. 반응 전과 후 원자의 종류와 수가 같아야 하므로  $x$ 는 2이다. ㄴ.  $Mn$ 의 산화수는  $MnO_4^-$ 에서 +7,  $Mn^{2+}$ 에서 +2이다. ㄷ. (나)에서  $H_2O_2$ 는  $H_2O$ 로 환원된다.
- [출제의도]** 아보가드로 법칙을 이해한다.  
ㄴ. 같은 온도, 압력에서 같은 부피의 기체의 질량 비는 분자량 비와 같다. 분자량 비는  $AB:AB_2 = 15:23$ 이므로 원자량 비는  $A:B = 7:8$ 이다. ㄷ. 1g에 들어 있는 원자 수 비는 (가):(나) =  $\frac{2}{15} : \frac{3}{23}$ 이다.
- [출제의도]** 인산과 아미노산의 성질을 이해한다.  
ㄱ. 인산에서 P의 공유 전자쌍이 5개이고, 전기 음성도는  $O > P$ 이므로 P의 산화수는 +5이다. ㄷ.  $HCl(aq)$ 에서 글라이신의  $-NH_2$ 는  $H^+$ 를 얻어  $-NH_3^+$ 이 되므로 브뢴스테드-로우리 염기로 작용한다.  
[오답풀이] ㄴ. DNA에서 인산은 당과 결합한다.
- [출제의도]** 분자의 구조와 성질을 이해한다.  
 $AB_2$ 는 공유 전자쌍이 4개인  $CO_2$ 이고,  $BC_2$ 는 공유 전자쌍이 2개인  $OF_2$ 이다.
- [출제의도]** 산과 염기의 정의를 이해한다.  
ㄱ. X는  $HCl$ , Y는  $NaOH$ 이다. (가)에서  $NH_3$ 는 비공유 전자쌍을 X에게 제공하므로 루이스 염기이다. ㄴ. X는 물에서  $H^+$ 을 내놓는 아레니우스 산이다.  
[오답풀이] ㄷ. (다)에서는 산화수가 변하지 않는다.
- [출제의도]** 수소 원자에서 전자 전이를 이해한다.  
ㄱ.  $b$ 는 발머 계열 중 방출하는 빛에너지가 가장 작은 전자 전이이므로  $b$ 에서 방출하는 빛의 파장은 656 nm이다. ㄷ. 빛에너지 비는  $a:c = \frac{3}{4} : \frac{3}{16}$ 이다.  
[오답풀이] ㄴ.  $d$ 에서 방출하는 빛은 적외선이다.

- [출제의도]** 탄화수소의 구조를 이해한다.  
ㄴ. (가)~(다)는 각각  $C_2H_4$ ,  $CH_4$ ,  $C_3H_6$ 이고, (다)는 고리 모양 탄화수소인 사이클로프로페인이다.  
[오답풀이] ㄷ. 실험식이 같은 (가)와 (다)는 1g을 완전 연소시켰을 때 생성되는  $H_2O$ 의 물수가 같다.

- [출제의도]** 오비탈의 전자 배치를 이해한다.

원자	N	O	F
원자가 전자 수	5	6	7
전자가 들어 있는 오비탈 수	5	5	5

- [출제의도]** 이온 결합과 공유 결합을 이해한다.  
A, B, C는 각각 Na, O, H이다. 이온 반지름은  $B^{2-}(O^{2-})$ 이  $A^+(Na^+)$ 보다 크다.
- [출제의도]** 분자의 구조와 성질을 이해한다.  
ㄴ.  $C_2H_2$ ,  $HCN$ ,  $CH_2O$ 는 평면 구조이다.  
[오답풀이] ㄱ. ㉠에 해당되는 분자는  $C_2H_2$ ,  $HCN$ ,  $CH_2O$ 이고, ㉡에 해당되는 분자는  $C_2H_2$ ,  $CF_4$ 이다.
- [출제의도]** 순차적 이온화 에너지를 이해한다.  
A는 3주기 13족, B는 3주기 2족, C는 2주기 13족 원소이다.
- [출제의도]** 원소 분석 실험으로 화학식을 구한다.  
X는 실험식과 분자식이 같은  $C_3H_8$ 이다. Y를 구성하는 C와 H의 질량 비는 6:1이므로 C와 H의 원자 수 비는 1:2이다. X와 Y의 분자량이 같고, X의 분자량이 44이므로 Y는 분자식이  $C_2H_4O$ 이다.

- [출제의도]** 화학 반응의 양적 관계를 파악한다.  
ㄱ. I ~ III에서 반응에 의해 감소한 기체의 부피가 같으므로 생성된 C의 질량은 모두 같다. II, III에서의 반응 전 전체 기체의 부피가 I에서보다 크므로 ㉠  $> 7w$ , ㉡  $> 4w$ 이다. 따라서 A와 B의 반응 질량 비는 7:4이다. I에서 전체 기체의 부피 비는 반응 전:반응 후 = 3:2이므로 반응물의 반응 계수의 합과 생성물의 반응 계수의 비는 3:2이다.  $a+b=3$ 이고, 분자량은 B가 A보다 크므로  $a=2$ ,  $b=1$ 이다.  
[오답풀이] ㄴ. ㄷ. 분자량 비는  $A:B:C = 7:8:11$ 이고, ㉠은  $10.5w$ , ㉡은  $12w$ 이다.

- [출제의도]** 산 염기 반응의 양적 관계를 파악한다.  
 $HCl(aq)$ 에  $KOH(aq)$ 을 넣었을 때 혼합 용액이 중성 또는 염기성이면  $|a-b|=0$ 이다. (가)와 (나)는  $|a-b| > 0$ 이므로 산성이다. (가)~(다)에 들어 있는 이온 수는 다음과 같다.

혼합 용액	이온 수				
	$H^+$	$Cl^-$	$K^+$	$Na^+$	$OH^-$
(가)	$2N$	$3N$	$N$	0	0
(나)	$N$	$3N$	$2N$	0	0
(다)	0	$3N$	$2N$	$2N$	$N$

- [출제의도]** 전자 배치로 원소의 주기성을 파악한다.  
A ~ C는 2, 3주기 원소이므로 전자가 들어 있는 오비탈 수는 A가 2, B가 8이다.  $s$  오비탈의 총 전자 수는 A가 4, C가 6이다. 전자 배치는 A가  $1s^2 2s^2$ , B가  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ , C가  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 이다.

- [출제의도]** 금속의 산화 환원 반응을 이해한다.  
 $A^{3+}(aq)$   $V$  mL에 들어 있는  $A^{3+}$  수를  $2aN$ 이라고 하면, 반응 전 (나)에 들어 있는  $A^{3+}$  수는  $4aN$ 이다. 생성된 A의 질량은 (가)가 (나)의 2배이므로 반응 후 (나)에 들어 있는  $A^{3+}$  수는  $3aN$ 이고,  $B^{n+}$  수는  $N$ 이다. 반응 후 (나)에 들어 있는 전체 양이온

수가  $3N$ 이므로  $3aN + N = 3N$ ,  $a = \frac{2}{3}N$ 이다. (가)에서 반응한  $A^{3+}$  수와 생성된  $B^{n+}$  수가 각각  $\frac{4}{3}N$ ,  $2N$ 이므로  $n=2$ 이다. 반응한 B의 질량은 (가)가 (나)의 2배이므로 (가)에서 남아 있는 B의 질량은  $x$  g이다.