

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. Mn의 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 클라이신의 $-NH_2$ 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 몰수가 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, ㄷ. ㉠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.