

2017학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

과학탐구 영역

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 원자의 구성 입자 수를 파악한다.
(가), (나)는 각각 $^{12}_6\text{C}$, $^{14}_6\text{C}$ 이다.
- [출제의도]** 탄소 동소체의 구조를 이해한다.
다이아몬드에서 C 원자는 4개의 C 원자와 공유 결합한다. 풀러렌(C_{60})의 분자량은 720이다.
- [출제의도]** 물질의 분류를 이해한다.
ㄴ. 2원자 분자는 CO , H_2 , O_2 이다. ㄷ. 화합물은 CO , H_2O , CO_2 , Fe_2O_3 이다.
- [출제의도]** 원자의 전자 배치를 이해한다.
ㄴ. 파울리 배타 원리에 따르면 1개의 오비탈에는 스핀 방향이 같은 전자가 존재할 수 없다.
- [출제의도]** 화학 결합을 이해한다.
 A_2B 는 Na_2O 으로 이온 결합 물질이다.
[오답풀이] ㄷ. B_2 는 O_2 로 공유 전자쌍 수는 2이다.
- [출제의도]** DNA의 구조를 이해한다.
(가), (나), (다)는 각각 인산, 당, 염기이다.
[오답풀이] ㄱ. 인산은 물에 녹아 H^+ 을 내놓는다.
- [출제의도]** 산화 환원 반응을 이해한다.
ㄴ. NH_3 와 HCN 에서 N의 산화수는 각각 -3이다.
[오답풀이] ㄱ. HCN 에서 C의 산화수는 +2이다.
ㄷ. (나)에서 H_2 는 C_2H_4 을 C_2H_6 으로 환원시킨다.
- [출제의도]** 산 염기 반응을 이해한다.
ㄱ, ㄴ. (가)에서 H_2O 은 F^- 에게 양성자(H^+)를 주며, (나)에서 NH_3 는 BF_3 에게 비공유 전자쌍을 준다. ㄷ. BF_3NH_3 에서 B 원자의 공유 전자쌍 수가 4이므로 결합각은 α 가 β 보다 크다.
- [출제의도]** 원소의 주기성을 이해한다.
 $\text{A} \sim \text{C}$ 는 각각 Na, F, O이다.
- [출제의도]** 원소 분석 실험으로 실험식을 구한다.
화합물 X 14.6 mg에 들어 있는 H, C의 질량은 각각 1.0 mg, 7.2 mg이므로 O의 질량은 6.4 mg이다. 따라서 원자 수 비는 $\text{C} : \text{H} : \text{O} = 3 : 5 : 2$ 이다.
- [출제의도]** 원소의 주기성을 이해한다.
ㄱ, ㄴ. 2, 3주기에서 $\frac{s}{p}$ 오비탈의 전자 수가 1인 원자는 O, Mg이다. Mg이 3주기 원소이므로 Y는 2주기 14족 원소인 C이다. C와 O의 홀전자 수는 각각 2이므로 Z는 O이다.
- [출제의도]** 수소 원자에서 전자 전이를 이해한다.
(가)는 $n=2 \rightarrow n=1$, (나)는 $n=4 \rightarrow n=2$, (다)는 $n=3 \rightarrow n=2$ 의 전자 전이이다.
[오답풀이] ㄱ. (가)에서 자외선을 방출한다. ㄴ. (나)에서 방출하는 빛의 파장은 486 nm이다.

13. **[출제의도]** 화학 반응에서 양적 관계를 파악한다.
실험 I에서 AB와 B_2 가 7:4의 질량 비로 반응함을 알 수 있다. 실험 II에서 B_2 가 모두 반응하고, 반응 후 AB와 AB_2 의 질량 비는 $x : y = 1 : 11$ 이다. AB와 B_2 의 반응 계수 비가 2:1이므로 분자량 비는 $\text{AB} : \text{B}_2 = 7 : 8$ 이고, 원자량 비는 $\text{A} : \text{B} = 3 : 4$ 이다.

14. **[출제의도]** 아보가드로 법칙을 이해한다.
ㄱ, ㄴ. 기체의 온도와 압력이 같으므로 기체의 분자 수 비는 부피 비와 같고, 부피가 같은 기체의 질량 비는 분자량 비와 같다. 따라서 분자량 비는 $\text{XY} : \text{XY}_2 : \text{ZY}_2 = 15 : 23 : 32$ 이므로 원자량 비는 $\text{X} : \text{Y} : \text{Z} = 7 : 8 : 16$ 이다. 분자량 비는 $\text{XY}_2 : \text{Y}_3 = 23 : 24$ 이므로 w 는 2.4이다. ㄷ. 1g에 들어 있는 Y 원자 수 비는 (가):(다) = $\frac{1}{15} : \frac{2}{32}$ 이다.

15. **[출제의도]** 원소의 주기성을 이해한다.
세 원소의 홀전자 수의 합이 8이 되려면 두 원소는 15족인 N, P이고, 나머지 한 원소는 14족 또는 16족이다. N과 P은 전자가 들어 있는 오비탈 수가 각각 5, 9이므로 나머지 한 원소는 3주기 16족인 S이다. 제1 이온화 에너지는 $\text{N} > \text{P} > \text{S}$ 이므로 A ~ C는 각각 N, P, S이다.

16. **[출제의도]** 분자의 구조와 극성을 이해한다.
(가)~(다)는 각각 CF_4 , COF_2 , OF_2 이고, X ~ Z는 각각 C, F, O이다. ㄴ. (나)와 (다)는 비공유 전자쌍 수가 각각 8이다. ㄷ. (가)는 무극성 분자이고, (다)는 극성 분자이다.
[오답풀이] ㄱ. (나)의 분자 모양은 평면 삼각형이다.

17. **[출제의도]** 화학 반응에서 양적 관계를 파악한다.
실험 I ~ III에서 반응 후 전체 기체의 몰수가 반응 전 전체 기체의 몰수보다 크므로, 이 반응은 기체의 몰수가 증가하는 반응이다. 반응에 의해 증가한 전체 기체의 몰수는 반응한 A와 B의 몰수에 비례한다. 따라서 실험 I ~ III에서 반응 결과는 표와 같다.

실험	증가한 몰수	반응 결과
I	1	A 1몰 모두 반응
II	1	B 5몰 모두 반응
III	2	A 2몰, B 10몰 모두 반응

따라서 반응 계수는 $a = 1$, $b = 5$, $c + d = 7$ 이다.

18. **[출제의도]** 중화 반응의 양적 관계를 파악한다.
(가)에서 양이온이 3가지이므로 H^+ , Na^+ , K^+ 이 존재한다. (나)에서 K^+ 수는 (가)에서의와 같고, (나)에서 Na^+ 수는 (가)에서의 6배이므로 (가)와 (나)에 들어 있는 이온 수는 표와 같다.

용액	이온 수				
	H^+	Na^+	K^+	OH^-	Cl^-
(가)	N	N	$2N$	0	$4N$
(나)	0	$6N$	$2N$	0	$8N$

따라서 생성된 물 분자 수는 (가):(나) = 3:8이다.

19. **[출제의도]** 탄화수소의 구조를 이해한다.
(가)~(다)는 1g을 연소시켰을 때 생성되는 CO_2 의 질량이 같으므로 실험식이 같고, 탄소 수가 각각 2, 3, 3 중 하나이다. H 원자 2개와 결합한 C 원자 수의 비교로, (가)~(다)는 각각 C_3H_6 (사이클로프로펜), C_2H_4 (에텐), C_3H_6 (프로펜)임을 알 수 있다.

20. **[출제의도]** 금속 이온과 금속의 반응을 이해한다.
반응 전후 전체 이온의 전하량 합은 같아야 한다. (가)에서 A^+ 이 1.5몰이므로 (나)에서 A^+ 과 B^{3+} 의