

2018학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

과학탐구 영역

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도] DNA의 구조를 이해한다.**
DNA 2중 나선 구조에서 상보적으로 수소 결합하는 염기 (가)와 (나)의 수는 같다.
- [출제의도] 탄소 동소체를 이해한다.**
③, ④은 각각 풀러렌(C₆₀), 메테인(CH₄)이므로 1g에 포함된 원자 수는 각각 $\frac{1}{12}$ 몰, $\frac{5}{16}$ 몰이다.
- [출제의도] 화학 반응식을 이해한다.**
(가)~(다)는 각각 O₂, H₂O₂, HCHO이다.
- [출제의도] 원자의 구성 입자를 이해한다.**
(가)~(다)는 각각 ³He, ³H, ²H이다.
- [출제의도] 분자의 구조를 이해한다.**
(가)~(다)는 각각 HCHO, NH₃, HCN이다.
[오답풀이] ㄴ. HCHO, NH₃에서 공유 전자쌍 수는 각각 4, 3이고, 비공유 전자쌍 수는 각각 2, 1이다.
- [출제의도] 원소의 주기율을 이해한다.**
X, Y는 각각 O, Na이다.
- [출제의도] 분자의 구조와 극성을 이해한다.**
(가)~(다)는 각각 Li₂O, OF₂, CF₄이다.
[오답풀이] ㄷ. Li₂O, OF₂에서 O의 산화수는 각각 -2, +2이다.
- [출제의도] 실험식을 구하는 방법을 이해한다.**
혼합 시료에 포함된 C, H의 질량은 각각 66 mg, 11 mg이고, 포도당 90 mg에 포함된 C, H의 질량은 각각 36 mg, 6 mg이다. 따라서 A 67 mg에 포함된 C, H, O의 질량은 각각 30 mg, 5 mg, 32 mg이고, 몰수 비는 C:H:O=5:10:4이다.
- [출제의도] 화합물의 조성파 화학식을 이해한다.**
(가)~(다)의 분자식은 각각 A₂B, AB₂, AB이고, 원자량 비는 A:B=7:8이다. 따라서 총 원자 수 비는 (가):(나):(다) = $\frac{11}{22} \times 3 : \frac{23}{23} \times 3 : \frac{45}{15} \times 2$ 이다.
- [출제의도] 화학 결합을 이해한다.**
A~E는 각각 F, C, N, Mg, O이다. ㄴ. CO₂는 극성 공유 결합이 있는 무극성 분자이다.
- [출제의도] 수소 원자의 전자 전이를 이해한다.**
ㄱ. 가장 작은 빛 에너지 a를 방출하는 전자 전이는 n=4 → n=3이다.
[오답풀이] ㄷ. b+d는 n=3 → n=1에서 방출하는 빛 에너지와 같다.
- [출제의도] 산과 염기의 정의를 이해한다.**
HA를 물에 녹이면 HA + H₂O → A⁻ + H₃O⁺ 반응이 일어난다.
- [출제의도] 탄화수소의 구조를 이해한다.**

(가)~(다)는 각각 C₂H₄, C₃H₆, C₄H₁₀이다. C₃H₆에서 H 원자 2개와 결합한 C 원자 수는 1이다.

- [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.**
ㄱ. (가)에서 Na의 산화수는 0에서 +1로 증가한다.
[오답풀이] ㄴ. HClO에서 Cl의 산화수는 +1이다.
ㄷ. (다)에서 Cl₂는 환원되므로 산화제이다.

- [출제의도] 아보가드로 법칙을 이해한다.**
콧을 열기 전 (나)에 들어 있는 B의 몰수를 n이라고 하면, 콧을 열고 충분한 시간이 지났을 때 전체 기체의 부피가 7VL이므로 전체 몰수는 7n이다. 따라서 콧을 열기 전 (가)에 들어 있는 A, B의 몰수는 각각 2n, 4n이다.

- [출제의도] 원소의 주기성을 이해한다.**
Ne과 전자 배치가 같은 2, 3주기 원소의 이온 반지름은 원자 번호가 클수록 작다. 제1 이온화 에너지는 2족이 13족보다 크고, 15족이 16족보다 크다. 또한 A~D의 홀전자 수는 모두 다르므로 A~D는 각각 Al, Mg, O, N이다. A~D 중 제2 이온화 에너지가 가장 작은 원소는 Mg이다.

- [출제의도] 중화 반응의 양적 관계를 이해한다.**
(나) 과정 후 수용액이 산성이면, 각 과정 후 이온 수는 표와 같고, 이때 V₁ = V₂가 되어 모순이다.

과정	이온 수				
	H ⁺	Na ⁺	K ⁺	OH ⁻	Cl ⁻
(나)	N	N	0	0	2N
(다)	0	N	2N	N	2N
(라)	N	N	2N	0	4N

따라서 (나) 과정 후 수용액은 염기성이고, 각 과정 후 이온 수는 표와 같으므로 V₂ = 3V₁이다.

과정	이온 수				
	H ⁺	Na ⁺	K ⁺	OH ⁻	Cl ⁻
(나)	0	2N	0	N	N
(다)	0	2N	N	2N	N
(라)	N	2N	N	0	4N

- [출제의도] 화학 반응에서 양적 관계를 파악한다.**
(가)와 (나)의 부피 비가 3:2이므로 (나)에서 전체 몰수는 $\frac{4}{3}$ 이고, n = $\frac{2}{3}$, b = 3, c = 2이다. B x몰을 더 넣었을 때, A가 모두 반응한다면 C가 2몰이 되어 (다)의 부피가 3VL 이상이 되므로 모순이다. 따라서 B x몰이 모두 반응하며, 반응 후 A, C의 몰수는 각각 $\frac{2}{3} - \frac{1}{3}x$, $\frac{2}{3} + \frac{2}{3}x$ 가 된다. (다)에서 전체 기체의 부피가 2.5VL이므로 전체 기체의 몰수는 $\frac{5}{3}$ 이고, x = 1이다.

- [출제의도] 원자의 전자 배치를 이해한다.**
홀전자 수의 총합이 7인 세 원자의 홀전자 수는 각각 3, 3, 1 또는 3, 2, 2이므로 p 오비탈에 들어 있는 전자 수의 비가 3:1인 X, Y는 각각 N, B 또는 P, N이고, 전자가 들어 있는 p 오비탈 수 전자가 들어 있는 s 오비탈 수가 1인 Z는 C, Na 중 하나이다. 따라서 X~Z는 각각 P, N, Na이다.

- [출제의도] 금속 이온과 금속의 반응을 이해한다.**
(다) 과정 후 C(s)가 남았으므로 (다)에서 A²⁺만 모두 반응함을 알 수 있다. (다)에서 전체 양이온 수가 2몰 증가하였으므로 Cⁿ⁺은 C⁺이며, 각 과정 후 양이온의 종류와 몰수는 표와 같고, x > 4이다.

양이온의 종류	(나)		(다)	
	A ²⁺	B ^{m+}	B ^{m+}	C ⁺
양이온의 몰수	2	2	2	4

(가)에서 A²⁺의 몰수가 4보다 크고 (나) 과정 후 전체 양이온 몰수가 4이므로 B^{m+}은 B³⁺이다. 따라서 x = 5이다.