

2017학년도 6월 고1 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 탐구 영역 •

화학 정답

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

해 설

1. [출제의도] 증발 현상 이해하기

액체의 표면에서 기화되는 현상은 증발이다. 이를 설명할 수 있는 대표적인 예로는 염전에서 소금을 얻는 과정이 있다.

[오답풀이] ① 밀도 차이 ③ 표면장력 ④, ⑤ 기체 분자의 운동으로 설명하는 것이 적절하다.

2. [출제의도] 산화 환원 반응 이해하기

금속의 부식, 표백 등은 대표적인 산화 환원 반응이다. 생선회에 레몬즙을 뿌려 비린내를 제거하는 것은 중화 반응의 예이다.

3. [출제의도] 혼합물의 분리법 이해하기

ㄱ. 밀도 차이를 이용하여 서로 섞이지 않는 액체 혼합물을 분리하는 분별 깔때기 장치. ㄴ. 끓는점 차이를 이용하여 잘 섞이는 액체 혼합물을 분리하는 분별 증류 장치. ㄷ. 거름 장치. ㄹ. 크로마토그래피 장치이다. 물과 식용유는 서로 섞이지 않으므로 장치 ㄱ으로, 물과 에탄올은 잘 섞이고 끓는점 차이가 나므로 장치 ㄴ을 사용하여 분리할 수 있다.

4. [출제의도] 상태 변화 이해하기

ㄱ. 드라이아이스의 크기가 작아지는 것은 고체 이산화탄소(CO₂)가 기체 상태로 변하는 것이므로 승화에 해당한다.

[오답풀이] ㄴ. 상태 변화는 분자의 배열 및 분자간 거리가 변하고, 분자의 크기는 변하지 않는다. ㄷ. ㉠은 열에너지를 흡수하는 상태 변화, ㉡은 열에너지를 방출하는 상태 변화이다.

5. [출제의도] 원자와 이온의 구성 입자 수 비교하기

원자에서 양성자 수와 전자 수는 같으므로 $a = 3$, 원자가 이온이 될 때 양성자 수는 변하지 않으므로 $b = 3$, F이 전자 1개를 얻어 F⁻이 되므로 $c = 10$ 이다. 따라서 $a + b + c = 16$ 이다.

6. [출제의도] 원자의 생성 과정 이해하기

ㄱ. 원자에서 양성자 수와 전자 수는 같으므로 ㉠은 양성자이고, ㉡과 전자(㉢) 사이에는 전기적 인력이 작용한다.

[오답풀이] ㄴ. B와 C의 양성자 수는 각각 2, 1로 다르므로 동위 원소의 원자핵이 아니다. ㄷ. 입자의 생성 시기는 A가 가장 늦다.

7. [출제의도] 여러 가지 화학 반응 이해하기

X는 푸른색 리트머스 종이를 붉게 변화시켰으므로 산이고, 은 이온(Ag⁺)과 바륨 이온(Ba²⁺) 모두 양금을 생성할 수 있는 음이온인 SO₄²⁻을 포함하고 있으며, 불꽃색이 나타나지 않으므로 X로 가장 적절한 것은 황산(H₂SO₄)이다.

구분	리트머스	AgNO ₃	BaCl ₂	불꽃색
HCl	붉은색	○(AgCl)	×	×
H ₂ SO ₄	붉은색	○(Ag ₂ SO ₄)	○(BaSO ₄)	×
CH ₃ COONa	·	×	×	노란색
HNO ₃	붉은색	×	×	×
KOH	푸른색	×	×	보라색

8. [출제의도] 분자의 성질 이해하기

(가)는 메테인(CH₄), (나)는 물(H₂O), (다)는 이산화탄소(CO₂)이다.

ㄱ. (가)와 (다)는 분자의 구조가 대칭이므로 무극성이고, (나)는 굽은형으로 극성이다. ㄴ. $t^{\circ}\text{C}$ 에서 액체 상태로 존재하는 (나)가 기체 상태로 존재하는 (가)보다 끓는점이 높다. ㄷ. 분자량이 (가)가 (다)보다 작으므로 같은 온도에서 분자의 평균 운동 속력은 (가)가 (다)보다 크다.

9. [출제의도] 생명 속 화학 반응 이해하기

ㄱ. ㉠은 포도당(C₆H₁₂O₆)이므로 원자 수 비는 C : H

: O = 1 : 2 : 1이다. ㄴ. ㉡은 $\begin{array}{c} \text{H} & \text{O} & \text{H} & \text{O} \\ | & || & | & || \\ \text{H}-\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ | & & | & \\ \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & \end{array}$ 이

므로 펩타이드 결합($\begin{array}{c} \text{O} & \text{H} \\ || & | \\ -\text{C}- & \text{N}- \end{array}$)이 있다. ㄷ. 분자당 C 원자 수는 ㉠과 ㉡ 모두 6으로 같다.

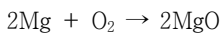
10. [출제의도] 주기율표 이해하기

X는 산소(O), Y는 나트륨(Na), Z는 염소(Cl)이다.

ㄱ. 지각에 가장 많이 존재하는 원소는 산소이다. ㄴ. O²⁻과 Na⁺의 전자 수는 10으로 같다. ㄷ. Cl는 17족 원소이므로 가장 바깥 전자 껍질에 7개의 전자를 가진다.

11. [출제의도] 일정 성분비 법칙 확인하기

마그네슘과 산소의 화학 반응식은 다음과 같다.



ㄴ. 마그네슘 3g이 반응하여 산화물 5g을 형성하였으므로 산화물에서 질량비는 Mg : O = 3 : (5 - 3) = 3 : 2이다. ㄷ. 실험 결과에서 산화물을 구성하는 마그네슘과 산소의 질량비가 3 : 2로 일정하게 나타나므로 주어진 가설은 ㉠으로 적절하다.

[오답풀이] ㄱ. 생성된 산화물의 최대 질량이 5g이므로 넣어 준 산소의 질량 $w = 2$ 이다.

12. [출제의도] 물리 변화와 화학 변화 구분하기

(가)와 (라)는 물질이 산소와 반응하는 산화 환원 반응이므로 화학 변화이다. (나)는 용해 현상, (다)는 상태 변화에 해당하는 물리 변화이다.

13. [출제의도] 공유 결합 형성 과정 이해하기

(가)는 암모니아(NH₃)이고, (나)는 이산화탄소(CO₂)이다. 옥텟 규칙은 원자들이 가장 바깥 전자 껍질에 8개의 전자를 채워 안정한 전자 배치를 가지려는 경향을 말한다.

ㄱ. (가)에서 질소(N)는 3개의 수소(H) 원자와 공유 결합을 형성하여 옥텟 규칙을 만족한다. ㄴ. (나)에서 탄소(C)의 최외각 전자 4개는 산소(O) 원자 2개와 모두 공유 결합을 하고 있다.

[오답풀이] ㄷ. (가)는 공유 전자쌍 수 3, 비공유 전자쌍 수 1이고, (나)는 공유 전자쌍 수 4, 비공유 전자쌍 수 4이므로 $\frac{\text{공유 전자쌍 수}}{\text{비공유 전자쌍 수}}$ 는 (가)가 (나)보다 크다.

14. [출제의도] 반응 속도의 원리 추론하기

성간에는 수소 원자가 질소 원자보다 많이 존재하므로 질소 원자간 충돌 횟수보다 질소 원자와 수소 원자간 충돌 횟수가 많기 때문에 암모니아(NH₃) 분자가 질소(N₂) 분자보다 많이 존재한다.

ㄷ. 산소의 농도가 증가할수록(충돌 횟수가 많아질수록) 반응 속도가 빨라지므로 꺼져 가는 성냥불이 다시 타오른다.

[오답풀이] ㄱ. 냉장고에서는 온도가 낮으므로 음식물의 부패 반응이 느리게 진행된다. ㄴ. 상처 부위에 있는 촉매 물질이 과산화 수소의 분해 반응을 빠르게 한다.

15. [출제의도] 물질을 구성하는 입자 분류하기

물질의 성질을 가지는 가장 작은 입자는 분자이다. 4가지 입자 중에서 H만 원자이므로 물질의 성질을 가지지 않는다. 그러므로 (가)에는 ㄴ이 적절하며, 남은 O₂, H₂O, HCN 중에서 HCN만 원소의 가짓수와 원자 수가 같으므로 (나)에는 ㄷ이 적절하다. 남은 입자 중에서 O₂는 원소, H₂O는 화합물이다. H₂O은 H₂, O₂로 분해되고, O₂는 더 이상 분해되지 않으므로 (다)에는 ㄱ이 적절하다.

16. [출제의도] 질량 보존 법칙 적용하기

탄산 칼슘과 염산의 화학 반응에서 이산화탄소 기체가 발생하므로 플라스크 속 용액의 질량은 줄어든다. 화학 반응 전과 후의 질량은 보존되어야 하므로 발생한 이산화탄소의 질량은 반응 전 질량($w_1 + w_2$)과 반응 후 질량(w_3)의 차이이다.

17. [출제의도] 온도와 기체 부피와의 관계 이해하기

ㄱ. 일정한 압력에서 온도가 증가하면 기체의 부피가 커지므로 분자간 평균 거리는 (가)가 (나)보다 크다.

[오답풀이] ㄴ. 밀도는 온도가 낮아져 부피가 감소한 (나)가 (가)보다 크다. ㄷ. (나)에서 플라스크 안과 바깥의 수면의 높이가 일치하므로 플라스크 속 기체의 압력은 대기압과 같다. 따라서 기체의 압력은 (가)와 (나)가 같다.

18. [출제의도] 화학 반응식 이해하기

화학 반응식은 (가) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$, (나) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ 이다. 온도와 압력이 일정할 때 화학 반응식에서 계수비는 반응하는 기체의 부피비와 같다.

ㄷ. 반응하는 부피비는 (가)에서 N₂ : H₂ = 1 : 3, (나)에서 Cl₂ : H₂ = 1 : 1이므로, N₂, Cl₂ 1L와 각각 반응하는 H₂의 부피비는 (가) : (나) = 3 : 1이다.

[오답풀이] ㄱ. A는 H₂와 생성물의 부피비가 3 : 2이므로 반응 (나)에 해당한다. ㄴ. 반응 후 전체 기체의 부피는 8L이다.

	3H ₂	+	N ₂	→	2NH ₃
반응 전	6 L		6 L		
반응 후	-6 L		-2 L		+4 L
	0		4 L		4 L

19. [출제의도] 용해도 차이를 이용한 혼합물 분리하기

ㄱ. 60℃에서 고체 A와 B의 용해도(g/물 100 g)가 각각 25보다 크므로 A 25 g과 B 25 g은 모두 녹는다. ㄴ. 0℃에서 A와 B의 용해도가 각각 13.3, 35.7이므로 B는 모두 녹아 있고 A는 13.3 g만 녹을 수 있으므로 11.7 g(= 25 g - 13.3 g)의 A가 석출된다. ㄷ. 60℃에서 물 50 g에 최대로 녹을 수 있는 A의 질량은 55 g이므로 석출되지 않고, B는 18.7 g만 녹을 수 있으므로 6.3 g(= 25 g - 18.7 g)이 석출된다.

20. [출제의도] 중화 반응 이해하기

모형에서 Cl⁻은 2개이고 Na⁺은 3개이므로 HCl 5mL에 들어 있는 H⁺은 2개, NaOH 15mL에 들어 있는 OH⁻은 3개이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)		혼합 전 이온 수(개)			
	HCl	NaOH	H ⁺	Cl ⁻	Na ⁺	OH ⁻
(가)	5	15	2	2	3	3
(나)	10	10	4	4	2	2
(다)	15	5	6	6	1	1

ㄴ. H⁺과 OH⁻이 반응하여 생성되는 H₂O 분자 수가 많을수록 혼합 용액의 온도가 높으므로 최고 온도는 (나)가 (다)보다 높다. ㄷ. (가)와 (다)를 혼합한 용액에는 H⁺이 4개, Na⁺이 4개 존재하므로 이온 수는 같다.

[오답풀이] ㄱ. (나)는 H⁺ 4개와 OH⁻ 2개를 혼합 하였으므로 혼합 용액은 산성이다.