

## 〈정답〉

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

## 〈해설〉

## 1. 물의 상태변화

[정답맞히기] 물이 얼음으로 상태변화 시 부피가 증가(밀도가 감소)하여 추운 겨울날 수도관 속의 물이 얼어서 수도관이 터지고, 암석 틈에 스며든 물이 얼면서 암석이 쉽게 쪼개진다. 따라서 이현상을 가장 잘 설명할 수 있는 구간은 B-C이다.

## 2. 액체의 성질

[정답맞히기] 같은 부피의 액체 X와 Y를 떨어뜨렸을 경우 액체 X와 Y가 물위에 뜨는 현상으로 액체 X와 Y는 물과 잘 섞이지 않는 물질(극성이 작은 물질)임을 알 수 있으며, 물이 액체 X와 Y보다 밀도가 크다는 것을 알 수 있다. (나)에서 액체 X가 Y보다 같은 부피의 질량(밀도)이 크다는 것을 알 수 있다. 따라서 밀도는 물 > X > Y 이다.

## 3. 금속의 제련

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 코크스(C)와 산화철( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )과 반응으로 이산화탄소가 배출된다.  
 ㄴ. (나)는 산소를 얻고 잃는 산화 • 환원반응이다.  
 ㄷ. (다)에서 산화알루미늄의 용융전기분해를 위해서 빙정석을 넣는다.

## 4. 신재생 에너지

[정답맞히기] ㄱ. A에서 화학에너지를 전기에너지로 직접 변환시키는 것은 연료전지이다. 연료전지에는 수소 - 산소 연료전지가 있다. 따라서 A에 수소를 사용하기도 한다.  
 ㄴ. 조석현상이란 해면이 주기적으로 오르내리는 현상을 말하는 것으로 B는 조력에너지에 해당한다. 따라서 B는 조수 간만의 차가 큰 지역에 적합하다.  
 [오답피하기] ㄷ. C는 태양에너지(태양광에너지)에 해당하며, 태양에너지는 계절별, 날씨별, 지역별 영향을 받는다.

## 5. 표면장력

[정답맞히기] ㄱ. 실험 I 에서  $T_1$ 일 때 더 구형이며, 이것은  $T_1$ 일 때가  $T_2$ 일 때보다 표면장력이 더 크다는 것이다.  
 [오답피하기] ㄴ. 실험 I 에서  $T_1$ 일 때가  $T_2$ 일 때보다 표면장력이 크다는 것은 인력이 크다는 것이다. 온도가 올라가면 인력이 약해지기 때문에 온도는  $T_2$ 가  $T_1$  보다 높다.  
 ㄷ. 실험 II 같은 온도에서 물이 비눗물보다 더 구형이며, 이것은 물의 표면장력이 더 크다는 것이고 따라서 비누는 물의 분자 간 인력을 약화시킨다.

## 6.오존층 파괴

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 프레온가스는 자외선에 의해 분해된다.

ㄴ. (나)에서 1월의 오존량이 가장 적다. 따라서 지표면에 도달하는 자외선 양이 가장 많은 시기는 1월이다.

[오답피하기] ㄴ. (가)에서 일산화염소(ClO)는 생성되었다가 사라지는 물질로 분자수는 증가하지 않는다.

## 7.공기 중 산소의 부피비 실험

[정답맞히기] 영화 : 구리의 반응성이 작기 때문에 (나)와 (다)를 반복해서 주사기 속 산소를 모두 반응시킨다.

순이 : 주사기를 실온까지 식히지 않으면 가열에 의해 주사기 B의 기체 부피는 80mL보다 크게 측정된다.(일정압력에서 온도증가 → 기체의 부피증가)

[오답피하기] 철수 : 구리코일 대신 탄소 가루를 사용하면 반응이 진행됨에 있어 산소 한 분자가 없어지지만 연소반응에서 생성된 이산화탄소가 한 분자 생성되기 때문에 산소의 부피를 알아보는 실험으로는 적당하지 않다.

## 8.금속 나트륨(Na)의 성질

[정답맞히기] ② (가)에서 나트륨 조각을 칼로 자르면 공기 중의 산소와 쉽게 반응하여 광택이 곧 사라진다.

③ (다)에서 물과 반응하여 수소기체가 발생한다.

④ (마)에서 페놀프탈레인 용액을 2 ~ 3방울 떨어뜨렸을 때 용액의 색이 붉은색으로 변했다는 것은 금속 나트륨이 물과 반응하여 생성된 수용액은 염기성이다.

⑤ (라)에서 불꽃 반응이 노란색이므로 시험관의 용액에는 나트륨 이온( $\text{Na}^+$ )이 들어 있다.

[오답피하기] ① (나)에서 금속 나트륨이 수면 위를 떠다닌다는 것은 물보다 밀도가 작다는 것을 의미한다.

## 9.원유의 분별증류

[정답맞히기] ㄴ. 과정(나)는 크래킹으로 일정질량의 나프타는 크래킹을 통해 분자수가 증가한다.

[오답피하기] ㄱ. (가)는 끓는점 차이를 이용하여 혼합물을 분리하는 것으로 물리적 변화에 해당한다.

ㄴ. 평균 탄소수는 많을수록 분자간 인력이 크며 끓는점이 높다. 따라서 평균 탄소수는 나프타 < 등유 < 중유이다.

## 10.고분자화합물

[정답맞히기] ㄱ. (가),(나),(다) 모두 사슬모양의 구조를 갖고 있다.

ㄴ. (나)의 단위체는 이중결합이 두 개 있어서 중합체를 이루면, 중합체 구조식 가운데 이중결합 하나가 존재한다. 따라서 (나)의 단위체에는 이중결합이 두 개 있다.

[오답피하기] ㄴ. 축합중합체는 단위체가 중합체를 이룰 때, 간단한 분자가 떨어지면서 중합체를 이루는 것으로 축합중합체는 한가지(가)이다.

### 11. 금속의 성질

[정답맞히기] 사용기간을 통해 A는 철, B는 구리, C는 알루미늄이라는 것을 알 수 있다.

ㄴ. 금속의 반응성 작을수록 사용기간이 길다. 따라서 반응성 순서는  $Al > Fe > Cu$  이므로 B의 반응성이 가장 작다.

ㄷ. C는 알루미늄으로 밀도가 작은 성질을 이용하여 항공기 동체 재료로 이용되는 합금(두랄루민)의 성분원소이다.

[오답피하기] ㄱ. A(철)의 반응성이 B(구리)보다 크기 때문에 A와 B를 접촉시키면 A의 부식이 촉진된다.

### 12. 수용액에서의 반응

[정답맞히기] ㄱ. (가)와 (나)는 구경꾼이온으로  $Ba^{2+}$ 와  $Cl^-$ 이다.

ㄷ. 20mL에서  $Ba^{2+}$ 와  $Cl^-$ 의 이온수가 같다는 것은 염화마그네슘 수용액과 완전히 반응하는 수산화바륨수용액의 부피는 10mL라는 것을 알 수 있다. 염화마그네슘과 수산화바륨 N개는 이온화되면 각각 3N개가 된다. 따라서 같은 부피에 존재하는 전체 이온수는 같다.

[오답피하기] ㄴ. A점에서 양금이 최대 생성된다. 따라서 양금의 양은 A와 B가 같다.

### 13. 탄산칼슘의 반응

[정답맞히기] ① 석회수에 이산화탄소를 통과시키면 (가)반응이 진행되어 뿌옇게 변한다.

② 대리석에 염산을 떨어뜨리면 (나)반응이 진행되며,  $CO_2$  기체가 발생한다.

③ 고체가 용해되는 (다)반응이 진행되어 석회동굴이 생성된다.

⑤ (라)에서 탄산수소염은 일시적 센물 형태로, 가열하면 탄산칼슘이 생성되어 관석이 생성되는 반응 중 하나이다.

[오답피하기] ④ (다)반응이 진행되면, 물속에  $Ca^{2+}$ 농도가 증가하므로 비누가 잘 풀어지지 않는다.

### 14. 탄화수소

[정답맞히기] 탄소수가 2개인 탄화수소는 에탄, 에텐, 에틴이다. 한분자당 수소수와 탄소간 결합길이를 (가)는 에틴, (나)는 에텐, (다)는 에탄임을 알 수 있다.

ㄴ. (나)는 에텐으로 분자 내 모든 원자가 동일 평면에 존재한다.

ㄷ. 완전 연소될 때 생성되는 물분자수는 분자 당 수소수가 많은 에탄이 가장 많다.

[오답피하기] ㄱ. 탄소 간 결합길이는 에틴(가)이 에탄(다)보다 작다.

### 15. 방향족 탄소화합물

[정답맞히기] 가수분해 결과로 물질 (가)~(다)를 판단할 수 있다.

(가) 아닐린 (나) 페놀 (다) 벤조산이다.

ㄱ. 아닐린은 염기성으로 산성물질(염산)과 반응을 잘한다.

ㄴ. (나)는 페놀로 염화철( $FeCl_3$ ) 수용액과 정색반응을 한다.

ㄷ. (다)는 벤조산으로 카르복시기를 갖고 있으며, 금속 나트륨과 반응하여 수소기체를 발생시킨다.

## 16. 금속의 반응성

[정답맞히기] 차가운 물과 반응하는 금속 C는 반응성이 가장 크며, 묽은 산과 반응하지 않는 금속 B의 반응성이 가장 작다. 따라서 금속의 반응성은  $C > A > (H) > B$  이다.

ㄴ. 반응성이 A가 B보다 반응성이 크기 때문에 B이온 수용액에 A를 넣으면 B가 석출된다.

ㄷ. A는 수소보다 반응성이 더 크기 때문에 A를 황산구리 수용액에 넣으면 구리가 석출된다.

[오답피하기] ㄱ. 반응성은 C가 A보다 크다.

## 17. 기체의 성질

같은 온도, 같은 압력, 같은 분자수에서 '압력×부피 = 일정' 이다.

[정답맞히기] ㄱ. (나)에서 부피는 (가)의  $\frac{1}{2}$  이므로 압력은 2기압이다. 따라서 추에 의해 가해지는 압력은 1기압이다.

[오답피하기] ㄴ. 기체의 압력은 단위시간동안 단위면적에 가하는 충돌횟수와 충격량에 비례한다. 이때 충격량은 온도와 분자의 상대적 질량에 비례한다. (나)의 충격량이 (가)보다 작기 때문에 단위시간동안 단위면적당 충돌횟수는 2배가 아니다.

ㄷ. (가)와 (나)는 온도가 같기 때문에 기체분자의 평균 운동에너지는 Ar와 He가 같다.

## 18. 기체의 성질

[정답맞히기] ㄴ. (가)에서 아르곤의 압력은 1기압이며, (나)에서 피스톤이 오른쪽으로 이동했다는 것은 (가)에서 X의 압력은 1기압보다 크다는 것이다.

[오답피하기] ㄱ. (나)에서 같은 온도와 같은 압력, 같은 질량에서 분자의 상대적 질량은 부피에 반비례한다. 따라서 분자의 상대적 질량은  $X < Y$  이다.

ㄷ. (가)에서 X를 처음 질량의 2배로 넣으면 분자수가 2배가 된다. 이때 압력은 처음질량보다 더 큰 압력이 되기 때문에 X의 부피는  $2V_{mL}$ 보다 작다.

## 19. 할로젠 원소

[정답맞히기] 혼합수용액에서 이온은  $Na^+$ ,  $X^-$ ,  $Y^-$ 가 있으며,  $t_1$ 까지  $Z_2$ 를 넣었을 때  $X^-$ 이온이 감소하고  $Z^-$ 이 증가하는 것은  $Z_2$ 의 반응성이  $X_2$ 의 반응성보다 크다는 것이고  $t_1$ 에서  $Y_2$ 를 넣으면  $X^-$ 가 모두 반응할 때까지  $Z^-$ 는 일정하며,  $t_2$ 에서  $Y_2$ 는  $Z^-$ 와 반응으로  $Z^-$ 가 감소한다. 따라서 반응성은  $Y_2 > Z_2 > X_2$  이다. 그러므로  $Y_2$ 는  $Cl_2$ ,  $Z_2$ 는  $Br_2$ ,  $X_2$ 는  $I_2$ 이다.

ㄱ.  $X^-$ 는 반응성이 가장 작은  $I^-$ 이다.

[오답피하기] ㄴ.  $Y^-$ 는  $t_1$ 에서 반응이 종료될 때까지 증가한다.

ㄷ.  $t_2$ 부터  $Z^-$ 는  $Y_2$ 에 의해 산화된다.

## 20. 수용액에서의 반응

[정답맞히기] 묽은 황산의 이온모형의 개수로 반응하는 물질과 이온을 판단할 수 있다. 묽은 황산의 수소이온과 황산이온의 이온수비 2 : 1이므로, ●는  $H^+$ 이며, ○는  $SO_4^{2-}$ 이다. 이때 (가) 반응으로 ●하나가 없어지고 ▲ 하나 생겼다는 것은 이온화가 될 때 나트륨이온과 수산화이온이 1 : 1 인 수산화나트륨이 하나가 반응했다. 따라서 ▲는  $Na^+$ 이다. 그러므로 (나)는 수산화

바륨 수용액을 첨가 했으며, 이때 수산화바륨 2개가 반응하여 황산이온은 모두 양금이 생성되고 용액 속에 존재하는 수소이온은 수산화 이온과 모두 반응하고 수용액 중에 수산화 이온 (□) 하나가 남는다.

ㄴ. (가)에서 생성되는 물분자가 1개라면 (나)에서 생성되는 물분자는 3개이다.

**[오답피하기]** ㄱ. □는 수산화이온으로 알짜이온이다.

ㄷ. 묽은황산 10mL에는 처음보다 이온수가 절반으로 수산화바륨 수용액 20mL와 반응하면 혼합용액은 염기성이 된다.