

〈정답〉

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

〈해설〉

1. 공기의 성분 기체의 성질

[정답맞히기] ㄱ. 건조 공기의 구성 비율이 21%인 것은 산소이다.

ㄴ. 공기의 조성 비율이 78%, 21%인 A와 B의 밀도가 각각 1.3, 1.4이므로 공기의 밀도는 1.4보다 작다. C의 밀도는 공기의 밀도보다 크므로 C로 채워진 풍선을 공기 중에 두면 가라앉는다.

[오답피하기] ㄷ. A, B, C의 혼합 기체를 냉각시키면 끓는점이 가장 높은 B가 가장 먼저 액화되고, 끓는점이 가장 낮은 A는 가장 나중에 액화된다.

2. 금속의 성질과 이용

[정답맞히기] ① 백열전구의 필라멘트로 사용하는 금속은 전기 저항이 크고, 녹는점이 높아야 한다. 이 금속의 녹는점은 660℃로 비교적 낮아 백열전구의 필라멘트로 사용하기에 적합하지 않다.

[오답피하기] ②, ③ 이 금속은 밀도가 작아 비행기 동체나 전선의 두께가 굵은 고압 송전선에 사용하기에 적합하다.

④, ⑤ 이 금속은 밀도가 작고 산화피막을 형성하므로 음료수 캔으로 사용할 수 있으며, 또 전성이 커서 얇은 포일로 만들어 사용하기에 적합하다.

3. 플라스틱의 분자 구조와 성질

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 그물구조의 분자 구조를 갖는 것으로 보아 열에 의해 잘 변형되지 않는 열경화성 수지이다.

ㄴ. (나)는 사슬구조를 가지고 있어 열을 가하면 분자 전체의 유동성이 증가하여 쉽게 부드러워진다.

[오답피하기] ㄷ. 프라이팬의 손잡이는 열에 의해 잘 변형되지 않는 그물구조를 갖는 열경화성 수지를 사용해야 한다.

4. 물 분자의 구조

[정답맞히기] ㄱ. 물을 전기 분해하면 물 분자를 형성하는 수소 원자와 산소 원자사이의 결합이 끊어지면서 수소와 산소로 분해된다. 따라서 물 분자를 형성하는 결합 A가 끊어진다.

[오답피하기] ㄴ. 물에서 얼음으로 상태가 변하면 물분자사이의 인력이 증가하므로 물 분

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-화학 I 정답 및 해설

자 사이의 결합인 결합 B의 평균 개수가 증가한다.

ㄷ. 물에서 얼음으로 상태가 변하면 물 분자 사이의 인력인 결합 B가 형성되면서 액체 상태보다 빈 공간이 많아져 부피가 증가한다.

5. 기체의 확산

[정답맞히기] ㄱ. 실험 I에서 온도가 같고, 두 기체 A와 B의 상대적 질량만 다르므로 흰 연기가 생기는 위치를 관찰하면 두 기체의 상대적 질량에 따른 확산 속도를 비교할 수 있다.

ㄴ. 실험 I과 실험 II에서 기체 A의 온도가 같고, 기체의 B의 온도가 서로 다르다. 실험 II에서 생성된 흰 연기의 위치를 실험 I과 비교하면 온도에 따른 기체의 확산 속도를 비교할 수 있다.

[오답피하기] ㄷ. 실험 III은 실험 II와 기체 A의 절대 온도가 2배인 조건만 다르다. 즉 실험 II에 비해 기체 A의 확산 속도가 빠르므로 기체 A가 기체 B쪽으로 실험 II에서보다 빠르게 확산된다. 따라서 흰 연기가 생성되는 위치는 실험 II에서 생성된 위치보다 오른쪽에 치우친다.

6. 광화학 스모그와 오존층 파괴

[정답맞히기] ㄴ. (가)의 NO_2 가 분해되어 NO와 O를 생성할 때와 (나)에서 산소 분자(O_2)가 분해되어 산소 원자(O)를 생성할 때 강한 빛에너지인 자외선이 필요하다.

ㄷ. (가)의 A와 (나)의 B는 모두 오존으로 화학식은 O_3 이다.

[오답피하기] ㄱ. 촉매는 반응 속도만 빠르게 해주고 반응 후에 다시 회수되는 물질이다. (가)와 (나)에서 O원자는 반응이 진행되는 동안 중간에 생성되었다 다시 반응하는 물질로 작용한다.

7. 비누 분자의 배열

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 분자의 B부분이 (나)와 (다)에서 기름 쪽으로 배열하고 있는 것으로 보아 기름 성분과 친화력이 큰 친유성기라는 것을 알 수 있다.

ㄴ. (가)의 분자의 A 부분은 (나)와 (다)에서 극성 물질인 물 쪽으로 배열하고 있는 것으로 보아 물과 친화력이 큰 친수성기이다. 즉 (가)의 분자는 친수성기와 친유성기를 모두 가지고 있어 물과 기름 성분을 섞이게 할 수 있는 계면활성제이다.

ㄷ. 기름때가 있는 옷을 물속에서 세탁할 때 비누 분자는 옷감의 기름때를 둘러싼 미셀을 형성하여 (나)처럼 배열한다.

8. 중화 반응

[정답맞히기] ㄴ. 산의 H^+ 과 염기의 OH^- 이 물을 생성하고, 산의 양이온과 염기의 음이온은 물에 녹는 염을 생성하므로 알짜 이온 반응식은 $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 이다.

ㄷ. (가) ~ (라)중에서 용액의 단위 부피당 이온수가 가장 적은 것은 중화점인 (다)이다.

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-화학 I 정답 및 해설

[오답피하기] ㄱ. (나)에서 용액 속에는 반응하지 않고 남은 염기의 OH^- 이 들어있으므로 용액은 염기성을 나타내며, pH는 7보다 크다.

9. 물의 표면장력

[정답맞히기] 백금선의 한쪽 변을 물에 접촉시킨 후 조심스럽게 위로 올리면 물의 표면장력에 의해 물이 백금선에 끌려올라오면서 얇은 막을 형성한다. 이때 양팔 저울의 한쪽 저울에 추를 올려 백금선과 물 사이의 막이 끊어지는 순간의 추의 무게의 합으로 물의 표면장력의 크기를 비교할 수 있다. 추의 질량이 증가하면 표면장력이 커지는 것이므로 주어진 조건 중 물의 표면장력을 크게 할 수 있는 요인을 찾는다.

ㄴ. 물의 온도가 낮을수록 물 분자사이의 인력이 증가하므로 물의 표면장력은 커진다.

ㄷ. 백금선의 넓은 변을 사용하면 물 분자의 접촉면이 증가하므로 물의 표면을 줄이려는 표면장력이 증가한다.

[오답피하기] ㄱ. 물에 비눗물을 첨가하면 물 분자 사이의 인력이 작아지므로 물의 표면장력이 감소한다.

10. 탄화수소의 분류

[정답맞히기] 에탄($\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$)과 아세틸렌($\text{HC}\equiv\text{CH}$)은 각각 사슬 모양의 포화 탄화수소, 탄소 원자사이에 삼중 결합을 가진 불포화 탄화수소이다. 또 시클로헥산(C_6H_{12})은 고리 모양의 포화 탄화수소이고, 벤젠(C_6H_6)은 고리 모양의 불포화 탄화수소이다. 기준 (가)에서 에탄과 아세틸렌, 시클로헥산과 벤젠이 분류되었으므로 (가)는 ‘사슬 모양인가’이다. 또 기준 (나)에 아세틸렌은 적용되고 에탄은 적용되지 않으므로 기준 (나)는 ‘브롬 첨가 반응이 일어나는가’이다. 기준 (다)에 시클로헥산은 적용되고 벤젠은 적용되지 않으므로 기준 (다)는 ‘포화 탄화수소인가’이다.

11. 원유의 정제와 고분자 화합물

[정답맞히기] ㄱ. 원유의 증류탑에서 분류된 나프타의 끓는점이 $50\sim 200^\circ\text{C}$ 로 일정한 값을 갖지 않는 것으로 보아 나프타는 여러 가지 물질의 섞인 혼합물이다.

ㄴ. A를 단위체로 하여 생성된 고분자 화합물은 폴리프로필렌이다. 즉 A는 프로필렌($\text{H}_3\text{C}=\text{CHCH}_3$)으로 첨가 중합 반응에 의해 고분자 화합물을 생성한다.

ㄷ. B를 단위체로 하여 생성된 고분자 화합물에 이중결합이 있는 것으로 보아 B의 구조식은 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 이다.

12. 할로겐의 반응성

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 X_2 는 사염화탄소에 녹아 보라색을 나타내는 할로겐 분자라는 것을 알 수 있다. (나)에서 NaX 수용액에 Y_2 를 넣었을 때 사염화탄소 층이 보라색을 나타냈으므로 다음과 같이 반응하여 X_2 가 생성되었다. $2\text{NaX} + \text{Y}_2 \rightarrow 2\text{NaY} + \text{X}_2$ 따라서 반응성은 전자를 얻어 환원된 Y_2 가 X_2 보다 크다.

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-화학 I 정답 및 해설

ㄴ. X_2 는 보라색을 나타내는 할로젠 분자이므로 요오드(I_2)이다. 할로젠의 반응성은 원자번호가 작을수록 커지는 경향성이 있으므로 X_2 보다 반응성이 큰 Y_2 는 주기율표에서 요오드보다 원자번호가 작은 할로젠 원소의 분자이다. 상온에서 F_2 , Cl_2 는 기체 상태로 존재하고, Br_2 는 액체 상태로 존재하므로 고체 상태로 존재하는 요오드보다 끓는점이 낮다.

[오답피하기] ㄷ. X_2 가 들어있는 (가)에 X_2 보다 반응성이 큰 Y_2 의 음이온이 들어있는 NaY 를 넣고 흔들어도 반응이 일어나지 않는다.

13. 셀룰과 단물

[정답맞히기] ㄱ. Ca^{2+} , Mg^{2+} 이 HCO_3^- 의 염의 형태로 들어있는 일시적 셀룰은 가열하면 탄산염의 물에 녹지 않는 앙금이 생성되므로 가열한 후 이온 수가 감소한다. 즉 가열했을 때 앙금이 가장 많이 생성된 A는 일시적 셀룰이고, 가열하면 물속의 이온이 앙금을 생성하므로 이온수가 가장 많이 감소한다.

ㄷ. C의 물은 가열해도 앙금이 생성되지 않고, 탄산나트륨을 가해도 앙금이 거의 생성되지 않는 것으로 보아 물속에 Ca^{2+} 또는 Mg^{2+} 이 거의 녹아있지 않은 단물이다. 따라서 비누 거품이 가장 잘 생긴다.

[오답피하기] ㄴ. B의 물을 가열했을 때 앙금이 생성되지 않았으나 탄산나트륨(Na_2CO_3)을 넣었을 때 생성된 앙금의 양이 많은 것으로 보아 물속에 Ca^{2+} 또는 Mg^{2+} 이 많이 녹아있는 영구적 셀룰이다. 영구적 셀룰에 탄산나트륨을 가하면 탄산 이온 1개가 물속의 Ca^{2+} 1개와 반응하여 앙금을 생성할 때 Na^+ 이 2개 들어오므로 이온수가 증가한다.

14. 금속의 반응성

[정답맞히기] 과정 (가)에서 금속 A ~ E 중에서 묽은 염산과 기체가 빠르게 발생하는 C의 반응성이 가장 크고, 느리게 발생하는 B와 E의 반응성은 서로 비슷하며 C보다 작고, 묽은 염산과 반응하지 않는 A와 D의 반응성이 가장 작다. 즉 반응성의 크기는 $C > B, E > A, D$ 이다. 금속의 반응성의 순서를 결정하기 위해서는 B와 E 또 A와 D의 반응성의 크기를 결정해야한다.

ㄴ. (나) 과정에서 ASO_4 수용액과 금속 D를 넣어 반응 여부를 관찰하면 A와 D의 반응성의 순서를 알 수 있으므로 필요한 실험 과정이다.

ㄷ. (나)과정에서 ASO_4 수용액 대신 $E(NO_3)_2$ 수용액에 금속 B를 넣어 반응 여부를 관찰하면 B와 E의 반응성의 순서를 알 수 있으므로 필요한 실험 과정이다.

[오답피하기] ㄱ. 묽은 염산과 B와 E의 반응성 정도는 과정 (가)에서 수행했으므로 필요하지 않은 실험 과정이다.

15. 금속의 부식

[정답맞히기] ㄱ. 전해질 수용액인 소금물에 흠집이 생긴 철 조각을 노출시키면 증류수보다 이온의 이동이 활발해져 철의 부식이 빨라진다.

ㄷ. (다)과정에서 철보다 반응성이 큰 아연 대신에 철보다 반응성이 작은 구리를 사용하

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-화학 I 정답 및 해설

면 반응성이 큰 철이 먼저 산화되므로 철제품의 부식이 빨라진다.

[오답피하기] ㄴ. (다)과정에서 반응성이 큰 아연이 산화되고 아연이 내놓은 전자를 물속에 녹은 산소 또는 물이 얻어 환원된다.

16. 탄화수소 유도체의 성질(에스테르의 가수분해)

[정답맞히기] 화학식이 $C_3H_6O_2$ 이고 산 촉매로 가수분해하는 것은 에스테르이므로, CH_3COOCH_3 또는 $HCOOC_2H_5$ 이다. CH_3COOCH_3 이 가수분해하여 생성되는 물질은 CH_3COOH 과 CH_3OH 이고, $HCOOC_2H_5$ 이 가수분해하여 생성되는 물질은 $HCOOH$ 과 C_2H_5OH 이다. A와 B는 알코올이므로 각각 CH_3OH 또는 C_2H_5OH 중 하나이고, C와 D는 카르복시산으로 각각 $HCOOH$ 또는 CH_3COOH 중 하나이다. 기준 (가)에 의해 알코올과 카르복시산을 분류해야 하므로 (가)에 적합한 것은 pH측정이다. 알코올은 물에 녹아 이온화되지 않으므로 중성을 나타내고, 카르복시산은 물에 녹아 이온화하여 수소이온을 내놓으므로 산성을 나타낸다. 알코올인 CH_3OH 과 C_2H_5OH 은 탄소수가 작아 모두 물에 잘 녹으므로 끓는점을 측정하여 구분할 수 있다. 또 $HCOOH$ 에는 포르밀기를 가지고 있어 환원성이 있으므로 기준 (다)에는 은거울 반응이 적합하다.

17. 알칼리 금속의 성질

[정답맞히기] ㄴ. (나)와 (다)에서 생성된 이온수가 같으므로 생성된 수소 기체의 총 부피도 같다.

[오답피하기] ㄱ. 알칼리 금속은 다음과 같이 물과 반응하여 수소 기체를 발생하고 남은 용액은 염기성을 나타낸다. $2M + 2H_2O \rightarrow 2M^+ + 2OH^- + H_2$ 따라서 생성된 이온수가 많은 (가)에서가 (다)에서보다 OH^- 의 개수가 많으므로 수용액의 pH가 크다.

ㄴ. 같은 질량의 금속을 반응시켰을 때 금속 원자의 상대적 질량이 다르므로 반응한 알칼리 금속 원자의 수가 다르고 생성된 이온수도 다르다. 알칼리 금속의 상대적 질량이 작은 경우에 더 많은 이온이 생성된다.

18. 탄화수소 유도체의 성질(카르복시산의 성질)

[정답맞히기] ㄱ. 탄소수가 18개로 같으므로 탄소 원자 사이에 이중결합의 개수가 많아 불포화도가 클수록 수소 원자수는 작다. 따라서 한 분자 당 수소 원자수는 $C > B > A$ 이다.

ㄴ. 지방산의 $-COOH$ 이 수산화나트륨과 중화반응하면 카르복시산의 나트륨 염($RCOO^-Na^+$)이 생성된다. 이때 탄화수소 부분의 탄소수가 18개 정도이므로 비누로 된다.

ㄴ. A와 B에 수소를 첨가 반응시키면 C와 같은 구조의 포화지방산이 된다. C는 고체 상태로 존재한다.

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-화학 I 정답 및 해설

19. 기체의 성질

[정답맞히기] (가)에서 A ~D의 압력×부피 값으로부터 압력, 부피, 밀도의 상대값을 구하면 다음과 같다. 이때 밀도는 질량이 일정하므로 부피에 반비례한다.

구분	A	B	C	D
압력(기압)	1	2	2	3
부피(L)	12	6	12	8
밀도(상대값)	1.0	2.0	1.0	1.5

ㄴ. 헬륨의 분자수가 일정하고, 부피는 D가 B보다 크므로 분자 사이의 평균거리는 D가 B보다 크다.

[오답피하기] ㄱ. (가)의 D는 (나)에서 A 밀도에 비해 1.5배인 Q에 해당한다.

ㄷ. A의 압력이 C의 압력의 절반이고, 부피는 같으므로 절대 온도는 C가 A보다 높다. 즉 분자의 평균 운동 속력이 C가 A보다 빠르므로 분자가 단위 시간당 용기 벽면에 충돌하는 횟수는 C가 A보다 많다.

20. 수용액의 반응(중화 반응)

[정답맞히기] ㄱ, ㄷ. 산 수용액에 염기를 가하더라도 반응 전 산 수용액의 양이온수 : 음이온수가 일정하게 유지되는 것으로 보아 넣어준 염기에 의해 산의 양이온과 음이온이 모두 반응하는 경우이다. 즉 중화 반응과 양금 생성 반응이 동시에 일어난다. 또 중화점은 염기 10mL를 넣어준 지점이므로 산 20mL에 들어있는 H^+ 의 개수와 염기 10mL에 들어있는 OH^- 의 개수가 같다. 이때 H^+ 과 OH^- 의 수를 2N개라고 하면 산 20mL에 들어있는 총 이온수는 $3N(H^+ : 2N \text{ 음이온}(A^{2-}) : N)$ 이고, 염기 10mL에 들어있는 총 이온수는 $3N(OH^- : 2N, \text{ 양이온}(B^{2+}) : N)$ 이다. 즉 단위 부피당 이온 수는 B 수용액이 A 수용액의 2배이다.

(가)점은 가해 준 염기에 의해 산이 절반 반응하고 절반이 남은 용액이고, (나)점은 반응 후 염기 5mL가 더 넣어준 지점이고, 단위 부피당 이온수는 B 수용액이 A수용액의 2배이므로 산 10mL가 남은 (가)와 염기 5mL가 남은 (나)에서 총 이온수가 같다.

ㄴ. 반응 전 산 수용액의 양이온수 : 음이온수 = 2 : 1이므로 산의 음이온은 -2가이다. 또 중화 반응이 완결된 후 염기 수용액의 양이온수 : 음이온수 = 1 : 2이므로 염기의 양이온은 +2가이다. 따라서 A의 양이온 H^+ 과 B의 양이온(+2가)의 전하 비는 1 : 2이다.