

〈정답〉

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

〈해설〉

1. 분자 모양과 극성

[정답맞히기] 각 분자의 모양과 극성 여부는 다음과 같다. 극성 분자이며 분자를 구성하는 모든 원자가 동일 평면에 있는 분자는 H_2O 이다.

분자	분자 모양	극성 여부
NH_3	삼각뿔형	극성 분자
H_2O	굽은형	극성 분자
BF_3	평면 삼각형	무극성 분자
CO_2	직선형	무극성 분자
CCl_4	정사면체	무극성 분자

2. 분자 사이의 힘

[정답맞히기] ② 무극성 공유 결합 물질인 (가)는 무극성 분자이므로 (가)에서는 분산력만 작용한다.

[오답피하기] ① 같은 원자로 이루어진 두 원자 사이의 공유 결합은 무극성 공유 결합이다.

③ 극성 분자인 (나)에서 부분 음전하(δ^-)를 띠는 A가 부분 양전하(δ^+)를 띠는 B보다 전기 음성도가 크다.

④ 염소 분자(Cl_2)의 화학 결합 모형은 (가)와 같다.

⑤ 극성 용매인 물에 대한 용해도는 극성 분자인 (나)가 무극성 분자인 (가)보다 크다.

3. 결합 에너지

[정답맞히기] ㄱ. 결합 길이가 $HA > HB > HC > HD$ 이므로 원자 번호는 $A > B > C > D$ 이다.

ㄴ. 원자 번호가 가장 작은 할로젠 D의 수소 화합물(HF)의 끓는점이 가장 높은 것은 수소 결합 때문이다.

[오답피하기] ㄴ. 같은 족에서는 원자 번호가 커질수록 전기 음성도가 감소하므로 전기 음성도는 $A < B < C < D$ 이다.

4. 물과 기체의 부피

[정답맞히기] ㄴ. 온도, 압력이 같을 때 기체의 몰수비 = 기체의 부피비이므로 (가)에서 A와 B에 의해 발생한 H_2 의 몰수비는 (나)에서 H_2 의 부피비와 같다.

ㄴ. (나)에서 대기압(=760mmHg) = H_2 의 부분 압력 + 수증기압(=24mmHg)이므로 H_2 의 부분 압력=736mmHg이다.

[오답피하기] ㄱ. 2족 금속 원소 A, B와 묽은 염산과의 반응식이 다음과 같다.



따라서, 금속 A, B 1몰씩이 반응할 때 각각 수소 1몰이 발생하므로 같은 질량의 A, B를 염산과 반응시켰을 때 발생한 H_2 기체의 부피가 $A < B$ 이므로 반응한 금속의 몰수는 $A < B$ 이다. 그리고, 금속의 몰수 = $\frac{\text{금속의 질량}}{\text{원자량}}$ 이므로 원자량은 $A > B$ 이다.

5. 용액의 농도

[정답맞히기] ㄴ. (나)에서 수용액 중의 포도당의 몰수가 $0.1(\text{몰/L}) \times 0.5\text{L} = 0.05\text{몰}$ 이므로 수용액 중의 포도당의 질량은 $0.05 \times 180 = 9\text{g}$ 이다.

ㄷ. (나)에서 취한 100mL 중의 포도당의 몰수는 $0.1(\text{몰/L}) \times 0.1\text{L} = 0.01\text{몰}$ 이고, 용액의 부피가 1L가 되므로 수용액의 농도는 $\frac{0.1\text{몰}}{1\text{L}} = 0.01\text{M}$ 이 된다.

[오답피하기] ㄱ. (가)에서 수용액 중의 포도당의 질량이 $\frac{0.1}{100} \times 1000\text{mL} \times 1.0\text{g/mL} = 1\text{g}$ 이므로 포도당의 몰수는 $\frac{1}{180}$ 몰이다. 그러므로 수용액 중의 포도당의 몰수는 (나)가 (가)보다 크다.

6. 증기 압력

[정답맞히기] ㄱ. (나)에서 수은 기둥의 높이 차(h)가 변하지 않을 때, 수은 기둥의 높이 차(h)에 해당하는 압력이 용액의 증기 압력이다. 따라서, 상온에서 증기 압력은 액체 A > 액체 B이고, 분자 사이의 인력은 A가 B보다 작다.

ㄴ. 온도가 같을 때 증기 압력이 액체 A > 액체 B이므로 t_2 에서 증발 속도는 A가 B보다 빠르다.

ㄷ. 응축 속도는 증발된 기체의 압력이 커질수록 증가하므로 A의 응축 속도는 t_1 에서가 t_2 에서보다 느리다.

7. 고체의 용해도

[정답맞히기] ㄴ. 20°C 에서 몰랄 농도는 X 포화 수용액 = $\frac{\frac{30}{101} \text{ 몰}}{\frac{100}{1000} (\text{kg})}$ 이고, Y 포화 수용액 =

$\frac{\frac{30}{75} (\text{몰})}{\frac{100}{1000} (\text{kg})}$ 이므로 20°C 에서 몰랄 농도는 X 포화 수용액이 Y 포화 수용액보다 작다.

[오답피하기] ㄱ. 60°C 에서 Y 포화 수용액의 퍼센트 농도(%) = $\frac{45}{45 + 100} \times 100(\%) < 45(\%)$ 이다.

ㄷ. 20°C 에서 물 100g에 X 30g이 녹으면 포화 수용액이 되고, X 포화 수용액 130g을 60°C 로 가열하면 X를 80g 더 녹일 수 있다. 그러므로 20°C 의 X 포화 수용액 100g을 60°C 로 가열하면 X를 $\frac{100}{130} \times 80\text{g}$ 을 더 녹일 수 있다.

8. 용액의 끓는점 오름

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 끓는점 오름이 0.05°C 이므로 (가)의 몰랄 농도는 0.1m 이다.

ㄴ. (나)의 몰랄 농도가 0.2m 이므로 용액의 증기 압력 내림은 (나)가 (가)보다 크다. 따라서, 상온에서 증기 압력은 (가)가 (나)보다 높다.

ㄷ. (가)의 몰랄 농도가 0.1m 이므로 $0.1 = \frac{\frac{a}{M}}{\frac{100}{1000}}$ 에서 X의 분자량(M)= $100a$ 이다.

9. 용액의 어는점 내림

[정답맞히기] ㄱ. 물 100g 에 Y 6g 을 녹인 수용액의 어는점이 $-3a^{\circ}\text{C}$ 이므로 물 100g 에 Y 2g 을 녹인 수용액의 어는점은 $-a^{\circ}\text{C}$ 이다.

[오답피하기] ㄴ. 물 100g 에 용질 6g 을 녹인 수용액의 어는점 내림의 비가 X 수용액 : Y 수용액 = $1 : 3$ 이다. 그러므로 몰랄 농도비는 X 수용액 : Y 수용액 = $1 : 3$ 이고, X와 Y의 분자량의 비는 $3 : 1$ 이다.

ㄷ. 물 100g 에 X $6\text{g}(=\frac{6}{180}\text{mol})$ 을 녹인 수용액의 몰랄 농도는 $\frac{1}{3}\text{m}$ 이고, 이 수용액의 어는점 내림이 $a^{\circ}\text{C}$ 이므로 물의 몰랄 내림 상수 K_f 는 $a^{\circ}\text{C}/\text{m}$ 이다.

10. 물질의 구성 입자

[정답맞히기] ①, ⑤ 원자 A~D를 이루는 양성자수, 중성자수, 전자수는 다음과 같다.

원자	양성자	중성자	전자
A	1	0	1
B	1	1	1
C	7	7	7
D	7	8	7

②B의 질량수는 $1+1=2$ 이고, C의 질량수는 $7+7=14$ 이다.

⑤C와 D는 양성자수는 같고, 중성자수가 다르므로 동위 원소이다.

<오답 피하기>

④분자량 \propto (분자를 이루는 원자의 질량수의 합)이므로 분자량비는 $\text{CA}_3 : \text{DB}_3 = 17 : 21$ 이다.

11. 공유 전자쌍과 비공유 전자쌍

[정답맞히기] ㄱ. 수소가 공유 결합한 화합물에서 수소는 모두 중심 원자와 공유 결합을 하므로 공유 전자쌍의 수는 중심 원자와 결합한 수소 원자의 수와 같다.

ㄴ. 중심 원자는 모두 4개의 전자쌍을 가지므로 중심 원자는 옥텟규칙을 따른다.

<오답 피하기>

ㄷ. 전자쌍 반발 원리를 적용하여 구한 (가)~(다)의 분자 모양과 결합각은 다음과 같다.

수소 화합물	(가)	(나)	(다)
분자 모양	정사면체	삼각뿔형	굽은형
결합각	109°	107°	105°

12. 보어의 원자 모형

[정답맞히기] ⑤ A에서 방출되는 빛 에너지는 $-\frac{1312}{2^2} - (-\frac{1312}{1^2}) = \frac{3 \times 1312}{4} (\text{kJ/mol})$ 이고, B에서 방출되는 빛 에너지는 $0 - (-\frac{1312}{2^2}) = \frac{1312}{4} (\text{kJ/mol})$ 이므로 방출되는 빛 에너지는 A가 B의 3배이다.

[오답피하기] ① 에너지가 a가 b보다 크므로 파장은 a가 b보다 짧다.

② $n=1$ 로 전이할 때 방출되는 빛은 자외선이다.

③ B에서 방출되는 빛은 에너지가 가장 큰 a에 해당한다.

④ C에서 방출되는 빛 에너지는 $-\frac{1312}{3^2} - (-\frac{1312}{1^2}) = \frac{8 \times 1312}{9} (\text{kJ/mol})$

13. 원자의 전자 배치

[정답맞히기] ⑤ 원자가 전자수가 7개인 A는 비금속 원소이고, 원자가 전자수가 1개인 C는 금속 원소이므로 제 1 이온화 에너지는 A가 C보다 크다.

[오답피하기] ① B의 원자가 전자수는 6개이므로 B₂는 이중 결합 분자이다.

② C는 K²L⁸M¹의 전자 배치를 가지므로 C의 양성자수는 11개이다.

③ A의 안정한 이온은 A⁻이다. A⁻의 양성자수는 9개, B²⁻의 양성자수는 8개이므로 이온 반지름은 A⁻가 B²⁻보다 작다.

④ A는 A⁻가 되고, C는 C⁺가 되므로 A와 C의 안정한 화합물은 CA이다.

14. 원자 반지름

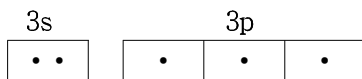
[정답맞히기] ㄴ. 원자 반지름이 K>Ca>S>Cl이므로 A는 Cl, B는 S, C는 Ca, D는 K이다. 그러므로 원자 번호는 A가 B보다 크다.

[오답피하기] ㄱ. 원자 반지름이 가장 큰 D는 K이다.

ㄷ. C는 금속 원소인 Ca이다. 금속 원소는 전자를 잃고 양이온이 되므로 기체 상태의 C가 안정된 이온으로 될 때는 에너지가 흡수된다.

15. 원자의 전자 배치

[정답맞히기] ㄱ. 3s에는 전자가 2개 들어가고 3p에는 훈트의 규칙에 의해 전자가 각 오비탈에 1개씩 배치되므로 3s와 3p의 전자 배치는 다음과 같다. 그러므로 홀전자수는 3개이다.



[오답 피하기]

ㄴ. 바닥 상태에서 원자가 전자수는 2 + 3 = 5개이다.

ㄷ. A의 수소 화합물의 분자식은 AH₃이다. AH₃에는 비공유 전자쌍이 1개, 공유 전자쌍이 3개 있으므로 분자 모양은 삼각뿔형이다.

16. 이온 결합의 형성

[정답맞히기] ㄱ. 이온 반지름이 Cl⁻가 Br⁻보다 작으므로 r_0 는 KCl이 KBr보다 작다.

ㄷ. CaO는 KCl보다 이온의 전하량의 곱이 4배이므로 녹는점은 KCl이 CaO보다 낮다.

[오답피하기] ㄴ. MgO가 CaO보다 이온 사이의 결합력이 강하므로 이온 결합이 형성될 때 방출되는 에너지(E)는 MgO가 CaO보다 크다.

17. 기체의 용해도

[정답맞히기] (가)로부터 기체의 용해도는 온도가 낮을수록 커지는 것을 알 수 있고, (나)로부터 기체의 용해도는 압력에 비례하는 것을 알 수 있다. 1기압, 40℃에서 기체의 용해도가 a 이므로 3기압, 40℃에서 기체의 용해도(x) = $a \times 3 = 3a$ 이다.

18. 상평형

[정답맞히기] ㄱ. 물의 용해 곡선의 기울기는 음의 값을 가지므로 압력이 커질수록 얼음의 녹는점은 낮아진다. 얼음에 작용하는 압력이 1기압보다 크고, 온도가 T_1 일 때 (가)에서는 얼음이 녹지 않았으므로 T_1 은 0℃보다는 낮다.

ㄴ. (나)와 (라)에서는 얼음에 같은 압력이 작용하지만 (나)에서는 얼음이 녹았고, (라)에서는 얼음이 녹지 않았으므로 T_2 는 T_1 보다 온도가 낮다.

[오답피하기] ㄷ. (나)와 (라)는 얼음에 작용하는 압력이 같으므로 얼음의 녹는점은 (나)와 (라)가 같다.

19. 보일-샤를의 법칙

[정답맞히기] ㄱ. P가 3일 때 $\frac{1}{V_1}$ 이 $\frac{1}{V_2}$ 의 2배이므로 T_2 는 T_1 의 2배이다.

ㄷ. 온도와 압력이 모두 (c)가 (a)의 2배이므로 (a)와 (c)의 값은 모두 1이다. 그러므로 X의 밀도는 (a)일 때와 (c)일 때가 같다.

[오답피하기] ㄴ. (b)의 값은 4이고, (c)의 값은 1이므로 X의 부피는 (c)일 때가 (b)일 때의 4배이다.

20. 부분 압력의 법칙

[정답맞히기] ㄴ. 반응식의 계수비 = A(g) : B(g) : C(g) = 1 : 2 : 2이므로 A(g) 1몰과 B(g) 2몰이 반응하면 C(g) 2몰이 생성된다. 반응 전 A(g)의 몰수를 0.2몰이라고 하면 반응 전과 후 각 기체의 몰수는 다음과 같다.

기체의 몰수	A	B	C
반응 전	0.2	0.8	0
반응, 생성	-0.2	-0.4	+0.4
반응 후	0	0.4	0.4

반응 전과 후 기체의 온도는 25℃, 기체의 압력은 1기압으로 일정하고, 반응 전 기체의 전체 몰수 = 1.0몰, 반응 후 기체의 전체 몰수 = 0.8몰이므로 반응 전과 후 기체의 부피는 1.0 : 0.8 = 5 : 4이다. 그리고 반응 전과 후 기체의 질량은 일정하므로 반응 전과 후 기체의 밀도비는 4 : 5이다.

[오답피하기] ㄱ. A(g) 1몰과 B(g) 2몰이 반응하면 C(g) 2몰이 생성되므로 혼합 기체의 총 몰수는 반응 전이 반응 후보다 크다.

ㄷ. 반응 후 실린더 속에는 기체 B와 기체 C가 같은 몰수씩 들어 있으므로 반응 후 기체 B의 부분 압력은 0.5기압이다. 그리고 반응 전 기체 B의 부분 압력이 0.8기압이므로 반응 전과 후 기체 B의 부분 압력 비는 0.8 : 0.5 = 8 : 5이다.