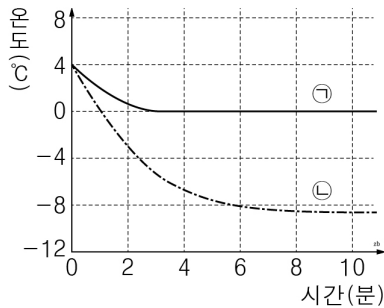




실전 문제

1. 순물질과 혼합물의 정의를 각각 서술하고, 순물질의 예를 2가지, 혼합물의 예를 2가지 쓰시오.

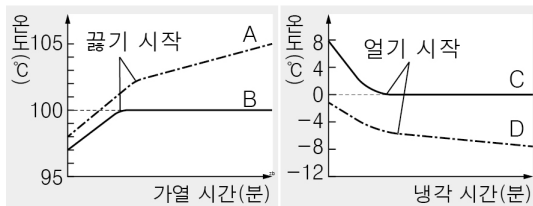
2. 물과 소금물의 냉각 곡선이다.



- (1) ㉠, ㉡이 어떤 물질인지 쓰시오.
- (2) 물과 소금물의 냉각 곡선의 차이를 서술하시오.



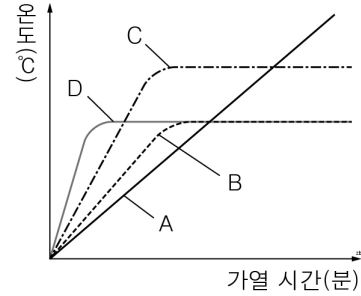
3. 그림은 물과 소금물의 가열 곡선과 냉각 곡선을 나타낸 것이다.



- (1) 가열 곡선 A, B와 냉각 곡선 C, D는 물과 소금물 중 각각 무엇을 나타내는지 쓰시오.
- (2) 물과 소금물의 끓는점과 끓는 동안 온도 변화는 어떠한지 비교하여 서술하시오.
- (3) 끓는점과 어는점으로 순물질과 혼합물을 구별할 수 있는 이유에 대해 서술하시오.

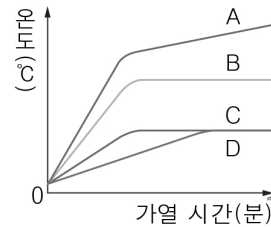


4. 그래프는 액체 물질 A~D를 같은 세기의 불꽃으로 가열했을 때의 온도 변화를 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



- (1) 같은 종류라고 생각되는 물질과 그 이유
- (2) 물질의 끓는점을 부등호를 사용하여 비교하시오.

5. 그림은 일정한 압력에서 액체 물질을 같은 세기의 열로 가열했을 때의 온도 변화를 나타낸 것이다. 이에 대한 물음에 답하시오.



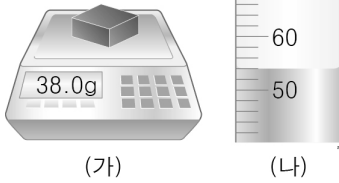
- (1) A~D 중 ㉠같은 물질로 예상되는 것을 고르고, 그 ㉡이유를 서술하시오.
- (2) A~D 중 ㉢혼합물인 것을 고르고, 그 ㉣이유를 서술하시오.

6. 다음과 같은 현상을 설명할 수 있는 원리를 어는 점과 관련지어 간단히 서술하시오.

- 눈이 쌓인 도로에 제설제를 뿌린다.
- 겨울철 자동차의 냉각수에 부동액을 넣는다.

7. 다음은 어떤 금속의 밀도를 알아보기 위한 실험과 몇 가지 금속의 밀도를 표로 나타낸 것이다.

전자저울을 이용하여 질량을 측정하였더니 그림 (가)와 같았고, 물이 40.0mL 들어 있는 눈금실린더에 금속을 넣었더니 수면의 눈금이 (나)와 같이 되었다.



물질	밀도 (g/cm ³)	물질	밀도 (g/cm ³)
철	7.87	구리	8.96
금	19.30	알루미늄	2.70

금속의 밀도를 구하고, 실험에 사용된 금속으로 판단되는 것을 표에서 찾아 서술하시오. (단, 반드시 풀이 과정을 쓰고, 소수점 셋째 자리에서 반올림하여 둘째 자리까지 나타냄.)

고난도

8. 어떤 고체 물질 A, B의 밀도를 구하기 위해 질량과 부피를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

[물질 A의 측정결과]

- 물질 A의 질량은 1.2g이었다.
- 눈금 실린더에 물을 넣었을 때의 부피는 5.0mL이고 물질 A를 물에 완전히 잠기게 하였을 때의 부피는 9.0mL가 되었다.

[물질 B의 측정결과]

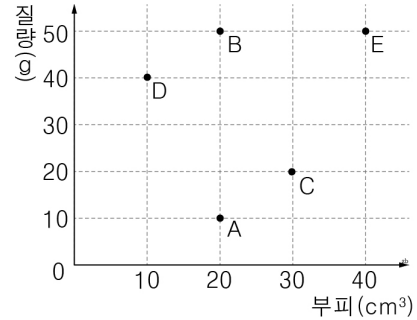
- 물질 B의 질량은 5.2g이었다.
- 눈금실린더에 물을 넣었을 때의 부피는 6.0mL이고 물질 B를 물에 완전히 잠기게 하였을 때의 부피는 10.0mL가 되었다.

(1) 물질 A와 B의 밀도를 구하시오. (단, 단위는 g/mL이다.)

(2) 표는 액체 물질들의 밀도를 나타낸 것이다. 물질 A와 B의 혼합물을 액체에 넣어 분리할 때 가장 적당한 액체가 무엇인지 표에서 고르고 그 이유를 쓰시오. (단, 물질 A와 B는 다음 표에 주어진 액체에는 녹지 않는다.)

물질	물	사염화탄소	수은
밀도(g/mL)	1.0	1.6	13.6

9. 그림은 물질 A~E의 부피와 질량을 측정하여 나타낸 것이다.

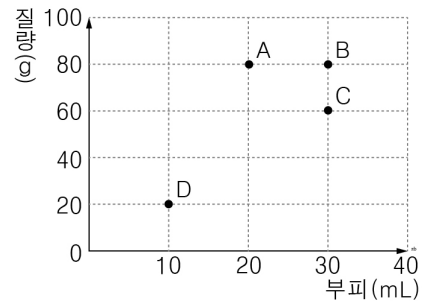


(1) A~E의 밀도를 각각 구하시오. (단, 풀이과정과 답을 모두 나타내고 소수 셋째 자리에서 반올림 할 것).

(2) A~E 중 물에 넣었을 때 물 아래로 가라앉는 물질을 고르고, 그 이유에 대해 서술하시오. (단, 물의 밀도는 1 g/cm³이고, 물질 A~E는 모두 물과 섞이지 않는다.)

고난도

10. 그래프는 고체 물질 A~D의 질량과 부피를 나타낸 것이다.



(1) A~D 중 밀도가 가장 큰 물질을 쓰시오. 그렇게 생각한 까닭을 식과 답을 적어 서술하시오.

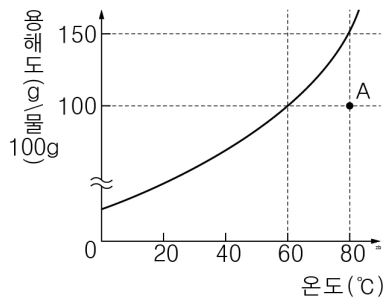
(2) A~D 중 서로 같은 물질을 쓰시오.

(3) 물질 A와 물질 C가 1g일 때 A와 C의 부피 비를 구하시오.

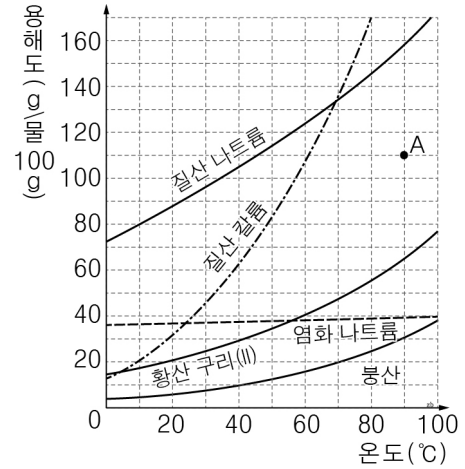
11. LPG, LNG, 공기의 밀도를 나타낸 표이다.

구분	LPG	LNG	공기
밀도 (g/mL)	0.0018	0.00068	0.00125

LPG와 LNG의 가스 누출 경보기를 설치할 때 적절한 위치를 쓰고, 그렇게 생각한 이유를 물질의 특성과 관련지어 설명하시오.

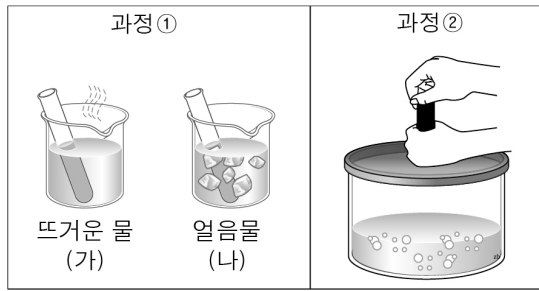
12. 그림은 어떤 고체 물질 X의 용해도 곡선이고, A는 물 100g에 물질 X를 100g 녹인 용액을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 용액 A의 상태를 적으시오.
- (2) 용액 A를 포화 상태로 만드는 방법 2가지를 구체적으로 서술하시오.
- (3) 용액 A에서 고체 물질을 석출시킬 수 있는 방법을 서술하시오. (단, 용질의 양은 변화하지 않음)

13. 그래프는 여러 가지 고체 물질의 용해도 곡선을 나타낸 것이다.

- (1) 70℃의 물 200g에 붕산이 최대로 녹을 수 있는 양을 구하고 그 이유에 대해 서술하시오. (단, 70℃에서 붕산의 용해도는 20g이다).
- (2) A점의 질산나트륨 용액을 냉각시킬 때 결정이 생기기 시작하는 온도는 약 몇 ℃인지 적고 그 이유에 대해 서술하시오. (단, 질산나트륨의 용해도는 0℃에서 72g, 10℃에서 80g, 70℃에서 135g이다).
- (3) 70℃의 물 100g에 각 고체 물질을 녹여 포화 용액으로 만든 다음 20℃로 냉각할 때 석출되는 결정의 양이 가장 많은 물질을 쓰고, 그 이유에 대해 서술하시오.

14. 기체의 용해도를 알아보기 위한 실험이다. 물음에 답하시오.



[실험 과정]

- ① 탄산 음료가 든 시험관 2개를 뜨거운 물, 얼음물이 담긴 비커에 각각 넣고, 각 시험관에서 기포가 발생하는 정도를 관찰한다.
- ② 감압 용기에 탄산음료를 1/3 정도 넣은 다음, 공기를 빼내면서 기포가 발생하는 정도를 관찰한다.

- (1) 과정 ①에서 기포가 더 많이 발생할 것으로 예상되는 시험관은 무엇인지 기호로 쓰시오.
- (2) 감압 용기에서 공기를 빼낼수록 탄산음료에서 기포가 발생하는 정도는 어떠할지 서술하시오.

15. 여름에 기온이 높아지면 어항이나 연못 속의 물 고기가 수면 가까이로 올라와 입을 뻐끔거리는 현상을 기체의 용해도와 관련지어 설명하시오.

빈출 ☆

16. 다음은 기체의 용해도와 관련된 실생활의 사례이다. 물음에 답하시오.

- (1) 더운 여름날 물고기가 수면위로 올라오는 이유를 ‘기체의 온도와 용해도’ 관계를 이용하여 서술하시오.
- (2) 탄산음료의 병뚜껑을 열 때 거품이 나오는 이유를 ‘기체의 압력과 용해도’ 관계를 이용하여 서술하시오.

정답 및 해설

1)

모범 답안

순물질은 일정한 조성을 가지고 고유한 성질을 나타내는 물질이다. 혼합물은 2가지 이상의 순물질이 섞여 있는 물질이다. 순물질에는 물, 소금 등이 있고 혼합물에는 공기, 바닷물 등이 있다.

해설

순물질은 1가지 물질로만 이루어져 있고 혼합물은 2가지 이상의 순물질이 섞여 있는 상태다.

2)

모범 답안

- (1) ㉠:물 ㉡:소금물
(2) 순물질인 물은 어는점이 일정하고 혼합물인 소금물은 물보다 어는점이 낮고 어는 동안 온도가 계속 내려간다.

해설

물은 순물질이므로 어는점이 일정해서, 냉각할 때 0°C에서 상태변화가 일어나면서 온도가 일정하게 유지된다. 소금물은 혼합물로 어는점이 순수한 물보다 낮고 어는 동안에도 온도가 일정하게 유지되지 않고 온도가 계속 내려간다.

3)

모범 답안

- (1) 물은 B와 C, 소금물은 A와 D이다.
(2) 물은 끓는 동안 온도가 일정하게 유지되지만 소금물은 온도가 일정하지 않고 계속 올라간다.
(3) 순물질은 물질의 특성이 일정하지만 혼합물은 일정하지 않으므로 구별할 수 있다.

해설

순물질은 물질의 특성이 일정하게 나타나며 혼합물은 일정하지 않다. 물은 끓는점과 어는점이 일정하게 나타났으며 소금물은 끓는점과 어는점이 일정하지 않았으므로 물과 소금물을 구별할 수 있다.

4)

모범 답안

- (1) B, D. 끓는점이 같기 때문이다.
(2) A>C>B=D

해설

액체 물질의 가열곡선에서 수평인 구간의 온도는 그 물질의 끓는점에 해당한다. 끓는점은 물질의 특성으로 끓는점이 같으면 같은 물질이므로 B와 D는 같은 종류이다. A는 아직 끓는점에 도달하지 못했으므로 끓는점이 가장 높고 B와 D보다는 C가 끓는점이 높으며 B와 D는 끓는점이 같다.

5)

모범 답안

- (1) ㉠ C, D, ㉡ 끓는점이 같기 때문이다.
(2) ㉠ A, ㉡ 끓는점이 일정하지 않고 끓는 동안 계속 상승하기 때문이다.

해설

- 1) 끓는점은 물질의 특성으로 같은 물질의 끓는점은 같다.
2) 순물질은 물질이 끓는 동안 온도가 일정하게 유지되지만 혼합물은 순물질이 섞여있는 물질로 물질이 끓는 동안 온도

가 계속해서 상승하게 된다.

6)

모범 답안

순물질 보다 혼합물의 어는점이 낮다.

해설

혼합물은 순물질보다 어는점이 내려가 잘 얼지 않게 된다. 눈 위에 염화칼슘 제설제를 뿌리면 어는점이 내려가 눈이 얼지 않게 되며, 자동차 냉각수에 부동액을 넣으면 어는점이 내려가 냉각수가 얼지 않게 된다.

7)

모범 답안

알루미늄.

밀도가 $\frac{38g}{14ml} \approx 2.71g/cm^3$ 이므로 금속의 종류는 알루미늄이다.

해설

실험에 사용된 금속의 질량은 38.0g이고, 부피는 14mL이다. 밀도는 $\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$ 의 식으로 구해지므로, 실험에 사용된 금속의 밀도는 $2.71g/cm^3$ 이다.

8)

모범 답안

- (1) A = 0.3g/mL, B = 1.3g/mL
(2) 물, 밀도가 A와 B 사이의 값을 가지기 때문이다.

해설

1) 밀도는 단위 부피당 질량이고 부피는 눈금 실린더 속에 들어있는 물이 늘어난 부피와 같으므로 A의 밀도는

$$\frac{1.2g}{(9.0-5.0)mL} = 0.3g/mL \text{이고, B의 밀도는}$$

$$\frac{5.2g}{(10.0-6.0)mL} = 1.3g/mL \text{이다.}$$

2) 고체 물질의 밀도 차를 이용해 분리할 때 사용하는 액체는 두 물질을 녹이지 않으며 밀도가 두 물질의 중간 정도 되는 것을 사용한다.

9)

모범 답안

$$(1) A = \frac{10g}{20cm^3} = 0.5g/cm^3,$$

$$B = \frac{50g}{20cm^3} = 2.5g/cm^3, C = \frac{20g}{30cm^3} \approx 0.67g/cm^3,$$

$$D = \frac{40g}{10cm^3} = 4g/cm^3,$$

(2) B, D, E. 밀도가 물보다 크기 때문이다.

해설

밀도는 단위 부피당 질량으로 $\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$ 으로 구하며 단위는 그

래프에서 나타난 질량과 부피의 단위를 이용해 g/cm^3 를 쓴다. 각 물질을 물에 넣었을 때 물보다 밀도가 큰 물질은 가라앉고 물보다 밀도가 작은 물질은 뜬다.

10)

모범 답안

- (1) A, A의 밀도는 $\frac{80g}{20mL} = 4g/mL$ 이다.
 (2) C와 D, C와 D의 밀도가 $2g/mL$ 로 같다.
 (3) 1:2

해설

각 물질의 밀도를 계산하면 A는 $4g/mL$, B는 $\frac{8}{3}g/mL$, C는 $2g/mL$, D는 $2g/mL$ 이다. 따라서 밀도가 가장 큰 물질은 A이며, 밀도가 같은 C와 D는 같은 물질이다. A와 C의 밀도 비는 2:1이므로, 질량이 같을 때 부피는 밀도에 반비례하기 때문에 1:2이다.

11)

모범 답안

LPG는 공기보다 밀도가 크므로, 경보기를 아래쪽에 설치하고, LNG는 공기보다 밀도가 작으므로, 경보기를 위쪽에 설치한다.

해설

LPG는 공기보다 밀도가 커서 아래쪽으로 가라앉으므로, 가스 누출 경보기를 아래쪽에 설치하고, LNG는 공기보다 밀도가 작아서 위로 떠오르므로, 가스 누출 경보기를 위쪽에 설치한다.

12)

모범 답안

- (1) 불포화 상태
 (2) 온도를 $60^{\circ}C$ 까지 낮춘다. 물질 X를 $50g$ 더 넣는다.
 (3) 온도를 $60^{\circ}C$ 보다 낮게 낮추어준다.

해설

- (1) $80^{\circ}C$ 에서 용해도는 150 이고 용액 A는 물질 X가 $100g$ 녹아 있으므로 용질이 용해도보다 적게 녹아 있는 불포화 상태이다.
 (2) 용액 A를 포화 상태로 만들기 위해서는 용해도가 100 이 되도록 온도를 $60^{\circ}C$ 까지 낮추거나 물질 X를 $50g$ 더 녹여 $80^{\circ}C$ 에서의 용해도를 만족시켜야 한다.
 (3) 용질의 양을 그대로 둔 상태에서 고체 물질을 석출시키기 위해서는 용해도가 100 보다 작아져야 하므로 온도를 $60^{\circ}C$ 미만으로 낮추어야 한다.

13)

모범 답안

- (1) $40g$, 용해도는 물 $100g$ 에 최대한 녹을 수 있는 용질의 양이므로 물 $200g$ 에는 용해도의 2배까지 녹을 수 있기 때문이다.
 (2) 약 $45^{\circ}C$, 결정이 생기기 시작하는 온도는 포화상태가 될 때의 온도로 질산 나트륨의 용해도가 110 일 때의 온도가 약 $45^{\circ}C$ 이기 때문이다.
 (3) 질산 칼륨, 온도에 따른 용해도 차가 큰 물질일수록 냉각할 때 석출되는 결정의 양이 가장 많다.

해설

- (1) $70^{\circ}C$ 에서 붕산의 용해도가 20 이라는 의미는 $70^{\circ}C$ 의 물 $100g$ 에 붕산이 최대 $20g$ 녹을 수 있다는 것이다. 따라서 물 $200g$ 에는 2배인 $40g$ 이 최대 $20g$ 녹을 수 있다.
 (2) A점의 용액에 질산 나트륨은 $110g$ 들어 있고 냉각시켜서 포화 상태에 도달하면 결정이 생기기 시작한다. A점을 그래프의 왼쪽으로 이동시켜 질산나트륨의 용해도 곡선과 만나는 점이 포화 상태가 되는 지점이고 이 때의 온도가 약 $45^{\circ}C$ 이고 결정이 생기기 시작하는 온도이다.

- (3) $70^{\circ}C$ 의 포화 용액을 $20^{\circ}C$ 로 냉각할 때 석출되는 결정의 양은 $70^{\circ}C$ 의 용해도와 $20^{\circ}C$ 의 용해도 차와 같다. 따라서 온도 변화에 따른 용해도 차가 클수록, 즉 그래프에서 기울기가 급할수록 석출되는 결정의 양이 많으므로 질산 칼륨이 가장 많이 석출된다.

14)

모범 답안

- (1) (가)
 (2) 기포가 점점 더 많이 발생한다.

해설

기체의 용해도는 온도가 낮을수록, 압력이 커질수록 증가한다. 기포가 많이 발생한다는 것은 기체의 용해도가 감소하여 기체가 밖으로 빠져나온다는 의미이므로 과정 ①에서 온도가 높은 (가)에서 기포가 더 많이 발생한다. 감압 용기에서 공기를 빼낼수록 압력이 낮아지기 때문에 기체의 용해도가 감소하므로 기포는 더 많이 발생한다.

15)

모범 답안

여름에 기온이 올라가면 수온이 올라가 기체의 용해도가 떨어져 용존 산소량이 낮아져 어항과 연못 속 물고기들이 숨을 쉬기 위해 수면 가까이 올라와 입을 뻐끔거린다.

해설

기체의 용해도는 압력이 높을수록 온도가 낮을수록 증가한다. 여름에 기온이 높아지면 온도가 높아져 기체의 용해도가 낮아지고 이에 따라 용존 산소량이 낮아져 숨을 쉬기 힘들어진 물고기들이 수면 가까이 올라와 입을 뻐끔거리는 것이다.

16)

모범 답안

- (1) 여름에는 수온이 높아져 기체의 용해도가 감소하기 때문에 물 속에 산소가 부족하기 때문이다.
 (2) 병뚜껑을 열면 압력이 낮아지기 때문에 기체의 용해도가 감소한다. 따라서 녹아 있던 이산화탄소가 나오기 때문에 기포가 발생한다.

해설

기체의 용해도는 온도가 높을수록, 압력이 작을수록 낮아진다. 여름에는 기온이 높아져 기체의 용해도가 감소하므로 물 속에 산소가 적게 녹기 때문에 물고기가 호흡을 하기 위해 수면으로 올라온다. 탄산음료를 열면 압력이 감소하여 기체의 용해도가 작아지기 때문에 탄산음료에 녹아있던 이산화탄소가 녹지 못하고 나오게 되면서 기포가 발생한다.

