

**강의 Tip.**

발포비타민과 물이 반응하면 기포가 발생하면서 물이 밀려 위로 올라갑니다. 그러나 기포가 공기 중으로 빠져나가면 물은 식용유보다 밀도가 크기 때문에 다시 아래로 내려오면서 화산의 용암과 같은 모습을 볼 수 있습니다. 본 실험의 재료로 사용된 물과 기름이 서로 섞이지 않기 때문인데, 그 이유를 밀도와 극성의 개념으로 풀어주세요. 이때 발포 비타민을 이용하면 좀 더 쉽게 밀도의 개념을 설명할 수 있으므로 다양한 예를 찾아 지도해주셔도 좋습니다.

**밀도 (단위 : kg/m<sup>3</sup>, g/cm<sup>3</sup>)**

- 단위 부피 당 물질의 질량으로, 물질에 따라 다른 값을 가지므로 물질의 특성입니다.
  - 일반적으로 밀도는 고체 > 액체 >> 기체의 순입니다.
- (고체 상태의 물질은 분자들이 매우 빽빽하게 모여 있는 상태이므로 밀도가 크고, 액체 상태의 물질은 고체 상태에 비해 분자간의 거리가 멀기 때문에 좀 더 큰 부피를 차지하며, 기체 상태의 물질은 분자간의 거리가 매우 멀어 같은 수의 분자에 대해 차지하는 부피가 고체나 액체에 비해 훨씬 큼니다.)

**! 비중**

어떤 물질의 질량과 이것과 같은 부피를 가진 표준물질의 질량과의 비를 말합니다. 따라서 단위가 없습니다. 고체 및 액체의 경우에는 보통 1기압 4°C의 물의 취하고 기체의 경우에는 0°C, 1기압 하에서 공기를 취합니다. 비중은 온도 및 압력에 따라 달라집니다. 따라서 대부분 비중과 밀도는 그 값이 같다고 생각해도 무방합니다.

**! 밀도가 다른 액체의 분리**

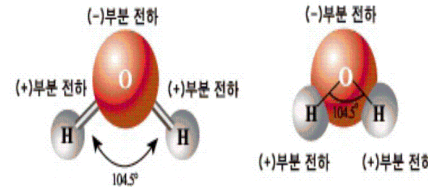
· 서로 섞이지 않는 두 액체의 밀도가 다른 경우에는 그 차이를 이용하여 액체 혼합물을 분리할 수 있습니다.



· 액체의 양이 적을 때에는 시험관에 넣어 두 층으로 분리한 후 스포이트 또는 주사기로 액체를 뽑아내고, 액체의 양이 많을 때에는 분별 깔때기를 사용합니다.

**⊗ 극성**

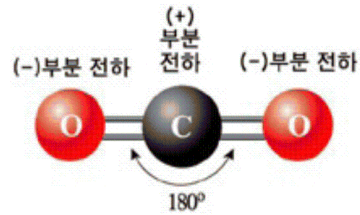
- 화학 결합에서 종류가 서로 다른 두 원자가 전자를 공유할 때는 전자를 끌어당기는 정도가 서로 달라 전자가 한 쪽으로 치우쳐서 분포하게 되는데, 이와 같이 화학 결합에서 원자가 전자를 끌어당기는 정도를 <전기 음성도>라고 합니다. F(플루오르, 4.0), O(산소, 3.5), N(질소, 3.0)는 모두 높은 전기 음성도를 갖습니다.
- 물 분자(H<sub>2</sub>O)의 경우, O-H 결합에서 산소(O)와 수소(H)의 전기 음성도를 비교하면 산소의 전기 음성도가 더 크므로 산소가 전자를 더 많이 끌어당깁니다. 따라서 수소는 부분적인 (+)전하, 산소는 부분적인 (-) 전하를 띠게 되는데, 이러한 결합을 극성 결합이라고 합니다. 또한 물 분자는 104.5°의 결합각으로 수소와 산소가 구부러져 있어서 극성이 상쇄되지 않으므로 전자가 수소 쪽보다는 산소 쪽에 더 많이 존재하는 극성을 띠게 됩니다.



- ① 분자의 모양이 비대칭입니다.
- ② 분자 내의 (+)전하와 (-)전하의 중심이 일치하지 않습니다.
- ③ (+)전하, 또는 (-)전하로 대전된 막대 쪽으로 끌려갑니다.
- ④ 예 : HCl, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>

**⊗ 비극성(무극성)**

이산화탄소 분자(CO<sub>2</sub>)의 경우도 마찬가지로 C=O의 결합은 극성 결합입니다. 그러나 O=C=O의 원자가 서로 일직선상에 있기 때문에 극성이 상쇄되어 전체적으로는 극성을 띠지 않는 무극성 분자가 됩니다.



- ① 분자의 모양이 대칭입니다.
- ② 분자 내의 (+)전하와 (-)전하의 중심이 일치합니다.
- ③ 자기장이나 전기장에 영향을 받지 않습니다.
- ④ 예 : O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, BF<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub> 등

### ⊗ 극성과 무극성의 용해

극성이 있는 용매를 극성 용매(polar solvent), 극성이 없는 용매를 무극성 용매라 하며 일반적으로 무극성 용매에는 녹지 않고, 극성 용매에는 녹는 물질이 많습니다. 극성 화합물은 극성 용매에 잘 녹습니다.

#### ! 극성 용매

유극성용매라고도 합니다. 물, 알코올, 액체암모니아 등이 속합니다. 유전율은 무극성용액에 비하여 일반적으로 훨씬 크고, 용질의 음·양전하간의 쿨롱인력은 작습니다. 용질과의 상호작용이 강하고 용매화에너지는 크기 때문에 용질화되기 쉽습니다. 무극성용질이 무극성용매에 녹기 쉬운 경향이 있는데 반하여, 극성용매는 극성용질을 쉽게 녹입니다.

#### ! 비극성 용매

용매분자가 영구쌍극자를 갖지 않아 그 결과로 극성의 화학종에 분자 간 회합을 일으킬 힘이 없는 용매입니다. 비극성용매는 보통 비극성화합물에 대한 매우 좋은데, 사염화탄소, 헥산, 벤젠 등은 요오드에 대해 매우 좋은 용매입니다.

### ⊗ 라바램프 (Lava lamp)

1963년 크라본 워커에 의해 발명된 램프입니다. 이소프로판올 알코올과 파라핀 오일을 넣고 아래에 백열전구를 비추면 뜨거워진 오일이 밀도가 작아져서 위로 올라갔다가 식으면 다시 내려오는 것을 이용한 램프입니다. 램프를 사용

하기 전에 예열이 필수적입니다.



### ⊗ 발포 비타민 올바르게 먹는 방법

(1) 건강기능식품과 일반의약품을 확인하자!

발포비타민은 건강기능식품과 일반의약품으로 나뉘어져 있습니다. 마트, 편의점 등에서 손쉽게 구매할 수 있는 발포비타민은 대부분 건강기능식품인 반면, 일반의약품인 발포비타민은 식약처에서 의약품으로 허가를 받은 제품으로 약국에서 판매하고 있습니다.

(2) 용법과 용량을 확인하자!

대부분의 발포비타민의 경우 제품 포장에 비타민과 미네랄 등의 성분 함량이 표기되어 있으므로 이를 참조해야 합니다. 예를 들어 발포비타민 베로카 1정의 나트륨 함유량은 약 248mg으로 김밥 세 조각의 함량과 비슷합니다. 참고로 보건복지부에서 발표한 2011년 한국인의 하루 나트륨 평균 섭취량인 4791mg이었고, 2010년 한국영양학회의 성인 기준 1일 나트륨 목표 섭취량은 2000mg입니다.

(3) 첨가물 꼼꼼히 확인하자!

다양한 맛을 내기 위해 지나치게 많은 설탕이나 인공보존제를 첨가하는 경우도 있는데, 일부 제품은 함유된 첨가제의 분량이 실제 비타민 성분보다 많은 것으로 밝혀진 것도 있으므로 발포비타민에 비타민 성분 외에 추가적으로 첨가된 물질이 있는지 꼼꼼하게 살펴봐야 합니다.



**바다에 유출된 기름을 제거하라!!**

유조선에 실려 있던 기름이 바다로 유출되면 기름은 물 위에 떠서 넓게 퍼져 나갑니다. 이 심각한 사태를 어떻게 해결하면 좋을까요?

기름은 물보다 가볍기 때문에 넓게 퍼집니다. 생태계를 파괴하여 그 피해는 눈에 보이는 것보다 심각합니다. 신속히 아래와 같은 기름 유출 방제 작업실시하여 그 피해를 줄이도록 합니다. 오일펜스 설치 → 유출수 회수 → 유출차제 투하 및 수거 → 유화제 살포의 과정을 거쳐서 잔류 유출수를 없애는 것이 중요합니다.

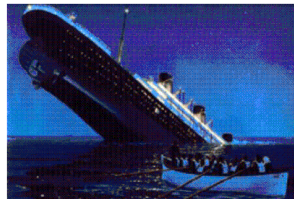
**사해에서 왜 몸이 뜰까?**

물보다 소금물의 밀도가 더 큼니다. 때문에 염분의 함량이 굉장히 높은 사해에서 상대적으로 밀도가 가벼운 사람 이 바다 위에 뜨는 것입니다.



**타이타닉의 최후**

1912년 4월 13일 북극해에서 빙산과 충돌하여 침몰한 초대형 여객선 타이타닉호는 빙산의 경고를 무시하고 항해하다가 사상 최대의 해양 참사를 맞이하였습니다. 타이타닉은 당시 세계에서 가장 우수한 기술자들이 참여하여 만든 배로, 배의 침몰을 막기 위한 특수 방수문을 설치하였습니다. 이러한 이유로 어느 누구도 타이타닉호가 침몰하리라고는 예상하지 못했습니다. 그럼에도 불구하고 빙산이 배의 측면에 충돌하자 배는 순식간에 파손되었고, 타이타닉의 넓은 공간은 공기 대신 바닷물이 들어오자 선체의 밀도는 바닷물의 밀도보다 커지게 되었습니다. 결국 타이타닉 호 는 첫 출항에서 빙산에 충돌한 후 4시간 만에 바닷물 속으로 그 모습을 감추고 말았습니다.



**뜨거운 기름에 물이 들어가면 왜 튀까요?**

100도 이상의 고온의 기름에 물이 들어가 가라앉게 되면 기름 속에서 물이 끓게 됩니다. 물이 끓으면서 액체가 기체인 수증기로 되는 순간 엄청난 부피의 증가가 일어납니다. 기름 속에 갇혀 있던 수증기는 위에 있는 기름을 밀어내고 빠져 나오려 합니다. 이러한 과정이 엄청나게 빠르게 일어나면서 뜨거운 기름이 튀게 되는 것입니다

**드라이아이스의 무대효과**

무대효과를 위해 사용하는 드라이아이스를 실온에 방치하면 승화되어 이산화탄소로 변합니다. 이때 열을 흡수하므로 주변에 있던 수증기는 응결되어 작은 물방울이 됩니다. 그런데 이산화 탄소는 공기보다 밀도가 크기 때문에 바닥으로 깔립니다. 이러한 성질을 이용하여 무대의 특수효과를 내는데 드라이아이스가 많이 사용됩니다.

