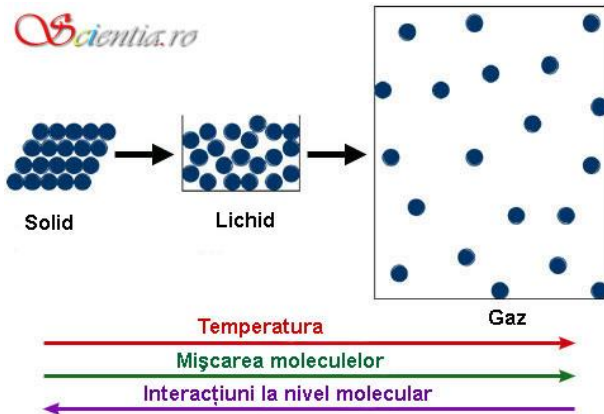


## 1.5. TRANSFORMĂRILE STĂRILOR DE AGREGARE



volum disponibil, luând forma corespunzătoare.

**Materia** poate exista în natură în 3 stări de agregare: **solidă**, **lichidă** și **gazoasă**.

Conform tradiției cele trei stări de agregare sunt descrise prin proprietățile de „volum” și „formă”:

- în stare **solidă** materia are volum și formă fixe
- în stare **lichidă** are volum fix, dar se adaptează la forma vasului în care este conținută
- în stare **gazoasă** materia ocupă întregul

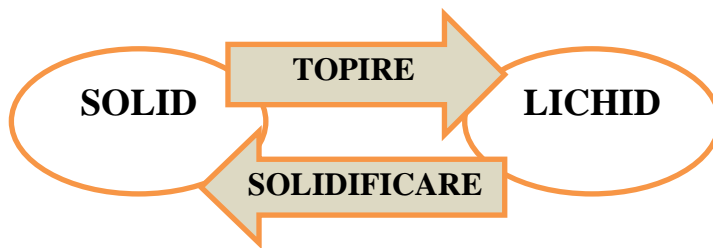
Unele corpuri pot exista în cele trei stări de agregare. Atunci când trece dintr-o stare de agregare în alta, spunem că își **schimbă starea de agregare**.

Orice substanță poate trece dintr-o stare de agregare în alta în anumite condiții de temperatură și presiune. Când un lichid se solidifică se degajă căldură și invers, pentru a se topi un solid primește căldură ⇒ **căldura intervine în schimbarea stării de agregare a corpurilor**.

### A. Topirea și solidificarea

**DEF:** Trecerea unei substanțe din stare solidă în stare lichidă se numește **topire** (are loc cu absorbție de căldură).

**DEF:** Trecerea unei substanțe din stare lichidă în stare solidă se numește **solidificare (sau cristalizare)** (are loc cu cedare de căldură). **Solidificarea este fenomenul invers topirii.**



### Legile topirii (solidificării):

- La presiune constantă, pe toată durata topirii (solidificării), temperatura rămâne constantă. Temperatura la care se topește (solidifică) o substanță se numește **temperatura de topire (solidificare)**, ea fiind o caracteristică a fiecărei substanțe.
- Temperatura de topire coincide cu temperatura de solidificare.
- În timpul topirii (solidificării) volumul substanței se modifică. Majoritatea substanțelor își măresc volumul la topire și îl micșorează la solidificare. Excepție: apa, fonta, bismut

### **OBS:**

- temperatura de topire este influențată de presiunea exterioară (în general creșterea presiunii duce la creșterea temperaturii de topire)
- temperatura de topire a unui aliaj este mai mică decât temperatura de topire a fiecărui component al său

**IMPORTANT: Masa** unui corp nu se modifică în timpul topirii (solidificării).

Deși temperatura rămâne constantă, în timpul topirii sau solidificării substanța primește din exterior, respectiv cedează în exterior căldura, numită *căldură latentă de topire*, respectiv *căldură latentă de solidificare*.

$$Q = m\lambda_t \text{ căldura primită sau cedată}$$

unde  $\lambda_t = Q/m$  se numește căldură latentă specifică de topire respectiv de solidificare.

$$\langle \lambda \rangle = J/kg$$

- *căldură latentă specifică de topire*, respectiv de *solidificare* și *temperatura de topire*, respectiv *temperatura de solidificare* sunt mărimi caracteristice fiecărei substanțe.  $\lambda_t = \lambda_s$

### CONCLUZIE:

Pentru majoritatea substanțelor, datorită creșterii distanțelor intermoleculare, prin *topire*, volumul corpului crește și densitatea scade. Pentru solidificare, fenomenul se petrece invers.

- dacă topirea (solidificarea) are loc la presiune constantă și temperatura de topire (de solidificare) rămâne constantă.
- dacă topirea (solidificarea) are loc la presiune mai mare, temperatura de topire (de solidificare) se mărește față de valoarea ei la presiune constantă.

**Excepție fac substanțele** : apa, bismutul, aliajele de plumb cu stibiu, la care s-a constatat că prin topire volumul scade și densitatea crește. Prin solidificarea aceluiași substanțe, fenomenul se petrece invers.

- și pentru aceste substanțe - dacă topirea (solidificarea) are loc la presiune constantă, temperatura de topire (de solidificare) rămâne constantă.
- dacă topirea (solidificarea) are loc la presiune mai mare, temperatura de topire (de solidificare) se micșorează față de valoarea ei la presiune constantă.

### Anomalia apei

La 0 grade Celsius, apa se solidifică, mărindu-și volumul cu 9 % (înghețând, apa se dilată cu 9% față de volumul inițial). De aceea gheața este mai ușoară decât apa și se ridică la suprafață.

- În mod normal, densitatea unei substanțe scade cu creșterea temperaturii (corpul se dilată, îi crește volumul, scade densitatea).
- La **0°C**, **V gheață scade** și  **$\rho$  gheață crește!!!!**
- Apa are un comportament diferit între **0° – 4° Celsius** (numită anomalia apei). În acest interval, **volumul ei scade**, densitatea crește (la + **4° Celsius** având **densitatea maximă** și **volumul minim**).
- Peste 4°C, apa se comportă normal (volumul crește și densitatea scade)

- ✚ Gheața de la suprafața apelor este un bun izolator termic, deoarece conductibilitatea termică este foarte mică. Apa are densitatea cea mai mare la +4°C. Iată de ce, răcindu-se până la +4°C, ea coboară la fund și aici se păstrează în decursul întregului sezon rece. Această anomalie salvează viața tuturor viețuitoarelor care ierneză în râuri, lacuri și heleștee.
- ✚ Apa are și proprietatea de a acumula și de a degaja căldura prin procese de transformări de stare de agregare. Acest lucru are un rol foarte important în fiziologia termoreglării. La temperaturile ridicate ale verii organismul uman primește mult mai multă căldură decât are nevoie. Dacă această căldură nu s-ar elimina (de exemplu, prin evaporarea transpirației), organismul ar avea mult de suferit.

## B. Vaporizarea și condensarea

**DEF:** Trecerea unui lichid în stare gazoasă se numește **vaporizare** (are loc cu absorbție de căldură).

**DEF:** Trecerea unei substanțe din stare de vapori în stare lichidă se numește **condensare** sau lichefiere (are loc cu cedare de căldură). **Condensarea este fenomenul invers vaporizării.**

### **OBSERVAȚII:**

1. În timpul vaporizării, respectiv condensării, *temperatura rămâne constantă*. Această temperatură se numește *temperatura de vaporizare*, respectiv *temperatura de condensare*.
2. Pentru aceeași substanță *temperatura de vaporizare* este egală cu *temperatura de condensare*.
3. Deși temperatura rămâne constantă, în timpul vaporizării sau condensării substanța primește din exterior, respectiv cedează în exterior în continuare căldură, numită **căldură latentă de vaporizare**, respectiv **căldură latentă de condensare**.

$$Q = m\lambda_v \quad \text{căldura primită sau cedată}$$

unde  $\lambda_v = Q/m$  se numește **căldură latentă specifică de vaporizare respectiv de condensare**.

- *căldură latentă specifică de vaporizare*, respectiv de *condensare* și *temperatura de vaporizare*, respectiv *temperatura de condensare* sunt mărimi caracteristice fiecărei substanțe.

**DEF:** Vaporizarea în toată masa lichidului se numește **fierbere**.

### **OBS: Temperatura de fierbere:**

- este o constantă, specifică fiecărei substanțe.
- În timpul fierberii rămâne constantă (dacă presiunea nu se modifică).
- depinde de presiunea atmosferică.

**DEF: Evaporarea** este o vaporizare lentă a unui lichid aflat în atmosferă; ea se produce la orice temperatură și are loc la suprafața lichidului.

### **OBS: Evaporarea:**

- depinde de natura lichidului.
- se produce mai repede atunci când suprafața liberă a lichidului este mai mare.
- se produce mai repede atunci când există deplasări ale aerului (vânt) care înlătură vaporii formați.
- este mai rapidă dacă temperatura mediului înconjurător este mai ridicată
- prin *evaporare*, lichidele *absorb căldură*, **răcind suprafața corpului** de pe care se evaporă.
- lichidele care se evaporă repede = **lichide volatile** (acetona, benzina)



### C. Sublimarea. Desublimarea

**DEF:** Trecerea din stare solidă în stare gazoasă se numește **sublimare**.

**Ex:** naftalina, iodul, camforul, trec direct din starea solidă în cea gazoasă (au sublimat)

Ex.: naftalina trece după un timp oarecare din stare solidă în stare gazoasă. Chiar dacă nu se mai vede, prezența ei este detectată după miros.

**DEF:** Fenomenul invers sublimării se numește **desublimare**.

**Ex:** zăpada artificială (carbonică) se obține prin desublimarea dioxidului de carbon

