

## NOTRANJA ENERGIJA:

- **je vsota mehanskih** energijskih gradnikov.
- Gradniki snovi imajo  $W_k$ ,  $W_{pr}$  (meh.E), vsota njihovih E pa je notranja E.
- Temperatura je **merilo** za **stanje snovi** (stanje = kar se dogaja z gradniki v snovi)

[T] = K ... osnovna enota

°C ... dovoljena enota

**Definicija:** 1°C = 1/100 temperaturnega intervala med **lediščem** in **vreliščem vode** pri **normalnem zračnem tlaku** (1013 mbar)

- enota 1K je enako velika kot 1°C. Med temperaturo ledišča in vrelišča je 100K.
- OK ... absolutna ničla (-273°C)

$$T_V = 373K = 100^\circ C$$

$$T_L = 272K = 0^\circ C$$

## TOPLOTA: Q

- Je tisti **del notranje E**, ki se **prenese** s telesa z **višjo** na telo z **nižjo temperaturo!**
- Toplota **teče** preko **toplotnega stika**.
- Telo ima **temperaturo**, toplota pa **teče!**
- Če snov **prejme** ali **odda** delo oz. toploto, se ji **spremeni  $W_n$**

### 1. zakon termodinamike:

$$Q + A = \Delta W_p$$

**Energijski zakon:** povežemo 1. zakon termodinamike in izrek o mehanski energiji.

$$Q + A = \Delta W \leftarrow \text{kakršnakoli oblika (} W_{\text{meh}} \text{ ali } W_{\text{not}})$$

če telo **ne prejema** toplote se energijski zakon spremeni v izrek o **mehanski energiji** ( $A = \Delta W_{\text{meh}}$ ).

$$\Delta W_{\text{meh}} = 0 \leftarrow \text{dobimo 1. zakon termodinamike}$$

\* če je  $Q=0$  ter če se  $W_n$  ne spreminja, potem energijski zakon preide v izrek o mehanski energiji ( $A = \Delta W_{\text{meh}}$ )

\* če pa se sprememba  $W_{\text{meh}}$  enaka 0, potem dobimo 1. izrek o termodinamiki.

\*  $0 = \Delta W$  ... zakon o ohranitvi energije (energija iz 0 ne more nastati in v 0 se ne more spremeniti,  $W = \text{konstanta}$ )

## SPECIFIČNA TOPLOTA: c

Specifična toplota snovi pove, koliko dela ali toplote moramo dovesti 1kg snovi, da se segreje za 1K.

$$\Delta W_n = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$[c] = \frac{[\Delta W_n]}{[m \cdot \Delta T]} = \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$$

Primer:

*Olje v 2l steklenici se ohladi za 20°C. Koliko toplote olje odda.*

$$c = 0,6 \text{ mJ/kgK}$$

$$S(\text{s.t.}) = 0,9 \text{ kg/dm}^3 \text{ (specifična toplota)}$$

$$V = 2\text{l}$$

$$\Delta T = 20^\circ\text{C}$$

$$A + Q = \Delta W_n$$

$$Q = \Delta W_n \text{ (m} \cdot c \cdot \Delta T)$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$m = S(\text{st}) \cdot V$$

$$m = 0,9 \text{ kg/dm}^3 \cdot 2\text{dm}^3$$

$$m = 1,8\text{kg}$$

$$Q = 1,8\text{kg} \cdot 0,6 \cdot 3600 \text{ J/kgK} \cdot (-20\text{K})$$

$$Q = - 77760\text{J}$$

$$Q = - 78 \text{ kJ}$$

## KALORIMETER:

- toplotno izolirana posoda
- preprečuje izmenjavo toplote snovi posode z okolico
- določimo lahko spec.toploto snovi

## TOPLOTNA KAPACITETA:

**Pove koliko toplote moramo dovesti, da se snov segreje za 1K.**

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

$$[C] = \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

## PRENOS TOPLOTE:

**Sevanje:** vsa telesa sevajo toploto ali pa toploto absorbirajo (sprejmejo).

Sevanje je v obliki elektromagnetnega valovanja.

Toplotni tok pove, koliko toplote telo odda ali pa sprejme v enoti časa.

P ... toplotni tok

$$P = \frac{Q}{\Delta T}$$

$$[P] = \frac{J}{s} = W$$

Sevanje je oddajanje toplote v obliki elektromagnetnega valovanja in sicer v infra-rdečem delu spektra svetlobe. Ni potrebno sredstva za prenos Q

- Elektromagnetnega delovanja:

Predstavlja neko spreminjanje električnega in magnetnega polja.

→ konvekcija - prenos Q v plinih in kaplevinah

### PREVAJANJE:

Prenos Q v trdnih snoveh: trdna snov bo prevajala samo, če bo vzpostavljena temp.razlika. večja kot je temp.razlika večji je toplotni tok.

$P \propto \Delta T$ ,  $\leftarrow$   $\lambda$ , oznaka za toplotno prevodnost.

\* snovi z majhno toplotno prevodnostjo so izolatorji (stiropor, steklena volna...)

S ... površina

$P = \lambda \cdot S \cdot \frac{\Delta T}{d} \leftarrow$  temp.gradient, pove kako se spreminja temp. skoti snov,

d ki prevaja toploto.

\* kadar sta 2 ali več plasti, takrat računamo kot

$P = \frac{\Delta T}{R} \leftarrow$  ohmov zakon za toplotni tok

R...toplotni upor

( $u = R \cdot I \Rightarrow I = u/R$ )

$R = \frac{d}{\lambda S} \leftarrow$  toplotni upor

Toplotni upor:

Premo sorazmeren z dolžino v smeri pretakanja toplote ter obratno sorazmeren s toplotno prevodnostjo snovi in prečnim prerezom, skozi katerega toplota steče. Enota je K/W. Pove temperaturno razliko na obeh koncih snovi, ki je potrebna da skozi snov steče 1W toplotnega toka.

**Definicija za toplotno prevodnost:**

$$= \frac{P \cdot d}{\Delta T \cdot S} \rightarrow \text{iz enačbe } P = \frac{\Delta T \cdot S}{d}$$

- toplotni tok, ki ga seva telo, je sorazmeren s 4. potenco absolutne temperature in površino telesa!

**Štefanov zakon za črna telesa:**

$$P = S T^4$$

Toplotni tok ki ga seva črno telo je sorazmeren s potenco absolutne temperature in površino telesa.

## **SPREMEMBA AGREGATNEGA STANJA:**

- **TRDNO (s)**
- **TEKOČE (l)**
- **PLINASTO (g)**

Snovi lahko prehajajo iz enega agr.stanja v drugega. Ta prehod se imenuje **FAZNI PREHOD**.

Poznamo snovi ki niso niti v kapljevinastem niti v trdnem agr.stanju → **tekoči kristal!**

Temp.pri kateri snovi prehajajo iz enega v drugo agr.stanje pravimo **TEMPERATURA PREHODA**.

Da snov spremeni agregatno stanje ji moramo dovajati toploto.

**Qt - talilna toplota.**

Toplota ki jo mora snov **sprejeti** da preide iz kapljevinastega stanja.

Je toplota ki jo **dovajamo** pri temperaturnem prehodu.

**Qi - izolirna toplota**

Toplota, ki jo mora snov sprejeti da se upari, oz. snov mora Qi **oddati**, da se lahko **kondenzira**.

Pri **faznem prehodu** agr.stanja se snovi **temp.ne spreminja** kljub temu da dovajamo izparilno in talilno toploto → latentna toplota | 1kg snovi

$q_t$  - specifična talilna toplota, ki nam pove koliko toplote je treba dovesti da se stali.

$$Q_t = m \cdot q_t$$

$q_i$  - spec. izparilna toplota nam pove, koliko toplote je treba dovesti 1kg snovi, za to da se upari.

$$Q_i = m \cdot q_i$$