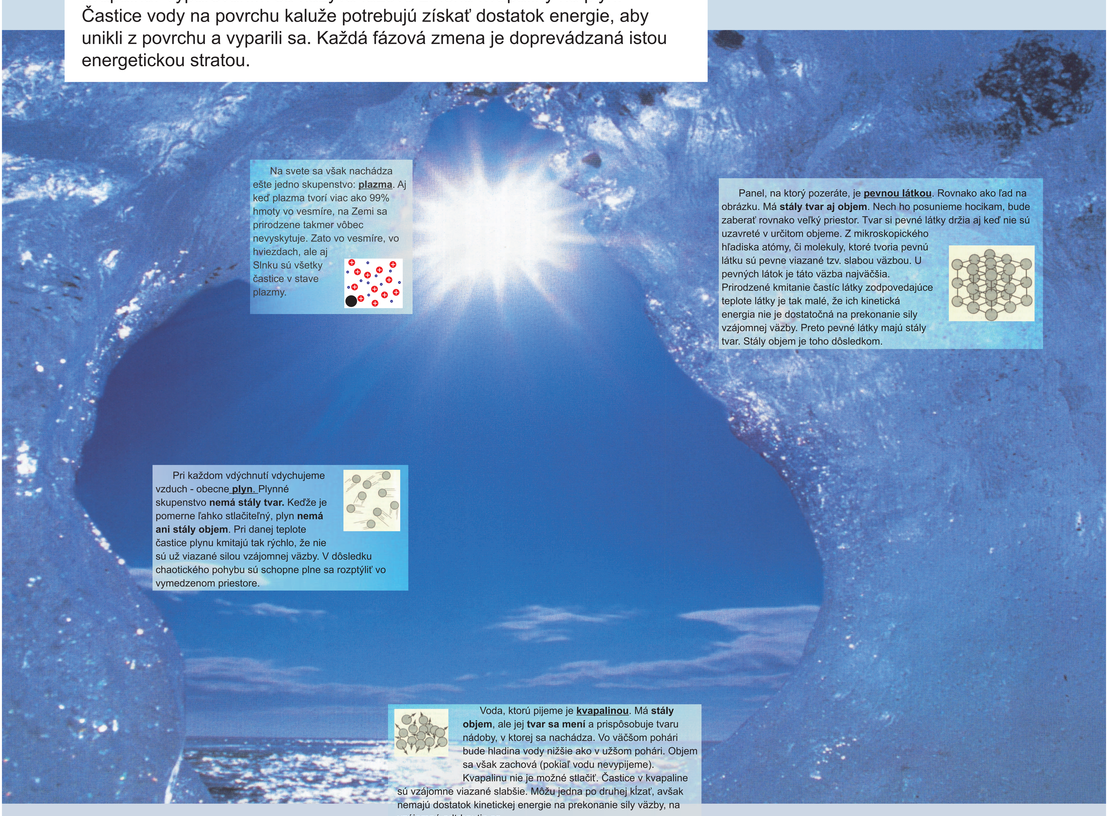
Európsky **sociálny** fond

PLAZMA ŠTVRTÉ SKUPENSTVO HMOTY

Svet okolo nás pozostáva z látok, ktoré sa vyskytujú obyčajne v troch látkových skupenstvách: **pevné látky**, **kvapaliny** alebo **plyn**. Ktoré látky sú pri izbovej teplote pevnou látkou, ktoré kvapalinou, či plynom je dané ich atomárnym zložením.

Zmeny teploty, či tlaku môžu viesť k vzájomným zmenám medzi týmito skupenstvami. Topenie ľadu je príkladom fázovej zmeny z pevnej látky na kvapalnú. Vyparovaním sa nazýva fázová zmena kvapaliny na plyn. Častice vody na povrchu kaluže potrebujú získať dostatok energie, aby unikli z povrchu a vyparili sa. Každá fázová zmena je doprevádzaná istou energetickou stratou.



Na svete sa však nachádza ešte jedno skupenstvo: **plazma**. Aj keď plazma tvorí viac ako 99% hmoty vo vesmíre, na Zemi sa prirodzene takmer vôbec nevyskytuje. Zato vo vesmíre, vo hviezdach, ale aj Slnku sú všetky častice v stave plazmy.

Panel, na ktorý pozeráte, je **pevnou látkou**. Rovnako ako ľad na obrázku. Má **stály tvar aj objem**. Nech ho posunieme hocikam, bude zaberať rovnako veľký priestor. Tvar si pevné látky drží aj keď nie sú uzavreté v určitom objeme. Z mikroskopického hľadiska atómy, či molekuly, ktoré tvoria pevnú látku sú pevne viazané tzv. slabou väzbou. U pevných látok je táto väzba najväčšia. Prirodzené kmitanie častíc látky zodpovedajúce teplote látky je tak malé, že ich kinetická energia nie je dostatočná na prekonanie sily vzájomnej väzby. Preto pevné látky majú stály tvar. Stály objem je toho dôsledkom.

Pri každom vdýchnutí vdychujeme vzduch - obecne **plyn**. Plynné skupenstvo **nemá stály tvar.** Keďže je pomerne ľahko stlačiteľný, plyn **nemá ani stály objem**. Pri danej teplote častice plynu kmitajú tak rýchlo, že nie sú už viazané silou vzájomnej väzby. V dôsledku chaotického pohybu sú schopne plne sa rozptýliť vo vymedzenom priestore.

Voda, ktorú pijeme je **kvapalinou**. Má **stály objem**, ale jej **tvar sa mení** a prispôsobuje tvaru nádoby, v ktorej sa nachádza. Vo väčšom pohári bude hladina vody nižšie ako v užšom pohári. Objem sa však zachová (pokiaľ vodu nevypijeme).
Kvapalinu nie je možné stlačiť. Častice v kvapaline sú vzájomne viazané slabšie. Môžu jedna po druhej kĺzať, avšak nemajú dostatok kinetickej energie na prekonanie sily väzby, na vzájomné odtrhnutie sa.

Plazmu tvoria jadrá atómov (ióny), elektróny vytrhnuté z atómového obalu, ale aj neutrálne atómy, či molekuly. Z hľadiska svojho správania ide o tzv. ionizovaný plyn, ktorý má elektromagnetické vlastnosti, pričom navonok je plazma kvázineutrálna. Plazma vykazuje kolektívne správanie, napríklad spoločné špecifické reakcie na elektromagnetické pole.

Pokiaľ pre ostatné skupenstvá sú typické teploty od absolútnej nuly (-273°C) po rádovo niekoľko tisíc stupňov Celsia, typické teploty plazmy sa pohybujú až okolo 10 miliónov °C. Pri týchto teplotách sa už iné skupenstvá nevyskytujú.

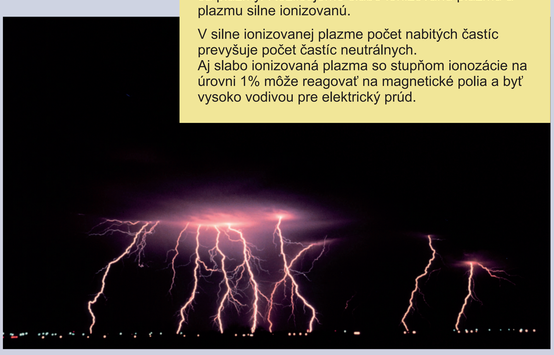
Kde sa najčastejšie na Zemi stretávame s plazmou?

Prirodzené plazmové útvary:
- plameň sviečky, či oheň
- blesk - iskrový výboj,
- polárna žiara,

umelo vytvorené formy plazmy:
- žiarivky s tlecím výbojom,
- oblúkový výboj vo výbojkách, ale aj pri zváraní,
- plazmové televízory,
- termonukleárna reakcia.

Z hľadiska teploty delíme plazmu na vysokoteplotnú a na nízkoteplotnú.

Vysokoteplotná plazma sa vyskytuje vo hviezdach, ale aj pri riadenej termonukleárnej syntéze. **Nízkoteplotnou plazmou** nazývame výboj v žiarivkách, výbojkových lampách, či elektrickom oblúku. Pozor však, aj v nízkoteplotnej plazme je teplota elektrónového plynu rádovo okolo niekoľko tisíc °C.

Stupeň ionizácie plazmy je jedným z jej najdôležitejších parametrov. Počet ionizovaných častíc ku celkovému počtu častíc totiž podmieňuje správanie sa plazmy. Rozlišujeme slabo ionizovanú plazmu a plazmu silne ionizovanú.

V silne ionizovanej plazme počet nabitých častíc prevyšuje počet častíc neutrálnych.
Aj slabo ionizovaná plazma so stupňom ionozácie na úrovni 1% môže reagovať na magnetické polia a byť vysoko vodivou pre elektrický prúd.