

A campfire is burning brightly on a rocky beach. The fire is the central focus, with bright orange and yellow flames rising from a pile of logs. The beach is covered in smooth, grey rocks of various sizes. In the background, the ocean stretches to the horizon under a dramatic sunset sky with soft orange and blue tones. Distant mountains are visible on the horizon line.

Teplo a vnitřní energie

Vnitřní energie a její podstata

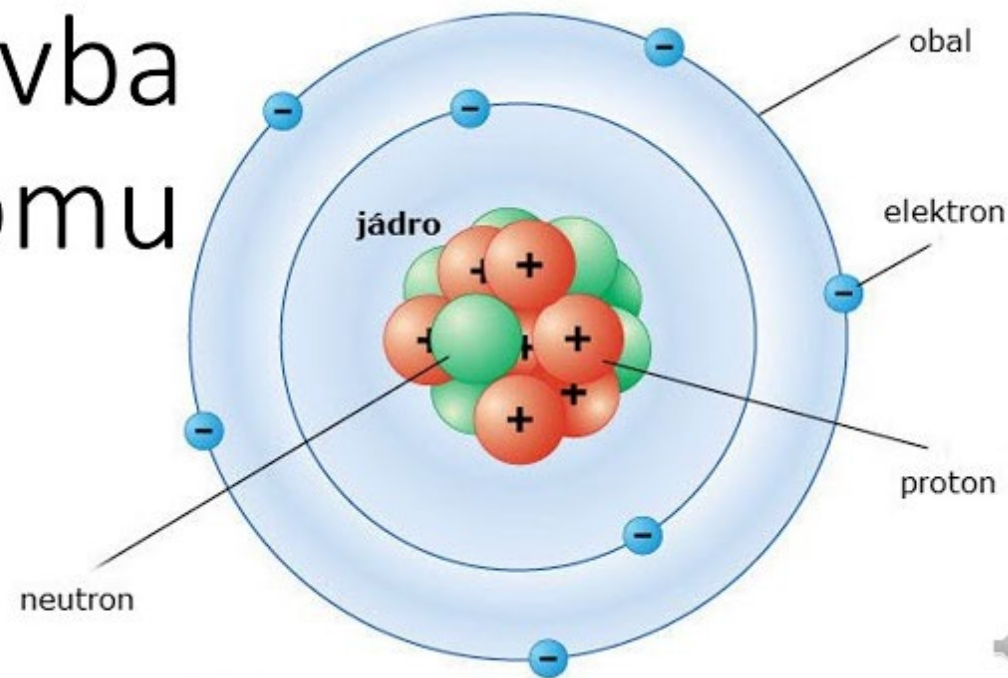
Otázka



Atom – základní částice hmoty

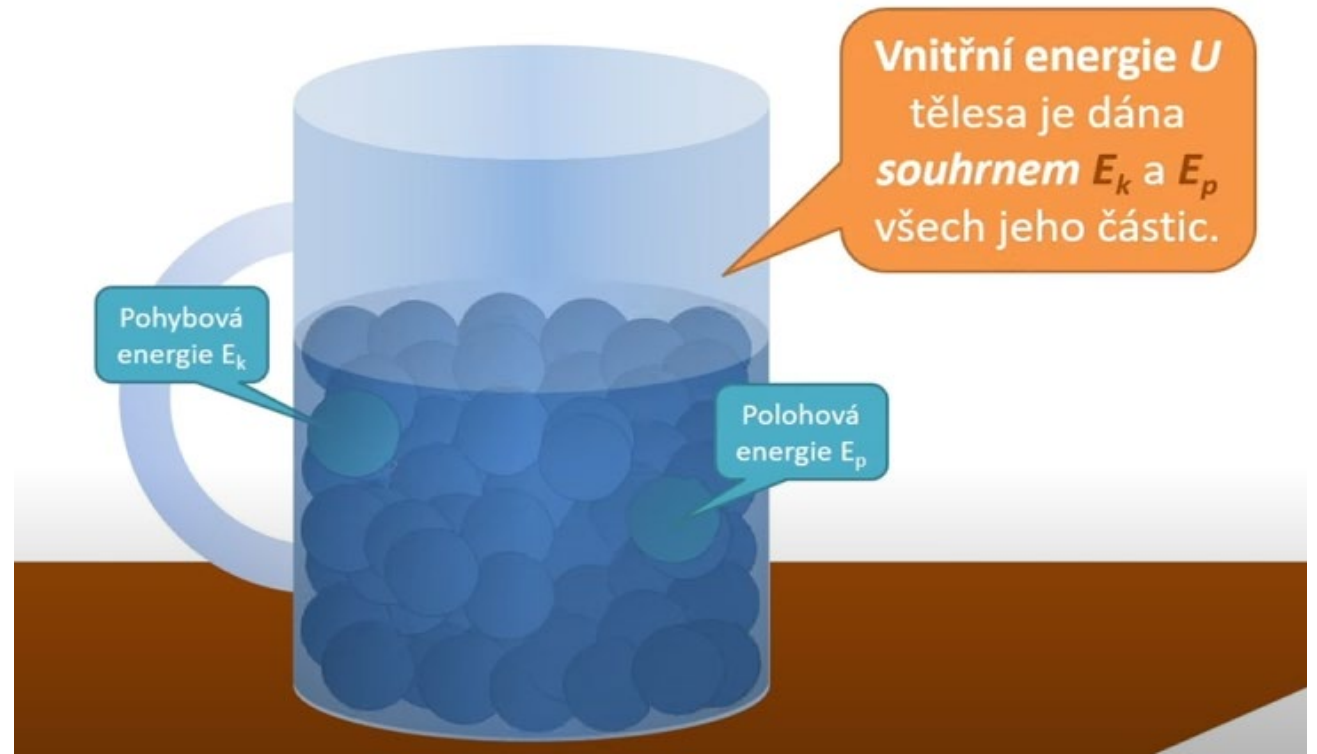
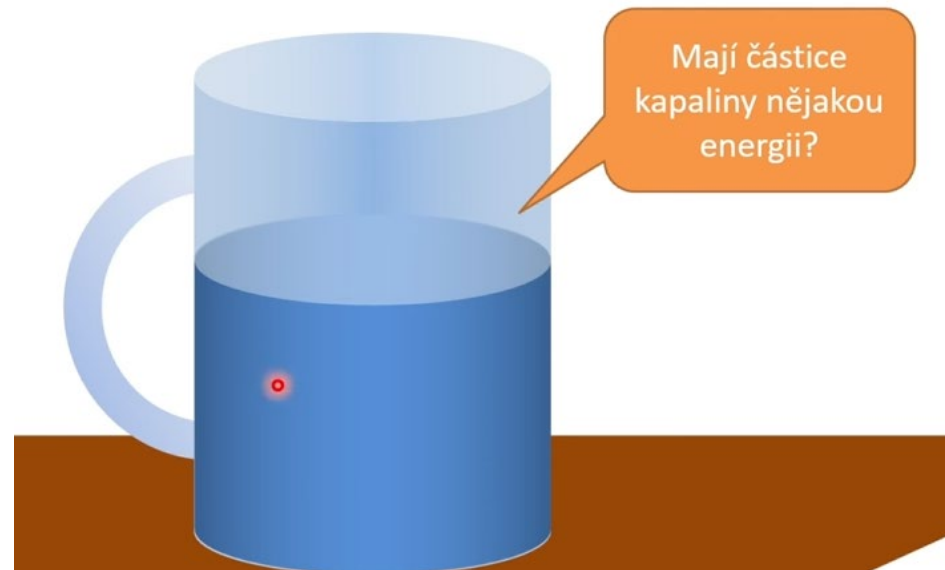
- Všechny látky jsou tvořeny z atomů;
- V jádře jsou protony (+) a neutrony (0);
- V obalu jsou elektrony (-);
- Protony a elektrony jsou částice elektricky nabité a mají elektrický náboj.

Stavba atomu

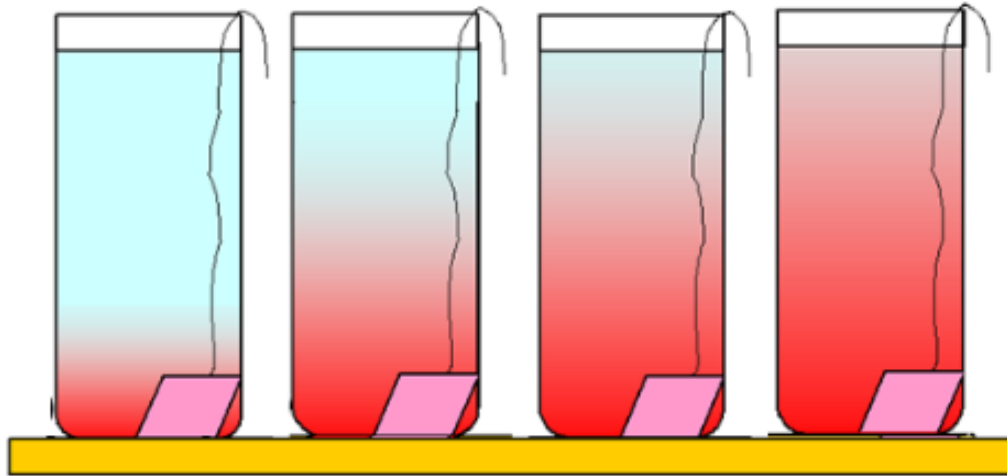


Vnitřní energie?

- Všechny **látky se skládají z částic** (atomů);
- Částice se **neustále pohybují** a navzájem na sebe silově působí;
- Částice mají **pohybovou (kinetickou) a polohovou (potenciální) energii**;
- Pohybová a polohová energie částic tvoří vnitřní **energii tělesa**.



Difuze



[Brownův pohyb – video 3 min.](#)

- **proces samovolného rozptylování částic v prostoru;**
- **látky mají tendenci přecházet z prostředí se svou vyšší koncentrací do prostředí s nižší koncentrací;**
- **Dochází k vyrovnání koncentrací – látky difundují;**
- **Difuze je rychlejší s rostoucí teplotou;**
- **Brownův pohyb** mikroskopických částic v kapalině nebo plynu.

Pohybová a polohová energie

- **Pohybová energie** souvisí s pohybem částice z místa na místo;
- **Polohová energie** souvisí s kmitáním částice uvnitř molekuly (vazby).

pohybová energie

E_k



částice se pohybuje
z místa na místo

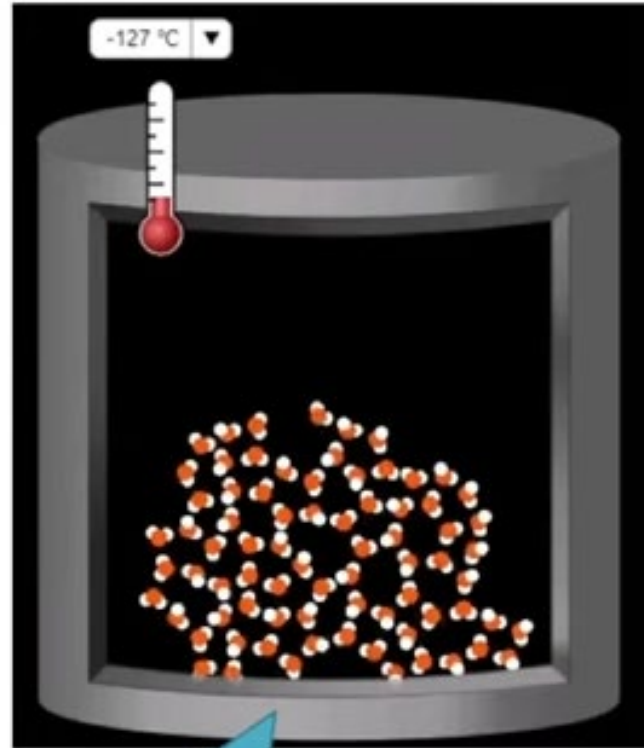
polohová energie

E_p

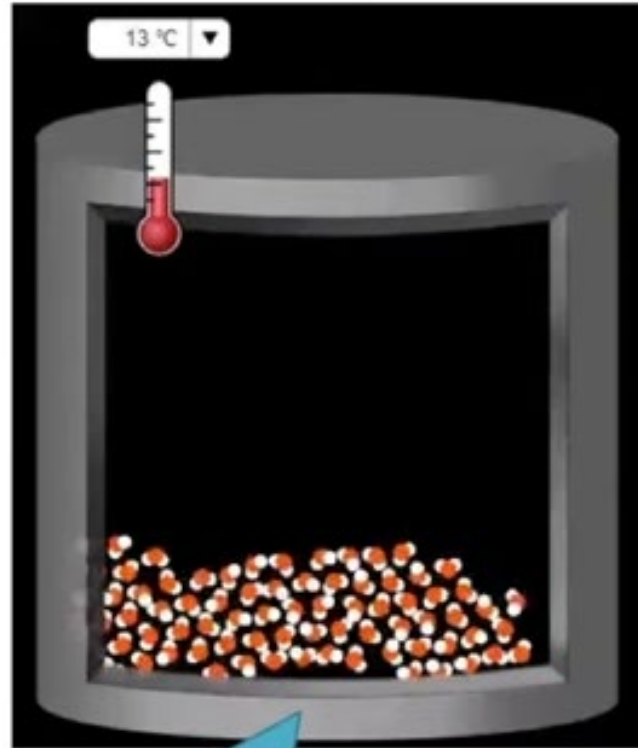


částice kmitá kolem
rovnovážné polohy
(díky přitažlivým a
odpudivým silám)

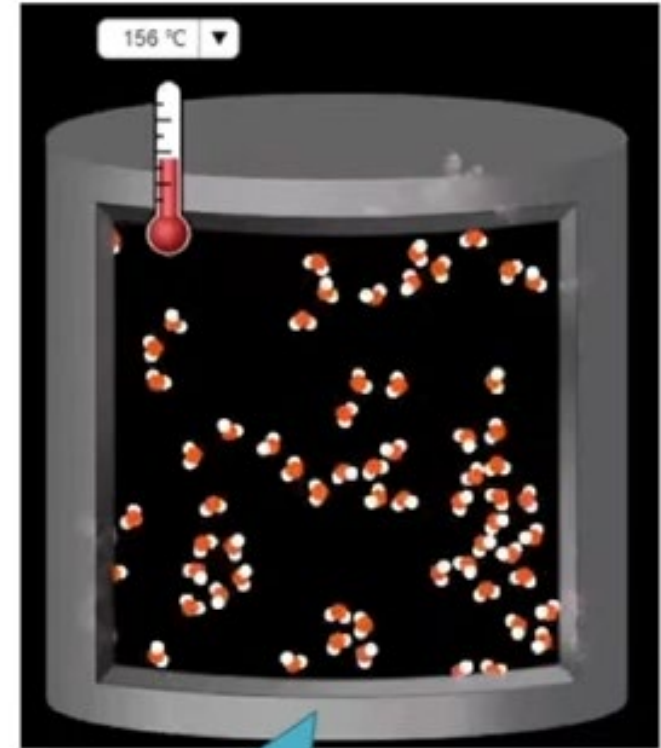
Zahříváme led (pevná látka)



led
molekuly vody
jsou ve vazbách



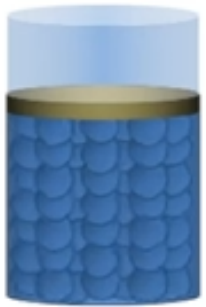
voda
vazby mezi molekulami
vody se rozpadají



vodní pára
molekuly vody
nejsou ve vazbách

Na čem závisí vnitřní energie „U“ tělesa – **na skupenství**

pevná
látka

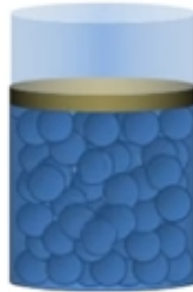


$$E_p > E_k$$

částice látky jsou
vázány ve svých
„pevných“ polohách,
kolem kterých kmitají,
nepohybují se
z místa na místo.

Více částic, větší
vnitřní energie
tělesa.

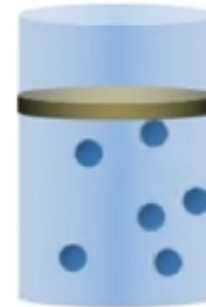
kapalná
látka



$$E_p = E_k$$

částice látky jsou relativně
blízko u sebe, **nejsou**
vázány ve svých „pevných“
polohách, kolem kterých
kmitají, pohybují se
z místa na místo.

plynná
látka



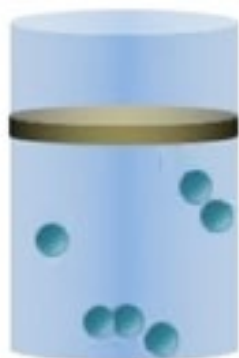
$$E_p < E_k$$

částice jsou
relativně daleko od
sebe, nepůsobí na
sebe přitažlivou
silou, pohybují se
v celém objemu

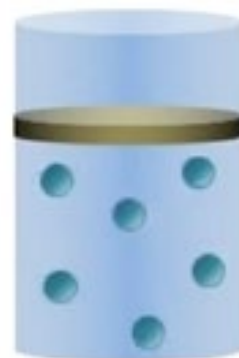
Méně částic,
nižší vnitřní
energie tělesa.

Na čem závisí vnitřní energie „U“ tělesa – **na teplotě**

$t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$

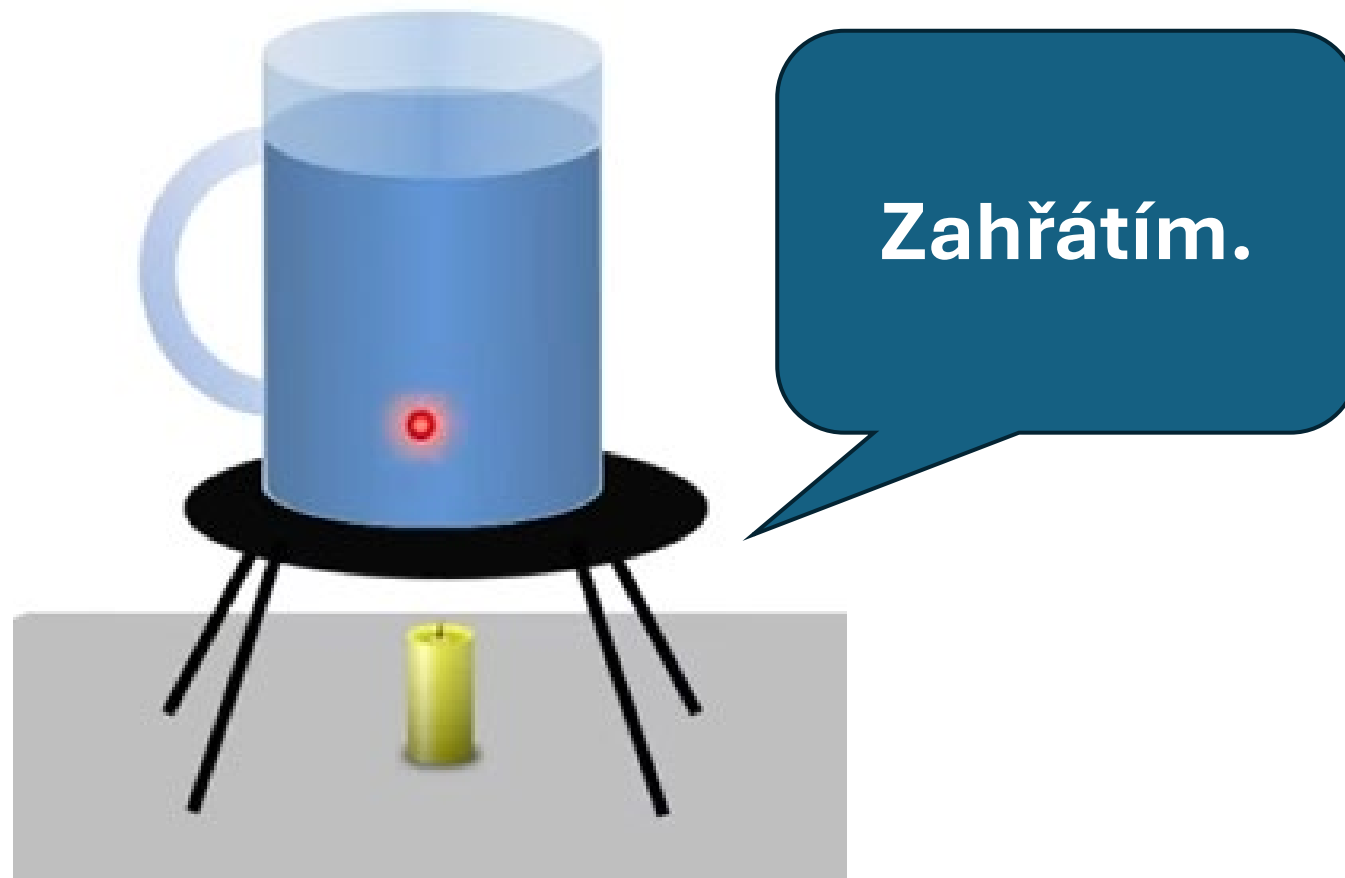


$t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$



Čím vyšší je
teplota, tím větší
je vnitřní energie
tělesa.

Jak mohu změnit vnitřní energii?

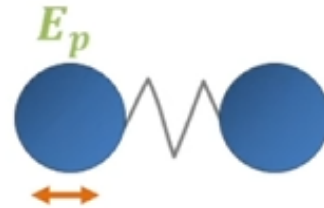
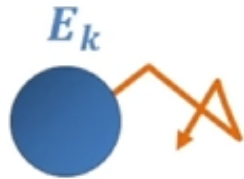


Jak mohu změnit vnitřní energii?



Souhrn - Vnitřní energie?

Vnitřní energie tělesa je dána souhrnem E_k a E_p všech jeho částic.



Vnitřní energie závisí na:

- ➔ více částic v tělese → větší vnitřní energie
- ➔ větší teplota tělesa → větší vnitřní energie
- ➔ na vzájemné poloze částic v tělese

Vnitřní energii tělesa můžeme změnit

Tepelnou výměnou
zahřátím, ochlazením



Konáním práce

ohýbáním, třením, řezáním...



Vnitřní energie látek

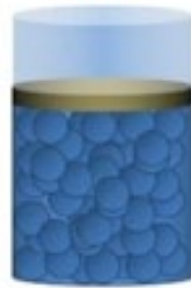
pevná
látka



$$E_p > E_k$$

částice látky jsou
vázány ve svých
„pevných“ polohách,
kolem kterých kmitají,
nepohybují se
z místa na místo.

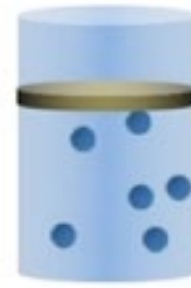
kapalná
látka



$$E_p = E_k$$

částice látky jsou relativně
blízko u sebe, **nejsou**
vázány ve svých „pevných“
polohách, kolem kterých
kmitají, pohybují se
z místa na místo.

plynná
látka



$$E_p < E_k$$

částice jsou
relativně daleko od
sebe, nepůsobí na
sebe přitažlivou
silou, pohybují se
v celém objemu

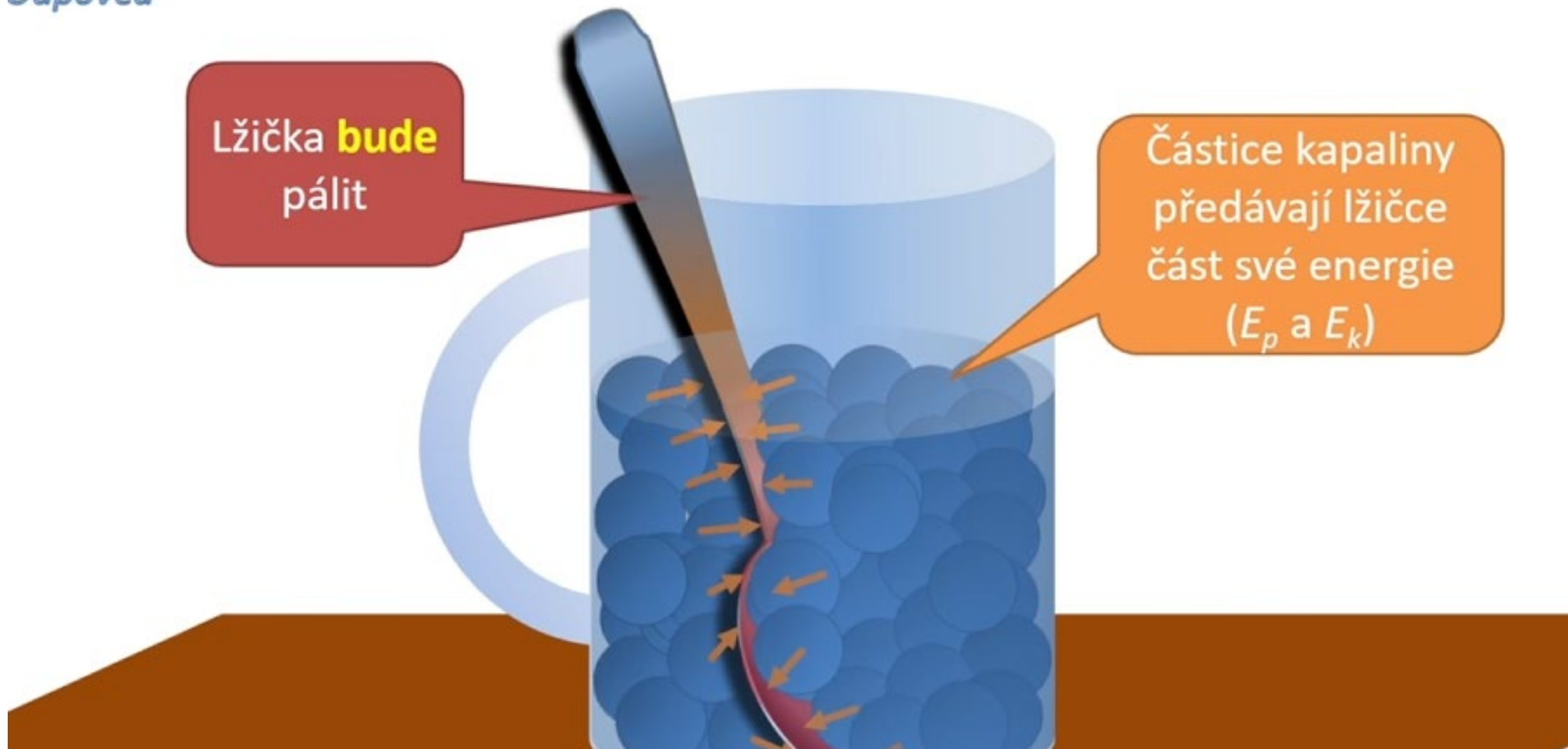
Otázka



Odpověď

Lžička **bude**
pálit

Částice kapaliny
předávají lžičce
část své energie
(E_p a E_k)



ÚLOHY



1. Vysvětlete, proč se zahřívají ruce při jejich tření.
2. Proč musí být součástka obráběná na soustruhu chlazena speciální kapalinou?
3. Některé primitivní národy rozdělávají dodnes oheň rychlým otáčením dřevěného kolíku v důlku většího kusu dřeva. Vysvětlete. (Viz modelový pokus s vrtačkou na obr. 39.)
4. Proč nelze zažehnout zápalku, jestliže ji netřeme o hrubé „škrtátko“ na krabičce, ale o hladkou desku?
5. Můžeme rozhodnout, které ze dvou stejných těles o různé teplotě má vyšší vnitřní energii? Vysvětlete.
6. Rozpustí se cukr rychleji ve vlažném, nebo horkém čaji? Zdůvodněte.
7. Kde se rychleji pohybují molekuly H_2O : ve vodě, nebo v kusu ledu?



39. Rozdělávání ohně třením

Změna vnitřní energie - teplo

- Vnitřní energii tělesa můžeme změnit konáním práce, přeměnou jiného druhu energie nebo tepelnou výměnou
- [Jouleův experiment \(vascak.cz\)](#)
- [Teplotní stupnice \(vascak.cz\)](#)