**Vnitřní energie, práce a teplo**

podle zákona zachování energie Ek + Ep = konst.

**Vnitřní energie tělesa** - značíme U

* souvisí s částicovou strukturou tělesa: je to součet celkové kinetické energie neuspořádaně se pohybujících částic tělesa a celkové potenciální energie vzájemné polohy těchto částic
* obecně není konstantní veličinou
* může se měnit konáním práce (tření těles, stlačování plynu)
* může se měnit tepelnou výměnou (ohřívání vody aj.)

**Změna vnitřní energie tělesa při konání práce**

např.: na váleček je namotaný provaz >> táhneme n-krát za provaz po dráze s >> mění se vnitřní

energie provazu a válečku >> ∆U = W = nFs, nebo stlačováním plynu, rozpínání plynu, atd.

* ∆U lze využít i ke konání mechanické práce – tepelné motory

>> vnitřní energii tělesa lze měnit dějem, který nazýváme konání práce

**Zobecněný zákon zachování energie**

* při dějích probíhajících v izolované soustavě těles zůstává součet kinetické, potenciální a vnitřní energie těles konstantní

**Změna vnitřní energie tělesa při tepelné výměně. Teplo**

* změna vnitřní energie, když se práce nekoná - tepelná výměna
* **Tepelná výměna**

děj, při němž neuspořádaně se pohybující částice teplejšího tělesa narážejí na částice dotýkajícího se studenějšího tělesa a předávají mu část své energie

teplejší těleso odevzdá studenějšímu teplo

* **Teplo**

Q – je určeno energií, kterou při tepelné výměně odevzdá teplejší těleso studenějšímu

**[Q] = J**

**Měrná tepelná kapacita**

*C = Q/∆t c = C/m = Q/m∆t Q = cm∆t*

**Tepelná kapacita tělesa**

* jednotka J.K-1

**Měrná tepelná kapacita**

* jednotka J.kg-1.K-1, není sourodá, při různých teplotách se její hodnota mění
* teplo, které přijme chemicky stejnorodé těleso, je přímo úměrné hmotnosti tělesa a přírůstku teploty

**Kalorimetrická rovnice**

*Q1 = Q2*

*c1m1(t1 – t) = c2m2(t – t2 )*

*c1m1(t1 – t) = c2m2(t – t2 ) + Ck(t – t2 )*

* při styku dvou těles různé teploty probíhá tepelná výměna až do ustavení rovnováhy
* úbytek vnitřní energie jednoho tělesa = přírůstek vnitřní energie druhého tělesa

**Kalorimetr**

* zařízení k experimentálnímu měření měrné tepelné kapacity
* směšovací kalorimetr – tepelně izolovaná nádoba s míchačkou a teploměrem
* když do něj vložíme těleso, proběhne tepelná výměna mezi ním, kapalinou kalorimetru a kalorimetrem: c1m1(t1 – t) = c2m2(t – t2) + Ck(t – t2)

*Ck*…..tepelná kapacita kalorimetru

**První termodynamický zákon**

*∆U = W + Q ∆U = Q – W´*

* přírůstek vnitřní energie soustavy ∆U se rovná součtu práce W vykonané okolními tělesy působícími na soustavu silami a tepla Q odevzdaného okolními tělesy soustavě

*∆U = W + Q*

**Adiabatický děj**

* děj, při němž se mění vnitřní energie soustavy jen konáním práce (Q = 0)

*∆U = W*

**Pouze tepelná výměna**

* vnitřní energie soustavy se mění jen tepelnou výměnou (W=0)

*∆U =Q*

W - práce vykonaná okolními tělesy působících silou na soustavu

W´- práce vykonaná soustavou (stejně velká jako W, opačného směru)

*∆U = Q – W´ Q = ∆U + W´*

**Přenos vnitřní energie**

**Tepelná výměna vedením**

např.: zahříváme tyč, postupně se ohřejí i neohřívané části

* uvnitř zahřívaného tělesa dochází k tepelné výměně, energie přechází z míst o vyšší teplotě do míst o nižší teplotě
* částice více rozkmitané (zahřívané) předají sousedním částicím část své energie – např. v kovech volné elektrony
* různé látky mají různou tepelnou vodivost – voda a plyny ji nemají dobrou

**Součinitel tepelné vodivosti**

λ – charakterizuje nestejnou tepelnou vodivost látek

*[λ] = W.m-1.K-1*

*Q = t.λ.S.Δt/d*

* plochou S projde za dobu t teplo přímo úměrné součiniteli tepelné vodivosti λ a změně teploty plochy Δt, nepřímo úměrné tloušťce plochy d

**Tepelná výměna zářením**

* uskutečňuje se vysíláním a pohlcováním elektromagnetického záření – jde o tepelné záření
* toto záření je podmíněno tepelným pohybem částic tělesa
* vnitřní energie vysílajícího tělesa se zmenší o vyslanou energii
* při dopadu na těleso se část energie odrazí, část projde a část pohltí

např. infrazářiče, Slunce

**Tepelná výměna prouděním**

např. při zahřívání kapaliny/plynu v tíhovém poli

* chladnější kapalina/plyn mají větší hustotu, proto klesají dolů, vytlačují teplejší kapalinu/plyn vzhůru, přitom se přenáší vnitřní energie z teplejších míst do chladnějších
* pro rychlejší přenos se používá nuceného proudění, vyvolaného vnější silou