



# EXOTERMICKÉ A ENDOTERMICKÉ REAKCE

**Autor: Mgr. Stanislava Bubíková**

**Datum (období) tvorby: 21. 12. 2012**

**Ročník: osmý**

**Vzdělávací oblast: Člověk a příroda / Chemie / Chemické reakce**



## Anotace:

Žáci se seznámí s veličinami popisujícími změny energie v průběhu chemické reakce. V rámci tohoto modulu žáci rozdělí chemické reakce podle jejich tepelného zabarvení na exotermické a endotermické. Popíší jejich průběh a přiřadí k nim jednotlivé reakce.

# Chemická energie

- vázána v chemických vazbách
  - uvolňuje se nebo spotřebovává při chemických reakcích
  - ovlivňuje vlastnosti a stav látky (teplota, pevnost)
- **vnitřní energie**
  - značka  $U$
  - jednotka  $J$  (joule)
  - součet celkové kinetické i potenciální energie všech částic, z nichž je složeno těleso
  - lze měřit pouze její změnu  $\Delta U$ 
    - rozdíl mezi počátečním a konečným stavem
- tepelnými změnami při chemických reakcích se zabývá **termochemie**



Obr. č. 1: Aluminotermie (exotermická výroba kovů reakcí jejich oxidů s hliníkem) [2] dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aluminotermia.jpg>

# Entalpie $H$

- značka  $H$
- jednotka  $J$  (joule)
- energie uložená v termodynamickém systému
- definována vztahem:

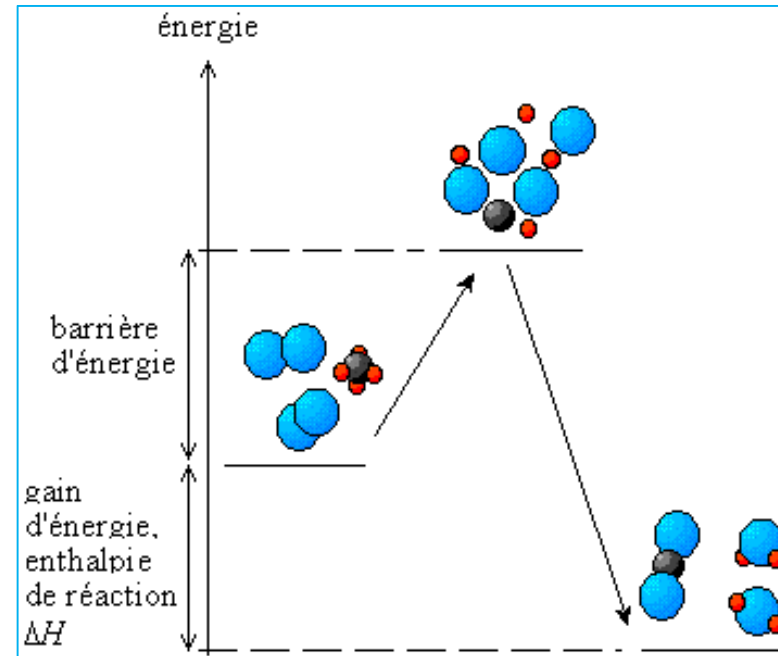
$$H = U + pV$$

$U$  ... vnitřní energie

$p$  ... tlak

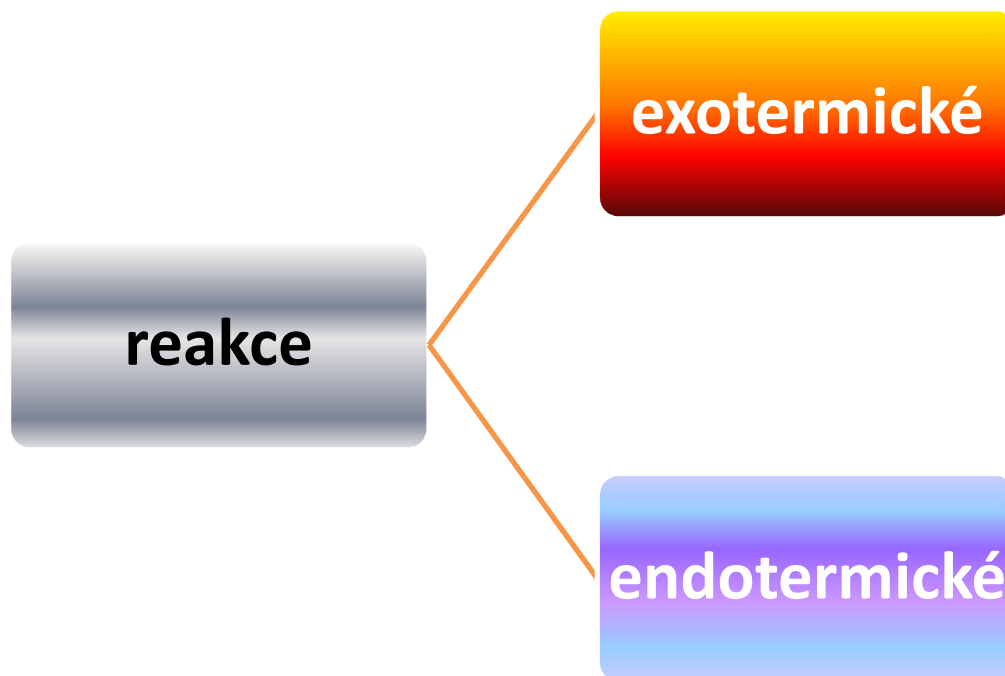
$V$  ... objem

- absolutní hodnotu entalpie nelze změřit, stanoví se pouze její změna při standardním stavu (teplota 25 °C a tlak 101,325 kPa)



Obr. č. 2: Enthalpie [3] dostupné z:  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Enthalpie\\_reaction.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Enthalpie_reaction.png)

# Typy chemických reakcí



Obr. č. 3: Hořící zápalka [4]  
dostupné z:  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Streichholz.jpg>



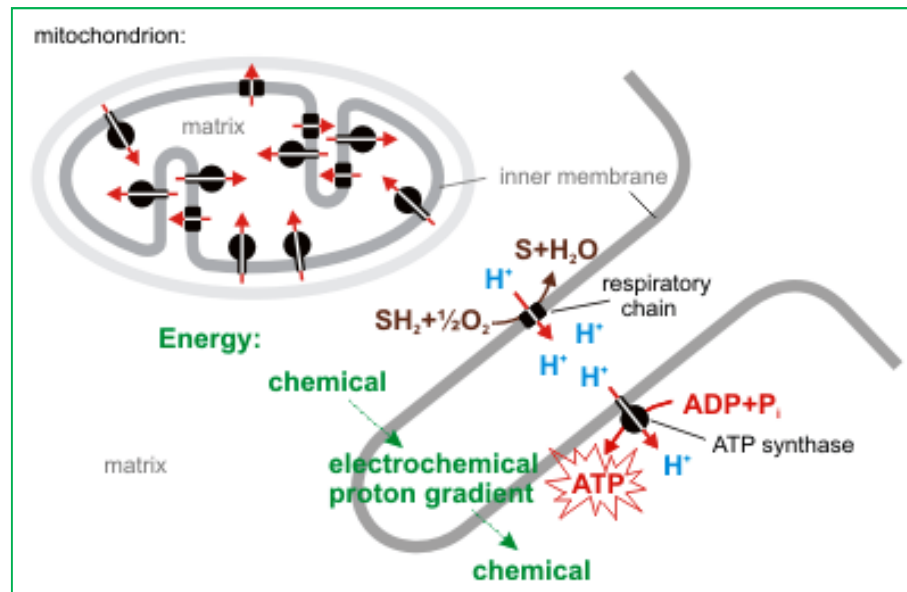
Obr. č. 4: Výroba železa [5] dostupné z:  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:VysokePece1.jpg>

# Exotermické reakce

- **teplo se v průběhu reakce uvolňuje**
- energie reaktantů je vyšší než energie produktů
- hoření, neutralizace, buněčné dýchání



Obr. č. 6: Hoření (upraveno) [7] dostupné z: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schwedenfeuer\\_Detail\\_04.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schwedenfeuer_Detail_04.JPG)



Obr. č. 5: Buněčné dýchání v mitochondriích [6] dostupné z: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chemiosmotic\\_coupling\\_mitochondrion.gif](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chemiosmotic_coupling_mitochondrion.gif)

# Endotermické reakce

- **teplo se v průběhu reakce spotřebovává** (musí se do soustavy dodávat)
- energie reaktantů je nižší než energie produktů
- výroba železa, výroba vápna, fotosyntéza



Obr. č. 7 Fotosyntéza [8] dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fotosyntese.jpg>



Obr. č. 8: Třinecké železářny [9] dostupné z: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:T%C5%99inec\\_Iron\\_and\\_Steel\\_Works.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:T%C5%99inec_Iron_and_Steel_Works.jpg)



# Zdroje

1. BENEŠ, Pavel, Václav PUMPR a Jiří BANÝR. *Základy chemie pro 2. stupeň základní školy, nižší ročníky víceletých gymnázií a střední školy*. 3. vyd. Praha: Fortuna, 2000, 143 s. ISBN 80-716-8720-0 .
2. Aluminotermia.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-12-21]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aluminotermia.jpg>
3. Enthalpie\_reaction.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-12-21]. Dostupné z: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Enthalpie\\_reaction.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Enthalpie_reaction.png)
4. Streichholz.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-12-21]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Streichholz.jpg>
5. VysokePece1.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-12-21]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:VysokePece1.jpg>
6. Chemiosmotic\_coupling\_mitochondrion.gif. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-12-21]. Dostupné z: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chemiosmotic\\_coupling\\_mitochondrion.gif](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chemiosmotic_coupling_mitochondrion.gif)
7. Schwedenfeuer\_Detail\_04.JPG. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-12-21]. Dostupné z: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schwedenfeuer\\_Detail\\_04.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schwedenfeuer_Detail_04.JPG)
8. Fotoss%C3%ADntese.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-12-21]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fotoss%C3%ADntese.jpg>
9. T%C5%99inec\_Iron\_and\_Steel\_Works.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-12-21]. Dostupné z: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:T%C5%99inec\\_Iron\\_and\\_Steel\\_Works.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:T%C5%99inec_Iron_and_Steel_Works.jpg)