

Bakalářská témata



fyzikální a materiálové chemie

Doc. RNDr. Pavel Brož, Ph.D.

*Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav chemie,
Kotlářská 2, 611 37 Brno* *(ředitel: doc. Mazal)*

MU, CEITEC,
*Kamenice 5,
625 00 Brno*

(projekt: prof. Pinkas)



Knudsenova efúzní hmotnostní spektrometrie

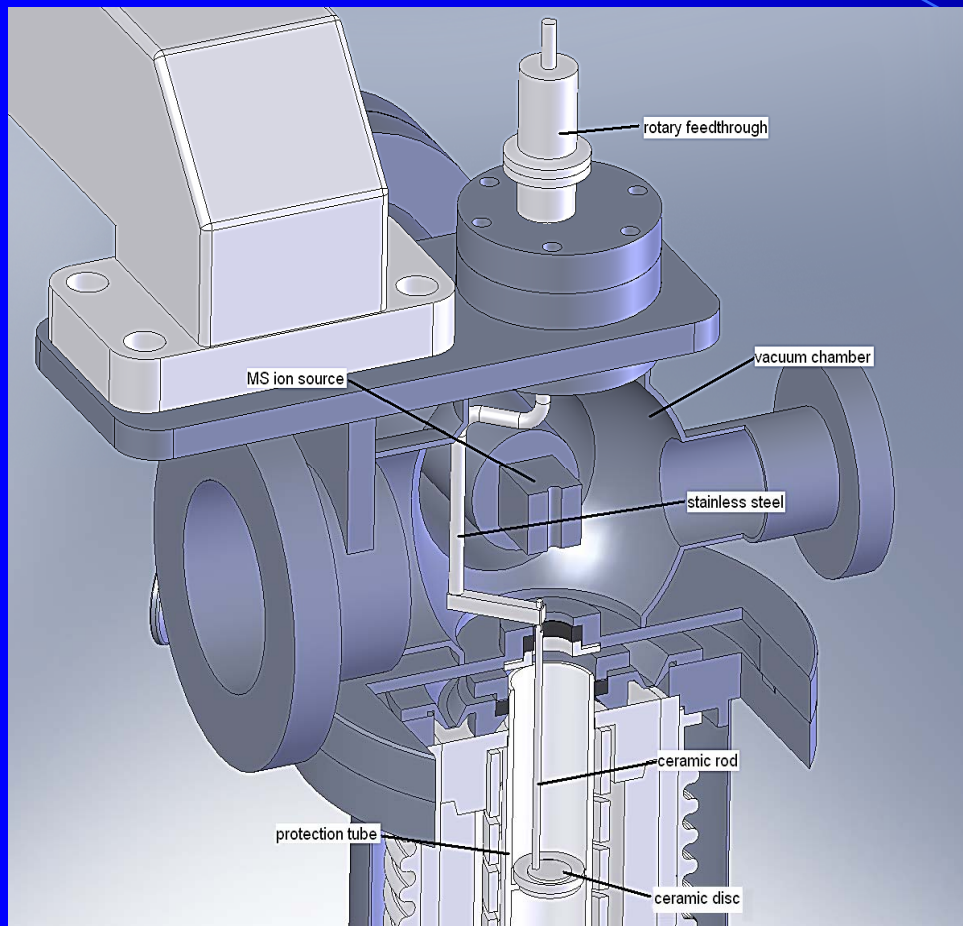
Měření tenze par

Měření tenzí par málo těkavých látek za vyšších a vysokých teplot $I_i \approx P_i$ (kovy, oxidy, org. látky)

vzorek → efúzní Knudsenova komůrka → hm. detekce

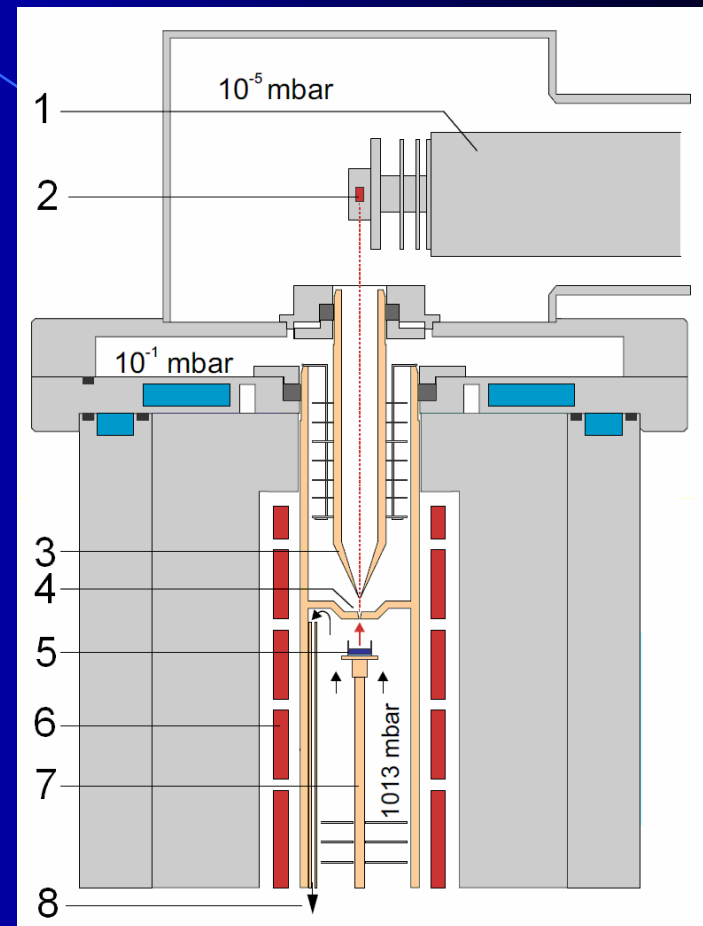
- Lze získat: aktivity složek systému
kvalitativní a kvantitativní analýza
detekce a kvantifikace složek a látek
→ hodnoty TD funkcí (x, T) – **G, H, S**
→ difúzí řízené kinetické děje (t)
→ studium povrchových dějů

Knudsenova efúzní metoda spojená s hmotnostním spektrometrem - úprava



Konstrukční detail přístroje DSC/KC/QMS.

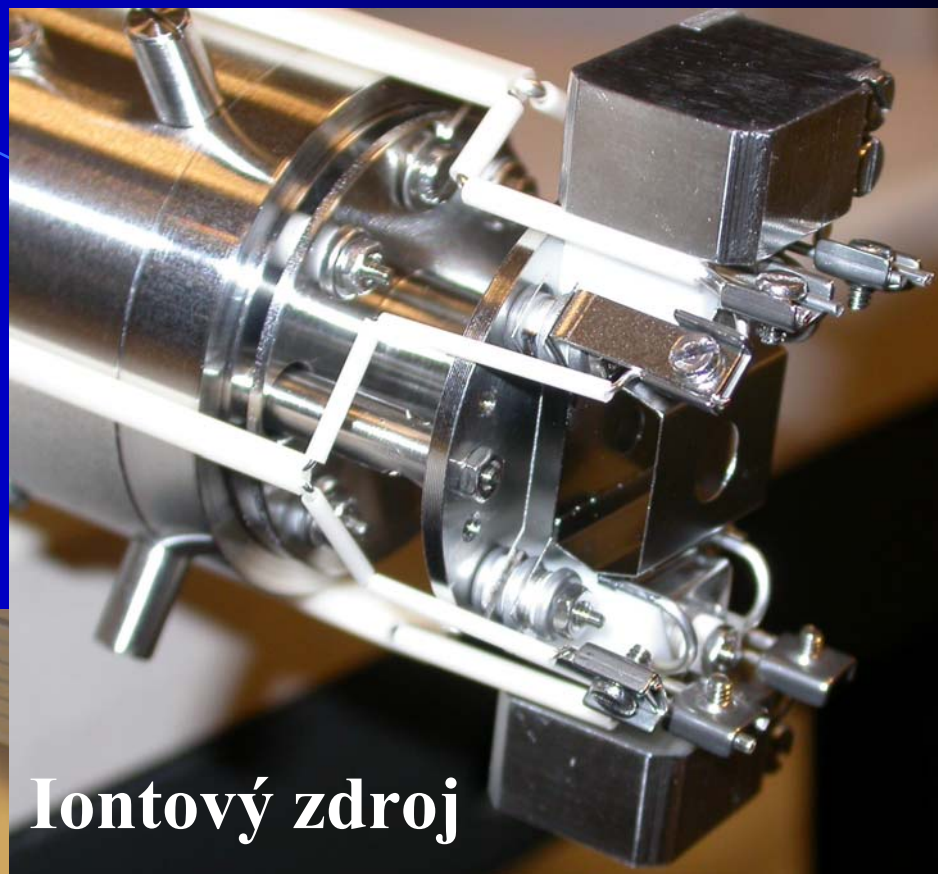
Přístroj není vybaven systémem skimmer, ale keramickým diskem umožňujícím nebo znemožňujícím vstup efundujících částic ze studovaného vzorku.



Spojení přes skimmer.

1. kvadrupólový analyzátor, 2. iontový zdroj, 3. skimmer, 4. otvůrek, 5. vzorek, 6. topení, 7. držák vzorku, 8. odchod plynu

STA 409
CD/3/403/5/G -
podrobnosti



Iontový zdroj



DSC držák vzorků



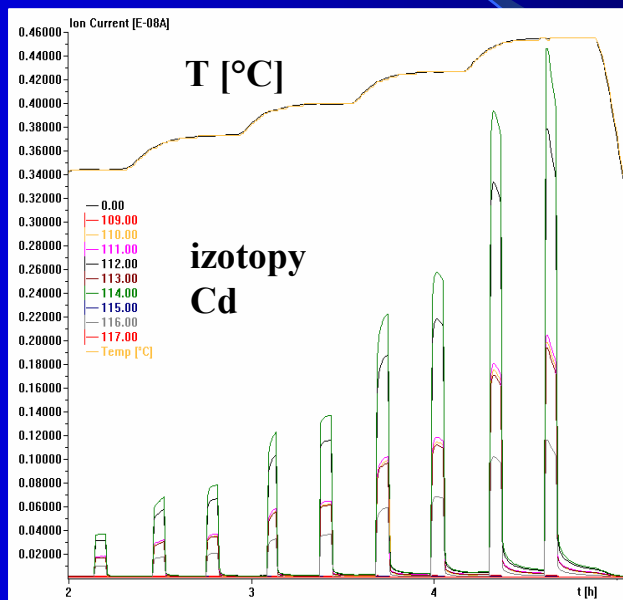
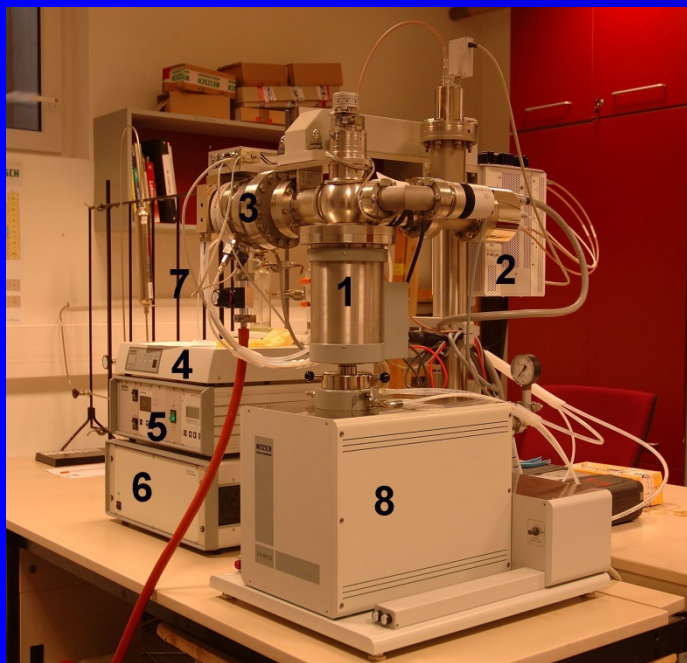
Knudsenova

komůrka

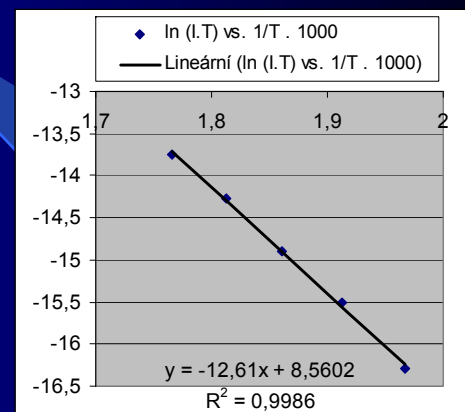


Měření aktivit složek pro získání termodynamických údajů (G,H,S)

Termická analýza spojená s Knudsenovou efúzní hm. spektrometrií – analýza plynů prostřednictvím MS (DTA/DSC/KEMS-MS)



Tlak par vs. teplota pro Cd
(časová závislost iontových proudů)



Arrheniuv graf pro výparné teplo pro Cd

$$\Delta H_{v(\text{tab.})} = 99.87 \text{ kJmol}^{-1}$$

$$\Delta H_{v(\text{exp.})} = 104.84 \text{ kJmol}^{-1}$$

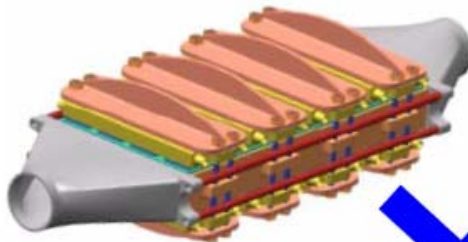
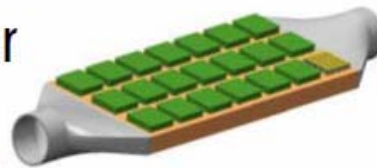
Termická analýza – Měření tenze par - Hmotnostně spektrometrická analýza
Netsch STA 409 CD/3/403/5/G 25 -1400 °C - proudící plyn (Ar) / syntetický vzduch
(do 313 cm³ min⁻¹) nebo vysoké vakuum (1·10⁻⁵ mbar) - rychlost ohřevu 0.1 - 50 °C
min⁻¹ hmotnostní rozsah m/z 1 - 512 Da Hm. spektrometr – INFICON AG, Balzers

Studium difúzí řízených kinetických dějů (termoelektrické materiály)

TE Generator Development

Subsystems Modeling
and Design (With General Electric)

Heat Exchanger
Design:



TE Module Design:

Identify primary module design variables

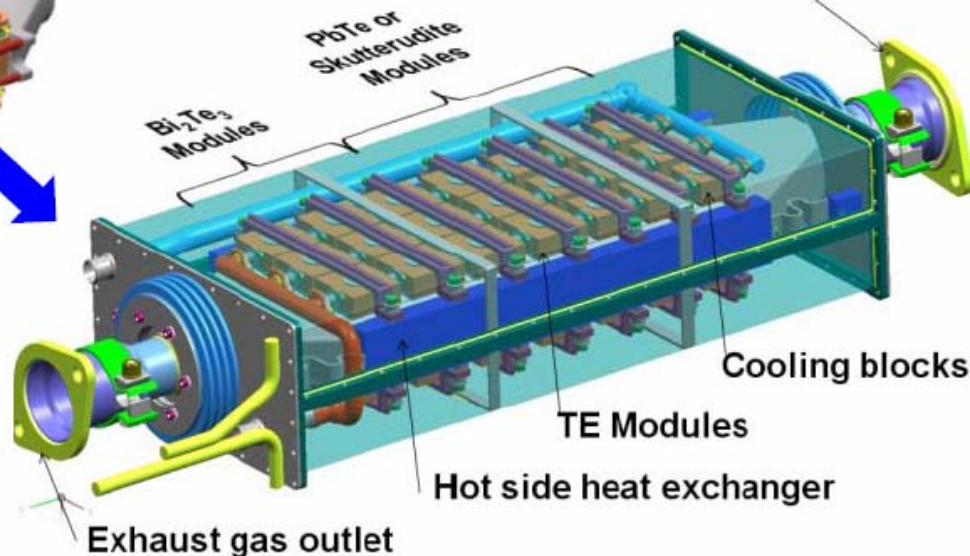
Examine effect on primary output variables:

- (1) Power output, (2) Cost,
- (3) Thermo-mechanical durability



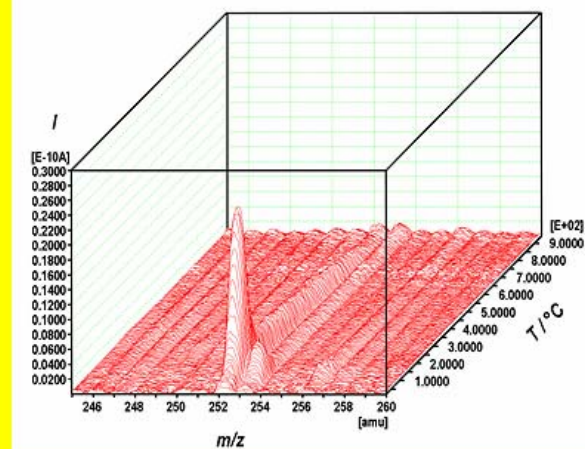
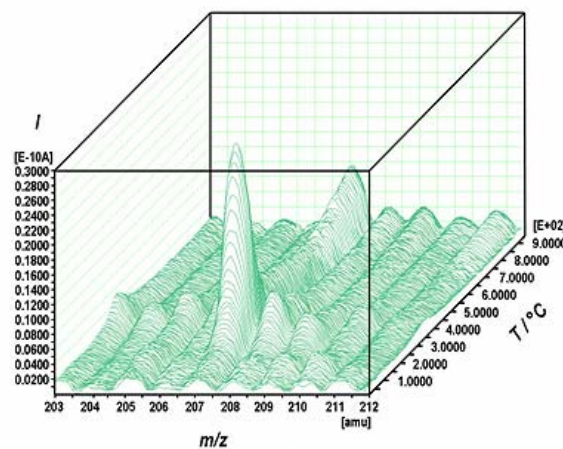
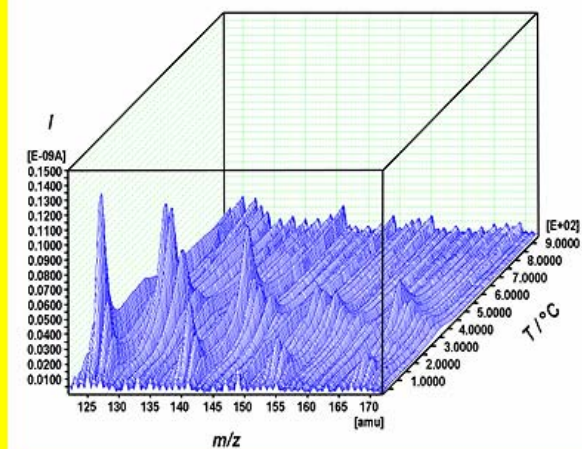
Exhaust gas inlet

TEG Design:
Program metric: \$/Watt



Studium povrchových dějů (nanočástice slitin)

KEMS studium syntetizovaných nanočástic Ag-Cu (20nm) o eutektickém složení



Vybrané části hmotnostních spekter získaných během KEMS ohřevu nano AgCu, (ohřev z 30 na 940°C s rychlostí 5°C min⁻¹), odpovídající teplotnímu programu DSC a ukazující hmoty typické pro oktadecény, oleylamin a oktadecenaly



KC and vnitřní korundový kelímek po měření nano AgCu metodou KEMS

Syntéza na mokré cestě ze solí kovů v kyselině olejové v oleylaminu a oktadecénu jako prekurzorů je dobře použitelná pro přípravu sférických a v distribuci homogenních nanočástic Ag-Cu, ale organická rozpouštědla během ohřevu reagují s povrchem nanočástic a tvoří “organokovové sloučeniny” což evidentně znemožňuje spolehlivou detekci snížení bodu tání nanočástic během měření metodou DSC.

Témata bakalářských prací

Fyzikální chemie

a

Materiálová chemie

- Modelování procesů uspořádání v niklových superslitinách
- Termodynamická analýza kovových soustav na bázi železa obsahujících dusík
- Využití Knudsenovy efúzní hmotnostní spektrometrie pro měření tlaku par kondenzovaných soustav

Přednášky:

- Hmotnostní spektrometrie (jarní semestr)
- Materiálová chemie kovů (jarní semestr)

Projekty:

- Kontakt (MU – Vienna University) - běží
- GAČR-FWF (MU – Vienna University) - návrh

ERASMUS+

Chemie

Fyzikální chemie

a

Materiálová chemie

Anorganická chemie

Aix-Marseille University, Science and Technology / Chemistry, Physics:

1 student – 5 měsíců

úroveň magisterská/doktorská

obor fyzikální chemie/materiálová chemie

University Vienna, Chemistry / Theoretical Physical Chemistry,
Chemistry / Inorganic Chemistry, Chemistry / Material Chemistry:

3 studenti – 18 měsíců celkem

úroveň bakalářská/magisterská/doktorská

obor chemie/anorganická chemie/fyzikální chemie/materiálová chemie

Online přihlašování: **10.2. - 5.3.2014**

na adrese: <https://isois.ois.muni.cz/public/application-outgoing/>