



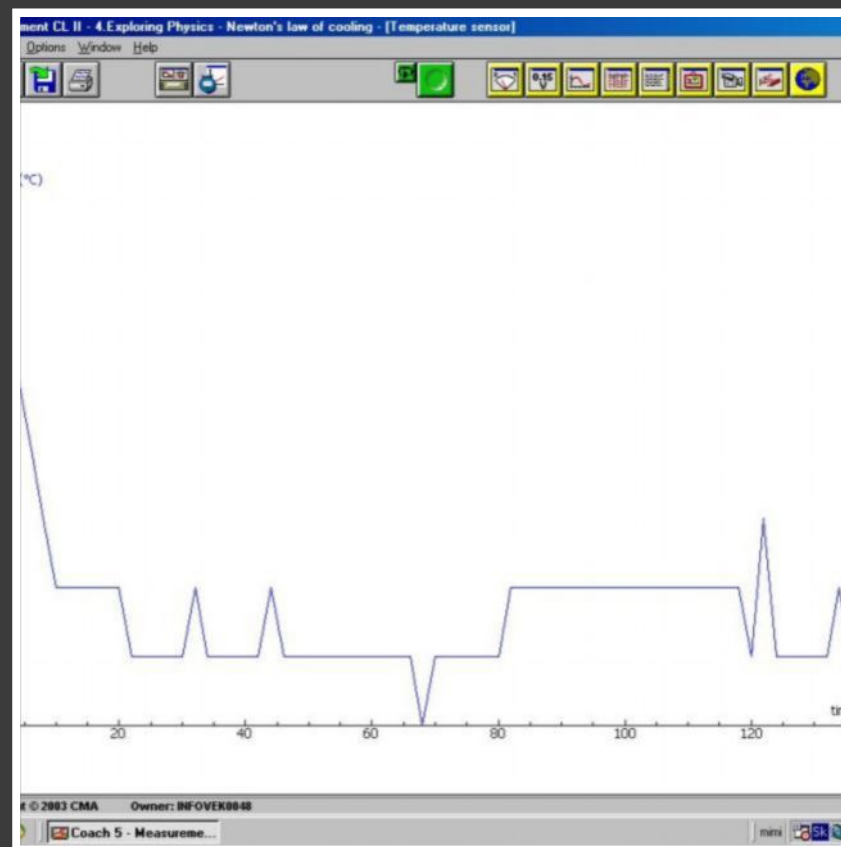
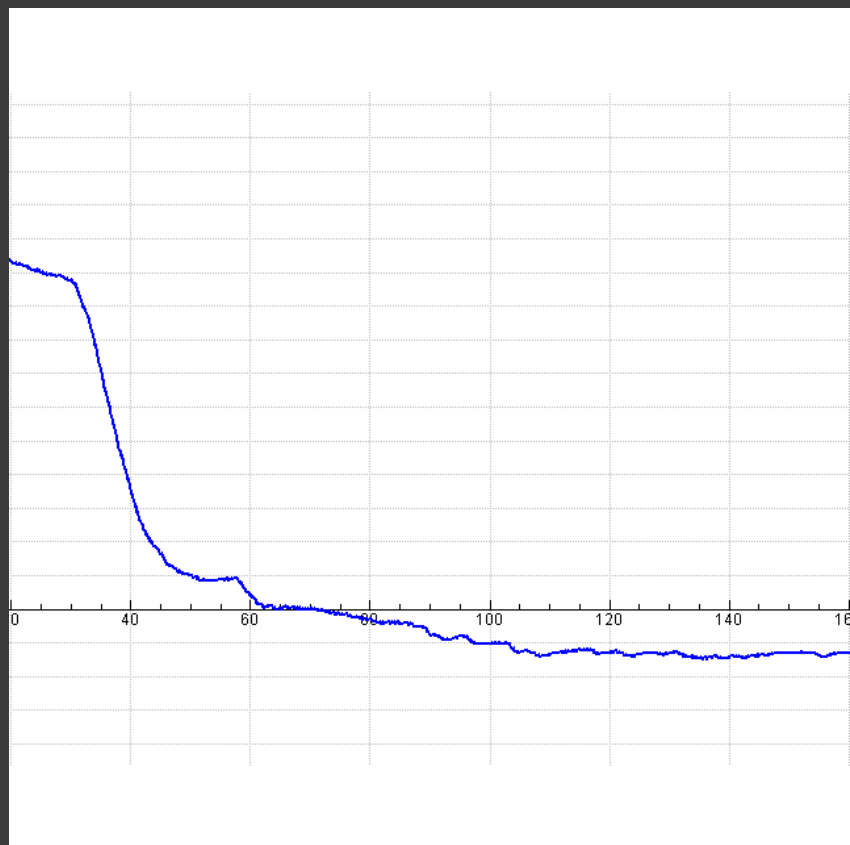
# INOVATÍVNE METÓDY VO VYUČOVANÍ PRÍRODNÝCH VIED

IP Coach a chémia



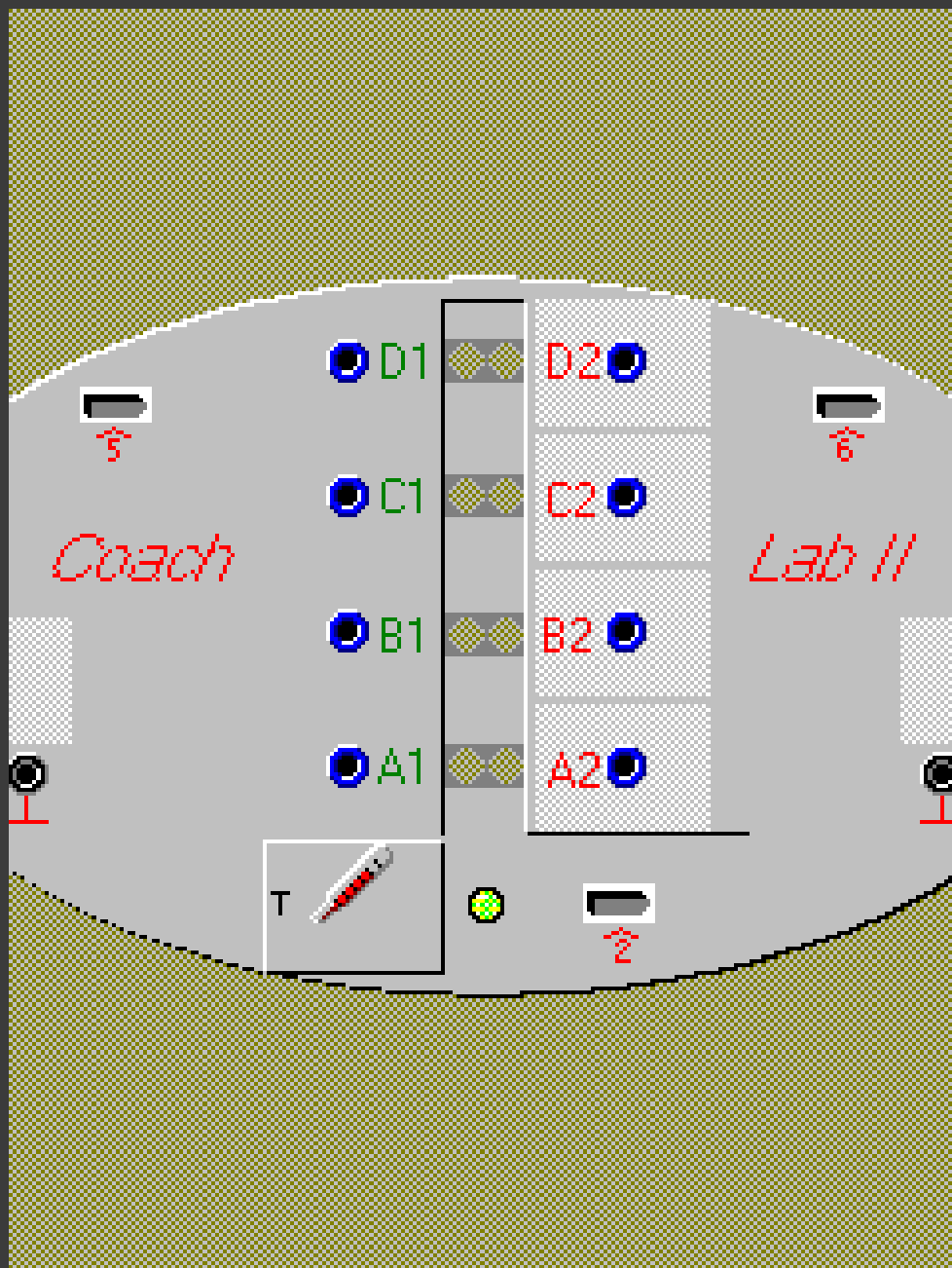
Interfejsové zariadenie IP coach má široké využitie v prírodovedných experimentoch – demonštračných, motivačných, dokazujúcich, učiteľských aj žiackych.

Na obrázku je teplotný senzor v kadičke s reaktantmi.



## VÝSLEDKY POKUSU SÚ OKAMŽITE ZOBRAZENÉ GRAFOM AJ TABUĽKOU

...a možno ich uložiť, kopírovať, vytlačiť, odoslať, zväčšiť, upravovať, dopĺňať, ...  
...na oboch obrázkoch je graf závislosti teploty od času pri endotermickom deji



## Exotermické a endotermické reakcie

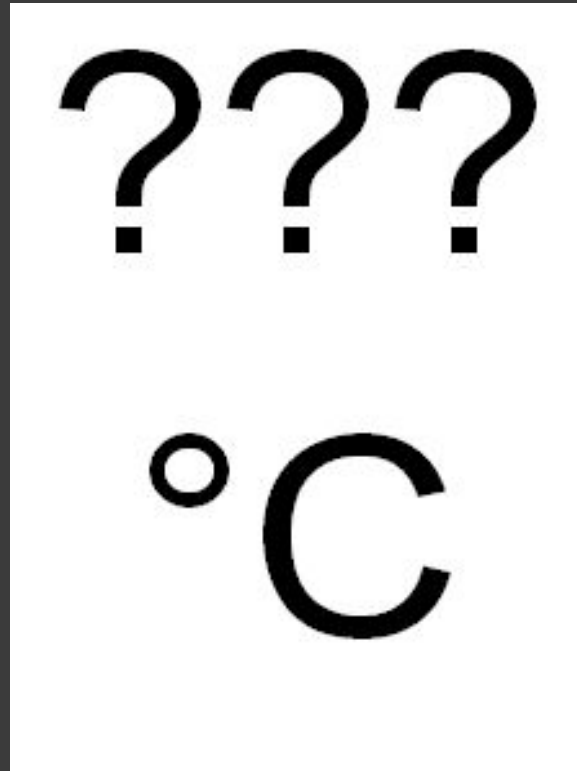
K tejto aktivite budeme potrebovať:

### Pomôcky

- CoachLab II
- Senzor teploty
- Kadičky 50 ml a 200 ml

### Chemikálie

- Uhličitan sodný dekahydrát ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ) a kyselina citrónová monohydrát ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )
- 1 M roztok hydroxidu sodného ( $\text{NaOH}$ ) a 1M roztok kyseliny chlorovodíkovej ( $\text{HCl}$ )



Vyberieme si vhodný senzor teploty, treba odhadnúť predpokladané zmeny teplôt aj agresivitu prostredia. Teplomery sú veľmi presné a rýchle, neobsahujú ortuť a sú nerozbitné, v prostredí kyselín a hydroxidov však nemôžu zostať dlhodobo.

**Laboratórny protokol**  
**/pomocou využitia počítačom podporovaného laboratória/**

**Téma:** Exotermické a endotermické reakcie.

**Meno:** Jana Kobulská

**Úlohy:** Zistiť, aký dej je rozpúšťanie šumivej tablety.

**Teória:** Chemické reakcie, v priebehu ktorých sa teplo uvoľňuje sú exotermické. Chemické reakcie, ktoré prebiehajú pri spotrebovaní tepla nazývame endotermické. Exotermické reakcie napr. neutralizácia prebiehajú v laboratóriu pri bežnom tlaku a teplote samovoľne. Väčšina endotermických dejov prebieha len pri stálom zahrievaní. Aj pri rozpúšťaní látok dochádza k uvoľňovaniu alebo spotrebovaniu tepla v závislosti od rozdielu tepla spotrebovaného na rozrušenie kryštálov a tepla, ktoré sa uvoľní pri hydratácii iónov. Endotermické deje tiež môžu prebehnúť samovoľne za bežných podmienok, lebo dochádza k zväčšeniu entropie systému.

**Pomôcky:** kadička /150cm<sup>3</sup>/, IPCoach+senzor teploty, voda, šumivá tableta /Celaskon/

**Postup práce:** Do kadičky nalejeme asi 100ml vody a ponoríme senzor teploty. Po ustálení hodnoty teploty a jej zaznamenaní vhodíme do vody 1 tabletu a zapneme meranie na prístroji. Po rozpustení tablety meranie zastavíme a odčítame teplotnú zmenu. Meranie opakujeme v rôznych obmenách napr. zmeníme začiatočnú teplotu a druh /minerálka, destilovaná/ vody alebo počet a druh tabliet.

**Tabuľka:**

Číslo merania	t <sub>1</sub> /°C /	t <sub>2</sub> /°C /	rozdiel teplôt /°C	čas rozpúšťania
1.	13,50	12,10	1,40	1,40min.
2.	4,20	3,06	1,14	1,43min.
3.	78,20	72,85	5,35	0,6min.

**Výsledky:** Z nameraných údajov usudzujeme, že rozpúšťanie šumivej tablety je dej endotermický, aj keď chemická reakcia prebiehajúca pri tomto deji je neutralizácia, teda očakávame nárast teploty. Teplota poklesla z dôvodov neekvivalentných množstiev reaktantov a prítomnosti plynného produktu, ktorý z reakčnej zmesi uniká. Zaujímavosťou bolo rozpúšťanie tablety vo vode z práve roztopeného snehu, kedy reakčná zmes mala výslednú teplotu zápornú a čiastočne sa zmenilo aj jej skupenstvo. Z tabuľky možno zistiť, že vyššia začiatočná teplota urýchlila rozpúšťanie a zväčšila teplotný rozdiel pri tomto deji.

**Zhodnotenie:** V laboratórnym cvičení aj na hodinách študenti určujú typ chemického deja tiež len porovnaním začiatočnej a výslednej teploty, aj keď správnejšie by bolo určenie reakčného tepla. Vtedy by sme však museli mať sústavu izolovanú, alebo brať do úvahy koeficient tepelnej prestupnosti atď. Takže na ukážku exotermickej a endotermickej reakcie a príslušných závislostí je tento pokus postačujúci, elegantný a rýchly.

**Záver:** Zistili sme teplotné rozdiely a čas reakcie pri endotermickom deji - rozpúšťaní šumivej tablety v závislosti od začiatočnej teploty vody.



Ďakujem za pozornosť!

Jana Kobulská  
GJAR Prešov