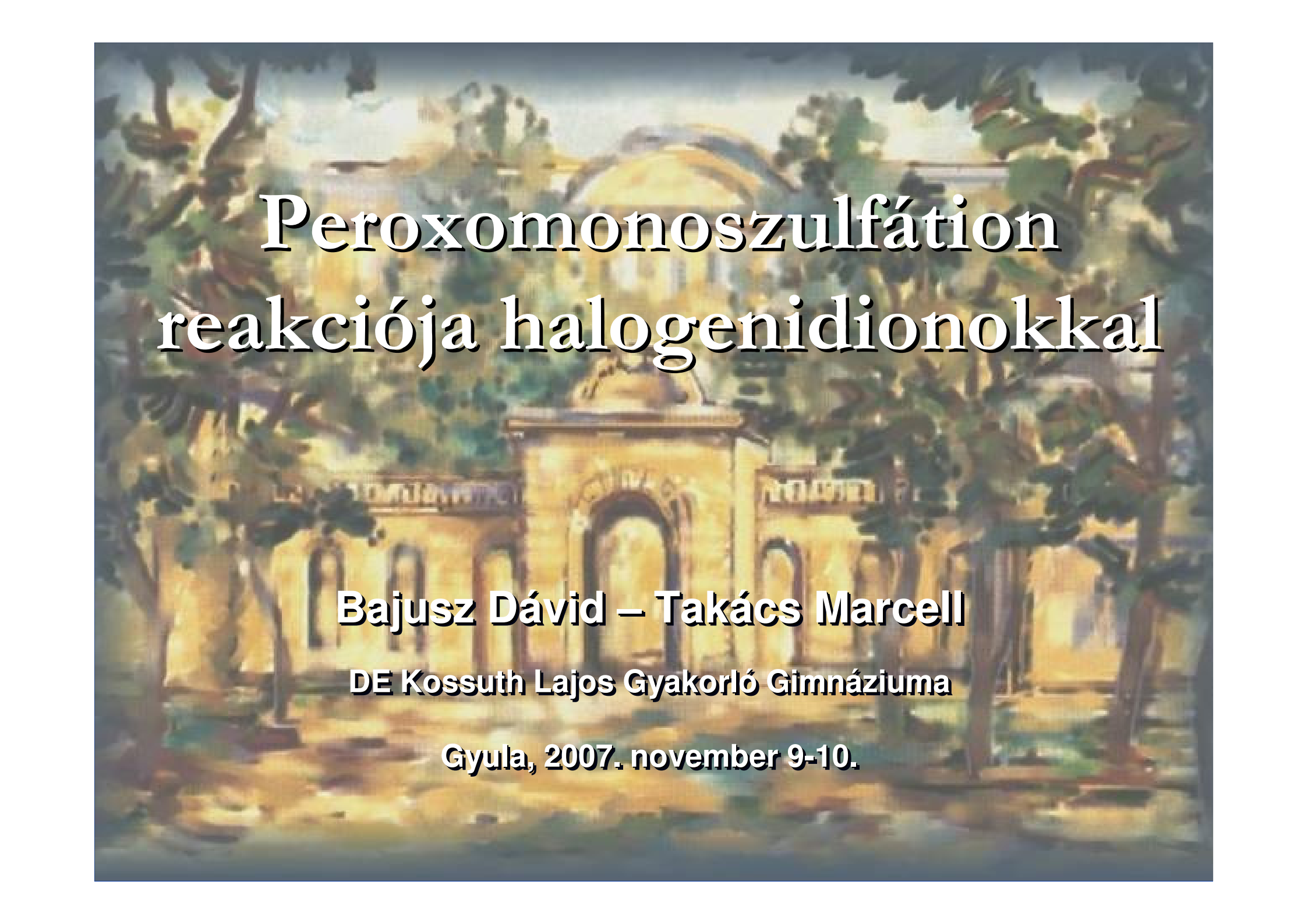




Peroxomonoszulfátion reakciója halogenidionokkal

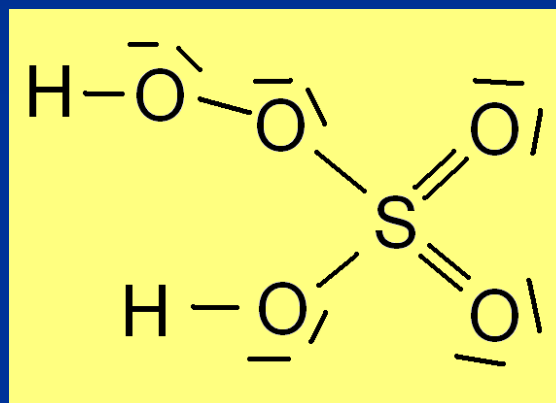
Bajusz Dávid – Takács Marcell

DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma

Gyula, 2007. november 9-10.

Peroxomonoszulfátion (HSO_5^-)

- Peroxomonokénsav (Caro-sav, H_2SO_5) savmaradékionja



- Stabil sója: oxon ($2\text{KHSO}_5 \cdot \text{KHSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4$)
 - Kereskedelmi forgalomban is kapható
 - Környezetbarát oxidálószerként árusítják

Az oxon felhasználási területei

- Papír-újrahasznosítás
- Uszodatisztítás
- Nyomtatott áramkörök maratása
- Gyapjúfeldolgozás
- Fehérítőszer
- Vízisztítás
- Műfogsortisztító

➤ Reakció halogenidionokkal: a zöld felhasználás korlátja

A Kutatás Célja

- Reakciójának általános egyenlete halogenidekkel:



X: halogén (kísérleteinkben bróm, illetve jód)

- Kísérleteinkben az oxon KBr-dal és KI-dal való reakcióját vizsgáltuk
 - Nagy oxonfelesleg
 - A víztisztításhoz hasonló körülmények

Sebességi egyenlet

- Kezdeti feltételezés:

$$v = k[\text{HSO}_5^-][\text{X}^-]$$

- Pszeudo-elsőrendű rendszer:

- $[\text{HSO}_5^-] = \text{állandó}$

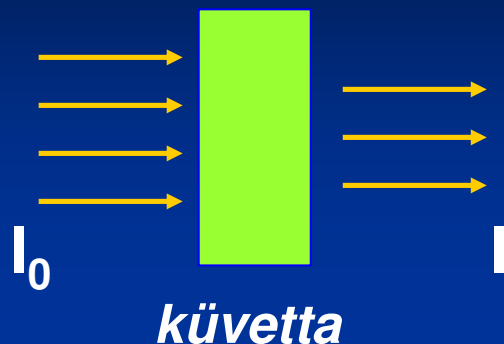
- $v = k'[\text{X}^-]$ ($k' = k[\text{HSO}_5^-]$)

- A halogenidek rendűségére az egy reakción belüli koncentrációváltozásukból következtethetünk
- Az oxon rendűségére a különböző kísérletek során mért sebességi állandók és az oxon koncentrációinak kapcsolatából következtethetünk

Mérési eljárás

- Spektrofotometria: fényelnyelés vizsgálata
 - Minden anyag más-más hullámhosszú fényt nyel el
- Felhasznált eszközök: **spektrofotométer, stopped-flow készülék**
- Abszorbancia: a fényelnyelés fizikai mértéke, mértékegység nélküli szám

A spektrofotometria alapegyenlete:



$$A = \lg \frac{I_0}{I}$$

I_0 : kezdeti fényintenzitás

I : csökkent fényintenzitás

Lambert-Beer–törvény:

$$A = \varepsilon \cdot c \cdot l$$

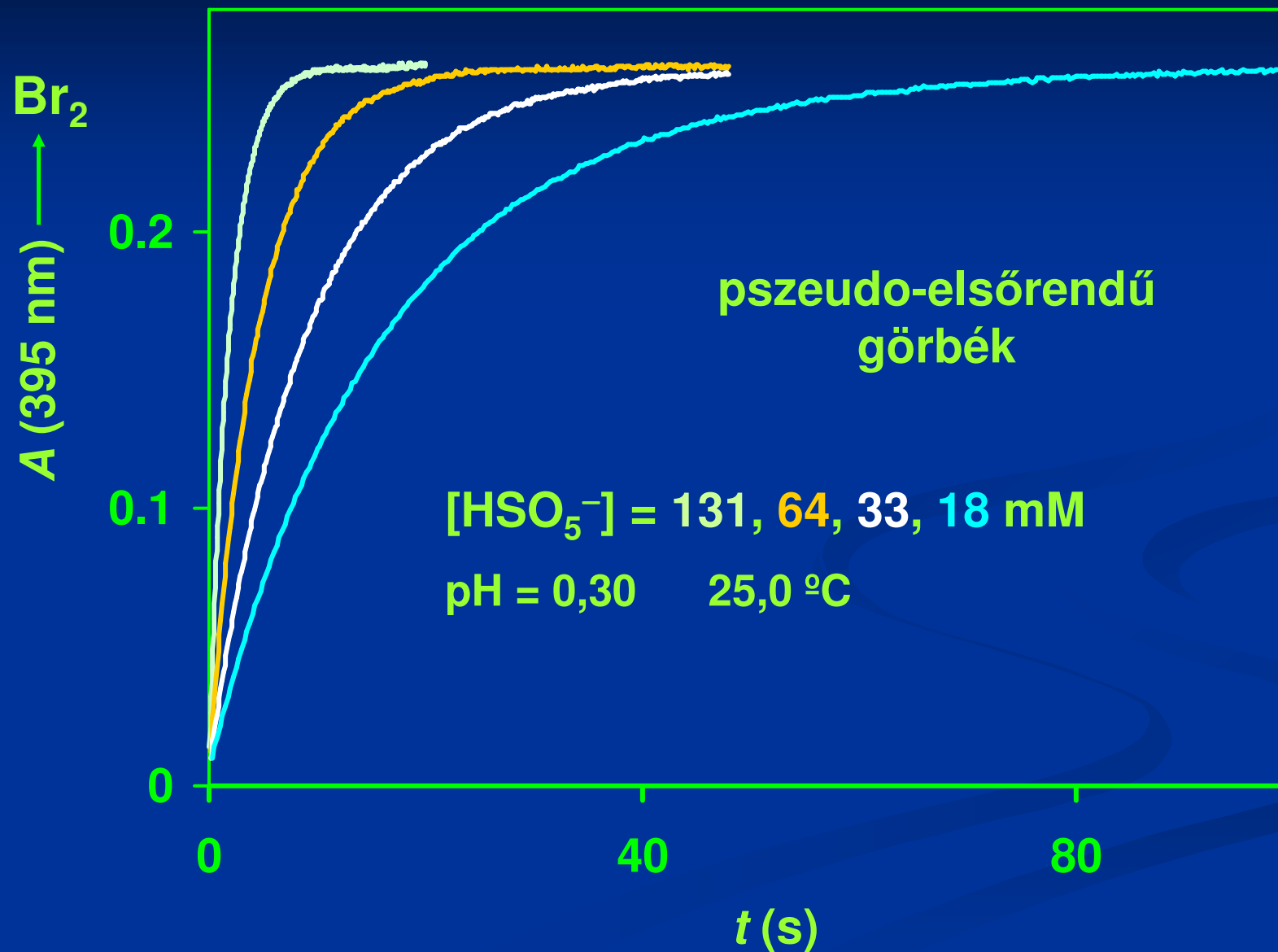
A : abszorbancia

ε : moláris abszorbancia

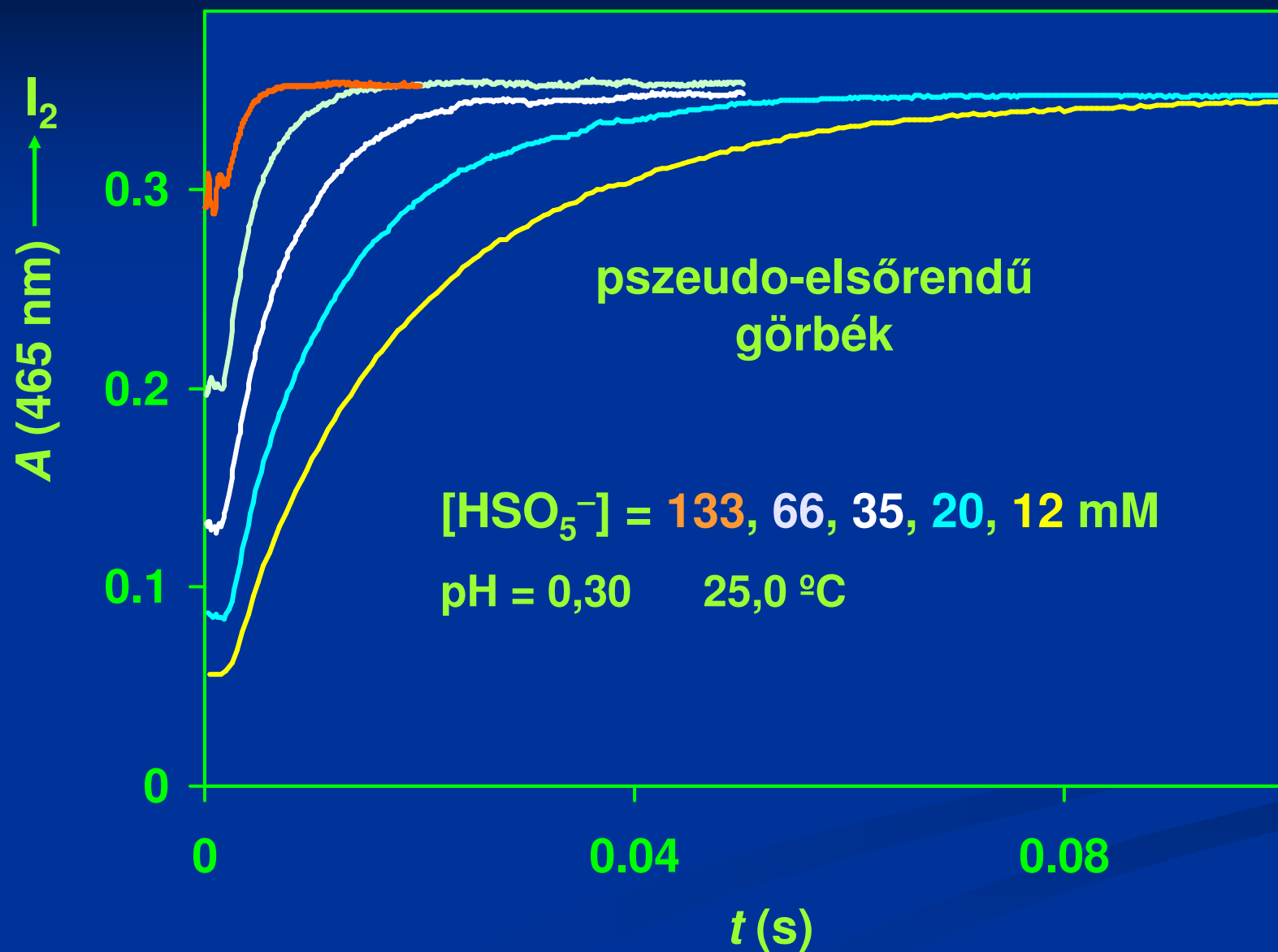
c : koncentráció

l : küvetta hossza

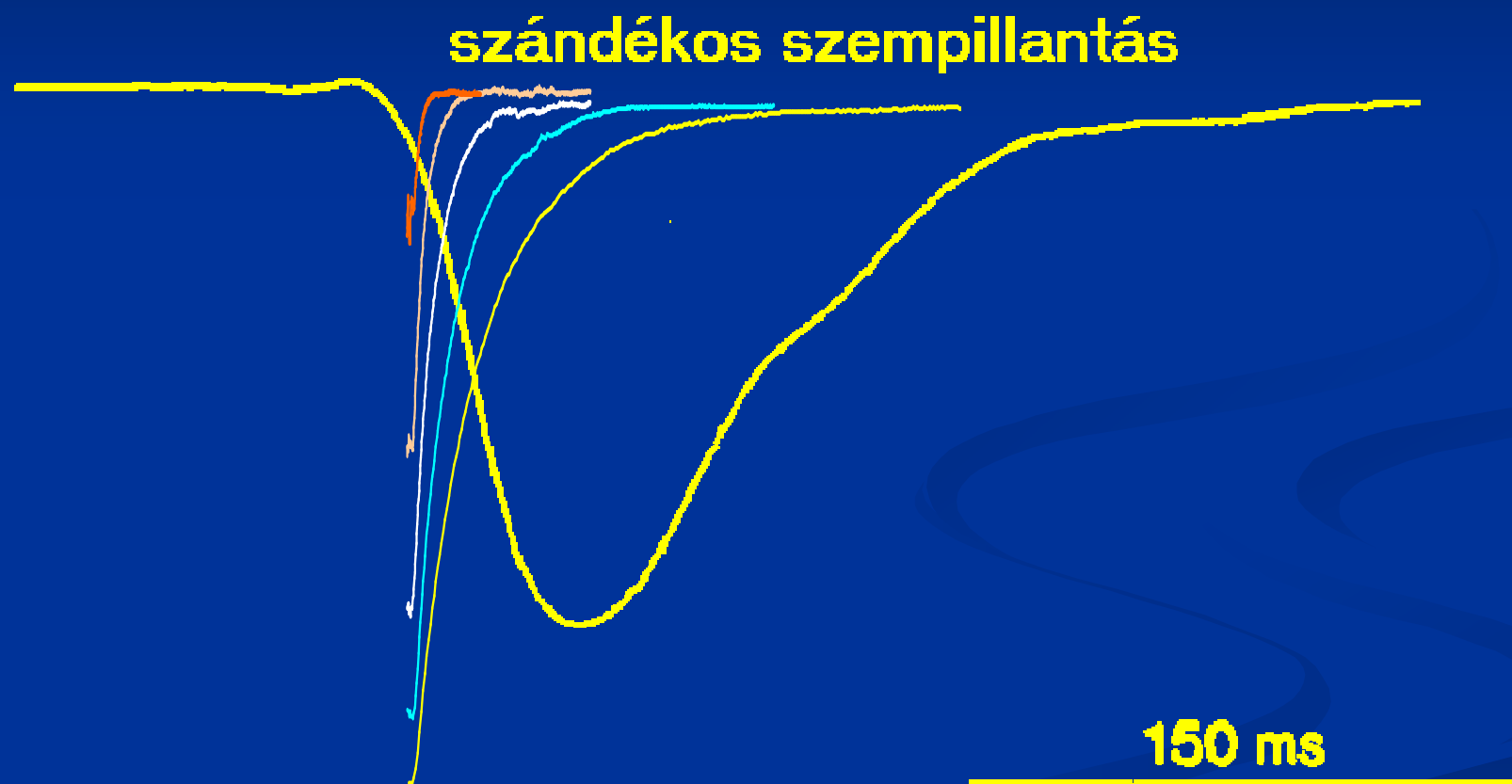
Bromidion és peroxomonoszulfát-ion



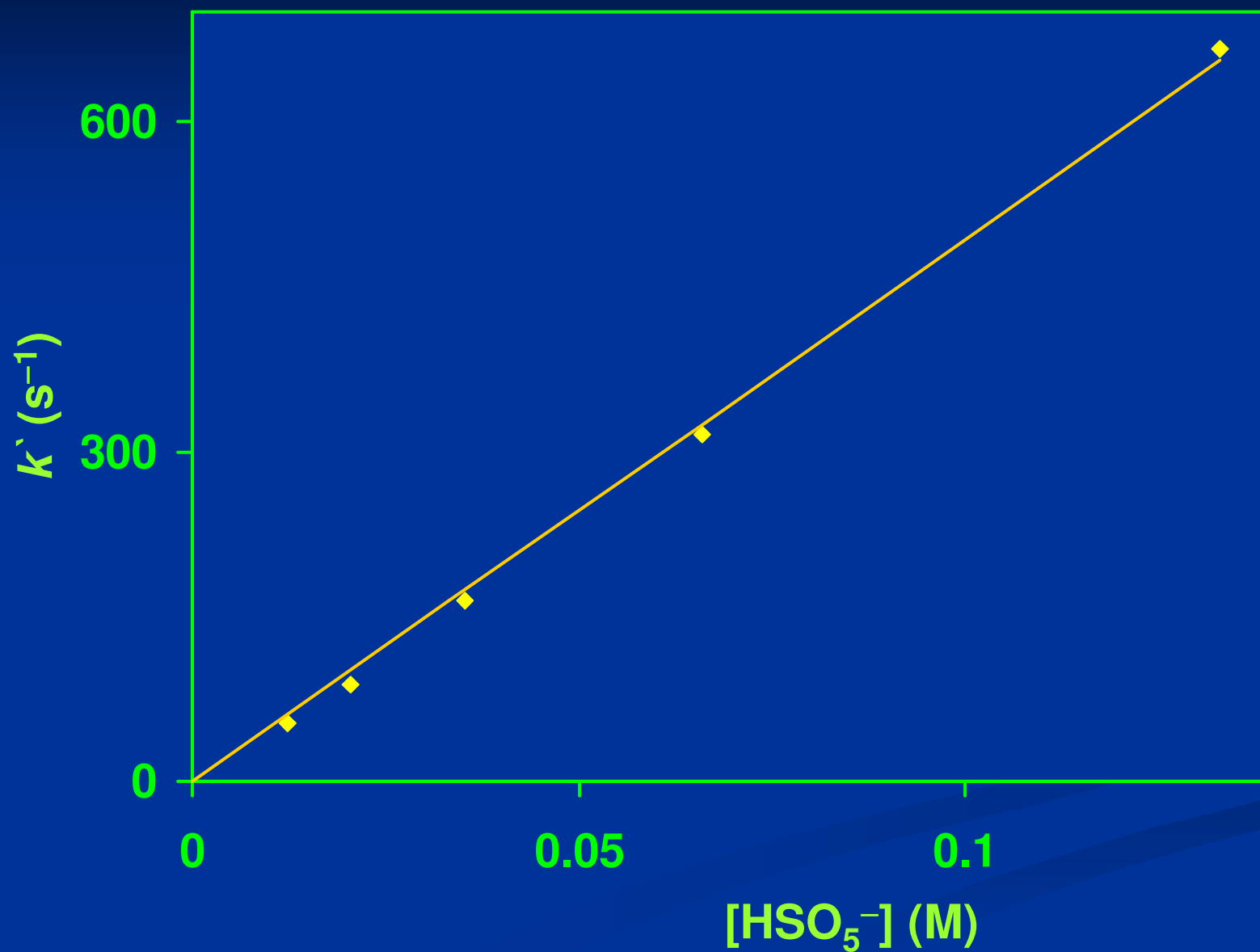
Jodidion és peroxomonoszulfát-ion



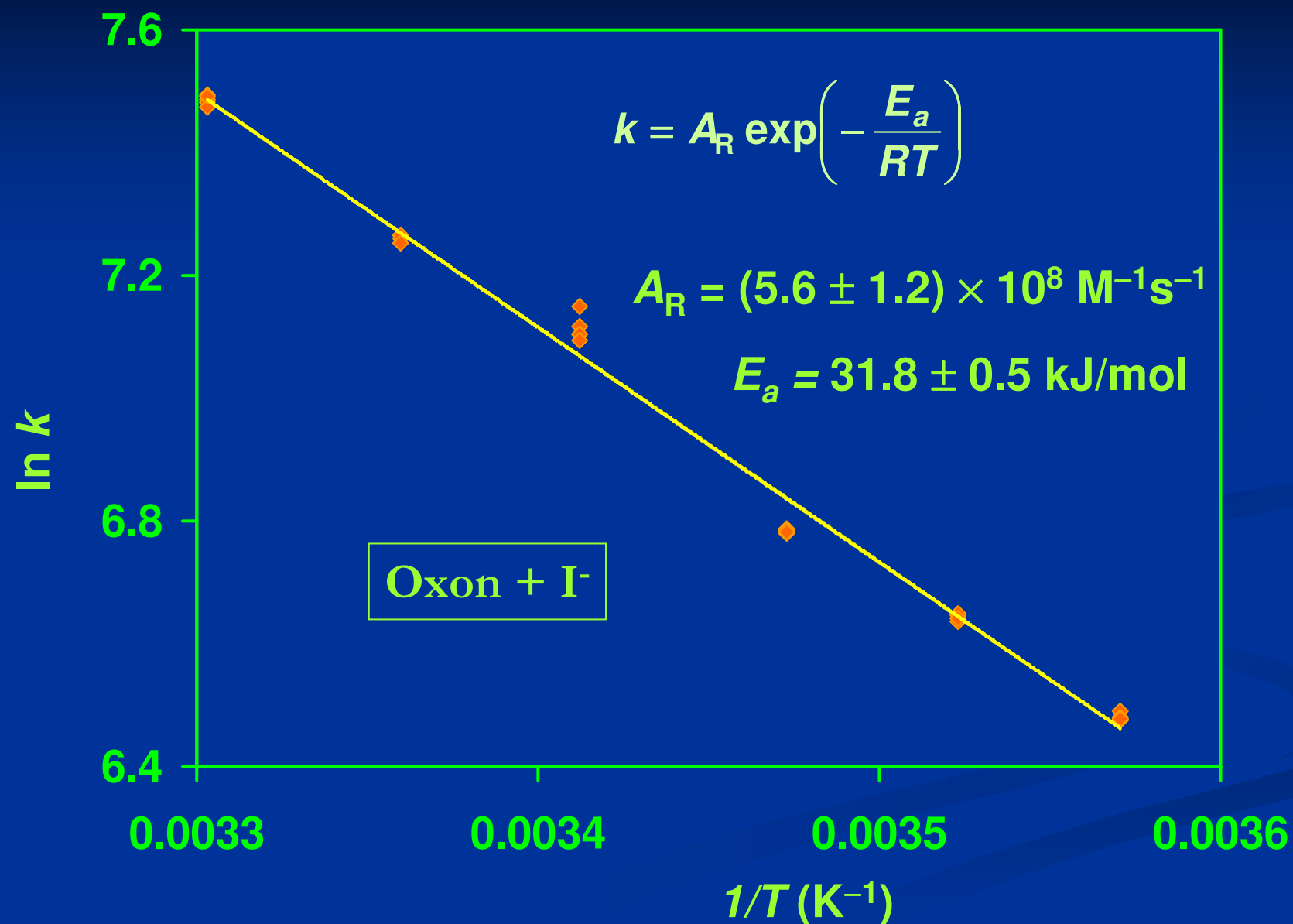
C. Evinger, K. A. Manning, P. A. Sibony *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 1991, Vol. 32, 387-400.



Peroxomonoszulfát-ion: elsőrend



Hőmérsékletfüggés értelmezése az Arrhenius-egyenlettel

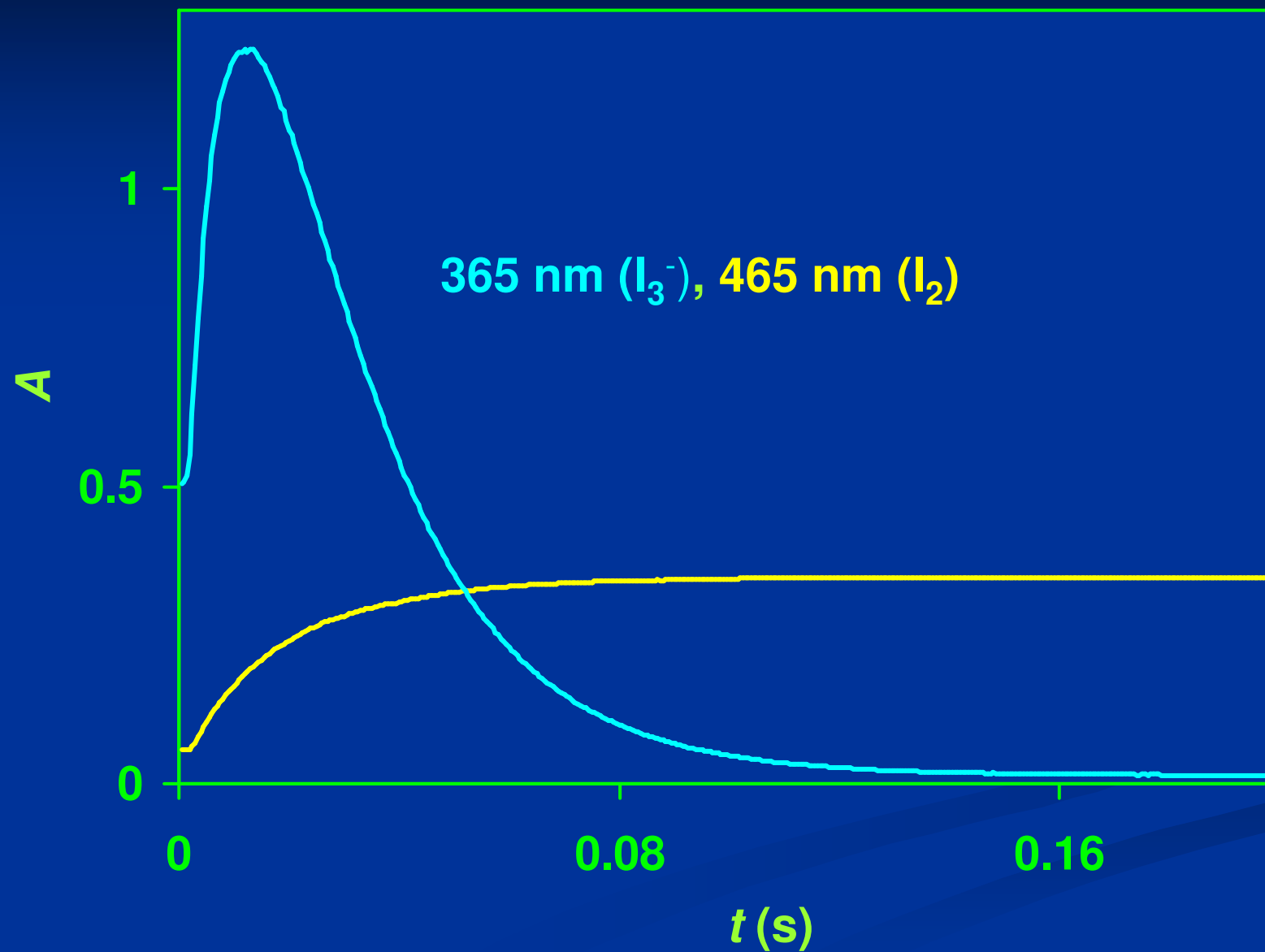


További megállapítások

- A reakció köztitermékeként rövid időre trihalogenidionok is megjelennek



Jodidion és peroxomonoszulfát-ion

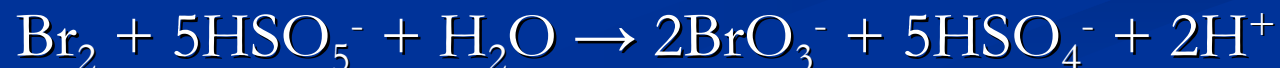
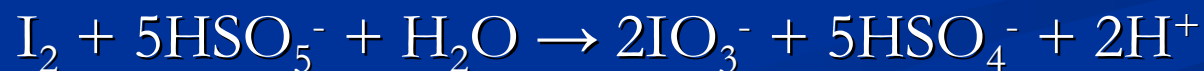


További megállapítások

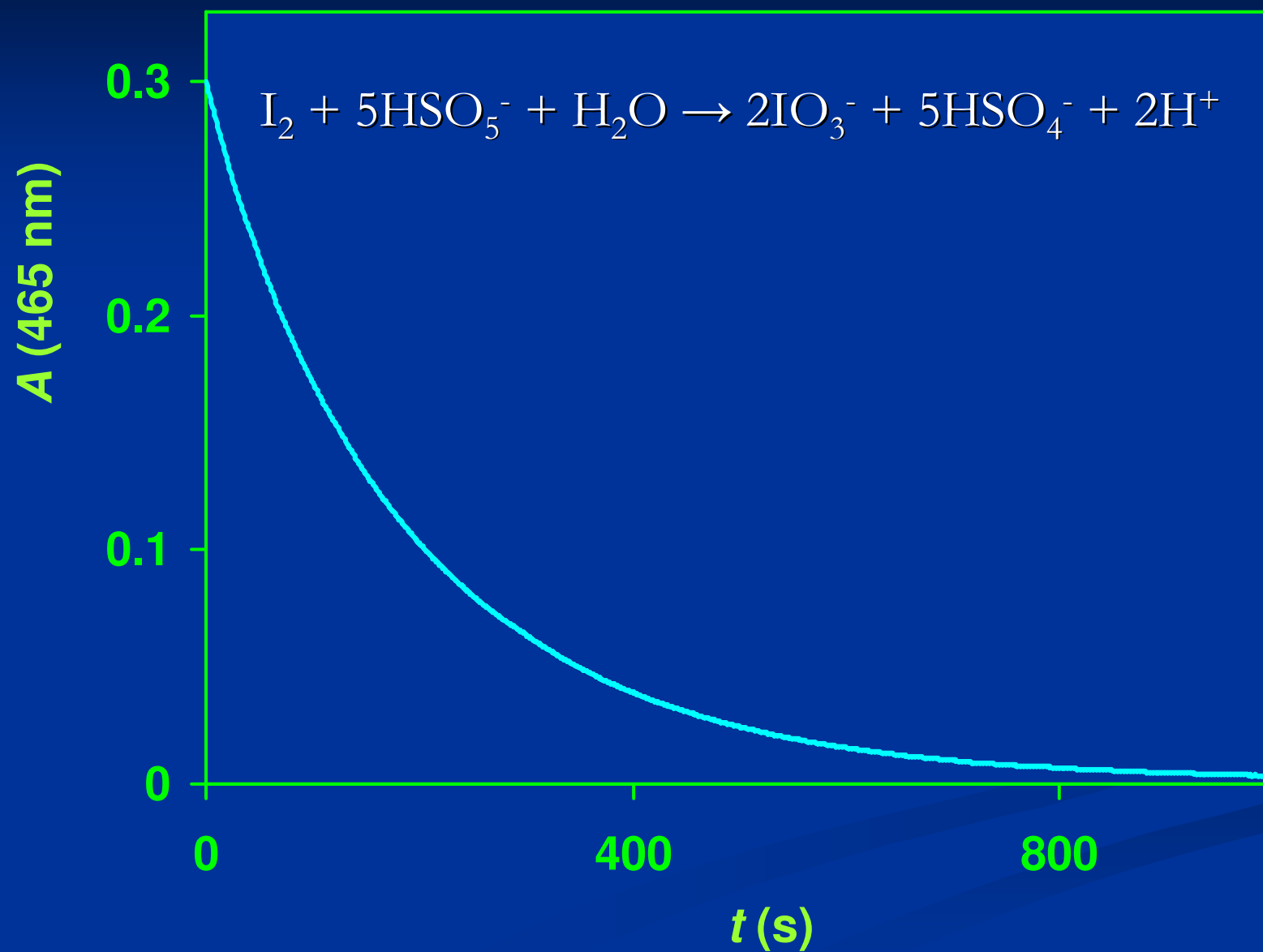
- A reakció köztitermékeként rövid időre trihalogenidionok is megjelennek



- Az oxon képes tovább oxidálni a reakcióban keletkező elemi brómot és jódot



Hosszú kísérlet



Összegzés

- A görbék alakja igazolta a kezdeti feltételezést
- A reakció tehát bizonyítottan másodrendű
 - Halogenidionokra nézve elsőrendű
 - Oxonra nézve elsőrendű

$$v = k[\text{HSO}_5^-][\text{X}^-]$$

$$k_I = 1410 \pm 30 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1} \quad k_{Br} = 0.70 \pm 0.10 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$$

- Összetett reakciómechanizmus (trihalogenid-ionok, további oxidáció)
- A HSO_5^- reakciója halogenidionokkal korlátozza a környezetbarát felhasználást

Köszönetnyilvánítás

Dr. Lente Gábor, témavezető

Dr. Bohdaneczky Lászlóné dr., felkészítő tanár