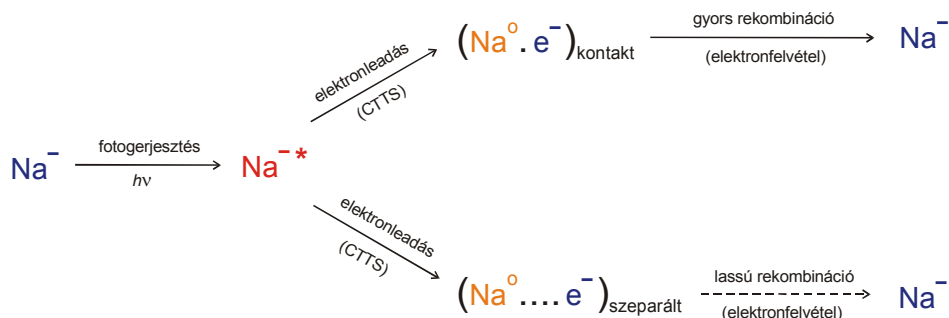


Na⁻ ion előállítása és elektronleadási, illetve -újrafelvételi reakciói

Az egyik legegyszerűbb elektrondonor, a Na⁻ (nátridion; nem elírás, tényleg negatív ionról van szó) enyhén poláros oldószerekben, pl. kis molekulatömegű éterekben állítható elő. A Na⁻ ion legegyszerűbb elektronleadási reakciójában – amelyben az Na⁻ ion az oldószernek ad át egy elektront – az a szép, hogy sem a kiindulási Na⁻ ionnak, sem a belőle keletkező Na atomnak sincs semmilyen belső szabadsági foka (rezgés vagy forgás), így a reakció lefolyását az oldószer viselkedése határozza meg.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy ez az „egyszerű” reakció is meglehetősen bonyolult, mivel az oldószerek viselkedése nagymértékben függ azok szerkezetétől. Az eddigi kísérleteket legjobban az alábbi mechanizmussal sikerült értelmezni:



Az Na^{-*}, a gerjesztett nátridion femtoszekundumos skálán pillanatszerűen keletkezik, majd elektronleadással néhány száz femtoszekundum alatt (1 femtoszekundum = 10⁻¹⁵ s) belőle (Na⁰.e⁻) komplex keletkezik. A gyors rekombináció (az elektron visszatérése a nátriumatomra) ugyancsak néhány száz femtoszekundum alatt végbemegy, ha az elektron közvetlenül a nátriumatom mellett helyezkedik el. Ha köztük oldószermolekulák is vannak, a rekombinációhoz ennél több ezerszer hosszabb időre – több száz pikoszekundumra – van szükség. Mind az elektronleadás, mind a gyors rekombináció jól vizsgálható femtoszekundum felbontású lézerspektroszkópia segítségével.

Feladat: a Na⁻ ionok előállításának és az elektronátadási, illetve rekombinációs folyamat lézerspektroszkópiai vizsgálatának irodalmi tanulmányozása, az irodalomban olvasható eredmények összefoglalása. Az elérhető cikkek főleg angol nyelven íródtak.

Irodalmi források:

- J. L. Dye: Alkali-metal anions – unusual oxidation state, *J. Chem. Ed.* **54**, 332 (1977)
- J. L. Dye: Preparation and analysis of metal-solvent solutions and the formation of alkali-metal anions, *J. Phys. Chem.* **84**, 1084 (1980); M. T. Lok, F. J. Tehan, and J. L. Dye, *J. Phys. Chem.* **76**, 2975 (1972).
- I. B. Martini, E. R. Barthel, and B. J. Schwartz: Manipulating the production and recombination of electrons during electron transfer: Femtosecond control of the charge-transfer-to-solvent (CTTS) dynamics of the sodium anion, *J. Amer. Chem. Soc.* **124**
- E. R. Barthel, I. B. Martini, E. Keszei and B. J. Schwartz: Solvent effects on the ultrafast dynamics and spectroscopy of the charge-transfer-to-solvent reaction of sodide, *J. Chem. Phys.* **118**, 5916-5931 (2003) (Elérhető: <http://keszei.chem.elte.hu/papers/JCP118.htm>)
- Keszei Ernő előadásán vetített anyagok, MTA Kémiai Osztály előadói ülés, 2004 (Elérhető: <http://keszei.chem.elte.hu/EvfolyamDolgozat/MTA2004majus.ppt>)