ue by

HIIII

ou 30

praga

72 m

radik

**Frem** 

og snt

miner

er kol

noten

none

(£)

efterfy

KI > I

LEKKE

genide

libnid

otsab

ets vit

elektri

1 bog

stighe

a) Estin

Penz

ALOID

Koi

# radikalanioner - med aromatiske Farverig kemi

Af Torben Lund, Roskilde Universitetscenter

radikalanion (A.). Figur I. Den reversible reduktion af farveløs aromatisk forbindelse (A) til blå

Aromatiske radikalanioners quinonradikalanioner er røde. ledes blå, medens fx anthrathracenradikalanioner er lige-= 159 kJ ( $\lambda_2 = 753 \text{ nm}$ ). An-= 325 kJ ( $y_1 = 340 \text{ nm}$ ) og  $\Delta E_1$ taler. For benzophenon er  $\Delta E_{\parallel}$ dende eller antibindende orbiskellen i energi mellem bingiforskellen er større end forment, at HOMO-LUMO enerover LUMO. Det gælder aldende orbital, der ligger lige tron fra LUMO til den antibinoverføres den uparrede elek-Orbital). I radikalanionen A west Unoccupied Molecular cular Orbital) til LUMO (Lo-

гкешз<sub>1-е</sub>: zylhalogenider efter følgende ceptorer sasom alkyl og benoner reagere med elektronacelektrondonor kan radikalanıdrofuran og diethylether. Som metoden til tørring af tetrahyudnyttes i standardlaboratoriesvag syre som vand, hvilket toneres radikalanioner af en elektrondonor. Således prokan reagere både som base og både anioner og radikaler. De aktioner, som er typiske for navnet antyder kan indgå i rekemi er alsidig, idet de som

tant med elektronoverførslen bindingen i RX brydes simuloverførselsproces, hvor C-X såkaldt dissociativ elektron de trin, er et eksempel på en er det hastighedsbestemmen-Den indledende reaktion, som  $A \cdot + R \cdot \rightarrow A + R$ (5)  $\forall x \cdot + R \cdot \rightarrow AR^{-1}$ 

tra radikalanionen. Denne har

niske molekyler. tørselsreaktion mellem orgademonstrere en elektronoverlorbitalmodellen og dels at mål dels at illustrere molekynasielaboratorier og har til forkan udføres i de fleste gymcenter. Det beskrevne forsøg sitet og Roskilde Universitetsogså på Københavns Univerden ikke blot i Århus, men af 70'erne<sup>1,2</sup> og er fortsat sideres kemi indledtes i starten aromatiske radikalioner og laboratoriet i Arhus. Studiet af forsøg baseret på forskning fra at præsentere et kemiske små-Lund vil det være naturligt her Baizer-prisen til Henning I anledning at uddelingen af

## Radikalanioner

til den aromatiske forbindelaf en elektron fra en elektrode elektrokemisk ved overførsel som reduktionsmiddel eller kemisk ved tilsætning af Na 1. Reduktionen kan foretages betingelser er stabile, se figur (A·), der under tørre iltfrie stærkt farvede radikalanioner løsningsmidler reduceres til de anthracen kan i aprotiske opsom fx benzophenon eller Aromatiske forbindelser (A)

MO (Highest Occupied Moleexciteres en elektron fra HOi figur 2. Når A absorberer lys kylorbitalbeskrivelse, som vist klares ud fra en simpel moleer intensivt blå. Dette kan foraf benzophenonradikalanioner være, hvorfor fx en opløsning Et naturligt spørgsmål vil

> indført til brug på iltelektroden. blev membraner af denne type nyeste instrumentserie i 1989 troduktionen af Radiometers skift på elektroderne. Ved in-

EE shiz art tastrot

### Konklusion

sorer og under nyudviklinger. vationer på eksisterende senny viden opstå både ved obserspeciel. I den forbindelse kan spille ind, hvis geometrien er ning, kan alligevel vise sig at der ikke var tillagt en betydled. Eller kemiske reaktioner, ses på den ene eller den anden hvis f.eks. dimensionerne presnye måder at opføre sig på, ne kemiske systemer afsløre dan udvikling kan velbeskrevstruktioner. Undervejs i en såat realisere 'vanskelige' konkemiske principper og vilje til forståelse af de underliggende vigtigt at have bade teoretisk på ændrede markedskrav er det For at kunne reagere fleksibelt

### Efterskrift

klaringer. for nylige diskussioner og fortid. Også en tak til kollegaer frembragt af dem gennem lang legaer for benyttelse af stof samt sige tak til mange kollighed for skrive denne artikel, tak for at have givet mig mu-Jeg vil gerne sige Radiometer

[1] Astrup P, Severinghaus JW.

#### Referencer:

October 1995.

chemical Society. Chicago. 188th meeting of the Electro-Electrochemistry Symposium. [6] Extended Abstracts. Oxygen Radiometer. 1984. Upublicerede resultater. [5] Poul Rayn Sørensen. Radiometer A/S. 1970. in theory and practive. [4] Linnet W. pH measurements Chem 1979:51(12);1972-1977. of the pCO2 electrode. Anal Response time characteristics [3] Jensen MA, Rechnitz GA. 79/5-31/5 1996. Bangkok. sentation ved Biosensors 96. Glucose Sensor. Posterpræ-Available Interference-free Stability of a Commercially Jakobsen K. Lifetime and [2] Kristensen J, Petersson B, basernes historie. Munksgaard. Blodgassernes, syrernes og

> tor H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>- disproportionerinkatalytiske egenskaber over og dermed bl.a. ændre sine fladen vil ændre sig med tiden typisk er flere år. Platinoverover en elektrodes levetid, der re problemer kan opstå henførst skal indstilles. Yderligeved de to po-niveauer og så nødvendigvis er den samme koncentrationen af H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ikke kelsen opstår, fordi ligevægtstil måling på et lavere. Forsinmåling på et højt pO,-niveau indsvinget f.eks. ved skift fra H,O,-reservoir kan forsinke elektrode, idet det opbyggede der kontinuerlig brug af en O,-Det kan føre til problemer unhøjere H,O,-koncentration. effektiv, kan der opbygges en koncentration; er den mindre talyseret, opbygges en lav portioneringen effektivt kacentration af H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: Er disproopbygningen af en vis konkan altså åbendart føre til beskrevne serie at reaktioner forbrug af fire elektroner. Den vet reduceret til vand under ved ialt eet molekyle O, er bleskrevne reaktionsskema, hvorpåny reduceres efter det bemed. Den dannede ilt kan så som reaktionskæden startede tili go basy lit O.H de gain, altså en redoxinaktiv omsæt-

nemlig svarende til membranregelmæssige mellemrum, kunne tå skiftet dette lag med proportioneringen, og man net til netop katalyse af disne bruge platin i en form egdelbart flere fordele: Man kunmembranen. Det havde umiden placering på indersiden af virke på H2O2. Valget faldt på hvor det kunne komme til at tivt platin anbringes et sted, nok i sig selv, måtte mere akkatoden åbenbart ikke er aktivt platin. Eftersom platinet på tisk disproportionering med mere effektivt, nemlig katalysom allerede var i kraft, bare ke på at bruge samme princip, var mere naturligt end at tænforsinkende faktor. Og hvad for vigtigt at eliminere denne savel som for pO2, var det dersvingende elektroder, for pCO, relle ønske om hurtigere ind-I forbindelse med det genedrede indsvingsforhold.

gen, hvilket kan medføre æn-

dansk kemi 5 · 1996