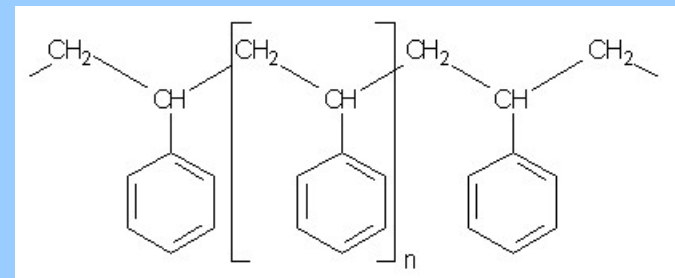
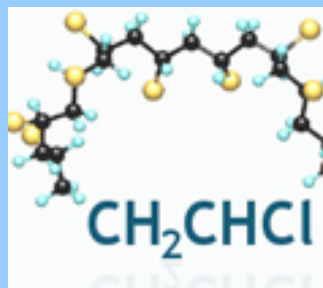
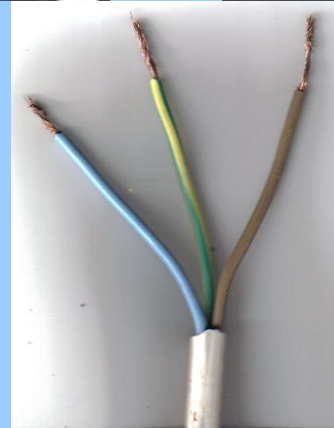
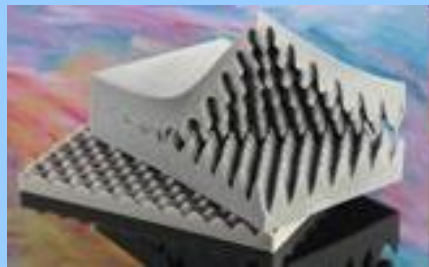
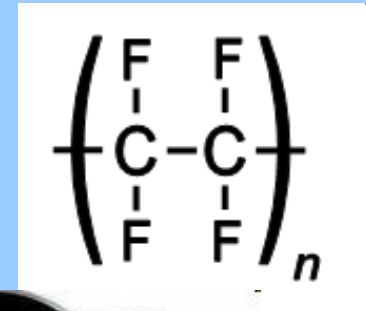
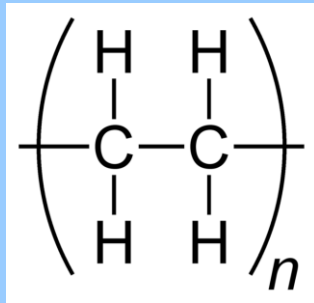


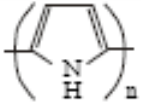
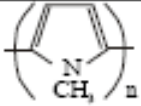
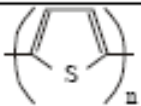
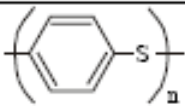
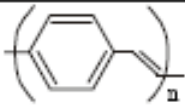
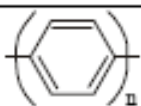
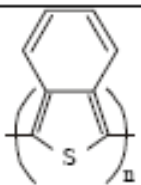
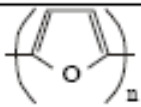
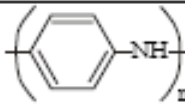
Elektromosságot vezető szerves polimerek – a XXI. század „műanyag fémei”

Fából vaskarika?

KÉMIA szabadegyetem – március 22.

POLIMEREK: ismétlődő egységekből, monomerekből felépülő nagyméretű molekulák, melyekben az egységeket kémiai kötések kapcsolják össze



Poliacetilén	$(-\text{CH}-)_n$
Polipirrol	
Poli-N-Metilpirrol	
Politiofén	
Polifenilén szulfid	
Polifenilénvinilén	
Polifenilén	
Poliizotianaftén	
Polifurán	
Polianilin	

Pirrol, savgőz, PANI (1862) Letheby

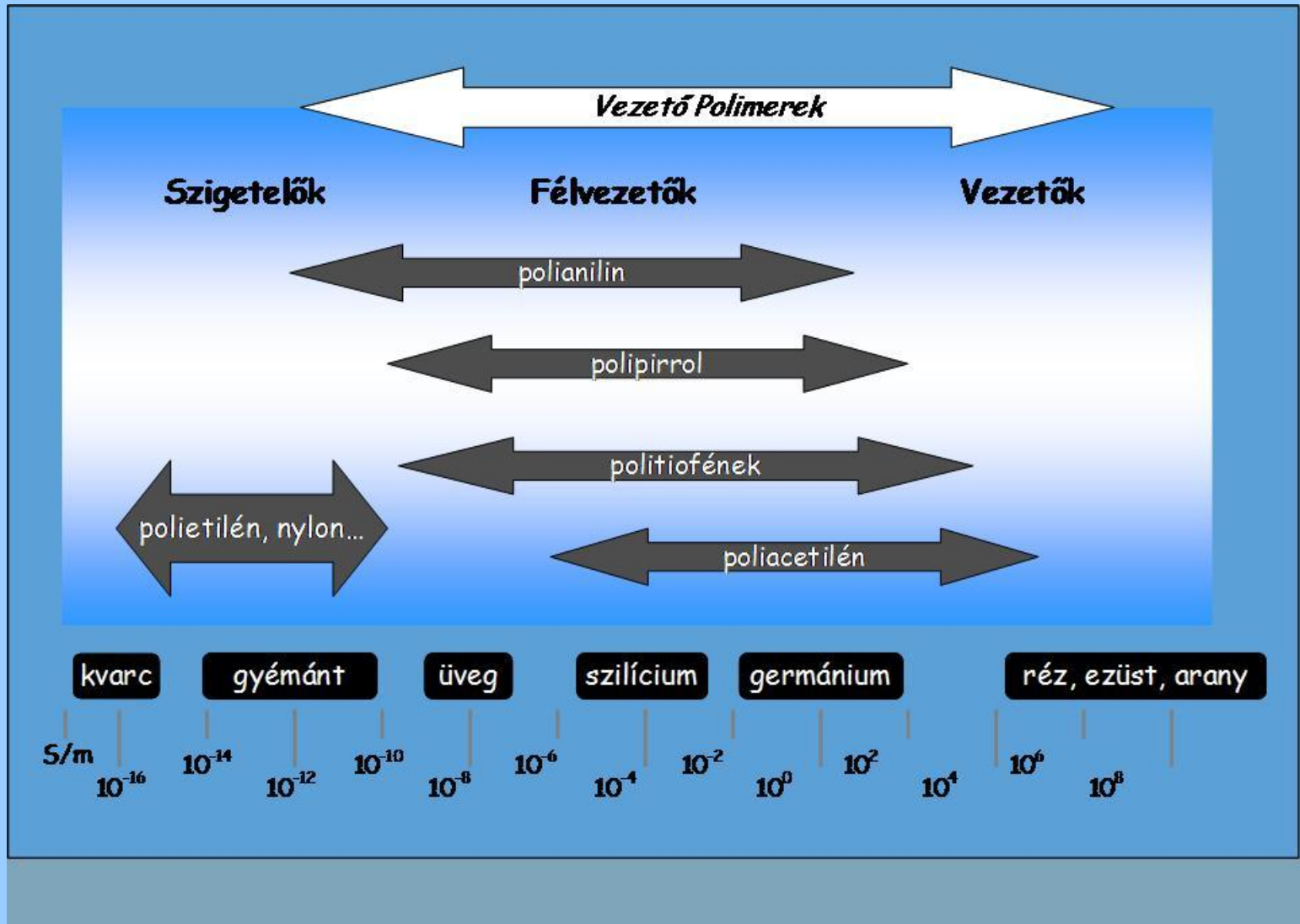
Dall'Olio (1968) vizes kénsav oldatban elektrolízis útján - ún. fekete pirrol – sószerű

Szerves anyagok elektrokémiai oxidációja - fekete réteg (polimerizáció) szigetelő - aktív felület csökkenése,

nemkívánatos mellékfolyamat (az áramhatásfokot csökkenti), elkerülendő

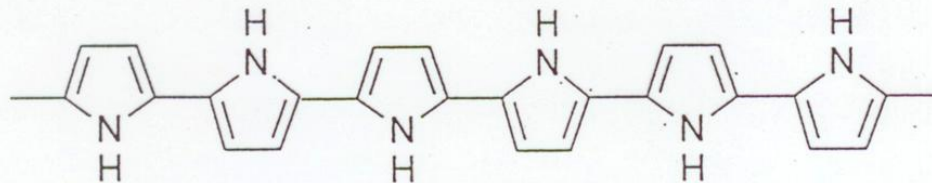
Shirakawa (1977) a poliacetilén vezetése jódgőz hatására 10 nagyságrenddel nő: 10^3 S/m!

Diaz (1979) elektrokémiai szintézissel PPy

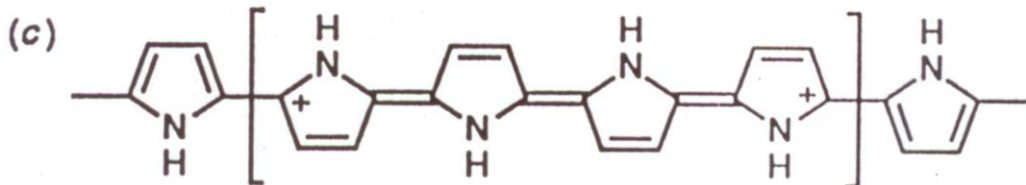
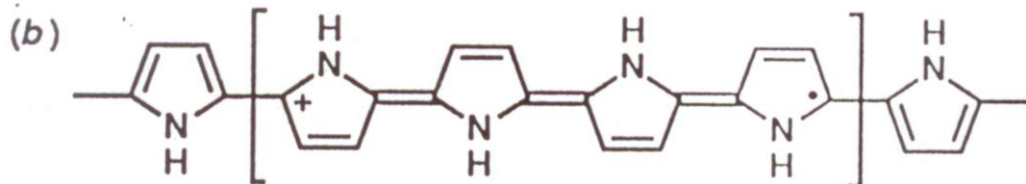
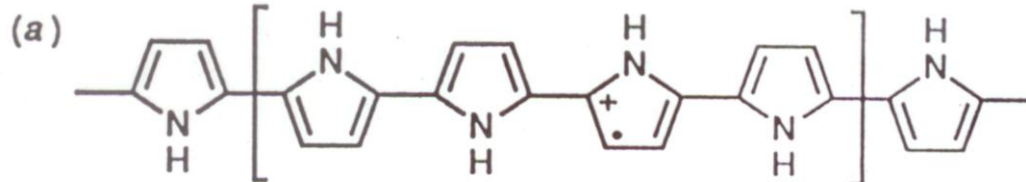




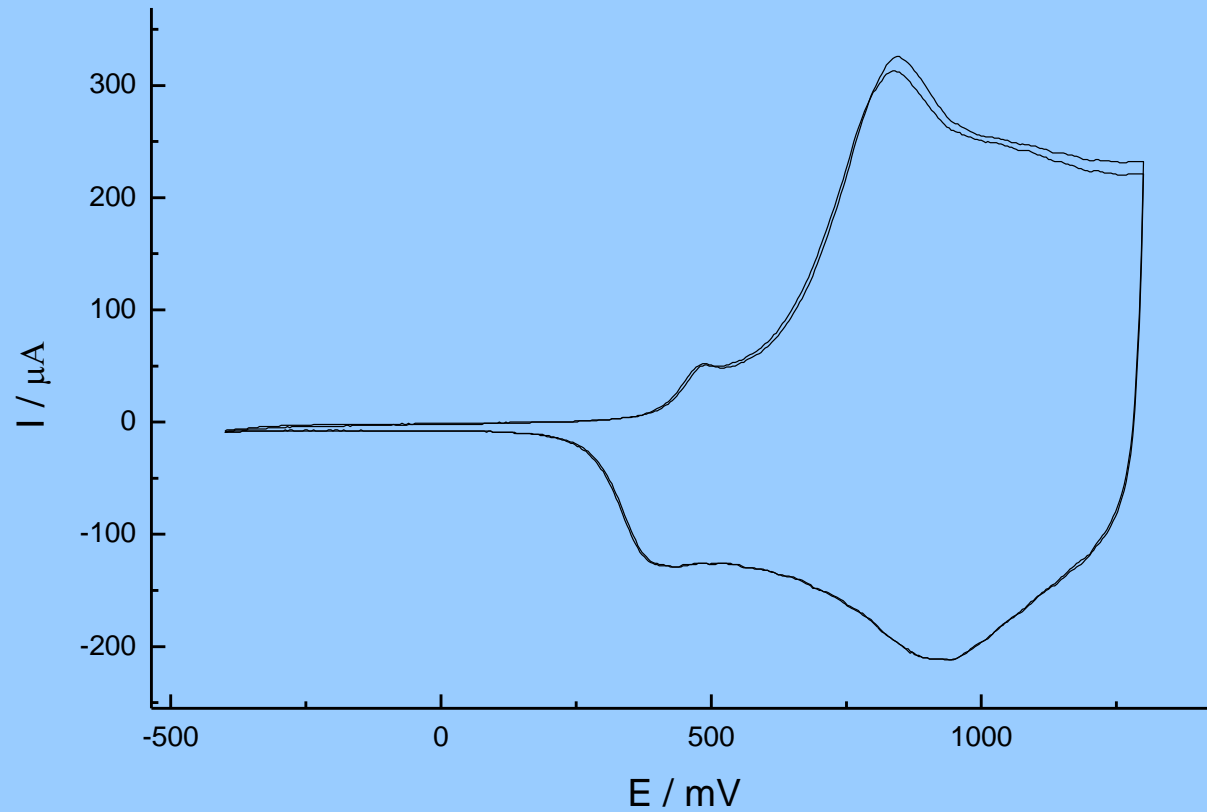
Konjugáció: egyszeres és kettős kötések



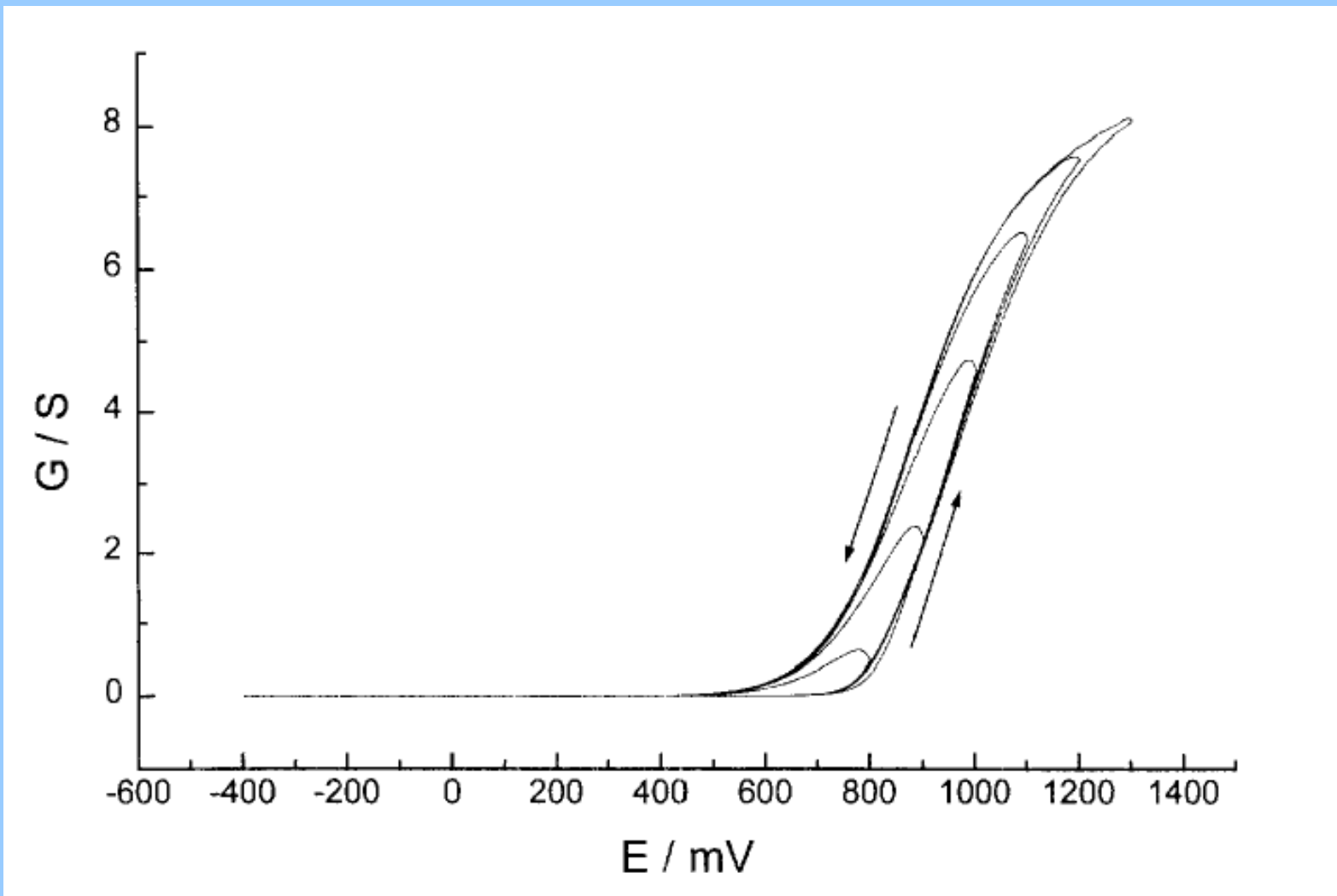
Alap- és oxidált állapot



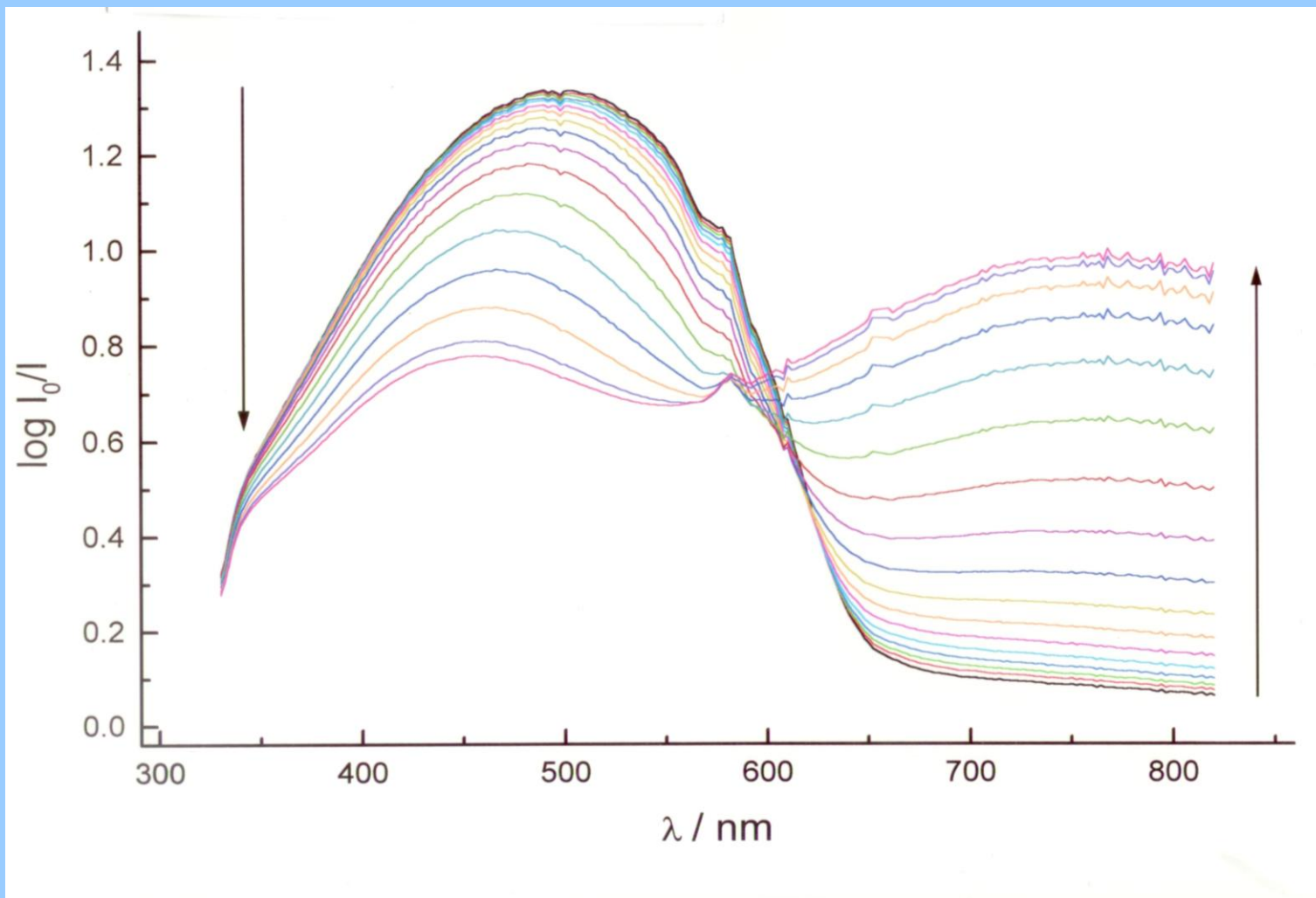
Elektrokémiai átalakítás -reverzibilis



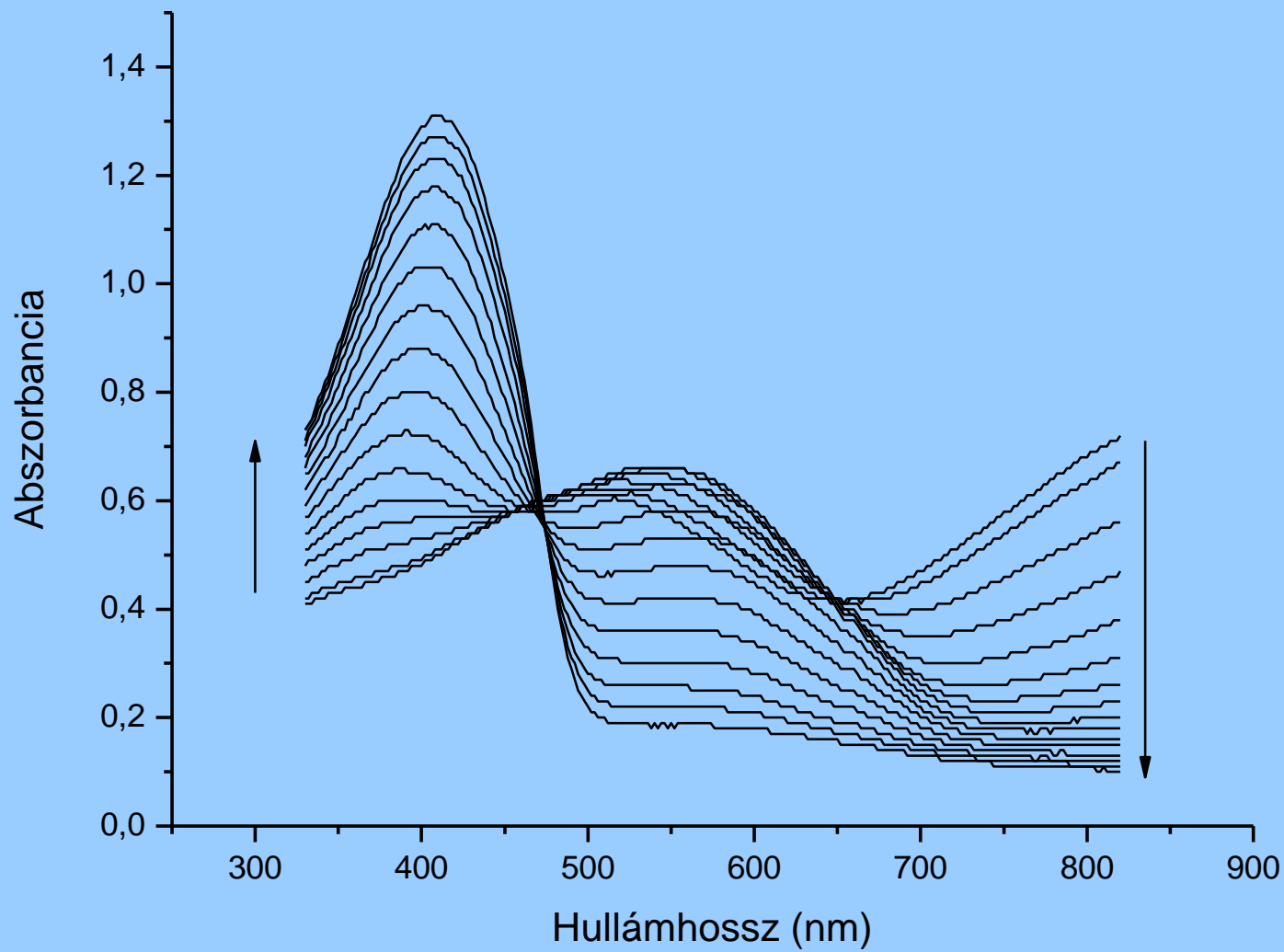
A vezetés változása



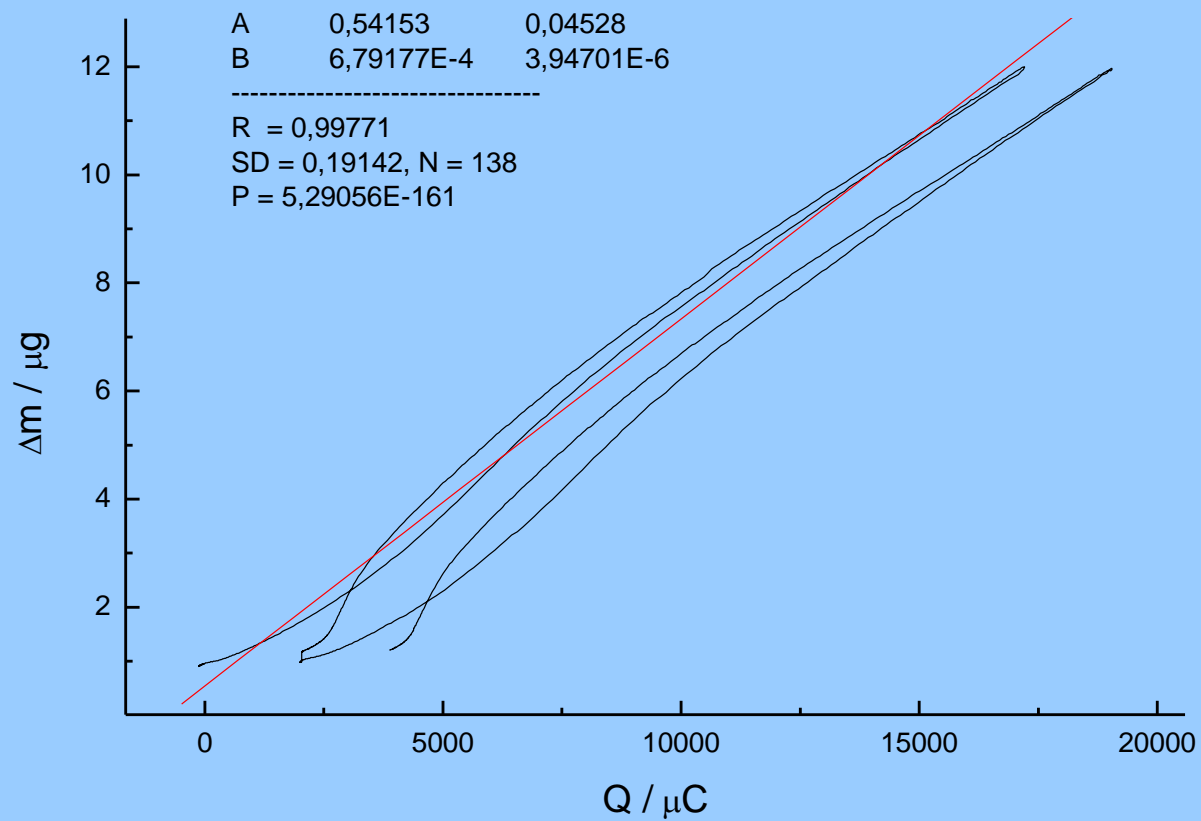
A látható fény elnyelésének változása - oxidáció



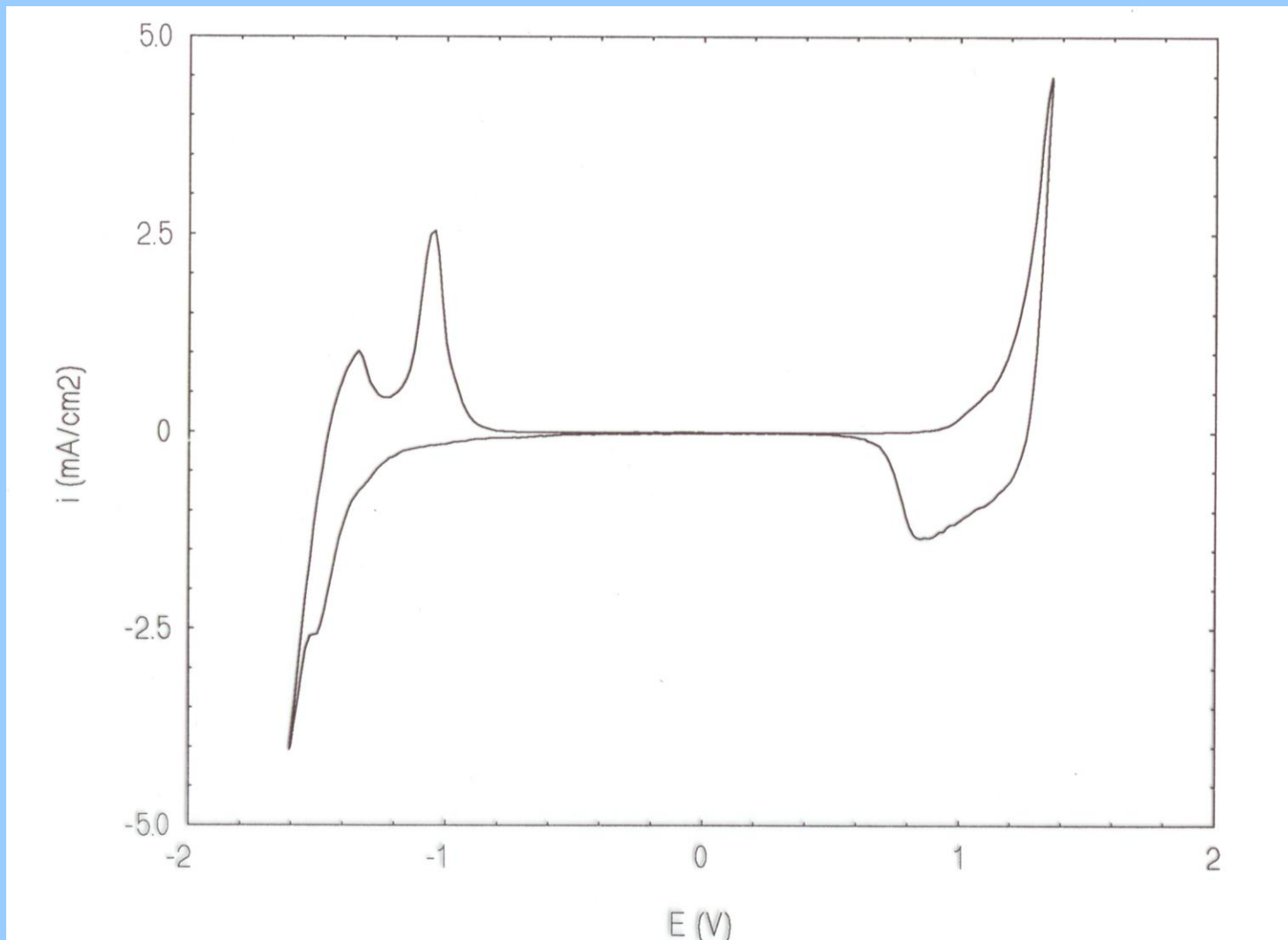
A redukció során



A polimerfilm tömegváltozása



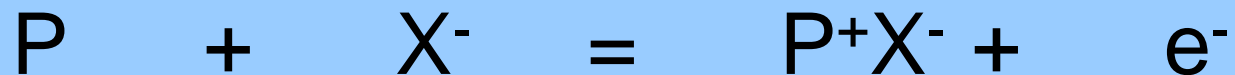
A „szintetikus fémek” - ki- és bekapcsolhatók



Reverzibilisen átalakíthatók - kémiai oxidáns – pl. I_2



Polimerrel módosított elektródok - elektrokémiai átalakítás

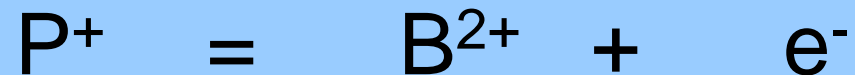


hatására anionok - elektroneutralitás

a polaron képződése:



a bipolaron képződése:

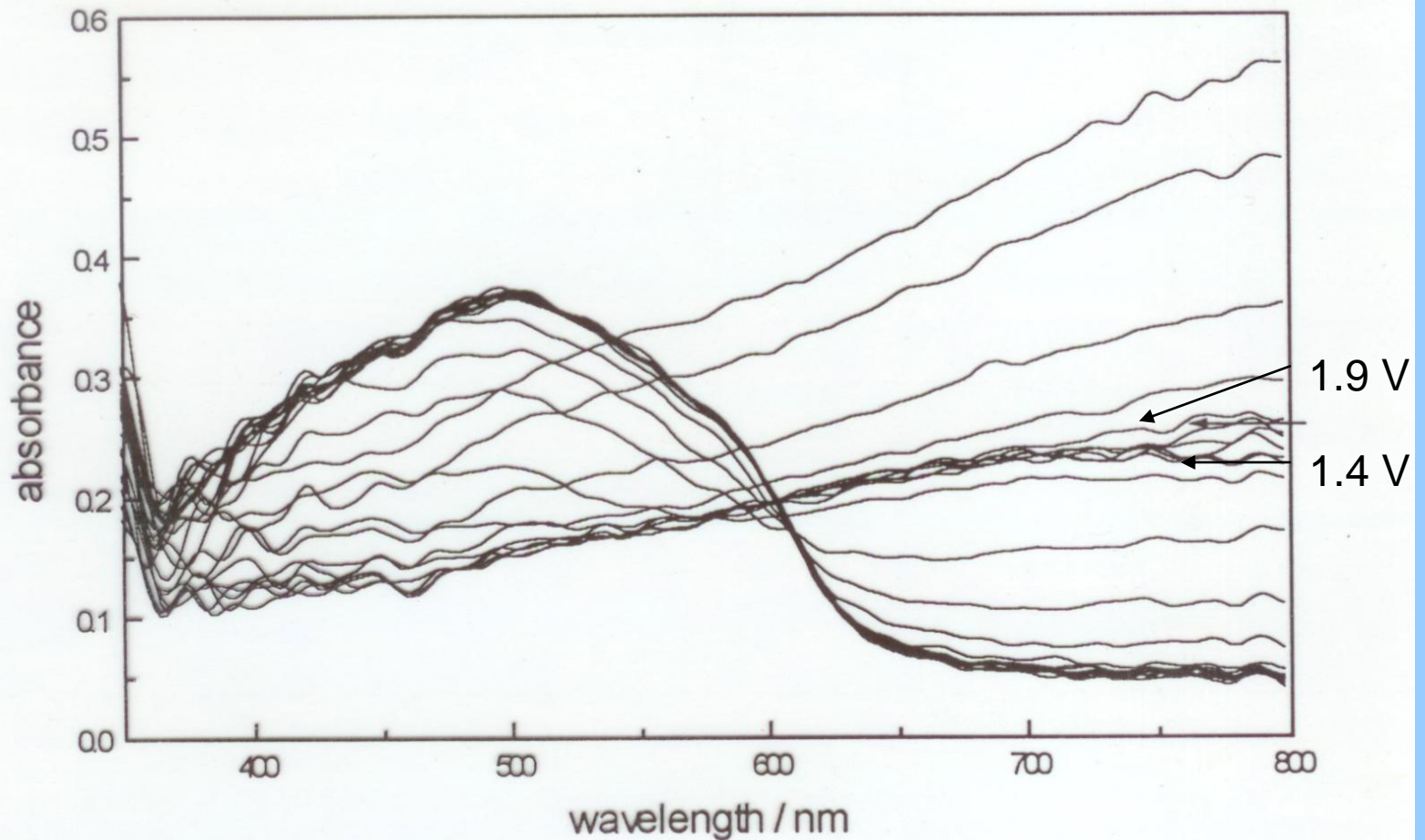


a polaronok kölcsönhatása:

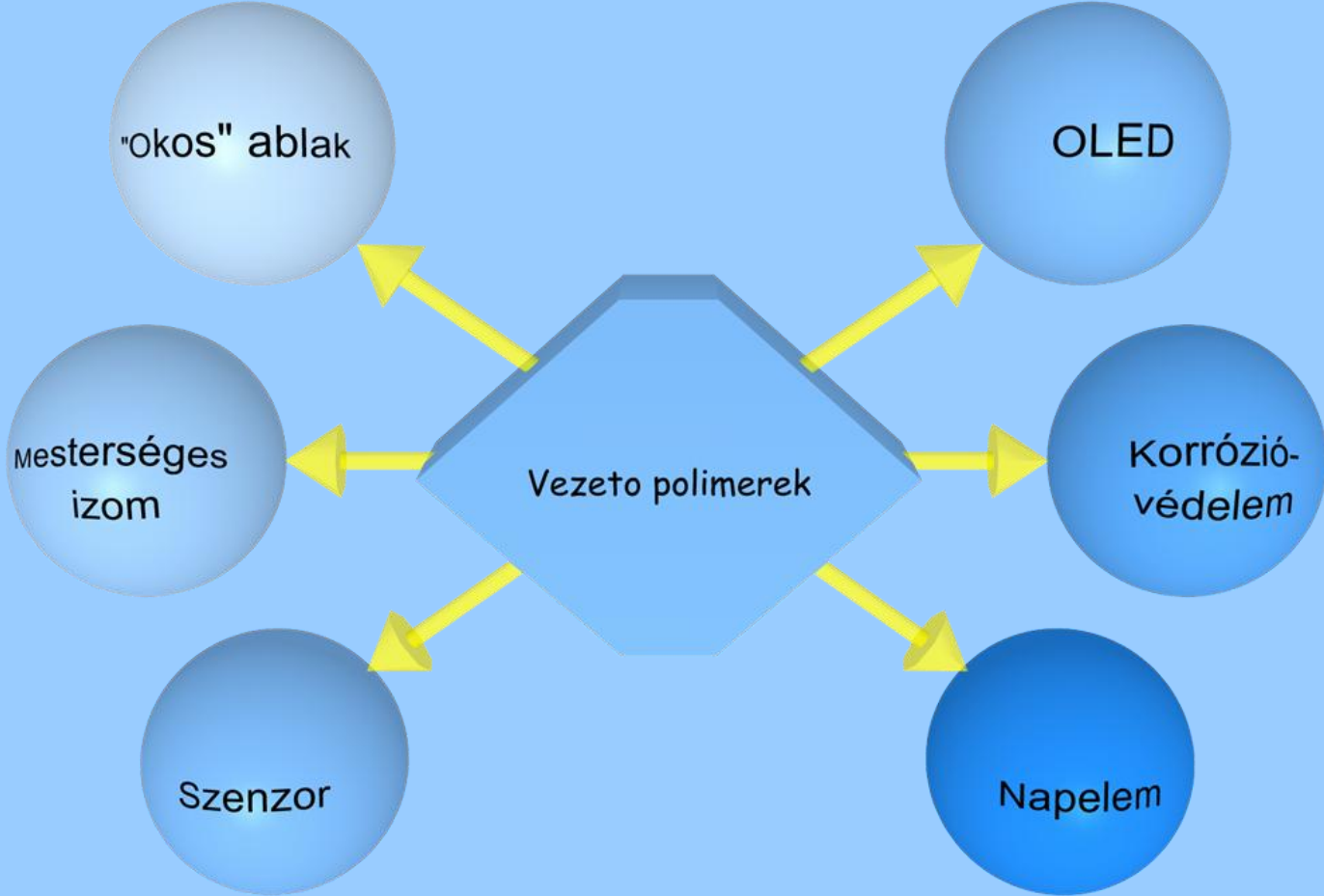


a láncnövekedés két lehetősége:

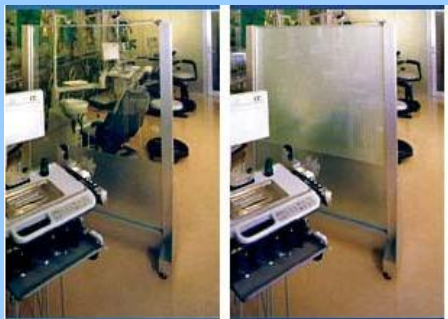
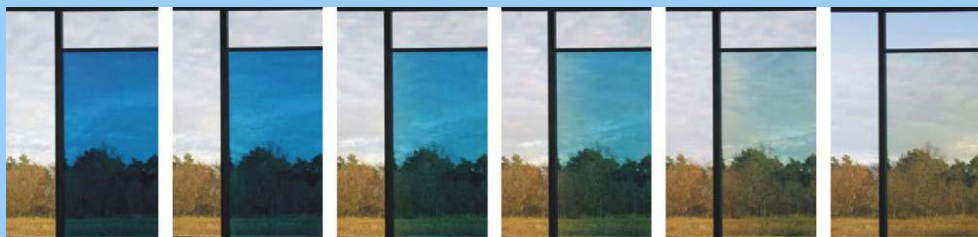
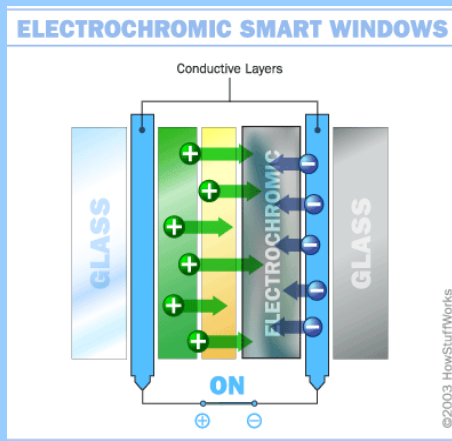
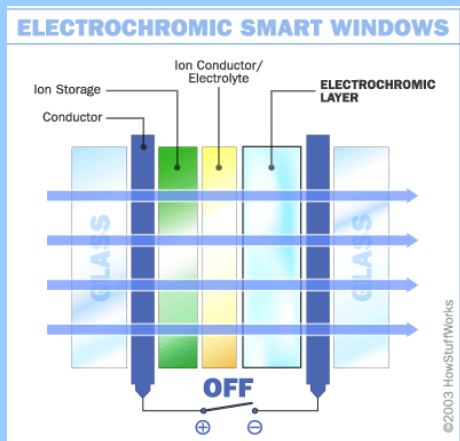
az oxidált film monomerrel vagy annak oxidált formájával kapcsolódik?



Alkalmazásai



Színváltó üveg, „okos” ablak (smart window)



LED képernyős televíziók, világító GPS térkép

ORGANIC ELECTRONICS



2005
SAMSUNG
40" larger
screen



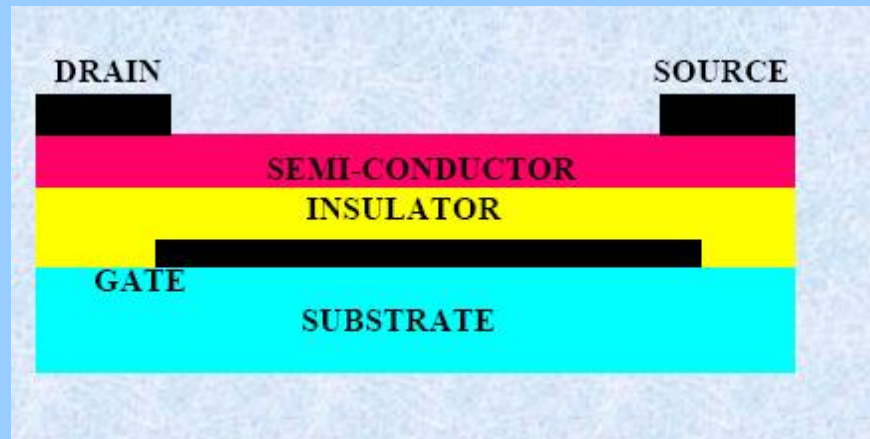
2004
EPSON a screen
of 4 blocs of 20" each



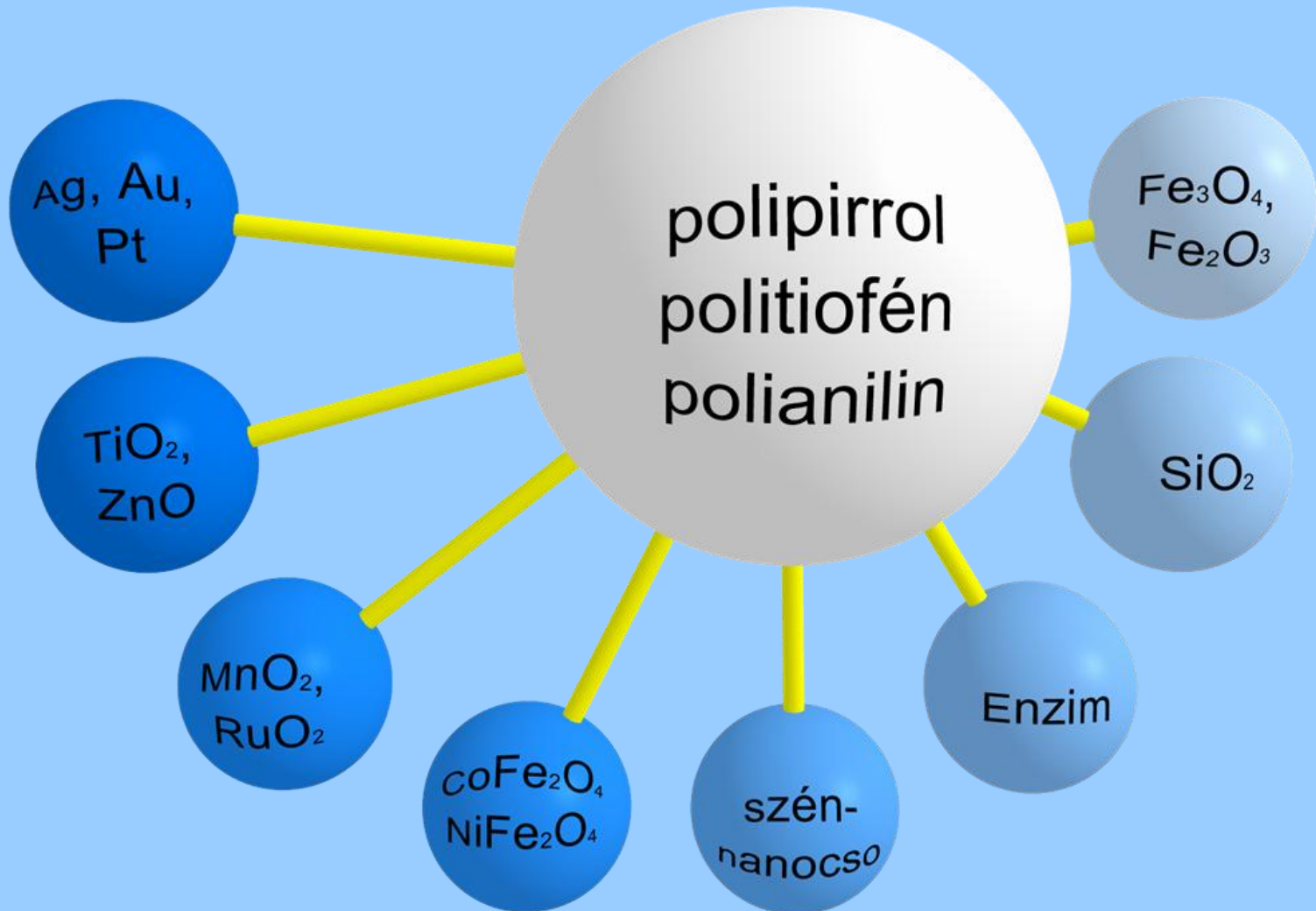
Feltekerhető, flexibilis képernyő



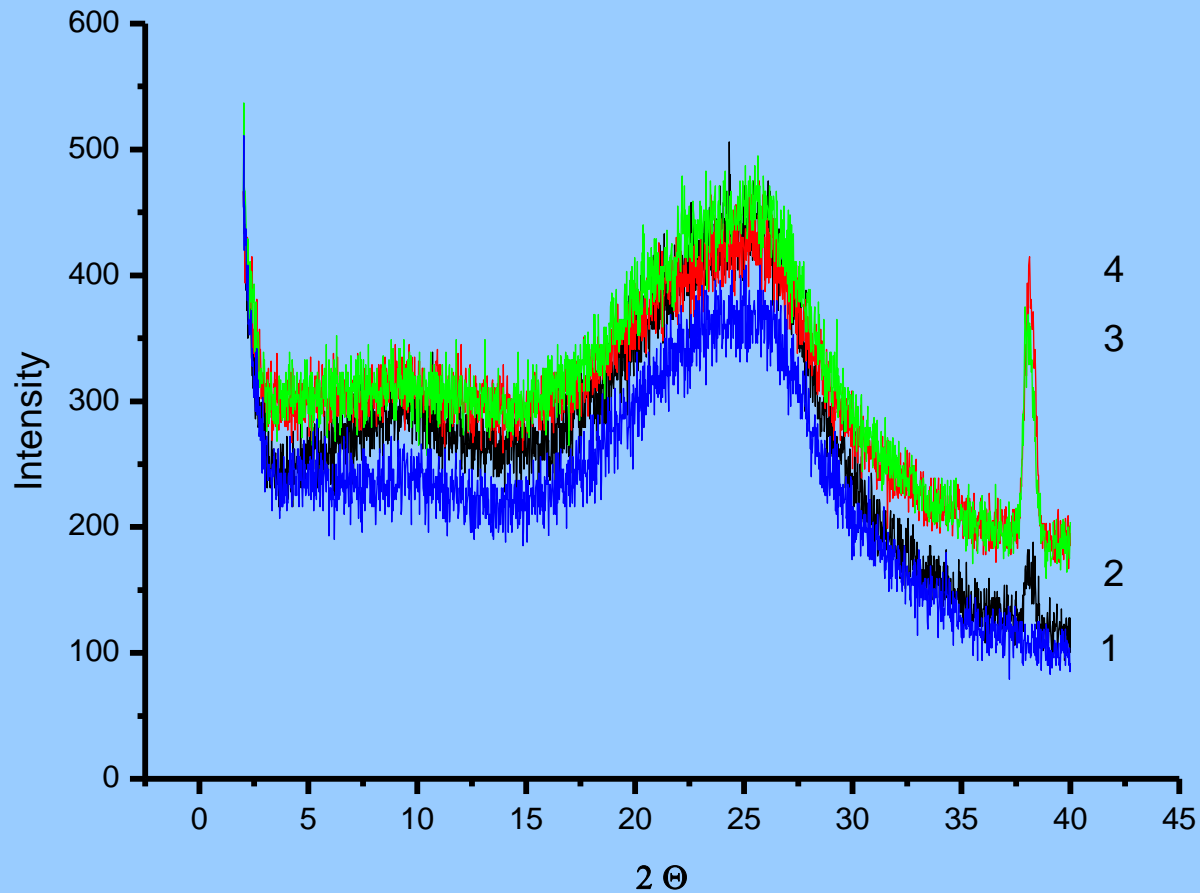
Szerves polimerből készült tranzisztor



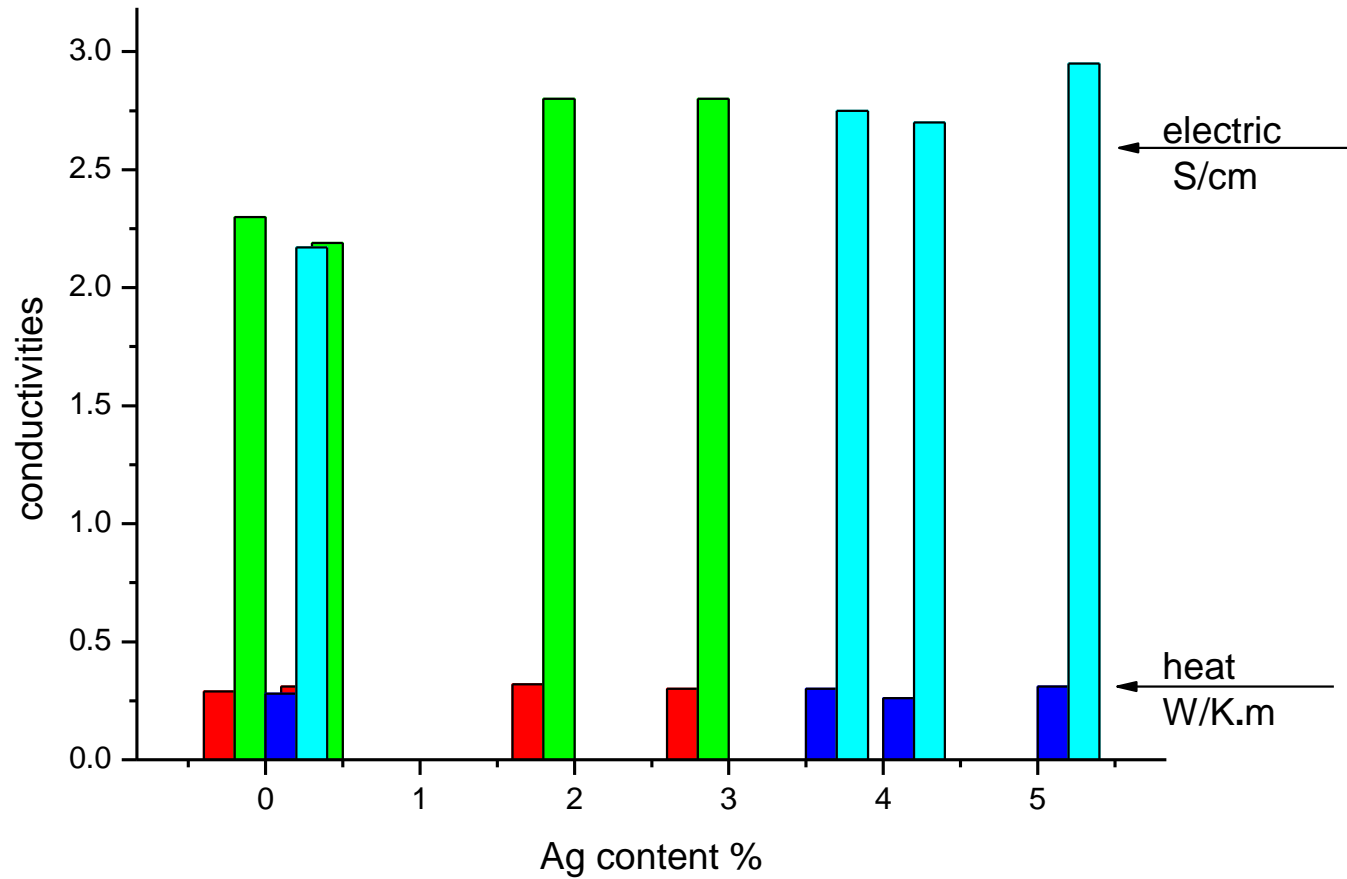
Összetett anyagok, polimer alapú kompozitok, hibridek



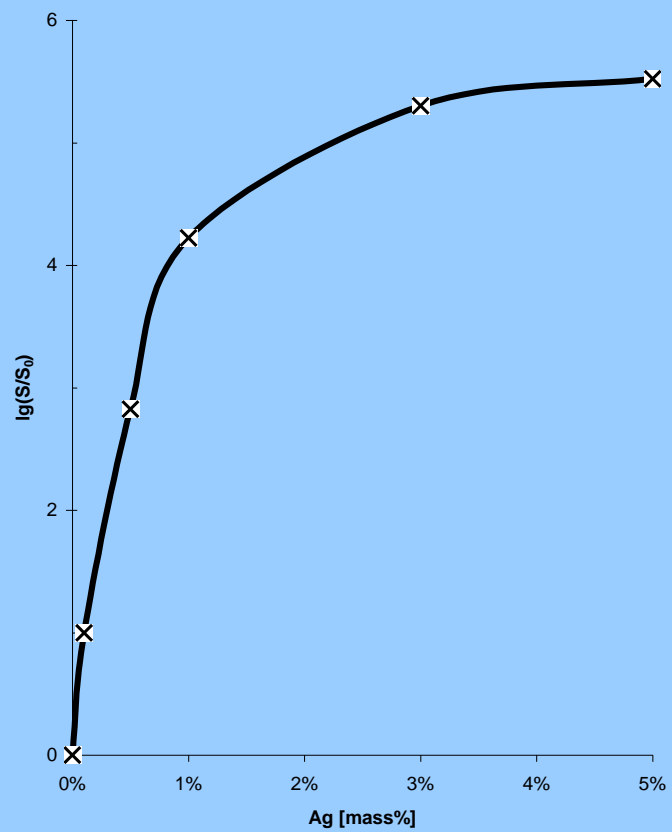
Elektromosan vezető polimereken alapuló összetett anyagok
Lehetőség arra, hogy kombináljuk a vezető tulajdonságot
optikai/mágneses/fotokatalitikus/biokatalitikus tulajdonságokkal



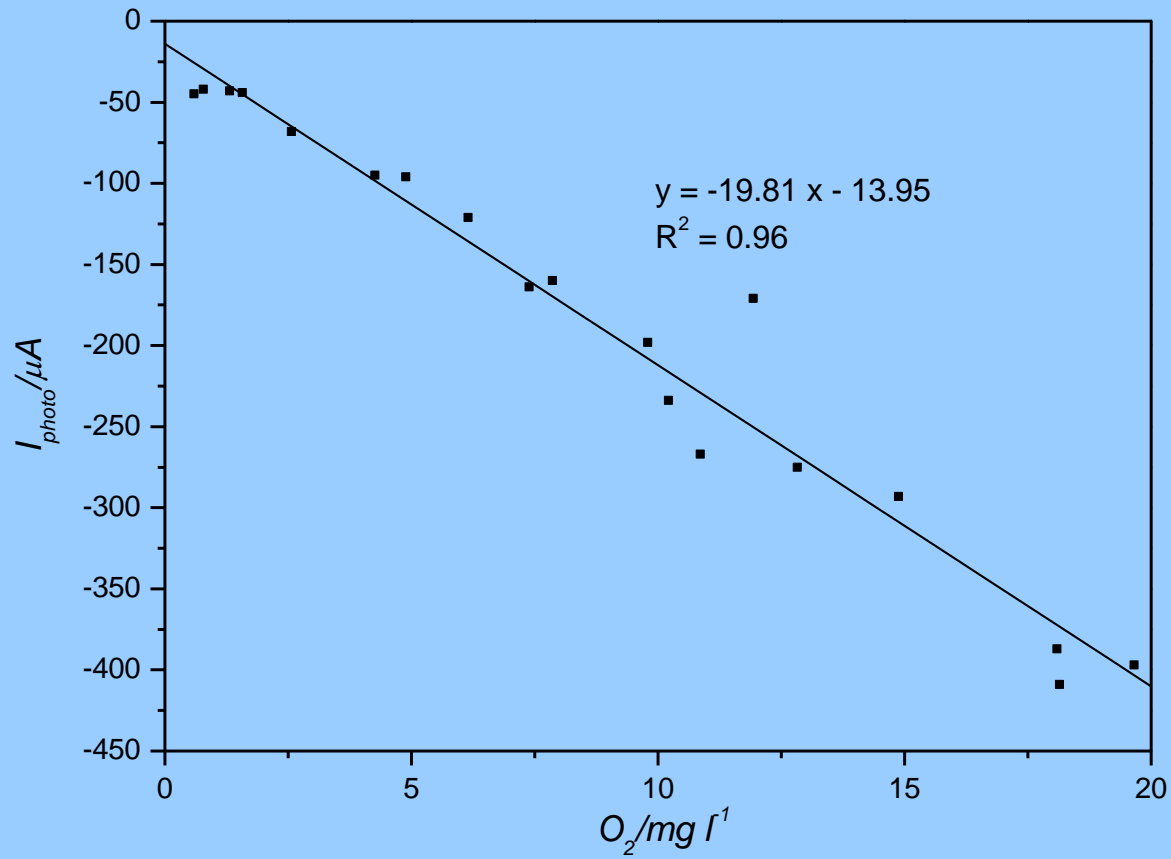
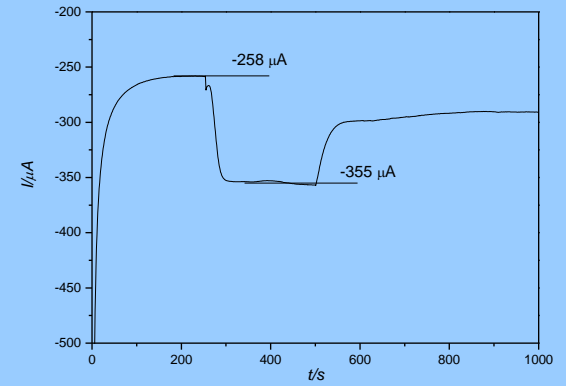
Stabilizált vezetésű elektrokatalizátor



Megnövelt vezetőségű hibrid



Fotoelektrokémiai oxigéndetektor



A fény a hidrogén-peroxid bomlását katalizálja

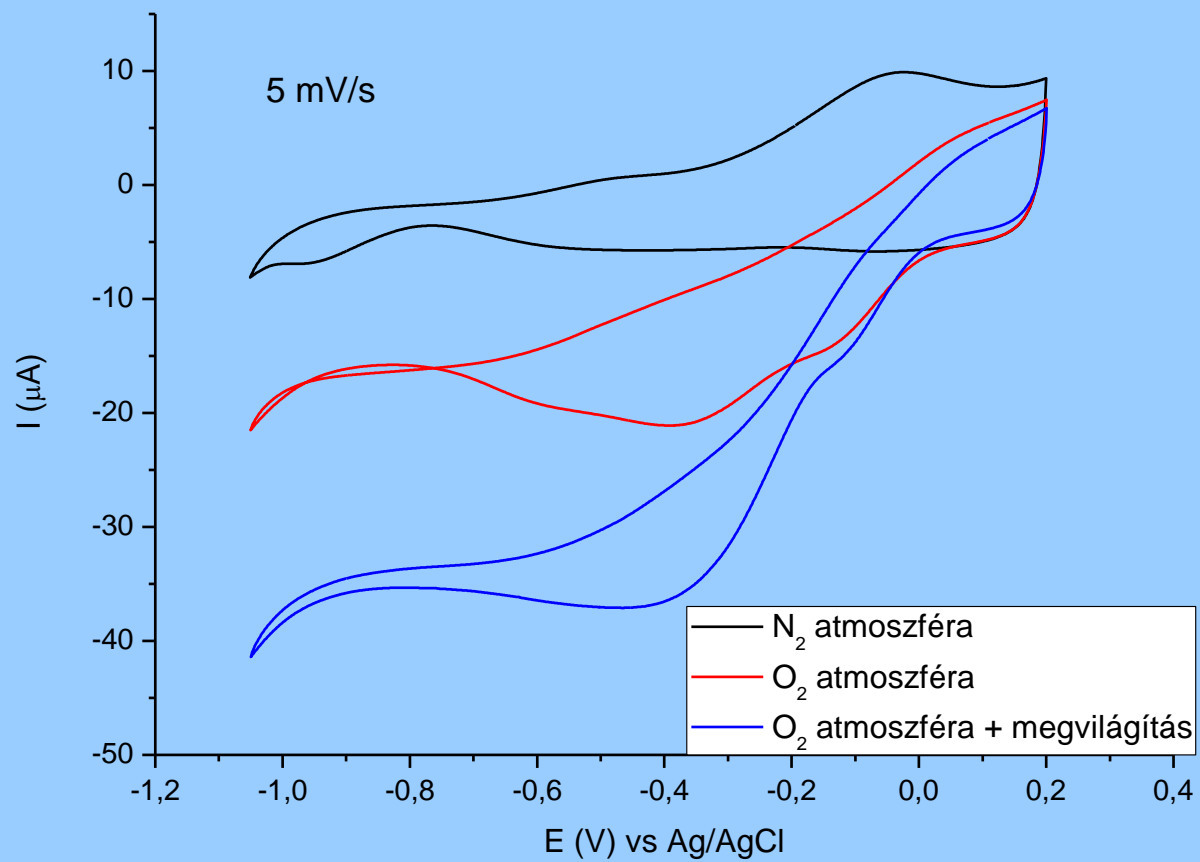
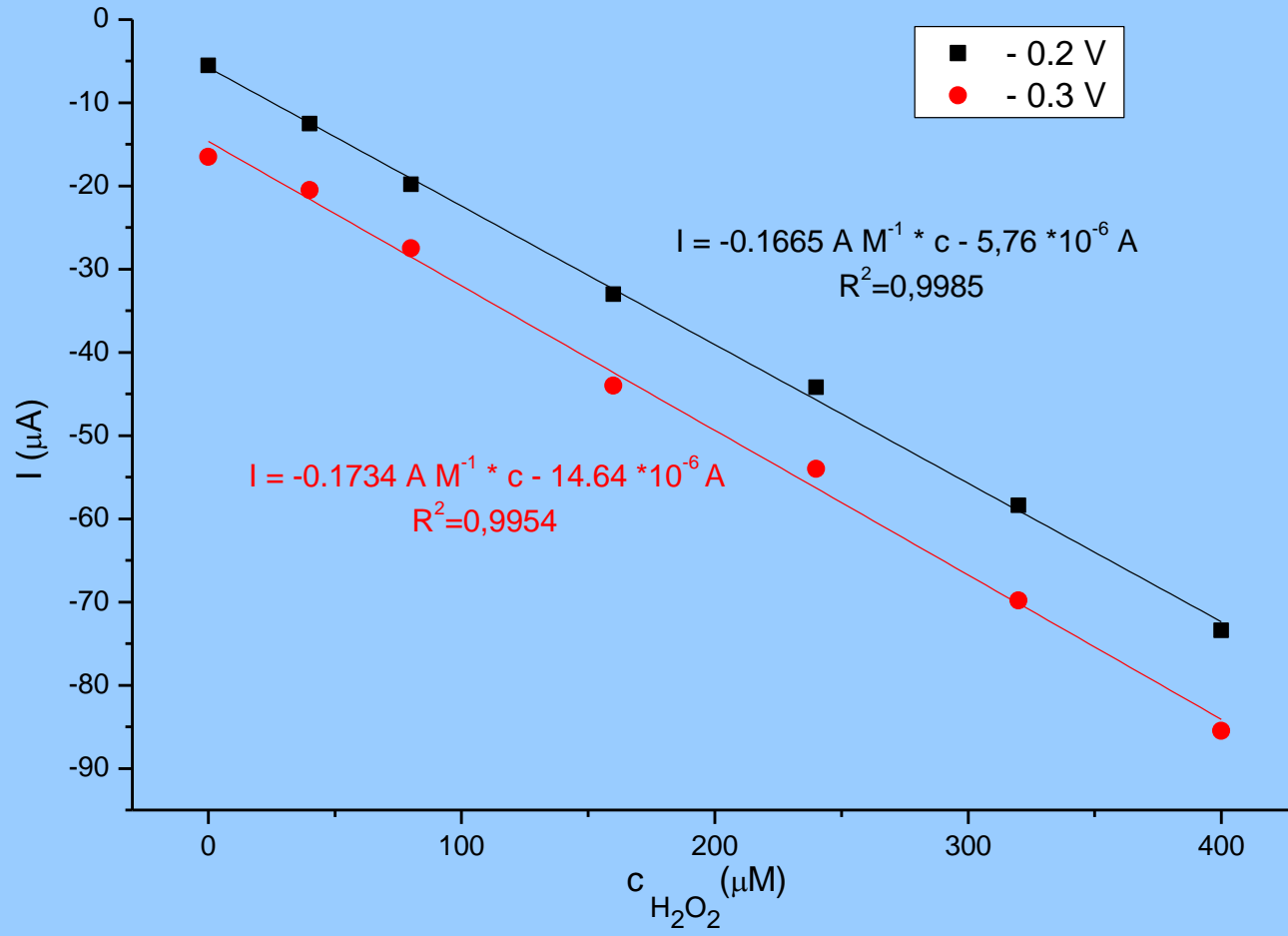
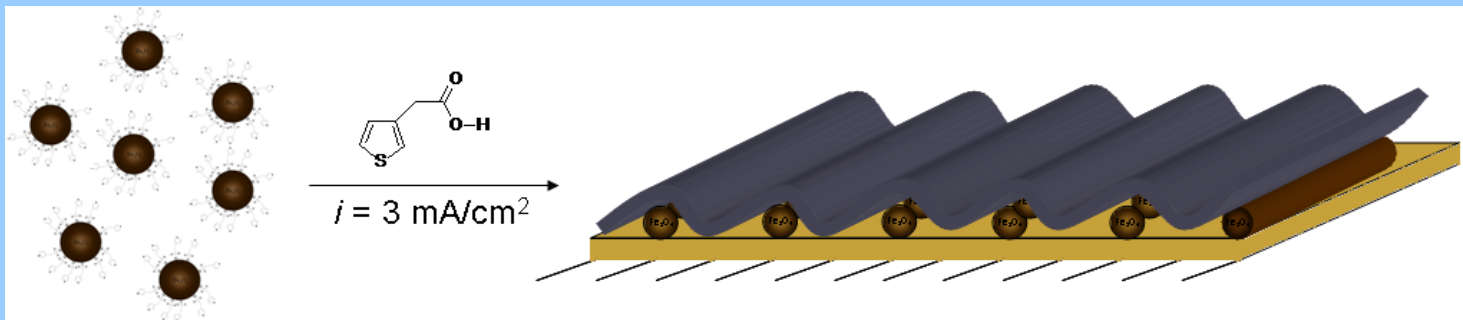


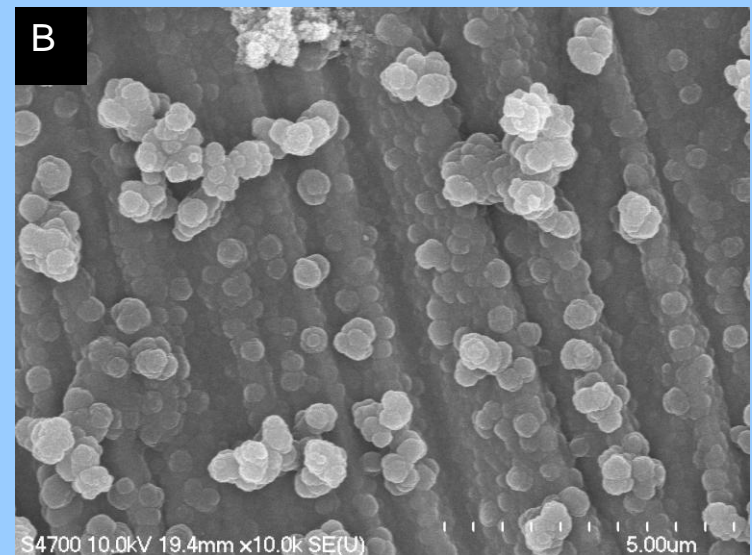
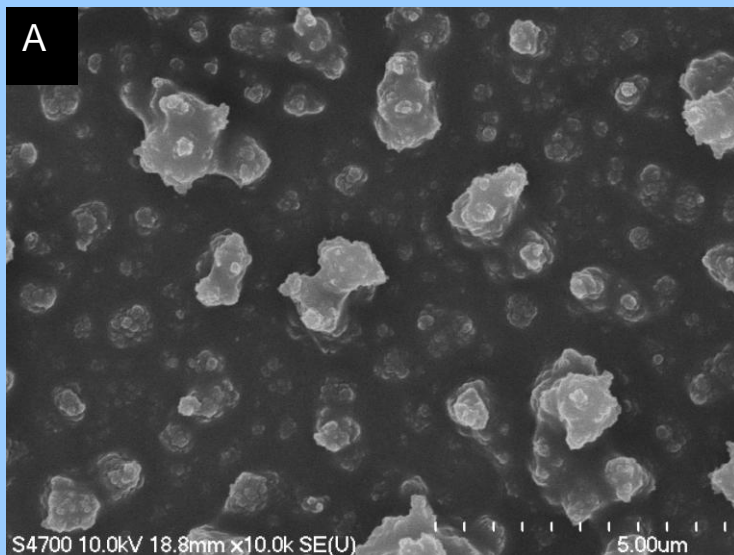
Foto-elektrokémiai hidrogén-peroxid érzékelő



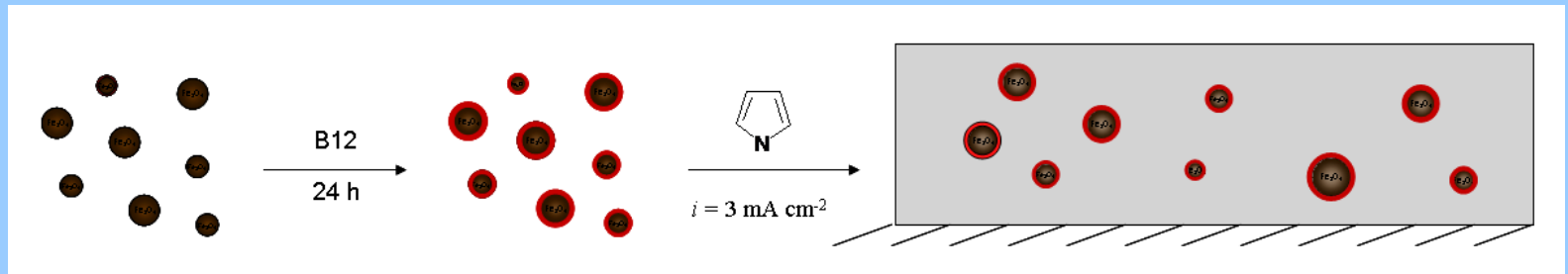
Hajtóerő a beépüléshez és a stabil kompozit kialakításához



magnetit



Lehetőség biomolekulák immobilizálására

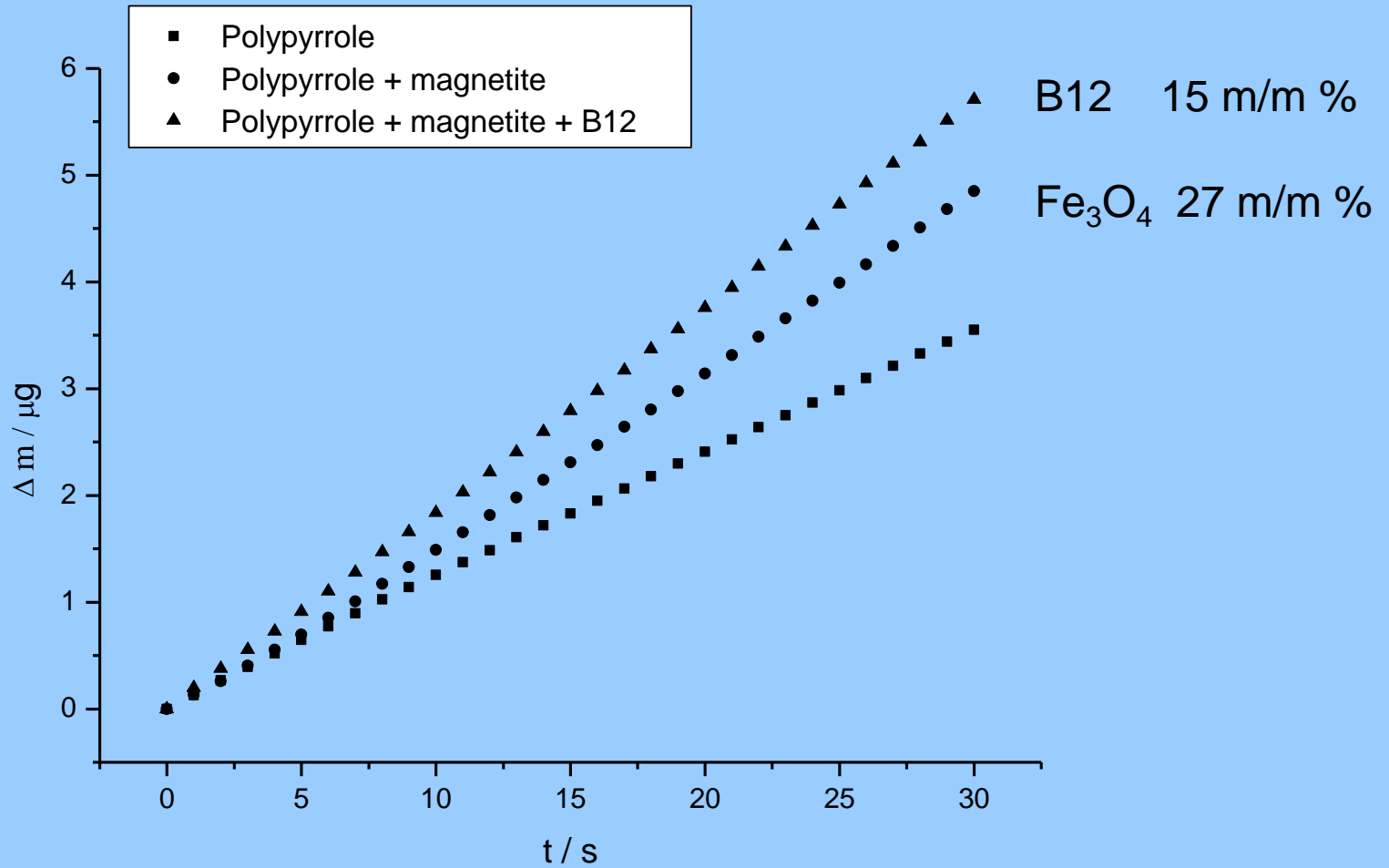


magnetit

borított
magnetit

PPy / B12 / magnetit

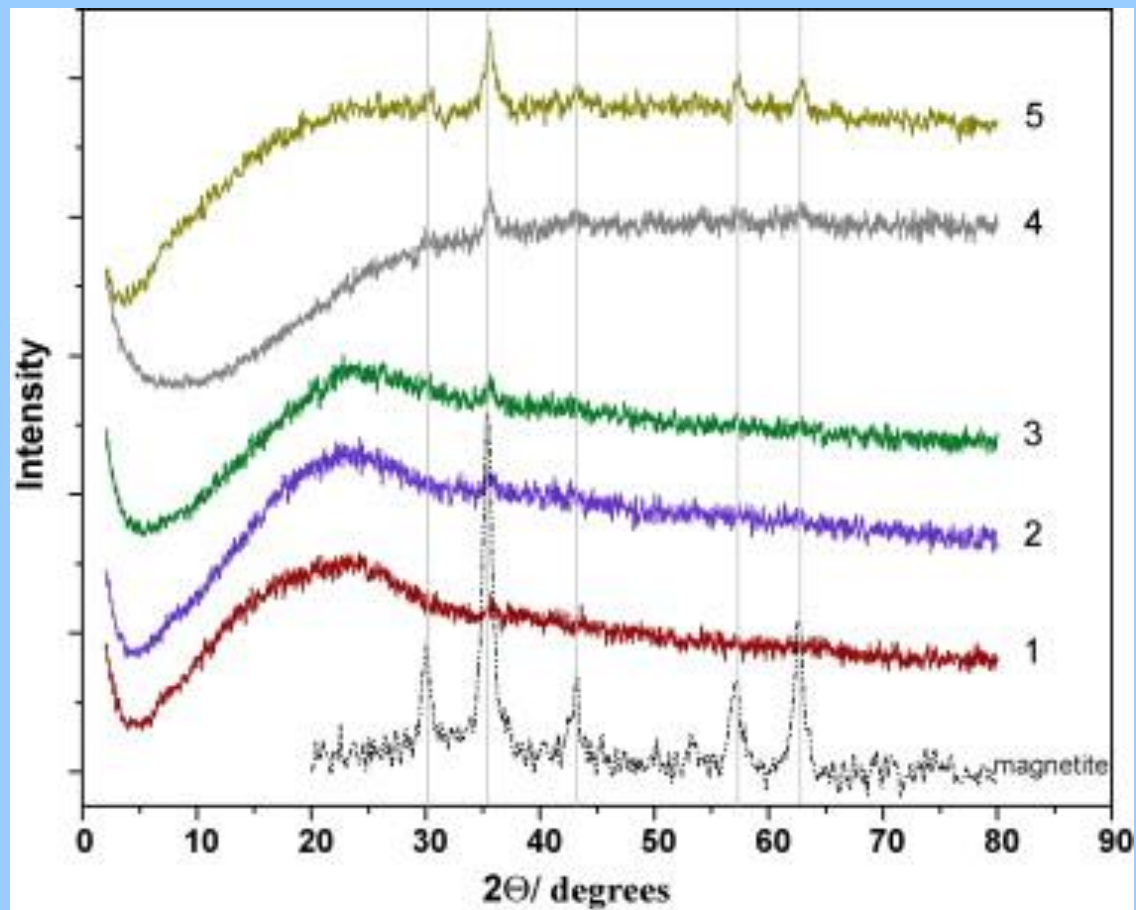
Tömegnövekedés a polimerizációk során



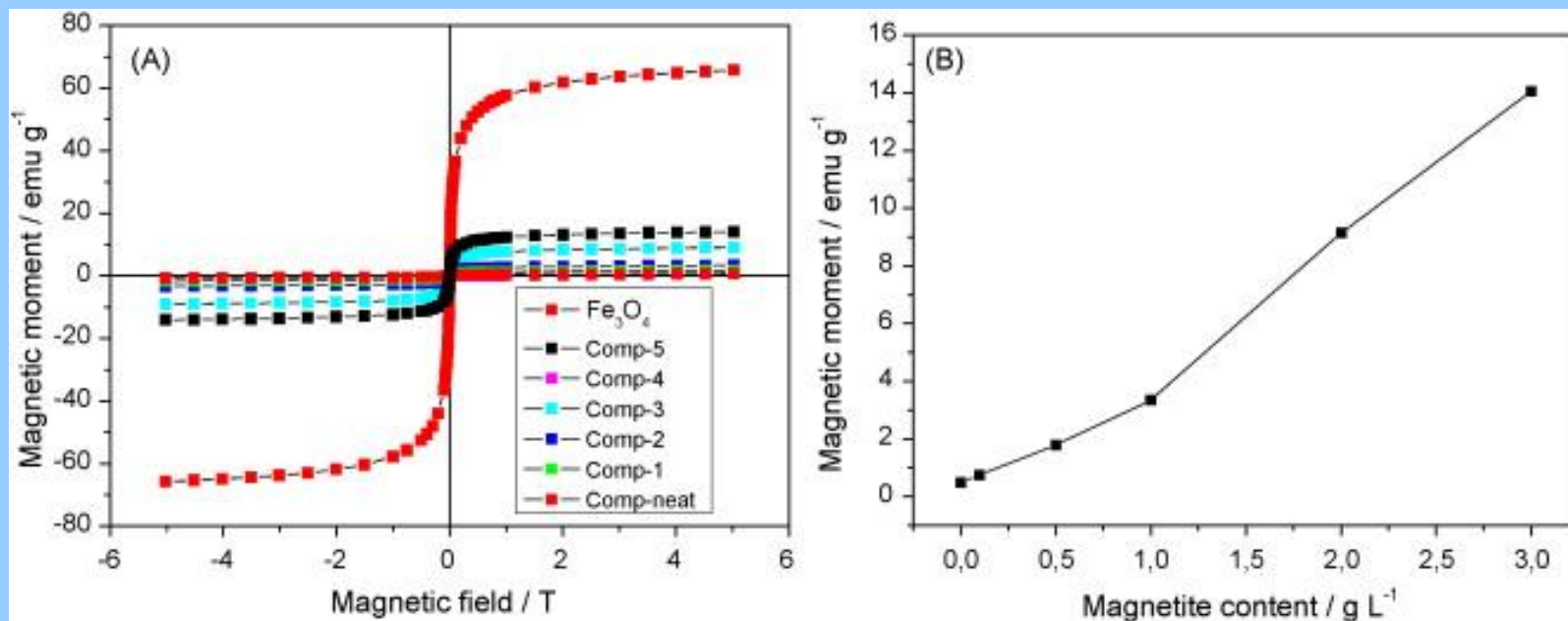


G. Gershwin – C. Visy: Chemistry in blue

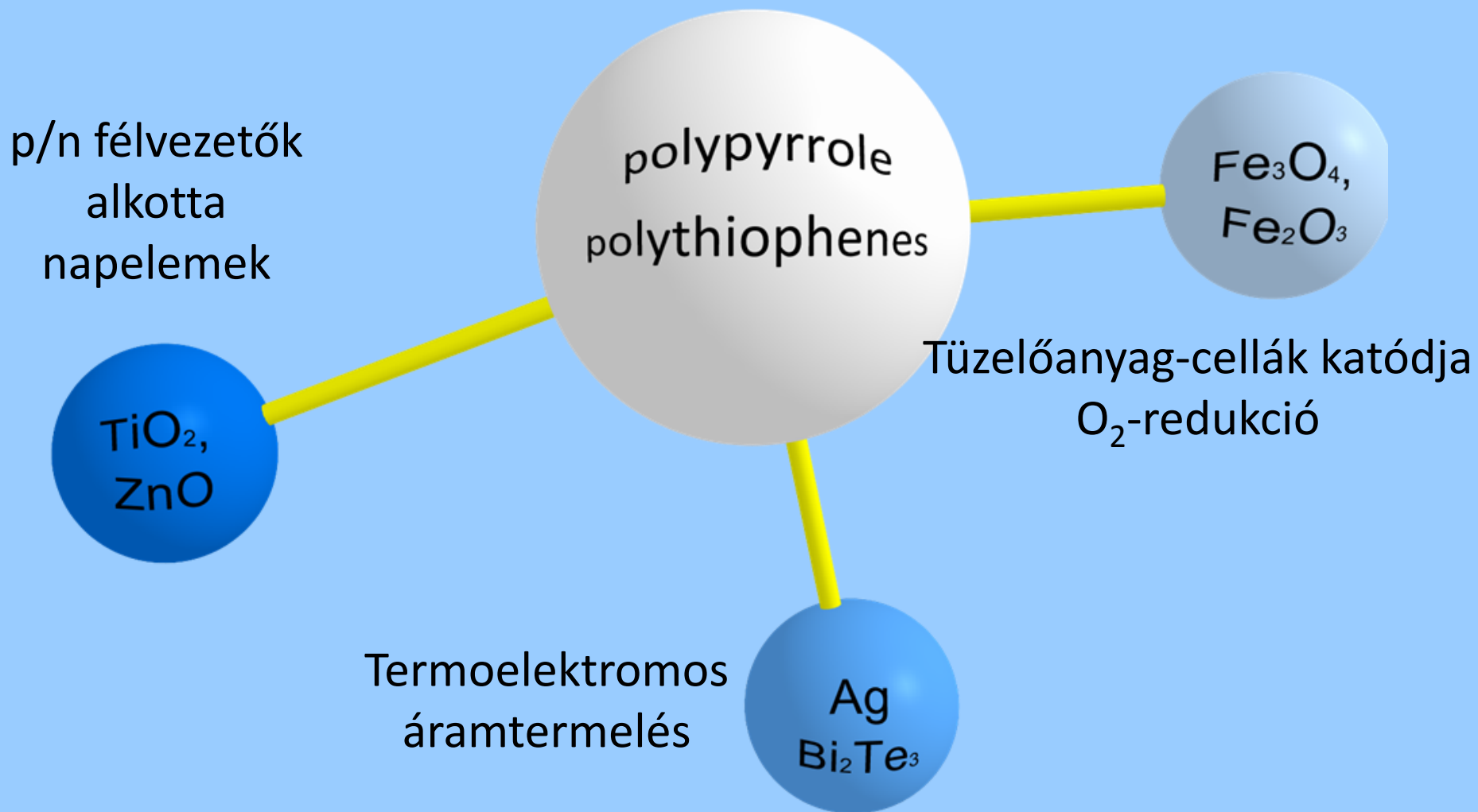
Mágneses elektród

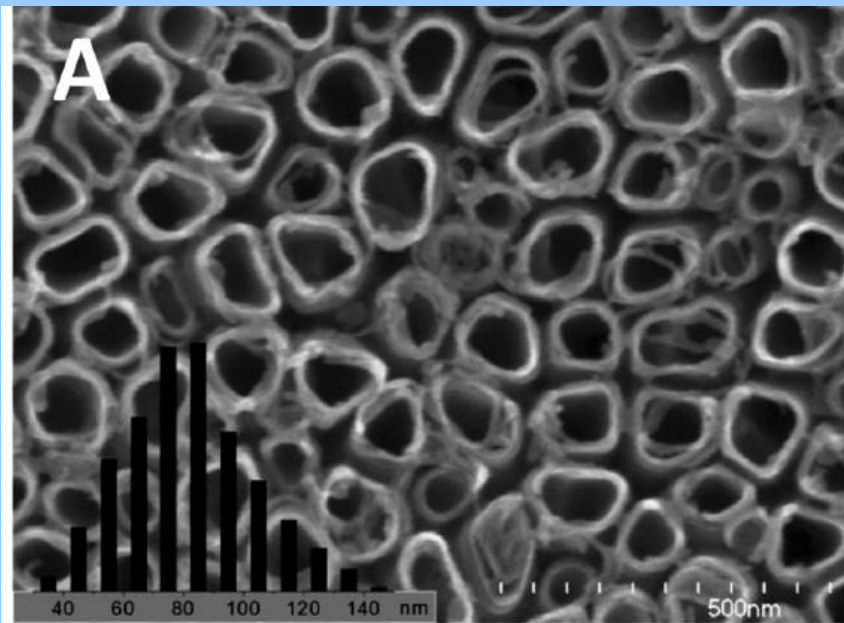


„Hangolható” mágneseesség



Hibridek alkalmazási lehetőségei a megújuló energiák hasznosítása terén

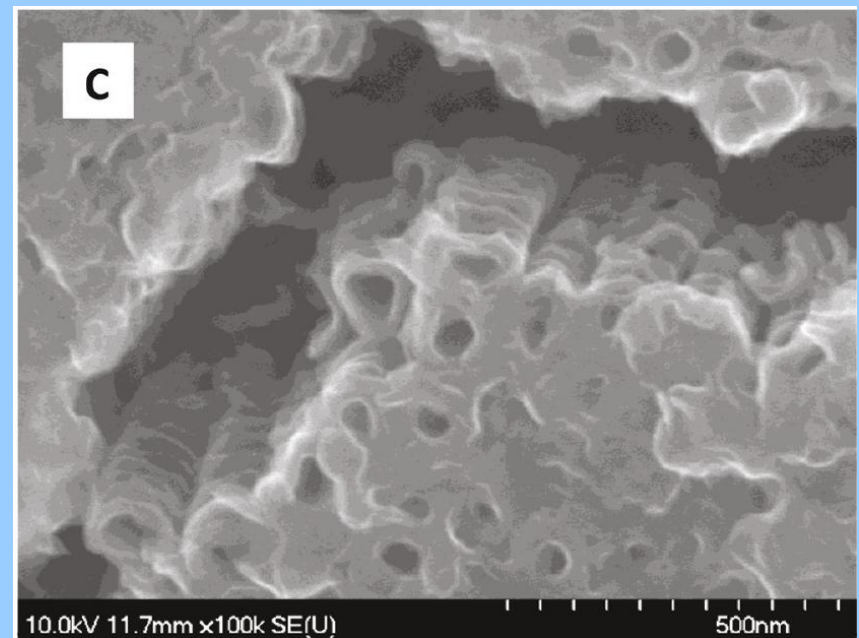
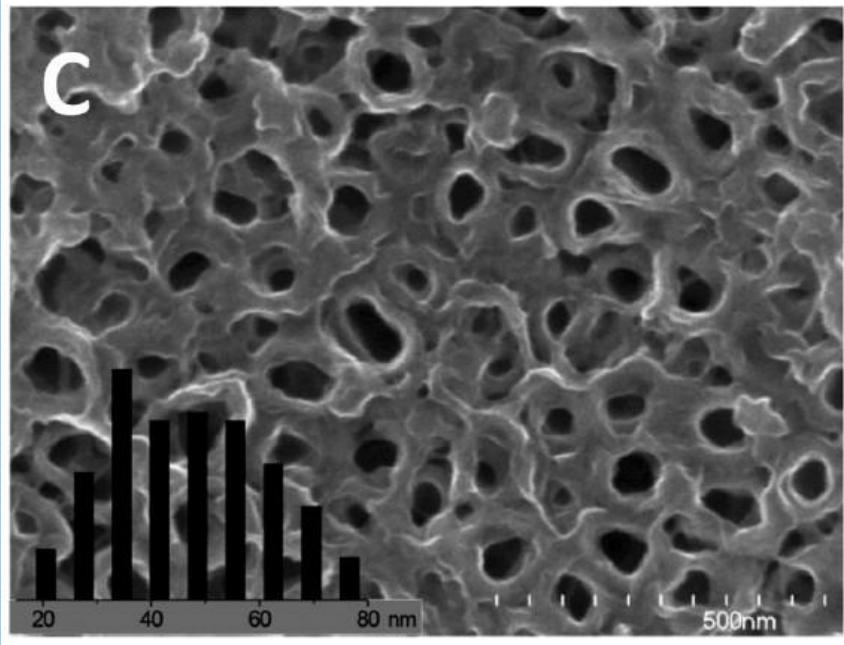




PEDOT / TiO₂ hibrid - p/n heterojunction

A nanocsőkötegek „beborítása”

A p-típusú félvezető a polimer
Az n-típusú: TiO₂ nanocső köteg



Elektroaktivitás és reflexió UV-látható színekép

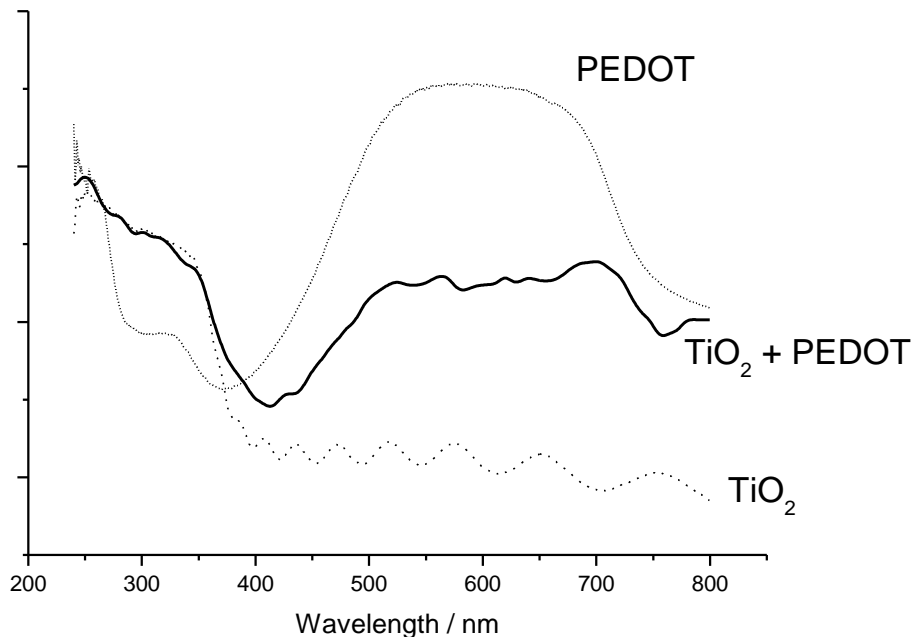
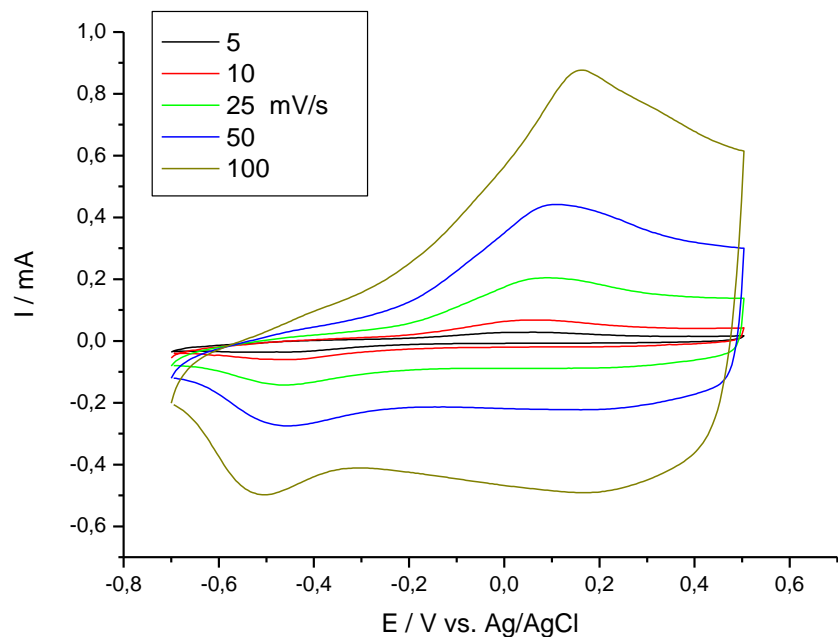
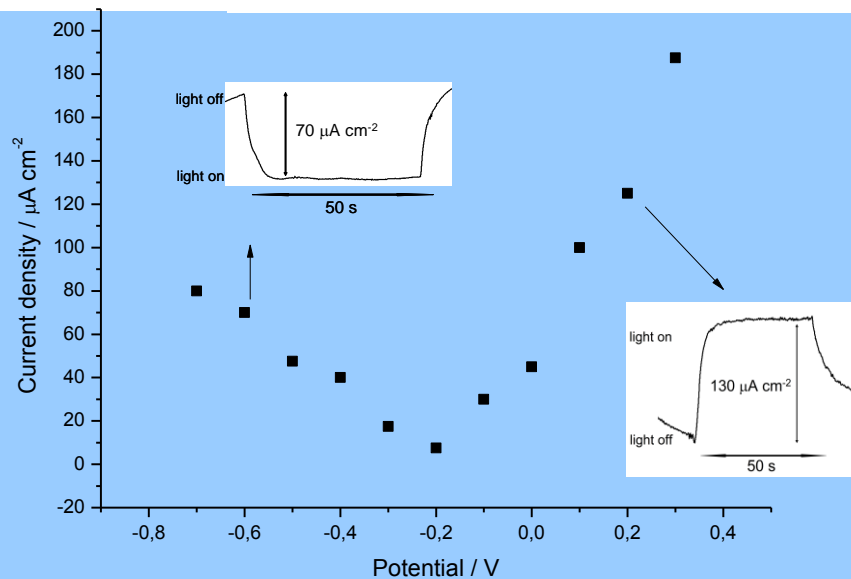


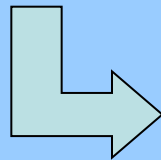
Foto-elektrokémiai aktivitás



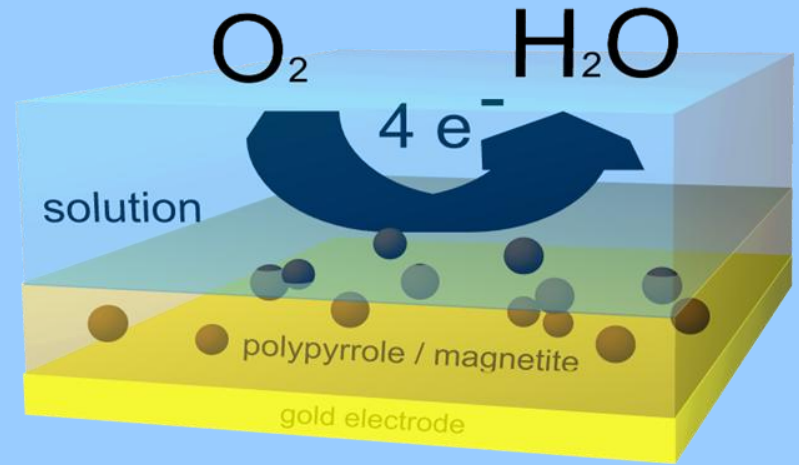
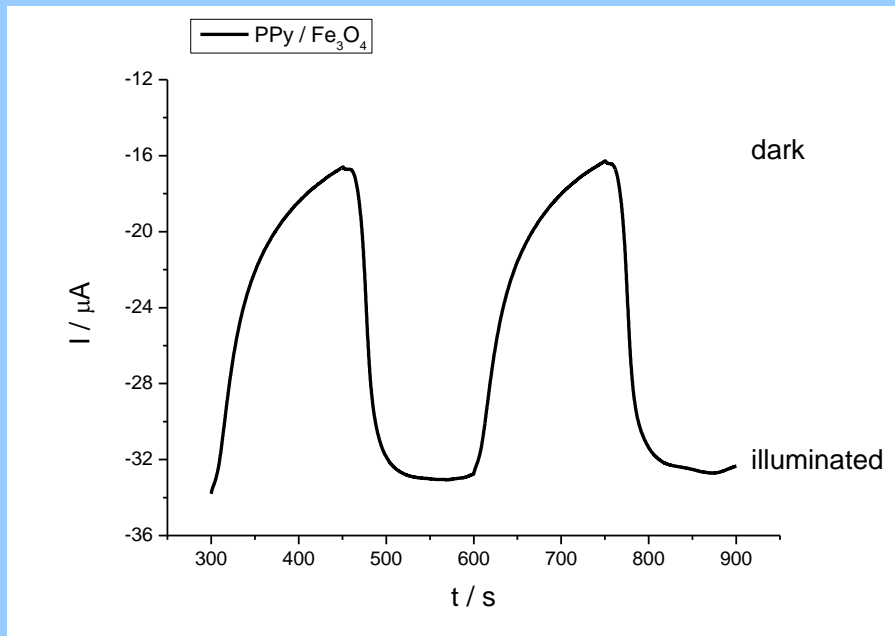
Polipirrol / Fe_3O_4 hibrid - katód

O_2 -redukció kulcsszerepe a tüzelőanyag-elemekben

Magnetit nanorészecskék beépítése vezető polimerekbe

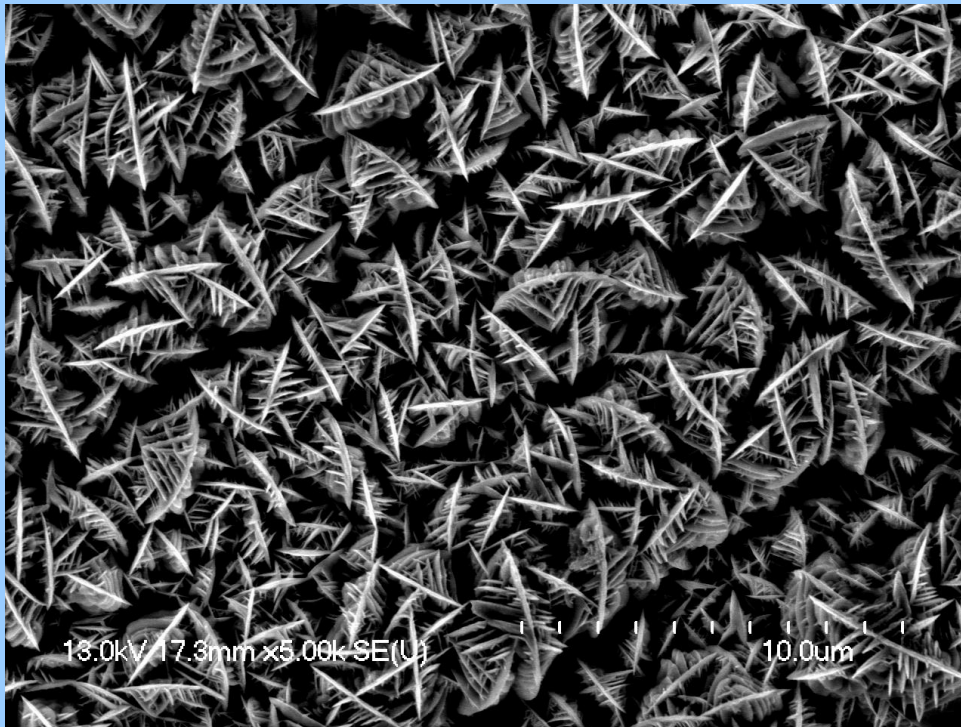


Fotokatalitikus aktivitású új elektród

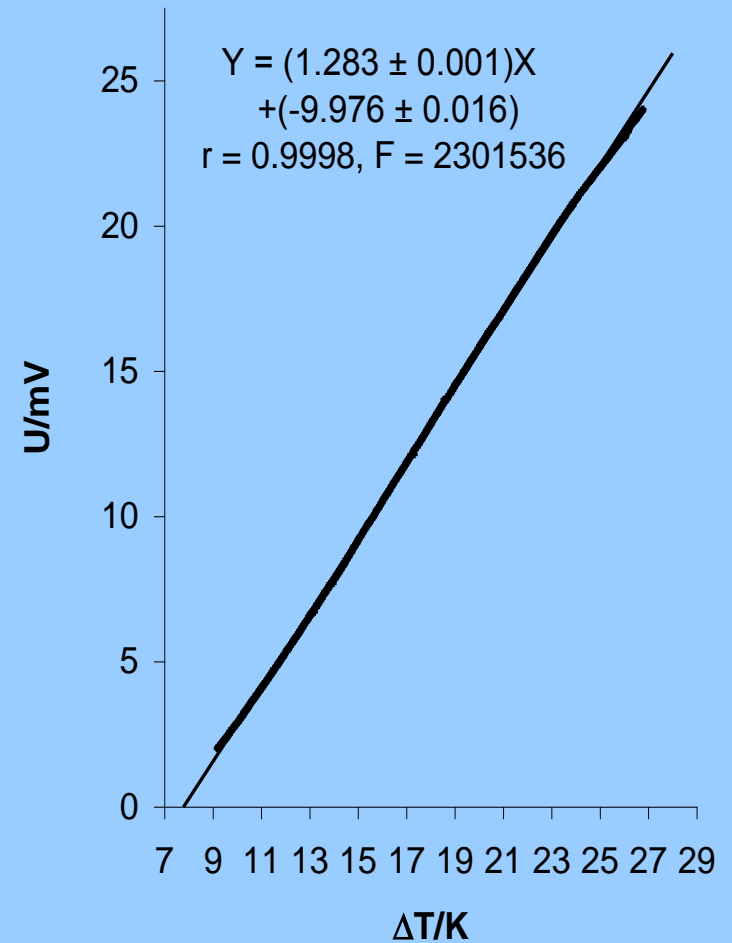


Termoelektromos anyagok

Bi_2Te_3 (~250 $\mu\text{V}/\text{K}$)



Politiofén



Kémiai Nobel – díj 2000.



Alan MacDiarmid (†), Hideki Shirakawa, Alan Heeger

Sponsors

National Natural Science Foundation of China
Ministry of Science and Technology
Ministry of Education
Shanghai Municipality

Pudan University

Key Lab of Molecular Engineering of Polymer Chemistry of
Shanghai Pudong Development University
Kang, T... LTD
Organic Optoelectronics Lab
Shanghai Jiao Tong University





Köszönöm a figyelmet.