



N. Raos*

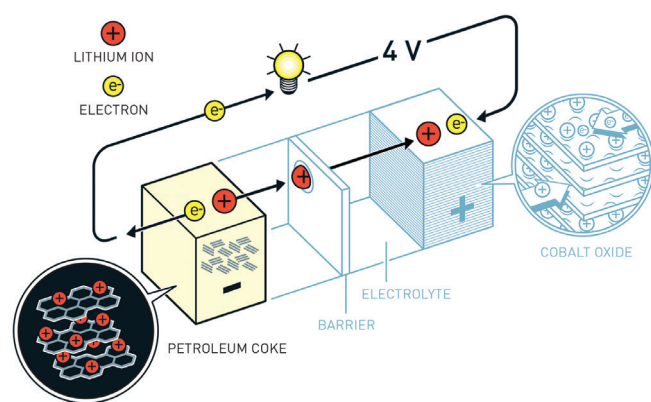
Institut za medicinska istraživanja
i medicinu rada
Ksaverska cesta 2, p.p. 291
10 001 Zagreb

Nobelova nagrada za kemiju za 2019. godinu – litij-ionska baterija

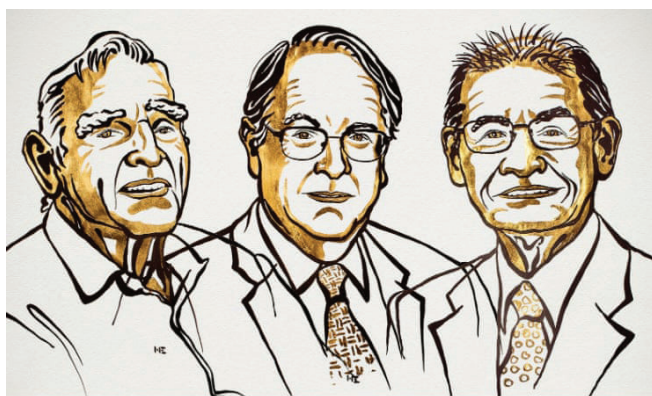
Na litij-ionsku bateriju ne treba trošiti riječi: ta vidimo je u našem mobitelu, u našem laptopu, a nadamo se da ćemo je uskoro vidjeti i u našem automobilu. Stoga zapravo iznenađuje što je za taj ključni izum tek sada, 2019. godine, dodijeljena Nobelova nagrada. Kažem “tek sada” jer je baterija patentirana 1985. godine a prije više od četvrt stoljeća, 1992. godine, počela se masovno proizvoditi. Stoga nas ne treba čuditi što su njezini dobitnici već u poodmakloj životnoj dobi. John B. Goodenough ima čak 97 godina, pa je on ujedno i najstariji dobitnik te najveće nagrade što je kemičar, a i drugi znanstvenik, može dobiti.

Dobitnici ovogodišnje Nobelove nagrade su već spomenuti američki kemičar **John B. Goodenough**, rođen 1922. u Njemačkoj (Jena). Drugi dobitnik je američko-britanski znanstvenik **M. Stanley Whittingham**, rođen 1941. u Velikoj Britaniji. Treći dobitnik je **Akira Yoshino**, profesor na Sveučilištu Meijo u Nagoyi, rođen 1948.

Zašto je Nobelova nagrada dodijeljena svoj trojici? Nisu zajedno radili, kao jedna ekipa, nego je svaki od njih na svoj način doprineo bateriji koju danas upotrebljavamo. Otac prve litij-ionske baterije je Stanley Whittingham. Sedamdesetih godina prošlog stoljeća došao je na zamisao da iskoristi najperspektivniji metal za skladištenje energije, litij. Anodu je napravio od čistoga litija – i to ne bi bilo ništa neobično da nije napravio katodu od titanijeva disulfida (TiS_2), koja je mogla prihvaćati i otpuštati litijeve ione. No njegova se baterija nije pokazala komercijalno isplativom iako je tvrtka Exxon počela proizvoditi te baterije s kapacitetom 45 Wh.



Slika 2 – Ilustracija ranog dizajna akumulatora J. B. Goodenougha. Njegov rad znatno je utjecao na snagu litijevskih baterija (izvor: Johan Jarnestad / Kraljevska švedska akademija znanosti).



Slika 1 – Dobitnici ovogodišnje Nobelove nagrade za kemiju: John B. Goodenough, M. Stanley Whittingham i Akira Yoshino

Drugi je korak napravio najstariji dobitnik ovogodišnje nagrade John B. Goodenough. On je pronašao novi materijal za katodu, kobaltov dioksid, CoO_2 . Godine 1980. uspio je katodom od kobaltova dioksida postići napon od četiri volta. To je bio važan korak prema komercijalno isplativoj litij-ionskoj bateriji. Posljednji je korak učinio Japanac Akira Yoshino, no ne modifikacijom katode, nego modifikacijom anode. Umjesto reaktivnog litija upotrijebio je grafit, točnije petrolkoks, tvar koja je mogla apsorbirati elementarni litij. Tako je 1985. godine nastala današnja litij-ionska baterija.

Da sumiramo: Whittingham je iznašao princip, Goodenough je konstruirao katodu, a Yoshino anodu i time završio razvoj litij-ionske baterije. Sve su to činili bez velikih ambicija. “Nisam imao predodžbu o tome što bi elektroinženjeri mogli napraviti s tom baterijom”, rekao je profesor Whittingham. “Doista nisam mogao predvidjeti mobitele i sve što je nakon njih slijedilo.” Za drugog pak oca baterije, Goodenougha, razvoj baterije bio je “projekt kao i svaki drugi”. No iz njihova dugotrajnoga i strpljivoga rada proizašla je “dobrobit za čovječanstvo”, kako piše u obrazloženju Nobelove nagrade (dodijeljene za “razvoj litij-ionskih baterija”) a i oporuci Alfreda Nobela kojom je nagradu ustanovio.

Na kraju nam ostaje pouka da od velikih izuma i otkrića ne bi bilo ništa bez strpljivosti i upornosti a i to da nije lako primijeniti kemiju u praksi, u tehnici i tehnologiji. Teorija kaže da se svaka redoks-reakcija može iskoristiti za dobivanje i skladištenje električne energije, no napraviti komercijalno isplativ galvanski članak utemeljen na nekoj reakciji, sasvim je druga priča. Tu priču priča i povijest izuma koji stoje iza ovogodišnje Nobelove nagrade na kemiju.

* Dr. sc. Nenad Raos
e-pošta: raos@imi.hr