

## Seaborg og actinidene

### Kort biografi:

1912	Født i Ishpeming, Michigan
1937	Ph. D. i kjemi fra University of California, Berkeley (UCB)
1939-1958	Vitenskapelig ansatt ved UCB, professor fra 1945
1942-1946	Permisjon fra UCB, leder for plutoniumsarbeidet til Manhattan-prosjektet ved University of Chicagos metallurgiske laboratorier
1946-1961	Tok på seg ansvar som vitenskapelig leder for Lawrence Radiation Laboratories (senere LBL), en forskningsavdeling ved UCB, drevet for USAs atomenergikommisjon
1958-1961	Rektor ved UCB
1961-1971	Formann for USAs atomenergikommisjon
1971-1999	Vitenskapelig ansatt ved Lawrence Berkeley National Laboratories
1999	Død

Etter å ha arbeidet med renframstilling av radioaktive grunnstoffer, hovedsakelig plutonium i forbindelse med Manhattan-prosjektet, lanserte Glenn Seaborg i 1944 sin hypotese om actinidenes spesielle elektronkonfigurasjon.

Tidlig i sin karriere, på slutten av 30-tallet var Seaborg med på å syntetisere flere medisinsk sett viktige radioisotoper, bl.a.  $^{131}\text{I}$  som ble brukt i behandlingen av hans egen mors skjoldbruskkjertelkreft. Seaborg hadde siden han var med på oppdagelsen av grunnstoffet i 1941 arbeidet med plutonium og var ansvarlig for utviklingen av renframstillingsprosedyren for dette grunnstoffet ved det krigsmetallurgiske laboratoriet ved universitetet i Chicago. Navnet plutonium ble valgt på grunn av at man fortsatte rekka som var begynt med navnet uran for planeten Uranus (apropos: Seaborg trodde selv at valget var lingvistisk irregulært og at grunnstoffet burde hete plutium av stammen plut-, men intuitivt valgte han og kollegaene riktig latinsk bøyingsstamme [lat. *Pluto*, -nis, båtmannen som førte de døde over elva Styx, grensa til dødsriket i gresk mytologi!]). Seaborgs arbeid var vesentlig for at man i det hele tatt ble i stand til å framstille plutonium i større mengder, og prosedyren han utviklet ble brukt til å framstille plutonium til to av de første atombombene, Trinity og Fat Boy. I årene etter Andre verdenskrig spilte han en viktig rolle i amerikansk kjernekjernisk forskning og deltok i oppdagelsen av ytterligere 9 transurane grunnstoffer: Americium, curium, berkelium, californium, einsteinium, fermium, mendelevium, nobelium, og seaborgium. Sistnevnte ble første gang syntetisert i 1974 og da navnet ble annonsert i 1994 var Seaborg den første levende personen som fikk et grunnstoff oppkalt etter seg.

Seaborgs arbeid med plutoniumskjemi hadde ført fram til en nokså komplett kartlegging av prosesskjemien til grunnstoffet i 1944, og Seaborg vendte oppmerksomheten mot de tyngre grunnstoffene americium og curium (atomnummer 95 og 96 – oppkalt etter hhv. Amerika og madame/familien Curie). Imidlertid gikk ikke de første eksperimentene med disse grunnstoffene som forventet, og i løpet av 1944 postulerte Seaborg at grunnstoffene etter actinium ville være svært vanskelige å oksidere over oksidasjonstrinnet III, pga. at de analogt med lantanidene 4f-elektron skall hadde et 5f-elektron skall som måtte fylles. Teorien ble grundig gjort rede for i en artikkel i *Chemical and Engineering News* i 1945, der sammenhengen mellom lantanider og

actinider ble gjort klar ved hjelp av en ny versjon av det periodiske systemet. Teorien hans ble ansett som sprø, og mange mente at Seaborg satte sitt gode navn og rykte på spill da han gikk ut med teorien, men før 1946 hadde han renframstilt americium og curium ved hjelp av separasjonsprosedyrer som var analoge med dem som ble brukt for å separere de tilsvarende lantanidene.

Ved hjelp av syklotronen på Berkeley ble grunnstoffene med atomnummer 97 og 98 framstilt på Berkeley i perioden 1949-50 og fikk navnene berkelium og californium etter universitetet og staten der de først var blitt syntetisert. Den første termokleare (hydrogen-) bomba ble prøvesprengt i 1952, og nokså uventet fant man spor av grunnstoffene med atomnummer 99 og 100 i nedfallsproduktene. I samarbeid med forskere fra Los Alamos og Argonne National Laboratory påviste Seaborg og hans forskergruppe disse grunnstoffene, som senere fikk navnene Einsteinium og Fermium til ære for Einstein og Enrico Fermi. I 1956 og 1958 syntetiserte Seaborgs gruppe henholdsvis grunnstoff nummer 101 (mendelevium etter periodesystemets far, Mendeleev) og 102 (nobelium, etter Alfred Nobel).

Etter dette fulgte en årrekke med et mer samfunnsrettet engasjement – Seaborg var en periode fra 1958 til 1961 rektor (chancellor) ved Berkeley, før han ble spurt av den nyvalgte president John F. Kennedy om å lede USAs atomenergikommisjon, noe han gjorde fram til 1971. I løpet av denne perioden var han en pådriver for å skifte fokus fra de militære utnyttelsene av kjernekraft til de sivile og var en sterk forkjemper for stans av atomprøvesprengninger og bidro til avtalen som atommaktene gikk sammen om i 1963, der alle prøvesprengninger i atmosfæren, på bakken og under vann ble forbudt. I 1971 vendte han tilbake til Lawrence Berkeley National Laboratories for å arbeide med forskning. I 1976 var han med i forskergruppen som sto bak syntesen av grunnstoff nummer 106, som senere skulle få hans navn. Han arbeidet ved LBL fram til sin død.

Seaborg og medhjelperne hans utviklet underveis i arbeidet med å utforske actinidene mye av metodologien som brukes i moderne kjernekjemi og utførte mye forskning på radioaktivt henfall. Denne forskningen har betydd mye for dagens modeller for atomkjernen og vår viten om kjernereaksjoner. I tillegg ble det utført et stort arbeid for å finne og isolere mange radioaktive isotoper av de grunnstoffene som ble oppdaget. Av disse har en del funnet praktisk anvendelse. Mest kjent er vel den fissionable isotopen  $^{239}\text{Pu}$ , men også  $^{238}\text{Pu}$  og  $^{241}\text{Am}$  har funnet en viss praktisk anvendelse, hhv. som energikilde i satellitter og som ionisator i røykvarslere.

Actinidenes spesielle kjemi skyldes som nevnt fyllingen av 5f-skallet, der elektronene ikke er like tilgjengelige for binding som i s- og p-skallene. Dette fører til at de på samme måte som lantanidene har svært lik kjemi innenfor gruppen og i langt mindre grad enn andre grunnstoffer skiller seg fra sine nærmeste naboer kjemisk sett. I forhold til salters løselighet, kompleksdannelse og kjemisk reaktivitet er actinidene forholdsvis like. Da Seaborg begynte sitt arbeid med disse stoffene var de kjemiske prosedyrene for renframstilling av lantanidene ikke særlig velutviklet, noe som bidro til at lantanidene fikk navnet "sjeldne jordmetaller" (eng. *rare earth metals*).

Kilder:

<http://books.nap.edu/html/biomems/gseaborg.html>

<http://chemistry.about.com/>

<http://isswprod.lbl.gov/Seaborg/hits.htm>

