

اکتینیدها:

دوره هفتم از جدول که هنوز تکمیل نیافته با فلز رادیو اکتیو فرانسیم¹ در خانه 87 آغاز می‌گردد. سه عنصر اولیه و رادیو اکتیو این دوره بلند یعنی فرانسیم، رادیم و اکتینیم به ترتیب دارای آرایشهای سطح ظرفیتی $7s^2, 7s^1$ و $6d^1 7s^2$ بوده که نظیر آرایش سه عنصر اولیه دوره قبلی یعنی $6s^2, 6s^1$ و $5d^1 6s^2$ می‌باشد. انتظار ما این است که ساختمان الکترونی عناصر بعد از اکتینیم مشابه عناصر دوره قبلی باشد که به پیدایش 14 عنصر لانتانید مانند انجامید. به عبارت دیگر، در لانتانیدها چهارده الکترون متوالیاً وارد اوربیتالهای $4f$ شدند، و در اینجا نیز این توقع را داریم که آنها متوالیاً وارد $5f$ شوند.

متأسفانه حدس علمی ما درست از آب در نمی‌آید. زیرا نیاز به اطلاعات بیشتری داریم. در دوره ششم وضع روشن‌تر بود. تراز $4f$ ضمن اینکه نزدیک $5d$ بود ولی در اغلب جاها قاطعانه پایین‌تر از آن بود. در دوره هفتم، ترازهای انرژی $6d, 5f$ به اندازه ای به یکدیگر نزدیک می‌شوند که توازن میان آن دو یادآور عملیات بندبازی است! کوچکترین تغییر در شرایط، به نفع یک طرف و به ضرر دیگری تمام می‌شود، در نتیجه الکترون‌ها گاهی در $5f$ و زمانی در $6s$ وارد می‌گردند. در مواردی از قبیل Pa در خانه 91، چنان توازنی برقرار می‌شود که نمی‌توان به دقت گفت که آرایش حالت پایه این عنصر $[Rn]7s^2 6d^3$ ، $[Rn]7s^2 6d^2 5f^1$ ، $[Rn]7s^2 6d^1 5f^2$ و یا $[Rn]7s^2 5f^3$ است! شاید بتوان گفت که در نیمه دوم این سری جدید معروف به اکتینیدها، تراز انرژی $5f$ اغلب، پایین‌تر از $6d$ است. (نوسانات و آرایشهای غیر قابل پیش بینی عناصر این دوره) با وجود اینها می‌توان گفت که روند کلی تغییرات اکتینیدها و لانتانیدها، کم و بیش مشابه است.

87 Fr	K	L	M	N	$5s^2 5p^6 5d^{10}$	$6s^2 6p^6$	$7s$
88 Ra	K	L	M	N	..	..	$7s^2$
89 Ac	K	L	M	N	..	..	$6d$
90 Th	K	L	M	N	..	..	$6d^2$
91 Pa	K	L	M	N	..	..	$5f^2$
92 U	K	L	M	N	..	..	$5f^3$
93 Np	K	L	M	N	..	..	$5f^5$
94 Pu	K	L	M	N	..	..	$5f^6$
95 Am	K	L	M	N	..	..	$5f^7$
96 Cm	K	L	M	N	..	..	$5f^7$
97 Bk	K	L	M	N	..	..	$5f^9$
98 Cf	K	L	M	N	..	..	$5f^{10}$
99 Es	K	L	M	N	..	..	$5f^{11}$
100 Fm	K	L	M	N	..	..	$5f^{12}$
101 Md	K	L	M	N	..	..	$5f^{13}$
102 No	K	L	M	N	..	..	$5f^{14}$
103 Lw	K	L	M	N	..	..	$6d$
104 Ku	K	L	M	N	..	..	$6d^2$

تراز
میتند

لورنسیوم $103Lw$ که آرایش $5f^{14}6d^17s^2$ را دارد، آخرین عنصر اکتینید است. انتظار می‌رود

عناصری که اخیراً کشف شده مانند عنصر شماره 104 معروف به کورچاتوویم Ku و عنصر 105 معروف به

هانیم Ha ، به علت ورود متوالی آخرین الکترونهای آنها در $6d$ ، به تدریج چهارمین سری عناصر واسطه

جدول تناوبی را تشکیل دهند.

هرگاه نمودارهای $4f, 5f$ را مقایسه کنیم، به نتیجه جالبی می‌رسیم. شیب نزولی تراز

اوربیتالهای $5f$ خیلی کمتر از $4f$ است. علت را باید در کاهش شدید قابلیت نفوذ آنها نسبت به رقیبان خود

یعنی اوربیتالهای $7s, 7p$ جستجو کرد. مسئله دیگر این است که در روندی مشابه روند قبلی، دیده می‌شود

که اوربیتالهای $5f$ و اوربیتالهای $6d$ توانایی نفوذ خوبی به سوی خارج یعنی در جهت اوربیتال $7s$ ندارند. از این رو و با این در هم آمیختن با اوربیتالهای درونی، به پایداری بیشتری می‌رسند. به عبارت دیگر، تراز انرژی آنها نسبت به اوربیتال $7p$ ، پایین‌تر است و الکترون‌ها در آنها وارد می‌شوند.

¹ عنصر فرانسیم به مقدار بسیار ناچیز هم در زنجیره تباهی و تجزیه هسته‌ای مواد رادیواکتیو طبیعی وجود دارد و

هم در واکنش‌های هسته‌ای بوجود می‌آید.



Olympiad.roshd.ir