

Kankor Widget ابزار کانکور

جدیدترین تکنالوژی آموزشی در سطح کشور

رادیواکتیف مصنوعی (Artificial radioactivity)





فهرست مطالب

- 1 (artificail radioactivity) راديو اکتيف مصنوعى
- 4 سوالات
- 5 منابع
- 6 مأخذ

رادیو اکتیف مصنوعی (artificail radioactivity)

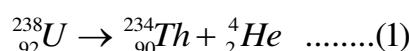
اهدای کننده: ابزار کانکور

منبع: کتابخانه درخت دانش

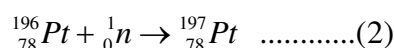
جواز / دارنده حق چاپ: دامنه عمومی / CC0

رادیواکتیف مصنوعی (artificial radioactivity)

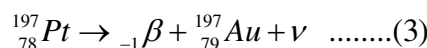
عمل رادیواکتیف به دوشکل صورت می‌گیرد. یکی رادیواکتیف طبیعی و دیگر رادیواکتیف مصنوعی. در صورتی که یک عنصر به شکل خود به خود شعاع پخش کند و متلاشی شود، این حالت را رادیواکتیف طبیعی یاد می‌نامیم. یکی از مثال‌های رادیواکتیف طبیعی عنصر یورانیم است که با تشعشع ذره الفا به توریم تبدیل می‌شود و معادله آن را طور ذیل است:



رادیواکتیف مصنوعی قسمی که از نامش معلوم است، به شکل مصنوعی در لابراتوارها صورت می‌گیرد. در این نوع رادیواکتیف هسته‌های عناصر توسط شعاعات رادیواکتیف بمبارد می‌شوند که در اثر این عمل هسته‌های مذکور به هسته‌های دیگری تبدیل می‌شوند؛ مثلاً با بمبارد پلاتین 196 توسط ذره نیوترون این هسته به پلاتین 197 تبدیل می‌شود. کتله اتمی به علتی زیاد می‌شود که یک نیوترون را داخل هسته نموده ایم. این ایزوتوپ پلاتین نیز پایدار نبوده و در اثر تشعشع ذره بی‌تا (β) به طلای 197 تبدیل می‌شود که این تعامل شامل هر دو نوع رادیواکتیف است؛ طوریکه اولاً ما توسط ذره نیوترون هسته پلاتین را بمبارد نمودیم و باعث به وجود آوردن یک هسته جدید شدیم که این عمل را رادیواکتیف مصنوعی گویند. عنصر تشکیل شده بعد از بمبارد نیز پایدار نبوده و به شکل خود به خود ذره بی‌تا را پخش نموده و باعث تشکیل یک عنصر دیگر می‌شود که این مرحله نشان دهنده رادیواکتیف طبیعی است، زیرا هسته به شکل خود به خود متلاشی شده است. این دو مرحله رادیواکتیف را در معادلات طور ذیل می‌نویسیم:



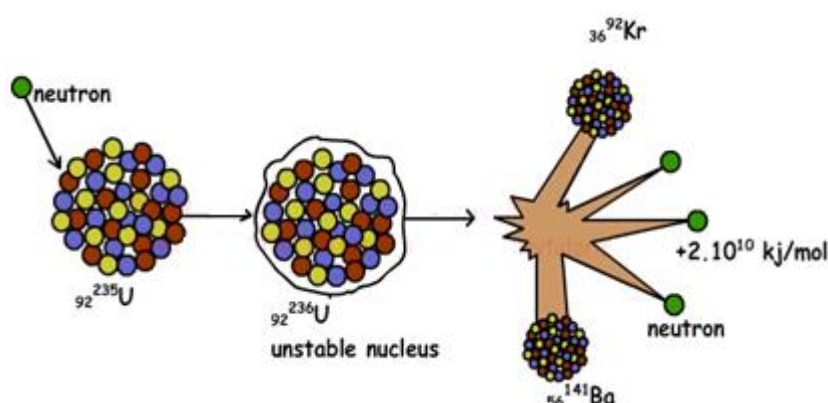
رادیواکتیف مصنوعی



رادیواکتیف طبیعی

نیم عمر پلاتین در حدود 20.197 ساعت می‌باشد.

تولید پلاتین 197 در یک تعامل هسته‌یی، نمونه‌یی از رادیواکتیف مصنوعی است. برای اینکه بتوانیم عمل رادیواکتیف مصنوعی را بهتر درک کنیم، تصویر (۱) را در نظر می‌گیریم. در این تصویر مشاهده می‌کنیم که هسته یورانیم 235 توسط ذره نیوترون بمبارد



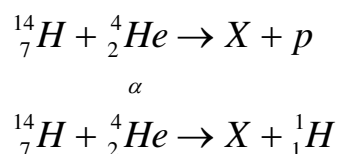
شده است که در اثر این بمبارد هسته جدید یورانیم 236 را به وجود آورده است، اما این هسته یک هسته بی ثبات می‌باشد و با پخش نمودن سه ذره نیوترون متلاشی شده و باعث تشکیل دو عنصر جدیدی کریپتون و باریوم می‌شود. با استفاده از تصویر (۱) می‌توان رادیواکتیف مصنوعی را طور ذیل تعریف نمود:

تصویر (۱) تشکیل رادیواکتیف مصنوعی را در اثر بمبارد یک هسته

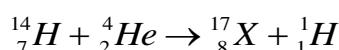
« هرگاه یک هسته اتم را توسط ذرات مختلف بمبارد نماییم و در نتیجه باعث

تشکیل هسته‌های جدید شویم، طوری که این هسته‌های تشکیل شده بی ثبات بوده و رادیواکتیف مصنوعی یاد می‌شوند».

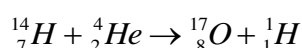
برای اولین بار عمل رادیواکتیف مصنوعی توسط رادرفورد به مشاهده رسید. طوری که رادرفورد هسته اتوم نایتروجن را توسط ذره الفا بمبارد نمود و دریافت که در اثر این بمبارد هسته مذکور باعث تولید یک پروتون و یک هسته نامعلوم دیگر می‌شود. معادله تعامل مذکور طور ذیل است:



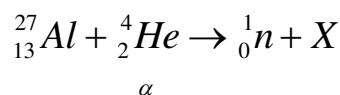
یکی از شرایط اساسی تعاملات این است که باید مجموعه نمبر و کتله‌های اتمی دو طرف معادله با هم مساوی باشد. با استفاده از این اصل می‌توانیم معادله بالای را طور ذیل بیالانس نماییم:



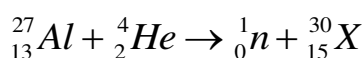
با مشاهده به جدول دورانی عناصر دیده می‌شود که این هسته جدید و نامعلوم که دارای نمبر اتمی (8) است، عبارت از هسته اکسیجن می‌باشد. در این صورت رابطه اخیر را می‌توان طور ذیل نوشت:



بعد از رادرفورد، دو دانشمندی دیگری در سال 1934 میلادی به نام‌های ایرن کیوری و ژولیو بالای عمل رادیواکتیف مصنوعی کار کردند. وقتی آن‌ها عناصر مگنیزیم و المونیم را با ذرات حاصل از پلوتونیم بمبارد کردند، دیدند همان طوری که انتظار می‌رود، بلافاصله پروتون‌ها و نیوترون‌هایی از هسته بمباران شده بیرون می‌افتد و همچنان دریافتند که علاوه بر این ذرات پازیترون‌ها که به نام الکترون مثبت یاد می‌شوند، نیز پخش می‌شود. در آزمایش ژولیو و کیوری که بر اثر بمباران یک عنصر سبک با ذره الفا (α) پوزیترون همراه با نیوترون تولید می‌شد، چنین به نظر می‌رسید که نوع جدیدی از تعامل هسته‌یی صورت می‌گیرد. آزمایش‌های بیشتر بالاخره نشان داد که هسته‌های عنصر سبک حتی بعد از آنکه از منبع ذرات الفا (α) از هم دور شوند به پخش پوزیترون ادامه می‌دهند. بمباران المونیم توسط ذره نیوترون اولین تجربه‌یی بود که توسط کیوری و ژولیو انجام شد در این بمبارد دریافتند که در اثر بمبارد نمودن هسته المونیم توسط ذره الفا یک نیوترون و یک هسته جدید به دست می‌آید که این تعامل طور ذیل ارایه می‌گردد:

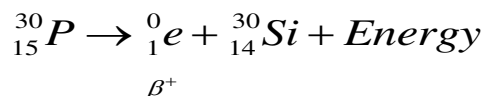


دیده می‌شود که در این بمبارد یک عنصر جدید و نامعلوم (X) تشکیل شده است. این عنصر نامعلوم را با استفاده از قاعده عمومی تعاملات که باید نمبر و کتله اتمی دو طرف معادله با هم مساوی باشد، دریافت می‌کنیم. در این صورت با استفاده از بیالانس معادله می‌توان نمبر و کتله اتمی این عنصر نامعلوم را طور ذیل محاسبه نمود:

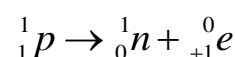


حال از نمبر اتمی این عنصر که (15) است استفاده می‌کنیم و از روی جدول دورانی عناصر درمیابیم که این عناصر جدیدی ایزوتوپی از فاسفورس می‌باشد. فاسفورس در طبیعت فقط با ایزوتوپ ${}^{31}_{15}P$ یافت می‌شود. هیچ ایزوتوپی از فاسفورس با کتله اتمی

30 در طبیعت یافت نشده است بناً این ایزوتوپ تشکیل شده پایدار نبوده و رادیواکتیف است و با پخش ذرهٔ بیتای مثبت یا پخش پازیترون متلاشی می‌شود و به عنصری دیگر تبدیل می‌گردد. رابطهٔ این تعامل را می‌توان طور ذیل نوشت:

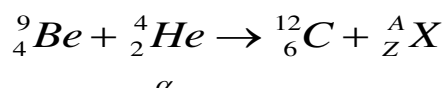


عنصر جدیدی که در اثر متلاشی شدن ایزوتوپ فاسفورس تشکیل می‌شود، عنصر سلیکان است. در تعامل فوق یک پروتون در هسته به یک پازیترون و یک نیوترون تبدیل شده، طوریکه نیوترون در هسته باقی مانده است، اما پازیترون از هسته پخش شده است یعنی:



به طور خلاصه پس از این کشف که بمباران ذرات هستهٔ سبک با ذرات الفا (α) می‌تواند به محصولات رادیواکتیف منجر شود، معلوم شد که در اثر بمبارد نمودن هسته‌ها توسط ذرات مختلف می‌توان محصولات رادیواکتیف را تولید نمود. برای شناخت رادیواکتیف مصنوعی همانند عناصر رادیواکتیف مصنوعی می‌توان از نیم عمر و شعاع پخش شده توسط آن‌ها استفاده نمود. این کشف که با بمباران هسته‌ها می‌توان هسته‌های جدید بمیان آورد باعث شد تا بسیاری از عناصر رادیواکتیف مصنوعی به وجود آیند، طوری که از سال 1935 میلادی تا کنون بیشتر از حدود 1200 هسته‌های رادیواکتیف شناخته و کشف شده‌اند که این هسته‌های کشف شده برای مقاصد مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از موارد که بیشتر استفاده می‌شوند بخش‌های صنعتی می‌باشد.

مثال ۱) یکی از تعاملات مهم رادیواکتیف در سال 1932 میلادی توسط چادویک انگلیسی صورت گرفت، طوریکه در این تعامل چادویک هستهٔ بریلیوم را توسط ذرهٔ الفا بمبارد نمود. تحلیل این تجربه نشان می‌دهد که تعامل ذیل اتفاق افتاد:



ذرهٔ مجهول (X) را دریابید؟

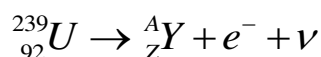
حل: برای حل این سوال از قانون تحفظ چارج یعنی مجموعهٔ نمبر و کتلهٔ اتمی دو طرف معادله با هم مساوی می‌باشد، استفاده می‌کنیم و داریم که:

$$4 + 9 = 12 + A \Rightarrow A = 13 - 12 \Rightarrow A = 1$$

$$2 + 4 = 6 + Z \Rightarrow Z = 6 - 6 \Rightarrow Z = 0$$

$${}_Z^AX = {}_0^1X = {}_0^1n$$

مثال ۲) یک تعامل هسته‌یی در شکل ذیل صورت گرفته است:



هسته (Y) مربوط کدام عنصر می‌شود؟

حل: با استفاده از قانون تحفظ چارج داریم که:

$$A = 239, \quad 92 = Z - 1 \Rightarrow Z = 92 + 1 \Rightarrow Z = 93$$

$$\Rightarrow {}^A_Z Y \Rightarrow {}^{239}_{93} Y$$

از روی جدول دورانی عناصر، عنصر با نمبر اتمی (93) را درمیابیم که عبارت از نپتونیم است یعنی:

$${}^{239}_{93} Y \Rightarrow {}^{239}_{93} \text{Np}(\text{neptunium})$$

سوالات

(۱) عمل رادیواکتیف به چند شکل صورت می‌گیرد؟

(۱) یک شکل (۲) دو شکل (۳) سه شکل (۴) چهار شکل

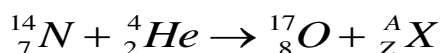
(۲) هر گاه یک عنصر رادیواکتیف را در اثر بمبارد نمودن هسته یک عنصر دیگر به وجود بیاوریم، رادیواکتیف تشکیل شده کدام نوع رادیواکتیف را تشکیل می‌دهد؟

(۱) رادیواکتیف مصنوعی (۲) رادیواکتیف طبیعی (۳) رادیواکتیف خود به خودی (۴) هیچکدام

(۳) عمل رادیواکتیف مصنوعی اولین بار توسط کدام دانشمند به مشاهده رسید؟

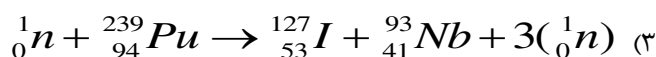
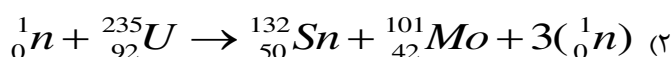
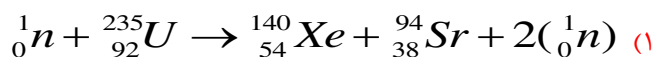
(۱) ماری کیوری (۲) ژولیو (۳) رادرفورد (۴) ایرن کیوری

(۴) در تعامل هسته‌یی ذیل جزء مجهول (X) عبارت است از:



(۱) ${}^3_1 T$ (۲) ${}^2_1 H$ (۳) ${}^4_2 He$ (۴) ${}^1_1 H$

(۵) کدام یکی از تعاملات ذیل درست و امکان پذیر می‌باشد؟



(۴) هر سه درست است

منابع

(۱) فصل ششم، بخش (3 - 7 - 6)، فزیک صنف دوازدهم.

(۲) Fundamental of physic, 8th edition, Halliday, David, 2008

(۳) www.cp7e.com

مأخذ:

این ممد درسی با همکاری کتابخانه درخت دانش به شما اهداء گردیده است.

www.ddl.af



Darakht-e Danesh Information



@AfghanOERs

