

DERET KERADIOAKTIFAN DAN REAKSI INTI

Part I

Definisi

1. Deret keradioaktifan: Serangkaian inti atom radioaktif yang meluruh hingga berakhir sebagai suatu nuklida (inti atom) stabil
2. Reaksi inti: peristiwa perubahan suatu inti atom sehingga berubah menjadi inti atom lain disertai dengan energi yang besar

Part II

Deret Keradioaktifan dan Reaksi Inti

Deret Keradioaktifan

Unsur-unsur radioaktif dengan massa relatif yang tinggi (diatas 90) mengalami peluruhan dengan cara memanfaatkan sinar alfa, beta dan gamma yang menghasilkan unsur baru yang pada umumnya juga masih bersifat radioaktif. Unsur hasil transmudasi ini akan meluruh lebih lanjut sehingga terjadi deret peluruhan yang berakhir setelah terbentuk unsur stabil. Terdapat 4 deret keradioaktifan yang umum yakni:

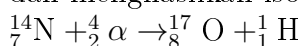
1. Deret uranium: dimulai dari ${}_{92}^{298}\text{U}$ dan berakhir pada ${}_{82}^{206}\text{Pb}$
2. Deret aktinium: dimulai dari ${}_{92}^{235}\text{U}$ dan berakhir pada ${}_{82}^{207}\text{Pb}$
3. Deret thorium: dimulai dari ${}_{90}^{232}\text{Th}$ dan berakhir pada ${}_{82}^{208}\text{Pb}$
4. Deret neptunium : dimulai dari ${}_{94}^{241}\text{Pu}$ dan berakhir pada ${}_{83}^{209}\text{Bi}$

Berikut ini semua nuklida yang terlibat dalam deret uranium beserta sinar yang dipancarkannya dan waktu paruh masing-masing

Nomor Atom	Unsur	Massa atom	Sinar	$t_{1/2}$
92	U	238	alfa	$4,5 \times 10^9$ tahun
90	Th	234	beta	24,1 hari
91	Pa	234	beta	1,14 menit
92	U	234	alfa	$2,35 \times 10^5$ tahun
90	Th	230	alfa	$8,3 \times 10^4$ tahun
88	Ra	226	alfa	1620 tahun
86	Rn	222	alfa	3,82 hari
84	Po	218	alfa	3,05 menit
82	Pb	214	beta	26,8 menit
83	Bi	214	beta	19,7 menit
84	Po	214	alfa	$1,5 \times 10^{-4}$ detik
82	Pb	210	beta	22 tahun
83	Bi	210	beta	5 tahun
84	Po	210	alfa	140 hari
82	Pb	206	-	-

Reaksi Inti

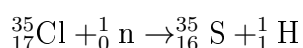
Pada 1919 Rutherford melakukan percobaan dengan menembakkan partikel alfa pada inti atom nitrogen dan menghasilkan isotop oksigen sesuai reaksi berikut:



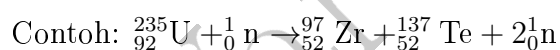
Reaksi tersebut merupakan reaksi transformasi pertama yang dilakukan manusia. Kemudian disusul oleh Irene Curie dan suaminya pada 1933 yang melakukan percobaan dengan menembakkan partikel alfa terhadap magnesium, aluminium dan boron.

Dari percobaan-percobaan tersebut dapat disimpulkan bahwa suatu nuklida dapat diubah menjadi nuklida lain melalui reaksi inti, yang dapat digolongkan menjadi 3, yaitu

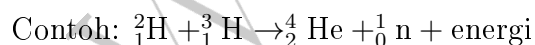
1. Reaksi penembakan, dapat digunakan partikel ringan maupun berat sebagai penembak kepada suatu nuklida, contoh :



2. Reaksi fisi/pembelahan, dimana suatu nuklida membelah menjadi dua nuklida yang hampir sama



3. Reaksi fusi/penggabungan inti-inti kecil menjadi inti yang lebih besar



Secara umum perbedaan suatu reaksi inti dengan reaksi kimia biasa adalah

Reaksi Kimia	Reaksi Inti
Atom diubah susunanya melalui pemutusan atau pembentukan ikatan kimia	Unsur (atau isotop dari unsur yang sama) dikonversi dari unsur satu ke unsur lainnya
Hanya elektron dalam orbital atom atau molekul yang terlibat dalam pembentukan dan pemutusan ikatan	Proton, neutron, dan electron dan partikel dasar lain dapat saja terlibat
Reaksi diiringi dengan penyerapan atau pelepasan energi yang relatif kecil	Reaksi diiringi dengan penyerapan atau pelepasan energi yang sangat besar
Laju reaksi dipengaruhi oleh suhu, konsentrasi, dan katalis	Laju reaksi biasanya tidak dipengaruhi oleh suhu, tekanan, dan katalis

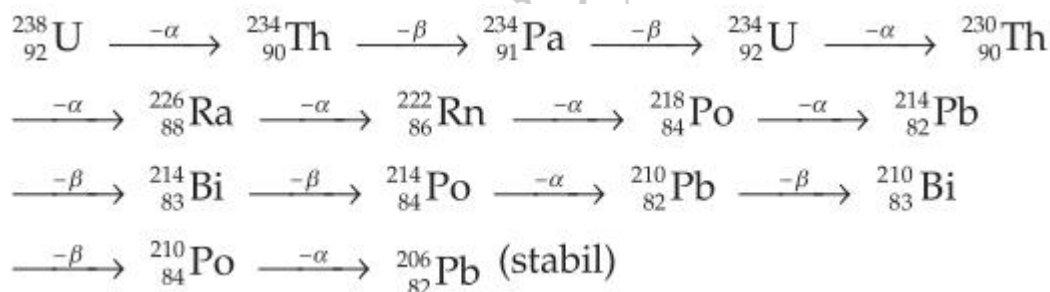
Part III

Contoh soal dan pembahasan

1. Dalam deret keradioaktifan uranium, tuliskan reaksi keseluruhan yang menggambarkan jumlah sinar alfa dan beta hingga terbentuk unsur yang stabil

Jawaban

Deret uranium:



Sehingga secara keseluruhan dapat dituliskan

