

RADIOAKTIVITAS

RINGKASAN

Radioaktivitas adalah kemampuan inti atom yang tak-stabil untuk memancarkan radiasi menjadi inti yang stabil. Materi yang mengandung inti tak-stabil yang memancarkan radiasi, disebut zat radioaktif. Besarnya radioaktivitas suatu unsur radioaktif (radionuklida) ditentukan oleh konstanta peluruhan (λ), yang menyatakan laju peluruhan tiap detik, dan waktu paro ($t_{1/2}$). Kedua besaran tersebut bersifat khas untuk setiap radionuklida. Berdasarkan sumbernya, radioaktivitas dibedakan atas radioaktivitas alam dan radioaktivitas buatan. Radioaktivitas buatan banyak digunakan di berbagai bidang.

URAIAN

1. Definisi radioaktivitas

Radioaktivitas adalah kemampuan inti atom yang tak-stabil untuk memancarkan radiasi dan berubah menjadi inti stabil. Proses perubahan ini disebut peluruhan dan inti atom yang tak-stabil disebut radionuklida. Materi yang mengandung radionuklida disebut zat radioaktif.

Peluruhan ialah perubahan inti atom yang tak-stabil menjadi inti atom yang lain, atau berubahnya suatu unsur radioaktif menjadi unsur yang lain.

Radioaktivitas ditemukan oleh H. Becquerel pada tahun 1896. Becquerel menamakan radiasi dengan uranium. Dua tahun setelah itu, Marie Curie meneliti radiasi uranium dengan menggunakan alat yang dibuat oleh Pierre Curie, yaitu pengukur listrik *piezo* (lempengan kristal yang biasanya digunakan untuk pengukuran arus listrik lemah), dan Marie Curie berhasil membuktikan bahwa kekuatan radiasi uranium sebanding dengan jumlah kadar uranium yang dikandung dalam campuran senyawa uranium. Disamping itu, Marie Curie juga menemukan bahwa peristiwa peluruhan tersebut tidak dipengaruhi oleh suhu atau tekanan, dan radiasi uranium dipancarkan secara spontan dan terus menerus tanpa bisa dikendalikan. Marie Curie juga meneliti campuran senyawa lain, dan menemukan bahwa campuran senyawa thorium juga memancarkan radiasi yang sama dengan campuran senyawa uranium, dan sifat pemancaran radiasi seperti ini diberi nama radioaktivitas.

Pada tahun 1898, ia menemukan unsur baru yang sifatnya mirip dengan bismut. Unsur baru ini dinamakan polonium diambil dari nama negara asal Marie Curie, yaitu Polandia. Setelah itu H. Becquerel dan Marie Curie melanjutkan penelitiannya dengan menganalisis *pitch blend* (bijih uranium). Mereka berpendapat bahwa di dalam *pitch blend* terdapat unsur yang radioaktivitasnya lebih kuat daripada uranium atau polonium. Pada tahun yang sama mereka mengumumkan bahwa ada unsur radioaktif yang sifatnya mirip dengan barium. Unsur baru ini dinamakan radium (Ra), yang artinya benda yang memancarkan radiasi. Detail dari penemuan ini dapat dilihat pada pokok bahasan tentang Penemuan Radioaktivitas Alam.

2. Waktu Paro

Waktu paro ($t_{1/2}$) adalah waktu yang diperlukan oleh suatu radionuklida untuk meluruh sehingga jumlahnya tinggal setengahnya. Radiasi radionuklida mempunyai sifat yang khas (unik) untuk masing-masing inti. Peristiwa pemancaran radiasi suatu radionuklida sulit untuk ditentukan, tetapi untuk sekumpulan inti yang sama, kebolehjadian peluruhannya dapat diperkirakan. Waktu paro bersifat khas terhadap setiap jenis inti.

Laju pancaran radiasi dalam satuan waktu disebut konstanta peluruhan (λ) dan secara matematik hubungan antara λ dan $t_{1/2}$ dinyatakan dengan

$$\lambda = 0,693 / t_{1/2}$$

3. Radioaktivitas alam dan buatan

Berdasarkan asalnya, radioaktivitas dikelompokkan menjadi radioaktivitas alam, dan radioaktivitas buatan, yaitu hasil kegiatan yang dilakukan manusia. Dalam radioaktivitas alam, ada yang berasal dari alam dan dari radiasi kosmik. Radioaktivitas buatan dipancarkan oleh radioisotop yang sengaja dibuat manusia, dan berbagai jenis radionuklida dibuat sesuai dengan penggunaannya.

4. Radioaktivitas alam

4.1 Radioaktivitas primordial

Pada litosfer, banyak terdapat inti radioaktif yang sudah ada bersamaan dengan terjadinya bumi, yang tersebar secara luas yang disebut radionuklida alam. Radionuklida alam banyak terkandung dalam berbagai macam materi dalam lingkungan, misalnya dalam air, tumbuhan, kayu, bebatuan, dan bahan bangunan.

Radionuklida primordial dapat ditemukan juga di dalam tubuh manusia. Terutama radioisotop yang terkandung dalam kalium alam. Uraian lengkap mengenai radioaktivitas alam dijelaskan pada pokok bahasan "inti radioaktif alam (08-01-01-02)".

4.2 Radioaktivitas yang berasal dari radiasi kosmik

Pada saat radiasi kosmik masuk ke dalam atmosfer bumi, terjadi interaksi dengan inti atom yang ada di udara menghasilkan berbagai macam radionuklida. Yang paling banyak dihasilkan adalah H-3 dan C-14.

Kecepatan peluruhan dan kecepatan pembentukan radionuklida seimbang, sehingga secara teoritis jumlahnya di alam adalah tetap. Berdasarkan fenomena tersebut, maka dengan mengukur kelimpahan C-14 yang ada dalam suatu benda, dapat ditentukan umur dari benda tersebut dan metode penentuan umur ini dinamakan penanggalan karbon (*Carbon Dating*).

5. Radioaktivitas Buatan

5.1. Radioaktivitas yang berhubungan dengan pembangkit listrik tenaga nuklir

Energi yang dihasilkan oleh proses peluruhan dapat digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga nuklir. Dalam instalasi pembangkit listrik tenaga nuklir, faktor keselamatan radiasi menjadi prioritas yang utama, dan dengan berkembangnya teknologi pembangkit listrik tenaga nuklir, maka tingkat keselamatan radiasinya pun semakin tinggi.

5.2. Radioaktivitas akibat percobaan senjata nuklir

Radioaktivitas yang berasal dari jatuhnya radioaktif akibat percobaan senjata nuklir disebut *fall out*. Tingkat radioaktivitas dari *fall out* yang paling tinggi terjadi pada tahun 1963 dan setelah itu jumlahnya terus menurun. Hal itu disebabkan pada tahun 1962 Amerika dan Rusia mengakhiri percobaan senjata nuklir di udara.

5.3. Radioaktivitas dalam kedokteran

Radioaktivitas yang berasal dari radioisotop dalam bidang kedokteran digunakan misalnya untuk diagnosis, terapi, dan sterilisasi alat kedokteran. Uraian lengkap dari penggunaan radioaktivitas di bidang kedokteran dapat dibaca pada pokok bahasan penggunaan radiasi dalam bidang kedokteran.

5.4. Radioaktivitas dalam rekayasa teknologi

Penggunaan radiasi dalam bidang pengukuran (*gauging*), analisis struktur materi, pengembangan bahan-bahan baru, dan sebagai sumber energi dibahas dalam pokok bahasan penggunaan radiasi dalam rekayasa teknologi.

5.5. Radioaktivitas dalam bidang pertanian

Penggunaannya dalam bioteknologi, pembasmian serangga atau penyimpanan bahan pangan, dan teknologi pelestarian lingkungan dibahas dalam pokok bahasan penggunaan radiasi dalam produksi pertanian, kehutanan dan laut.

Sumber : www.batan.go.id