هستوي تعاملات او د راديوايزوتوپونو د استعمال ځايونه

ليکوال: نوراحمد احسان

لنډيز

ددې څېړنې اصلي موخه د اتوم د هستې د تعاملاتو ګټې، زيانونه او د راديواکتيو موادو د استعمال موارد دي. تر بحث لاندې څېړنه د کتابخانې په مرسته تر سره شوې.

په دې ليکنه کې د راديو اکتيو وړانګو بيولوژيکي اثرات څېړل شوي. د کيماوي اړيکوماتيدل، د ماليکولي جوړښتونو تخريبېدل، چې نتيجه يې د حجرې په تغيير او حتی د نسجونو او اعضاو په بدلون پای ته رسي. د څېړنې په جريان کې دا مطلب تر لاسه شو چې راديو اکتيو زياتې انرژی لرونکې وړانګې کولی شي، مثبت ايونونه منځ ته راوړي، جلا شوي الکترونونه کولای شي منفي ايونونه توليد کړي، بيا راديکالونه منځ ته راوړي، همدغه راديکالونه د حجراتو په د ننه کې د عضوي موادو د ماليکولونو په کيمياوي اړيکو حمله کوي او يادې اړيکې ماتوي. د ماليکولونو همدغه تخريبات د حجراتو د اختلالاتو سبب کيږي. همدغه اختلالات د لنډې او اوږدې مودې د پاره په ژوندي موجود کې ډول ډول اثرات را منځ ته کوي.

د يادولو وړ ده چې نيوتروني بمب چې د شمالي اتلانتيک د غړو هيوادو (ناتو) پورې تعلق لري کاملاً د نورو اتومي سلاح ګانو سره فرق لري، ځکه چې نوموړی بمب مضر- تشعشعات تيتوي او تخريبي آثار يې لږ دي. ناتو غواړي د ازدحام څخه ډکو منطقو ته د جنګ تياری ولري او يوازې پرته له تخريب څخه ژوند تباه کړي.

بنسټيز ويونه: هستوي تعامل، هسته، نيوکليون، نيوکليد او راديواکتيو.

سـريـزه

کله چې متان (CH_4) د اکسيجن سره سوزي، د H, C او O اتومونه سره بيا ترکيب کيـږي CO_2 او H_2O منځ ته راوړي، بيـا هـم د (H, C او O) همغـه اتومونـه دي. کلـه چـې منحـل NaCl د منحـل $AgNO_3$ سره تعامل کوي، جامد AgCl له محلول څخه رسوب کوي، مگـر د Ag^+ او Cl^- ايونونـه پـه همغه ډول باقي پاته کېږي. په يادو تعاملاتو کـې يـوازې د اتومونـو کيميـاوي اړيکـې بـدلې شـوې؛ د اتومو خپله کيمياوي ماهيت پخپل حال پاته دی. اما هر هغه څوک چې ورځپـاڼې لـولي يـا تلويزيـون تماشا کوي پوهيږي چې کيدلای شي اتومونه بدلون ومومي يو عنصر په بـل کيميـاوي عنصرـ تبـديل شي. اتومي اسلحې، هسته اي انرژي، او زموږ په کورو کې د رادون راديـو اکتيـو گـاز موجوديـت، دا ټول ټولنيز مهم مسايل دي، چـې د هسـتوی کيميـا تـر مبحـث، يعنـي د اتومـو د هسـتو د تعـاملاتو او ځانگېړنو تر مطالعې پورې اړه لري.

ځېړونکي د هستې په اړه يو ډول فکر نه کوي، د راديواکتيو موادو څخه انـرژي مـنځ تـه راوړل او د بيمارانو معالجه يو زيری دی مگر د هستوي اضافي موادو د ککړتيا خطر، د ريکتورونـو حادثـات او د هستوي جنگونو د غير قابل تصور تخريبات بايد هم په نظر کې ونيول شي. آيا د هستوي انرژی گټې کيدلای شي يوازې زموږ د اړتياو لپاره وي، يا ډير خطرات هم له ځان سره لري؟ په دې بحث کې هغه اصول چې د دې اساسي سوال په اړه ستاسو سره کمک کوي تر څـو هغـه پـه علمـي ډول تـر تحقيـق لاندې ونيسو، څيړو.

د هستې اجزاوې

د اتوم کتله په هسته کې متمرکزه ده او تقريباً د اتوم د شعاع 10^{-5} برابره يا د اتوم د حجم د 10^{-15} سره برابره ده. پروتونونه او نيوترونونه چې بنسټيزې ذرې دي، هسته يې منځ ته راوړې ده او هغـوی تـه نيوکليون (Nucleon) وايی. هغه اتومونه چې اتومي شميره يې مساوي امـا د کتلـې شـميره يـې تـوپير لري ايزوتوپ Isotopeبلل کيـږي، او د يـوه تـاکلي ايزوتـوپ هسـته نيوکليـد (Nuclide) نـوميږي. د کاربن د ايزوتوپو شمير ۱۳ ته رسيږي، يوازې دوه ايزوتوپونه (^{12}C او ^{13}C) يې زيـات پيـدا کيـږي او (^{14}C) ايزوتوپ يې په لږه اندازه په لوړ اتموسفير کې په کيهانی شعاع گانو کـې د موجـودو نيوترونـو سره د نايتروجن ايزوتوپ (^{14}N) جوړوي. د کاربن ۱۰ نور ايزوتوپونه په مصنوعی توگـه جـوړ شـوی دي. کاربن -۱۲ او کاربن- ۱۳ يې پايـدار دي امـا يـوولس نـور ايزوتوپونـه يـې پخپـل سر د هسـتوي

تعاملاتو تر اثر لاندې راځي، چې هستې يې بدلون مومي. مثلاً کاربن-۱۴ په نايتروجن-۱۴ او الکترون تجزيه کيږي. (مک موری؛۱۳۹۰: ۶۱۳-۶۱۴)

د يوې هستي يا (نيوکليون) کتله او چارج د $_ZX^A$ په څېر ليکل کيږي، چې په هغه کې X د ذرې (عنصر) ښودونکی، A د کتلې شميره (د ټولو نيوکليونو شمير) او Z د هستې چارج دی. $^{14}C \rightarrow ^{14}N + -1e-$

د يوې هستې لپاره A د پروتونو او نيوترونو مجموع، Z د پروتونو شمير(اتومي شميره) ښيي. د اتوم بنيادي ذري په لاندې ډول ليکل کيږي:

نيوترون $_0n^1$ پروتون $_1p^1$ الکترون $_{-1}^{0}e$

پروتون کولای شو په H^1_1 شکل وليکو. په هسته کې د نيوترونو N شمير مساوي دی د کتلې نمبر (A) منفي اتومي شميره (شفائی؛۱۳۶۹: ۴۲۸-۴۲۹) $N = A - Z(Z)$

هستوي وړانګې او د هغوی معادلې راديو اکتيو عنصر دری ډوله طبيعي وړانګې تيتوي:

۱-د الفا ذرې (د α_2^4، α او يا He_2^4 په څېر ښودل کيږي) چې د هيليم د هستې سره يو شان ده.

د الفا (α) ذرې وتل: د يوه عنصر څخه د الفا د ذرې په وتلو سره په مورنی عنصر کې A د ۴ واحدو په اندازه او Z د ۲واحدو په اندازه کميږي. د بيسموت (Bi; Z = ۸۳) څخه وروسته هر بل عنصر راديو اکتيو دی او د الفا وړانګه ورکوي. درني او ناپايداره هستې تر

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ^{4}_{2}\alpha$$

هغه د الفا وړانګې تيتوي تر څو چې په يوه پايدار عنصر تبديل شي. د بيلګې په توګه، راديم (Ra^{226}_{88}) د الفا په ورکولو سره په (Rn, Z = ۸۶) بدليږي، د هستوی تعامل معادله يې په لاندې ډول ده:

توجه وکړئ چې د Ra لپاره د A مقدار د Rn د A د ټولو مقدار و α (۲۲۲+۴ = ۲۲۶) سره مساوي دی، او د Ra لپاره د Z مقدار د Rn د Z د ټولو مقدارو α (۸۶+۲ = ۸۸) سره برابر دی.

۲-د بيتا ذره (د β^-، β او يا ځينې اوقات د $\beta^{\cdot}_{1}$ په څېر ښودل کيږي) له هستې څخه د الکترون وتل غير عادي په نظر ښکاري، مګر و به وينې چې د يوه هستوي تعامل نتيجه ده.

د بيتا (β) د وړانګې وتل: معمول ترينه وړانګه بيتا ده چې په دريو ډوله ده: د نيګاترون وتل β^-، د پوزيترون وتل β^+، او د الکترون اخيستل.

- د $(\beta)^-$ د وړانګې وتل (د نيګاترون وتل): د β^- ذره په هسته کې نشته، بلکه په هسته کې يو نيوترون په پروتون بدليږي، پروتون په هسته کې باقي پاته کيږي او د β^- ذره فوراً خارجيږي:

د $_0^1n \rightarrow {}_1^1p + {}^0_{-1}\beta$ تیر پـه څیـر د تعامـل کوونکـو او محصـولاتو د A او Z ټـول مقدارونـه سره مساوي دي. رادیو اکتیو نیکل -٦٣ په پایدار مس-٦٣ د $^-(\beta)$ د ذرې په وتلو سره منځ ته راځي:

$_{28}{}^{63}Ni \rightarrow {}^{63}_{29}Cu + {}^0_{-1}\beta$ د$^-(\beta)$ د وړانګـې پـه وتلـو سره یـوازې د نیوکلیـد د محصول د Z سره یو (پروتون) زیاتیږي. یا په بل عبارت د لاس ته راغلي عنصر اتـومي نمـره بـه د یـوه واحد په اندازه زیاته وي او په جدول کې به د مورنی عنصر په ښی خوا کې قرار ولري.

- د پوزیترون وتل(β^+) : پوزیترون د الکترون د ذرې ضد ده. د پوزیترون وړانګـه هغـه وخـت منځ ته راځي چې په هسـته کـې یـو پروتـون پـه نیـوترون تبـدیل شي. د تعامـل کوونکـو او محصولاتو په A کې توپیر نه راځي مگر په محصول کې (Z) د یوه واحد په اندازه کمیـږي. د پوزیترون تعامل د نیگاترون برعکس دی، ځکه چې د نـوی عنصرـ اتـومی نمـره بـه د یـوه واحد په اندازه د مورني عنصر څخه کمه وي او په جدول کې به د مورني عنصر په چپه خوا کې قرار ولري.

د کاربن-۱۱ رادیـو اکتیـو ایزوتـوپ د پـوزیترون پـه وتلـو سره د بـور پـه یـوه ثابـت ایزوتوپ بدلیږي:

- د $^{11}{}_6C \rightarrow {}_5{}^{11}B + {}^0{}_1\beta$ الکترون اخیستل (EC) (e^-): کله چې هسته د یوه الکترون سره چې د انرژي سویه یې ډیره ټیټه وي تعامل وکړي، د تعامل نتیجـه داده چـې یـو پروتون په نیوترون بدلیږي: $_1{}^1P + {}_{-1}{}^0e \rightarrow {}_0{}^1n$

(د e علامت د اوربیتال د الکترون لپاره پکار وړو د دې لپاره چې د β سره یـې تـوپیر وشي). خـالي شوي اوربیتال فوراً د لوړې انرژۍ د سویې د الکترون څخه ډکیږي، د X د وړانګې فوتـون او نیوترینـو د اتوم څخه د انرژۍ توپیر له منځه وړي. رادیـو اکتیـو وسـپنه د الکـترون پـه اخیسـتلو سره پـه ثابـت منگنیز بدلیږي: $_{26}{}^{55}Fe + {}_{-1}{}^0e \rightarrow$ (د X– وړانګه او نیوترینو) hv $+ {}_{25}{}^{55}Mn$

که څه هم محصولات په پوره توگـه د پـوزیترون د محصـولاتو سره تـوپیر لـري، مگـر د الکـترون اخیستنه همغه د پوزیترون په څیر نتیجه لري: Z یو واحد کمیږي او په A کې بدلون نه راځي.

۳-د گاما وړانگه (د γ یا هم کله د γ. ٘ په څیر ښودل کیږي).

د گاما (γ) د وړانگې وتل: د لوړې انرژۍ په سبب تحریک شوې هسته د γ فوتونونه ورکوي.

د ګاما وړانګه له الکتريکي ميدانونو څخه تاثير نه قبلوي، کتلـه نـه لـري، يـوه الکـترو مقناطيسي- وړانګه ده چې انرژي يې ډيره زياته او د څپې اوږدوالی يې ډير لنډ دي. پـه بـل عبـارت، د γ وړانګـې د انرژي د ډکو فوتونونو جريان دی. د ګاما وتل د انرژي د آزاديدو سره يو ځـای د α او β نشر- دی، امـا زياتره د هستوي معادلو د ليکلو په وخت کې نه ښودل کيږي، ځکه د نوې هستې نـه د کتلـې شـميرې او نه اتومي شميرې بدلون مومي.

$$^{215}{}_{84}Po \rightarrow {}_{82}{}^{211}Pb + {}^{4}{}_{2}\alpha$$ (ځو γ هم وزي)

د β^- د وتلو څخه وروسته د γ وتـل معمـول (ځو γ هم وزي) ${}^{99}{}_{43}Tc \rightarrow {}^{99}{}_{43}Ru + {}^{0}{}_{-1}\beta$ دي:

نظر په دي چې د γ کتله چارج نه لري، نو د γ وتل A يا Z ته بدلون نه ورکوي. کله چې يـوه ذره او ضد د ذره يو او بـل لـه منځـه ${}^{0}{}_{1}\beta + {}_{-1}{}^{0}e \rightarrow 2\ {}^{0}{}_{0}\gamma$ وړي، دوې وړانګې منتشر- کيـږي. د طبابـت د تومـوګرافی پـه تکنيـک کـې د پـوزيترون نشر- **Positron-emission tomography** يـو پوزيترون او يو الکترون يو او بل له منځه وړي. د A او Z د ټولو مقدارونو په ښودلو سره لانـدې مثـال وګورئ: (سيلبربرګ؛ ۱۳۸۹: ۵۰۷)

د هسـتوي تعـاملاتو د معـادلاتو د تـوازن لپـاره بايـد دواړه خـواوې سره برابـرې وي؛ يعنـې د ټولـو پروټونـو مجمـوعي چـارج او A د ټولـو پروټونـو او نيوترونـو مجموعـه بايـد د تعامـل کوونکـو او محصولاتو سره برابر وي:

توټل A		توټل A
محصولات	=	تعامل کوونکي
توټل Z		توټل Z

هستوي تعاملات

هستوي تعاملات په لاندې ډولو سر ته رسي:

۱-وړانګې تيتوونکی تعامل: هغه هستوي تعامل چې په هغه کې يوه غير ثابته هسـته (راديـو اکتيـو هسته) د وړانګو د ورکولو په وجه بدلون مومي.

۲-د هستې بدلون (Transmutation) : هغه پروسه ده چې پـه هغـه کـې يـوه هسـته د نـورو ذرو پواسطه بمباردمان او نوې هسته رامنځ ته شي.

۳- د هستې ماتيدل (Fission): هغه پروسه چې، يوه درنه هسته په دوو سپکو هستو ماته شي.

۴-د هستو هم جوشي (Fusion): هغه پروسه چې، سپکې هستې په درنو هستو بدلې شي. (مورتيمر؛ ۱۳۸۹: ۲۴۹-۲۵۰)

د هستې ثابتوالی

دوه فکتوره د يوه نيوکليد د ثابتوالي ټاکونکي دي. لومړی د نيوترونـو (N) شـمير، د پروتونـو (Z) شمير، او د هغوی نسبت $\frac{M}{Z}$ چې کولای شو دا نسبت له$\frac{A-Z}{Z}$ څخه محاسبه کړو. لومړی دا فکتورونـه په هغه نيوکليدونو پورې اړه لري چې د β د تعامل د يو لـه دريـو طريقـو څخـه تعامـل کـوي. دوه يـم فکتور چې د نيوکليد په ثابتوالي کې اثر لري، د ټول نيوکليد کتله ده، ياده کتله زياتر په هغـه نيوکليـدو پورې تعلق لری چې د α وړانګې اچوي.

د نيوترونو(N) او پرتونو (Z) طاق او جفتوالی د هستې په ثابتوالي کې اثر لري:

- هغه عناصر چې Z (د پروتونو شمير) يې جفت وي نسـبت طـاقو تـه يـې نيوکليدونـه ثابـت وي.
- د ثابتو نيوکليدونو د نيمايی څخه زيات N او Z دواړه جفت دي، يوازې څلـور نيوکليدونـه د N او Z طاق درلودونکي ثابت دي: $_{1}^{2}H$ $_{3}^{6}Li$ $_{5}^{10}B$ او $_{7}^{14}N$

د N او Z د مقدارونو د جفت والي د تشريح لپاره د هسـتې د جوړښـت د مـودل لپـاره يـو اسـاسي فرض دادی چې پروتونونه او نيوترونونه د نيوکليون د انرژۍ په سطحو کې قرار لـري، او ثـابتوالی يـې په نيوکليون کې د سپينونو د جفتوالی په وجه دی. (لکه پـه الکـتروني سـطحو کـې چـې د الکـتروني سپينونو د جفت کيدلو په نتيجه کې ثابتوالی منځ ته راځي). لکـه نجيبـه ګازونـه چـې د ۲، ۱۰، ۱۸، ۳٦، ۵۴، او ۸٦ الکترونو په تر تيب سره پايدار دي، ځکه چې ډکې الکتروني سويې لـري، نوکليدونـه هـم د N يـا Z د مقـدارونو پـه لرلـو سره (۲، ۸، ۲۰، ۲۸، ۵۰، ۸۲«N= ۱۲٦» ثابـت دي. نومـوړو اعدادو ته جادوئي اعداد وايی، داسې ښکاري چې د پروتونو او نيوترونو شمير د ډک شـوي نيوکليـون په سويو کې سره مرتبط دي. مثالونه يې:

او قلعي (N = ۵۰) د لسو ثابتو نيوکليـدونو لرونکـې ده. ځينـې

$(N = 50)\ _{38}^{88}Sr$ $(N = 28)\ _{22}^{50}Ti$

$_{2}^{4}He$ ، $_{8}^{16}O$ ، $_{20}^{40}Ca$ او $_{82}^{208}Pb\ (N=126)$

نيوکليدونه ډير ثابت وي د جادويی دوه عدده لري، لکه: (سيلبربرګ؛۱۳۸۹: ۵۱۰) د هسـتوي کيميـا

په قلمرو کې د پايدار (ثابت) اصطلاح د هغه ايزوتوپو د پاره په کـار وړل کيـږي چـې نـيم ژونـد يـې د اندازه کولو وړ وي، حتى که نوموړى عمر د يوې ثانيې کسري عدد هم وي.

هغه ايزوتوپونه چې د تباهى چټکتيا يې دومره زياته وي چې نيم ژوند يې و نه شو کـولاى وټـاکو د ناپايدارو (غير ثابتو) ايزوتوپونو په نوم ياديږي، او هغه ايزوتوپونه چې راديو اکتيـو وړانـدې نـه تيتـوي غير راديو اکتيو يا کاملاً پايدار بلل کيږي.

د دې پوښتنې ځواب ته چې ولې ځينې هستې راديواکتيو او ځينې بيا راديواکتيو نـه دي د هسـتې د پروتونو او نيوترونو په نسبت او هم د هستې په ساتونکې قوه پورې اړه لري.

مشاهداتو ښودلې چې نيوترونونه د هستوي سريښ په ډول کـار کـوي چـې د پروتـون -پروتـون د دافعې پر خنثي کولو کې هستې سره يوځاى ساتي. هرڅومره چې يوه هسته زيات پرتونونه ولـري ډيـر سريښ ته اړتيا ده. (آصفي؛۱۳٦۹ : ۷۸)

په هستوي تعاملاتو کې د نيوترون او پروتون د نسبت بدلون

لاندې هستوي تعامل د نيوترون نسبت پروتون ته کموي:

د بتا نشر: نيوترون ← پروتون + β^-

لاندې هستوي تعاملات د نيوترون نسبت پروتون ته زياتوي:

د پوزيترون نشر: پروتون ← نيوترون + β^+

الکترون اخيستنه: پروتون + الکترون ← نيوترون

د الفا نشر: $_{Z}^{A}X \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}^{4}_{2}He$ (جان مک مورى؛ ۱۳۹۰ : ٦۱۸-٦۱۹)

د راديو اکتيو موادو نيم ژوند

د يوې هستې نيم ژوند ($t\ ½$) هغه موده ده چې د نمونې نيمې هستې پـه يـاده مـوده کـې ثـابتې شي. پاتې هستې بيا وروسته له نيم ژوند څخه نيمايـى شي. نـو نـيم -ژونـد د هسـتې د بـدلون د پـاره همغه معنا لري چې د کيمياوي بدلون په مورد کې هم ځنـې اسـتفاده کيـږي. د کـاربن-۱۴ نـيم ژونـد ۵۷۳۰ کاله دى چې کاربن-۱۴ د پاتې هستو سره په نظر کې نيول کيږي.

$^{14}{}_{6}C \rightarrow {}_{7}^{14}N + {}^{0}_{-1}\beta$ کولاى شو نيم-ژوند د مادې د کتلې په صورت هم په نظر کـې ونيسو. کله چې کاربن-۱۴ وړانگې ورکوي نو کتله يې کميـږي، او د نـايتروجن -۱۴ کتلـه زيـاتيږي. که چيرې موږ د ۱ گرام کاربن-۱۴ څخه پيل کړو، د کاربن-۱۴ نيمه کتله (۰،۵۰ گرامه) وروسـته لـه

۵۷۳۰ کالو څخه باقي پاته کيږي. د ياد مقدار نيمه کتله (۰،۲۵ گرامه) لـه ۵۷۳۰ نـورو کـالو څخـه وروسته تجزيه کيږي، او دا عمل په همدغه منوال ادامه لري. فعاليت د هستو په شمير پـورې اړه لـري نو وروسته له هر نيم -ژوند څخه فعاليت نيمايي کيږي. (سيلبربرگ؛ ۱۳۸۹: ۵۱۴-۵۱۵)

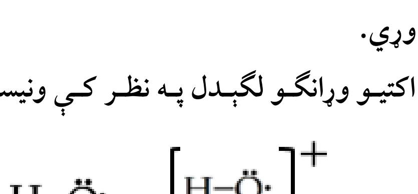
د راديواکتيو وړانگو بيولوژيکي اثرات

راديو اکتيو ايزوټوپونه خطرناک هم دي، هغه څوک چې د دې موادو سره سروکار لري ممکن چې مختلفې ناروغۍ منځ ته راوړي. شايد چې د سختو سولو سبب شي، د راديو اکتيو موادو څخه رامنځ ته شوې ناروغۍ ډير مصارف او ډيره موده دربر اخلي. ددې له امله دا مواد هيڅ کله په لابراتـوارو کـې نه ساتل کيږي.

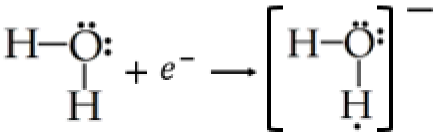
زياته انرژي لرونکې وړانگې کولای شي د مادې پر الکتروني جوړښت اثر وکړي، او اړيکې مـاتې کړي، نوې اړيکې را منځ ته کړي، د ايزومير سبب شي، يا په بل عبارت کيمياوي او فزيکـي بدلونونـه منځ تـه راوړي. د وړانگـو اثـرات پـه ژونـد بانـدې، د بـدلونونو رامـنځ تـه کـول او حتـي د مـاليکولي جوړښتونو تخريبول دي، چې نتيجه يې کله د حجرې په تغيير او حتې د نسجونو او اعضـاؤ پـه تغييـر کې ظاهريږي. د راديواکتيو انرژي جذب، کولای شي د اتـوم يـا مـاليکول الکترونونـه د انـرژي لـوړو سويو ته بوزي. دا ډول تحريک شوي څيزونه، د الکترومقناطيسي وړانگو په شـکل د اضـافي انـرژي د آزادولو له لارې ثابت حالت ته راگرزي. (احسان؛۱۳۹۶: ۷۷)

که چيرې وړانگې په کافي اندازه د انرژي لرونکې وي، کولای شي الکترون په کامله توگه لـه اتـوم يا ماليکول څخه جلا کړي او مثبت ايونونه منځ ته راوړي. جلا شوي الکترونونه ممکن دومره زيات د انرژۍ لرونکي وي چې خپله د نورو ماليکولونو د تحريک او يا د ايونونو د رامنځ ته کيدو سـبب شي. بالاخره جلا شوي الکترونونه انرژي له لاسه ورکوي تر څو حرکت يې سست شي ورسـته د اتومـو يـا ماليکولونو پواسطه جذب شي او منفي ايونونه منځ ته راوړي.

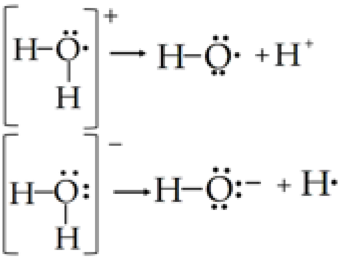
د ژونديو موجوداتو د بدن د اوبو پر ماليکول د راديو اکتيـو وړانگـو لگېـدل پـه نظـر کـې ونيسـۍ، لومړی تعامل دادی چې يو الکترون جلا کـړي او يـو کتيون جوړ کړي:



کله چې د اوبو ماليکول يو الکترون جذب کړي يو منفي ايون منځ ته راوړي:



د H_2O^- او H_2O^+ ایونونه دواړه ناپایدار دي او په چټکتیا سره متلاشي کیږي آزاد رادیکالونه منځ ته راوړي. آزاد رادیکالونه، هغه مالیکولونه دي چې په خپله ولانسي سویه کې طاق الکترون لري.



آزاد رادیکالونه، له انرژي څخه ډک، ناپایدار او په شدت تعامل کوونکي دي، نو ځکه لنډ ژوند لري. نوموړي رادیکالونه د حجرې په د ننه کې د عضوي موادو د مالیکولونو په کیمیاوي اړیکو حمله کوي او یادې اړیکې ماتوي.

د مالیکول نوموړي تخریبات د حجرې د اختلالاتو سبب کیږي. همدغه اختلالات د لنډې او اوږدې مودې ډول ډول اثرات په ژوندي موجود کې را منځ ته کوي. د دې اثراتو څخه د وینې اختلالات لکه د وینې سرطان، په سترگو کې (آب مروارید) د هضمي سیستم ناروغۍ، د مرکزي عصبي سیستم ناروغۍ او زیانونه، په تناسلي سیستم او باروري او ډول ډول سرطان نوم اخیستلای شو. پورتني حالات جنتیکي زیانونه هم رامنځ ته کوي. د وړانگو داسې بدلونونه چې په کروموزومو کې یې را منځ ته کوي کیدلای شي پر راتلونکو نسلونو اثر وغورزوي. (مورتیمر؛۱۳۸۰: ۷۷٦)

د مختلفو وړانگو د زیانونو مقایسه

د خارجي وړانگې د ضرر اندازه، د بدن پر توانایی او پایداری پورې اړه لري. گاما د خارجي وړانگې له نوعې څخه ده چې نفوذ او خطرپې تر ټولو وړانگو زیات دی. د گاما وړانگه کولای شي د ایکس د وړانگې په څیر د انساجو څخه ووزي.

د الفا او بیتا د وړانګو نفوذ په مراتب لږ دی. د بیتا د انرژي څخه ډکه وړانګه کولای شي د یوه سانتي متر څخه لږ څه زیات په ژوندیو انساجو کې نفوذ وکړي. د الفا وړانګه چې تر ټولو د نفوذ لږ قابلیت لري نه شي کولای له لباس او یا حتی یوې ورقې کاغذ څخه ووزي.

داخلي وړانګې تر خارجي وړانګو په مراتبو خطر ناک تره دي. داخلي وړانګې د وړانګو د منبع څخه رامنځ ته کیږي ممکن د خولې یا پوزې یا هم د کوم زخم له لارې بدن ته داخلې شي. د الفا او بیتا وړانګې چې د داخلي منابعو څخه را منځ ته کیږي له هغه وړانګو څخه چې د خارجي منابعو څخه را منځ ته کیږي خسارات یې په مراتبو زیات دي. (مورتیمر؛۱۳۸۹: ۴۵۵ج ۲)

د رادیو اکتیو نیوکلیدو ګټې

د هغه نیوکلیدونو څخه چې په هستوي بټیو کې تولید شوي، ډېره ګټه پورته شوې. د مختلفو موادو څخه د جوړو شویو ورقو د ضخامت د سنجش د پاره د رادیو ایزوتوپونو څخه استفاده کوي. په داسې توګه چې په یوه طرف د فلزي ورقې د وړانګې منبع او پر بل طرف یې یوه حسابوونکې آله قرار ږدي.

په ماشینرۍ کې د غوړو (مبلیل او نور) د کار کړنو اندازه معلومیږي. هغه الیاژ چې مورد استعمال لري، د هغه د جوړولو د پاره رادیو اکتیو نیوکلیدونه ګډوي. کله چې نوموړي ماشین د ټاکلي وخت د پاره کار وکړ نو د مطلوبو غوړو نمونه راباسي د وړانګې د پخش کولو فعالیت یې سنجول کیږي. هر څومره یې چې د وړانګې د تیتولو قدرت زیات وي د غوړو کارایی کمه ده، ځکه چې یوازې د ماشین د پرزو د سولیدو په وجه د هغه فلز ذرې چې د رادیو اکتیو موادو لرونکې وي د غوړو سره ګډیږي.

کله چې د نفتو یوه لوله د یوه نه د زیات محصول د انتقال لپاره په کار وړل کیږي، نو لږه اندازه د یوه رادیو اکتیو نیوکلید د یوې مادې په آخري برخه کې ورزیاتوي تر څو د همدغه مادې د انتقال د ختم د پاره او د بلې مادې د شروع د پاره یوه علامه شي. د رادیو اکتیو مادې د وړانګو څخه کیدلای شي د اتومات نلکیو (شیر دهنونو) د فعالولو څخه استفاده وشي تر څو مختلف مایعات متفاوتو مخزنونو ته هدایت شي.

د رادیو اکتیو د وړانګو څخه کولای شو د خوراکي موادو د ساتنې د پاره استفاده وشي. د دې ډول وړانګو څخه په ذخیرو کې د کچالیو د جوانه وهلو څخه مخنیوی کیږي، په سیلو کې د حشراتو د له منځه وړلو او خوراکي موادو د ساتنې لپاره د بکتریاو په له منځه وړلو کې استفاده کیږي.

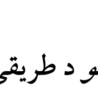
په فوتو سنتيز او نورو پيچلو عمليو کې کاربن-۱۴ د کاربن د مسير او د هغه د ساده ترکيباتو څخه نيولې تر پيچلي ترکيباتو پورې د رديابي په حيث استفاده کيږي. او هم د کيمياوي تعاملاتو د ميکانيزم په لاس ته راوړلو کې پکار وړل کيږي.

راديو اکتيو نيوکليدونه په پراخه توگه په طبی تحقيقاتو، د ناروغيو په تشخيص او درمان کې هم استعماليږي. کوبالت $^{60}_{27}CO$ چې د β^- او γ وړانگې پخش کوي د سرطان په تداوۍ کې ځنې استفاده کيږي. د ايودين نيوکليد $^{131}_{53}I$ د تايروئيد د اختلالاتو د تشخيص او تداوي په غرض د استفادي وړ دی. ناروغ د دې نيکليد څخه د NaI په صورت ډير لږ اندازه مصرفوي. د تايروئيد د غدې په واسطه د راديو اکتيو ايودين جذب د گاما د فعاليت د سنجش له لارې تعقيب کيږي. په دې طريقه کولای شو و ټاکو چې آيا تايروئيد عادي عملکرد لري او يا فعاليت يې زيات او يا کم دی. د $^{131}_{53}I$ نيوکليد د مغزي غدو د مکان د ټاکلو لپاره هم په کار وړل کيږي.

د $^{24}_{11}Na$ راديو اکتيو نيوکليد په ناروغ کې د وينې د جريان د تعقيب لپاره او د پړن شوې وينې موقعيت ټاکي او هم د وينې د جريان د اختلالاتو د پيژندلو لپاره پکار وړل کيږي. د سوديم مطلوب راديواکتيو نيوکليد په $NaCl$ کې د محلول په صورت په وريد کې تزريق کيږي او د ردياب دستگاه پواسطه د پړن شوې وينې د تمرکز محل يعنی د وينې په جريان کې د اختلال محل ټاکل کيږي.(مورتيمر؛ ۱۳۸۰: ج۲،۸۰۲)

د ناروغ د بدن د ټولې وينې مقدار (چې ۵ يا ٦ ليتره وي) *د ايزوتوپ د نري کولو* د طريقې پواسطه سر ته رسي، په دې ډول چې د ناروغ د وينې نمونه اخيستل کيږي د $^{24}_{11}Na$ سره د $(NaCl)$ په صورت مخلوط کيږي. د دې نمونې د فعاليت له اندازه اخيستلو څخه وروسته، هغه بيا ناروغ ته تزريقوي. د يوې مودې څخه وروسته چې نمونه د بدن د وينې سره مخلوط شوه، د وينې څخه بله نمونه اخيستل کيږي او د فعاليت اندازه يې اخيستل کيږي. د دې نمونې فعاليت د لومړۍ نمونې د ټولې وينې سره د رقيق کيدلو په علت، طبعاً لږ دی. د دوهم فعاليت نسبت د لومړۍ نمونې پر فعاليت مساوي دی، د ټولې وينې حجم د اولې نمونې د حجم پر نسبت.

راديو اکتيو وړانگې په کيمياوي تحقيقاتو کې په پراخه توگه د استعمال موارد لري. هغه څيړنې چې د $^{35}_{16}S$ څخه په لاس راغلې، ښئ چې لاندې جوړښت د تايو سلفيت د پاره صحيح دی:



تایوسلفیت د یوه سلفایت او رادیو اکتیو سلفر څخه په لاس راځي:

$^{35}S\ (s) + SO_3^{2-}\ (aq) \rightarrow [\ ^{35}SSO_3]^{2-}(aq)$

کله چې لاس ته راغلی د تایو سلفیتو محلول تیزابي کیږي ټول رادیو اکتیو سلفر رسوب کوي. لاس ته راغلی ($SO_۲$) په هیڅ صورت رادیو اکتیو خاصیت نه لري.

$[^{35}SS)_3]^{2-}(aq) + 2H^+ (aq) \rightarrow {}^{35}S(s) + SO_2(g) + H_2O$ برعلاوه، که چیرې د دې ایون څخه د سپینو زرو تایو سلفیت حاصل او بیا تجزیه شي، نو ټول رادیو اکتیو سلفر به د سپینو زرو په سلفایدو کې پاته شي: $Ag_2\ [^{35}SSO_3]\ (s) + H_2O \rightarrow\ Ag_2\ {}^{35}S(s) + SO_3^{2-}\ (aq) + 2H^+ (aq)$

نوموړي نتیجې ښئ چې په تایو سلفیتو کې دوه اتومه سلفر سره یو شی نه دي نو پشنهادي جوړښت احتمالاً صحیح دی.

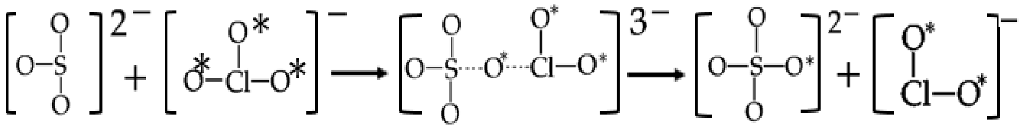
رادیو اکتیو نیوکلیدونه د تعاملاتو د چټکتیا، میکانیزم او هم د کتلست د طرزالعمل د مطالعې د پاره په کار وړل کیږي. د رادیو اکتیو د ردیابونو په استفادې سره، کولای شو د ښه شویو مالیکولونو او اتومو مسیر په کیمیاوي

تعامل کې تعقیب کړو. د بیلګې په توګه، د سلفایتو او کلوریتو د تعامل په میکنیزم کې؛

$SO_3^{2-} + ClO_3^{--} \rightarrow SO_4^{2--} + ClO_2^{-}$

ښکاري چې د کلوریت د ایون څخه یو اتوم اکسیجن د سلفایت ایون ته انتقال شوی. په دې څېړنه کې د $SO_۳^{۲-}$ سلفایت ایون یوازې د عادي اکسیجنو د ایزوتوپونو لرونکی دی، په داسې حال کې چې د کلوریت ایون په جوړښت کې له $O^{۱۸}_{۸}$ ایزوتوپ څخه چې رادیو اکتیو نه دی استفاده شوې، مګر کیدلای شي د کتلې په طیف نګار سره یې تشخیص کړو. د تعامل څخه د لاس ته راغلی $SO_٤^{۲-}$ هر ایون د یو اتوم $O^{۱۸}_{۸}$ لرونکی دی.

نو، وړاندیز شوی میکانیزم، د لویس د ځای پرځای هستې دوستی په صورت د سلفایت $SO_۳^{۲-}$ په واسطه د کلورایت د ایون ($ClO_۲^{-}$) لرې کول د کلوریت د ایون $ClO_۳^{-}$د اکسیجن د اتومونو څخه د یوه اتوم اکسیجن له مخې منځ ته راځي. په لاندې معادله کې د $O^{۱۸}_{۸}$ اتومونه په ستاره سره ښودل شوي دي: (مورتیمر؛۱۳۸۰: ج۲، ۸۰۳)



د هستوي بريښنا ګټې

د يادونې وړ ده چې هستوي انرژي په نورو ټولو انرژي ګانو د تبديل وړ ده، مګر هيڅ انرژي په هستوي انرژي نه بدليږي. په هستوي بريښنايي کارخانو کې د راديواکتيو يورانيم او يا پلوتونيم څخه استفاده کيږي، دا چې هستوي تعاملات ډيره تودوخه توليدوي، د توليد شوې تودوخې څخه هستوي ريکتورونه د بخار د توليد د پاره استفاده کوي، د توليد شوي بخار څخه توربينونه او جنراتورونه په حرکت راوستل کيږي چې نهايتاً بريښنا توليديږي.

د يوې محاسبې له مخې، که چيرې يو هيواد په کال کې اووه زره ميګاواټه بريښنا مصرف ولري او نوموړې مقدار بريښنا د نفتو په وسيله توليد شي، نو ۱۹۰ مليونه بوشکې خام نفت به مصرف کړي. کلني مصرف به يې پنځه مليارده دالره وي. پرته له دې به زر ټنه کاربن دای اکسايد په هوا کې آزاد کړي. ۱۵۰ ټنه به نورې ذرې په هوا کې معلقې کړي، ۱۳۰ ټنه سلفر، ۵۰ ټنه د نايتروجن اکسايد به په چاپيريال کې تيت کړي چې اتومي بټۍ نوموړې چټلۍ نه لري.

فرانسه، آلمان، انګليستان، او چين د سنترفيوژ تر ټولو لوی آبشارونه لري چې يورانيم پکښې غني کيږي. دا هيوادونه علاوه د خپل مصرف څخه نورو هيوادو ته هم غني شوی يورانيم صادروي. جاپان هم ورته لويې دستګاوې لري چې يوازې د داخلي مصرف د پاره يورانيم غني کوي.

د يورانيم توليدونکي هيوادونه لکه: آستراليا، چين، کانادا، قزاقستان، ناميبيا، نيجر، روسيه او ازبکستان دي.

حدوداً ۴۰۰ هستوي بريښنايي توليدوونکې کارخانې په ټوله نړۍ کې موجودې دي، چې د نړۍ ۱۷ فيصده مصرفي بريښنا تامينوي.

هستوي بمب: د يورانيم-۲۳۸ ايزوتوپ د اتومی سلاح د جوړيدو لپاره مناسب نه دی. ځکه که چيرې د نيوترون پواسطه د هغه هسته بمبارد شي، نيوترون به د ايزوتوپ په دام کې ګير شي او يورانيم-۲۳۹ ايزوتوپ منځ ته راوړي. په داسې حال کې چې د يورانيم-۲۳۵ ايزوتوپ د هستې د ماتيدو امکان ډير زيات دی. يوازې ۰.۷٪ د طبيعي يورانيم څخه د يورانيم- ۲۳۵ ايزوتوپ تشکيلوي. نو ځکه بايد د ياد شوي ايزوتوپ مقدار په طبيعت کې زيات وای تر څو بمب ترې جوړ شي. له بله اړخه د يورانيم-۲۳۵ او ۲۳۹ ايزوتوپونه يو د بل څخه په کيمياوي طريقو نه شي جلا کيدلای، ځکه چې د کيمياوي لحاظه يو شان دي. نو ځکه يې د بمب د جوړولو د پاره پلوتونيم -۲۳۹ چې د هستې

د ماتیدلو ښه قابلیت لري، ټاکلی. که څه هم پلوتونیم-۲۳۹ طبیعي نه دی باید مصنوعاً جوړ شي. د واشینګټن د هنفورد ریکتورونه په همدې منظور جوړ شوي. یوازې څلور کیلو ګرامه پلوتونیم د اتومي بمب د جوړولو د پاره د ۲۰ کیلو ټنه د انفجار په قدرت سره کافي دی. نسبتاً واړه تولیدونکي تاسیسات په کال کې ۱۲ کیلو ګرامه پلوتونیم تولیدولای شي.

د یوه اتومي بمب د انفجار قابلیت حد اکثر ۵۰ کیلو ټنه دی، اما په خاصو روشونو سره کیدلای شي قدرت یې نور هم زیات شي.

نیوتروني بمب: نیوتروني بمب یو هایدروجني بمب دی. نیوتروني بمب کاملاً د نورو اتومي سلاح ګانو سره فرق لري. ځکه چې د بمب وژونکي اثرات له مضرو تشعشعاتو (د نیوترونو د تیتولو) څخه منځ ته راځي. د دې بمب حرارتي او تخریبي آثار د نورو اتومي سلاګانو په نسبت لږ دي. نو ځکه فزیکي ساختمانونه او صنعتي مرکزونه لږ خسارهویني او ډیر تاوان انسانانو ته اړوي. د دې بمب د جوړولو خاصیت د شمالي اتلانتیک د غړو هیوادو (ناتو) پورې تعلق لري، ځکه دوی غواړي د ازدحام څخه ډکو منطقو ته د جنګ تیاری ولري، په داسې حال کې چې هستوي نور انفجارات ښاري ژوند او دارایی په خطر کې اچوي، نیوتروني بمب یوازې ژوندي له منځه وړي.

پایله

۱ـ په کیمیاوي تعامل کې یوه ماده په بله ماده بدلیږي، مګر اتومونه هیڅکله بدلون نه مومي. په هستوي تعامل کې د یوه عنصر اتوم د بل عنصر په اتوم بدلیږي.

۲ـ په کیمیاوي تعامل کې د الکترونو اوربیتال د اړیکې په جوړیدو او یا ماتیدو کې ګډون کوي، مګر د هستې ذرې پخپل حال وي. په هستوي تعامل کې پروتون، نیوترون او نورې هستوي ذرې دخالت لري، الکتروني اوربیتالونه ډیر کم دخالت لري.

۳ـ په کیمیاوي تعامل کې؛ تعامل د لږې انرژۍ سره ملګری وي، او د کتلې تغییر د اندازه ګیرۍ وړ نه وي. په هستوي تعامل کې؛ تعامل په انرژي کې او هم کتله کې د پام وړ بدلون را منځ ته کیږي.

۴ـ په کیمیاوي تعامل کې؛ د تعامل چټکتیا د تودوخې ، د کتلست تر غلظت او هغه مادې تر غلظت پورې چې د مطلوب عنصر درلودونکی وي اړه لري. په هستوي تعامل کې؛ د تعامل چټکتیا د هستو تر شمیر پورې اړه لري، مګر تر تودوخې او کتلست پورې اړه نه لري. (پرته له نادرو مواردو څخه چې د یوه عنصر په ترکیب کې ایجادیږي).

خلاصه: راديو ايزوتوپونه د تعاملاتو د ميکانيزم د تعقيب، د فورمولونو د کشف، د انرژي د توليد، طبي تحقيقات او تداوي، ساينسي تحقيقات او کشفيات، زراعتي مقاصد او نورو مختلفو صنعتي مقاصدو لپاره پکار وړل کيږي. خطرات يې د هيچا له انظارو څخه پنهان نه دي.

اخـــځليکونه

۱. رابرت سي فاي، جان مک موري. (۱۳۹۰ هـ ش). **شيمي عمومي**. **ترجمهٔ** ياوري، عيسى واديب مهدي. چاپ اول. جلد دوم. تهران: نشر علوم دانشگاهي.

۲. مورتيمر، چارلز. (۱۳۸۹هـ ش). **شيمی عمومي**. **ترجمهٔ** ياوري، عيسى. چاپ ۳۳. جلد دوم. تهران. نشرعلوم دانشگاهي.

۳. سيلبربرگ، مارتين. (۱۳۸۹هـ ش). **اصول شيمي عمومي**. **ترجمهٔ** ميرمحمدصادقی مجيد اونور. تهران: دوهم چاپ، دويم ټوک اودوهم ټوک، نوپردازان.

۴-مورتيمر، چارلز. (۱۳۸۰هـ ش). **شيمی عمومی**. **ترجمهٔ** جوادی علی پور او نور. چاپ ششم. جلد دوم. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

۵. سلطانی، سيديحی و شفايی، مهدی. (۱۳٦۹ه ش). **شيمی معدنی**. چاپ پنجم. جلد اول. تهران: انتشارات علوی.

٦. هادي، عبدالعلي و ديگران. (۱۳٦۷هـ ش). **کيميای عمومي و غير عضوي**. جلد دوم. کابل: دانشگاه کابل.

۷. احسان، نوراحمد. (۱۳۹٦ هـ ش). **د عمومی او غير عضوی کيميا (لکچرنوت)**. د معالجوی او ستوماتولوژي طب پوهنځی. د غالب پوهنتون. هرات. د شکيبايی نشرات.

۸- http://fatemiyeh-shahrekord.kowsarblog.ir/