ඉලෙක්ට්‍රෝන පැනීම

ද්‍රව්‍යය විකිරණය බවට පත්වීම හේතුවෙන් ද්‍රව්‍යය විනාශවීමක් නොසිදුවන බව අපි කීවෙමු. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් හා පොසිට්‍රෝනයක් එකට ක්‍රියාකිරීමේ ප්‍රතිඵලය වනුයේ ඒ අංශු දෙකම නැති වී විකිරණයක් ඇති වීම ය. එහි දී නිෂ්පාදනය වන විකිරණයේ ශක්තිය වනුයේ ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ හා පොසිට්‍රෝනයේ ශක්තිවල එකතුව ය. ශක්තියේ විනාශ වීමක් සිදු නොවේ. කලින් සඳහන් කර ඇති අන්දමට ශක්තිය එක් ප්‍රභේදයකින් තවත් ප්‍රභේදයකට මාරුවීමක් ලෙස ද්‍රව්‍යයෙන් විකිරණය ඇතිවීම තේරුම් ගත හැකි ය. අනෙක් අතට විකිරණයෙන් ද්‍රව්‍යය ඇති වෙයි. උදාහරණයක් වශයෙන් ගතහොත් ගැමා කිරණයක් අංශු දෙකක් බවට පත්කර ලිය හැකි ය. මෙයට අමතරව රික්තයක් යැයි හැඳින්වෙන්නෙහි ක්වොන්ටම් භෞතික විද්‍යාවට අනුව අංශු නිතර ඇතිවෙමින් නැතිවෙමින් සංකීර්ණ ක්‍රියාවලියක යෙදෙයි.

ඉහත සඳහන් උදාහරණ නැතිව ද ක්වොන්ටම් භෞතික විද්‍යාවට අනුව පරමාණුවක ව්‍යුහය සලකාබැලීමෙන් අපට මේ පිළිබඳ තවත් අතකින් ඉගෙනගත හැකි ය. පරමාණුවක න්‍යෂ්ටිය වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන වෙයි. මේ ඉලෙක්ට්‍රෝනවලට නිශ්චිත කක්‍ෂ නැත. ක්වොන්ටම් භෞතික විද්‍යාවට අනුව ක්වොන්ටම් අංශුවලට නිශ්චිත ගමන් මාර්ග හෙවත් පෙත් තිබිය හැකි නොවෙයි. අංශුවක් පෙතක (path) ගමන්කිරීම යන්නෙන් එයට ඕනෑම නිශ්චිත අවස්ථාවක පිහිටුමක් හා ප්‍රවේගයක් (නිවැරදි ව පවසන්නේ නම් ගම්‍යතාවයක්) තිබේ යැයි ගම්‍ය වෙයි. පෙතක ගමන්කරන නිව්ටෝනීය අංශුවක් හෝ වස්තුවක්, එනම් නිව්ටෝනීය නියම වලංගුවන අංශුවක් හෝ වස්තුවක්, ගැන සලකාබැලීමෙන් මේ බව තේරුම්ගත හැකි ය. යම් ගමන්මාර්ගයක ගමන්කරන අංශුවකට නිශ්චිත අවස්ථාවක නිශ්චිත පිහිටුමක් තිබෙනු පමණක් නොවේ. එය ඒ අවස්ථාවේ දී යම් නිශ්චිත දිශාවකට නිශ්චිත වේගයකින් ගමන්කරමින් සිටියි. අංශුව ඊළඟ ක්‍ෂණයෙහි දී වෙනත් තැනක වෙනත් වේගයකින් වෙනත් දිශාවකට ගමන්කරනවා විය හැකි ය. එහෙත් යම් මොහොතක අංශුවට පිහිටුමක් මෙන් ම ගම්‍යතාවයක් ද වෙයි.

එහෙත් ක්වොන්ටම් භෞතිකයෙහි මේ වලංගු නොවන්නකි. යම් අවස්ථාවක ක්වොන්ටම් අංශුවකට එකවර පිහිටුමක් හා ගම්‍යතාවයක් තිබිය නොහැකි ය. අංශුවක පිහිටුම මැනගත හැකිනම්, එවිට එහි ගම්‍යතාවය මැනගත නොහැකි ය. ක්වොන්ටම් භෞතිකය ගැන මෙලෝ හසරක් නොදත් පුද්ගලයෝ ද තම තමන්ගේ විවිධ අරමුණු වෙනුවෙන් ඒ යොදාගැනීමට උත්සාහ දරති. කෝපන්හේගන් අර්ථවිවරණය නමින් හැඳින්වෙන තේරුම්ගැනීමේ පද්ධතියට අනුව ක්වොන්ටම් අංශුවකට නෛසර්ගික ව එක්වර පිහිටුමක් හා ගම්‍යතාවයක් නැත. පිහිටුම මනිනු ලැබූ අංශුවකට ගම්‍යතාවයක් නැත. කෝපන්හේගන් අර්ථ විවරණයට අනුව අංශුවට ගම්‍යතාවයක් ලබාදෙන්නේ ගම්‍යතාවය මැනීමට යත්න දරන විද්‍යාඥයා ය. ඔහුගේ මැනීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස අංශුවට ගම්‍යතාවයක් ලැබෙයි. එක් දේශපාලන පක්‍ෂයකට කඩේගිය පත්තරයක මේ පිළිබඳ හාස්‍යජනක ලිපියක් පළකර තිබුණි. ඒ ලිපියට අනුව ක්වොන්ටම් අංශුවලට නෛසර්ගික ව නිශ්චිත පිහිටුමක් හා ගම්‍යතාවක් ඇත. ඔවුන්ගේ කසිකබල් ද්‍රව්‍යවාදයට අනුව එය එසේ වියයුතු යැයි ඒ ලිපිය ලියූ බොරු ප්‍රබුද්ධයා සිතන්නට ඇත.

කෝපන්හේගන් අර්ථවිවරනයෙහි අංශුවකට ගම්‍යතාව ලබාදෙන්නේ ඒ මනින විද්‍යාඥයා ය යන්නෙහි තේරුම පවා මොවුහු නොදනිති. ඔවුන්ගේ බොරු ද්‍රව්‍යවාදයට එය හසුනොවෙයි. අංශුවක යම් ගුණයක් මැනීම සඳහා විද්‍යාඥයා යම්කිසි උපකරණයක් යොදාගනියි. අංශුව එවිට ඒ උපකරණය සමග ගැටෙයි. එනම් යම් අන්තර්ක්‍රියාවක යෙදෙයි. ඒ අන්තර්ක්‍රියාවෙන් පසු අංශුවට ඒ ගුණය ලැබෙයි. අන්තර්ක්‍රියාවට පෙර අංශුවට ඒ ගුණය නොමැත. කෝපන්හේගන් අර්ථවිවරණයට අනුව ගම්‍යතාව මැනීමට පෙර අංශුවකට ගම්‍යතාවක් නැත. ගම්‍යතාව අංශුවකට ලැබෙන්නේ ඒ මැනීමෙන් පසුව ය.

මෙය නිව්ටෝනීය අංශු සම්බන්ධයෙන් වලංගු නොවන බව අපි දනිමු. නිව්ටෝනීය අංශුවකට මැනීමට පෙර ද ගම්‍යතාවක් වෙයි. එනම් ගම්‍යතාවට අගයක් වෙයි. මැනීමෙන් කෙරෙන්නේ මැනීමට පෙර ද තිබූ ගම්‍යතාව කොපමණ දැයි දැනගැනීම පමණකි. නිව්ටෝනීය අංශු යනු අපේ පංචේන්ද්‍රියට ගෝචර අංශු වෙයි. ඒ අංශු සම්බන්ධයෙන් අපේ ඇති අත්දැකීම් මත පදනම් ව අනෙක් අංශු ගැන කතාකිරීමට පෙළඹෙන ද්‍රව්‍යවාදීන් ගැන අප එක් අතකින්

© Prof. Nalin De Silva

අනුකම්පා කළ යුතු ය. නිව්ටෝනීය අංශු සහ වස්තු පෙත්වල චලනය වෙයි. බසයක් හෝ වෙනත් වාහනයක් හෝ නිශ්චිත මාර්ගයක ගමන් කරන බව අපි දනිමු. එහෙත් ක්වොන්ටම් අංශුවලට එවැනි නිශ්චිත මාර්ග නැත. ක්වොන්ටම් භෞතිකයෙහි අංශුවකට ගම්‍යතාව මැනීමට පෙර එවන් ගම්‍යතාවක් ඊනියා යථාර්ථයක් ලෙස නැතැයි කී විට තම කසිකබල් ද්‍රව්‍යවාදය දෙදරුම් කෑමෙන් ද්‍රව්‍යවාදියෝ මානසික කම්පනයකට පත්වෙති.

ක්වොන්ටම් භෞතික විද්‍යාවෙහි දක්නට ලැබෙන හයිසන්බර්ග් අනිශ්චය මූලධර්මය හේතුකොටගෙන අංශුවකට නිශ්චිත පිහිටුමක් ඇතිවිට එයට නිශ්චිත ගම්‍යතාවක් නැත. එමෙන් ම නිශ්චිත ගම්‍යතාවක් ඇතිවිට අංශුවට නිශ්චිත පිහිටුමක් නැත. මෙහි ප්‍රතිඵලය වන්නේ අංශුව එක් පිහිටුමක නිශ්චිතව නැතිවීමත් එබැවින් නිශ්චිත කක්ෂයක නොමැති වීමත් ය. ඒ හේතුවෙන් ක්වොන්ටම් භෞතිකයෙහි අංශු ගැන කතාකරන විට කක්ෂය යන වචනය වෙනුවට කාක්ෂිකය (orbital) යන වචනය යොදාගැනෙයි. ඒ අනුව, පරමාණුවක ඉලකේට්‍රෝනයක් කාක්ෂිකයක වෙයි. කිසිම අවස්ථාවක ඉලෙක්ට්‍රෝනය ඒ කාක්ෂිකයෙහි නිශ්චිත තැනක නැත.

ක්වොන්ටම් භෞතිකයට අනුව පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන පිහිටිය හැක්කේ ද ඒ ඒ කාක්ෂිකවල පමණකි. කාක්ෂික ද ඇත්තේ න්‍යෂ්ටියෙහි සිට යම් යම් නිශ්චිත දුරවල ය. කාක්ෂිකයක් අභිමත දුරක නොපිහිටයි. ඒ ඒ දුරින් පිහිටි කාක්ෂික කවරේ දැයි ක්වොන්ටම් භෞතිකයෙහි මූලධර්ම අනුව ගණනය කර ගත හැකි ය. යම් කාක්ෂිකයක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට නිශ්චිත ශක්ති ප්‍රමාණයක් ඇත. කාක්ෂිකයක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් හිටි අඩියේ වෙනත් කාක්ෂිකයට මාරුවෙයි. එසේ නම් එලෙස මාරුවෙන ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි ශක්තිය ද වෙනස් වෙයි. විකිරණයක, එනම් ෆෝටෝනවල, ශක්තිය අවශෝෂණය කිරීමෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ශක්තිය වෙනස්විය හැකි ය. එවැනි අවස්ථාවක ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි ශක්තිය වැඩිවෙයි. ශක්තිය වැඩි වූ ඉලෙක්ට්‍රෝනයට තව දුරටත් මුල් කාක්ෂිකයෙහි පැවතිය නොහැකි ය. එවිට එය අළුත් ශක්තියට අනුරූප වූ කාක්ෂිකයට මාරුවෙයි.

මෙහි දී දැනගත යුතු කරුණු කිහිපයක් වෙයි. ඉන් එකක් නම් ඉලෙක්ට්‍රෝනයට පිහිටිය හැකි කාක්ෂික සීමාසහිත වීමත් ඒ ඒ කාක්ෂිකයට නිශ්චිත ශක්තියක් තිබීමත් හේතුවෙන් යම් කාක්ෂිකයක පිහිටි ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට අවශෝෂණය කළ හැක්කේ යම් යම් නිශ්චිත ශක්ති ප්‍රමාණ පමණක් බව ය. ඉලෙක්ට්‍රෝනය විසින් අවශෝෂණය කෙරෙන ශක්තිය එය පිහිටි කාක්ෂිකයේත් තවත් "ඉහළ" කාක්ෂිකයකත් ශක්තිවල වෙනසට සමාන විය යුතු ය. ඉලෙක්ට්‍රෝනයට වෙනත් ශක්තියක් අවශෝෂණය කළ හැකි වන්නේ එය පරමාණුවෙන් මුළුමනින් ම මුක්ත වී යන අවස්ථාවක ය. එසේ මුක්තවන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් බවට පත්වෙයි.

ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට ශක්තිය අවශෝෂණය කර "ඉහළ" කාක්ෂිකයකට පනිනු වෙනුවට ශක්තිය මුදාහැර "පහළ" කාක්ෂිකයකට මාරුවිය හැකි ය. එසේ වීමේ දී ද ඉලෙක්ට්‍රෝනයට ඕනෑම ශක්තියක් මුදාහළ නොහැකි බව පැහැදිළි විය යුතු ය. ඉලෙක්ට්‍රෝනයට මුදාහළ හැක්කේ එය පිහිටි කාක්ෂිකයේත් එය යම් කාක්ෂිකයකට පනින්නේ ද ඒ පනිනු ලබන කාක්ෂිකයේත් ශක්තිවල වෙනසට සමාන ශක්තියක් පමණකි. ශක්තිය අවශෝෂණය කෙරෙන්නේත් මුදාහැරෙන්නේත් පැකැට්ටු හෙවත් පොදි හෙවත් ක්වොන්ටම් වශයෙනි. සාන්තතික ශක්ති වෙනස්වීමක් මේ පැනීම්වල දී නොසිදුවෙයි. ශක්තිය ක්වොන්ටම් හෙවත් පොදි වශයෙන් හුවමාරුවීම හේතුකොටගෙන ම අදාළ භෞතික විද්‍යාව ක්වොන්ටම් භෞතික විද්‍යාව ලෙස හැඳින්වෙයි.

ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් විසින් ශක්තිය අවශෝෂණය කෙරීමේදී හා ශක්තිය මුදාහැරීමේදී සිදුවන්නේ පිළිවෙළින් ද්‍රව්‍යය විකිරණය බවටත්, විකිරණය ද්‍රව්‍යය බවටත් පෙරළීම ය. ද්‍රව්‍යය හා විකිරණය යනු ශක්තියෙහි විවිධ ප්‍රභේද ලෙස සැලකිය යුත්තේ එබැවිනි. සිංහල බෞද්ධයන්ට මේ ශක්ති පෙරළිය බටහිර විඥානවාදීන්ට මෙන් ද්‍රව්‍යය නැතැයි කීමට සාධකයක් නොවේ. සිංහල බෞද්ධයන්ට ද්‍රව්‍යය පමණක් නොව විකිරණය ද, ශක්තිය ද මනස ද ආදී සියල්ල අවිද්‍යාව හේතුවෙන් සත්ත්වයන් විසින් සංස්කරණය කෙරෙන දෑ ය.

පරමාණුවල ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන සම්බන්ධයෙන් දැනගත යුතු තවත් කරුණක් නම් ඉලෙක්ට්‍රෝන එක කාක්ෂිකයක සිට තවත් කාක්ෂිකයක පැනීමේ දී ද අවකාශයෙහි යම්කිසි නිශ්චිත පෙතක ගමන් නොකරන බව ය. එක් කාක්ෂිකයක පිහිටි ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් හිටි අඩියේ ශක්තිය අවශෝෂණය කිරීමෙන් හෝ මුදාහැරීමෙන් හෝ වෙනත් කාක්ෂිකයකට පනියි. එක්

© Prof. Nalin De Silva

මොහොතක ඉලෙක්ට්‍රෝනයට නිශ්චිත ශක්තියක් තිබී ඊළඟ මොහොතෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝනය වෙනත් ශක්තියක් ගන්නේ යැයි කීමට අපි සාමාන්‍යයෙන් පුරුදු වී සිටිමු. එහෙත් එය වැරදි ය. හයිසන්බර්ග් අනිශ්චය මූලධර්මය පිහිටුම හා ගම්‍යතාව සම්බන්ධයෙන් වලංගු වන්නා සේ ම කාලය හා ශක්තිය සම්බන්ධයෙන් ද වලංගු වෙයි.

යම්කිසි ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට හෝ වෙනත් අංශුවකට හෝ වස්තුවකට හෝ නිශ්චිත මොහොතක දී නිශ්චිත ශක්තියක් ඇතැයි ගැනීම වැරදි ය. ඉහත ලියා ඇති දෙයින් මේ වන විට එවැනි හැඟීමක් ඇතිවීමට ඉඩ ඇත. එසේ ලියා ඇත්තේ මේ අදහස ඒ අවස්ථාවක නොදී මේ අවස්ථාවෙහි දීම වඩා උචිතවන බැවිනි. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක නිශ්චිත මොහොතක් ගැන කතාකළ හැකි නම් එවිට එහි නිශ්චිත ශක්තියක් ගැන සඳහන් කළ නොහැකි ය. එමෙන් ම නිශ්චිත ශක්තියක් ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට හෝ වෙනත් අංශුවකට හෝ නිශ්චිත මොහොතක් නැත. පිහිටුම හා ගම්‍යතාව සම්බන්ධයෙන් වූ අනිශ්චය මූලධර්මයට ද වඩා කාලය හා ශක්තිය සම්බන්ධයෙන් වූ මූලධර්මය තේරුම් ගැනීම අපහසු ය. එයට හේතුව කාලය යන සංකල්පය අපේ ජීවිතවලට වඩා ම සමබන්ධ වූ එහෙත් තේරුම්ගැනීමට ඉතාම අපහසු වූ සංකල්පය ද වීම හේතුවෙනි. අප බොහෝ දෙනා සිතන්නේ කාලය යනු අප කාහටත් දැනෙන තේරෙන සංකල්පයක් බව ය. එහෙත් අවාසනාවකට එය එසේ නොවේ. කාලය යන්න මතකය සමග මෙන් ම ආත්මය මම ආදී සංකල්ප ද සමග බැඳී ඇත. සිංහල බෞද්ධයනට නම් කාලය යන්න පඤ්ඤත්තියක් පමණකි. එය පංචේන්ද්‍රියන්ට ගොදුරුවන සංකල්පයක් නොවේ. කාලය යන්න පංචේන්ද්‍රියන්ට ගොදුරුවන සංකල්පවලින් ව්‍යුත්පන්න කෙරෙන (derive), අනෙක් ඉන්ද්‍රිය ආධාර නොකෙරෙමින් මනසින් නිර්මාණය කෙරෙන සංකල්පයක් වෙයි.

මහාචාර්ය නලින් ද සිල්වා

© Prof. Nalin De Silva