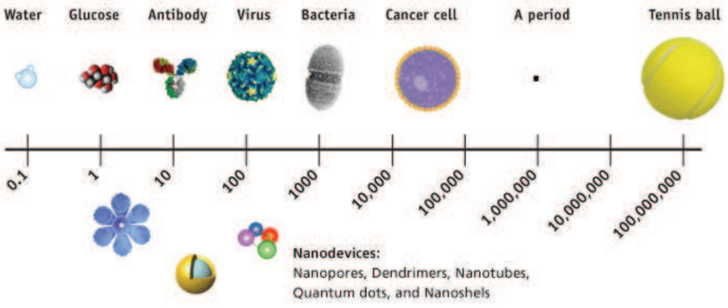
ආර්ථික සංවර්ධනය සඳහා නැනෝද්‍රව්‍ය

මුදිත සෙනරත් යාපා සහ වෙරංජ කරුණාරත්න

ශ්‍රී ලංකාව කුඩා දිවයිනක් වුවද, භූ ගෝලීය වශයෙන් ඛනිජ සම්පත් වලින් පොහොසත්ය. ස්වාභාවික ඛනිජ සම්පත්වලට සාමාන්‍යයෙන් සිදුවන්නේ, විශේෂයෙන්ම පමණ ඉක්මවා කැනීම හේතුවෙන් ඉක්මනින් අවසන් වීමය. වර්තමානයේදී අපගේ ඛනිජ සම්පත්වලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් කැනීම සිදුවන අතර ඒවායේ අශුද්ධ ස්වභාවයට අවම අගය එකතු කිරීමකින් රට තුළ හෝ රටින් බැහැරව හෝ භාවිතයට නොගැනෙයි. ස්වාභාවික සම්පත්වලට තිරසාර අන්දමින් අගය එකතු කිරීමේ ඉතා සුදුසු පසුබිමක් නැනෝතාක්ෂණයේ සංවර්ධනය තුළින් හිමිවී ඇත. නැනෝ ද්‍රව්‍ය නැනෝ අතරමැද ද්‍රව්‍ය සහ නැනෝ සබල ද්‍රව්‍ය දාමය තුළ අමුද්‍රව්‍ය වෙතට අවම අගය එකතු කිරීම වනුයේ නැනෝ ද්‍රව්‍යය. එසේම නැනෝ අතරමැද ද්‍රව්‍ය සහ නැනෝ සබල ද්‍රව්‍යයන්හී නිර්මාණ ඛණ්ඩ වන්නේද ඒවාමය.

නැනෝ ද්‍රව්‍ය ඒවායේ ගති ලක්ෂණය මත නිර්වචනය කෙරේ. ඒවායේ ප්‍රමාණ පරාසය අඩු තරමින් නැනෝ මීටර් 1 සහ 100 අතර පැවතීම එක් මානයකි. නැනෝමීටර් 100 ප්‍රමාණයට සමීප වූ විට ක්වන්ටොම සසීවන ඵලය සහ පෘෂ්ඨයට පරිමා අනුපාතය ඉහළ යාම කරන කොට මෙම ද්‍රව්‍යවල රසායනික හා භෞතික ගති ලක්ෂණ අතිවිශාල වශයෙන් වෙනස් වෙයි. ප්‍රකාශ, විද්‍යුත්, චුම්බක, දර්ශනානුමාන ඵල ආදී සමහර ගුණ, ප්‍රයෝජනවත් නැනෝ-අතරමැද සහ නැනෝ-සබල නිෂ්පාදන බිහිකිරීම සඳහා යොදා ගැනේ. මෙහිදී ඉතාම වැදගත් කරුණ වන්නේ අදාළ ගුණයන්හී මෙම ප්‍රයෝජනවත් වෙනස්කම් සමහරක් ලබා ගැනීම තොග (ප්‍රධාන) ද්‍රව්‍යයන්හී බරින් 5%ක් පමණ නැනෝ ද්‍රව්‍ය එක්කිරීමෙන් ලබා ගත හැකිවීමය. එවැනි සබල කළ ද්‍රව්‍ය සමහරක් දැනටමත් වෙළඳපොලේ ඇත. http://www.nanotechproject.org/inventories/consumer/ හි දැක්වෙන ලැයිස්තු අනුව (2012 නොවැම්බර් 12 වන විට) ලොව පුරා රටවල් 30ක නිෂ්පාදිත නැනෝ සබල නිෂ්පාදන 1317ක් එහි ලියාපදිංචි කර ඇත. රෙදිවලට ඒකාබද්ධ කළ රිදී නැනෝ අංශුවල I ප්‍රතිජීවී ගුණ, පාරජම්බුල කිරණ අවහිර කිරීමට සමත් ප්‍රකීරණය නොවන (ඒ බැවින් පාරදෘශ්‍ය) හිරුඑළිස් ආවරණ ආලේප, පිහාටුවක් මෙන් සැහැල්ලු වානේ මෙන් සවිමත් නැනෝ නාළ සංයුත වලින් තැනූ ටෙනිස් පිති යනාදිය නැනෝ ද්‍රව්‍යයන්හී නව ගුණ වර්ධනය භාවිතයෙන් සකස්කළ එවැනි නිෂ්පාදන කිහිපයකි.

ලක්ස් රිසර්ච් ආයතනයට අනුව වර්ෂ 2015 වන විට නැනෝ තාක්ෂණය ඩොලර් ට්‍රිලියන 2.4ක ආදායමක් උපයනු ඇත. එම ආදායමෙන් ඩොලර් බිලියන 3ක් නැනෝ ද්‍රව්‍ය මගින්ද ඩොලර් බිලියන 500ක් නැනෝ අතරමැද ද්‍රව්‍ය වලින්ද උපයනු ඇත. මෙමගින් ශ්‍රී ලංකාව වැනි පුනර්ජනනීය කළ නොහැකි ඛනිජ සම්පත් විශාල ප්‍රමාණයක් කුඩා භූමි ප්‍රදේශයක පවතින රටකට ප්‍රබල අවස්ථාවක් උදා කරයි. නව තාක්ෂණ සංවර්ධනයක් සමග ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රධාන ඛනිජ සඳහා උදාවී ඇති තිරසර භාවිත අවස්ථා ගැන විමසා බලමු.



වෙරළ වැලි

ඊසාන දිග පුල්මුඩේ වෙරළ වැසී

ඇත්තේ 40%-80%ක් ඉල්මනයිට් සහිත වූ කළු පැහැ වැල්ලෙනි. ටයිටේනියම් නිෂ්පාදන සඳහා වන ප්‍රධාන මූලාශ්‍රය ඉල්මනයිට්ය (ප්‍රධාන වශයෙන් ටයිටේනියම් ඩයොක්සයිඩ් සහ ලෝහක ටයිටේනියම්).

පසු ගිය වසර 50ක කාලය තුළ ශ්‍රී ලංකාව වෙරළ පෘෂ්ඨයෙන් වැලි ලබා ගෙන අවම වෙන්කිරීම් සිදු කර ඉල්මනයිට් සහ රූටයිල් අපනයනය කරනු ලබයි. ශ්‍රී ලංකාවේ ඉල්මනයිට් තුළ අඩංගු ටයිටේනියම් ඩයොක්සයිට් ප්‍රතිශතය සියයට 55 ඉක්මවා යයි. පවතින ලෝපස් ප්‍රමාණය පිළිබඳව ඇති ඇස්තමේන්තු අනුව ටොන් මිලියන 4 පමණ වන අතර මෝසම් කාලයේදී එය නැවත සම්පූර්ණ වෙයි. දැනට වාර්ෂිකව කනිනු ලබන මෙට්‍රික් ටොන් 150,000ක කැනීම් අනුව මෙම ලෝපස් සම්පත අවුරුදු 25ක කාලයක් පවතිනු ඇතැයි ඇස්තමේන්තු කර ඇත. වර්ෂ 2012 දී ඉල්මනයිට් වලට හිමිවූ සාමාන්‍ය මිල මෙට්‍රික් ටොන් එකකට ඩොලර් 2000ක් වන අතර ටයිටේනියම් ඩයොක්සයිඩ් මෙට්‍රික් ටොන් එකක මිල ඩොලර් 4200කි.

එසේම ලෝහක ටයිටේනියම් මෙට්‍රික් ටොන් එකක් ඩොලර් 13,000ක් වන අතර නැනෝ-ටයිටේනියම් ඩයොක්සයිඩ් මෙට්‍රික් ටොන් එකක මිල ඩොලර් 10,000ක් පමණය. දෘෂ්‍ය ආලෝකයේ තරංග ආයාමයට වඩා අඩු ප්‍රමාණය වීම නිසා ටයිටේනියම් ඩයොක්සයිට් සතුව හොඳ පාරදෘෂ්‍ය බවක් සතුය. එසේම විශිෂ්ට, පාරජම්බුල-ඒ සහ පාරජම්බුල-බී කිරණ අවශෝෂණය ද ඒ සතුය. යෙදවුම අනුව, සාමාන්‍ය සූත්‍රායන්හි දී මෙම ගුණ 0.5-8% අතර නැනෝ ටයිටේනියම් ඩයොක්සයිඩ් මාත්‍රනයන් තුළින් ලබාගත හැකිය. ශ්‍රී ලංකා නැනෝ තාක්ෂණ ආයතනයේ (ස්ලින්ටෙක්) හිදී ඉල්මනයිට් වෙතින් ටයිටේනියම් ඩයොක්සයිඩ් වර්ණක සහ නැනෝ-ටයිටේනියම් ඩයොක්සයිඩ් නිස්සාරණය කිරීමේ තාක්ෂණ පරිමාණය ඉහළ දැමීමේ කාර්යය ක්‍රියාත්මක වන අතර ලෝහක ටයිටේනියම් උකහා ගැනීමේ තාක්ෂණය, පරීක්ෂණයට ලක් කෙරෙමින් පවතියි. මෙම සියළු තාක්ෂණ වාණිජමය නිෂ්පාදන සඳහා යොදා ගැනීමට ආයෝජකයන් ඉදිරිපත් වනු ඇතැයි 'ස්ලින්ටෙක' අපේක්ෂා කරයි.

නැනෝටයිටේනියම් ඩයොක්සයිඩ්

මොන්ට්මොරිලොනයිට් මැටි

මැටි ඛනිජ

'නැනෝ මැටි' යන නාමකරණය තුළට සියළු මැටි වර්ග ඇතුළත් නොවේ. මොන්ට්මොරිලොනයිට් (බෙන්ටොනයිට්) නම් මැටි ඛනිජය නැනෝ පරිමාණ ආලින්ද අවකාශ පවතියි. වයඹදිග මුරුන්කන් ප්‍රදේශයේ හමුවන මැටි නිධි තුළ මොන්ට්මොරිලෙනයිට්, 40%ක් පමණ අඩංගුය. නැනෝ පරිමා ආලින්ද අවකාශ ඇති බැවින් බොහෝ සංයුත යෙදවුම් සඳහා එය භාවිත කළ හැකිය. මොන්ට්මොරිලොනයිට් මැටි හී වෙළඳපොළ මිළ නියාමනය වනුයේ එහි සංයුතිය මෙන්ම පවිත්‍රතාවය සහ සංයුති ප්‍රතිශතය මතය. සංයුතිය මත පදනම් වූ ප්‍රධාන නැනෝ-මැටි දෙවර්ගයක් වනුයේ සෝඩියම් මොන්ට්මොරිලොනයිට් සහ කැල්සියම් මොන්ට්මොරිලොනයිට්ය. කාබනික මැටි නිෂ්පාදනය කරනුයේ සෝඩියම් මොන්ට්මොරිලොනයිට් පාදක කරගෙනය. කාබනික උච්ච හුවමාරු ධාරිතාවෙන් යුත් සෝඩියම් මොන්ට්මොරිලොනයිට් සමග ප්‍රතික්‍රියා කළවිට කාබනික සෝඩියම් සමග හුවමාරු වීමක් සිදු වෙයි. ඒවා සෙලපාදක තීන්ත, අධි-උෂ්ණත්ව ග්‍රීස්, තෙල් පාදක විදුම් බට සහ වෙනත් ලාභදායී වෙළඳපොළ කාර්යයන් කිහිපයක් සඳහා ද යොදා ගැනේ. මිළ ගණන් මෙට්‍රික් ටොන් එකකට ඩොලර් 1500-4000අතර විචල්‍ය වේ. කැල්සියම් මොන්ට්මොරිලොනයිට් අම්ල සක්‍රියතාවයට ලක් කිරීමෙන් විරංජන මැටි නිපදවාගනු ලබයි. ඒවා ආහාරමය තෙල් සහ පානවර්ග පැහැදවීම සඳහා භාවිත කෙරේ විරංජන මැටි සඳහා ඇති වෙළඳපොළ පරිමාව ටොන් 850,000ක් ලෙස ඇස්තමේන්තු කර ඇත. මිළ, ටොන් එකක් සඳහා ඩොලර් 250-600 අතරය.

ශ්‍රී ලංකාව තුළ දැනට නැනෝ-මැටි සහ නැනෝ-මැටි සංයුත නිෂ්පාදනය කිරීමේ කර්මාන්ත නොමැත. මුරුන්කන් මැටි තුළින් මොන්ට්මොරිලොනයිට් නිස්සාරණය සහ සංශුද්ධ කිරීමේ ක්‍රම ''ස්ලින්ටෙක්'' විසින් සංවර්ධනය කර ඇත. කාබනික මැටි සඳහා වන තාක්ෂණය දැනට සංවර්ධනය වෙමින් පවතියි.

මිනිරන්

ලොව වඩාත්ම කතාබහට ලක්ව ඇති නැනෝ ද්‍රව්‍ය වන්නේ මිනිරන් පදනම් කරගත් නැනෝ ව්‍යුහයන්ය. 2010 වර්ෂයේදී භෞතික විද්‍යාව සඳහා වන නොබෙල් ත්‍යාගය ග්‍රැපේන් දිනාගත්