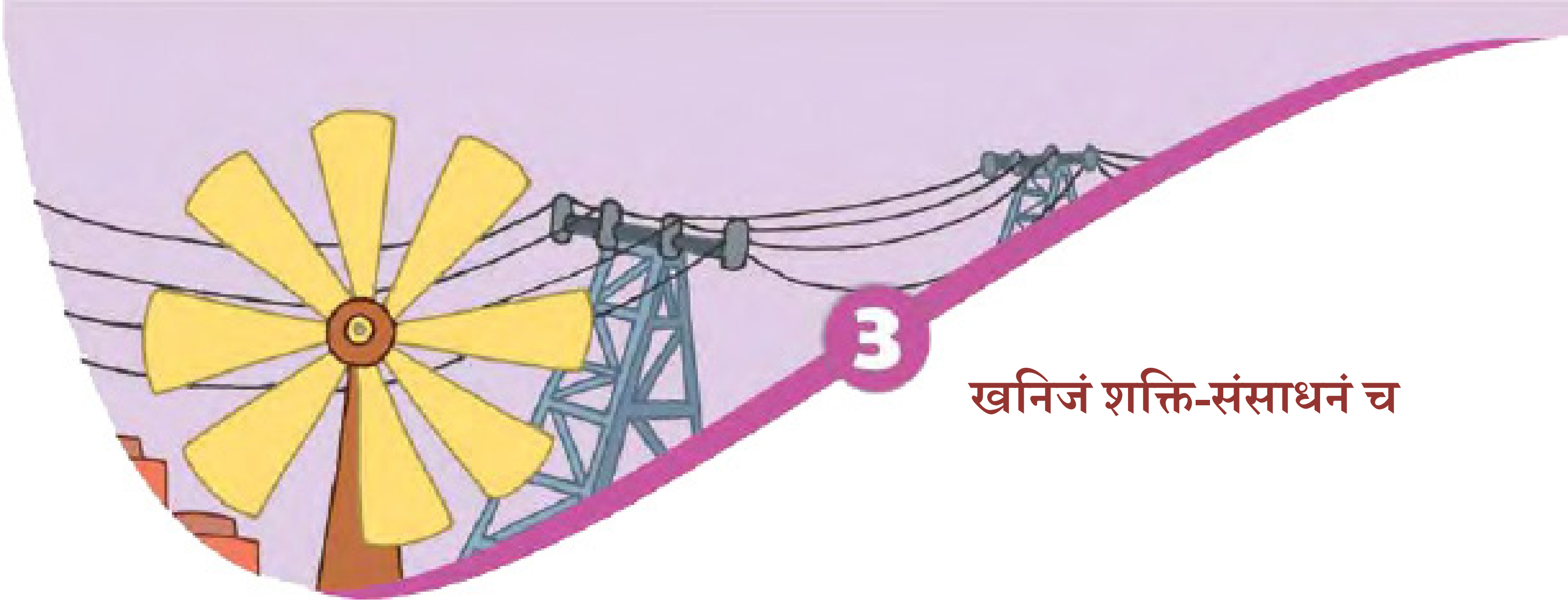


3 खनिजं शक्ति-संसाधनं च

चित्रम् 3.1 कृष्णाङ्गार-खनौ ट्रक-भारणम्

किरी सुकान्तं मेलितुं धनबादस्य निकटं तस्य (सुकान्तस्य) पैतृक-स्थानं गच्छन्ती आसीत्। किरी विशाल-कृष्णक्षेत्रं दृष्ट्वा आश्चर्यचकिता आसीत्। सा सुकान्तं पृष्टवती "सुकान्त, एतत् स्थानम् एतावत् श्यामम् अपि च धूलियुक्तं कथम् अस्ति ? सुकान्तः उत्तरं दत्तवान् " यतो हि एतत् स्थानं कृष्णाङ्गार-खनेः निकटम् अस्ति अतः एतावत् श्यामम् अस्ति। किं भवती तत्र ट्रक-यानानि पश्यति ? एतानि सर्वाणि ट्रक-यानानि खनिज-कृष्णाङ्गारं नयन्ति।"

किरी पृच्छति, "खनिजं किम् अस्ति ?" सुकान्तः कथयति, "किं भवती कदापि पक्तारं सुपिष्टकस्य निर्माणं कुर्वतीं दृष्टवती अस्ति ? तस्मिन् सुपिष्टके पिष्टं, दुग्धं, शर्करा अपि च यदाकदाचित् अण्डम् अपि मेल्यन्ते। यदा भवन्तः पक्वानि सुपिष्टकानि खादन्ति तदा किं भवन्तः एतानि वस्तूनि पृथक्-पृथक् द्रष्टुं शक्नुवन्ति ? यथा भवन्तः सुपिष्टके मिलितानि बहूनि वस्तूनि न द्रष्टुं शक्नुवन्ति तथैव एतस्यां पृथिव्यां शैलेषु अनेके पदार्थाः मिलिताः भवन्ति ये पदार्थाः खनिजाः इति कथ्यन्ते। एते खनिजपदार्थाः पृथिव्याः शैल-पर्पटी इति अस्याः उपरि सर्वत्र प्रसृताः सन्ति।"

प्राकृतिक-रूपेण प्राप्यमाणः पदार्थः यस्य निश्चितं रासायनिक-सङ्घटनं भवति, सः प्राकृतिक-रूपेण प्राप्तः पदार्थः खनिजम् इति कथ्यते। खनिजानि सर्वत्र समानरूपेण वितरितानि न सन्ति। तानि कस्मिंश्चित् विशेष-क्षेत्रे अथवा शैल-समूहेषु सङ्केन्द्रितानि सन्ति। कानिचन खनिजानि एतादृशेषु क्षेत्रेषु प्राप्यन्ते यानि सारल्येन अभिगम्यानि न सन्ति यथा आर्कटिक-महासागर-संस्तरः अण्टार्कटिका च।

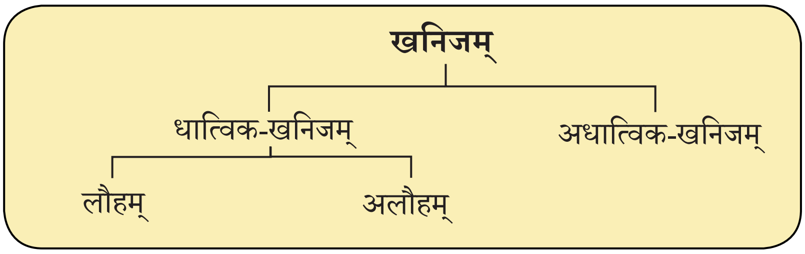
किं भवन्तः जानन्ति ?

भवतां भोजने उपलब्धं लवणम् एवं च लेखन्यां ग्रैफाइट् इति एतद्-द्वयम् अपि खनिजम् अस्ति।

खनिजानि विभिन्न-प्रकारकेषु भू-वैज्ञानिक-परिवेशेषु पृथक्-पृथक् दशायां निर्मितानि भवन्ति। तानि कमपि मानवीय-हस्तक्षेपं विना प्राकृतिक-प्रक्रियाभिः निर्मितानि भवन्ति। तानि खनिजानि रङ्गः घनत्वं कठोरता इत्यादिभिः भौतिक-गुणैः विलेयतादिभिः रासायनिक-गुणैः च परिज्ञातुं शक्यन्ते।

खनिजानां प्रकाराः

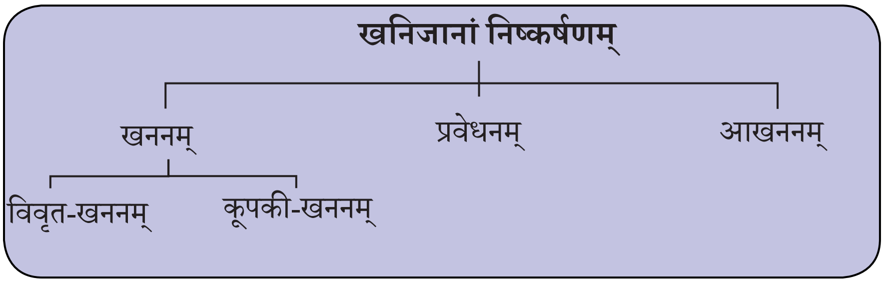
पृथिव्यां त्रिसहस्राधिकानि (3000+) विभिन्नानि खनिजानि सन्ति । संरचनाम् आश्रित्य खनिजानि मुख्यतः द्विधा वर्गीकर्तुं शक्यन्ते - (चित्रम् 3.2)



चित्रम् 3.2 खनिजानां वर्गीकरणम्

धात्विक- खनिजेषु धातुः अपक्व-रूपेण भवति। धातवः कठोर-पदार्थाः सन्ति, ये ऊष्मणः विद्युतः च सुचालनं कुर्वन्ति अपि च येषु द्युत्याः विशेषता भवति । लौहम् (अयस्कम्), बॉकसाइट-धातुः, मैङ्गनीज-अयस्कम् चादीनि एतेषां धातूनां कानिचन उदाहरणानि सन्ति। धात्विक-खनिजानि लौहालौहरूपेण भवितुम् अर्हन्ति । लौह-मैङ्गनीज-क्रोमाइट इति लौहखनिजेषु लौहं विद्यते । अलौहखनिजेषु लौहं न विद्यते परञ्च केचन अन्ये धातवः यथा स्वर्णं रजतं ताम्रम् अथवा काचः भवितुम् अर्हन्ति।

अधात्विक- खनिजेषु धातवः न भवन्ति। चूर्ण-प्रस्तरः अभ्रकम् अपि च "जिप्सम्" इति अधात्विक- खनिजानाम् उदाहरणानि सन्ति । इन्धन-खनिजानि अपि यथा कृष्णाङ्गारः अपि च "पेट्रोलियम्" इति अधात्विक- खनिजानि सन्ति। खनिजानां खननेन प्रवेधनेन आखननेन च निष्कर्षणं कर्तुं शक्यन्ते। चित्रम् (3.3)



चित्रम् 3.3 खनिजानां निष्कर्षणम्

पृथिव्याः अन्तःतलीय-शैलेभ्यः खनिजानां बहिर्निष्कासनस्य प्रक्रिया खननम् इति कथ्यते। तानि खनिजानि यानि अल्प-गहनतायां स्थितानि सन्ति तानि पृष्ठीय-स्तरम् अपसार्य निष्कास्यन्ते, एतत् च विवृत-खननम् इति कथ्यते। अधिक-गहनतायां स्थितान् खनिज-निक्षेपान् प्राप्तुं गहन-वेधनानि निर्मीयन्ते। गहन-वेधनानि कूपकानि इति कथ्यन्ते। एतत् च कूपकी-खननम् इति कथ्यते। शिला-तैलं (पेट्रोलियम्) "प्राकृतिक-गैस" च धरातलस्य अतीव-गभीरे प्राप्येते। एतयोः बहिर्निष्कासनाय गहन-कूपानां खननं क्रियते, एतत् च प्रवेधनम् इति कथ्यते । (चित्रम् 3.4) ।

किं भवन्तः जानन्ति ?

शैलं खनिजावयवानाम् अनिश्चित-सङ्घटनवताम् एकैकाधिक-खनिजानाम् एकः समूहः अस्ति।

शैलानि येभ्यः खनिजानां निष्कासनं क्रियते , अयस्काः कथ्यन्ते।

यद्यपि अष्टाविंशतिशताधिकानां खनिजानां परिज्ञानं कृतम् अस्ति येषु केवलं प्रायः शतम् अयस्काः खनिजरूपेण अवगम्यते।

चित्रम् 3.4 अपतट-तैलस्य प्रवेधनम्

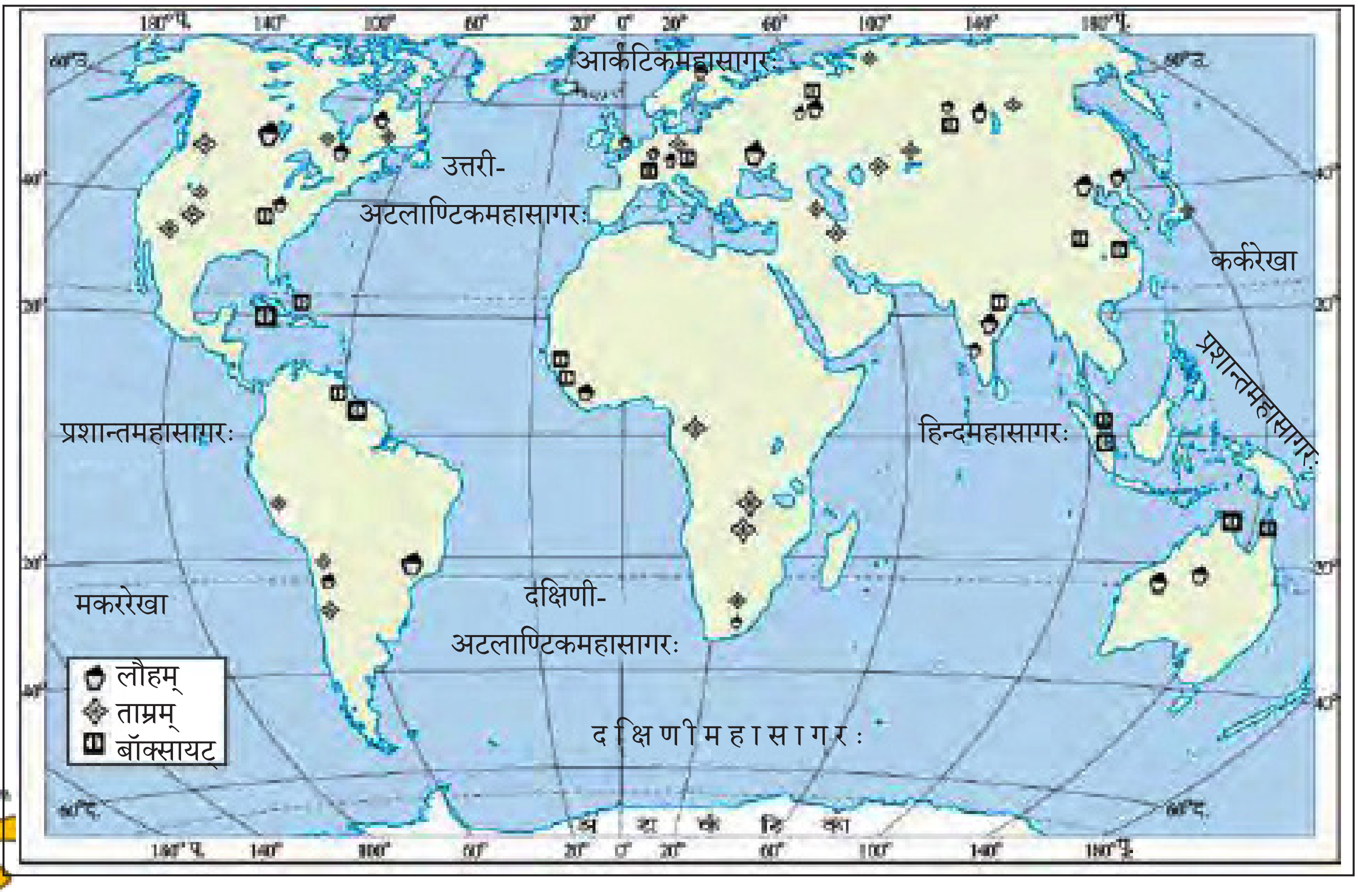
तलस्य पार्श्वस्थितानि खनिजानि यया प्रक्रियया सारल्येन खनित्वा निष्कास्यन्ते सा प्रक्रिया आखननम् इति कथ्यते।

खनिजानां वितरणम्

किं भवन्तः जानन्ति ?

भवन्तः शैलं दृष्ट्वा वक्तुं शक्नुवन्ति यदि एतस्मिन् ताम्रम् अस्ति यतो हि तदा शैलस्य वर्णः नीलः प्रतीतः भविष्यति।

खनिजानि विभिन्न-प्रकारकेषु शैलेषु प्राप्यन्ते। कानिचन खनिजानि आग्नेय-शैलेषु प्राप्यन्ते कानिचन कायान्तरित-शैलेषु कानिचन अवसादि-शैलेषु प्राप्यन्ते। सामान्यतः धात्विक-खनिजानि आग्नेय-शैलसमूहेषु कायान्तरित-शैलसमूहेषु च प्राप्यन्ते एतैः (आग्नेय-कायान्तरित-शैलसमूहैः) विशाल-पठाराणां निर्माणं भवति। उत्तरी-स्वीडने लौह-अयस्कम्, औण्टेरियोमध्ये ताम्रम् अपि च "निकेल" इत्यस्य निक्षेपाः, दक्षिण-अफ्रिकामध्ये लौहं, निकेल, क्रोमाइट, प्लेटिनम इति च आग्नेय-शैलेषु कायान्तरित-शैलेषु प्राप्यमाणानां खनिजानाम् उदाहरणानि सन्ति। क्षेत्राणां नवीन-वलितपर्वतानां च अवसादि-शैलसमूहेषु अधात्विक-खनिजानि यथा चूर्ण-प्रस्तरादीनि प्राप्यन्ते। फ्रांसदेशस्य कॉकेशस-प्रदेशस्य चूर्ण-प्रस्तर-निक्षेपाः जार्जिया-यूक्रेन इति अनयोः मैङ्गनीज-निक्षेपाः अपि च अल्जीरिया-देशस्य फास्फेट इत्यस्य संस्तराः अस्य अधात्विक-खनिजस्य कानिचन उदाहरणानि सन्ति। इन्धन-खनिजानि यथा कृष्णाङ्गारः अपि च "पेट्रोलियम्" इति अवसादिस्तरेषु प्राप्यन्ते।



चित्रम् 3.5 विश्वे लौहस्य ताम्रस्य तथा च बॉक्साइट् इत्यस्य वितरणम्

एशिया

चीन-भारतयोः पार्श्वे विशालाः लौह-अयस्क-निक्षेपाः सन्ति। एषः महाद्वीपः विश्वस्य अर्धाधिकं लौहतनुफलकम् (टीन) उत्पादयति। चीन-मलेशिया-इण्डोनेशियादेशाः विश्वस्य अग्रगण्य-लौहतनुफलकोत्पादकेषु सन्ति। चीनः काच-एण्टीमनी-टङ्गस्टन इति उत्पादने अपि अग्रगण्यः अस्ति। एशिया-महाद्वीपे मैङ्गनीज-बाक्साइट-निकेल-जस्ता-ताम्रादीनाम् अपि निक्षेपाः सन्ति।

यूरोप-महाद्वीपः

यूरोपः विश्वे लौह-अयस्कस्य अग्रगण्यः उत्पादकः अस्ति। रूस-यूक्रेन-स्वीडन-फ्रांसदेशानां पार्श्वे लौह-अयस्कस्य विशालाः निक्षेपाः सन्ति। ताम्र-काच-जस्ता-मैङ्गनीज-निकेलखनिजानां निक्षेपाः पूर्वी-यूरोपे यूरोपीय-रूसे च प्राप्यन्ते।

उत्तर-अमेरिका

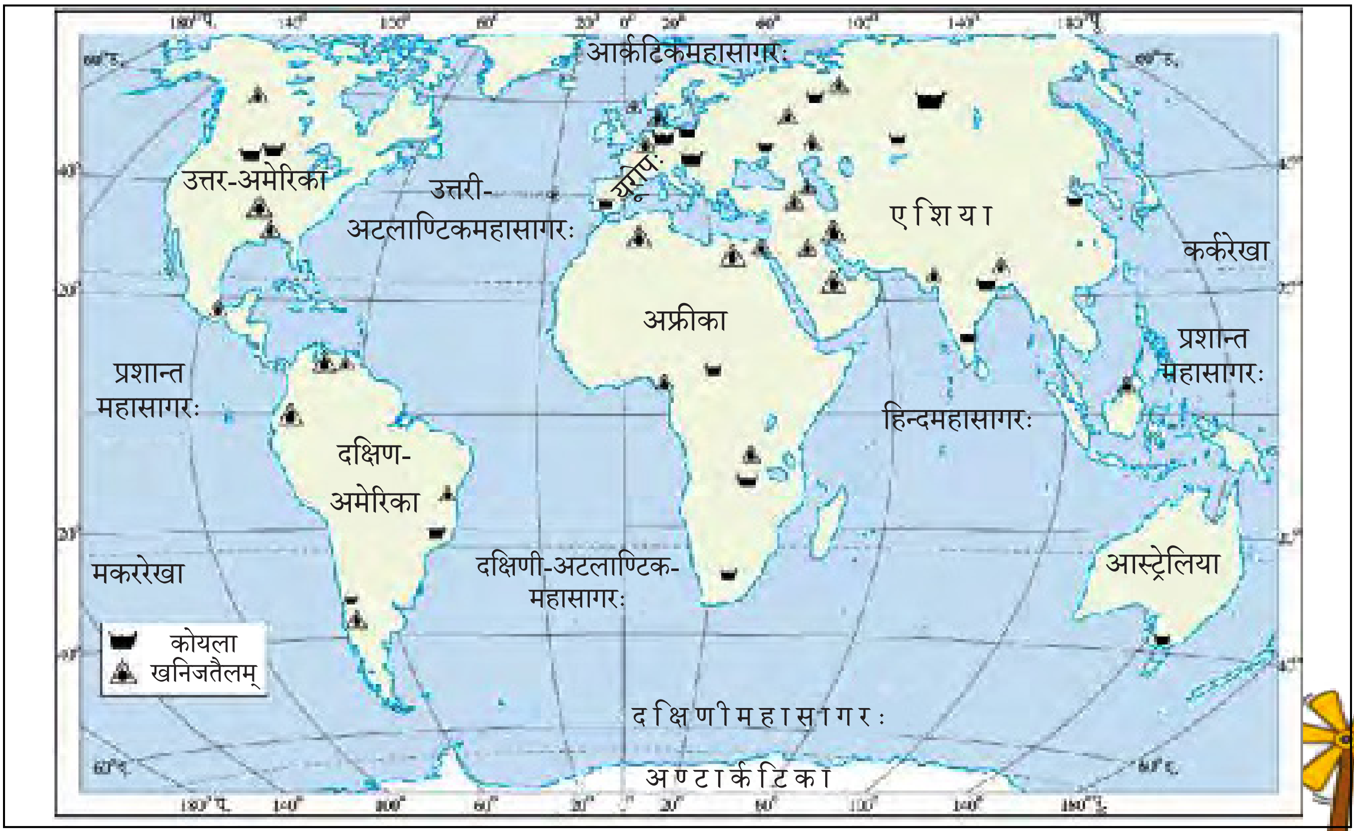
उत्तर-अमेरिकायां खनिज-निक्षेपाः त्रिषु क्षेत्रेषु अवस्थिताः सन्ति - ग्रेट-लेक इत्यस्य उत्तरे कनाडियन-शील्ड-प्रदेशः, अप्लेशियन-प्रदेशः तथा च पश्चिमीय-पर्वतीय-शृङ्खलाः। लौहायस्क-निकेल-स्वर्ण-यूरेनियम-ताम्राणां खननं कनाडियन-शील-प्रदेशे कृष्णाङ्गारस्य च खननम् अप्लेशियन-प्रदेशे भवति। पश्चिमी-कार्डीलेरा इत्यत्र ताम्र-काच-जस्ता-स्वर्ण-रजतानां विशाल-निक्षेपाः सन्ति।

किं भवन्तः जानन्ति ?

स्विटजरलैण्डदेशे एकः अपि ज्ञात-खनिज-निक्षेपः नास्ति।

आगच्छत किञ्चित् प्रयोगद्वारा अवगच्छेम - - -

विश्वस्य रूपरेखा-मानचित्रे कनाडियन-शिल्ड-प्रदेशः, अप्लेशियन-पर्वतः, ग्रेट-लेक तथा च पश्चिमी-कार्डीलेरा-पर्वत-शृङ्खला इति एतत्-त्रयं मानचित्रावल्याः साहाय्येन चिह्नीकुर्वन्तु।



चित्रम् 3.6 विश्वम् - खनिज-तैलस्य कृष्णाङ्गारस्य च भारते वितरणम्

दक्षिण-अमेरिका

ब्राजीलः विश्वे उच्चकोटियुक्त-लौहायस्कस्य सर्वाधिकोत्पादकः अस्ति । चिली पेरूः च ताम्रस्य अग्रगण्यौ उत्पादकौ स्तः । ब्राजीलः बोलीविया च विश्वे लौहतनुफलकस्य (टीन इत्स्य) सर्वाधिकोत्पादकः वर्तेते। दक्षिण-अमेरिकायाः पार्श्वे स्वर्णम्, रजतम्, जस्ता, क्रोमियमः, मैङ्गनीजः, बाक्सइटः, अभ्रकः, प्लैटिनमः, एसबेस्टसः, हीराणां विशालाः निक्षेपाः अपि सन्ति। वेनेजुएला-अर्जेण्टीना-चिली-पेरू-कोलम्बियादेशेषु खनिजतैलं प्राप्यते।

अफ्रीका

अफ्रीका खनिज-संसाधनैः सम्पन्नः अस्ति। अफ्रीका हीर-स्वर्ण-प्लेटिनमखनिजानां विश्वे सर्वाधिकोत्पादकः अस्ति। दक्षिण-अफ्रीका-जिम्बाब्वे-जायरेदेशाः विश्वस्य स्वर्णस्य बृहद्-रूपेण उत्पादनं कुर्वन्ति । ताम्र-लौहायस्क-क्रोमियम-यूरेनियम-कोबाल्ट-बॉक्साइट इति दक्षिण-अफ्रीकायां प्राप्यमाणानि कानिचन अन्यानि खनिजानि सन्ति। नाइजीरिया-लीबिया-अङ्गोलामध्ये तैलं प्राप्यते।

आस्ट्रेलिया

आस्ट्रेलिया विश्वे बॉक्साइट-धातोः सर्वाधिकोत्पादकः अस्ति। एषः स्वर्ण-हीरक-लौहायस्क-टिन-निकेल इत्येतेषाम् अग्रगण्यः उत्पादकः अस्ति । एषः ताम्र-काच-जस्ता-मैङ्गनीज इत्येतैः अपि सम्पन्नः अस्ति । पश्चिमी-आस्ट्रेलियायाः कालगूर्ली-कूलगार्डी-क्षेत्रयोः स्वर्णस्य बृहन्निक्षेपाः सन्ति।

अण्टार्कटिका

अण्टार्कटिका इत्यस्य भूविज्ञानं विभिन्न-खनिज-निक्षेपाणां वैशाल्य-कारणात् पर्याप्तरूपेण सुप्रसिद्धम् अस्ति । ट्रांस-अण्टार्कटिक-पर्वते कृष्णाङ्गारस्य अपि च पूर्वी-अण्टार्कटिका इत्यस्य प्रिंस-चार्ल्स-पर्वतस्य निकटं लौहस्य निक्षेपाणां महत्त्वपूर्णमात्रायां पूर्वानुमानं कृतम् अस्ति । लौह-स्वर्ण-रजत-तैलानि अपि वाणिज्यिक-मात्रायाम् उपलभ्यन्ते।

भारते वितरणम्

लौहम् :- भारते उच्चगुणवत्तायुक्ताः लौहायस्कनिक्षेपाः सन्ति । एतद् खनिजं मुख्यतः झारखण्ड-ओडिशा-छत्तीसगढ-मध्यप्रदेश-गोवा-महाराष्ट्र-कर्णाटकेषु च प्राप्यते।

बॉक्साइट :- अस्य मुख्योत्पादकानि क्षेत्राणि झारखण्ड-ओडिशा-छत्तीसगढ-मध्यप्रदेश-गुजरात-महाराष्ट्र-तमिलनाडवः च सन्ति।

किं भवन्तः जानन्ति ?

- हरित-हीरकम् एकं दुर्लभतमं हीरकम् अस्ति।
- विश्वस्य प्राचीनतम-शैलानि पश्चिमी-आस्ट्रेलियामध्ये सन्ति तानि 430 कोटिवर्षपूर्वं निर्मितानि, पृथिवी-निर्माणस्य केवलं 30 कोटिवर्षानन्तरम् ।

गतिविधिः

मानचित्रावल्याः साहाय्येन भारतस्य रूपरेखा-मानचित्रे लौह-बाक्साइट-मैङ्गनीज-अभ्रक इत्येतेषां वितरणं चिह्नीकुर्वन्तु।

अभ्रकम् :- अभ्रकस्य निश्रेपाः मुख्यतः झारखण्ड-बिहार-आन्ध्रप्रदेश-राजस्थानेषु च प्राप्यन्ते । भारतं विश्वे अभ्रकस्य सर्वाधिकोत्पादकं निर्यातकञ्च अस्ति।

ताम्रम् :- एतत् मुख्यतः राजस्थाने, मध्यप्रदेशे, झारखण्डे, कर्णाटके आन्ध्रप्रदेशे च उत्पन्नं भवति।

मैङ्गनीज :- भारते मैङ्गनीजधातोः निक्षेपाः महाराष्ट्रे, मध्यप्रदेशे, छत्तीसगढे, ओडिशायां, कर्णाटके, आन्ध्रप्रदेशे, च स्थिताः सन्ति।

स्वर्णम् :- भारतस्य कर्णाटक-प्रदेशस्य कोलारस्थाने स्वर्णस्य निक्षेपाः सन्ति । एताः खनयः विश्वस्य गहन-खनिषु अन्यतमाः सन्ति याभिः एतस्य अयस्कस्य खननं बहु-व्ययशील-प्रक्रियारूपेण निर्मीयते।

चूर्ण-पाषाणम् :- भारते चूर्ण-पाषाणस्य महत्त्वपूर्णानि उत्पादक-राज्यानि बिहार-झारखण्ड-ओडिशा-मध्यप्रदेश-छत्तीसगढ-राजस्थान-गुजरात-तमिलनाडवः सन्ति। (चित्रम् 3.7)

लवणम् :- एतत् खनिजं समुद्र-सरोवर-शैलेभ्यः प्राप्यते । भारतं लवणस्य अग्रगण्यम् उत्पादकं निर्यातकं च अस्ति। (चित्रम् 3.8)

चित्रम् 3.7 चूर्ण-पाषाणस्य आखननम्

चित्रम् 3.8 राजस्थानस्य साम्भर-सरोवरतः लवण-निष्कर्षणम्

खनिजानाम् उपयोगाः

खनिजानाम् उपयोगः अनेकेषु उद्योगेषु भवति । रत्नानां प्रयुज्यमानानि खनिजानि प्रायः कठोराणि भवन्ति । एतानि खनिजानि आभूषण-निर्माणाय विभिन्न-शैलीषु खच्यन्ते। ताम्रम् इति कश्चन अन्यः धातुः अस्ति यस्य उपयोगः नाणकात् आरभ्यः नलिकां यावत् प्रत्येकं वस्तुनः कृते क्रियते। सङ्गणकोद्योगे प्रयुज्यमानं सिलिकन इति पदार्थः क्वार्ट्ज इत्यस्मात् प्राप्यते। ऐलुमिनियमधातुः अयस्क-बॉक्साइट इत्यस्मात् प्राप्यते। तस्य ऐलुमिनियम-धातोः उपयोगः ऑटोमोबाइलमध्ये, वायुयाने, बोतलबन्दी इति उद्योगे, भवन-निर्माणे तथा च पाकशालायाः पात्रेषु भवति।

आगच्छत किञ्चित् प्रयोगद्वारा अवगच्छेम - - -

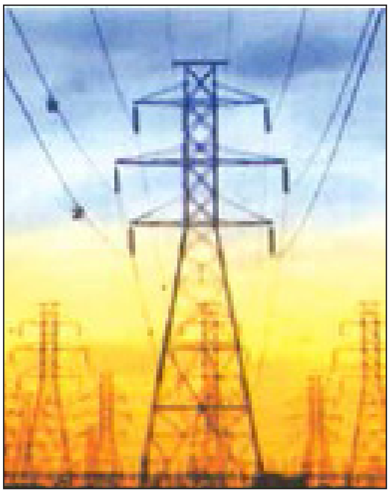
केषाञ्चित् पञ्चखनिजानां सूचीं निर्मान्तु।

खनिजानां संरक्षणम्

खनिजम् अनवीकरणीयं संसाधनम् अस्ति । खनिजानां निर्माण-सञ्चयनयोः सहस्रवर्षाणि लगन्ति। मानवीयोपभोगस्य मात्रा अधिका अस्ति परञ्च निर्माणमात्रा बहु-न्यूना अस्ति । खनन-प्रक्रियायाः विनाशः अवश्यं न्यूनीकरणीयः । धातूनां पुनश्चक्रणम् एकः अन्यः विधिः अस्ति येन खनिज-संसाधनानां संरक्षणं कर्तुं शक्यते।

शक्ति-संसाधनम्

सन्नीवर्यायाः माता दिनस्य शुभारम्भं गाइजरयन्त्रस्य पिञ्जं नोदयित्वा करोति । सन्नीवर्यायाः जागरणात् पूर्वं तस्याः माता तस्याः वस्त्राणि समीकरोति । एतदनन्तरं सा (माता) तस्याः कृते ब्लेण्डरयन्त्रेण नारङ्गस्य एकचषकपरिमितं स्वरसं निर्मातुं पाकशालां त्वरया गच्छति । माता अग्नि-



चित्रम् 3.9 विद्युत्-सम्भरणार्थं राष्ट्रिय-शक्ति-ग्रिड् इति

चुल्लिकायां प्रातराशं निर्मान्ती आह्वयति "सन्नी ! किं भवत्या स्नानं कृतम् ? आगच्छतु स्व-प्रातराशं स्वीकरोतु ।"

विद्यालयं गच्छन्ती सन्नी दीपानां व्यजनानां च पिञ्जानां पिधानं विस्मरति । माता तान् पिञ्जान् पिदधती विचारयति यत् नगरेषु जीवनम् आरामप्रदं प्रतीयते परञ्च विद्युदुपकरणानाम् उपरि अधिकाधिक-निर्भरता याचनां पूर्तिं च अन्तरा विशालम् अन्तरं जनयति यतो हि एतानि उपकरणानि विद्युतः उपभोगं कुर्वन्ति । विज्ञान-प्रौद्योगिक्योः नव-प्रचलनेन जीवन-शैलीषु अतीव-तीव्रगत्या परिवर्तनम् आगच्छति ।

शक्तिः अथवा ऊर्जा अस्माकं जीवने अतीव-महत्त्वपूर्ण-भूमिकां निर्वहति । उद्योग-कृषि-परिवहन-सञ्चार-प्रतिरक्षाणां कृते शक्तिः आवश्यकी भवति । ऊर्जा-संसाधनानि विस्तृत-रूपेण पारम्परिक-अपारम्परिक-संसाधनेषु वर्गीकर्तुं शक्यन्ते ।

ऊर्जायाः पारम्परिक-स्रोतांसि

ऊर्जायाः अथवा शक्तेः पारम्परिक-स्रोतांसि तानि सन्ति यानि दीर्घ-कालात् सामान्यतः उपयोगार्थं प्रयुज्यमानानि सन्ति । इन्धनं जीवाश्मेन्धनं च पारम्परिकशक्तेः द्वे मुख्ये स्रोतसी स्तः ।

ऊर्जायाः पारम्परिक-स्रोतांसि

खनिज-तैलम् / प्राकृतिक-गैस्

खनिज-तैलम् — लाभः	हानिः	प्राकृतिक-गैस् — लाभः
• सरलतया परिवहनीयम् • पैट्रोरसायनोद्योगस्य आधारः	• तैलाधिप्लावनात् एवं गैस-स्राव-कारणात् प्राणवायोः अवक्षयः • निर्मुक्त-प्रदूषकेन अम्ल-वर्षाः • नवेन्धनस्य अन्वेषणं सरलं नास्ति	• सरलतया परिवहनीयम् • तैल-कृष्णाङ्गारयोः अपेक्षा स्वच्छतरम् अल्पार्घम्

इन्धनम्

लाभः	हानिः
• सुप्राप्यम् • बहुसङ्ख्यक-जनेभ्यः ऊर्जां प्रददाति	• सङ्ग्रहणे अधिक समयः लगति • प्रदूषणं जनयति • हरित-गृह-प्रभावे वृद्धिं करोति • निर्वनीकरणम्

कृष्णाङ्गारः

लाभः	हानिः
• विस्तृत-रूपेण उपलब्धः • विद्युद्-रूपान्तरणाय उपयुक्तः	• प्रदूषणस्य स्रोतः • परिवहनाय भारी

जल-विद्युत्

लाभः	हानिः
• प्रदूषण-मुक्ता • सिञ्चनं मत्स्यपालनं च वर्धयति • अल्पार्घा	• स्थानीय-समुदायस्य विस्थापनम् • निम्न-क्षेत्राणां जलप्लावनम् • स्थापने महार्घता

चित्रम् 3.10 ऊर्जायाः पारम्परिक-स्रोतांसि

अग्नि/अनल काष्ठं

अस्य उपयोगः पाचनार्थम् ऊष्मा-प्राप्त्यर्थं व्यापक-रूपेण भवति । अस्माकं देशे ग्रामवासिभिः प्रयुक्तः पञ्चाशत्-प्रतिशतम् ऊर्जः इन्धनात् प्राप्यते ।

लक्षवर्षाणि यावत् पृथिव्याः अन्ते निलीनाः पशु-पादपानाम् अवशेषाः ताप-भारयोः च प्रभावेण जीवाश्मेन्धनेषु परिवर्तिताः अभवन् । जीवाश्मेन्धनानि यथा कृष्णाङ्गारः, शैलतैलं (पैट्रोलियम् इति) अपि च प्राकृतिक-गैस इति प्राकृतिक-शक्तेः मुख्यस्रोतांसि सन्ति । एतेषां खनिजानां भाण्डाराणि सीमितानि सन्ति । विश्व-जनसङ्ख्या तीव्रगत्या वर्धमाना अस्ति एतस्मात् विपरीतम् एतेषां खनिजानां निर्माणं न्यूनमात्रया जायमानम् अस्ति अतः एतानि खनिजानि शीघ्रमेव समाप्तिं प्रति सन्ति ।

चित्रम् 3.11 उत्तर-पूर्वभारते इन्धनं नयन्ती महिला

कृष्णाङ्गारः

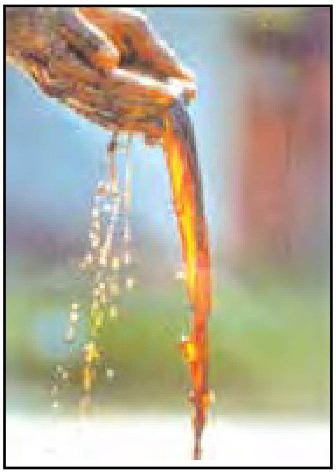
अयं पर्याप्तरूपेण प्राप्यमाणं जीवाश्मेन्धनम् अस्ति । अस्य उपयोगः गृहेन्धने उद्योगेषु वाष्पकर्षकयन्त्रेषु (वाष्प-इञ्जन इत्येतेषु) विद्युदुत्पादने क्रियते । कृष्णाङ्गारात् प्राप्ता विद्युत् तापीया ऊर्जा इति कथ्यते । कृष्णाङ्गारः यस्य वयम् अद्य उपयोगं कुर्मः लक्षवर्षपूर्वं विशाल-फर्ण-दलदलः इत्यस्य पृथिव्याः स्तरेषु निलीनात् निर्मितः अतः कृष्णाङ्गारः "अन्तर्हित-धूप" इत्यनेन रूपेण ज्ञायते ।

चित्रम् 3.12 तापीयोर्जा-संयन्त्रस्य दृश्यम्

विश्वे चीनः, संयुक्तराज्यअमेरिका, जर्मनी, रूसः, दक्षिणअफ्रीका, फ्रान्सः इत्यादयः देशाः कृष्णाङ्गारस्य अग्रगण्याः उत्पादकाः सन्ति । भारते कृष्णाङ्गारस्य उत्पादक-क्षेत्राणि रानीगञ्जः, पश्चिमीबङ्गालः, झरिया, धनबादः, बोकारो, झारखण्डेषु च सन्ति ।

शैल-तैलम् (पैट्रोलियम्)

पैट्रोल इति येन युष्माकं कारयानानि चलन्ति अपि च तैलं यत् युष्माकं द्विचक्रिकां चरचरध्वनितः रक्षति द्वयोः आरम्भः गाढेन श्यामद्रवेण भवति यं (श्यामद्रवम्) पेट्रोलियम् इति कथयामः । अयं शैलानां स्तरेषु प्राप्यते अपि च अस्य वेधनम् अपतटीय-तटीयक्षेत्रेषु स्थितेभ्यः तैलक्षेत्रेभ्यः क्रियते । तदनन्तरं परिष्करणशालां प्रति प्रेष्यते यत्र अपरिष्कृत-शैलतेलस्य (पेट्रोलियम इत्यस्य) प्रक्रमणद्वारा विभिन्नाः उत्पादाः यथा डीजलम्, पेट्रोलम्, मृत्तैलम्, मोमसिक्थः, प्लास्टिकम्, स्नेहकादयः सज्जीक्रियन्ते । शैलतैलं (पेट्रोलियम्) एतेन च निर्मिताः उत्पादाः श्यामस्वर्णाः (काला-सोना इति) कथ्यन्ते यतो हि एते बहु मूल्यवन्तः सन्ति ।



चित्रम् 3.13 अपरिष्कृत -शैलतैलम्

शब्द-व्युत्पत्तिः

पेट्रोलियम् इति शब्दः लैटिन-भाषायाः पेट्रा ओलियम् च इत्येताभ्यां द्वाभ्यां शब्दाभ्यां निर्मितः यत्र पेट्रा इत्यस्य अर्थः शैलम् अस्ति ओलियम् च इत्यस्य अर्थः तैलम् अस्ति अतः पेट्रोलियम् इति शब्दस्य अर्थः शैल-तैलम् अस्ति ।

किं भवन्तः जानन्ति ?

सम्पीडित-प्राकृतिक-गैस (CNG) एकं प्रचलितं पर्यावरण-हितैषि ऑटोमोबाइल इत्यस्य इन्धनम् अस्ति यतो हि एतेन (CNGद्वारा) प्रदूषणं न्यूनं भवति।

ईरानः, इराकः, सऊदीअरबः, कतरदेशाः शैलतैलस्य (पेट्रोलियम् इत्यस्य) मुख्योत्पादकाः देशाः सन्ति। संयुक्तराज्य-अमेरिका-रूस-वेनेजुएला-अल्जीरिया इति अन्ये मुख्योत्पादकदेशाः सन्ति । भारते मुख्योत्पादकक्षेत्राणि असमराज्ये डिग्बोई मुम्बयीमध्ये बाम्बे-हाई तथा च कृष्णा-गोदावरीनद्योः डेल्टा इति सन्ति।

प्राकृतिक-गैस्

प्राकृतिक-गैस् शैलतैलानां निक्षेपैः सह प्राप्यते अपि च तदा निर्मुक्तं भवति यदा अपरिष्कृततैलं धरातले आनीयते । अस्य प्रयोगः गृहेन्धन-रूपेण वाणिज्यिकेन्धन-रूपेण च क्रियते। रूस-नार्वे-संयुक्तराज्य-नीदरलैण्ड इत्यादयः देशाः प्राकृतिक-गैस इत्यस्य प्रमुखोत्पादकाः सन्ति।

भारते जैसलमेरमध्ये कृष्णा-गोदावरीनद्योः डेल्टामध्ये त्रिपुरामध्ये अपि च मुम्बयीनगर्याः केषुचित् अपतटीयक्षेत्रेषु प्राकृतिक-गैस-संसाधनानि सन्ति । विश्वे स्वल्पदेशानां पार्श्वे एव प्राकृतिक-गैस इत्यस्य पर्याप्तानि भाण्डाराणि सन्ति। जीवाष्म-इन्धनानाम् उपभोगे तीव-वृद्धिकारणात् चिन्ताजनकगत्या एते भाण्डाराः समाप्त्यवस्थायां सन्ति । एतेषाम् इन्धनानां ज्वलनात् विषयुक्त-प्रदूषकाः निर्गच्छन्ति ये चिन्तायाः विषयाः सन्ति। अनेन अस्माकं ध्यानम् ऊर्जायाः तेषाम् अपारम्परिक-स्रोतसां दोहनं प्रति गतम् अस्ति ये जीवाष्मेन्धनानां स्वच्छतराः विकल्पाः सन्ति।

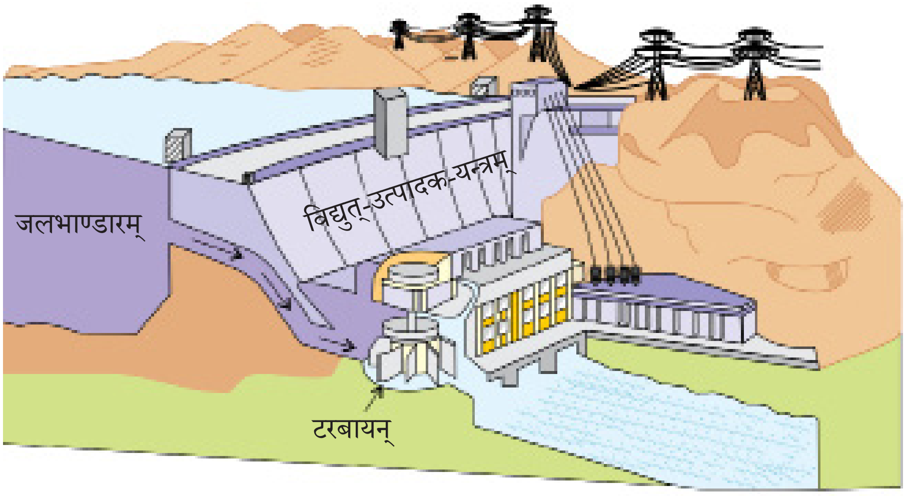
चित्रम् 3.14 सललजल-विद्युत्-परियोजना जम्मू-कश्मीरः

जल-विद्युत्

जलबन्धेषु वर्षाजलम् अथवा नदीजलम् ऊर्ध्वात् पातयितुं सङ्गृह्यते । जलबन्धस्य अन्तःस्थात् नलिकया वहत् जलं जलबन्धस्य अधःस्थित-टरबायनचक्रस्य उपरि पतति । घूर्णन्ति चक्राणि ऊर्जजनित्रं विद्युतः कृते घूर्णयन्ति । एषा प्रक्रिया जलविद्युत् कथ्यते । विद्युदुत्पादनात् परं यत् जलं वहति तस्य उपयोगः कृषिकार्ये क्रियते ।

किं भवन्तः जानन्ति ?

विश्वस्य प्रथमः जल-विद्युदुत्पादकः देशः नार्वे आसीत्।



चित्रम् 3.15 जल-विद्युत्

विश्वस्य ऊर्जायाः चतुर्थांशः जल-विद्युद्-द्वारा उत्पद्यते । नार्वे-पराग्वे-ब्राजील-चीनदेशाः विश्वे जलविद्युतः अग्रगण्याः उत्पादकाः सन्ति । भारते भाखडानङ्गलः, गान्धीसागरः, नागार्जुनसागरः, दामोदरः, नदीघाटीपरियोजनाः इति कानिचन महत्त्वपूर्ण-जलविद्युत्-केन्द्राणि सन्ति ।

ऊर्जायाः अपारम्परिक-स्रोतांसि

जीवाश्मेन्धनानां वर्धमानेन उपयोगेन ऊर्जायाः अपारम्परिकस्रोतसाम् अभावः उत्पद्यते । एतादृशम् अनुमानं क्रियते यत् यदि वर्तमानगत्या एव एतेषाम् उपभोगः सततम् एवमेव क्रियते तर्हि एतेषाम् इन्धनानां भाण्डाराणि समाप्तानि भविष्यन्ति । एतदतिरिच्य एतेषाम् उपयोगः पर्यावरणीयं प्रदूषणम् अपि जनयति अतः अपारम्परिक-स्रोतसां सौर-पवन-ज्वारीय-ऊर्जाणाम् उपयोगस्य आवश्यकता अस्ति ।

ऊर्जायाः अपारम्परिक-स्रोतांसि

पवन-ऊर्जा

लाभः	हानिः
• प्रदूषण-मुक्ता • यदि स्थापिता भवेत् तर्हि विद्युतः उत्पादने न्यून-व्ययः • सुरक्षिता स्वच्छा चास्ति	• ध्वनि-प्रदूषणम् • पवन-पेषणयन्त्राणां स्थापना महार्घा • आकाशवाणी-दूरदर्शनयोः प्रसारणे व्यवधानम् • पक्षिणां कृते हानिकारिका

सौर-ऊर्जा

लाभः	हानिः
• असमाप्या • प्रदूषण-मुक्ता	• व्यय-शीला • स्रोतसां विसरणात् व्यर्थता भवति

ज्वारीय-ऊर्जा

लाभः	हानिः
• प्रदूषण-मुक्ता • असमाप्या	• वन्यजीवानां वासानां नाशः • दोहने कठिना

परमाणु- ऊर्जा

लाभः	हानिः
• अधिक-मात्रायाम्-ऊर्जोत्पादनम्	• रेडियो-एक्टिव-व्यर्थ इत्यस्य उत्पत्तिः भवति • व्यय-शीला

जैविकानिलः(बायोगैस)

लाभः	हानिः
• न्यून-मूल्यम् • उपयोगे सरलता • जैव-व्यर्थस्य उपयोगः अपि च बायो-गैस इत्यस्य उत्पादनम्	• हरित-गृह-प्रभावस्य कारणम्

भू-तापीयोर्जा

लाभः	हानिः
• स्वच्छा पर्यावरण-हितैषिणी सदा उपलब्धा	• यतो हि नगरात् बहु-दूरे अवस्थिता भवति अतः विद्युद्-वहनं महार्घं भवति

चित्रम् 3.16 ऊर्जायाः अपारम्परिक-स्रोतांसि

गतिविधिः

सौर-स्थालिका (सौर-कुकर)

कारयानस्य एकं पुरातनं ट्यूब इति स्वीकुर्वन्तु तस्मिन् च वायुं पूरयित्वा काष्ठस्य मञ्चे स्थापयन्तु । एल्युमिनियम् इत्यस्य नलिकायुक्तपात्रं बहिर्भागतः श्यामं कुर्वन्तु अस्मिन् च एकचषक-परिमित-तण्डुलैः सह द्विचषक-परिमितजलं मेलयन्तु । एतत् एकेन आवरकेण पिदधन्तु अपि च ट्यूब् इत्यस्य आन्तरिक-भागे स्थापयन्तु । अधुना एकं काचस्य आबन्धं ट्यूब इत्यस्य उपरि स्थापयन्तु आतपे च एतत् स्थापयन्तु । काचाबन्धस्य स्थापनानन्तरं वायुः नैव तु अन्तः आगन्तुं शक्नोति नैव च बहिः गन्तुं शक्नोति एतद्-विपरीतं ट्यूब्-द्वारा परिवृत्ते अस्मिन् पिहित-रिक्तस्थाः सूर्य-किरणाः अवरुध्यन्ते एते च बहिः न गन्तुम् अर्हन्ति । तापमानं शनैः शनैः वर्धते अपि च तस्मिन् नलिकायुक्तपात्रे स्थित-तण्डुलाः कतिपयेन-समयेन एव पचन्ति ।

किं भवन्तः जानन्ति ?

विश्वस्य प्रथमं सौर-पवनचालितं बसस्थानकं स्काटलैण्डे अस्ति ।

सौर-ऊर्जा

सूर्योष्मा प्रकाशोर्जा च अस्माभिः प्रतिदिनम् अनुभूयते । सूर्यात् प्राप्ता सौरोर्जा सौर-विद्युत्कोशेषु (सौर-सेल इत्यत्र) विद्युतः उत्पादनाय प्रयोक्तुं शक्यते । एतेषु अनेक-विद्युत्कोशाः तापनप्रकाशार्थं शक्तिं च उत्पादयितुं सौरपैनलैः सह योज्यन्ते ।

चित्रम् 3.17 सौरोर्जा-प्राप्त्यर्थं सौर-पैनल् इति

आतपस्य प्रचुरतायुक्तानाम् उष्णकटिबन्धीयदेशानां कृते यत्र आतपस्य सौरोर्जायाः उपयोगस्य प्रौद्योगिकी बहुलाभप्रदा अस्ति । सौरोर्जायाः उपयोगः निम्नलिखितेषु क्षेत्रेषु क्रियते- सौरतापके, सौरवाष्पस्थालिकायाम् इत्यस्य कृते, सौरशोषके (सोलर-ड्रायर इत्यत्र), समुदायाय प्रकाशं दातुम्, यातायात-सङ्केतेषु ।

पवन-ऊर्जा

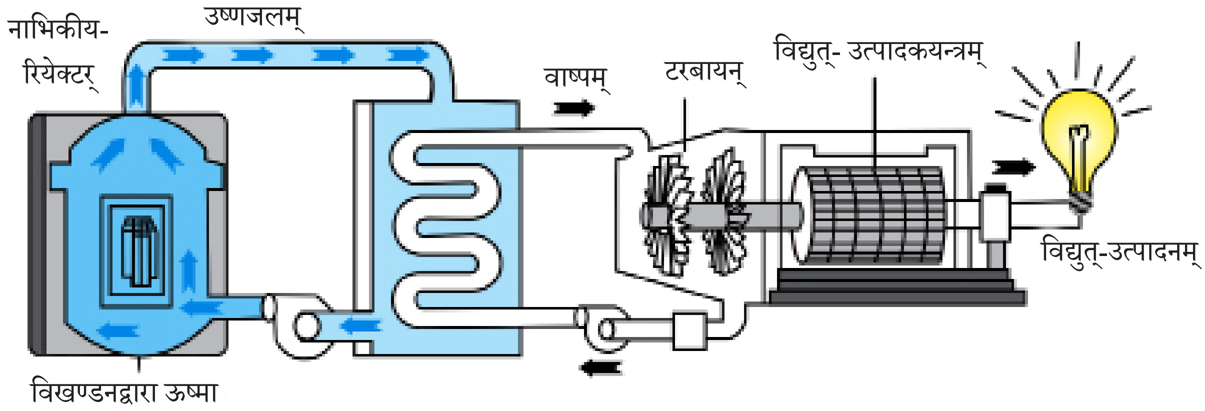
पवनः ऊर्जायाः एकम् असमाप्यं स्रोतः अस्ति । पवन-पेषणयन्त्राणां प्रयोगः धान्यपेषणार्थं जलनिष्कासनार्थं च दीर्घकालात् क्रियमाणः अस्ति । आधुनिक-पवन-पेषणयन्त्रेषु तीव्र-गत्यात्मकाः पवनाः पवन-पेषणयन्त्राणि घूर्णयन्ति यानि (पवन-पेषणयन्त्राणि) विद्युदुत्पादनार्थं विद्युज्जनित्रेण सह संयुक्तानि भवन्ति । पवन-पेषणयन्त्रानां समूहेन युक्ताः पवनालयाः(पवन-फार्मस्) तादृशेषु तटीय-क्षेत्रेषु अथवा तादृशीषु पर्वतीयोपत्यकासु स्थिताः सन्ति यत्र निरन्तरं प्रबलाः पवनाः वहन्ति । नीदरलैण्डः, जर्मनी, डेनमार्कः, संयुक्तराज्यम्-संयुक्तराज्य-अमेरिका, स्पेनः च इत्यादिषु देशेषु पवनालयाः प्राप्यन्ते । एते देशाः पवनोर्जायाः उत्पादने अग्रगण्याःउल्लेखनीयाः च सन्ति ।

परमाणु-ऊर्जा

परमाणु-ऊर्जा प्राकृतिकरूपेण यूरेनियम-थोरियम इति रेडियोसक्रियपदार्थानां परमाणूनां केन्द्रके सङ्गृहीतया ऊर्जया प्राप्यते । एते पदार्थाः नाभिकीय-रिऐक्टरमध्ये नाभिकीयविखण्डनात् निर्गच्छन्ति एवञ्च उत्सर्जन-उर्जायाः प्राप्तिः भवति । परमाणु-ऊर्जायाः सर्वाधिकम् उत्पादनं संयुक्तराज्य-अमेरिकायां यूरोपे च भवति । भारते राजस्थान-झारखण्डयोः पार्श्वे विशाल-निक्षेपाः सन्ति।

चित्रम् 3.18 आण्विक-ऊर्जा-संयन्त्रम्, कलपक्कम्

थोरियम-पदार्थाः विशाल-मात्रायां केरलस्य मोनोजायटबालुवि प्राप्यन्ते । तमिलनाडौ कलपक्कम्, महाराष्ट्रे तारापुरम्, राजस्थाने कोटा-नगरस्य निकटे राणा-प्रतापसागरम् उत्तर-प्रदेशे नरौरा कर्णाटके च कैगा भारते स्थितानि परमाणु-ऊर्जायाः केन्द्राणि सन्ति ।

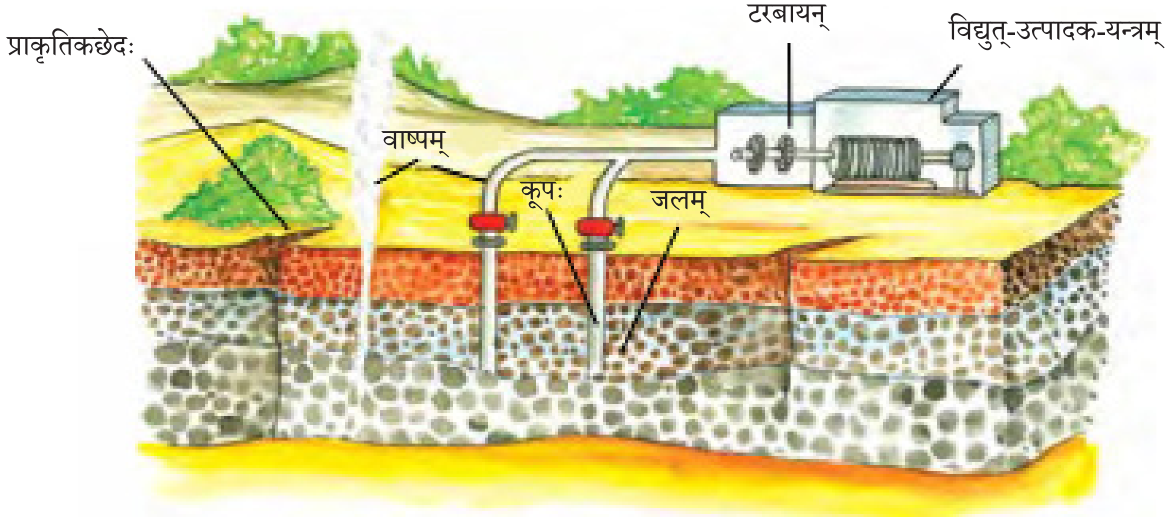


चित्रम् 3.19 परमाणु-ऊर्जा

भू-तापीयोर्जा

ताप-ऊर्जा या पृथ्वीतः प्राप्यते भू-तापीय-ऊर्जा कथ्यते। पृथिव्याः अन्तः गहनता-वर्धनेन सहैव तापमानं निरन्तरं वर्धते । कदाचित् कदाचित् इयं ताप-ऊर्जा भू-तले ऊष्ण-जलयुक्तनिर्झर-रूपेण प्रकटितुम् अर्हति । इयं ताप-ऊर्जा शक्तिम् उत्पादयितुं प्रयुक्ता कर्तुं शक्यते। वर्षेभ्यः उष्ण-जलयुक्त-स्रोतःसु स्थिता भू-तापीय-ऊर्जा भोजन-पाचनाय ऊष्म-प्राप्त्यर्थं स्नानाय च प्रयुज्यमाना अस्ति । संयुक्तराज्य-अमेरिकादेशे विश्वस्य बृहत्तमं भू-तापीय-ऊर्जायाः संयन्त्रम् अस्ति । एतदनन्तरं

चित्रम् 3.20 (क) मणिकरणे भू-तापीय-ऊर्जा (ख) भू-तापीय-ऊर्जायाः साहाय्येन भोजन-पाचनम् ।



चित्रम् 3.21 भू-तापीया ऊर्जा

किं भवन्तः जानन्ति ?

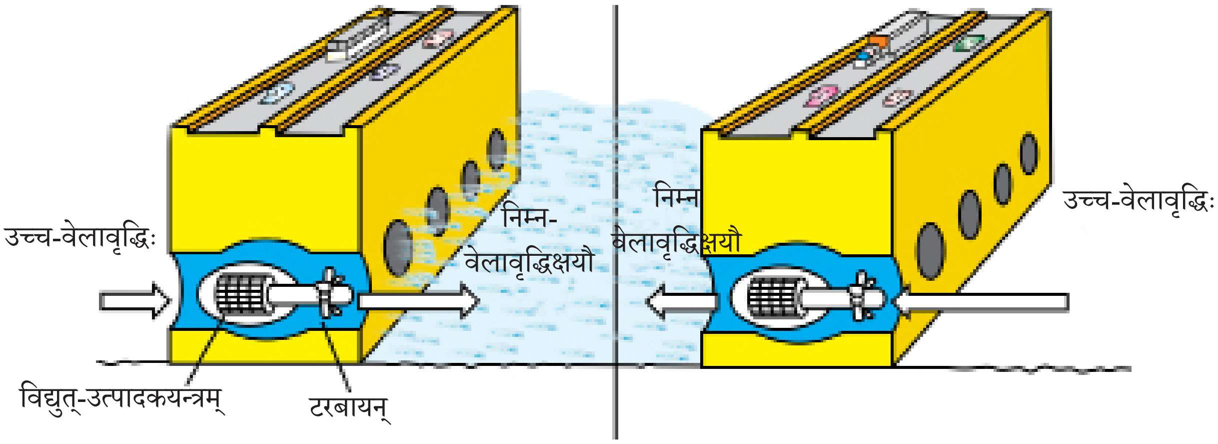
विश्वस्य प्रथमं ज्वारीय-ऊर्जा-स्थानकं फ्रांस-देशे निर्मितम् आसीत्।

न्यूजीलैण्डः, आयसलैण्डः, फिलीपीन्सः, मध्य-अमेरिका इति देशाः सन्ति । भारते भू-तापीय-ऊर्जायाः संयन्त्राणि हिमाचलप्रदेस्य मणिकरणे लद्दाखस्य च पूगाघाटीमध्ये स्थितानि सन्ति।

ज्वारीय-ऊर्जा

ज्वारात् उत्पन्ना ऊर्जा ज्वारीय-ऊर्जा कथ्यते । अस्याः ऊर्जायाः विदोहनं समुद्रस्य सङ्कीर्ण-नदीमुखे जलबन्धस्य निर्माणेन क्रियते । उच्चज्वारस्य समये ज्वाराणाम् ऊर्जायाः उपयोगः जलबन्धे स्थापित-वायुवरीवर्तं (टरबाइन इति) भ्रामयितुं क्रियते । रूस-फ्रांस-भारतदेशेषु कच्छसागरे विशाल-ज्वारीय-मिलक्षेत्राणि सन्ति।

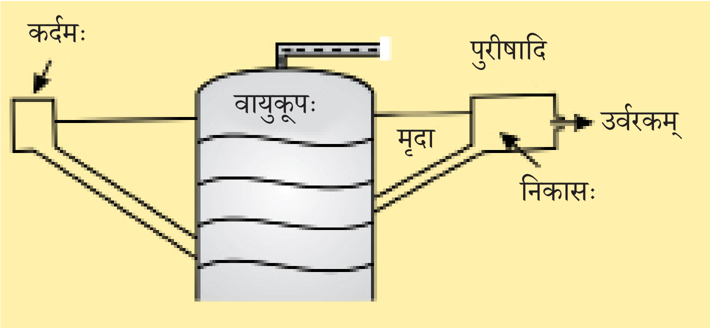
आलोकः "निम्नज्वार-भाटा विद्युदुत्पादनाय प्रयुज्यते।"



चित्रम् 3.22 ज्वारीया ऊर्जा

जैविक-गैस (बायो-गैस)

जैविकापशिष्ट-पदार्थाः यथा मृत-पादपाः जन्तूनाम् अवशेषाः पशूनां गोमयं पाकशालायाः अपशिष्टाः च अनिल-इन्धने परिवर्तितुं शक्यन्ते एतत् जैविक-गैस इति (बायो-गैस) कथ्यते । जैविकापशिष्टाः जैविकानिल -संयन्त्रे विषाणुभिः अपघटिताः भवन्ति यत् निश्चित-रूपेण मिथेन-कार्बनडाई-ऑक्साइड् इत्येतयोः मिश्रणम् अस्ति। जैविकगैस इति भोजनपाचनस्य विद्युदुत्पादनस्य च कृते उत्तमम् इन्धनम् अस्ति अपि च अनेन प्रतिवर्षं विशालमात्रायां जैविकः उर्वरकः उत्पाद्यते।



चित्रम् 3.23 जैविकानिलः

ऊर्जा सर्वव्यापिनी अस्ति परन्तु अस्याः ऊर्जायाः विदोहनं बहु-कठिनं महार्घं चास्ति। अस्मासु प्रत्येकं मनुष्यः ऊर्जा न नष्ट्वा भिन्नताम् आनेतुं शक्नोति। ऊर्जायाः संरक्षणम् एव ऊर्जायाः उत्पादनम् अस्ति । सम्प्रति कार्यं कुर्वन्तु अपि च ऊर्जायाः उज्ज्वलभविष्यं निर्मान्तु।

अभ्यासः

1 निम्नलिखित-प्रश्नानाम् उत्तराणि ददतु ----

(i) प्रतिदिनं भवताम् उपयोग-योग्यानां त्रयाणां सामान्य-खनिजानां नामानि वदन्तु।

(ii) अयस्कं किम् अस्ति ? धात्विक-खनिजानाम् अयांसि कुत्र प्राप्यन्ते ?

(iii) प्राकृतिक-गैस-संसाधनैः सम्पन्नयोः द्वयोः राज्ययोः नामानि वदन्तु।

(iv) निम्नलिखितानां कृते भवन्तः ऊर्जायाः केषां स्रोतसां परामर्शं दास्यन्ति ?

(क) ग्रामीण-क्षेत्राणि (ख) तटीय-क्षेत्राणि (ग) शुष्क-प्रदेशाः

(v) पञ्च विधीन् वदन्तु यैः भवन्तः गृहे ऊर्जासंरक्षणं कर्तुं शक्नुवन्ति।

2. समीचीनम् उत्तरं चिह्नीकुर्वन्तु –

(i) निम्नलिखितेषु किं खनिजानां वैशिष्ट्यं नास्ति ?

(क) तानि खनिजानि प्राकृतिक-प्रक्रियाभिः निर्मितानि भवन्ति।

(ख) तेषाम् एकं निश्चितं रासायनिक-सङ्घटनं भवति।

(ग) तानि असमाप्यानि भवन्ति।

(घ) तेषां वितरणम् असमानं भवति।

(ii) निम्नलिखितेषु कः अभ्रकस्य उत्पादकः नास्ति ?

(क) झारखण्डः (ख) राजस्थानम्

(ग) कर्णाटकम् (घ) आन्ध्र-प्रदेशः

(iii) निम्नलिखितेषु कः विश्वे ताम्रस्य अग्रगण्यः उत्पादकः अस्ति ?

(क) बोलीविया (ख) चिली

(ग) घाना (घ) जिम्बाब्वे

(iv) निम्नलिखित-प्रक्रियासु कया प्रक्रियया भवतां पाकशालायां द्रवित-पेट्रोलियम-अनिलः (LPG) इत्यस्य संरक्षणं न भविष्यति ?

(क) पाचनात् पूर्वं द्विदलस्य किञ्चित्कालं यावत् आर्द्रीकरणम्।

(ख) वाष्प-स्थालिकायां भोजन-पाचनम्।

(ग) पाचनार्थं अनिल-चुल्लिकां ज्वालनात् पूर्वं शाक-कर्तनम्।

(घ) रिक्त-कटाहे न्यून-ज्वालायाः उपरि भोजन-पाचनम्।

3. कारणं वदन्तु –

(i) विशाल-जलबन्धानां निर्माणात् पूर्वं पर्यावरणीय-पक्षाः ध्यानपूर्वकम् अवलोकनीयाः।

(ii) अधिकांशतः उद्योगाः कृष्णाङ्गाराणां पार्श्वे केन्द्रिताः भवन्ति।

(iii) शैल-तैलं (पेट्रोलियम्) कृष्ण-स्वर्णम् इति कथ्यते।

(iv) आखननं पर्यावरणीय-चिन्तायाः विषयः भवितुं शक्नोति।

4. निम्नलिखितेषु अन्तरं स्पष्टं कुर्वन्तु ---

(i) पारम्परिक-अपारम्परिकाणि ऊर्जा-स्रोतांसि

(ii) जैविक-प्राकृतिक-अनिलः इत्येतयोः मध्ये

(iii) लौह-अलौहखनिजानि

(iv) धात्विक-अधात्विकखनिजानि

5. गतिविधिः

(i) अस्माकं जीवने उपयुज्यमानानि विभिन्न-प्रकारकाणि इन्धनानि प्रदर्शितुं पुरातन-पत्रिकाभ्यः चित्राणां प्रयोगं कुर्वन्तु अपि च तानि चित्राणि स्वकीय-सूचनापट्टे प्रदर्शयन्तु।

(ii) ऊर्जा-संरक्षणस्य याः युक्तीः भवन्तः स्व-गृहे अङ्गीकरिष्यन्ति तासां पत्रक-निर्माणं कुर्वन्तु।

(iii) सलमा तस्याः सहपाठिनः च विद्युदुपभोग-सर्वेक्षणद्वारा स्वविद्यालयस्य ऊर्जा-विवरणं परीक्षितुम् एकम् अभियानं चालितवन्तः। तैः विद्यालयस्य छात्राणां कृते सर्वेक्षण-पत्रकाणि सज्जीकृतानि।

विद्युद्-विवरणम्

क्रम स.	उपकरणानि (यदि वर्तन्ते)	मात्रा (प्रयुज्यमाना-सङ्ख्या)	उपयोग-समये (कार्य-घण्टानाम् अनुमानित-सङ्ख्या)	मात्रा (वास्तविकी आवश्यकी च सङ्ख्या)	अनुपयुज्यमाने सति अपि किम् एतानि उपकरणानि उपयोगे सन्ति ? (आम् / न)
1.	प्रतिदीप्ति-नलिका 40 वॉट				
2.	तापदीप्तप्रदीपः 40/60 वॉट				
3.	सह-प्रभाव-प्रतिदीप्तिदीपः (CFL)				
4.	विद्युद्-व्यजनानि				
5.	निर्वात-व्यजनानि				
6.	विद्युद्-घण्टिका				
7.	दूरदर्शनम्				
8.	सङ्गणकः				

9.	वातानुकूलकम्				
10.	शीतकम्				
11.	पिहित-चुल्लिका				
12.	ध्वनि-प्रवर्धक-यन्त्रावली				
13.	जलीय-शीतल-यन्त्रम्				
14.	अधि-ऊर्ध्व-प्रक्षेपित्रम्				
15.	छायाप्रति-यन्त्रम्				
16.	अन्यम्				

सर्वेक्षण-समये एकत्रीकृत-अङ्कानां प्रयोगं कुर्वन्तः विद्यार्थिनः एकमासे उपभुक्तानां घटकानाम् अनुमानित-व्ययस्य च गणनाम् अकुर्वन् अपि च गतमासस्य विद्युद्-देयकेन सह सादृश्यम् अकुर्वन्। ते व्यजनैः दीपैः अपिहितोपकरणैः च उपभुक्तविद्युतः अनुमानित-मूल्यस्य अपि गणनाम् अकुर्वन्। इत्थं तैः विद्यार्थिभिः सा मात्रा अवलोकिता यस्याः संरक्षणं कर्तुं शक्यते स्म अपि च तैः ऊर्जासंरक्षणस्य कृते सामान्याः अभ्यासाः परामृष्टाः उदाहरणार्थम्-----

- यदा आवश्यकता न भवेत् तदा उपकरणानां पिधानं कर्तव्यम्।
- आवश्कतानुसारं न्यूनतमः उपयोगः भवेत्।
- मुक्तगवाक्षैः प्राकृतिकवायोः प्रकाशस्य च अधिकतमः उपयोगः भवेत्।
- विद्युद्-दीपाः धूलरहिताः स्युः।
- प्रदत्त-निर्देशानुसारम् उपकरणानाम् उचितम् अवधानं देयम् अपि च उचितः उपयोगः करणीयः।

किं भवन्तः अस्यां सूच्यां काञ्चन युक्तीः योक्तुं शक्नुवन्ति ?

भवन्तः गृहे एतादृशं सर्वेक्षणं कर्तुं शक्नुवन्ति तदनन्तरं च अस्य सर्वेक्षणस्य विस्तारं स्वप्रतिवेशं यावत् कर्तुं शक्नुवन्ति अपि च स्व-प्रतिवेशिनः अपि ऊर्जां प्रति जागरूकान् कर्तुं शक्नुवन्ति।