d{kk & ^

fVIi.kh

3

dkcZue rL; ;kSfxdk'p

भवान् प्रत्यहं विविधप्रकारकाणि वस्तूनि यथा हीरकनिर्मितम् अङ्गुरीयकं, दग्धं कागदं, चुल्ल्या निर्गतं धुमं, अङ्कणी, पादुकामार्जनी, इलेक्ट्रोड्, इत्यादिकं दृष्टवान् तथा तस्य प्रयोगमपि भूयशः कृतवान् । भवान् एतज्ज्ञात्वा चकितः स्यात् यत् एतेषां सर्वेषां वस्तूनां निर्माणे एकस्यैव तत्त्वस्य उपयोगो भवति। भवान् इदानीम् अस्य तत्त्वस्य नाम वक्तुं प्रयासं करोतु । भवान् प्रायेन सम्यगेव चिन्तितवान्। एतेषु सर्वेष्वपि कार्बन् विद्यमानमस्ति। कर्गदस्य ज्वलनात् परं लभ्यमाने कृष्णपदार्थे, यानस्य, विविधानां यन्त्राणां धूमात् कृष्णवर्णीयः यः पदार्थः उपलभ्यते एतादृशेषु विविधेषु वस्तुषु अङ्गारेषु च कार्बन् उपलभ्यते। अङ्कण्याः चिह्नेषु अपि कार्बन् उपलभ्यते । आगच्छतु, इदानीं अस्य तत्त्वस्य विषये अधिकतया जानीमः यतः तत्त्वमिदं महदुपयोगि विद्यते। अस्मिन् पाठे कार्बन् इत्यस्य केषाञ्चन यौगिकानां तथा इन्धनस्य विषये अपि जानीमः।

mís';kfu

इदं पाठं पठित्वा भवान् –

- कार्बन्, तस्य विविधानां प्रकाराणाम् उपयोगं ज्ञातुं प्रभवति तथा ।
- इन्धनम्, इन्धनस्य विविधप्रकाराणि ज्ञातुं तथा इन्धनसंरक्षणविषये ज्ञातुं प्रभवति।

3-1 dkcu

कार्बन् पृथिव्याः उपरितने स्तरे प्रचुरतया लभ्यमानेषु वस्तुषु द्वादशं तत्त्वं भवति। प्रकृतौ इदं तत्त्वं स्वतन्त्रतया तथा संयुक्ततया उपलभ्यते। पृथिव्याः पृष्ठभागे इदं स्वतन्त्रतया अङ्गारः, हीरकम्, तथा ग्रेफाइट् इत्याकारेण उपलभ्यते। संयुक्ततया च इदं यौगिकरूपेण तथा पेट्रोलियम् इत्यस्मिन् प्रकृतिरूपेण उपस्थितं भवति। कार्बन् इति एतादृशम् अद्भुतं तत्त्वं भवति यद्धि विविधरूपेण लक्षाधिकेषु यौगिकेषु उपस्थितं भवति।

कार्बन् इति एकम् अधातुरस्ति। अधातु तादृशं तत्त्वं भवति यद्धि ऑक्साइड्मिश्रिते जले मिश्रितं सत् अम्लस्य निर्माणं करोति। आगच्छतु एकेन प्रयोगेन एतत्सिद्धं कुर्मो यत् कार्बन् एकम् अधात्त्विकं तत्त्वं भवति इति।

dk"Bfufeire v³xkje (Wood Charcoal)

एतादृशम् अङ्गारं काष्ठात्, शर्करायाः, तथा अस्थिभ्यः प्राप्तुं शक्यते। यदा एते पदार्थाः वायोः अनुपस्थित्या उष्णीक्रियन्ते तदा एतादृशानाम् अङ्गाराणां निर्माणं भवति। काष्ठात् लब्धः अङ्गारः काष्ठाङ्गारः, शर्करया लब्धोऽङ्गारः शर्कराङ्गारः तथा जन्तुनाः अस्थिनः लब्धोऽङ्गारः अस्थ्यङ्गार इत्युच्यते। एतेषां सर्वेषां गुणे भेदो वर्तते। आगच्छतु एतेषां सर्वेषां विषये किञ्चित् ज्ञानमर्जयामः।

चित्रम् 3.1 कार्बन् एकम् अधातुरस्ति

1- **dk"Bk³xkj%&** काष्ठाङ्गारः कृष्णवर्णीयः छिद्रयुतः पिण्डो भवति। इदं च वस्तु विविधप्रकारकाणां वायूनां अवशोषणं करोति। अत एव अस्य उपयोगस्तावत् गैसमास्क इत्यस्य निर्माणाय क्रियते।

क्रियाकलापः 3.1

Hkofnhk% fd; dj.kh;e~ & साधनीयं यत् कार्बन् इति एकम् अधातुरस्ति।

Hkor% fde~ vis{kr; & धातवस्थालिका, काष्ठाङ्गारः, दाहकः, प्रशस्तमुखविशिष्टा कूपी, उतञ्चनम्, रक्तं नीलं वा लिटमस्कर्गदम्।

Hkork dFka dj.kh;e~ & कामपि धातवस्थालिकां स्वीकृत्य तस्या उपरि ज्वलन्तम् अङ्गारं स्थापयतु। प्रशस्तमुखविशिष्टां कूपीं ज्वलतः अङ्गारस्य उपरि पञ्चनिमेषात्मकं काल स्थापयतु। ततः कूपीं स्वीकृत्य उत्पीठिकोपरि स्थापयतु। ततश्च कुप्या मुखं उतञ्चनेन पिदधातु। कुप्यां किञ्चित् जलं संस्थापयतु। तस्य मुखं पुनः पिधाय कूपीम् आन्दोलयतु। नीलवर्णीयं रक्तवर्णीयं च लिट्मस्कर्गदं कुप्यां स्थापयतु। इदामीमपि भवता किमपि परिवर्तनं दृष्टं वा। भवता यद्दृष्टं तल्लिखतु।

Hkork fd; –"Ve~ & ज्वलतः अङ्गारात् यो वायुः निःस्रियते, स जले मिश्रीभवति। ततश्च जले सञ्जातस्य अस्य वायोः विलयनं नीलवर्णीयं लिट्मस्कर्गदं रक्तवर्णीयं करोति।

Hkork fd; Kkre~ & काष्ठाङ्गाराः वायौ यदा ज्वलति तदा ऑक्साइड् इत्यस्य निर्माणं भवति, यस्य प्रकृतिः अम्लीय एव भवति। यतः काष्ठाङ्गारः अधातुः भवति, तस्मिन् च कार्बन् भवति, अतः वयं कार्बन् इति अधातुत्वेन एव स्वीकर्तुं शक्नुमः।

2- vLF; ³xkj%& अयमङ्गारः वर्णस्य अवशोषणं करोति। इक्षुकायाः यदा शर्करा निर्मीयते तदा सा शर्करा पिङ्गलवर्णीया भवति। शर्करायाः पिङ्गलवर्णस्य निष्काशनपूर्वकं तस्य श्वेतत्वसम्पादनाय अस्थ्यङ्गारस्य उपयोगो भवति।

3. **'kdjk³xkj% &** इदं कार्वन् इत्यस्य अत्यन्तं शुद्धं रूपं भवति। अस्य उपयोगस्तावत् मुख्यतः धातुभ्यः तेषाम् ऑक्साइड–प्रापणे भवति।

जिंक् ऑक्साइड् कार्बन् (शर्कराङ्गारः) जिंक् कार्बन् मोनोक्साइड्, शर्कराङ्गारः शर्करायाः जलं निष्काश्य प्राप्तुं शक्यते।

fØ;kdyki% 3-2

Hkork fd dj.kh;e & स्वगृहे एव शर्कराङ्गारस्य निर्माणं करणीयम्।

Hkor% fdei{kr & एकः बृहच्चमसः, शर्करा, ऊष्णीकरणाय दाहकः।

Hkork dFk dj.kh;e & एकस्मिन् बृहति चमसे स्वल्पपरिमाणेन शर्करा स्वीकरणीया। तदनु शर्करासहितः चमसः अग्न्युपरि संस्थाप्य ऊष्णीकरणीयः। भवता किं दृष्टम् इति लिखतु।

Hkork fd –"Ve & शर्करा प्रथमतः द्रवते, तदनु तत् पिङ्गलवर्णीयम् सञ्जायते, अन्ततः कृष्णवर्णीयं सत् शुष्कं भवति। अन्ततः कृष्णवर्णीयं भस्म भवति। एतदेव वस्तु शर्कराङ्गार इति उच्यते।

भवता किं ज्ञातम् दृशर्कराङ्गारः शर्कराम् ऊष्णीकृत्य प्राप्तुं शक्यते।

dkcZue rL; ;kfxdk'p

d{kk & ^

fVIi.kh

dkd

यदा अलातं वायोः अनुपस्थित्या ऊष्णीक्रियते तदा कोक् इति लभ्यते। अस्यां प्रक्रियायां कृष्णवर्णीयः अवशिष्टः भवति। अयं च अवशेषः अङ्गारापेक्षया समीचीनम् इन्धनं भवति। किं भवान् अनुमातुं शक्नोति वा एवं कथं भवतीति। यतः ज्वलनकाले इदम् अधिकतया धूमस्य निर्गमणं न भवति। धातूनाम् ऑक्साइड् इत्यस्मात् धातुं प्राप्तुं अस्य उपयोगः भवति।

dTtye ¼dkcZu bo —".k.kh;½

धूमस्य धूलस्य ज्वलनेन अवशिष्टं कार्बन् एव कज्जलम् इत्याख्यं भवति। केभ्यश्चित् वर्षेभ्यः पूर्वमपि केरोसिन्–तैलेन अपि दीपज्वालनं प्रचलत् आसीत्। यदा केरोसिन् ज्वाल्यते तदा कृष्णवर्णीयधूमः दीपस्य धूममार्गे सञ्चितरूपेण दृश्यते। इदं कज्जलम् मुद्रणयन्त्रस्य मसिनिर्माणे, कार्बन्–पत्रनिर्माणे, पादुकापरिष्करणे, कृष्णोरुकनिर्माणे च उपयोगि भवति। लोकयानानां ट्रैक्टर्–यानानां रबर्–टायर् इत्येतेषु शोधकनिर्माणे उपयोगि भवति।

v³xkj%

अङ्गारः एको जीवाश्मीयम् इन्धनमस्ति। अतिप्राचीनकाले बृहद्वृक्षादीनां भूकम्पनादिना भूमेरन्तः गमनात् बहोः कालादनन्तरम् अङ्गारस्य निर्माणं जातम्। पृथिव्याः अन्तः अतिभारस्य अत्युष्णतायाः कारणेन लक्षाधिकवर्षाणाम् अनन्तरं क्रमशः क्षणशः तेभ्यः वृक्षेभ्य एव अङ्गारस्य उत्पत्तिर्जाता। अयं च अङ्गारः दृढः पिण्डः भवति। अङ्गारे मुख्यतः कार्बन् एव भवति। कार्बन् विहायापि अस्मिन् अन्येऽपि केचन यौगिकपदार्था अपि भवन्ति। हाइड्रोजन् तथा आक्सीजन् अपि भवति। अस्माकं देशे झारखंड्, पश्चिमवङ्गः, छत्तीसगढ, ओडिशा इत्यादिषु राज्येषु अङ्गारो उपलभ्यते। अङ्गारस्य प्रयोगः गृहेषु तथा यन्त्रागारेषु क्रियते।

3-2 dkcu bR;L; fofo/kçdkjk%

कार्बन् प्रकारद्वयेषु अस्माभिः उपलभ्यमानं भवति – (1) क्रिस्टलीय तथा (2) अक्रिस्टलीय।

क्रिस्टलीयप्रकारे परमाणवः एकविधेन प्रकारेण व्यवस्थिता भवन्ति। हीरकम् तथा ग्रेफाइट् कार्बन् इत्यस्य क्रिस्टलीयम् रूपम् भवति।

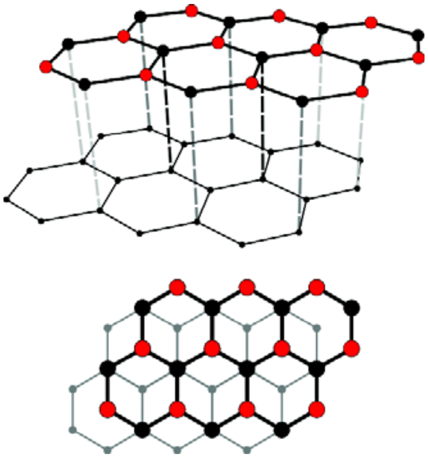
ghjdEk

हीरके कार्बन् इत्यस्य प्रत्येकं परमाणुः आकर्षणबलेन चतुर्भिः कार्बनपरमाणुभिः संयुतो भवति। हीरकस्य त्रिमात्रिकी संरचना भवति। हीरकस्य एवं कठोरसंरचनायाः कारणादेव हीरकम् अत्यधिकं कठोरं भवति। हीरकं पृथिवीपृष्ठात् प्रायेण 150 कि.मी. परिमिते अधः निर्मीयते, यत्र भारः उष्णता च अत्यधिकं भवति। अस्माकं देशे हीरकम् मध्यप्रदेशे आन्ध्रप्रदेशे च लभ्यते।

चित्रम् 3.2 हीरे की संरचना

xzQkbV

ग्रेफाइट् इत्यस्य कार्बन् परमाणवः स्तररूपेण व्यवस्थिता भवन्ति। एतेषां स्तराणाम् अन्तःस्था शक्तिः न्यूना भवति। अत एव ग्रेफाइट् इत्यस्य स्तराणि मिथो स्खलितानि भवन्ति। अस्मादेव हेतोः ग्रेफाइट् स्पर्शेन पेलवं तथा मसृणं भवति।



चित्रम् 3.3 ग्रेपफाइट की संरचना

dkcue rL; ;kfxdk'p

d{kk & ^

fVIi.kh

ghjd&xzQkbV bR;u;k% rqyuk

यद्यपि हीरकम् ग्रेफाइट् च हीरकस्य अपरं रूपं भवति तथापि अधः सारण्याम् अनयोः तुलना कृता वर्तते।

सारणी 3.1 हीरक–ग्रेफाइट् इत्यनयोः गुणयोः तुलना

	xq.k%	ghjdEk	xzQkbV
1.	वर्णः	वर्णहीनम्	अतिधूसरवर्णीयः
2.	कठोरता	अतिकठोरम्	कोमलम्
3.	भारः	भारयुतम्	भारहीनम्
4.	कर्गदे विलेखनम्	कर्गदे रेखां सम्पादयति	कर्गदे लेखनं सम्पादयति
5.	दहनम्	वायौ अत्युष्णतायां ज्वालनेन कार्बन् डाइआक्साइड् इत्यस्य निर्माणं करोति।	हीरकापेक्षया न्युनोष्णतायामपि वायौ ज्वालनेन कार्बन् डाई आक्साइड् इत्याख्यं वायुः निःसरति।
6.	उपयोग	स्वस्य द्युतिकारणात् अलंकारनिर्माणे तथा कठोरताकारणात् ड्रिल्–मेशीन्–मध्ये अस्य उपयोगो भवति।	गतिविशिष्टानां यानानां लुब्रीकेंटस्–रूपेण अस्य प्रयोगो भवति। इदं पेलवं मसृणं च भवति।

dkcu MkbvkDl kbM

अखिलस्य वायोः प्रायेण 0.03 प्रतिशतं कार्बन् डाईआक्साइड् भवति। इदं वायुः ईन्धनस्य दाहनेन, श्वसनेन, शाकानां प्राणिनां च गलनेन वायुरयम्

fVIi.kh

उत्पद्यते, ततश्च वायुमण्डले अभिभवति। अस्य वायोः साम्यता वायुमण्डले स्थिरतया भवति यतः अयं वायुः वृक्षैः प्रकाशसंश्लेषणक्रियायां प्रयुज्यते।

mi;kx% &

1. अग्निनिर्वापकयन्त्रेषु अस्य उपयोगो भवति।
2. शुष्क–कार्बन् डाईआक्साइड् इत्यस्मात् शुष्कं हिमं निर्मीयते यद्धि शीतकरणे सहायकं भवति।
3. शीतलपानीयेषु कार्बन् डाई आक्साइड् इत्यस्य उपयोगो भवति।

कार्बन् डाइ आक्साइड् इत्यस्य उपस्थितिः अधोलिखितया परीक्षया ज्ञातुं शक्यते –

1. कार्बन् डाई आक्साइड इति वायुः चूर्णस्य जलेन यदा प्रवाह्यते तदा तस्य वर्णः दुग्धस्य वर्ण इव भवति।
2. यदा ज्वलन्तीम् अग्निशलाकां कार्बन् डाई आक्साइडपूर्णायां कर्कर्यां स्थापयति तदा कार्बन् डाई आक्साइड् अग्निशामक इव कार्यं कुर्वत् तस्याः शलाकायाः दाहप्रक्रियायां सहायकं न भवति।

dkcZu eksuksDlkbM

वयं मध्ये मध्ये वार्तापत्रिकासु पठामः यत् प्रातः ज्ञातं यत् केचन जनाः पिहिते प्रकोष्ठे मृतावस्थायाम् आविष्किताः ये च रात्रौ प्रकोष्ठे अङ्गारं प्रज्वाल्य शिश्यिरे। भवता कदापि एतस्य किं कारणम् इति ज्ञातुं कृतप्रयत्नोऽभवत् वा। एतदर्थं एतज्जायत् यत् अङ्गाराणां ज्वलनेन कार्बन् मोनो आक्साइड् इत्यस्य निर्माणं भवति, यद्धि एकं विषाक्तो वायुर्भवति।

पिहिते प्रकोष्ठे वायोः गमनागमनं आवश्यकमात्रयापि न भवति। यदि प्रकोष्टे एकप्रतिशतमपि कार्बन् मोनोआक्साइड् अभविष्यत् तर्हि तदेव मृत्युकारणत्वेन गण्यते।

कोक् यदा वायौ समुचितपरिमाणेन ज्वाल्यते तदा कार्बन् मोनो आक्साइड् उत्पद्यते।

x|.k%

वायुरयं वर्णहीनः, गन्धरहितः भवति। अत एव अस्य ज्ञानं सरलतया न भवति। कोल–गैस् इत्याख्यं वायुः औद्यौगिकेन्धनरूपेण प्रयुज्यते तत् कार्बन् मोनोआक्साइड् एव भवति।

अस्य उपयोगस्तावत् धातूनाम् आक्साइड् इत्यस्मात् धातोः निष्काशनकाले भवति।

धातूनाम् आक्साइड् कार्बन् मोनोआक्साइड् धातु कार्बन् डाइआक्साइड् वयं कार्बन् मोनोआक्साइड् इत्यस्य उपस्थितिः कथं भवति। कार्बन् मोनोआक्साइड् नीलवर्णीयशिखया ज्वलति, तेन कार्बन् डाइआक्साइड् इत्यस्य उत्पत्तिर्भवति। कार्बन् डाइआक्साइड् इत्यस्य परीक्षणम् अपि कर्तुं शक्यते। अयंवायुः चूर्णस्य जलेन यदा प्रवाह्यते तदा तस्य वर्णः दुग्धस्य वर्ण इव भवति।

gkbMªksdkcZu

हाइड्रोकार्बन् हाइड्रोजन् तथा कार्बन् इत्यनयोः योगेन भवति। इदं पेट्रोलियम् तथा प्राकृतिकवायौ लभ्यते। मीथेन् (CH_4), एथेन् (C_2H_6) प्रोपेन् (C_3H_8) ब्यूटेन् (C_4H_{10})इत्यादिकं हाइड्रोकार्बन् इत्यस्य उदाहरणं भवति। आदौ चत्वारि हाइड्रोकार्बन् वायुर्भवन्ति, ततः त्रयोदश द्रवं भवति शेषाः पिण्डा भवन्ति।

gkbMªkdkcZu bR;L; mi;ksx

हाइड्रोकार्बन् इन्धनमिव प्रयुज्यते। प्राकृतिकवायौ मुख्यतः मिथेन् भवति। जैविकवायूनां निर्मणाय वृक्षाः तथा जन्तूनाम् अवशिष्टानां पदार्थानाम् उपयोगो भवति, यत्र मुख्यतः मिथेन एव भवति। मिथेन् इत्यस्य मार्श् गैस् इत्यपि नामान्तरम् अस्ति, यतः पङ्किलक्षेत्रे जलभूमौ जन्तूनां वृक्षाणां च पचनेन गलनेन च उत्पद्यते। अतिभारण ब्यूटेन् इत्याख्यं वायुः द्रवावस्थां प्रति नीयते ततः द्रवपेट्रोलियम् गैस् (LPG) रूपेण दण्डगोलेषु प्रविश्यते।

ikBxr ç'uk 3-1

1. अधोलिखितयोः युगलं निर्मातु

(1) हीरकम्	(क) कर्गजे रेखां निर्माति
(2) ग्रेफाइट्	(ख) रबर्–निर्मितानां टयर् इत्येतेषां शोधकम्
(3) जीबाङ्गारः	(ग) अङ्गारनिर्मितं समीचीनं स्रोतः
(4) कज्जलम्	(घ) पिङ्गलशर्करा
(5) कोक्	(ङ) अतिकठोरपदार्थः

2. समीचीनं शब्दं विचिन्वन् रिक्तं स्थानं पूरयतु –

(i) यदा वयं कर्गजं वायौ दाहयामस्तदा कृष्णवर्णीयः पदार्थोऽवशिष्यते सः पदार्थः उच्यते ....।

(ii) कार्बन् एकम् .... (धातुः/अधातुः) अस्ति।

(iii) कार्बन् इत्यस्य किम् आक्साइड् अस्ति, यत् धातोः आक्साइड्–तः शुद्धधातुप्राप्तौ सहायकं भवति।

fVIi.kh

3-3 bU/kuEk

वयं भोजननिर्माणाय काष्ठानां, गोमयशुष्कस्य, स्टोव् इत्यस्मिन् केरोसिन्–तैलम्, वायोगैस् (LPG) इत्येतेषाम् उपयोगं कुर्मः। मार्गेषु चालनाय स्कूटर् लोकयानम् चेत्यादिषु यानेषु डीजल्, पेट्रोल् तथा CNG इत्यस्य उपयोगं कुर्मः। क्षेत्रेषु ट्रक्टर्–यानम् डीजल् इत्यस्य सहायेन एव चलति। पारमाणविकशक्त्युपत्तिक्षेत्रे विद्युन्निर्माणाय अङ्गारस्य उपयोगं कुर्मः । कोऽपि पदार्थः यः ज्वलनेन शक्तिमुत्पादयति तत् इन्धनम् इत्युच्यते। अतः काष्ठानि शुष्कं गोमयं, केरोसिन्, वायोगैस, डीजल्, अङ्गारः इत्येते पदार्थाः इन्धनम् इत्याख्यां भजन्ते।

bU/kukuk oxhdj.kEk

इन्धनानां भोतिकावस्थानुसारं तान् कठिनं, द्रवं तथा वायवीयं इन्धनमिति भेदेन वर्गीकरणं कर्तुं शक्यते।

1- dfBu bU/kue & काष्ठम्, शुष्कं गोमयम्, अङ्गारं, कोक्, तथा मक्षिकामलं कठिनेन्धनस्य उदाहरणं भवति। अद्यावधि अङ्गारं एकं महत्त्वपूर्णं कठिनम् इन्धानं विद्यते। अङ्गारं जीवाश्मीयम् इन्धनम् इति उच्यते, यतः लक्षाधिकवर्षेभ्यः पूर्वं वनेषु पृथिव्यां अन्तःस्थे स्तरे गतेषु अतिभारेण अत्युत्तापेन च अङ्गाररूपेण तानि परिणतानि। अखिलविश्वे यावत् शक्तेः व्ययः

चित्रम् 3.4 कठिनं इन्धनम्

भवति तत्र अर्धाधिकम् अङ्गारात् एव भवति। ग्रामेषु व्यवह्रियमाणेषु अशीतिप्रतिशतं शक्तिः काष्ठात्, कृषिकार्ये अवशिष्टेभ्यः, तथा शुष्कगोमयात् लभ्यते। अङ्गारस्य अधिकोपयोगः शक्त्येः उत्पन्नाय तथा स्टील् (सारलोहः)–उद्योगे क्रियते।

2- æoe bU/kue & भवद्भिः गैलोसीन् (पेट्रोल्), केरोसिन् तथा डीजल् इत्यादिकं दृष्टं स्यात् । एतानि सर्वाणि द्रवमिन्धनं भवति। भवान् जानाति वा एतत् पृथिव्याः अधः कथं निर्मितं वर्तते इति। एतदपि जीवाश्मीयम् इन्धनं भवति। लक्षाधिकवर्षात् पूर्वं सामुद्रा जीवाः वृक्षाश्च भूमेरधः गताः आसन्। पृथिव्याः अन्तः अतिभारेण अत्युष्णताया कारणेन जीवाणुनां कापि प्रक्रिया जाता, यत्र वृक्षाणां तथा जन्तूनां शरीरस्थं कार्बन् यौगिकं पेट्रोलियम्–रूपेण परिणतम्।

चित्रम् 3.5 द्रवम् इन्धनम्

पेट्रोलयम् पृथिव्याः अन्तः उपलानाम् अन्तः लभ्यते। अशुद्धं पेट्रोलियम् उत्क्षेपण्या कूपात् उपरि आनीयते। एतत् कृष्णवर्णीयं द्रवं भवति, यतः एतते बहुषु उद्योगेषु व्यवह्रियते। अत एव पेट्रोलयम् कृष्णं सुवर्णम् इत्याख्यया अभिधीयते। अग्रिमकक्ष्यासु भवन्तः एतस्य लाभाय प्रक्रियाविषये ज्ञातुं शक्ष्यन्ति। पेट्रोल् विहायापि पेट्रोलियम् इत्यस्मात् बहुविधानि द्रव्याणि लभ्यन्ते, यथा – पेट्रोलयम् गैस्, केरोसिन्, डीजल्, लुब्रिकेटिंग तैलं, नेपथा इत्यादिकम्।

d{kk & ^

fVIi.kh

3- ok;oh;e bU/kue & प्राकृतिकम् वायुः, कोल् वायुः तथा LPG (लिक्विफाइड् पेट्रोलियम् गैस्) वायवीयम् इन्धनं भवति। एतत् अत्यन्तं ज्वलनशीलं भवति तथा ज्वलनात् अतिमात्रया ऊष्णतां सम्पादयति। प्राकृतिकं वायोः एकं मुख्यं घटकं मिथेन् इति भवति। मुम्बईनगरे एतत् गैस् गृहं यावत् नलद्वारा वितीर्यते। अद्यत्वे देहलीनगरे CNG (Compressed Natural Gas) यानेषु इन्धनत्वेन व्यवह्रियते। बायोगैस् गोमयं, वृक्षः, लता इत्येतेषां विघटनेन लभ्यते। एतत् अत्युत्तममिन्धनमस्ति यस्य प्रयोगः ग्रामेषु बहुत्र दृश्यते।

चित्रम् 3.6 वायवीयम् इन्धनम्

bU/kup;uEk

यदि भवता इन्धनस्य चयनं करणीयं भवति तदा भवता के के विषया ध्यातव्याः। शुष्कं गोमयं, काष्ठं, केरोसीन्, अङ्गारः तथा स्च्छ इत्यादीनां विषये भवन्तो जानन्ति एव, तदा भवन्तः कथम् एतत् ज्ञास्यन्ति यत् महानसे पाककर्मणे किम् इन्धनम् उत्कृष्टं भवतीति। भवान् यत् इन्धनं प्रयोगाय स्वीकरिष्यति तदा ऐदम्प्राथम्येन एतत् पश्यति यत् तत् सर्वापेक्षया अधिकां शक्तिं ददातीति। एतत् तदा एव सम्भवति यदा भवान् विविधप्रकारकाणि इन्धनानि प्रज्वाल्य द्रक्ष्यति, तदा एव विविधप्रकारकाणाम् इन्धनानां

शक्त्युत्पन्नसामर्थ्यं बोद्धुं समर्थो भविष्यति। शक्त्युत्पन्नसामर्थ्यं ज्ञातुं ऊष्मीयमाणं ज्ञातव्यम् भवति। यदा किमपि इन्धनं सम्पूर्णतया ज्वाल्यते तदा शक्तिः उत्पद्यते तदेव तस्य इन्धनस्य ऊष्मीयं माणं भवति। केषाञ्चन बहुलतया व्यवह्रियमाणानाम् इन्धनानाम्ऊष्मीयं मानं किलोजूल्/ग्राम् मात्रया अधः 3.2 सारण्यां लिखितमस्ति।

सारणी 3.2 – केषाञ्चन इन्धनानाम् ऊष्मीयं मानम्

इन्धनम्	ऊष्मीयं माणम् (किलोजूल्/ग्राम)
काष्ठम्	17
अङ्गारः	33
बायोगैस्	40
अल्कोहल्	44
डीजल्	44
केरोसीन्	43
पेट्रोल्	48
LPG	50
प्राकृतिकवायुः	55
हाइड्रोजन् वायुः	150

उपरि लिखितायाः सारण्याः एतत् ज्ञातुं शक्यते यत् कठिनेन्धनस्य उष्मीयशक्तिः न्यूनं भवति, वायवीयेन्धनस्य सर्वाधिकं भवति, द्रवेन्धनस्य कठिनेन्धनापक्षया अधिकं तथा वायवीयान्धनापेक्षया न्यूनं उष्मीयशक्तिः भवति। हाइड्रोजन्

dkcue rL; ;kfxdk'p

d{kk & ^

fVIi.kh

इत्याख्यस्य वायोः उष्मीयं माणं सर्वाधिकं भवति । तथापि एतत् गृहे इन्धनरूपेण व्यवहर्तुं न शक्यते। भवान् जानाति वा एवं किमर्थं भवतीति। एतस्य कारणं भवति यत् यदा हाइड्रोजन् वायौ ज्वाल्यते तदा एतस्मात् विस्फोटः सम्भवति।

इन्धनानां चयने अधिलिखितानां विषयाणां विषये ध्यातव्यं भवति –

- ज्वलनकाले एतत् कथमपि भस्मं न उत्पादयेत्।
- ज्वलनेन दूषणम् यथा न्यूनं स्यात् तथा एतस्मात् विषविशिष्टस्य वायोः सम्भावः न स्यात्।
- एतत् सरलतया प्राप्तुं तथा सञ्चितुं शक्येत।
- एतत् ज्वलनेन या ऊष्णता उत्पद्यते सा समुचितमात्रया स्यात्। अर्थात् अधिकमपि न स्यात् न्यूनमपि न स्यात्।
- इन्धनानां ज्वलनोष्णता समुचितमात्रया स्यात् । तत् नातिन्यूनं नाधिकं स्यात्। ज्वलनोष्णता नाम यत्र कस्मिन्नपि पदार्थे अग्निसंयोगो भवति। पेट्रोल् इत्यस्य ज्वलनताप न्यूनं भवति। अङ्गारस्य ज्वलनोष्णता अधिता भवति।

bU/kukuk l j{k.kEk

अङ्गारः तथा पेट्रोलियम् मुख्यतया जीवाश्मीयम् इन्धनं भवति। जीवाश्मेन्धनस्य परिमाणं सीमितं भवति, यद्धि गतेषु कालेषु समाप्तिं गमिष्यति तदा किं भवतीति चिन्तनीयम्। अत एव एतस्याः स्थितेः त्राणाय अस्माभिः शक्तेः विकल्पोपायः चिन्तनीयः। जीवाश्मेन्धनस्य संरक्षणाय केचन उपायाः सन्ति।

1. यदा भोजननिर्माणं क्रियते तदा उपयुक्तायाः चुल्लिकाया उपयोगो करणीयः।

2. इन्धनस्य सम्पूर्णतया दहनं कार्यम्। इन्धनानाम् अपूर्णदहनेन इन्धनं नष्टं भवति तथा कार्बन् मोनोआक्साइड् इत्यस्य निर्माणात् वायुः दुषितो भवति। कार्बन् मोनोआक्साइड् एको विषाक्तो वायुर्भवति, अपूर्णदहनेन च मषेः (soot) निर्माणं भवति । इन्धनस्य नीलशिखया ज्वलनं तस्य पूर्णतः ज्वलनस्य सूचकं भवति।
3. यदा उपयोगो न भवति तदा चुल्लिका निर्वापनीया।
4. भोजननिर्मणे उपयुक्तानां पात्राणां उपयोगो करणीयः। यथा प्रेसर् कुकर् इत्यस्य उपयोगेन इन्धनस्य आवश्यकता न्यूना भवति।
5. नवीकरणीयस्रोतसाम् उपयोगो करणीयः। यदि सम्भवेत् तर्हि सौरचुल्ल्याः प्रयोगो करणीयः।

ikBxr ç'u 3-2

1. अधोलिखितयोः साम्यं दर्शयतु।

LrEHk d	**LrEHk [k**
(i) काष्ठम्	(क) द्रवम् इन्धनम्
(ii) कैरोसीन् (भूमेः तैलम्)	(ख) वायवीयम् इन्धनम्
(iii) एल् पी जी	(ग) 30 किलो जूल् / ग्राम्
(iv) कृष्णसुवर्णम्	(घ) कठिनम् इन्धनम्
(v) उष्मीयमानम्	(ङ) पेट्रोलियम्

2. उपयुक्तशब्दैः रिक्तस्थानानि पूरयतु।

   (i) कस्यापि पदार्थस्य ज्वलनेन यदा शक्तिः उत्पद्यते सः पदार्थः .... उच्यते।

(i) अङ्गारः .... इन्धनम् इत्युच्यते।

3. अधोलिखितशब्दैः उपयुक्तस्य इन्धनस्य चयनं करोतु।

डीजल्, हाइड्रोजन्, गैस्, ... काष्ठम्, कैरोसीन्

(i) टैक्टर्–याने उपयुज्यमानम् इन्धनम् ....।

(ii) गृहे उपयुक्तेषु दण्डगोलेषु व्यवह्नियमानम् इन्धनम् ....।

(iii) सर्वन्यूनोष्मीयमाणविशिष्टमिन्धनम् ....।

(iv) सर्वाधिकोष्मतामानविशिष्टम् इन्धनं ....।

(v) स्टोव् इत्येतस्मिन् व्यवह्नियमाणम् इन्धनम् ....।

3-4 ngue

भवान् एवं दृष्टवान् स्यात् यत् कस्मिन्नपि बह्निचये अथवा चुल्ल्याम् अङ्गारः अथवा काष्ठं ज्वाल्यते तदा एवं दृश्यते यत् ज्वलनकाले अङ्गारः रक्तवर्णीयः भवति। कियत्कालानन्तरं यदा अङ्गारः ज्वलन् समाप्तिमेति तदा चुल्ल्यां शीतले सञ्जाते तत्र भस्म अवशिष्यते। ज्वलनेन अङ्गारस्य किं भवतीति भवता ज्ञायते वा।

ज्वलनकाले अङ्गारः कार्बन् डाइ आक्साइड् तथा भस्मरूपेण परिवर्तते। अतः ज्वालनेन ज्वलन्तस्य वस्तुनः संघटनं परिवर्तते अर्थात् ज्वलन्तस्य पदार्थस्य पदार्थान्तरेण परिवर्तनं भवति। एतदेव दहनम् इत्युच्यते। एवंरूपेण वयं कथयितुं शक्नुमः यत् दहनम् एवमेकं रासायनिकं परिवर्तनं भवति, येन उष्णता तथा प्रकाशः युगपत् उत्पन्नो भवति, तेन ज्वलन्तस्य पदार्थस्य संघटनं परिवर्तितं भवति। पत्राणां, शुष्कपर्णानां तथा तृणानां ज्वलनं दहनस्य कानिचन उदाहरणानि भवन्ति। दाहयोग्याः पदार्थाः दाह्यपदार्था उच्यन्ते, यथा पेट्रोल्।

यषां पदार्थानां दहनं न सम्भवति ते पदार्था अदाह्याः पदार्था इत्युच्यन्ते, यथा – जलम् । सर्वे पदार्था ज्वलनेन उष्णतां प्रकाशं च उत्पादयति। यदा वयं कस्यापि दीपस्य पिञ्चं नोदयामः तदा सः प्रदीप्तो भवति। वयं तस्मात् प्रकाशं प्राप्नुमः, तस्य च स्पर्शनेन उष्णतामपि अनुभवामः। परन्तु भवन्त एतत् चिन्तयन्ति वा विद्युद्दीपस्य दीपनं दहनप्रक्रिया अस्ति इति। यद्यपि विद्युद्दीपस्य दीपनकाले उष्णता प्रकाशश्च उभावपि उत्पद्येते तथापि इयं दहनप्रक्रिया नास्ति, यतः अत्र किमपि रासायनिकं परिवर्तनं न भवति। अत्र कोऽपि नूतनः पदार्थः नोत्पद्यते।

ngu grof

आगच्छतु, अस्माकं दैनन्दिनजीवनस्य केषाञ्चन अनुभवानां विषये आलोयनं कुर्मः तथा दहने के आवश्यका हेतव इत जानीमः।

- कमपि ज्वलन्तीम् अग्निशलाकां वयं यदि पेट्रोल् इत्यस्य समीपं नयामः तदा पेट्रोल् बहु शीघ्रं ज्वलति, परन्तु सा ज्वलन्ती अग्निशलाका जलस्य, उपलस्य, काचस्य समीपं नीयते चेत् तेषु किमपि परिवर्तनं न दृश्यते। एते पदार्थाः कथमपि न ज्वलन्ति, यतः दहनं सर्वदा दाह्यपदार्थानाम् एव सम्भवति। एते च अदाह्याः पदार्था भवन्ति।

- वयं प्रायः एतत् पश्यामो यत् केरोसीन् स्टोव् इत्यस्य ज्वालनार्थं चुल्ल्याः अधः

स्थितस्य केरोसीन्–पात्रस्य समीपे अग्निशलाका नीयते चेत् तैले अग्निसंयोगो भवति।

- वयम् एतदपि पश्यमो यत् अङ्गारे (Coal) अग्निसंयोगार्थम् आदौ तत्र केरोसीन्–द्वारा कर्गजं वस्त्रं वा आर्द्रीकृत्य तं च प्रज्वाल्य अङ्गारस्य

कृते उष्णता सम्पादनीया भवति तेन अङ्गारस्य ज्वलनोष्णता सम्पद्येत।

ज्वलन्तस्य अग्नेः यदि आच्छादनं क्रियते तदा अन्तः आक्सीजन् इत्यस्य ज्वलनेन न्यूनता भवति, तस्य कारणात् अग्नेः निर्वापणं भवति।

अधुना वयम् एवम् कथयितुं शक्यते यत् दहनस्य कृते त्रयो समुदितो हेतवो भवन्ति, (चित्रम् 3.8)

- दाह्यपदार्थस्य उपस्थितिः।
- ज्वलनोष्णतायाः स्थितिः।
- दहने पोषकतत्त्वस्य (सामान्यतः वायोः) यथवश्यकम् उपस्थितिः।

यथा त्रिभुजस्य संरजनायां त्रयाणां रेखानाम् आवश्यकता भवति। तथैव एतेषां त्रयाणां हेतूनाम् कस्यापि अभावे दहनं न सम्भवति। एतदेव अधः प्रसङ्गे कथिष्यते।

vfXufuok.kd ;U=Ek

वयं जानीमो यत् अस्माकं दैनन्दिनजीवने अग्नेः महदावश्यकता वर्तते। परन्तु कदाचित् यत्र यत्र विशेषरूपेण यदा यदा अनियन्त्रितं भवति तदा इदं विनाशकारि भवति। अतः अस्माभिः अग्नेः नियन्त्रणस्य उपाया तत्साधनानि अपि ज्ञातव्यानि भवन्ति।

- वयं जानीमो यत् अग्निः यदा बृहदाकारो न भवति तदा पिधानेन तस्य निर्वापणं सम्भवति।
- यदा कस्यापि जनस्य वस्त्रेषु अग्निसंयोगो भवति तदा तं स्थूलकम्बलेन आच्छादनं कृत्वा भूमौ पातनं करणीयम्। प्रायेण वयं पश्यामः यत्

अग्निः अधिकक्षेत्रे विस्तृतं भवति तदा जलं सिकतां च निक्षिप्य अग्नेः निर्वापणं सम्भवति। अग्निं पाधाय तथा तस्मिन् जलं निक्षिप्य च अग्निः निर्वाप्यते।

- पिधानकेन अथवा सिकतया अग्नेः पिधानेन दहने आवश्यकेषु त्रिषु तत्त्वेषु एकस्य अभावात् दहने हेतुषु एकस्य अभावात् दहनकार्यं न सम्भवति, फलतः अग्नेः निर्वापणं भवति।
- भवता एतत् दृष्टं स्यात् यत् अङ्गारस्य अग्निः अथवा अन्यो कोऽपि अग्निः सम्यक्तया पिधीयते चेत् अग्निः वायुं न प्राप्नोति तेन अग्निः निर्वपति।

उपरि उक्तानाम् उदाहरणानां तथा तेषां स्पष्टीकरणेन एकस्य यन्त्रस्य आविष्करणं जातं यद्धि अग्नेः निर्वापणे सहायकं भवति। भवता पेट्रोल् पम्प्, अट्टालिकासु, विद्यालयेषु, चलच्चित्रगृहेषु, एवं सार्वजनिकस्थलेषु अग्निनिर्वापकयन्त्रस्य प्रयोगो दृश्यते।

(अ) अग्निनिर्वापकयन्तस्य क्रियाशैली अग्नज्वलनस्य त्रिषु हेतुषु आधारिता भवति।

- अग्नेः ज्वलनोष्णता न्यूनीकरणीया, अथवा
- दहने पोषकतत्त्वानाम् समापनं नाशो वा, अथवा
- अग्नेः शीतलीकरणम् अथवा वायोः सञ्चारे बाधः।

(ख) अग्नेः प्रकारानुसारम् अग्निनिर्वापकयन्त्रस्य प्रकारभेदो भवति।

`अधः लिखितायां सारण्याम् अग्निनिर्वापकयन्त्रस्य कार्यशैली तथा प्रकारः तद्द्वारा नियन्त्रितस्य अग्नेः स्वरूपम् उच्यते।

dkcue rL; ;kfxdk'p

d{kk & ^

fVIi.kh

सारणी 3.3 अग्निशामकयन्त्रस्य प्रकारः, कार्यकरीसिद्धान्तः निर्वापिताग्नेः स्वरूपम्।

	vfXufuokid;U=L; çdkjHkn%	dk;Zdjh fl)kUr%	fuokfirkXu% Lo:iEk
1.	जलम्	कस्यापि वस्तुनः ज्वलनोष्णतां ह्रासयति।	विद्युन्निमित्तम् अग्निं तथा दाह्यपदार्थे ज्वलन्तम् अग्निं विहाय अग्नयो निर्वाप्यन्ते।
2.	सोडा–अम्लः	वायुं निरुणद्धि	विद्युन्निमित्तम् अग्निं तथा दाह्यपदार्थे ज्वलन्तम् अग्निं विहाय अग्नयो निर्वाप्यन्ते।
3.	फेननिर्माणम्	वायुं निरुणद्धि	दाह्यपदार्थे ज्वलन् अग्निः निर्वाप्यते।
4.	कार्बन् ट्रेटाक्लोराइड् अथवा पायरीन्	वायुं निरुणद्धि	विद्युन्निमित्तः अग्निः निर्वाप्यते।

एतेषु सर्वाधिकतया सोडा–अम्लः अग्निनिर्वापकयन्त्रेषु प्रयुज्यते। इदम् अग्निनिर्वापकयन्त्रं वायौ कार्बन् डाईआक्साइड् इत्यस्य परिमाणम् एधयति तेन एतत् दहने बाधकरूपेण परिवर्तते। एतत् कथं क्रियते इति चेत् एतस्मिन् अग्निनिरोधकयन्त्रे सोडियम् बाई कार्बोनेट् विलयनं तथा सल्फ्यूरिक् अम्लः एकस्मिन् दण्डगोले मिथः पृथक्तया स्थाप्यते। यदा दण्डगोलः अधुमुखं कृत्वा भूमौ पात्यते तदा उभौ मिलित्वा रासायनिकीम् अभिक्रियां सम्पादयति, एतस्य फलरूपेण कार्बन् डाईआक्साइड् निर्मीयते।

एतत् कार्बन् डाइआक्साइड् दण्डगोलात् बहिरागत्य वायौ पूर्वमेव स्थितस्य

कार्बन् डाइआक्साइड् इत्यस्य मात्रां प्रायः पञ्चदशप्रतिशतम् एधयति। एतेन अग्नौ पोषकतत्त्वेषु वायुः न प्रविशति तेन अग्नेः निर्वापणं भवति।

एवंरूपेण अग्निनिर्वापकयन्त्रम् चलच्चित्रगृहेषु, बहुतलभवनेषु तथा यन्त्रागारेषु स्थाप्यते। महतोऽग्नेः निर्वापणाय इदम् अग्निनिरोधकयन्त्रम् उपयुक्तं न भवति।

ikBxrk% ç'uk% 3-3

1. रिक्तस्थानानि पूरयतु।

(i) यः पदार्थः ऊष्णीकरणेनापि न ज्वलति सः .... उच्यते।

(ii) ऊष्णीकरणेनापि अज्वल्यमानस्य पदार्थस्य उदाहरणद्वयं .... तथा .... अस्ति।

(iii) केरोसीन् इत्यस्य ज्वलनोष्णता जलस्य ज्वलनोष्णतायाः .... तथा पेट्रोल् इत्यस्य ज्वलनोष्णतायाः .... भवति।

(iv) कस्यापि पदार्थस्य ज्वलनोष्णता अधिका भवति चेत् तस्य ज्वालनार्थं उष्णतायाः परिमाणं .... अपेक्षते।

(v) दहनम् .... परिवर्तनं भवति।

HkoUr% fd% f'kf{kroUr%

- भवता किं ज्ञातम्
- कार्वन् एकं तत्त्वं भवति, स च एकोऽधातुरस्ति।
- कार्बन् प्रकृतौ स्वतन्त्रतया तथा संयुक्ततया च प्राप्यते। अङ्गारः,

कोक् इत्यादयः कार्बन् इत्यस्य अक्रिस्टलीयभेदोऽस्ति तथा ग्रेफाइट् तथा हीरकम् कार्बन् इत्यस्य क्रिस्टलीयप्रकारोऽस्ति।

- हीरकं वर्णहीनम् अतिकठिनं पदार्थोऽस्ति तथा ग्रेफाइट् अधातुरस्ति यद्धि उष्णतायाः सुचालकमस्ति।
- हाइड्रोकार्बन् केवलं कार्बन् हाईड्रोजन् इत्यनयोर्निर्मितो यौगिकः।
- मीथेन् मार्शगैस् इत्यप्युच्यते।
- वायौ कार्बन् डाइआक्साइड् इत्यस्यायतनं प्रायः 0.03ः भवति। तथैव प्रकाशसंश्लेषणक्रियया कार्बन् डाइआक्साइड् इत्यस्य सान्द्रता वायौ नियता तिष्ठति।
- यदा कोयला वायोः निर्दिष्टमात्रायां ज्वाल्यते तदा कार्बन् मोनोआक्साइड् उत्पद्यते। एतद् विषसदृशं भवति।
- इन्धनानां दहनेन ऊर्जा उत्पद्यते। इन्धनानि गैस–कठिन–तरलेषु इन्धनेषु वर्गीकर्तुं शक्यन्ते।
- भिन्नानाम् इन्धानानाम् ऊर्जाक्षमतायाः तुलना, प्रत्येकम् इन्धनस्य दहनेन प्राप्तया ऊर्जया सह कर्तुं शक्यते।
- दहनप्रक्रियायां प्रकाशः तापश्च उभावपि समकाले उत्पद्येते। अस्यां पदार्थः दहनतापप्राप्तिपर्यन्तं ज्वाल्यते। इयमभिक्रिया अतितीव्रं भवति।
- सर्वन्यूनः तापः, यस्मिन् कश्चित्पदार्थो दह्यते, सः तस्य पदार्थस्य ज्वलनतापः उच्यते।
- ये पदार्थाः शीघ्रमेव ज्वलन्ति ते दाहपदार्थाः, ये च नैव ज्वलन्ति ते अदाहपदार्थाः इत्युच्यते।
- दहनाय त्रीणि कारणानि अत्यावश्यकानि – (१) दाहपदार्थोपस्थितिः, (२) ज्वलनतापप्राप्तिः, (३) सुदहनपोषकस्य सततम् आपूर्तिः।

d{kk & ^

fVIi.kh

- अग्निं निर्वापयितुं निर्मितानि यन्त्राणि अग्निशामकयन्त्राण्युच्यन्ते। विभिन्नप्रकारकानाम् अग्निशामकयन्त्राणां कार्यकारिणः ।

  सिद्धान्ताः अधोलिखितेषु एकं वा तदधिकं निमित्तमाश्रित्य कार्यं कुर्वन्ति–

  (१) दाहपदार्थस्य निवृत्तिः,

  (२) वायोरापूर्तेः स्थगनम्,

  (३)दाहपदार्थस्य तस्य ज्वलनतापात् अधः शैत्यकरणम्।

- अग्नेः निर्वापणाय उद्भावियन्त्रस्य अग्निनिर्वापणयन्त्रमिति नाम। विविधप्रकारकाणाम् अग्निशामकयन्त्राणां कार्यप्रणाणी अधोलिखितसिद्धान्तेषु एकमथवा एकाधिकं हेतुं वारयति।

ikBkUrk% ç'uk%

1. पृथिव्याः उपरिस्तरे लभ्यमानः द्वादशं तत्त्वं किमस्ति।
2. कार्बन् आश्चर्यप्रदं तत्त्वमिति किमर्थं स्वीक्रियते।
3. कार्बन् इति धातुरधातुर्वा भवति।
4. अङ्गारस्य भेदेषु कः वर्णविशिष्टानां पदार्थानाम् अवशोषणं करोति।
5. चारकोल् (अङ्गारः) इत्यस्य सर्वाधिकशुद्धप्रकारः कः।
6. कोक् इति अङ्गारापेक्षया समीचीनम् इन्धनम् इति किमर्थमुच्यते।
7. कार्बन् इत्यस्य को भेदः टायर् इत्यस्य पूर्णतायां व्यवह्रियते।
8. कार्बन् इति विहायापि कानि चत्वारि तत्त्वानि अङ्गारे लभ्यन्ते।
9. कार्बन् इत्यस्य क्रिस्तलीयप्रकारस्य उदाहरणद्वयम् उच्यताम्।

10. हीरकं ग्रेफाइट् इत्यनयोः स्थितेषु गुणेषु अधोलिखितानां गुणानां तुलना क्रियताम्।
    (i) विद्युत्सञ्चारशक्तिः
    (ii) कठोरता
    (iii) वर्णः
11. मीथेन् इत्यस्य मार्श् वायुः इति नामान्तरं किमर्थम् अस्ति।
12. वायुमण्डले कार्बन् डाईआक्साइड् इत्यस्य परिमाणस्य स्थिरता कथं भवति।
13. वायौ कार्बन् डाइआक्साइड् इत्यस्य उपस्थितौ प्रमाणं किम्।
14. यदा अङ्गारः निश्चितपरिमाणवायौ दाह्यते तदा कार्बन् इत्यस्य किम् आक्साइड् निर्मीयते।
15. इन्धनं नाम किम्। पेट्रोलियम् तथा अङ्गारः जीवाश्मीयम् इन्धनम् इति किमर्थमुच्यते।
16. हाइड्रोकार्बन् नाम किम्। द्वयोः हाइड्रोकार्बन् इत्यनयोर्नाम उच्यताम्।
17. कथंप्रकारस्य इन्धनस्य ऊष्णीयमाणं सर्वाधिकं भवति – कठिनस्य अथवा वायवीयस्य।
18. इन्धनं कथं वर्गीक्रियते। प्रत्येकस्य एकैकम् उदाह्रियताम्।
19. समीचीनस्य इन्धनस्य वैशिष्ट्यद्वयमुच्यताम्।
20. हाइड्रोजन् इत्यस्य प्रयोगो गृहस्य इन्धनत्वेन कर्तुं किमर्थं न शक्यते।
21. इन्धनस्य अपूर्णदहनात् का हानिर्जायते।
22. इन्धनसंरक्षणस्य प्रकारद्वयम् उच्यताम्।

fVIi.kh

23. उपयुक्तशब्दान् प्रयुज्य रिक्तस्थानानि पूरयतु –

(i) कार्बन् डाइआक्साइड् इत्यस्य जलीयं विलयनं .... लिट्मस् कर्गजं रक्तवर्णीयं करोति।

(ii) कार्बन् इत्यस्य छेदयुक्तः प्रकारः .... इत्याख्यो भवति।

(iii) कज्जलम् (कार्बन् ब्लैक्) इत्यस्य विविधप्रकारेषु .... अङ्गारस्य सर्वाधिकः शुद्धः प्रकारः भवति।

(iv) .... वायोः अनुपस्थित्या ऊष्णीकरणेन प्राप्यते।

(v) पादुकायाः स्वच्छीकरणाय व्यवह्रितद्रव्ये .... कार्बन् इत्यस्य प्रकारभेदस्य उपयोगो भवति।

(vi) हीरकम् तथा ग्रेफाइट् कार्बन् इत्यस्य द्वे .... अस्ति।

(vii) अधिकोष्णतायां हीरकं ज्वालनाय .... अस्ति।

(viii) द्रवं पेट्रोलियम् वायोः एकं .... अस्ति।

(ix) मार्श्–गैस् इत्यस्य नामान्तरं .... अस्ति।

(x) आदिमं चत्वारि हाइड्रोकार्बन् .... (कठिनं/द्रवम्) अस्ति।

(xi) कठिन् कार्बन् डाइआक्साइड् .... इत्युच्यते।

(xii) पेट्रोल् पेट्रोलियम् इत्यस्य .... द्वारा प्राप्यते।

(xiii) देहल्यां लोकयानानां चालनाय .... इन्धनरूपेण प्रयुज्यते।

(xiv) कस्मिन्नपि समीचीने इन्धने ज्वलनोष्णता .... स्यात्।

mÙkjekyk

3-1

1. (i) ङ,
   (ii) क,
   (iii) घ,
   (iv) ख,
   (v) ग

2. (i) कज्जलम्,
   (ii) अधातुः

3. कार्बन् मोनोआक्साइड्

3-2

1. (i) घ,
   (ii) क,
   (iii) ख,
   (iv) ङ,
   (v) ग

2. (i) इन्धनम्,
   (ii) कठिनम्

d{kk & ^

fVIi.kh

3. (i) डीजल्,

(ii) एल.पी.जी.

(iii) काष्ठम्,

(iv) हाइड्रोजन् वायुः,

(v) कैरोसीन्

3-3

1. (i) अदाह्यः पदार्थः

(ii) जलं वायुश्च

(iii) अधिकं, न्यूनम्

(iv) अधिकम्

(v) रासायनिकम्