

13. کاربن: ایک اہم عنصر

- کاربن - وقوع، خصوصیات، بہروپ 
- کاربن ڈائی آکسائیڈ اور میتھین - وقوع، خصوصیات، استعمال

1. عنصر سے کیا مراد ہے؟ عناصر کی مختلف اقسام کون کون سی ہیں؟
2. کسی نامیاتی شے کا مکمل احتراق ہونے پر ماتی بننے والی شے کیا ہوتی ہے؟
3. کاربن کس قسم کا عنصر ہے؟ اس سے متعلق معلومات بیان کیجیے۔

ذرا یاد کیجیے۔



سابقہ جماعت میں آپ نے پڑھا ہے کہ کاربن ایک ادھاتی عنصر ہے۔ قدرت میں کاربن کون سے مرکبات میں پایا جاتا ہے؟ اس سے متعلق معلومات بھی آپ نے حاصل کی ہے۔

1. ایک تخیرگر میں تھوڑا دودھ لیجیے۔ اس برتن کو برز کی مدد سے حرارت دیجیے۔ دودھ مکمل اُبل جانے پر برتن کی تہہ میں کیا باقی رہتا ہے؟



2. مختلف امتحانی نیلیوں میں شکر، اون، سوکھی پیتاں، بال، بیج، دال، کاغذ، پلاسٹک جیسی اشیاء کی کچھ مقدار کے نمونے لیجیے۔ ہر ایک امتحانی نلی کو حرارت دے کر اشیاء میں ہونے والی تبدیلی کا مشاہدہ کیجیے۔ ہر نلی میں بالآخر باقی رہنے والا مادہ کیا ظاہر کرتا ہے؟

1. کاربن کی علامت - C

2. جوہری عدد - 6

3. جوہری وزن - 12

4. الیکٹرونی تشکیل - 2, 4

5. گرفت - 4

6. ادھاتی عنصر

کاربن (Carbon)

قدرت میں کاربن بہ کثرت پایا جاتا ہے۔ یہ عنصر آزادانہ اور مرکب حالت میں دستیاب ہوتا ہے۔ اس سبق میں ہم ادھاتی عنصر کاربن کی مختلف خصوصیات کا مطالعہ کریں گے۔ روزمرہ زندگی میں صبح سے شام تک آپ جن اشیاء کا استعمال کرتے ہیں ان تمام اشیاء/ چیزوں کی فہرست تیار کیجیے اور ان اشیاء/ چیزوں کو درج ذیل جدول میں مناسب خانے میں تقسیم کیجیے۔

دھاتوں سے بنی ہوئی چیزیں	مٹی/ کاغذ کی چیزیں	دیگر چیزیں/ اشیاء

جدول کے آخری خانے کی چیزوں کی فہرست دیکھیے۔ اس فہرست میں غذائی اشیاء، کپڑے، دوائیں، ایندھن، لکڑی کی چیزیں جیسی اشیاء میں کاربن ایک اہم جز کے طور پر شامل ہوتا ہے۔

مرکب سے کیا مراد ہے؟ مرکب کس طرح بنتے ہیں؟

بتائیے تو بھلا!

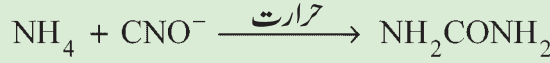


نباتات اور حیوانات سے براہ راست یا بالواسطہ حاصل ہونے والے مرکبات کو نامیاتی مرکبات کہتے ہیں۔ اسی طرح معدنیات سے حاصل ہونے والے مرکبات غیر نامیاتی مرکبات کے طور پر جانے جاتے ہیں۔ ہماری وراثی خصوصیات کو ایک نسل سے دوسری نسل تک منتقل کرنے والے خلیات میں موجود DNA اور RNA میں کاربن ایک اہم جز کے طور پر پایا جاتا ہے۔

سائنس دانوں کا تعارف



جرمن کیمیا داں ووہلر (Wohler) نے غیر نامیاتی مرکب امونیم سائینٹ (Ammonium Cyanate) سے یوریا نامی نامیاتی مرکب کی تالیف کی۔ تب سے بڑے پیمانے پر کئی نامیاتی مرکبات غیر نامیاتی مرکبات سے تیار کیے گئے۔ ان تمام مرکبات میں کاربن بنیادی جز عنصر کے طور پر موجود تھا۔ اس لیے نامیاتی کیمیا کو کاربنی مرکبات کی کیمیا کے طور پر بھی جانا جاتا ہے۔



کاربن کا وقوع (Occurrence of Carbon)

سائنسی شیشی

قشرۂ ارض میں تقریباً 0.27% کاربن کاربونیٹ، کوئلہ اور پٹرولیم کی شکل میں پایا جاتا ہے جبکہ ماحول میں موجود کاربن کا تناسب کاربن ڈائی آکسائیڈ کی شکل میں تقریباً 0.03% ہوتا ہے۔ بحرا عظموں کی تہہ میں پائی جانے والی بعض قسم کی نباتات پانی کے کاربن کو کیشیم کاربونیٹ میں تبدیل کرتی ہیں۔

1. کاربن زبان میں 'کاربُو' کا مطلب کوئلہ ہوتا ہے۔ اس پر سے اس عنصر کو 'کاربن' نام حاصل ہوا ہے۔ قدرت میں یہ عنصر آزادانہ اور مرکب حالت میں دستیاب ہوتا ہے۔ آزاد حالت میں ہیرا اور گریفائٹ کی شکل میں ملتا ہے۔ مرکب حالت میں کاربن ذیل کے مرکبات سے حاصل ہوتا ہے۔
1. کاربن ڈائی آکسائیڈ، کاربونیٹ کی شکل مثلاً کیشیم کاربونیٹ، سنگ مرمر، کیلیمائن (ZnCO₃)۔
2. رکازی ایندھن - پتھر کا کوئلہ، پٹرولیم، قدرتی گیس۔
3. کاربنی غذائی اجزا - کاربوہائیڈریٹ، پروٹین، چربی۔
4. قدرتی دھاگے - کپاس، اون، ریشم۔

کاربن کی خصوصیات (Properties of Carbon)

کاربن کی بہروپیت

بہروپیت (Allotropy) - فطرت میں کچھ عناصر ایک سے زائد حالتوں میں پائے جاتے ہیں۔ ان عناصر کی کیمیائی خصوصیات یکساں ہوتی ہیں۔ جبکہ طبعی خصوصیات مختلف ہوتی ہیں۔ کسی شے کی مختلف طبعی حالت لیکن یکساں کیمیائی حالت میں واقع ہونے کی خصوصیت کو 'بہروپیت' کہتے ہیں۔ کاربن کی طرح سلفر، فاسفورس جیسے عناصر بھی بہروپیت ظاہر کرتے ہیں۔

کاربن کے بہروپ (Allotropes of Carbon)

الف - قلمی حالت میں (Crystalline forms)

1. قلمی حالت میں جوہروں کی ترتیب مخصوص اور منظم ہوتی ہے۔
2. ان کا نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ اُبال اونچا ہوتا ہے۔
3. قلمی حالت کے کاربنی اشیا کی منظم ہندسی ساخت، نوکیلہ راس اور ہموار سطح ہوتی ہے۔

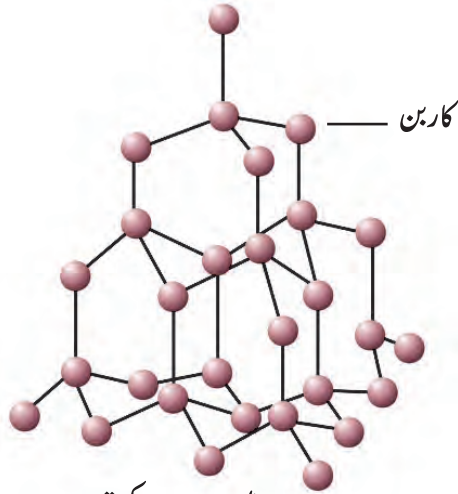
کاربن کی تین قلمی حالتیں ہیں۔

1. ہیرا (Diamond)

ہندوستان میں ہیرا گوول کوٹڈا (تلنگانا) اور پٹا (مدھیہ پردیش) میں پایا جاتا ہے۔ ہندوستان کی طرح جنوبی افریقہ، برازیل، بلجیم، روس، امریکہ وغیرہ میں بھی ہیرا ملتا ہے۔



13.1 : ہیرا



13.2: ہیرے میں جوہروں کی ترتیب

تاریخ کے جھروکے سے...

ایک وقت بھارت 'کوہ نور' ہیرے کی وجہ سے مشہور تھا۔ یہ ہیرا گلگور (آندھرا پردیش) کے کوگلگور کان میں 13 ویں صدی میں ملا تھا۔ اس کا وزن 186 کیریٹ ہے۔

ساخت: ہیرے میں ہر ایک کاربن جوہر قریبی چار کاربن کے جوہروں کے ساتھ ہم گرفت بندش سے جڑا ہوتا ہے۔ اس مضبوط مربعی سہ سستی (3D) ساخت کی وجہ سے ہیرے کو سختی حاصل ہوتی ہے۔

خصوصیات:

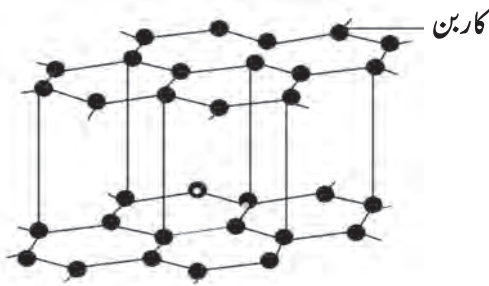
1. چمکدار، خالص ہیرا قدرتی مادوں میں سب سے سخت شے ہے۔
2. ہیرے کی کثافت 3.5 g/cm^3 ہے۔
3. نقطہ پگھلاؤ 3500°C ہے۔
4. آکسیجن کی موجودگی میں 800°C پر ہیرے کو گرم کیا جائے تو CO_2 گیس خارج ہوتی ہے۔ اس عمل میں CO_2 کے علاوہ کوئی بھی شے حاصل نہیں ہوتی۔
5. کسی بھی محلول میں ہیرا حل نہیں ہوتا۔
6. ہیرے پر تیزاب/اساس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔
7. ہیرے میں آزاد الیکٹرون نہیں ہوتے اس لیے ہیرا برق کا غیر موصل ہوتا ہے۔

استعمالات

1. شیشہ کاٹنے والے اور چٹانوں میں سوراخ کرنے والے آلات میں ہیرے کا استعمال ہوتا ہے۔
2. زیورات بنانے میں ہیرے کا استعمال ہوتا ہے۔
3. آنکھ کی جراحی (surgery) میں استعمال ہونے والے آلات میں ہیرے کا استعمال ہوتا ہے۔
4. ہیرے کے سفوف (powder) کا استعمال دوسرے ہیرے کو چمکانے کے لیے ہوتا ہے۔
5. ہیرے کا استعمال خلا اور مصنوعی سیاروں میں مضر شعاعوں سے حفاظت کرنے والی کھڑکیاں بنانے میں کیا جاتا ہے۔

2. گریفائٹ (Graphite)

قدرتی طور پر گریفائٹ روس، نیوزی لینڈ، امریکہ اور ہندوستان میں پایا جاتا ہے۔ گریفائٹ کی دریافت نکولس جیکس کانٹی نے 1795 میں کی تھی۔ پینسل میں استعمال ہونے والا لیڈ گریفائٹ اور مٹی کے ذریعے بنایا جاتا ہے۔



13.3: گریفائٹ اور گریفائٹ میں کاربن کے جوہروں کی ترتیب

ساخت: گریفائٹ میں کاربن کا ہر جوہر دیگر تین کاربن جوہروں کے ساتھ اس طرح جڑتا ہے کہ جس سے ہم مستوی مسدسی ساخت بنتی ہے۔ گریفائٹ کی قلمیں چپٹی اور کئی پرتوں سے یا جوہروں کی تہوں سے بنی ہوتی ہیں۔ دباؤ ڈالنے پر گریفائٹ کی تہیں ایک دوسرے سے رگڑ کھاتی ہیں۔ گریفائٹ کی ایک پرت کو 'گرافین' کہتے ہیں۔



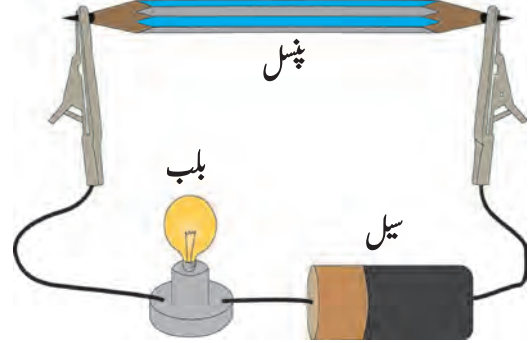


اشیا: پنسل، برقی تار، بیڑی/خشک برقی خانہ، چھوٹا بلب، پانی، مٹی کا تیل، امتحانی نلیاں، پنسل کے اندر کا لیڈ وغیرہ۔

عمل : 1. ایک پنسل لیجیے اور اس میں سے لیڈ (lead) علیحدہ کیجیے۔ لیڈ کو چھو کر اس کا احساس کیجیے۔ اس کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے۔ اس لیڈ کو ہاتھ سے توڑ کر دیکھیے۔

2. شکل میں بتائے ہوئے طریقے سے آلات کو جوڑیے۔ برقی رو جاری کیجیے۔ مشاہدہ کیجیے۔ کیا نظر آتا ہے؟

3. ایک امتحانی نلی میں پانی لیجیے۔ دوسری امتحانی نلی میں مٹی کا تیل لیجیے۔ دونوں نلیوں میں پنسل کے لیڈ کا سفوف بنا کر ڈالیے۔ کیا نظر آتا ہے؟



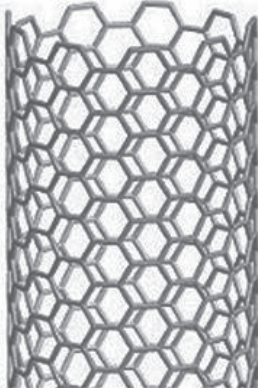
13.4: گریفائٹ سے برقی رو گزرتی ہے۔

گریفائٹ کی خصوصیات

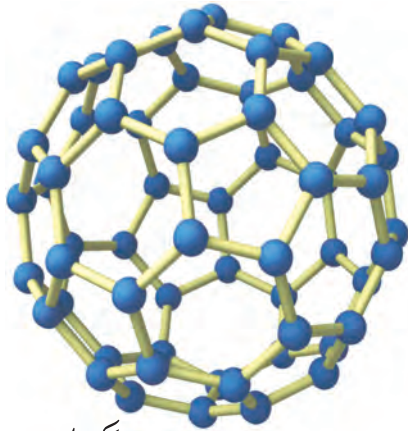
1. قدرتی طور پر دستیاب ہونے والا گریفائٹ سیاہ، نرم، پھونک اور چکنا ہوتا ہے۔
2. گریفائٹ میں اندر کی تمام پرتوں میں آزاد الیکٹرون حرکت کرتے رہتے ہیں۔ اس لیے گریفائٹ برق کا عمدہ موصل ہے۔
3. اس میں کاغذ پر سیاہ نشان چھوڑنے کی خاصیت پائی جاتی ہے۔
4. گریفائٹ کی کثافت 1.9 سے 2.3 g/cm³ ہوتی ہے۔
5. گریفائٹ کئی محلل میں حل نہیں ہوتا۔

گریفائٹ کے استعمال

1. گریفائٹ کا استعمال چکنائی کار (lubricant) بنانے میں کیا جاتا ہے۔
2. کاربن کے برقی رے بنانے میں گریفائٹ کا استعمال کیا جاتا ہے۔
3. گریفائٹ کا استعمال لکھنے کی پنسل بنانے میں کیا جاتا ہے۔
4. رنگ، پالش کی تیاری میں بھی گریفائٹ کا استعمال ہوتا ہے۔
5. زیادہ روشنی دینے والے آرک لیمپ میں گریفائٹ کا استعمال ہوتا ہے۔



کبی ٹیوب (کاربن نینو ٹیوب)



کبی بال (C₆₀)

13.5: فلیرین کی ساخت

فلیرین (Fullerene): فلیرین کاربن کا یہ بہروپ قدرت میں بہت کم پایا جاتا ہے۔ کاجل، سیاروں کے درمیانی جگہوں کے بادلوں میں اور زمین کے اندرونی حصے کی ترتیب کے دوران حاصل ہوتا ہے۔ بکمنسٹر فلیرین (C₆₀) فلیرین کی پہلی مثال ہے۔ ماہر تعمیرات ریچرڈ بکمنسٹر فلر نے بنائے ہوئے گول گیند نما ساخت کی وجہ سے کاربن کے اس بہروپ کو فلیرین نام دیا گیا۔ C₆₀ کاربنی بہروپ فلیرین کی دریافت کے لیے ہیرالڈ، کروٹو، رابرٹ کرل اور ریچرڈ سمالی کو 1996 کے علم کیمیا کے نوبل انعام سے نوازا گیا۔ C₆₀، C₇₀، C₇₆، C₈₂ اور C₈₆ فلیرین کی مزید کچھ مثالیں ہیں۔ یہ سالمات قدرت میں کچھ مقدار میں کاجل سے حاصل ہوتی ہے۔

استعمال

خصوصیات

1. فلیرین کا سالمی کبی بال، کبی ٹیوب اس صورت میں حاصل ہوتا ہے۔
2. ایک فلیرین کے سالمے میں عام طور پر 30 سے 900 کاربن کے جوہر ہوتے ہیں۔
3. فلیرین کاربنی محلول میں حل ہو جاتا ہے مثلاً کاربن ڈائی سلفائیڈ اور کلورو بیزین۔
1. فلیرین کا استعمال جائز کے طور پر کیا جاتا ہے۔
2. پانی کو خالص بنانے میں فلیرین کا استعمال کیا جاتا ہے۔
3. مخصوص درجہ حرارت پر فلیرین زیادہ طاقتور موصل کی خصوصیات ظاہر کرتا ہے۔

ب۔ غیر قلمی بہروپ (Non-crystalline / Amorphous forms)

اس حالت میں کاربن کے جوہروں کی ترتیب غیر منظم ہوتی ہے۔ پتھر کا کونلہ، کوک کاربن کی غیر قلمی شکلوں کی مثالیں ہیں۔



پیت

پتھر کا کونلہ : پتھر کا کونلہ ایک رکازی ایندھن ہے۔ اس میں کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن پایا جاتا ہے۔ اس میں کچھ مقدار میں نائٹروجن فاسفورس اور گندھک بھی پایا جاتا ہے۔ یہ قیام پذیر حالت میں پایا جاتا ہے۔ اس کی چار قسمیں ہیں۔



لگنائٹ

1. پیت : کونلہ تیار ہونے کے پہلے مرحلے میں پیت کی تیاری ہوتی ہے۔ اس میں پانی کی مقدار زیادہ ہوتی ہے اور کاربن کی مقدار 60% سے بھی کم ہوتی ہے۔ اس لیے اس کے ذریعے کم حرارت حاصل ہوتی ہے۔

2. لگنائٹ : زمین کے اندر بڑھنے والے دباؤ اور درجہ حرارت کی وجہ سے نباتی مٹی کی تبدیلی لگنائٹ میں ہوتی ہے۔ اس میں کاربن کا تناسب 60 تا 70 فیصد ہوتا ہے۔ کونلہ بننے کا دوسرا مرحلہ لگنائٹ ہوتا ہے۔



بیومینس

3. بیومینس : کونلہ بننے کے تیسرے مرحلے میں بیومینس تیار ہوتا ہے۔ اس میں کاربن کا تناسب 70 سے 90 فیصد ہوتا ہے۔



پتھر اسائٹ

4. پتھر اسائٹ : پتھر اسائٹ کوئلے کی خالص صورت کے طور پر پہچانا جاتا ہے۔ یہ کونلہ سخت ہوتا ہے جس میں کاربن کا تناسب 95 فیصد ہوتا ہے۔



کوک

چارکول : حیوانات کے ذریعے تیار ہونے والا چارکول حیوانات کی ہڈیاں، سینگ وغیرہ سے تیار کیا جاتا ہے جبکہ نباتات کے ذریعے تیار کیا جانے والا چارکول لکڑی کے کم ہوا میں ادھورے احتراق سے تیار کیا جاتا ہے۔

کونلے کے استعمال : 1. کارخانوں اور گھروں میں کونلہ کا استعمال بطور ایندھن ہوتا ہے۔

2. کوک، کول گیس اور کول تار (ڈامبر) حاصل کرنے کے لیے کونلہ استعمال کیا جاتا ہے۔

3. بجلی تیار کرنے کے لیے حرارتی بجلی مرکز میں کونلے کا استعمال کیا جاتا ہے۔

4. پانی اور زیبا نشی اشیاء کی تخلیص کے لیے چارکول استعمال کیا جاتا ہے۔

کوک : پتھر کے کونلے سے کول گیس نکال لینے پر بچا ہوا خالص کونلہ 'کوک' کہلاتا ہے۔

13.6 : کاربن کی غیر قلمی شکلیں

کوک کے استعمال : 1. گھریلو ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ 2. تحویلی عامل کے طور پر کوک کا استعمال ہوتا ہے۔

3. واٹر گیس (CO+H₂) اور پروڈیوسر گیس (CO + H₂ + CO₂ + N₂) ان گیس ایندھنوں کی تیاری میں کوک استعمال کیا جاتا ہے۔

ہائیڈروکاربن : بنیادی نامیاتی مرکبات (Hydrocarbons : Basic Organic Compounds)

تمام نامیاتی مرکبات میں کاربن کے ساتھ ہائیڈروجن شامل ہوتا ہے۔ ان بنیادی نامیاتی مرکبات کو بنیادی مرکبات کے طور پر جانا جاتا ہے۔ ان مرکبات کو ہائیڈروکاربن بھی کہتے ہیں۔

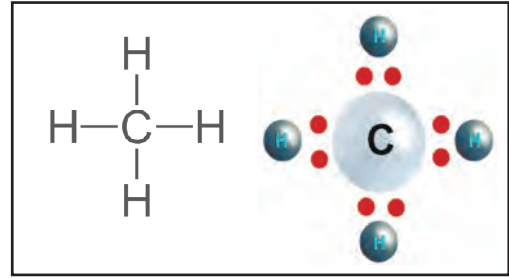
کاربن کی الیکٹرونی تشکیل (2, 4) ہے۔ اس لیے کاربن کے جوہر کے دوسرے خول میں 4 الیکٹرون ہوتے ہیں۔ اگر کاربن اپنے دوسرے خول میں 4 الیکٹرون حاصل کر لیتا ہے تو اس کا آخری خول مٹن مکمل کر لیتا ہے اور وہ قریبی قیام پذیر، غیر عامل گیس نیون (2, 8) کی طرح قیام پذیر ہو جائے گا۔

کاربن کی گرفت 4 ہے یعنی وہ کاربن کے ساتھ یا دوسرے عناصر کے جوہروں کے ساتھ زیادہ سے زیادہ چار ہم گرفت بندشیں (Covalent Bond) بنا سکتا ہے۔

جب کاربن کا ایک جوہر چار ہائیڈروجن جوہروں کے ساتھ سا جھے داری کر کے چار C-H بندشیں تیار کرتا ہے تب میتھین CH_4 کا سالمہ تیار ہوتا ہے۔

ہم گرفت بندش کی خصوصیات

1. ہم گرفت بندش والے مرکبات کا نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ اُبال کم ہوتا ہے۔
2. عام طور پر پانی میں غیر حل پذیر اور نامیاتی محلول میں حل پذیر ہوتے ہیں۔
3. حرارت اور برق کے ناقص موصل ہوتے ہیں۔



13.7: میتھین کا ساختی ضابطہ اور الیکٹرون ڈاٹ خاکہ

سیر شدہ اور غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن (Saturated and Unsaturated Hydrocarbons)

کاربن کے جوہروں میں غیر معمولی خاصیت ہوتی ہے۔ کاربن کے جوہر آپس میں ایک دوسرے سے اور دیگر جوہروں کے ساتھ جڑ کر زنجیر بنا سکتے ہیں۔ جن ہائیڈروکاربن میں تمام کاربن کے جوہر (C-C) آپس میں اکھری بندش سے جڑے ہوتے ہیں انہیں سیر شدہ ہائیڈروکاربن (Saturated Carbon) کہتے ہیں۔ مثلاً اتھین $(CH_3 - CH_3)$ ، پروپین $(CH_3 - CH - CH_3)$ ، جن ہائیڈروکاربن کے کاربن جوہر میں صرف دوہری یا تہری بندش ہوتی ہے، انہیں غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن کہتے ہیں۔

مثلاً اتھین $(H_2C = CH_2)$ ، اتھائن $(HC \equiv CH)$ ، پروپین $(CH_3 - CH = CH_2)$ ، پروپائن $(CH_3 - C \equiv CH_2)$ کاربن کے جوہر سے دوسرے جوہروں کے ساتھ بننے والی بندشیں مضبوط اور قیام پذیر

آئیے، دماغ پر زور دیں۔ کیوں ہوتی ہیں؟



کاربن کی حل پذیری (Solubility of Carbon)

اشیا: 3 مخروطی صراحی، ہلانی۔ عمل کیجیے۔



کیمیائی اشیا: پانی، مٹی کا تیل، خوردنی تیل، کونسلے کا سفوف، وغیرہ۔

طریقہ عمل: تین مخروطی صراحیوں میں بالترتیب خوردنی تیل، پانی اور مٹی کا تیل ڈالیے۔ ہر ایک مخروطی صراحی میں آدھا چمچہ کونسلے کا سفوف ڈالیے اور ہلانی کی مدد سے اسے ہلایے۔ تینوں مخروطی صراحی کے محلولوں کا مشاہدہ کیجیے۔



13.8: کونسلے کی پانی میں حل پذیری

1. پانی، مٹی کا تیل اور خوردنی تیل میں سے کن محلولوں میں کونلے کا سفوف حل ہو جاتا ہے؟
2. کاربن کی حل پذیری سے متعلق آپ نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟
3. کاربن کسی بھی محلول میں کیوں حل نہیں ہوتا؟



کاربن کا آکسیجن کے ساتھ تعامل (Reaction of Carbon with Oxygen)



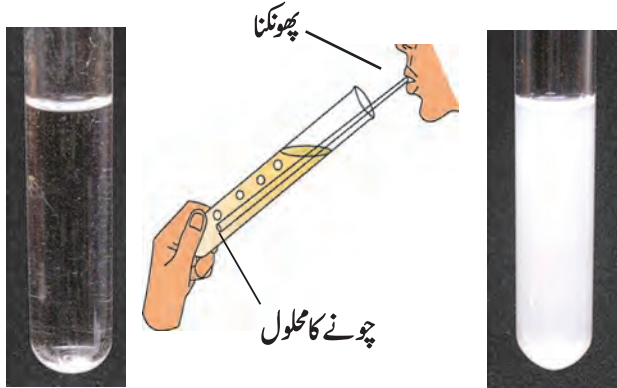
اشیا: کونلہ، ماچس کی ڈبیا، نم نیلا لٹمس، وغیرہ
 طریقہ عمل: کونلہ جلا کر اس سے خارج ہونے والی گیس میں نم نیلا لٹمس پکڑیے اور مشاہدہ کیجیے۔

1. جلنے پر کونلے کا ہوا میں کون سی گیس کے ساتھ تعامل ہوتا ہے؟
2. تیار ہونے والا مادہ کون سا ہوتا ہے؟
3. لٹمس کاغذ میں کون سی تبدیلی ہوتی ہے؟
4. درج بالا سرگرمی کا کیمیائی تعامل لکھیے۔



13.9: کاربن کا آکسیجن کے ساتھ تعامل

اشیا: امتحانی نلی، اسٹرا، چونے کا پانی وغیرہ۔
 طریقہ عمل: ایک امتحانی نلی میں تازہ تیار کردہ چونے کا پانی لیجیے۔ اسٹرا کی مدد سے امتحانی نلی میں تھوڑی دیر پھونکیے اور مشاہدہ کیجیے۔
 کیا نظر آتا ہے؟ تبدیلی کی کیا وجہ ہے؟



13.10: چونے کے محلول کا CO₂ کے ساتھ تعامل

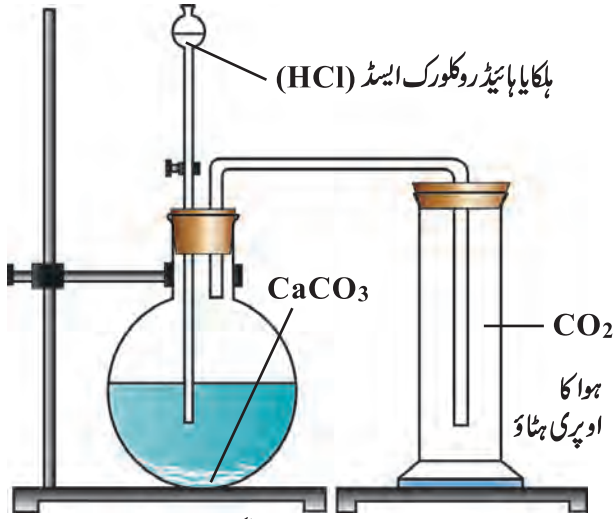
کاربن ڈائی آکسائیڈ

سالمی ضابطہ: CO₂، سالمی وزن: 44، نقطہ پگھلاؤ: -56.6°C

وقوع (Occurrence): فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ آزاد حالت میں پائی جاتی ہے۔ تنفس کے دوران خارج ہونے والی ہوا میں CO₂ تقریباً 4% پائی جاتی ہے۔ کھریا، شاہ آبادی فرش جیسی اشیا میں CO₂ مرکب کی حالت میں پائی جاتی ہے۔ لکڑی، کونلہ جیسے رکازی ایندھن کے جلنے سے CO₂ باہر خارج ہوتی ہے۔

اشیا: اسٹینڈ، گول پینڈے کی صراحی، کنول قیف، نکاس نلی، گیس جار۔
 کیمیائی اشیا: کیمیشیم کاربونیٹ، (شاہ آبادی فرش کے ٹکڑے/سنگ مرمر کے ٹکڑے/چن کھڑی)، ہلکا یا ہائیڈروکلورک ایسڈ۔





13.11: کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس تیار کرنا



طریقہ عمل:

1. شکل میں بتائے ہوئے طریقے کے مطابق آلات ترتیب دیجیے۔ ترتیب کے دوران گول پینڈے کی صراحی میں CaCO_3 ڈال کر رکھیے۔
2. کنول قیف کے ذریعے ہلکایا HCl صراحی میں ڈالیے۔ کنول قیف کا نچلا سرا تیزاب میں ڈوب رہے اس بات کا خیال رکھیں۔
3. CaCO_3 اور ہلکایا HCl کے درمیان کیمیائی تعامل ہو کر CO_2 تیار ہوتی ہے۔ اس گیس کو چار تا پانچ گیس جار میں جمع کیجیے۔ درج بالا تعامل کی کیمیائی مساوات ذیل کے مطابق ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات

1. درج بالا تجربے سے تیار شدہ گیس کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے۔
2. گیس جار میں موجود گیس کی بوسونگیے۔ (عمل 3 تا 7 کے لیے علیحدہ گیس جار استعمال کیجیے۔)
3. گیس جار کا ڈھکن ہٹا کر اس میں تھوڑی مقدار میں چونے کا پانی ڈالیے۔ ایک جلتی ہوئی موم بتی گیس جار میں رکھیے۔
4. آفاقی مظہر کا کچھ محلول CO_2 سے بھرے گیس جار میں ڈال کر ہلایئے۔
5. نیلا اور سرخ لٹمس کاغذ نم کیجیے اور اسے CO_2 کے گیس جار میں ڈالیے۔
6. گیس جار میں تھوڑا پانی ڈال کر گیس جار ہلایئے۔
7. درج بالا تمام سرگرمیوں کے مشاہدات کا ذیل کی جدول میں اندراج کیجیے۔

CO_2 کی طبعی خصوصیات

مشاہدات	جانچ
	بو
	رنگ

CO_2 کی کیمیائی خصوصیات

مشاہدات	جانچ
	جلتی ہوئی موم بتی
	آفاقی مظہر
	چونے کا محلول
	پانی
	لٹمس کاغذ

CO_2 کی کثافت ہوا کی بہ نسبت زیادہ ہے یا کم؟

آئیے، دماغ پر زور دیں۔



کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مزید کیمیائی خصوصیات

1. سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے آبی محلول سے کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارنے پر سوڈیم کاربونیٹ حاصل ہوتا ہے۔ (سوڈیم کاربونیٹ - دھونے کا سوڈا)

$$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
کیمیائی تعامل:
 2. سوڈیم کاربونیٹ کے آبی محلول سے CO_2 گزارے جانے پر سوڈیم ہائیڈرو کاربونیٹ حاصل ہوتا ہے۔ (سوڈیم ہائیڈرو کاربونیٹ - کھانے کا سوڈا)

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{NaHCO}_3$$
کیمیائی تعامل:
- پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے درمیان ہونے والے کیمیائی تعامل کی مساوات لکھیے۔
 1. پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے درمیان ہونے والے کیمیائی تعامل کی مساوات لکھیے۔
 2. CO_2 کے گیس جار میں چن کھڑی ڈالنے پر ہونے والے کیمیائی تعامل کی مساوات لکھیے۔

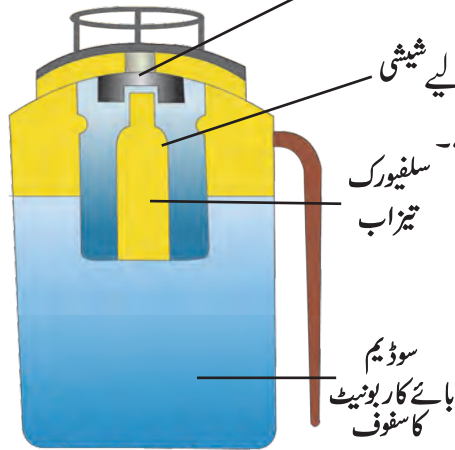
کاربن ڈائی آکسائیڈ کے استعمال

1. بلبلے خارج کرنے والا ٹھنڈا مشروب بنانے کے لیے CO_2 کا استعمال کرتے ہیں۔
2. ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ (خشک برف) کا استعمال سرد خانوں میں، دودھ اور دودھ سے بنی اشیاء کو ٹھنڈا کرنے کے لیے نیز فلموں اور ڈراموں میں دھوئیں جیسا ماحول ظاہر کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔
3. آتش فرو آ لے میں کیمیائی تعامل سے تیار شدہ دباؤ کے تحت/ ہوا بند رکھے ہوئے CO_2 کا استعمال کیا جاتا ہے۔
4. کافی میں سے کیفین نکالنے کے لیے CO_2 کا استعمال کیا جاتا ہے۔
5. جدید ماحولیاتی خشک شوئی (dry cleaning) میں مائع CO_2 کا استعمال بطور محلول کیا جاتا ہے۔
6. نباتات فضا کی CO_2 کا استعمال شعاعی ترکیب کے لیے کرتی ہیں۔

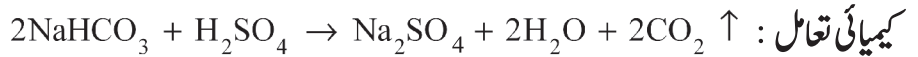


روایتی آتش فرو آ لہ (Regular Fire Extinguisher)

- روایتی آتش فرو آ لے میں سوڈیم ہائیڈرو کاربونیٹ کا سفوف ہوتا ہے۔ ایک کانچ کی شیشی میں ہلکا یا سلفیورک تیزاب ہوتا ہے۔ آ لے کا بٹن دبانے پر شیشی پھوٹ جاتی ہے اور سلفیورک تیزاب سوڈیم ہائیڈرو کاربونیٹ پر گرتا ہے۔ ان کے درمیان ہونے والے کیمیائی آ لے کا بٹن تعامل کے نتیجے میں CO_2 آزاد ہوتی ہے اور ایک پائپ کے ذریعے باہر آتی ہے۔
- CO_2 آتش فرو آ لے پر زنگ نہیں لگتا اور ان میں سے برقی رو نہیں گزرتی۔ اس لیے شیشی اس کا استعمال بجلی کے آلات اور مشینوں میں لگنے والی آگ بجھانے کے لیے کیا جاتا ہے۔
- CO_2 آتش فرو آ لے کا استعمال چھوٹے پیمانے پر لگنے والی آگ بجھانے کے لیے کیا جاتا ہے۔ بڑے پیمانے پر لگنے والی آگ جو قابو سے باہر ہوتی ہے اس وقت CO_2 آتش فرو آ لے کا استعمال مناسب نہیں۔ جدید آتش فرو آ لے میں مائع اور ٹھوس حالت میں CO_2 دباؤ کے تحت بھری جاتی ہے۔ دباؤ کم کرنے پر CO_2 کیسی شکل اختیار کرتی ہے اور تیز فوارے کی صورت میں نلی سے باہر خارج ہوتی ہے۔



13.12: آتش فرو آ لے کی اندرونی ساخت



آج کل مختلف قسم کے آتش فرو آ لے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان کا استعمال کر کے CO_2 کی وجہ سے آگ کیسے بجھائی جاتی ہے، اس کی مزید معلومات حاصل کیجیے۔

مُتھین (Methane) - سالمی ضابطہ: CH₄، سالمی وزن: 16

دَوَع (Occurrence)

1. قدرتی گیس میں تقریباً 87% مُتھین گیس موجود ہوتی ہے۔
2. ہوا کی غیر موجودگی میں حیاتی مادوں کے تجزیے سے مُتھین بنتی ہے۔
3. حیاتی گیس میں بھی مُتھین پائی جاتی ہے۔
4. کونکے کی کانوں میں مُتھین دستیاب ہوتی ہے۔
5. دلدل کی اوپری سطح پر مُتھین گیس پائی جاتی ہے۔ اس لیے اسے مارش گیس دلدلی گیس بھی کہا جاتا ہے۔
6. تجربہ گاہ میں ہائیڈروجن اور کاربن مونو آکسائیڈ کے آمیزے کو 300°C تپش پر نکل تماسی عامل کی موجودگی میں حرارت دیے جانے پر مُتھین گیس تیار ہوتی ہے۔
7. خالص حالت میں مُتھین قدرتی گیس کی کسری کشید سے حاصل کی جاتی ہے۔

مُتھین کی طبعی خصوصیات (Physical Properties of Methane)

1. مُتھین کا نقطہ پگھلاؤ 182.5°C - ہے۔
2. مُتھین کا نقطہ اُبال 161.5°C - ہے۔
3. مُتھین بے رنگ گیس ہے۔
4. مانع حالت میں مُتھین کی کثافت پانی کی کثافت سے کم ہے۔
5. مُتھین پانی میں بے حد قلیل مقدار میں حل پذیر ہے جبکہ گیسولین، ایتھر، الکحل جیسے نامیاتی محلول میں زیادہ حل پذیر ہے۔
6. کمرے کے درجہ حرارت پر مُتھین گیس حالت میں پائی جاتی ہے۔

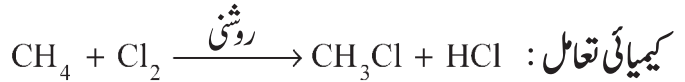
مُتھین کی کیمیائی خصوصیات (Chemical Properties of Methane)

مُتھین انتہائی اشتعال پذیر ہے۔ جلتے وقت آکسیجن کے ساتھ تعامل سے نیلا شعلہ حاصل ہوتا ہے۔ اس تعامل کے دوران 213 kcal/mol حرارت باہر خارج ہوتی ہے۔ مُتھین گیس مکمل طور پر جلتی ہے۔



2. کلورینیشن (Chlorination)

بالائے بنفشی شعاعوں کی موجودگی میں 250°C تا 400°C درجہ حرارت پر مُتھین اور کلورین گیس کے درمیان تعامل ہو کر متھیل کلورائیڈ (کلورو مُتھین) اور ہائیڈروجن کلورائیڈ تیار ہوتی ہے۔ اس تعامل کو مُتھین کا کلورینیشن کہتے ہیں۔



مُتھین کے استعمال

1. قدرتی گیس کی حالت میں مُتھین کا استعمال کپڑے کی صنعت، کاغذ سازی، غذائی صنعت، پیٹرول کی تخلص وغیرہ صنعتوں میں ہوتا ہے۔
2. سب سے چھوٹی لمبائی کا ہائیڈروکاربن ہونے کی وجہ سے مُتھین کے جلنے سے خارج ہونے والی CO₂ گیس کا تناسب بہت کم ہوتا ہے۔ اس لیے اس کا استعمال گھریلو ایندھن کے طور پر ہوتا ہے۔
3. میتھائل کلورائیڈ، میتھیلین کلورائیڈ نیز امونیا اور اسیٹیلین ان کاربنی مرکبات کی تیاری میں مُتھین کا استعمال کرتے ہیں۔

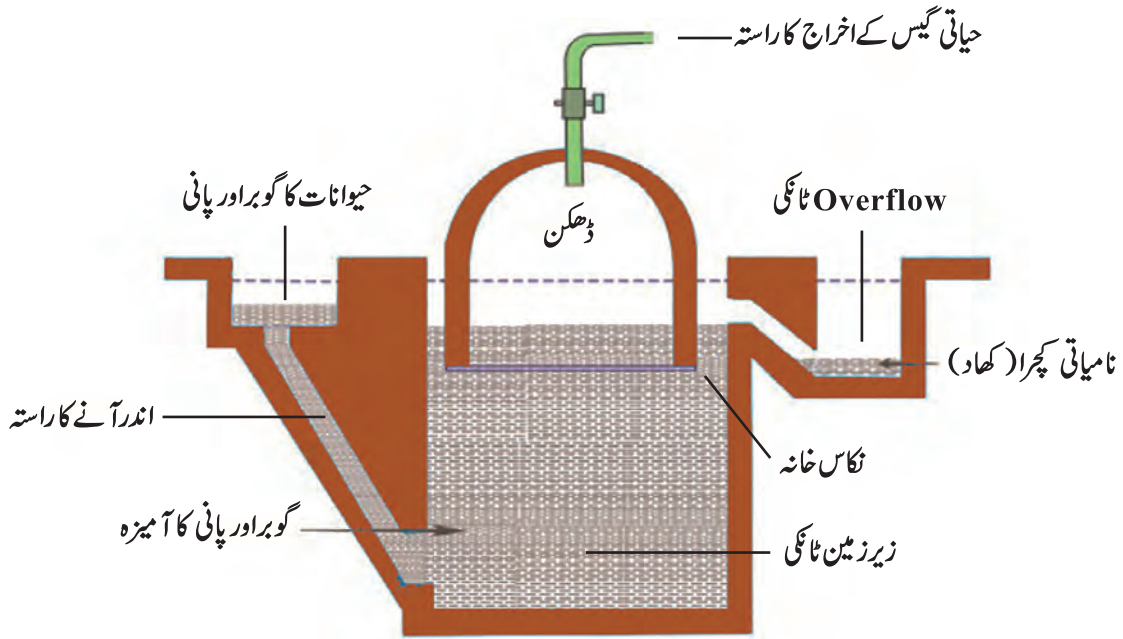
1776 سے 1778 کے درمیان الیکزینڈرو ووٹانے دلدلی گیس کے مطالعے کے دوران مُتھین گیس دریافت کی۔

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی سے تعلق

کاربن کی مفصل معلومات سے متعلق احوال تیار کیجیے۔ اس کے لیے نوٹ پیڈ، ورڈ وغیرہ کمپیوٹر سافٹ ویئر استعمال کیجیے اور تیار کردہ احوال دوسروں کو ارسال کیجیے۔

ویب سائٹس: <https://www.boundless.com/chemistry/>, www.rsc.org/learn-chemistry

حیاتی گیس تنصیبات: حیاتی گیس کے منصوبے (plant) میں حیوانات کا گوبر، گھاس پھوس، گھیلا کچرا جیسے مادوں کی غیر ہوا باش خورد بینی جانداروں کے ذریعے تحلیل کی جاتی ہے۔ اس کے ذریعے مٹھین گیس تیار ہوتی ہے۔ اسی کو حیاتی گیس کہتے ہیں۔ حیاتی گیس پکانے کے ایندھن کی مانگ کو پورا کرنے والے ایندھن کا انتہائی سستا متبادل ہے۔ حیاتی گیس کے منصوبے کا بجلی کی تیاری کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ حیاتی گیس میں تقریباً 55 تا 60 فی صد مٹھین اور بقیہ حصہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوتی ہے۔ حیاتی گیس استعمال کے لیے زیادہ سہولت بخش ایندھن ہے۔ اس کے علاوہ گیس کی تیاری کے دوران مفید کھاد بھی بنتی ہے۔



13.13: حیاتی گیس تنصیب (پلانٹ)

حیاتی گیس بننے کا عمل

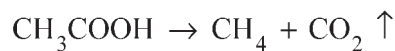
حیاتی گیس بننے کا عمل غیر ہوا باش (Anaerobic) قسم کا ہوتا ہے جو دو مرحلوں میں مکمل ہوتا ہے۔

1. تیزاب کی تیاری (Production of Acids)

کچرے کے حیاتی تنزل پذیر پیچیدہ نامیاتی مرکبات پر خورد بینی جاندار تعاملات کرتے ہیں اور نامیاتی تیزاب (Organic Acids) تیار ہوتا ہے۔

2. مٹھین گیس کی تیاری (Methane Gas Production)

میتھانوجینک خورد بینی جاندار نامیاتی تیزاب پر تعامل کر کے مٹھین گیس بناتے ہیں۔



معلومات حاصل کیجیے۔

حیاتی گیس کی تنصیب کا دورہ کر کے مشاہدہ کیجیے اور اس پر کون کون سے بجلی کے آلات چلائے جاتے ہیں اس کی معلومات حاصل کیجیے۔



1. دیے ہوئے متبادل میں سے مناسب متبادل کا انتخاب کر کے درج ذیل خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔
(ا) اکھری، دہری بندش، آئنی، کاربن، لین دین، ہائیڈروجن، بندش، ساجھے داری، نامیاتی، ہم گرفت بندش
(الف) کاربن جو ہر دوسرے جوہروں کے ساتھ.....
بندش بناتا ہے۔ یہ بندش دو جوہروں میں الیکٹرون کی..... ہوتی ہے۔
(ب) سیر شدہ ہائیڈروکاربن میں تمام کاربن دوسرے کاربن کے ساتھ..... بندش سے جڑے ہوتے ہیں۔
(ج) غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن میں کم سے کم ایک بندش..... ہوتی ہے۔
(د) تمام نامیاتی مرکبات میں ضروری عنصر..... ہے۔
(ه) ہائیڈروجن عنصر زیادہ تر..... مادوں میں پایا جاتا ہے۔
2. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔
(الف) کاربن اور اس کے مرکبات کا ایندھن کے طور پر استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟
(ب) کاربن کے مرکبات کون کون سے ہیں؟
(ج) ہیرے کے استعمال لکھیے۔
3. فرق واضح کیجیے۔
(الف) ہیرا اور گریفائٹ
(ب) کاربن کی قلمی اور غیر قلمی شکلیں
4. سائنسی وجوہات لکھیے۔
(الف) گریفائٹ موصل برق ہے۔
(ب) گریفائٹ کا استعمال زیورات بنانے میں نہیں کیا جاتا۔
(ج) چونے کے پانی میں سے CO₂ گزارنے پر چونے کا پانی دودھیا ہو جاتا ہے۔
(د) حیاتی گیس ماحول دوست ایندھن ہے۔
5. وضاحت کیجیے۔
(الف) ہیرا، گریفائٹ اور فلیرین کاربن کی قلمی صورتیں ہیں۔
(ب) مٹھین کو مارش گیس کہا جاتا ہے۔
(ج) پٹرول، ڈیزل اور پتھر کا کوئلہ رکازی ایندھن ہیں۔
(د) کاربن کے مختلف بہروپ کے استعمالات۔
(ه) آتش فرو آ لے میں CO₂ گیس کا استعمال۔
(و) CO₂ کے تجارتی استعمالات۔
6. ہر ایک کی دو طبعی خصوصیات لکھیے۔
(الف) ہیرا (ب) چارکول
(ج) کاربن کی قلمی شکلیں
7. درج ذیل کیمیائی تعاملات مکمل کیجیے۔
1. حرارت + → CO₂ + 2H₂O +
2. + → CH₃Cl + HCl
3. 2NaOH + CO₂ → +
8. ذیل کے سوالوں کے مفصل جواب لکھیے۔
(الف) کوئلے کی قسمیں بیان کر کے اس کے استعمال لکھیے۔
(ب) گریفائٹ برق کا موصل ہوتا ہے، اسے مختصر تجربے سے کس طرح ثابت کر سکتے ہیں؟
(ج) کاربن کی خصوصیات واضح کیجیے۔
(د) کاربن کی جماعت بندی کیجیے۔
9. کاربن ڈائی آکسائیڈ کی خصوصیات کی جانچ کس طرح کی جاسکتی ہے؟
سرگرمی:
حیاتی گیس پلانٹ کا ماڈل تیار کر کے گیس کے بننے کا عمل کمرہ جماعت میں پیش کیجیے۔

