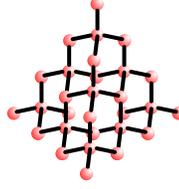


باب 4

کاربن اور اس کے مرکبات (Carbon and its Compounds)



گذشتہ باب میں ہم نے ایسے مختلف مرکبات کا مطالعہ کیا جو ہمارے لیے اہمیت کے حامل ہیں۔ اس باب میں ہم کچھ اور دلچسپ مرکبات اور ان کی خصوصیات کا مطالعہ کریں گے۔ ہم کاربن کے بارے میں بھی پڑھیں گے جو ایک عنصر ہے اور اپنی عنصری اور مرکباتی دونوں شکلوں میں بہت بڑی اہمیت کا حامل ہے۔

دیگر	شیشہ/مٹی سے بنی اشیا	دھات سے بنی اشیا

سرگرمی 4.1

- دس چیزوں کی فہرست بنائیے جو آپ نے صبح سے لے کر اب تک استعمال کی ہیں یا خرچ کی ہیں۔
- اپنی کلاس کے دوسرے بچوں کے ذریعہ بنائی گئی فہرست کے ساتھ اسے ملائیے اور پھر مندرجہ ذیل جدول میں ان چیزوں کو الگ کیجیے۔
- اگر کوئی شے ایک سے زیادہ مادے کی بنی ہو تو اسے دونوں مناسب کالموں میں لکھیے۔

ان چیزوں کو دیکھیے جو آخری کالم میں رکھی گئی ہیں۔ آپ کے استاد یہ بتائیں گے کہ ان میں سے زیادہ تر چیزیں کاربن کے مرکبات سے بنی ہیں۔ کیا آپ ان کی جانچ کا کوئی طریقہ بتا سکتے ہیں؟ اگر کسی کاربن کے مرکب کو جلایا جائے تو ماہر حاصل کیا ہوگا؟ کیا آپ کسی ایسی جانچ کے بارے میں جانتے ہیں جو اس کی تصدیق کر سکے؟

غذا، کپڑے، دوائیں، کتابیں اور کئی دوسری چیزیں جن کو آپ نے فہرست میں شامل کیا سبھی کی بنیاد ہمہ گیر عنصر کاربن ہے۔ اس کے علاوہ سبھی جاندار ساختیں کاربن پر منحصر ہیں۔ یعنی قشراض میں صرف 0.02 فیصد کاربن معدنیات (جیسے کاربونیٹ، ہائیڈروجن کاربونیٹ، کوئلہ اور پیٹرولیم) کی شکل میں پایا جاتا ہے اور کرہ باد میں 0.03 فیصد کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوتی ہے۔ قدرتی ماحول میں اس کی مقدار اتنی کم ہونے کے باوجود اس کی اہمیت بہت ہی زیادہ ہے۔ اس باب میں ہم لوگ کاربن کی ان خصوصیات پر نظر ڈالیں گے جو اسے یہ بے ضابطگی عطا کرتے ہیں۔

4.1 کاربن میں بندش-شریک گرفت بانڈ (Bonding in Carbon – The Covalent Bond)

پچھلے باب میں ہم نے آئنی مرکبات کی خصوصیات کا مطالعہ کیا ہے۔ ہم نے دیکھا کہ آئنی مرکبات کے نقطہ جوش اور نقطہ گداخت اونچے ہوتے ہیں اور یہ محلول یا پگھلی ہوئی حالتوں میں بجلی کا ایصال کرتے ہیں۔ ہم نے یہ بھی دیکھا ہے

کہ کس طرح آینی مرکبات کی بندش کی نوعیت ان کی خصوصیات کی وضاحت کرتی ہیں۔ آئیے اب کاربن کے کچھ مرکبات کی خصوصیات کا مطالعہ کریں۔ جدول 4.1 میں کاربن کے کچھ مرکبات کے نقطہ جوش اور نقطہ گداخت دیے گئے ہیں۔

جدول 4.1 کاربن کے کچھ مرکبات کے نقطہ جوش اور نقطہ گداخت

مرکبات	نقطہ گداخت (K)	نقطہ جوش (K)
ایسیٹک ایسڈ (CH ₃ COOH)	290	391
کلوروفارم (CHCl ₃)	209	334
ایتھنل (CH ₃ CH ₂ OH)	156	351
میتھین (CH ₄)	90	111

کاربن کے زیادہ تر مرکبات بجلی کے موصل نہیں ہوتے ہیں جیسا کہ ہم نے باب 2 میں پڑھا ہے۔ اوپر دیے گئے مرکبات کے نقطہ جوش اور نقطہ گداخت کے اعداد و شمار کی بنیاد پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ان سالمات کے درمیان قوت کشش زیادہ مضبوط نہیں ہوتی ہے، چونکہ یہ مرکبات زیادہ تر بجلی کے غیر موصل ہوتے ہیں اس لیے ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ ان مرکبات کے درمیان بندش کسی آئن کو پیدا نہیں کرتی۔

نویں جماعت میں ہم نے مختلف عناصر کی اتحادی صلاحیت کے بارے میں جانکاری حاصل کی ہے اور یہ بھی سیکھا ہے کہ یہ کس طرح گرفت الیکٹرانوں (Valence Electrons) پر منحصر ہوتی ہے۔ آئیے اب کاربن کے الیکٹرانوں کی شکل پر غور کریں۔ کاربن کا ایٹمی عدد 6 ہے۔ کاربن کے مختلف شیل (Shells) میں الیکٹرانوں کی تقسیم کس طرح ہوگی؟ کاربن کے پاس کتنے گرفت الیکٹران ہوں گے؟

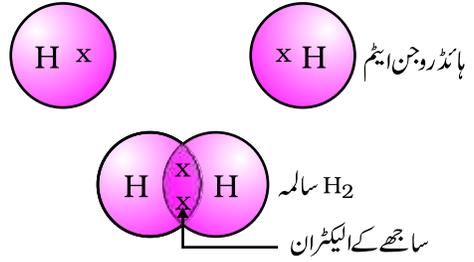
ہم جانتے ہیں کہ عناصر کی متعاملیت کی وضاحت اس کے باہری شیل (Shell) کو مکمل طور پر بھرنے کے رجحان سے کی جاتی ہے یعنی کہ نو بل گیس کے تشکل کو حاصل کرنا۔ آینی مرکبات بنانے والے عناصر اپنے سب سے باہری شیل سے الیکٹران کو کھو کر یا حاصل کر کے یہ تشکل حاصل کرتے ہیں۔ کاربن کے معاملہ میں اس کے پاس سب سے باہری شیل میں 4 الیکٹران ہیں اور نو بل گیس تشکل حاصل کرنے کے لیے اسے یا تو 4 الیکٹران حاصل کرنے ہوں گے یا پھر ان 4 الیکٹرانوں کو کھونا پڑے گا۔ اگر یہ الیکٹران حاصل کرتا ہے یا کھوتا ہے تو۔

(i) یہ 4 الیکٹران حاصل کر کے C⁴⁺ آئن بن سکتا ہے لیکن نیوکلئیس میں موجود 6 پروٹانوں کے لیے 10 الیکٹرانوں کو پکڑ کر رکھنا مشکل ہوگا۔

(ii) یہ 4 الیکٹران کھو کر C⁴⁺ کیٹ آئن (Cation) بنا سکتا لیکن اس کے لیے بڑی مقدار میں توانائی کی ضرورت ہوگی تاکہ 6 پروٹانوں والے کاربن کیٹ آئن نیوکلئیس میں صرف 2 الیکٹرانوں کو پکڑ کر رکھا جاسکے اور 4 الیکٹران کو نکالا جاسکے۔

کاربن اس مسئلہ پر قابو پانے کے لیے دوسرے کاربن ایٹم یا کسی دوسرے عنصر کے ایٹموں کے ساتھ اپنے گرفتی الیکٹرانوں کا ساجھا کر لیتا ہے۔ صرف کاربن ہی نہیں بلکہ کئی دیگر عناصر اس طریقہ سے الیکٹرانوں کی ساجھیداری کے ذریعہ سالمات بناتے ہیں۔ ساجھے کے الیکٹرانوں پر دونوں ایٹموں کے باہری شیل کا تصرف ہوتا ہے اور نو بل گیس تشکل حاصل کرنے میں دونوں ایٹموں کی مدد کرتے ہیں۔ کاربن کے مرکبات کا مطالعہ کرنے سے پہلے آئیے کچھ سادہ سالمات پر نظر ڈالیں جو گرفتی الیکٹرانوں کی ساجھے داری سے بنتے ہیں۔

اس طریقہ سے بنا ہوا سب سے سادہ سالمہ ہائیڈروجن کا ہے۔ جیسا کہ آپ نے پہلے پڑھا ہے کہ ہائیڈروجن کا ایٹمی عدد 1 ہے۔ اس لیے ہائیڈروجن کے K شیل میں 1 الیکٹران ہوتا ہے اور اس کو بھرنے کے لیے اسے 1 الیکٹران کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس لیے ہائیڈروجن کے دو ایٹم اپنے اپنے الیکٹرانوں کا ساجھا کرتے ہیں اور ہائیڈروجن کا 1 سالمہ، H_2 بناتے ہیں۔ یہ دونوں ہائیڈروجن کے ایٹموں کی نزدیکی نوبل گیس یعنی ہیلیم کا الیکٹرانی تشکل حاصل کرنے میں مدد کرتا ہے جس کے K شیل میں دو الیکٹران ہوتے ہیں۔ ڈاٹ یا

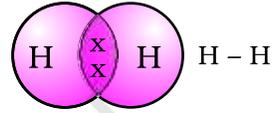


شکل 4.1

ہائیڈروجن کا ایک سالمہ

کراس کی مدد سے ہم ان گرتی الیکٹرانوں کو دکھا سکتے ہیں (شکل 4.1)۔

ہائیڈروجن کے دونوں ایٹموں کے درمیان الیکٹرانوں کے ساجھے سے واحد بانڈ (Single Bond) تشکیل پاتا ہے۔ واحد بانڈ دو ایٹموں کے درمیان ایک خط کے ذریعہ بھی دکھایا جاتا ہے جیسا کہ شکل 4.2 میں دکھایا گیا ہے۔

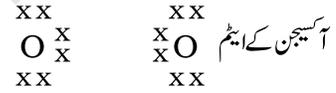


شکل 4.2

ہائیڈروجن کے دو ایٹموں کے

درمیان واحد بانڈ

کلورین کا ایٹمی عدد 17 ہے۔ اس کا الیکٹرانی تشکل اور گرفت کیا ہوگا؟ کلورین دو ایٹمی سالمہ Cl_2 بناتا ہے۔ کیا آپ اس سالمہ کے لیے الیکٹران ڈاٹ ساخت بنا سکتے ہیں؟ یاد رکھیں کہ صرف گرتی شیل الیکٹرانوں کو ہی ظاہر کرنا ہے۔ آکسیجن کے معاملہ میں ہم دیکھتے ہیں کہ اس کے دو ایٹموں کے درمیان دو ہر بانڈ بنتا ہے۔ ایسا اس لیے ہے کہ آکسیجن کے ایک ایٹم کے شیل میں 6 الیکٹران ہوتے ہیں (آکسیجن کا ایٹمی عدد 8 ہوتا ہے) اور اسے اپنا آکٹیٹ (Octet) مکمل کرنے کے لیے 2 الیکٹرانوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس لیے آکسیجن کا ہر ایٹم آکسیجن کے دوسرے



شکل 4.3

آکسیجن کے دو ایٹموں کے

درمیان دو ہر بانڈ

ایٹم کے ساتھ 2 الیکٹرانوں کی ساجھے داری کرتا ہے۔ تاکہ شکل 4.3 جیسی ساخت حاصل ہو سکے۔ آکسیجن کے ہر ایک ایٹم کے ذریعہ ساجھا کیے گئے دو الیکٹرانوں کے ذریعہ الیکٹرانوں کے دو ساجھے کے جوڑوں کی تشکیل ہوتی ہے۔ یہ دو ایٹموں کے درمیان دو ہر بانڈ کہا جاتا ہے۔

کیا اب آپ پانی کے ایک سالمہ کو ظاہر کر سکتے ہیں جس میں آکسیجن کے ایک ایٹم اور ہائیڈروجن کے دو ایٹموں کے درمیان بانڈ کی نوعیت کو دکھایا گیا ہو؟ کیا سالمہ میں واحد بانڈ ہے یا پھر دو ہر بانڈ؟ نائٹروجن کے دو ایٹمی سالمہ کے معاملہ میں کیا ہوگا؟ نائٹروجن کا ایٹمی عدد 7 ہے۔ اس کا الیکٹرانی تشکل اور اتحادی صلاحیت کیا ہوگی؟ آکٹیٹ حاصل کرنے کے لیے نائٹروجن کے سالمہ کا ہر ایک ایٹم اپنے تین تین الیکٹرانوں کی معاونت کر کے الیکٹرانوں کے تین ساجھے بناتا ہے۔ یہ دو ایٹموں کے درمیان تہر بانڈ (Triple bond) کہلاتا ہے۔

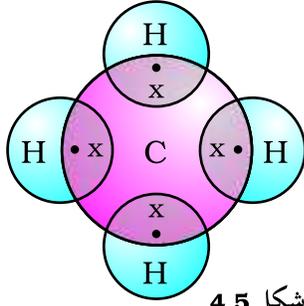


شکل 4.3

نائٹروجن کے دو ایٹموں کے درمیان تہر بانڈ

N_2 کی الیکٹران ڈاٹ ساخت اور اس کے تہرے بانڈ کو شکل 4.4 کے ذریعہ دکھایا جاسکتا ہے۔ امونیا کے ایک سالمہ کا فارمولا NH_3 ہوتا ہے۔ کیا آپ اس سالمہ کی الیکٹران ڈاٹ ساخت بنا سکتے ہیں جس میں یہ دکھایا گیا ہو کہ کس طرح چاروں ایٹم نوبل گیس کا تشکل حاصل کرتے ہیں؟ کیا سالمہ میں اکہر بانڈ، دو ہر بانڈ ہوگا یا تہر بانڈ ہوگا؟

آئیے اب میتھین پر ایک نظر ڈالتے ہیں جو کاربن کا مرکب ہے۔ میتھین کا استعمال بڑے پیمانے پر ایندھن کی شکل میں ہوتا ہے اور یہ بایو گیس نیز کمپریسڈ نیچرل گیس (CNG) کا ایک اہم جز ہے۔ یہ کاربن کے ذریعہ بننے والا سب سے سادہ مرکب بھی ہے۔ میتھین کا فارمولا CH_4 ہوتا ہے۔ جیسا کہ



شکل 4.5

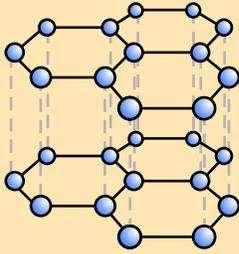
میتھین کی الیکٹران ڈاٹ ساخت

آپ جانتے ہیں ہائیڈروجن کی گرفت (Valency) 1 ہوتی ہے۔ کاربن کی ویلنسی چار ہے کیونکہ اس میں گرفت الیکٹرانوں کی تعداد 4 ہے۔ نوبل گیس کا شکل حاصل کرنے کے لیے کاربن ان الیکٹرانوں کا ہائیڈروجن کے 4 الیکٹرانوں کے ساتھ سا جھا کر لیتا ہے جیسا کہ شکل 4.5 میں دکھایا گیا ہے۔

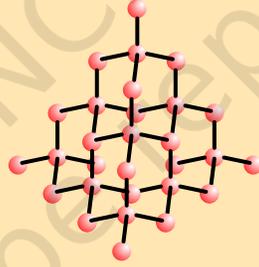
ایسے بانڈ جو دو ایٹموں کے درمیان ایک الیکٹران جوڑے کے ساتھ بنتا ہے اسے شریک گرفت بانڈ کہتے ہیں۔ شریک گرفت بانڈ رکھنے والے سالموں میں سالے کے اندر بہت مضبوط بانڈ ہوتا ہے جبکہ ان کی بین سالمی قوتیں کمزور قسم کی ہوتی ہیں۔ اس کی وجہ سے مرکبات کا نقطہ جوش اور نقطہ گداحت کم ہوتا ہے۔ چونکہ ایٹموں کے درمیان الیکٹرانوں کی ساتھ داری ہوتی ہے اور کوئی چارج شدہ ذرہ نہیں بنتا ہے، اس لیے اس طرح کے شریک گرفت مرکبات عموماً بجلی کے غیر موصل ہوتے ہیں۔

کاربن کے بہروپ (Allotropes of Carbon)

کاربن عنصر قدرتی ماحول میں مختلف شکلوں میں اور مختلف طبیعی خصوصیات کے ساتھ پایا جاتا ہے۔ ہیرا اور گریفائٹ دونوں ہی کاربن ایٹموں کے بنے ہوئے ہیں فرق صرف اتنا ہوتا ہے کہ دونوں میں کاربن ایٹم ایک دوسرے سے الگ الگ طریقہ سے بندھے ہوتے ہیں۔ ہیرے میں ہر ایک کاربن ایٹم دوسرے چار ایٹموں سے بندھا ہوتا ہے اور ایک سخت سہ ابعادی (Three Dimensional) ساخت کی تشکیل کرتا ہے۔ گریفائٹ میں ہر ایک کاربن ایٹم دیگر تین ایٹموں کے ساتھ ایک ہی مستوی میں بندھا ہوتا ہے اور یہ سب ایک ہیکساگونل ترتیب کی تشکیل کرتے ہیں۔ ان سبھی بانڈوں میں سے ایک دوہرا بانڈ ہوتا ہے اور اس طرح سے کاربن کی گرفت مطمئن ہو جاتی ہے۔ گریفائٹ کی ساخت چھ کوئی ترتیب سے بنتی ہے جو ایک دوسرے کے پرت در پرت رکھے ہوتے ہیں۔



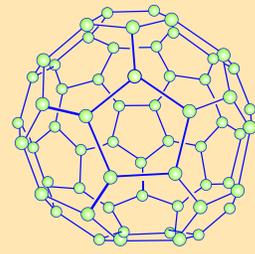
گریفائٹ کی ساخت



ہیرے کی ساخت



C-60 بلک مینسٹر فلرین کی ساخت



ہیرے اور گریفائٹ کی ان دو مختلف ساختوں کی وجہ سے ان کی طبیعی خصوصیات ایک دوسرے سے بالکل علاحدہ ہوتی ہیں جب کہ ان کی کیمیائی خصوصیات یکساں ہوتی ہیں۔ ہیرا ایک سخت ترین شے ہے جبکہ گریفائٹ چمکانا اور پھسلنے والا ہوتا ہے گریفائٹ دیگر غیر دھاتوں کے برعکس بجلی کا ایک بہت اچھا موصل بھی ہے جن کے بارے میں آپ نے گزشتہ باب میں پڑھا ہے۔

خالص کاربن کی بہت اونچے درجہ حرارت اور دباؤ پر ہیرے میں تالیف کی جاسکتی ہے۔ یہ تالیفی ہیرے چھوٹے ہوتے ہیں لیکن انھیں قدرتی ہیروں سے الگ نہیں کیا جاسکتا ہے۔

فلرین، کاربن کے بہروپوں کے ایک اور جماعت کی تشکیل کرتا ہے۔ سب سے پہلے شناخت کیا گیا بہروپ C-60 تھا جس میں کاربن کے ایٹم فٹ بال کی شکل میں مرتب ہوتے ہیں۔ چونکہ یہ جیوڈیسک گنبد جیسا لگتا ہے جس کا نقشہ امریکی ماہرین بک منسٹر فلر نے بنایا تھا اسی لیے اس سالمہ کا نام فلرین رکھ دیا گیا۔

سوالات



- 1- کاربن ڈائی آکسائیڈ جس کا فارمولہ CO_2 ہوتا ہے اس کی الیکٹران ڈاٹ ساخت کیا ہوگی؟
- 2- سلفر کے ایک سالمہ کی الیکٹران ڈاٹ ساخت کیا ہوگی جو سلفر کے آٹھ ایٹموں پر مشتمل ہے؟ (اشارہ: سلفر کے آٹھ ایٹم ایک دوسرے کے ساتھ ایک چھلے کی شکل میں جڑے ہوتے ہیں)

4.2 کاربن کی ہمہ گیر فطرت (Versatile Nature of Carbon)

ہم نے مختلف عناصر اور مرکبات میں الیکٹرانوں کی سادھی داری کے ذریعے ذریعہ شریک گرفت بانڈ کو بنتے ہوئے دیکھا ہے۔ ہم نے کاربن کے ایک سادہ مرکب، میتھین کی ساخت بھی دیکھی ہے۔ باب کے شروع میں ہم نے دیکھا ہے کہ ہمارے استعمال کی ایسی بہت سی چیزیں ہیں جن میں کاربن ہوتا ہے۔ درحقیقت ہم خود کاربن کے مرکبات کے بنے ہوئے ہیں۔ حال ہی میں کیمیا دانوں نے کاربن کے ان مرکبات کی تعداد جن کا فارمولہ وہ جانتے ہیں، تقریباً 30 لاکھ بتائی ہے۔ یہ تعداد باقی تمام عناصر کے ذریعہ بنائے گئے مرکبات کی تعداد سے بہت زیادہ ہے۔ یہ خصوصیت صرف کاربن میں ہی کیوں دیکھی جاتی ہے اور کسی عنصر میں کیوں نہیں؟ شریک گرفتی بانڈ کی فطرت کاربن کو بہت زیادہ تعداد میں مرکبات بنانے کے اہل بناتی ہے۔ کاربن کے معاملہ میں دو عوامل قابل ذکر ہیں۔

(i) کاربن کی ایک منفرد صلاحیت یہ ہے کہ یہ دوسرے کاربن ایٹموں کے ساتھ بانڈ بناتا ہے اور اس طرح ایک بڑے سائے کی تشکیل کرتا ہے۔ کاربن کی اس خصوصیت کو کٹیویشن (Catenation) کہتے ہیں۔ ان مرکبات میں کاربن کے ایٹم ایک چھلے کی طرح ہو سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ کاربن کے ایٹم آپس میں یا تو اکہرے بانڈ یا دوہرے بانڈ یا پھر تہرے بانڈ کے ذریعہ ایک دوسرے سے جڑے ہو سکتے ہیں۔ کاربن کے وہ مرکبات جن میں کاربن کے ایٹم صرف اکہرے بانڈ کے ذریعہ ایک دوسرے سے بندھے ہوتے ہیں انہیں سیر شدہ مرکبات (Saturated compounds) کہتے ہیں۔

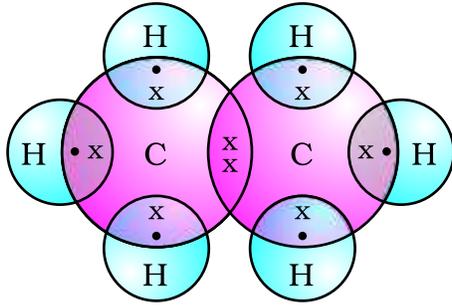
کوئی بھی دوسرا عنصر اس حد تک کٹیویشن کی خاصیت ظاہر نہیں کرتا جیسا کہ کاربن مرکبات کرتے ہیں۔ سیلیکان بانڈروجن کے ساتھ مرکبات بناتا ہے جو 7 سے 8 ایٹموں والی زنجیر پر مشتمل ہوتے ہیں۔ لیکن یہ مرکبات کافی متعادل ہوتے ہیں۔ کاربن-کاربن بانڈ بہت ہی مضبوط ہوتی ہے اور اس لیے بہت مستحکم (Stable) بھی ہوتی ہے۔ اسی وجہ سے کاربن کے مرکبات کی تعداد بہت زیادہ ہے جس میں کاربن کے کئی ایٹم ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں۔

(ii) چونکہ کاربن کی گرفت 4 ہوتی ہے اس لیے اس میں کاربن کے 4 دوسرے ایٹموں کے ساتھ منسلک ہونے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ یہ کسی بھی 4 یک گرفتی عنصر کے ایٹموں سے بھی جڑ سکتے ہیں۔ کاربن کے مرکبات آکسیجن، بانڈروجن، نائٹروجن، سلفر، کلورین اور کئی دوسرے عناصر کے ساتھ بنتے ہیں جن کی نمایاں خصوصیات ہوتی ہیں جو سالمہ میں موجود کاربن کے علاوہ دیگر عناصر پر منحصر ہوتی ہیں۔

علاوہ ازیں وہ بانڈ جو کاربن بہت سے دیگر عناصر کے ساتھ بناتا ہے، کافی مضبوط ہوتے ہیں جو ان مرکبات کو غیر معمولی مستحکم بناتے ہیں۔ کاربن کے ذریعہ بنائے گئے مضبوط بانڈ کی ایک وجہ اس کا چھوٹا سائز بھی ہے۔ یہ الیکٹرانوں کے ساتھ جوڑوں کو باندھے رکھنے میں نیوکلیس کی مدد کرتا ہے۔ بڑے ایٹموں والے عناصر کے ذریعہ بنائے گئے بانڈ کافی کمزور ہوتے ہیں۔

نامیاتی مرکبات (Organic Compounds)

کاربن کی دو امتیازی خصوصیات چہارگرتی اور کیٹیوشن ایک ساتھ مل کر مرکبات کی ایک بہت بڑی تعداد بناتی ہے۔ کئی میں ایک تو طرح کے غیر کاربن ایٹم یا ایٹموں کا ایک مجموعہ ہوتا ہے جو مختلف کاربن زنجیروں سے جڑا ہوتا ہے۔ اس طرح کے مرکبات شروع میں قدرتی اشیاء سے حاصل کیے جاتے تھے اور یہ مانا جاتا تھا کہ یہ کاربن کے مرکبات یا نامیاتی مرکبات صرف حیاتیاتی نظام کے اندر ہی بن سکتے ہیں۔ بالفاظ دیگر یہ فرض کر لیا گیا تھا کہ ان مرکبات کی تشکیل کے لیے ایک قوت حیات کا ہونا ضروری ہے۔ فریڈرک وہولر نے 1828 میں امونیم سائیٹ سے یوریا بنا کر اس مفروضہ کو غلط ثابت کر دیا۔ لیکن کاربن کے آکسائیڈز، کاربونیٹ اور ہائیڈروجن کاربونیٹ نمکوں کے علاوہ کاربن کے پہلے میں مرکبات کا مطالعہ نامیاتی کیمیا کے تحت کیا جاتا ہے۔



شکل (c) 4.6:

ایتھین کی الیکٹران ڈاٹ ساخت

4.2.1 سیر شدہ اور غیر سیر شدہ کاربن مرکبات

(Saturated and Unsaturated Carbon Compounds)

ہم پہلے ہی ایتھین کی ساخت دیکھ چکے ہیں۔ کاربن اور ہائیڈروجن کے درمیان بننے والا ایک دوسرا مرکب ایتھین ہے جس کا فارمولہ C_2H_6 ہوتا ہے۔ کاربن کے سادے مرکبات کی ساخت حاصل کرنے کے لیے سب سے پہلا قدم کاربن کے ایٹموں کو ایک دوسرے کے ساتھ اکہرے بانڈ کے ذریعہ منسلک کرنا ہے (شکل 4.6a) اور پھر ہائیڈروجن کے ایٹموں کے استعمال کے ذریعہ کاربن کی باقی گرفت کو مطمئن کرنا (شکل 4.6b)۔ مثال کے طور پر ایتھین کی ساخت مندرجہ ذیل مراحل میں حاصل کی جاتی ہے۔

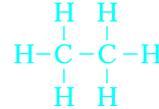
مرحلہ 1

C - C

شکل 4.6(a): کاربن کے ایٹم اکہرے بانڈ کے ذریعہ ایک دوسرے سے جڑے ہوئے

ہر ایک کاربن ایٹم کی تین گرفتیں غیر مطمئن رہتی ہیں اس لیے ہر ایک ایٹم تین ہائیڈروجن ایٹم کے ساتھ بانڈ بناتا ہے اور مندرجہ ذیل شکل حاصل ہوتی ہے۔

مرحلہ 2



شکل 4.6(b): ہر ایک کاربن ایٹم تین ہائیڈروجن ایٹموں کے ساتھ بانڈ بناتے ہوئے

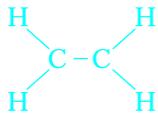
ایتھین (Ethane) کی الیکٹران ڈاٹ ساخت کو شکل (c) 4.6 میں دکھایا گیا ہے۔

کیا آپ پروپین (Propane) کی ساخت اس طریقہ سے بنا سکتے ہیں جس کا سالماتی فارمولہ C_3H_8 ہوتا ہے؟ آپ دیکھیں گے کہ سبھی ایٹموں کی گرفتیں اکہرے بانڈوں کے ذریعہ مطمئن ہو جاتی ہیں۔ اس طرح کے کاربن مرکبات کو سیر شدہ مرکبات کہتے ہیں۔ یہ مرکبات عام طور پر زیادہ تعامل پذیر نہیں ہوتے ہیں۔

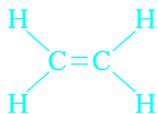
کاربن اور ہائیڈروجن کا دوسرا مرکب ایتھین (Ethene) ہے جس کا فارمولہ C_2H_4 ہوتا ہے۔ اس سالمہ کو کس طریقہ سے دکھایا جاسکتا ہے؟ ہم تمام مراحل پہلے کی طرح طے کرتے ہیں۔ ہر ایک کاربن ایٹم دو ہائیڈروجن ایٹموں کو حاصل کرتا ہے۔

C - C

مرحلہ 1



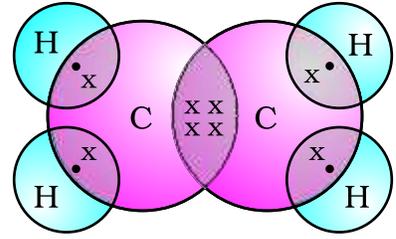
مرحلہ 2



مرحلہ 3

ہم دیکھتے ہیں کہ ہر کاربن ایٹم کی ایک گرفت ابھی بھی غیر مطمئن ہے۔ اسے مطمئن کرنے کے لیے کاربن کے دونوں ایٹموں کے درمیان دوہرا بانڈ بنتا ہے اور اس طرح مرحلہ 3 حاصل ہوتا ہے۔

اتھین کی الیکٹران ڈاٹ ساخت کو شکل 4.7 میں دکھایا گیا ہے۔ کاربن اور ہائیڈروجن کے ایک دوسرے مرکب کا فارمولہ C_2H_2 ہے جس کا نام ایٹھائین (Ethyne) ہے۔ کیا آپ ایٹھائین کی الیکٹران ڈاٹ ساخت بنا سکتے ہیں؟ کاربن کے دونوں ایٹموں کی گرفت کو مطمئن کرنے کے لیے ان کے درمیان کتنے بانڈوں کی ضرورت ہے؟ کاربن کے ایسے مرکبات جن میں کاربن کے ایٹموں کے درمیان دوہرے یا تھرے بانڈ ہوتے ہیں انہیں غیر سیر شدہ کاربن مرکبات (Unsaturated Carbon compounds) کہتے ہیں اور یہ سیر شدہ مرکبات کے مقابلہ زیادہ تعامل پذیر ہوتے ہیں۔



شکل 4.7
ایٹھین کی ساخت

4.2.2 زنجیریں، شاخیں اور چھلے (Chains, Branches and Rings)

گزشہ سیکشن میں ہم نے کاربن کے مرکبات میتھین، اتھین اور پروپین کا ذکر کیا۔ جن میں کاربن کے بالترتیب 1، 2 اور 3 ایٹم ہوتے ہیں۔ کاربن ایٹموں کی اس طرح کی زنجیروں میں کاربن کے بہت سے ایٹم ہو سکتے ہیں۔ ان میں سے چھ کے نام اور ساخت جدول 4.2 میں دیے جا رہے ہیں۔

جدول 4.2 کاربن اور ہائیڈروجن کے سیر شدہ مرکبات کے فارمولے اور ساختیں

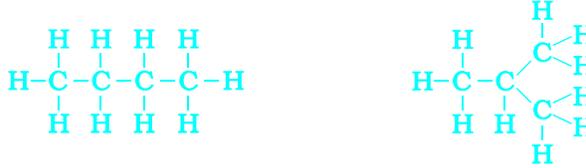
ساخت	فارمولا	نام	کاربن کے ایٹموں کی تعداد
<pre> H H-C-H H </pre>	CH_4	میتھین (Methane)	1
<pre> H H H-C-C-H H H </pre>	C_2H_6	اتھین (Ethane)	2
<pre> H H H H-C-C-C-H H H H </pre>	C_3H_8	پروپین (Propane)	3
<pre> H H H H H-C-C-C-C-H H H H H </pre>	C_4H_{10}	بیوٹین (Butane)	4
<pre> H H H H H H-C-C-C-C-C-H H H H H H </pre>	C_5H_{12}	پینٹین (Pentane)	5
<pre> H H H H H H H-C-C-C-C-C-C-H H H H H H H </pre>	C_6H_{14}	ہیکسین (Hexane)	6

لیکن، آئیے بیوٹین پر ایک اور نظر ڈالیں۔ اگر ہم کاربن کے چار ایٹموں کا استعمال کر کے کاربن کا اسکیلٹن (Skeletal) بنائیں تو دو مختلف طرح کے اسکیلٹن ممکن ہیں۔



شکل 4.8 (a) دو ممکنہ کاربن-اسکیلٹن

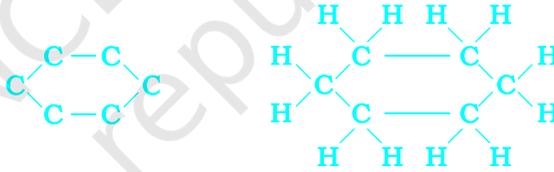
باقی ماندہ گرتوں کو ہائڈروجن سے پر کرنے پر مندرجہ ذیل حاصل ہوتا ہے۔



شکل 4.8 (b) C_4H_{10} فارمولے والی دو ساختوں کے مکمل سالمے

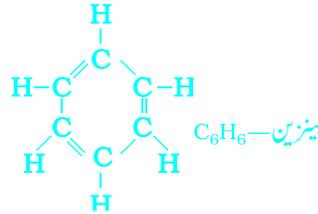
ہم دیکھتے ہیں کہ ان دونوں ساختوں کا فارمولا ایک ہی ہے یعنی C_4H_{10} ۔ اس طرح کے مرکبات جن کا سالماتی فارمولا یکساں ہو لیکن ساختی فارمولے مختلف ہوں انہیں ساختی آئسومر (Structural Isomers) کہتے ہیں۔

کاربن کی مستقیم اور شاخدار زنجیروں کے علاوہ کچھ مرکبات میں کاربن کے ایٹم چھلے (Ring) کی شکل میں بھی مرتب رہتے ہیں۔ مثال کے طور پر سائیکلو ہیکسین (Cyclohexane) کا فارمولا C_6H_{12} اور ساخت مندرجہ ذیل ہے۔



شکل 4.9 سائیکلو ہیکسین کی ساخت (a) کاربن اسکیلٹن (b) مکمل سالمہ

کیا آپ سائیکلو ہیکسین کی الیکٹران ڈاٹ ساخت بنا سکتے ہیں؟ مستقیم زنجیر، شاخدار زنجیر اور سائیکلو کاربن مرکبات سبھی سیر شدہ یا غیر سیر شدہ ہو سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر بیبنزین 'C₆H₆' کی ساخت مندرجہ ذیل ہے۔



شکل 4.10 بیبنزین کی ساخت

یہ سبھی کاربن مرکبات جن میں صرف کاربن اور ہائڈروجن ہوتا ہے ہائڈروکاربن (Hydrocarbon) کہلاتے ہیں۔ ان میں سے سیر شدہ ہائڈروکاربن الکیئن (Alkane) کہلاتے ہیں۔ غیر سیر شدہ ہائڈروکاربن جن

میں ایک یا زیادہ دوہرے بانڈ ہوتے ہیں انھیں الکیئن (Alkene) کہتے ہیں۔ وہ مرکبات جن میں ایک یا زیادہ تہرے بانڈ ہوتے ہیں انھیں الکا ئین (Alkyne) کہتے ہیں۔

4.2.3 کیا آپ میرے دوست ہوں گے؟ (Will you be my Friend?)

کاربن بظاہر بہت ہی دوستانہ عنصر ہے۔ اب تک ہم کاربن اور ہائڈروجن کے مرکبات پر نظر ڈالتے آئے ہیں۔ لیکن کاربن دوسرے عناصر کے ساتھ بھی بانڈ بناتا ہے جیسے ہیلوجن، آکسیجن، نائٹروجن اور سلفر۔ ہائڈروکاربن زنجیر میں ان عناصر کے ذریعہ ایک یا زیادہ ہائڈروجن کو

جدول 4.3 کاربن مرکبات کے کچھ فنکشنل گروپ

ہٹایا جاسکتا ہے، اس عمل میں کاربن کی گرفت پہلے کی طرح مطمئن رہتی ہے۔ اس طرح کے مرکبات میں وہ عنصر جو ہائڈروجن کو ہٹاتا ہے اسے ہیٹرو ایٹم (Heteroatom) کہتے ہیں۔ یہ ہیٹرو ایٹم مرکبات کو نمایاں خصوصیات فراہم کرتے ہیں اور اس بات پر انحصار نہیں کرتے کہ کاربن زنجیر کی لمبائی اور فطرت کیسی ہے اور اس لیے انھیں فنکشنل گروپ (Functional Group) کہتے ہیں۔ کچھ اہم فنکشنل گروپ جدول 4.3 میں دیے جا رہے ہیں۔ گروپ کی آزاد گرفت یا

ہیٹرو ایٹم	فنکشنل گروپ	فنکشنل گروپ کا فارمولا
Cl/Br	ہیلو (کلورو/ برومو)	—Br, —Cl
آکسیجن	1- الکوہل	—OH
	2- ایلڈیہائڈ	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{O} \end{array}$
	3- کیٹون	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C} \end{array}$
	4- کاربوکزیلک ایسڈ	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C} \end{array} \text{—OH}$

گرفتیں اکہری لائن کے ذریعہ دکھائی گئی ہیں۔ فنکشنل گروپ کاربن زنجیر سے ایک یا زیادہ ہائڈروجن ایٹموں کو ہٹا کر اس گرفت کے ذریعہ منسلک رہتا ہے۔

4.2.4 ہم وصف سلسلہ (Homologous Series)

آپ نے دیکھا ہے کہ کاربن کے ایٹم آپس میں جڑ کر مختلف لمبائی کی زنجیر بنا سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ کاربن کی ان زنجیروں پر موجود ہائڈروجن کے ایٹم کو کسی بھی فنکشنل گروپ کے ذریعہ ہٹایا جاسکتا ہے جس کا مطالعہ آپ نے اوپر کیا ہے۔ فنکشنل گروپ مثلاً الکوہل کی موجودگی کاربن کے مرکبات کی خصوصیات کا تعین کرتی ہے اور اس پر کاربن کی زنجیر کی لمبائی کا کوئی اثر نہیں پڑتا ہے۔ مثال کے طور پر $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ اور $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ ، $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ، CH_3OH سبھی کی کیمیائی خصوصیات یکساں ہیں۔ اس طرح مرکبات کا ایسا سلسلہ جس میں کسی کاربن زنجیر میں یکساں فنکشنل گروپ ہائڈروجن کا بدل ہے، ہم وصف (Homologous Series) سلسلہ کہلاتا ہے۔

آئیے جدول 4.2 میں دیے گئے ہم وصف سلسلہ پر ایک نظر ڈالیں۔ اگر ہم متواتر مرکبات (Successive Compounds) کے فارمولے پر ایک نظر ڈالیں، جیسے۔

— C_2H_6 اور CH_4 — ان میں ایک $-CH_2-$ اکائی کا فرق ہے۔

— C_3H_8 اور C_2H_6 — ان میں ایک $-CH_2-$ اکائی کا فرق ہے۔

اگلے جوڑے - پروپین اور بیوٹین (C_4H_{10}) کے درمیان کیا فرق ہے؟ کیا آپ ان جوڑوں کے درمیان سالماتی کمیت کے فرق کا پتہ لگا سکتے ہیں (کاربن کی ایٹمی کمیت $12u$ اور ہائیڈروجن کی ایٹمی کمیت $1u$ ہے)؟
اسی طرح الکین (Alkenes) کا ہم وصف سلسلہ لیجیے۔ اس سلسلہ کا سب سے پہلا رکن اتھین (Ethene) ہے جس کے بارے میں ہم نے سیکشن 4.2.1 میں پڑھا ہے اتھین (Ethane) کا فارمولا کیا ہے؟ متواتر ممبروں کا فارمولا ہے C_4H_8 ، C_3H_6 اور C_5H_{10} ہے۔ کیا ان سبھی میں $-CH_2-$ اکائی کا فرق ہے؟ کیا ان مرکبات میں کاربن اور ہائیڈروجن کے ایٹموں کی تعداد میں کوئی تعلق نظر آتا ہے؟ الکین (Alkenes) کے لیے عام فارمولا C_nH_{2n} ہو سکتا ہے جہاں $n = 2, 3, 4$ ۔ کیا آپ اس طریقہ سے الکین (Alkanes) اور الکائین (Alkynes) کا عام فارمولا بنا سکتے ہیں؟

ہم وصف سلسلہ میں جیسے جیسے سالماتی کمیت بڑھتی ہے، ان کی طبعی خصوصیات میں اضافہ نظر آتا ہے۔ سالماتی کمیت میں اضافہ ہونے پر ان کے نقطہ جوش اور نقطہ گداخت میں ہونے والی بڑھوتری اس کا سبب ہے، دوسری طبعی خصوصیات مثلاً کسی مخصوص محل میں حل پذیری بھی بڑھتی نظر آتی ہے۔ لیکن کیمیائی خصوصیات جو فنکشن گروپ کے ذریعے متعین ہوتی ہیں، کسی ہم وصف سلسلہ میں ہمیشہ یکساں رہتی ہیں۔

سرگرمی 4.2

- مندرجہ ذیل کے لیے فارمولا اور سالماتی کمیت میں فرق معلوم کیجیے۔
(a) CH_3OH اور (b) C_2H_5OH اور (c) C_3H_7OH اور (d) C_4H_9OH
- کیا ان تینوں میں کوئی یکسانیت ہے؟
- ان الکوحلوں کو ان کے کاربن ایٹموں کی بڑھتی ترتیب میں لکھیے تاکہ ایک خاندان حاصل ہو سکے۔ کیا اس خاندان کو ہم لوگ ایک ہم وصف سلسلہ کہہ سکتے ہیں۔
- جدول 4.3 میں دیے گئے دیگر فنکشنل گروپ کے لیے ان مرکبات کے ہم وصف سلسلہ تیار کیجیے جن میں کاربن ایٹموں کی تعداد چار ہے۔

4.2.5 کاربن کے مرکبات کا تسمیہ (Nomenclature of Carbon Compounds)

ہم وصف سلسلہ میں مرکبات کے ناموں کو فنکشنل گروپ کی نوعیت کو ظاہر کرتے ہوئے بنیادی کاربن زنجیر کے نام میں کسی سابقہ یا لاحقہ کے ذریعہ ترمیم کر کے لکھا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر سرگرمی 4.2 میں الکوحلوں کے نام میتھینال، اتھینال، پروپینال اور بیوٹینال ہیں۔ کسی کاربن کے مرکب کی کا تسمیہ مندرجہ ذیل طریقہ سے کیا جاسکتا ہے:

- (i) مرکب میں کاربن کے ایٹموں کی تعداد معلوم کیجیے۔ کسی مرکب میں اگر تین کاربن ایٹم ہیں تو اس کا نام پروپین (Propane) ہوگا۔
- (ii) اگر کوئی فنکشنل گروپ موجود ہے تو اسے مرکب کے نام میں سابقہ یا لاحقہ لگا کر ظاہر کیا جائے گا (جیسا کہ جدول 4.4 میں دیا گیا ہے)۔

(iii) اگر فنکشنل گروپ کے نام میں لاحقہ (Suffix) لگانا ہے تو کاربن زنجیر کے نام میں سے آخری 'e' ہٹا کر اس کی جگہ معقول لاحقہ جوڑنا ہوگا۔ مثال کے طور پر کیٹون (Ketone) گروپ کی تین کاربن والی زنجیر کا تسمیہ مندرجہ ذیل طریقہ سے کیا جائے گا۔

Propane - 'e' = propan + 'one' = propanone.

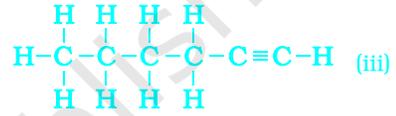
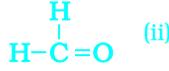
(iv) اگر کاربن زنجیر غیر سیر شدہ ہے تو اس کے نام کا آخری 'ane' ہٹا کر اس کی جگہ 'ene' یا 'yne' لگایا جاتا ہے جیسا کہ جدول 4.4 میں دیا گیا ہے۔ مثال کے طور پر ایک تین کاربن والی زنجیر جس میں دوہرا بانڈ ہو پروپین (Propene) کہلائے گی اور اگر اس میں تہرا بانڈ ہو تو پھر یہ پروپائین (Propyne) کہلائے گی۔

جدول 4.4 فنکشنل گروپ کا تسمیہ

مثال (Example)	سابقہ/ لاحقہ (Prefix/Suffix)	فنکشنل گروپ (Functional group)
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ کلوروپروپین	سابقہ - کلورو، برومو وغیرہ	1- ہیلوجن
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{Br} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ بروموپروپین		
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ پروپینول	لاحقہ -ol	2- الکحل
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}=\text{O} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ پروپیئیل	لاحقہ -al	3- الڈیہائیڈ
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \text{O} \quad \text{H} \end{array}$ پروپیون	لاحقہ -one	4- کیٹون
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ پروپیونک ایسڈ	لاحقہ -oic acid	5- کارباکزیلک ایسڈ
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad / \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{C} \\ \quad \quad \backslash \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$ پروپین	لاحقہ -ene	6- دوہرا بانڈ الکینز (Alkenes)
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ پروپائین	لاحقہ -yne	7- تہرا بانڈ الکائنز (Alkynes)

سوالات

- 1- پینٹین (Pentane) کے لیے آپ کتنے ساختی آئسومر بنا سکتے ہیں؟
- 2- کاربن کی وہ کون سی دو خصوصیات ہیں جن کی وجہ سے ہمارے اطراف میں کاربن کے مرکبات کی ایک بڑی تعداد موجود ہے؟
- 3- سائیکلو پینٹین (Cyclopentane) کا فارمولا اور الیکٹران ڈاٹ ساخت کیا ہوگی؟
- 4- مندرجہ ذیل مرکبات کی ساختیں بنائیے:
 - (i) ایتھینوئک ایسڈ (Ethanoic acid)
 - (ii) برومو پینٹین (Bromopentane)
 - (iii) بیوٹینون (Butanone)
 - (iv) ہیکسانال (Hexanal)
- 5- * کیا برومو پینٹین کے لیے ساختی آئسومر ممکن ہے؟ مندرجہ ذیل مرکبات کا تسمیہ آپ کس طرح کریں گے؟



4.3 کاربن کے مرکبات کی کیمیائی خصوصیات

(Chemical Properties of Carbon Compounds)

اس سیکشن میں ہم کاربن کے مرکبات کی چند کیمیائی خصوصیات کا مطالعہ کریں گے۔ چونکہ زیادہ تر ایندھن جن کا ہم استعمال کرتے ہیں وہ یا تو کاربن ہوتے ہیں یا پھر ان کے مرکبات اس لیے ہم پہلے احتراق (Combustion) کا مطالعہ کریں گے۔

4.3.1 احتراق (Combustion)

کاربن کی سبھی بہروپی شکلیں آکسیجن میں جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ دیتی ہیں اور ساتھ ہی ساتھ حرارت اور روشنی بھی خارج کرتی ہیں۔ زیادہ تر کاربن کے مرکبات بھی جلانے پر بڑی مقدار میں حرارت اور روشنی خارج کرتے ہیں۔ یہ سبھی تکسیدی تعاملات ہیں جن کا مطالعہ آپ نے پہلے باب میں کیا ہے۔



بعد والے دو تعاملات کو متوازن کیجیے جیسا کہ آپ نے باب ایک میں سیکھا ہے۔

سرگرمی 4.3

- **تاکید:** اس سرگرمی میں استاد کی مدد کی ضرورت ہے۔
- ایک کچی پر یکے بعد دیگرے کاربن کے کچھ مرکبات (نپتھلین، کانور، الکوئل) لیجیے اور اسے جلائیے۔
- لو کی نوعیت کا مشاہدہ کیجیے اور نوٹ کیجیے کہ دھواں پیدا ہوا یا نہیں۔
- دھات کی ایک پلیٹ کو لو کے اوپر رکھیے۔ کسی بھی مرکب کے معاملہ میں کیا پلیٹ پر کسی طرح کا جماؤ (Deposition) دیکھنے کو ملا؟

سرگرمی 4.4

- ایک بنسن برنز جلائیے اور پینڈے پر ہوا کے سوراخ کو اس طرح adjust کیجیے مختلف قسم کی لو/ دھویں کی موجودگی حاصل ہو سکے۔
- کب آپ کو زرد رنگ کی دھویں دار لو حاصل ہوتی ہے؟
- کب آپ کو نیلی لو حاصل ہوتی ہے؟

سیر شدہ ہائڈروکاربن عموماً صاف لو کے ساتھ جلتے ہیں جبکہ غیر سیر شدہ کاربن کے مرکبات بہت زیادہ دھویں دار زرد لو کے ساتھ جلتے ہیں۔ سرگرمی 4.3 میں دھاتی پلیٹ پر سیاہ جماؤ (sooty deposit) اسی کا نتیجہ ہے حالانکہ ہوا کی فراہمی کو کم کرنے کی وجہ سے سیر شدہ ہائڈروکاربن کا بھی نامکمل احتراق ہوتا ہے اور اس وجہ سے دھویں دار لو حاصل ہوتی ہے۔ گھر میں استعمال ہونے والے لگیس یا مٹی کے تیل والے اسٹوو میں ہوا کے داخلے کے لیے راستہ ہوتا ہے تاکہ لگیس یا تیل ہوا کی وافر مقدار کے ساتھ جلے اور صاف نیلی لو حاصل ہو سکے۔ اگر آپ کو کھانا پکانے کے برتنوں کے نچلے حصوں میں کالا پن نظر آئے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ ہوا کے سوراخ بند ہو چکے ہیں اور ایندھن ضائع ہو رہا ہے۔ کونلہ اور پیٹرولیم جیسے ایندھنوں میں نائٹروجن اور سلفر کی کچھ مقدار پائی جاتی ہے۔ ان کے احتراق سے سلفر اور نائٹروجن کے آکسائیڈ بنتے ہیں جو ماحول کو آلودہ کرتے ہیں۔

اشیا لو کے ساتھ یا لو کے بغیر کیوں جلتی ہیں؟

کیا آپ نے کبھی جلتے کونلے یا لکڑی کا مشاہدہ کیا ہے؟ اگر نہیں تو آج کے بعد جب بھی آپ کو موقع ملے جلتی ہوئی لکڑی یا کونلہ کا بغور مشاہدہ کیجیے اور دیکھیے کہ جب کونلہ یا لکڑی جلنا شروع ہوتی ہے تو کیا ہوتا ہے۔ آپ نے اوپر کے سیکشن میں دیکھا ہے کہ موم بتی یا لگیس اسٹوو میں ایل پی جی لو کے ساتھ جلتی ہے۔ حالانکہ آپ مشاہدہ کریں گے کہ جب کسی 'انگیٹھی' میں چارکول یا کونلہ جلتا ہے تو یہ صرف لال چمک پیدا کرتا ہے اور حرارت خارج کرتا ہے، اس سے لو نہیں نکلتی ہے۔ یہ اس وجہ سے ہے کہ لو اس وقت پیدا ہوتی ہے جب کوئی لگیس شے جلتی ہے۔ جب لکڑی یا چارکول جلتا ہے تو ان میں موجود طیران پذیر اشیا کی تخیر ہوتی ہے اور یہ شروع میں ہی لو کے ساتھ جلتی ہے۔

جب لگیس اشیا کے ایٹم گرم کیے جاتے ہیں تو چمکدار لونظر آتی ہے۔ ہر ایک عنصر کے ذریعہ پیدا کیا گیا رنگ اس عنصر کی امتیازی خصوصیت ہے۔ تانبہ کے تار کو لگیس اسٹوو کی لو پر گرم کیجیے اور اس کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے۔ آپ نے دیکھا ہے کہ نامکمل احتراق دھواں پیدا کرتا ہے جو کہ کاربن ہوتا ہے۔ اس کی بنیاد پر آپ موم بتی کی پیلی لو کے بارے میں کیا سوچتے ہیں؟ اس کی کیا وجہ ہے؟

کیا آپ نے مشاہدہ کیا ہے؟

کونکہ اور پیٹرولیم کا بننا

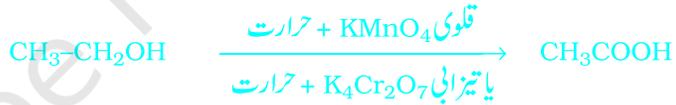
کونکہ اور پیٹرولیم حیاتیاتی مادے سے بنے ہیں جس کے لیے انھیں مختلف حیاتیاتی اور ارضیاتی عملوں سے گزرنا پڑتا ہے۔ کونکہ درختوں، فرن (Ferns) اور دیگر پودوں کے باقیات ہیں جو کروڑوں سال پہلے زندہ تھے۔ یہ زمین کے نیچے دفن ہو گئے جس کی ممکنہ وجہ یا تو زلزلہ یا آتش فشاں کا پھٹنا ہے۔ یہ زمین کی مختلف پرتوں اور چٹانوں کے اندر دفن ہوتے چلے گئے۔ دھیرے دھیرے یہ کونکہ میں تبدیل ہو گئے۔ تیل اور گیس کروڑوں سال پہلے سمندر میں پائے جانے والے چھوٹے پودوں اور جانوروں کے باقیات ہیں۔ جب یہ مردہ ہو گئے تو ان کے جسم سمندر کی تہ میں ڈوب گئے اور پھر گاد (Silt) سے ڈھک گئے۔ بیکیٹریا نے ان پر حملہ کیا اور کافی اونچے دباؤ کے تحت ان کو تیل اور گیس میں تبدیل کر دیا۔ اسی دوران گاد دھیرے دھیرے چٹان میں تبدیل ہو گئی۔ تیل اور گیس رساؤ کے ذریعہ چٹان کے مسام دار حصوں میں داخل ہو گئے اور اسپنج میں پانی کی طرح پھنس گئے۔ کیا آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ کونکہ اور پیٹرولیم کو رکازی ایندھن (Fossil Fuel) کیوں کہا جاتا ہے؟

سرگرمی 4.5

- ایک ٹیسٹ ٹیوب میں تقریباً 3 ملی لیٹر ایتھنال لیجیے اور اسے ایک واٹر باتھ میں ہلکا گرم کیجیے۔
- اس محلول میں قلوئی پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا 5% محلول ایک ایک بوند کر کے ملائیے۔
- کیا پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا رنگ باقی رہتا ہے جب اسے شروع میں ملایا جاتا ہے؟
- پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا رنگ زیادہ ملانے پر کیوں غائب نہیں ہوتا؟

4.3.2 تکسید (Oxidation)

پہلے باب میں آپ نے تکسیدی تعاملات کا مطالعہ کیا ہے۔ کاربن کے مرکبات احتراق کے نتیجے میں آسانی کے ساتھ تکسید ہو جاتے ہیں۔ اس مکمل تکسید کے علاوہ کچھ ایسے تعاملات ہیں جن میں الکوحل کاربوکزیٹک ایسڈ میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔



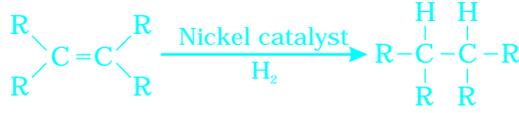
ہم دیکھتے ہیں کہ کچھ اشیا دوسری اشیا کے ساتھ آکسیجن کو منسلک کرنے کی اہل ہوتی ہیں۔ ان اشیا کو تکسیدی ایجنٹ (Oxidising agents) کے نام سے جانا جاتا ہے۔

قلوی پوٹاشیم پرمینگنیٹ یا تیزابی پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ الکوحل کی ایسڈ میں تکسید کرتے ہیں یعنی پہلے والی شے سے آکسیجن کو منسلک کر دیتے ہیں۔ اس لیے یہ تکسیدی ایجنٹ کے نام جانے جاتے ہیں۔

4.3.3 جمعی تعامل (Addition Reaction)

غیر سیر شدہ ہائڈروکاربن پیلیڈیم (Palladium) یا نکل جیسے وسط کی موجودگی میں ہائڈروجن کو اپنے ساتھ منسلک کر لیتے ہیں اور سیر شدہ ہائڈروکاربن بناتے ہیں۔ وسط (Catalyst) وہ اشیا ہیں جو کسی تعامل کے ہونے میں مدد کرتی ہیں یا تعامل کو مختلف شرح پر آگے بڑھاتی ہیں۔ لیکن تعامل کے دوران خود متاثر نہیں ہوتے۔ یہ تعامل عام طور

پر خوردنی تیلوں (Vegetable oils) کے ہائڈروجنیشن (Hydrogenation) میں استعمال کیے جاتے ہیں جس میں وسط کے طور پر نکل کا استعمال کیا جاتا ہے۔ خوردنی تیلوں میں عموماً لمبی سیر شدہ کاربن زنجیر ہوتی ہے جبکہ حیواناتی چربی میں سیر شدہ کاربن زنجیر ہوتی ہے۔



آپ نے اشتہار میں ضرور دیکھا ہوگا کہ کچھ خوردنی تیل (Vegetable oils) صحت کے اعتبار سے مفید ہوتے ہیں۔ حیوانی چربی میں عام طور پر سیر شدہ فیٹی ایسڈ (Fatty acids) ہوتے ہیں جو صحت کے لیے نقصان دہ مانے جاتے ہیں۔ کھانا پکانے کے لیے ایسے تیلوں کا استعمال کرنا چاہیے جن میں غیر سیر شدہ فیٹی ایسڈ موجود ہوں۔

4.3.4 بدل تعامل (Substitution Reaction)

سیر شدہ ہائڈروکاربن واضح طور پر غیر متعامل ہوتے ہیں یعنی زیادہ تر ریجٹ کی موجودگی میں کوئی تعامل ظاہر نہیں کرتے۔ حالانکہ سورج کی روشنی کی موجودگی میں کلورین ہائڈروکاربن سے منسلک ہو جاتی ہے۔ کلورین ہائڈروجن کے ایٹموں کو یکے بعد دیگر ہٹا سکتی ہے۔ یہ تعامل بدل تعامل کہلاتا ہے کیونکہ ایک طرح کے ایٹم یا ایٹموں کا مجموعہ دوسرے کی جگہ لے لیتا ہے۔ آلکنس (Alkenes) کے اعلیٰ ہم وصف (Homologous) کے ساتھ عموماً کافی تعداد میں ماحصلات بنتے ہیں۔



سوالات

- 1- ایتھینال کی ایتھینونک ایسڈ میں تبدیلی ایک تھکیدی تعامل کیوں ہے؟
- 2- ویلڈنگ کے لیے آکسیجن اور ایتھانکسین کا آمیزہ جلا یا جاتا ہے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ایتھانکسین اور ہوا کا آمیزہ کیوں استعمال نہیں کیا جاتا۔

4.4 کاربن کے کچھ اہم مرکبات — ایتھینال اور ایتھینونک ایسڈ (Some Important carbon compounds – Ethanol and Ethanoic Acid)

کاربن کے کئی مرکبات ہمارے لیے بیش قیمت ہیں۔ لیکن یہاں ہم تجارتی اہمیت کے حامل دو مرکبات ایتھینال اور ایتھینونک ایسڈ کی خصوصیات کا مطالعہ کریں گے۔

4.4.1 ایتھینال کی خصوصیات (Properties of Ethanol)

ایتھینال کمرہ کے درجہ حرارت پر ترقیق ہے (ایتھینال کے نقطہ جوش اور نقطہ گداخت کے لیے جدول 4.1 دیکھیے)۔ ایتھینال عام طور پر الکوحل کہلاتا ہے اور سبھی الکوحلی مشروبات کا ایک اہم جزو ہے۔ اس کے علاوہ کیونکہ یہ ایک بہتر

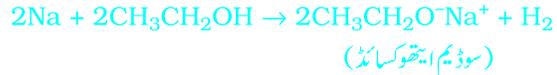
محلل ہے اس لیے اس کا استعمال ٹیکچر آئیوڈین، کھانسی کے سیرپ اور دیگر کئی ٹانک جیسی دواؤں کے بنانے میں کیا جاتا ہے۔ اتھینال پانی میں بھی سمی تناسب میں حل پذیر ہے۔ ڈائیلوٹ اتھینال کی تھوڑی مقدار پینے سے شراب نوشی کی عادت پیدا ہوتی ہے، حالانکہ یہ ایک قابلِ مذمت عمل ہے پھر بھی معاشرہ میں یہ عادت پھیلی ہوئی ہے۔ خالص الکوحل کی تھوڑی مقدار ہی (جسے مجرد الکوحل کہا جاتا ہے) موت کا سبب بن سکتی ہے۔ اس کے علاوہ الکوحل کا لمبے وقت تک استعمال کرنے سے مختلف قسم کی جسمانی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔

سرگرمی 4.6

- استاد کے ذریعہ مظاہرہ—
- سوڈیم کے ایک چھوٹے ٹکڑے کو جس کا سائز چاول کے چند دانوں کے برابر ہو، اتھینال (مجرد الکوحل) میں ڈالیے۔
 - آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟
 - خارج ہونے والی گیس کی جانچ آپ کس طرح کریں گے؟

ایتھینال کے تعاملات

(i) سوڈیم کے ساتھ تعامل



الکوحل سوڈیم سے تعامل کر کے ہائیڈروجن خارج کرتی ہے۔ اتھینال کے ساتھ ایک دوسرا حاصل سوڈیم ایٹھوکسائیڈ بناتا ہے۔ کیا آپ کچھ اور ایسی اشیا کا نام بتا سکتے ہیں جو دھاتوں سے تعامل کر کے ہائیڈروجن پیدا کرتی ہیں؟

(ii) غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن دینے والے تعامل: 443 کیلون درجہ حرارت پر مرکز سلفیورک ایسڈ کی زیادتی میں اتھینال کو گرم کرنے پر اس کی نائیدگی (Dehydration) ہو جاتی ہے اور اتھین (Ethene) بنتا ہے۔



مرکز سلفیورک ایسڈ کو ڈی ہائیڈریٹنگ ایجنٹ سمجھا جاسکتا ہے جو اتھینال سے پانی کو باہر کر دیتا ہے۔

الکوحل جاندار اجسام کو کس طرح متاثر کرتے ہیں؟

جب اتھینال کی زیادہ مقدار استعمال کی جاتی ہے تو یہ استعمالی عملوں کو سست کر دیتا ہے اور مرکزی عصبی نظام کو افسردہ کر دیتی ہے۔ اس کی وجہ سے ارتباط میں کمی، ذہنی ابہام، نیم خوابیدگی، عام مزاحمت میں کمی اور بالآخر بے ہوشی پیدا ہو جاتی ہے۔ فرد آسوڈگی محسوس کر سکتا ہے لیکن یہ محسوس نہیں کر پاتا کہ اس کی فیصلہ کرنے کی حس، وقت کو محسوس کرنے کی حس، اور عضلاتی تال میل کافی متاثر ہو چکے ہیں۔ اتھینال کی طرح میتھینال کی تھوڑی سی مقدار کے استعمال سے موت واقع ہو سکتی ہے۔ میتھینال جگر میں تکسید ہو کر میتھینل بناتا ہے۔ میتھینل (Methanal) خلیہ کے اجزا کے ساتھ بڑی تیزی سے تعامل کرتی ہے۔ اس کی وجہ سے پروٹوپلازم منجمد ہو جاتا ہے، ٹھیک اسی طرح جس طرح انڈیا پکانے پر منجمد ہو جاتا ہے۔ میتھینل بصری اعصاب کو بھی متاثر کرتی ہے جس کی وجہ سے بینائی ختم ہو سکتی ہے۔ اتھینال ایک اہم صنعتی محلل ہے۔ صنعتی مقاصد کے لیے تیار کیے گئے اتھینال کا غلط استعمال نہ ہو پائے اس بات کو روکنے کے لیے اس میں کچھ زہریلی شے مثلاً میتھینال کی آمیزش کر دی جاتی ہے۔ الکوحل کو نیلا رنگ دینے کے لیے اس میں رنگ بھی ملائے جاتے ہیں تاکہ اسے آسانی سے پہچانا جاسکے۔ اسے ڈینیچرڈ (Denatured) الکوحل کہا جاتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

الکوحل بحیثیت ایندھن

گنے کا پودا سورج کی روشنی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کرنے والے سب سے اثر آفریں ذرائع میں سے ایک ہے۔ گنے کے رس کا استعمال شیرہ بنانے میں کیا جاتا ہے جو تخمیر ہو کر الکوحل (اتھنئیل) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ کچھ ملکوں میں آج الکوحل کا استعمال پیٹرول کے ساتھ ملا کر (Additive) کیا جاتا ہے چونکہ یہ ایک صاف ستھرا ایندھن (Cleaner fuel) ہے جو وافر ہوا (آکسیجن) کی موجودگی میں جل کر صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بناتا ہے۔

4.4.2 اتھنئیلک ایسڈ کی خصوصیات (Properties of Ethanoic Acid)

اتھنئیلک ایسڈ عام طور پر ایسیٹک ایسڈ کے نام سے جانا جاتا ہے اور یہ ایسڈوں کے ایک ایسے گروپ سے تعلق رکھتا ہے جسے کاربوکسلک ایسڈ (Carboxylic acid) کہتے ہیں۔ پانی میں ایسیٹک ایسڈ کے 5-8% محلول (جسے سرکہ کہتے ہیں) کا استعمال اچار کے تحفظ میں کیا جاتا ہے۔ خالص اتھنئیلک ایسڈ کا نقطہ گداخت 290 K ہوتا ہے اور اس لیے یہ سرد آب و ہوا میں سردی کے دوران اکٹراجم جاتا ہے۔ اسی وجہ سے اس کا نام گلیسیل ایسیٹک ایسڈ (Glacial acetic acid) پڑا۔

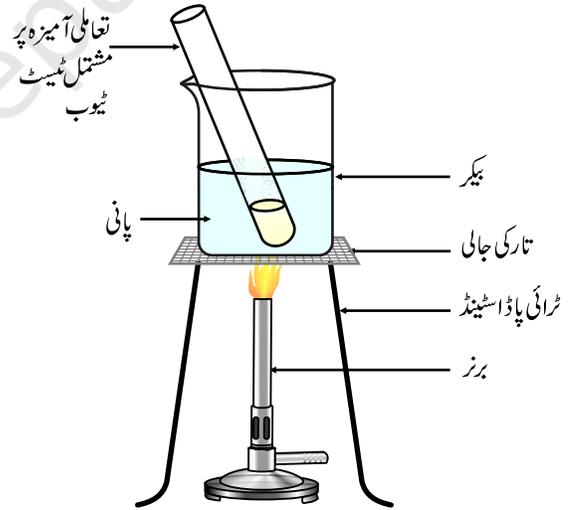
نامیاتی مرکبات کا گروپ جو کاربوکسلک ایسڈ کہلاتا ہے، اپنی مخصوص تیزابیت کی وجہ سے پہچانا جاتا ہے۔ حالانکہ معدنی تیزاب جیسے HCl، جو مکمل طور پر آینی ہوتے ہیں۔ ان کے برعکس کاربوکسلک ایسڈ کمزور ایسڈ ہوتے ہیں۔

سرگرمی 4.7

- ٹمس پیپر اور یونیورسل انڈیکٹروں کا استعمال کر کے ڈائیوٹ ایسیٹک ایسڈ اور ڈائیوٹ ہائیڈروکلورک ایسڈ کے pH کا موازنہ کیجیے۔
- کیا ٹمس کاغذ کے ذریعہ دونوں تیزابی پائے گئے؟
- کیا یونیورسل انڈیکٹروں تیزابوں کو مساوی طور پر قوی تیزاب ظاہر کرتا ہے؟

سرگرمی 4.8

- ایک ملی لیٹر اتھنئیل (مجرد الکوحل) اور ایک ملی لیٹر گلیسیل ایسیٹک ایسڈ مرکب سلفیورک ایسڈ کی چند بوندوں کے ساتھ ایک ٹیسٹ ٹیوب میں لیجیے۔
- شکل 4.11 کی طرح اسے ایک واٹر باٹھ میں کم از کم پانچ منٹ تک گرم کیجیے۔
- اسے ایک بیکر میں ڈالیے جس میں 20 سے 25 ملی لیٹر پانی لیا گیا ہو اور تیار شدہ آمیزہ کو سوکھیے۔

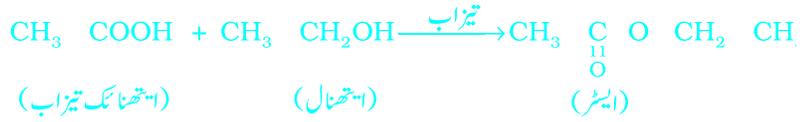


ایتھنئیلک ایسڈ کے تعاملات (Reactions of ethanoic acid)

- (i) ایسٹریفیکیشن تعامل (Esterification Reaction): ایسٹر عام طور سے ٹرائی پاڈ اسٹینڈ ایسڈ اور الکوحل کے تعامل سے بنائے جاتے ہیں۔ اتھنئیلک ایسڈ مطلق الکوحل کے ساتھ کسی ایسڈ وسیط کی موجودگی میں تعامل کر کے ایسٹر بناتا ہے۔

شکل 4.11

ایسٹر کا بننا



ایسٹریفیکیشن میٹھی بو والی شے ہے۔ ان کا استعمال پرفیوم بنانے اور فلیورنگ ایجنٹ (Flavouring Agent) کے طور پر کیا جاتا ہے۔ ایسٹریز یا اساس کی موجودگی میں تعامل کر کے واپس الکوحل اور کاربوکسلک ایسڈ بناتے ہیں۔ یہ تعامل تصبین (Saponification) کے نام سے جانا جاتا ہے اس کا استعمال صابن بنانے میں کیا جاتا ہے۔



(ii) اساس کے ساتھ تعامل (Reaction with a base): معدنی تیزاب کی طرح اتھینا تک ایسڈ کسی اساس مثلاً سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ کے ساتھ تعامل کر کے نمک (سوڈیم اتھینو ایٹ یا سوڈیم ایسیٹیٹ) اور پانی بناتا ہے۔



اتھینا تک ایسڈ کاربونیٹ اور ہائیڈروجن کاربونیٹ کے ساتھ کس طرح تعامل کرتا ہے؟ اسے معلوم کرنے کے لیے آئیے ایک سرگرمی انجام دیں۔

سرگرمی 4.9

- باب 2، سرگرمی 2.5 کی طرح آلات ترتیب دیجیے۔
- ایک ٹیسٹ ٹیوب میں سوڈیم کاربونیٹ سے بھری ایک کفھی لیجیے اور اس میں 2 ملی لیٹر ڈائی لیوٹ اتھینا تک ایسڈ ملائیے۔
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟
- پیدا ہونے والی گیس کو تازہ تیار شدہ چونے کے پانی سے گزاریے۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟
- کیا اتھینا تک ایسڈ اور سوڈیم کاربونیٹ کے درمیان تعامل سے پیدا ہونے والی گیس کو اس جانچ کے ذریعہ پہچانا جاسکتا ہے؟
- اس سرگرمی کو سوڈیم کاربونیٹ کی جگہ سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ کے ساتھ دہرائیں۔

(iii) کاربونیٹ اور ہائیڈروجن کاربونیٹ کے ساتھ تعامل (Reaction with carbonates and hydrogencarbonates): اتھینا تک ایسڈ کاربونیٹ اور ہائیڈروجن کاربونیٹ کے ساتھ تعامل کر کے نمک، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بناتا ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والے نمک کو عام طور پر سوڈیم ایسیٹیٹ کہا جاتا ہے۔



سوالات



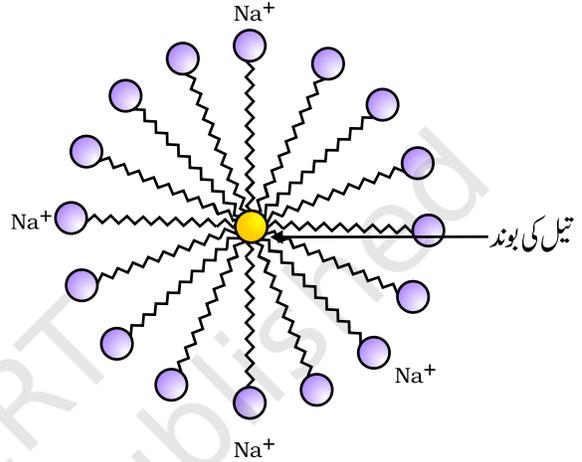
1- الکل حل اور کاربوکسلیک ایسڈ کے درمیان آپ تجرباتی طور پر کس طرح فرق واضح کریں گے؟

2- تکسیدی ایجنٹ سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

4.5 صابن اور ڈٹرجنٹ (Soaps and Detergents)

سرگرمی 4.10

- دو ٹیسٹ ٹیوبوں میں الگ الگ 10 ملی لیٹر پانی لیجیے۔
- دونوں ٹیسٹ ٹیوبوں میں خوردنی تیل کی ایک ایک بوند ڈالیے اور ان کا نام A اور B رکھیے۔
- ٹیسٹ ٹیوب B میں صابن کے محلول کی چند بوندیں ڈالیے۔
- اب دونوں ٹیسٹ ٹیوبوں کو یکساں وقفہ تک زور سے ہلایئے۔
- کیا دونوں ٹیسٹ ٹیوبوں میں حرکت روکنے کے فوراً بعد تیل اور پانی کی پرتیں الگ الگ نظر آتی ہیں؟
- ٹیسٹ ٹیوبوں کو کچھ دیر کے لیے بالکل ایسے ہی چھوڑ دیجیے اور ان کا مشاہدہ کیجیے۔ کیا تیل کی پرت الگ ہو جاتی ہے؟ کس ٹیسٹ ٹیوب میں یہ پہلے ہوتا ہے؟



شکل 4.12

مسیل (Micelles) کا بننا

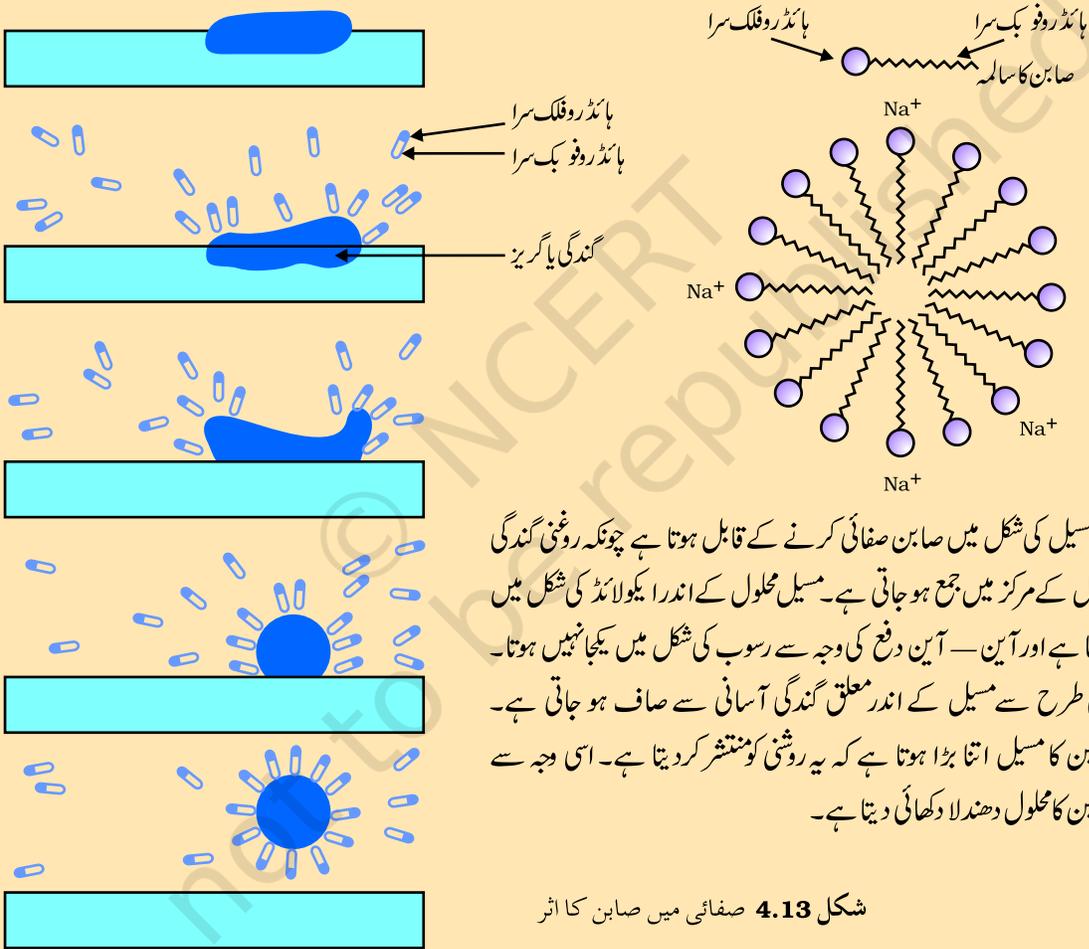
یہ سرگرمی صاف کرنے کے عمل میں صابن کے اثر کا مظاہرہ کرتی ہے۔ زیادہ تر گندگی فطرتاً رُوغنی ہوتی ہیں اور جیسا کہ آپ جانتے ہیں تیل پانی میں حل پذیر نہیں ہے۔ صابن کے سالمات لمبی زنجیر والے کاربوکسیک ایسڈ کے سوڈیم اور پوٹاشیم نمک ہوتے ہیں۔ صابن کا آئنی سر پانی میں حل ہو جاتا ہے جبکہ کاربن زنجیر تیل میں حل ہو جاتی ہے۔ اس طریقہ سے صابن کے سالمات کی جو ساخت بنتی ہے اسے مسیل (Micelles) کہتے ہیں (شکل 4.12) جس میں سالمات کا ایک سر پانی کی بوندوں کی طرف ہوتا ہے جبکہ آئنی سر باہر کی جانب۔ یہ پانی میں ایمولشن (Emulsion) بناتا ہے۔ اس طرح سے صابن کا مسیل گندگی کو پانی میں حل کر دیتا ہے اور ہم اپنے کپڑوں کو صاف کر لیتے ہیں (شکل 4.13)۔

اگر صابن کو ہائڈروکاربن میں گھولا جائے تو کیا آپ اس سے بنے مسیل (Micelle) کی ساخت بنا سکتے

ہیں؟

مسيل (Micelles)

صابن ایسے سالمات ہیں جو دو مختلف خصوصیات والے دوسروں پر مشتمل ہوتے ہیں، ایک سرائڈروفیلک (Hydrophilic) ہوتا ہے جو پانی میں حل پذیر ہوتا ہے جب کہ دوسرا سرائڈروفوبک (Hydrophobic) ہوتا ہے جو سرائڈروکاربن میں حل ہو جاتا ہے۔ جب صابن پانی کی سطح پر ہوتا ہے تو صابن کی سرائڈروفوبک دم پانی میں حل پذیر نہیں ہوگی اور صابن پانی کی سطح پر اس طرح ترتیب میں ہوتا ہے کہ آئنی سرائڈروفوبک دم پانی میں ہوتا ہے اور سرائڈروفوبک دم پانی سے باہر کی طرف ہوتی ہے۔ پانی کے اندر ان سالمات کا رخ (Orientation) یکتا قسم کا ہوتا ہے جو سرائڈروفوبک حصہ کو پانی کے باہر رکھتا ہے۔ اسے سالمات کے مجموعوں کی تشکیل کے ذریعہ حاصل کیا جاتا ہے جس میں سرائڈروفوبک دم مجموعہ کے اندرونی حصے میں اور آئنی سرے مجموعہ کی سطح پر ہوتے ہیں۔ اس تشکیل کو مسیل (Micelle) کہتے ہیں۔



مسيل کی شکل میں صابن صفائی کرنے کے قابل ہوتا ہے چونکہ روغنی گندگی مسيل کے مرکز میں جمع ہو جاتی ہے۔ مسيل محلول کے اندر ایکولائڈ کی شکل میں رہتا ہے اور آئن — آئن دفع کی وجہ سے رسوب کی شکل میں یکجا نہیں ہوتا۔ اس طرح سے مسيل کے اندر معلق گندگی آسانی سے صاف ہو جاتی ہے۔ صابن کا مسيل اتنا بڑا ہوتا ہے کہ یہ روشنی کو منتشر کر دیتا ہے۔ اسی وجہ سے صابن کا محلول دھندلا دکھائی دیتا ہے۔

شکل 4.13 صفائی میں صابن کا اثر

سرگرمی 4.11

- 10 ملی لیٹر کشیدہ پانی (یا بارش کا پانی) اور 10 ملی لیٹر سخت پانی (ٹیوب ویل یا بینڈ پمپ کا پانی) دو الگ الگ ٹیسٹ ٹیوبوں میں لیجیے۔
- دونوں میں صابن کے محلول کی چند بوندیں ملائیے۔
- برابر وقفے تک دونوں ٹیسٹ ٹیوبوں کو زور سے ہلایئے اور پیدا ہونے والے جھاگ کا مشاہدہ کیجیے۔
- کس ٹیسٹ ٹیوب میں آپ کو زیادہ جھاگ نظر آتے ہیں؟
- کس ٹیسٹ ٹیوب میں آپ سفید دہی جیسا رسوب دیکھتے ہیں؟
- **استاد کے لیے نوٹ:** اگر آپ کے علاقہ میں سخت پانی مہیا نہیں ہے تو اسے پانی میں کیلشیم یا میگنیشیم ہائیڈروجن کاربونیٹ/سلفیٹ/کلورائیڈ کو ملا کر تیار کر لیں۔

سرگرمی 4.12

- دو ٹیسٹ ٹیوبوں میں 10-10 ملی لیٹر سخت پانی لیجیے۔
- ایک میں صابن کے محلول کی پانچ بوندیں اور دوسرے میں ڈٹرجنٹ کے محلول کی پانچ بوندیں ملائیے۔
- دونوں ٹیسٹ ٹیوبوں کو یکساں وقفہ تک ہلایئے۔
- کیا دونوں ٹیسٹ ٹیوبوں میں جھاگ کی مقدار برابر ہے؟
- کس ٹیسٹ ٹیوب میں دہی جیسا ٹھوس بنا ہے؟

کیا آپ نے غسل کے دوران کبھی مشاہدہ کیا ہے کہ جھاگ مشکل سے بنتا ہے اور پانی سے دھلنے کے بعد ایک غیر حل پذیر شے (میل/کف) بچ جاتی ہے؟ کیلشیم اور میگنیشیم نمکوں کے ساتھ صابن کے تعامل کی وجہ سے ایسا ہوتا ہے یہ نمک پانی کو سخت بناتے ہیں اور اسی لیے آپ کو زیادہ صابن استعمال کرنا پڑتا ہے۔ اس مسئلہ کو دور کرنے کے لیے ایک دوسرے درجہ کے مرکبات کا استعمال کیا جاتا ہے۔ جسے ڈٹرجنٹ (Dtergent) کہتے ہیں جو مصفی (Cleansing Agent) کے طور پر کام کرتے ہیں۔ ڈٹرجنٹ عام طور پر لمبی زنجیر والے کاربوکسی لک ایسڈ کے امونیم یا سلفونیٹ نمک ہوتے ہیں۔ ان مرکبات کے چارج شدہ سرے سخت پانی میں کیلشیم اور میگنیشیم آئن کے ساتھ غیر حل پذیر رسوب نہیں بناتے۔ اس لیے یہ سخت پانی میں بااثر رہتے ہیں۔ ڈٹرجنٹ کا استعمال عموماً شیمپو اور کپڑے صاف کرنے والی مصنوعات بنانے میں کیا جاتا ہے۔

سوالات

- 1- کیا ڈٹرجنٹ کے استعمال سے اس بات کی آپ جانچ کر سکتے ہیں کہ پانی سخت ہے یا نہیں؟
- 2- کپڑوں کی صفائی کے لیے لوگ مختلف طریقوں کا استعمال کرتے ہیں۔ صابن ملانے کے بعد اکثر و بیشتر وہ کپڑوں کو کسی پتھر پر پٹیتے ہیں، یا کسی ڈنڈے سے پٹیتے ہیں یا کسی برش سے رگڑتے ہیں یا پھر آمیزہ کو ایک کپڑے دھونے کی مشین میں حرکت دیتے ہیں۔ کپڑوں کی صفائی کے لیے انہیں متحرک کرنا ضروری کیوں ہے؟

آپ نے کیا سیکھا

- کاربن ایک ہمہ گیر عنصر ہے جو سبھی جاندار عضویوں اور ہمارے استعمال کی بہت سی چیزوں کی بنیاد ہے۔
- کاربن کے ذریعہ بنائے گئے مرکبات کی ایک بڑی تعداد کی وجہ اس کی چہار گرفت اور لیٹینیشن کی خاصیت ہے۔
- شریک گرفت بانڈ دو ایٹموں کے درمیان الیکٹرانوں کے ساتھ داری سے بنتا ہے تاکہ دونوں ایٹم مکمل بھرے ہوئے بیرونی شیل حاصل کر سکیں۔
- کاربن خود اپنے اور دوسرے عناصر مثلاً ہائیڈروجن، آکسیجن، سلفر، نائٹروجن اور کلورین کے ساتھ شریک گرفت بند بناتا ہے۔
- کاربن ایسے مرکبات بھی بناتا ہے جن میں کاربن کے ایٹموں کے درمیان دوہرا اور تہرا بانڈ ہوتا ہے۔ یہ کاربن زنجیریں یا توسیدی یا شاخدار یا پھر جھلے کی شکل میں ہو سکتی ہیں۔
- کاربن کی زنجیر بنانے کی صلاحیت مرکبات کی ہم صف سلسلہ کی تشکیل کرتی ہے۔ جس میں یکساں فنکشنل گروپ مختلف لمبائی کی کاربن زنجیروں سے منسلک رہتا ہے۔
- فنکشنل گروپ جیسے الکوحل، ایلڈی ہائیڈ، کیٹون اور کاربوکسلک ایسڈ کاربن کے ان مرکبات کو مخصوص خصوصیات عطا کرتے ہیں جن میں یہ موجود ہوتے ہیں۔
- کاربن اور اس کے مرکبات ہمارے ایندھن کے بڑے ذرائع ہیں۔
- انتھینال اور انتھینانک ایسڈ، ہماری روزمرہ کی زندگی میں کام آنے والے کاربن کے اہم مرکبات ہیں۔
- صابن اور ڈزجنٹ کی کارکردگی ان کے سالمہ میں موجود ہائیڈروفلک اور ہائیڈروفوبک سروں پر منحصر ہے جو روغنی گندگی کو ایمیشن میں تبدیل کر کے دور کر دیتے ہیں۔

مشقیں

- 1- انتھین کا سالماتی فارمولا C_2H_6 ہوتا ہے اس میں ہوتے ہیں:
 - (a) 6 شریک گرفت بانڈ
 - (b) 7 شریک گرفت بانڈ
 - (c) 8 شریک گرفت بانڈ
 - (d) 9 شریک گرفت بانڈ
- 2- بیوٹینون (Butanone) چار کاربن پر مشتمل مرکب ہے جس میں فنکشنل گروپ ہوتا ہے:
 - (a) کاربوکسلک ایسڈ
 - (b) ایلڈیہائیڈ
 - (c) کیٹون
 - (d) الکوحل

- 3- کھانا پکانے کے دوران اگر برتن کا پینڈا باہر کی طرف سے سیاہ ہو رہا ہو تو اس کا مطلب ہے کہ:
- (a) کھانا مکمل طور سے نہیں پکا ہے۔
 (b) ایندھن مکمل طور سے نہیں جل رہا ہے۔
 (c) ایندھن گیلا ہے۔
 (d) ایندھن پوری طرح سے جل رہا ہے۔
- 4- CH_3Cl میں بانڈ کی تشکیل کا استعمال کرتے ہوئے شریک گرفت بانڈ کی نوعیت کی وضاحت کیجیے۔
- 5- مندرجہ ذیل کی الیکٹران ڈاٹ ساخت بنائیے:
- (a) ایتھینا تک ایسڈ
 (b) H_2S
 (c) پروپیون
 (d) F_2
- 6- ہم وصف سلسلہ کیا ہے؟ ایک مثال کے ساتھ واضح کیجیے۔
- 7- طبعی اور کیمیائی خصوصیات کی بنیاد پر ایتھینال اور ایتھینا تک ایسڈ میں فرق واضح کیجیے؟
- 8- جب پانی میں صابن ملایا جاتا ہے تو مسیل کیوں بنتا ہے؟ کیا دوسرے محلول مثلاً ایتھینال میں بھی مسیل بنے گا؟
- 9- کاربن اور اس کے مرکبات زیادہ تر کاموں میں ایندھن کے طور پر کیوں استعمال کیے جاتے ہیں؟
- 10- جب سخت پانی میں صابن کا استعمال کیا جاتا ہے تو مسیل بننے کے عمل کی وضاحت کیجیے۔
- 11- اگر آپ صابن کی جانچ ٹیس کاغذ (سرخ اور نیلا) کے ساتھ کریں تو کس تبدیلی کا مشاہدہ کریں گے؟
- 12- ہائیڈروجنیشن (Hydrogenation) کیا ہے؟ اس کا صنعتی استعمال کیا ہے؟
- 13- مندرجہ ذیل میں سے کس ہائیڈروکاربن میں جمع تعامل ہوتا ہے:
- CH_4 اور C_2H_2 ، C_3H_6 ، C_3H_8 ، C_2H_6
- 14- ایک ایسے ٹیسٹ کا بیان کیجیے جس کا استعمال کر کے کیمیائی طور پر مکھن اور خوردنی تیل میں فرق کیا جاسکتا ہو۔
- 15- صابن کی صفائی کے عمل کے طریقہ کار کی وضاحت کیجیے۔

اجتماعی سرگرمی

- I سالماتی ماڈل کٹ (Kits) کا استعمال کر کے مرکبات کے ماڈل تیار کیجیے جن کا مطالعہ آپ نے اس باب میں کیا ہے۔
- II ایک بیکر میں تقریباً 20 ملی لیٹر کاسٹریل / کپاس کے بیج کا تیل / سرسوں کا تیل / سویا بین کا تیل لیجیے۔ اس میں 30 ملی لیٹر 20% سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ محلول ملائیے۔ آمیزہ کو ہلاتے ہوئے کچھ منٹوں تک گرم کیجیے تاکہ وہ کچھ موٹا ہو جائے۔ اس میں 5 سے 10 گرام کھانے کا نمک ملائیے۔ آمیزہ کو اچھی طرح ہلایئے اور اسے ٹھنڈا ہونے دیجیے۔
- آپ صابن کو خوبصورت شکلوں میں کاٹ سکتے ہیں۔ صابن کے جنم سے قبل آپ اس میں خوشبو بھی ملا سکتے ہیں۔