

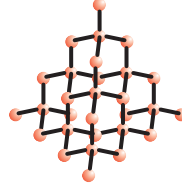


5014CH04

باب 4

کاربن اور اس کے مرکبات

(Carbon and its Compounds)



گذشتہ باب میں ہم نے ایسے متعدد 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 زیادہ 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۔
- اپنی کلاس کے دوسرے بچوں کے ذریعے بنائی گئی فہرست کے ساتھ اسے ملائیے اور پھر برابر میں دی گئی جدول میں ان چیزوں کو الگ کیجیے۔
- اگر کوئی شے ایک سے زیادہ مادے کی بنی ہوئی تو اسے جدول کے دونوں مناسب کالموں میں لکھیے۔

ان چیزوں کو دیکھیے جو درج بالا جدول کے آخری کالم میں آپ نے رکھی ہیں۔ آپ کے استاد یہ بتائیں گے کہ ان میں سے زیادہ تر چیزیں کاربن کے مرکبات سے بنی ہوئی ہیں۔ کیا آپ ان کی جانچ کا کوئی طریقہ بتا سکتے ہیں؟ اگر کسی کاربن کے مرکب کو جلایا جائے تو ماہصل 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 اجسام کاربن پر منحصر ہیں۔ قشر ارض اور کرہ باد میں کاربن بہت ہی قلیل مقدار میں پایا جاتا ہے۔ قشر ارض میں صرف 0.02 فیصد کاربن معدنیات (جیسے کاربونیٹ، ہائڈروجن 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 کاربن کی ان خصوصیات کے بارے میں جانیں گے جو اسے ہمارے لیے بہت اہم بناتی ہیں۔

4.1 کاربن میں بونڈنگ – شریک گرفت بونڈ (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 زیادہ ہوتے ہیں اور یہ محلول یا پگھلی ہوئی حالتوں میں بجلی کا ایصال کرتے ہیں۔ ہم نے یہ بھی دیکھا ہے کہ کس طرح آئنی مرکبات کی بندش (بونڈنگ) کی نوعیت ان کی خصوصیات کی وضاحت کرتی ہیں۔ آئیے اب کاربن کے کچھ مرکبات کی خصوصیات کا مطالعہ کریں۔

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

نقطہ جوش (K)	نقطہ گداخت (K)	مرکبات
391	290	ایسٹک ایسڈ (CH_3COOH)
334	209	کلوروفارم (CHCl_3)
351	156	ایتھنل ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)
111	90	میٹھین (CH_4)

کاربن کے زیادہ تر مرکبات بجلی کے موصل نہیں ہوتے ہیں جیسا کہ ہم نے باب 2 میں پڑھا ہے۔ اوپر جدول 4.1 میں دئے گئے کاربن مرکبات کے نقطہ جوش اور نقطہ گداخت کے اعداد و شمار میں ہم یہ دیکھتے ہیں کہ ان مرکبات کے نقطہ جوش اور نقطہ گداخت آئنی مرکبات کے مقابلے میں کم ہوتے ہیں اس 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 اور یہ بھی سیکھا 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 متغیریت کی وضاحت اس کے باہری شیل (Shell) کو مکمل طور پر بھرنے کے رجحان سے کی جاتی ہے یعنی نوبل گیس کے تشکل کو حاصل کرنا۔ آئنی 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 کو دیکھیں تو اس کے پاس سب سے باہری شیل میں 4 الیکٹران ہیں اور نوبل 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—

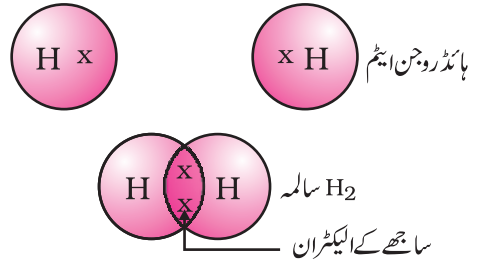
(i) یہ 4 الیکٹران حاصل کر کے C^{4-} این آئن بن سکتا ہے لیکن نیوکلئیس میں موجود 6 پروٹونوں کے لیے 10 الیکٹرانوں کو پکڑ کر رکھنا مشکل ہوگا۔

(ii) یہ 4 الیکٹران کھو کر C^{4+} کیٹ آئن (Cation) بنا سکتا لیکن اس کے لیے بڑی مقدار میں توانائی کی ضرورت ہوگی تاکہ 6 پروٹونوں 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 ساجھے داری کر کے سالمات بناتے ہیں۔ ساجھے کے الیکٹرانوں پر دونوں ایٹموں کے سب سے باہری شیل کا تصرف ہوتا ہے اور یہ نوبل 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۔

کاربن اور اس کے مرکبات

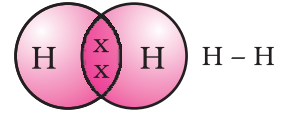
اس طریقے سے بنا ہوا سب سے سادہ سالمہ ہائیڈروجن کا ہے۔ جیسا کہ آپ نے پہلے پڑھا ہے کہ ہائیڈروجن کا ایٹمی عدد 1 ہے۔ اس لیے ہائیڈروجن کے K شیل میں 1 الیکٹران ہوتا ہے اور اس کو بھرنے کے لیے اسے 1 الیکٹران کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس لیے ہائیڈروجن کے دو ایٹم اپنے اپنے الیکٹرانوں کا سا جھا کرتے ہیں اور ہائیڈروجن کا 1 سالمہ، H_2 بناتے ہیں۔ یہ دونوں ہائیڈروجن کے ایٹموں کو نزدیکی نوبل گیس یعنی ہیلیم کا الیکٹرانیک تشکل حاصل کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ ہیلیم کے K شیل میں دو الیکٹران ہوتے ہیں۔ ڈاٹ یا کراس کی مدد سے ہم ان گرتی الیکٹرانوں کو دکھا سکتے ہیں (شکل 4.1)۔



شکل 4.1

ہائیڈروجن کا ایک سالمہ

ہائیڈروجن کے دونوں ایٹموں کے درمیان الیکٹرانوں کے ساجھے سے واحد شریک گرفت بانڈ (Single Covalent 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۔



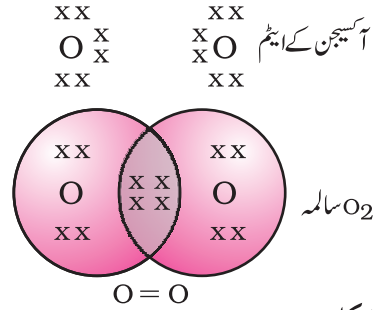
شکل 4.2

ہائیڈروجن کے دو ایٹموں کے

درمیان واحد بانڈ

کلورین کا ایٹمی عدد 17 ہے۔ اس کا الیکٹرانیک تشکل اور گرفت کیا ہوں گے؟ کلورین دو ایٹمی سالمہ Cl_2 بناتا ہے۔ کیا آپ اس سالمہ کے لیے الیکٹران ڈاٹ ساخت بنا سکتے ہیں؟ یاد رکھیں کہ ساخت بناتے وقت صرف گرفت 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 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 ذریعے ساجھا کیے گئے دو الیکٹرانوں کی وجہ سے دو ساجھے جوڑوں کی تشکیل ہوتی ہے۔ اسے دو ایٹموں کے درمیان دو ہر بانڈ کہا جاتا ہے۔

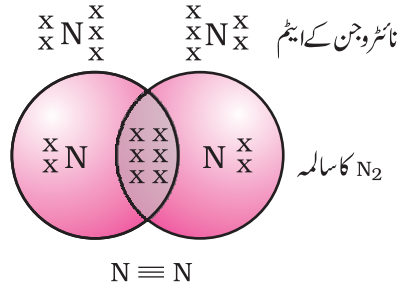


شکل 4.3

آکسیجن کے دو ایٹموں کے

درمیان دو ہر بانڈ

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؟ اس سالمے میں واحد بانڈ ہے یا دو ہر بانڈ؟ نائٹروجن کے دو ایٹمی سالمے کے معاملے میں کیا ہوگا؟ نائٹروجن کا ایٹمی عدد 7 ہے۔ اس کا الیکٹرانیک تشکل اور اتحادی صلاحیت کیا ہوگی؟ آکٹیٹ حاصل کرنے کے لیے نائٹروجن کے سالمے کا ہر ایک ایٹم اپنے تین تین الیکٹرانوں کی ساجھے داری کر کے الیکٹرانوں کے تین ساجھے بناتا ہے۔ یہ دو ایٹموں کے درمیان تہر بانڈ (Triple bond) کہلاتا ہے۔ N_2 کی الیکٹران ڈاٹ ساخت اور اس کے تہرے بانڈ کو شکل 4.4 کے ذریعے دکھایا جاسکتا ہے۔

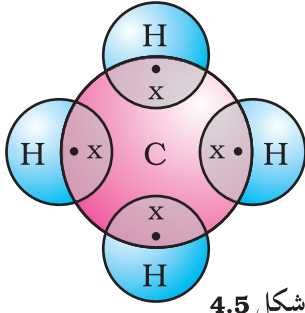


شکل 4.3

نائٹروجن کے دو ایٹموں کے درمیان تہر بانڈ

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 اس سالمے میں اکہر بانڈ ہوگا یا دو ہر بانڈ یا تہر بانڈ؟

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 بائو گیس نیز کمپریسڈ نیچرل گیس (CNG) کا ایک اہم جز ہے۔ یہ



شکل 4.5

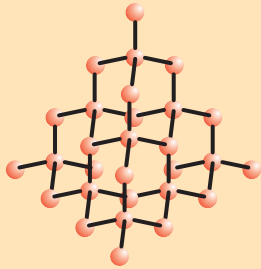
میتھین کی الیکٹران ڈاٹ ساخت

کاربن کے ذریعے بننے والا سب سے سادہ مرکب بھی ہے۔ میتھین کا فارمولہ CH_4 ہے۔ جیسا کہ آپ جانتے ہیں ہائیڈروجن کی گرفت (Valency) 1 ہوتی ہے۔ کاربن کی گرفت چار ہے کیونکہ اس کے گرفتی الیکٹرانوں کی تعداد 4 ہے۔ نوئل گیس کا تشکل 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۔

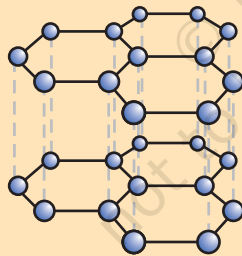
ایسے بانڈ جو دو ایٹموں کے درمیان ایک الیکٹران جوڑے کے سا جھے سے بنتے ہیں اسے شریک گرفت بانڈ کہتے ہیں۔ شریک گرفت بانڈ والے سالموں میں سالے کے اندر بہت مضبوط بانڈ ہوتا ہے جبکہ ان کی بین سالمی قوتیں کمزور ہوتی ہیں۔ اس کی وجہ سے مرکبات کا نقطہ جوش اور نقطہ گداخت کم ہوتا ہے۔ چونکہ ایٹموں کے درمیان الیکٹرانوں کی سا جھے 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)

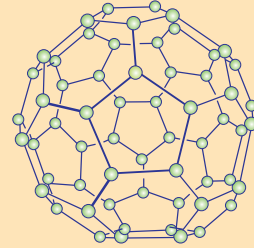
کاربن عنصر قدرتی ماحول میں مختلف شکلوں میں اور مختلف طبعی خصوصیات کے ساتھ پایا جاتا ہے۔ ہیرا اور گریفائٹ دونوں ہی کاربن ایٹموں سے بنے ہوئے ہوتے ہیں فرق صرف اتنا ہوتا ہے کہ دونوں میں کاربن ایٹم ایک دوسرے سے الگ الگ طریقہ سے بندھے ہوئے ہوتے ہیں۔ ہیرے میں ہر ایک کاربن ایٹم دوسرے چار ایٹموں سے بندھا ہوتا 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 شش ضلعی (چھ ضلعی) ترتیب کی تشکیل کرتے ہیں۔ ان سبھی بانڈوں میں سے ایک بانڈ دوہرا 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 پر پرت در پرت رکھے ہوئے ہوتے ہیں۔



ہیرے کی ساخت



گریفائٹ کی ساخت



C-60 بک مینسٹر فلرین کی ساخت

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

خالص کاربن کی بہت زیادہ درجہ حرارت اور دباؤ پر ہیرے میں تالیف کی جاسکتی ہے۔ یہ تالیفی ہیرے چھوٹے ہوتے ہیں لیکن ہو بہو قدرتی ہیروں کی طرح ہوتے ہیں۔

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 ماہر فن تعمیر بک منسٹر فولر نے بنایا تھا اسی لیے اس سالمہ کا نام فلرین رکھ دیا گیا۔

سوالات



- 1- کاربن ڈائی آکسائیڈ کا فارمولا CO_2 ہے۔ اس کی الیکٹران ڈاٹ ساخت کیا ہوگی؟
- 2- سلفر کے آٹھ ایٹموں پر مشتمل سلفر کے ایک سالے کی الیکٹران ڈاٹ ساخت کیا ہوگی؟ (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 ساجھ داری کے ذریعے ذریعے 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 فارمولا وہ جانتے ہیں، لاکھوں میں بتائی ہے۔ یہ تعداد باقی تمام عناصر کے ذریعے 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 کا اہل بناتی ہے۔ کاربن کے معاملے 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 سالے کی تشکیل کرتا ہے۔ کاربن کی اس خصوصیت کو کٹیگیشن (Catanation) کہتے ہیں۔ ان مرکبات میں کاربن کے ایٹم ایک لمبی زنجیر، شاخ دار زنجیر یا ایک چھلے کی صورت میں ایک دوسرے کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں۔ اس کے علاوہ کاربن کے ایٹم آپس میں یا تو اکہرے، دوہرے یا پھر تہرے بانڈ کے ذریعے ایک دوسرے سے جڑے ہو سکتے ہیں۔ کاربن کے وہ مرکبات جن میں کاربن کے ایٹم صرف اکہرے بانڈ کے ذریعے ایک دوسرے سے بندھے ہوتے ہیں انہیں سیر شدہ مرکبات (Saturated compounds) کہتے ہیں۔ کاربن کے وہ مرکبات جن میں دوسرے پا تہرے بانڈ ہوئے ہیں، انہیں غیر سیر شدہ مرکبات (Unsaturated compound) کہتے ہیں۔

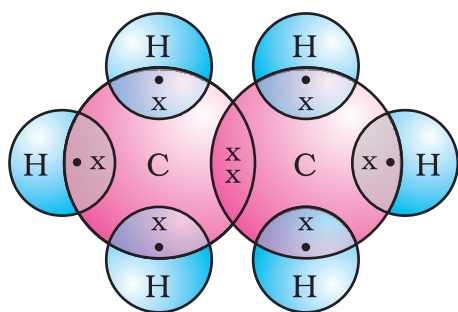
کوئی بھی دوسرا عنصر اس حد تک کٹیگیشن کی خاصیت ظاہر نہیں کرتا جیسا کہ کاربن مرکبات میں نظر آتے ہیں۔ سیلیکان ہائیڈروجن کے ساتھ مل کر ایسے مرکبات بناتا ہے جو 7 سے 8 ایٹموں والی زنجیر پر مشتمل ہوتے ہیں لیکن یہ مرکبات کافی متعامل ہوتے ہیں۔ کاربن-کاربن بانڈ بہت ہی مضبوط ہوتا ہے اور اس لیے بہت مستحکم (Stable) بھی ہوتا ہے۔ اسی وجہ سے کاربن کے مرکبات کی تعداد بہت زیادہ ہے جس میں کاربن کے کئی ایٹم ایک دوسرے سے جڑے ہوئے 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، ہائیڈروجن، نائٹروجن، سلفر، کلورین اور کئی دوسرے عناصر کے ساتھ بننے میں جن کی منفرد خصوصیات ہوتی ہیں جو سالے 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 استحکام عطا کرتے ہیں۔ کاربن کے ذریعے بنائے جانے والے مضبوط بانڈ کی ایک وجہ اس کا چھوٹا سائز

نامیاتی مرکبات (Organic Compounds)

کاربن کی دو امتیازی خصوصیات، چہارگرفتگی اور کٹینیشن ایک ساتھ مل کر مرکبات کی ایک بہت بڑی تعداد بناتی ہیں۔ کئی میں تو ایک طرح کے غیر کاربن ایٹم یا ایٹموں کا مجموعہ مختلف کاربن زنجیروں سے جڑا ہوا ہوتا ہے۔ اس طرح کے مرکبات شروع میں قدرتی اشیاء سے حاصل کیے جاتے تھے اور یہ مانا جاتا تھا کہ کاربن کے یہ 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 کسی حیاتی قوت کا ہونا لازمی ہے۔ فریڈرک وہولر (Friedrich Wohler) نے 1828 میں امونیم سائیٹ سے یوریا بنا کر اس مفروضے کو غلط ثابت کر دیا۔ لیکن کاربائیڈ کاربن کے آکسائیڈ، کاربونیٹ اور ہائیڈروجن کاربونیٹ نمکوں کے علاوہ کاربن کے باقی مرکبات کا مطالعہ نامیاتی کیمیا کے تحت کیا جاتا ہے۔



شکل (c) 4.6:

ایتھین کی الیکٹران ڈاٹ ساخت

بھی ہے جو الیکٹرانوں کے ساتھ جوڑوں کو باندھے رکھنے میں نیوکلیس کی مدد کرتا ہے۔ بڑے ایٹموں والے عناصر کے ذریعے بنائے گئے بانڈ کافی کمزور ہوتے ہیں۔

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 (Ethane) 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 ذریعے منسلک کرنا ہوتا ہے (شکل 4.6a) اور پھر ہائیڈروجن کے ایٹموں کے استعمال کے ذریعے کاربن کی باقی گرفت کو مطمئن کرنا (شکل 4.6b) ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ایتھین کی ساخت مندرجہ ذیل مراحل سے حاصل کی جاتی ہے۔

مرحلہ 1

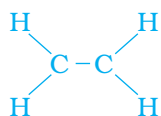


شکل (a) 4.6: کاربن کے ایٹم اکہرے بانڈ کے ذریعہ ایک دوسرے سے جڑے ہوئے

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

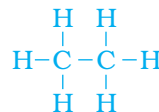


مرحلہ 1



مرحلہ 2

مرحلہ 2



شکل (b) 4.6: 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 طریقے سے بنا سکتے ہیں جس کا سالماتی فارمولہ C_3H_8 ہوتا ہے؟ آپ دیکھیں گے کہ سبھی ایٹموں کی گرفتیں اکہرے بانڈوں کے ذریعے مطمئن ہو جاتی ہیں۔ اس طرح کے کاربن کبات کو سیر شدہ مرکبات کہتے ہیں۔ یہ مرکبات عام طور پر زیادہ تعامل پذیر نہیں ہوتے ہیں۔ کاربن اور ہائیڈروجن کا ایک اور مرکب ایتھین (Ethene) ہے جس کا فارمولہ C_2H_4 ہوتا ہے۔ اس سالے

کاربن اور اس کے مرکبات

کو کس طریقے سے دکھایا جاسکتا ہے؟ ہم تمام مراحل پہلے کی طرح طے کرتے ہیں۔

کاربن کے دونوں ایٹم واحد بانڈ سے جڑے ہوئے ہیں (مرحلہ 1)۔

ہم دیکھتے ہیں کہ ہر کاربن ایٹم کی ایک گرفت ابھی بھی غیر مطمئن ہے (مرحلہ 2)۔ اسے مطمئن

کرنے کے لیے کاربن کے دونوں ایٹموں کے درمیان دو ہر بانڈ بنتا ہے (مرحلہ 3)

ایتھین (Ethene) کی الیکٹران ڈاٹ ساخت کو شکل 4.7 میں دکھایا گیا ہے۔ کاربن اور

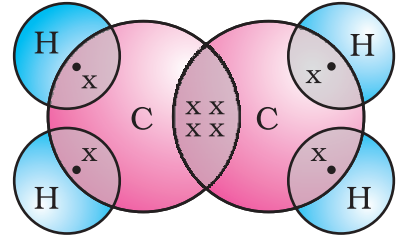
ہائیڈروجن کے ایک دوسرے مرکب کا فارمولہ C_2H_2 ہے جس کا نام ایتھائن (Ethyne) ہے۔ کیا آپ ایتھائن

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 پڑتی 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

ایتھین (Ethene) کی ساخت

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

گزشتہ سیکشن میں ہم نے کاربن کے مرکبات میتھین (Methane)، ایتھین (Ethane) اور پروپین (Propane)

کا ذکر کیا جن میں کاربن کے بالترتیب 1، 2 اور 3 ایٹم ہوتے ہیں۔ کاربن ایٹموں کی اس طرح کی زنجیروں میں

ساخت	فارمولہ	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	ایتھین (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

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

کاربن کے بہت سے ایٹم ہو سکتے ہیں۔ ان میں سے چھ کے نام اور ساخت جدول 4.2 میں دیے جا رہے ہیں۔ لیکن، آئیے بیوٹین پر ایک اور نظر ڈالیں۔ اگر ہم کاربن کے چار ایٹموں کا استعمال کر کے کاربن کا ڈھانچہ (Skeleton) بنائیں تو دو مختلف طرح کے ممکنہ ڈھانچے ہو سکتے ہیں۔



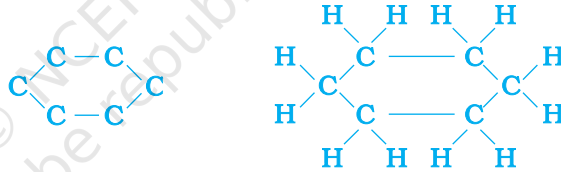
شکل 4.8 (a) دو ممکنہ کاربن ڈھانچے

باقی ماندہ گروہوں کو ہائیڈروجن سے پُر کرنے پر مندرجہ ذیل حاصل ہوتا ہے۔



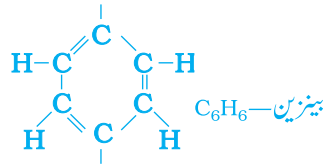
شکل 4.8 (b) C_4H_{10} فارمولے والے مکمل سالمے کی دو ساخت

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 ساخت مختلف ہوں تو 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 ہوتے 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 ڈھانچہ (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 بینزین 'C₆H₆' کی ساخت مندرجہ ذیل ہے۔



شکل 4.10 بینزین کی ساخت

وہ سبھی کاربن مرکبات جن میں صرف کاربن اور ہائیڈروجن ہوتے ہیں، ہائیڈروکاربن (Hydrocarbon) کہلاتے ہیں۔ ان میں سے سیر شدہ ہائیڈروکاربن الکیئن (Alkane) کہلاتے ہیں۔ غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن جن میں ایک یا ایک سے زیادہ دوہرے بانڈ ہوتے ہیں، انہیں الکیئن (Alkene) کہتے ہیں۔ وہ مرکبات جن میں ایک

کاربن اور اس کے مرکبات

یا ایک سے زیادہ تہرے بانڈ ہوتے ہیں، انہیں الکائین (Alkyne) کہتے ہیں۔

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

کاربن بظاہر بہت ہی دوستانہ نوعیت والا عنصر ہے۔ اب تک ہم صرف کاربن اور ہائیڈروجن سے بننے والے مرکبات پر نظر ڈالتے آئے ہیں۔ لیکن کاربن دوسرے عناصر جیسے ہیلوجن، آکسیجن، نائٹروجن اور سلفر کے ساتھ بھی بانڈ بناتا ہے۔ ہائیڈروکاربن زنجیر سے یہ عناصر ایک یا زیادہ ہائیڈروجن کو اس طرح سے ہٹا سکتے ہیں کہ کاربن کی گرفت پہلے کی مطمئن رہتی ہے۔ اس طرح کے مرکبات

جدول 4.3 کاربن مرکبات میں کچھ فنکشنل گروپ

میں وہ عنصر جو ہائیڈروجن کو ہٹاتا ہے اسے ہیٹرو ایٹم (Heteroatom) کہتے ہیں۔ یہ ہیٹرو ایٹم گروپ کی شکل میں بھی پائے جاتے ہیں جیسا کہ جدول 4.3 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ ہیٹرو ایٹم مرکبات کو منفرد خصوصیات فراہم کرتے ہیں اور اس کا انحصار اس بات پر نہیں ہوتا کہ کاربن زنجیر کی لمبائی اور فطرت کیسی ہے اس لیے انہیں فنکشنل گروپ (Functional Group) کہتے ہیں۔ کچھ اہم فنکشنل گروپ جدول 4.3 میں دیے جا رہے ہیں۔ گروپ کی آزاد گرفت یا گرفتیں اکھری لائن کے ذریعے دکھائی گئی ہیں۔ فنکشنل گروپ، کاربن زنجیر سے ایک یا ایک سے زیادہ ہائیڈروجن ایٹموں کو ہٹا کر اس گرفت کے ساتھ منسلک ہو جاتا ہے۔

ہیٹرو ایٹم	مرکبات کی قسم	فنکشنل گروپ کا فارمولا
Cl/Br	ہیلو (کلورو/برومو) الکین [Halo-Chloro/Bromo alkane]	—Br, —Cl ہائیڈروجن ایٹم
آکسیجن	1- الکحل 2- ایڈی ہائیڈ	—OH —C(=O)H
	3- کیٹون	—C(=O)—
	4- کاربوکیلک ایسڈ	—C(=O)OH

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۔ یہ زنجیریں شاخدار بھی ہو سکتی ہیں۔ اس کے علاوہ کاربن کی ان زنجیروں پر موجود ہائیڈروجن یا کسی اور عنصر کے ایک یا ایک سے زیادہ ایٹم کو کسی بھی فنکشنل گروپ کے ذریعے ہٹایا جاسکتا ہے جیسا کہ آپ نے اوپر دیکھا۔ فنکشنل گروپ مثلاً الکحل 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 C_4H_9OH اور C_3H_7OH ، C_2H_5OH ، CH_3OH سبھی کی کیمیائی خصوصیات کافی حد تک یکساں ہیں۔ اس طرح کے مرکبات کا ایسا سلسلہ جس میں کسی کاربن زنجیر میں یکساں فنکشنل گروپ ہائیڈروجن کا بدل ہے، ہم وصف سلسلہ (Homologous Series) کہلاتا ہے۔

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

CH₄ اور C₂H₆ — ان میں ایک -CH₂ اکائی کا فرق ہے۔

C₂H₆ اور C₃H₈ — ان میں ایک -CH₂ اکائی کا فرق ہے۔

اگلے جوڑے - پروپین اور بیوٹین (C₄H₁₀) 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 (Ethene) کا فارمولا کیا ہے؟ اتھین کے بعد کے ممبروں کا فارمولا ہے C₃H₆، C₄H₈ اور C₅H₁₀ ہے۔ کیا ان سبھی میں -CH₂ 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 ہیں۔ 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 بتدریج تبدیلی نظر آتی 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 محلول میں حل پذیری بتدریج تبدیلی نظر آتی ہے۔ لیکن کیمیائی خصوصیات جو صرف فنکشنل گروپ کے ذریعے متعین ہوتی ہیں، کسی ہم وصف سلسلہ میں ہمیشہ یکساں رہتی ہیں۔

سرگرمی 4.2

- مندرجہ ذیل میں فارمولا کی اور سالماتی کمیت میں فرق معلوم کیجیے۔
CH₃OH اور C₂H₅OH (b)، C₃H₇OH اور C₃H₇OH (c)، اور C₄H₉OH اور C₃H₇OH (c)
- 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 دیئے گئے دیگر فنکشنل گروپ کے لیے ان مرکبات کے ہم وصف سلسلے تیار کیجیے جن میں کاربن ایٹموں کی تعداد چار تک ہو۔

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

کسی ہم وصف سلسلے میں مرکبات کے ناموں کو فنکشنل گروپ کی نوعیت کو ظاہر کرتے ہوئے بنیادی کاربن زنجیر کے نام میں کسی سابقے یا لاحقے کے ذریعے ترمیم کر کے لکھا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر سرگرمی 4.2 میں الکلوں کے نام میتھینول، اتھینول، پروپینال اور بیوٹینال ہیں۔ کسی کاربن کے مرکب کا تسمیہ مندرجہ ذیل طریقہ سے کیا جاسکتا ہے:

- مرکب میں کاربن کے ایٹموں کی تعداد معلوم کیجیے۔ کسی مرکب میں اگر تین کاربن ایٹم ہیں تو اس کا نام پروپین (Propane) ہوگا۔
- 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 کو لاحقہ (Suffix) کے طور پر لگانا ہے اور اس لاحقے کی شروعات کسی Vowel یعنی a, e, i, o, u سے ہوتی ہے تو کاربن زنجیر کے نام میں سے آخری 'e' ہٹا کر اس کی جگہ مناسب لاحقہ جوڑنا ہوگا۔ مثال کے طور پر کیٹون (Ketone) گروپ کی تین کاربن والی زنجیر کا تسمیہ مندرجہ ذیل طریقہ سے کیا جائے گا—



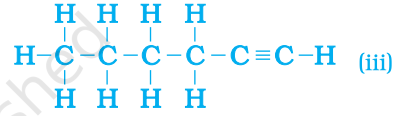
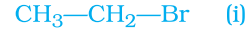
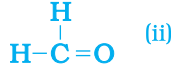
(iv) اگر کاربن زنجیر غیر سیر شدہ ہے تو اس کے نام کا آخری 'ane' ہٹا کر اس کی جگہ 'ene' یا 'yne' لگایا جاتا ہے جیسا کہ جدول 4.4 میں دیا گیا ہے۔ مثال کے طور پر ایک تین کاربن والی زنجیر جس میں دوہرا بانڈ ہو پروپین (Propene) کہلائے گی اور اگر اس میں تہرا بانڈ ہو تو پھر یہ پروپائین (Propyne) کہلائے گی۔

جدول 4.4 فنکشنل گروپ کا تسمیہ

مثال (Example)	سابقہ/ لاحقہ (Prefix/Suffix)	مرکبات کی قسم (Class of Compounds)
$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$ کلورو پروپین	سابقہ - کلورو، برومو وغیرہ	1 - ہیلوجن
$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{Br} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$ برومو پروپین		
$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$ پروپینول	لاحقہ -ol	2 - الکحل
$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}=\text{O} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$ پروپینال	لاحقہ -al	3 - الڈی ہائیڈ
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{O} & \text{H} \end{array}$ پروپینون	لاحقہ -one	4 - کیٹون
$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{O} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$ پروپینوئک ایسڈ	لاحقہ -oic acid	5 - کاربوکسیک ایسڈ
$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{C} \\ & & \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$ پروپین	لاحقہ -ene	6 - 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 - 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 پائی جاتی 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) ہیکسانول (Hexanol)
- * کیا برومو پینٹین کے لیے ساختی آئسومر ممکن ہے؟
- 5- مندرجہ ذیل مرکبات کا تسمیہ آپ کس طرح کریں گے؟



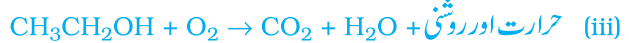
4.3 کاربن کے مرکبات کی کیمیائی خصوصیات

(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 گچی پر یکے بعد دیگرے کاربن کے کچھ مرکبات (نپتھلین، کافور، الکوحل) 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 ایڈجسٹ کیجیے کہ 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؟

بعد والے دو تعاملات کو متوازن کیجیے جیسا کہ آپ نے باب ایک میں سیکھا 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 گیس یا مٹی کے تیل والے اسٹوو میں ہوا کے داخلے کے لیے راستہ ہوتا ہے تاکہ گیس 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 پیٹولیم 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 کافی آلودہ کرتے ہیں۔

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

کیا آپ نے کبھی جلتے کوئلے 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 گیس 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 گیس شے جلتی ہے۔ جب لکڑی یا چارکول جلتا ہے تو ان میں موجود طیران پذیر اشیا کی تبخیر ہوتی ہے اور یہ شروع میں لو کے ساتھ جلتی ہے۔

جب گیس اشیا کے ایٹم گرم کیے جاتے ہیں تو چمکدار لونظر آتی ہے۔ ہر ایک عنصر کے ذریعے پیدا کیا گیا رنگ اس عنصر کی امتیازی خصوصیت ہے۔ تانبہ کے تار کو گیس 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؟

کونکھ اور پیٹرولیم کا بننا

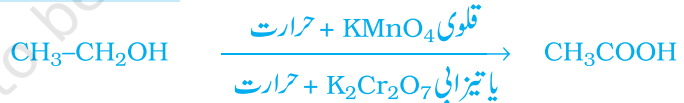
کونکھ اور پیٹرولیم حیاتیاتی مادوں سے بنے ہیں جنہیں مختلف حیاتیاتی عملوں سے گزرنا پڑتا ہے۔ کونکھ، درختوں، فرن (Ferns) اور دیگر پودوں کے باقیات ہیں جو کروڑوں سال پہلے زندہ تھے۔ یہ زمین کے نیچے دفن ہو گئے جس کی ممکنہ وجہ یا تو زلزلہ یا آتش فشاں کا پھٹنا رہا ہوگا۔ یہ زمین اور چٹانوں کی مختلف پرتوں کے اندر دفن ہوتے چلے گئے۔ دھیرے دھیرے یہ کونکھ 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۔ بیکٹیریا 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 اسٹینج میں پانی کی طرح پھنس گئے۔ کیا آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ کونکھ اور پیٹرولیم کو رکازی ایندھن (Fossil Fuel) کیوں کہا جاتا ہے؟

سرگرمی 4.5

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

4.3.2 تفسید (Oxidation)

پہلے باب میں آپ نے تفسیدی تعاملات کا مطالعہ کیا ہے۔ کاربن کے مرکبات احتراق کے نتیجے میں آسانی کے ساتھ تفسید ہو جاتے ہیں۔ اس مکمل تفسید کے علاوہ کچھ ایسے تعاملات ہیں جن میں الکحل کاربوکسک ایسڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

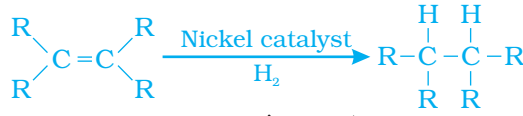


ہم دیکھتے ہیں کہ کچھ اشیاء دوسری اشیاء میں آکسیجن کو منسلک کرنے کی اہل ہوتی ہیں۔ ان اشیاء کو تفسیدی ایجنٹ (Oxidising agents) کے نام سے جانا جاتا ہے۔ قلعوی پوٹاشیم پرمنگنیٹ یا تیزابی پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ الکحل کی ایسڈ میں تفسید کرتے ہیں یعنی پہلے والی شے سے آکسیجن کو منسلک کر دیتے ہیں۔ اس لیے یہ تفسیدی 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 (Calalyst) وہ اشیاء ہیں جو کسی تعامل کے ہونے میں مدد کرتی ہیں یا تعامل کو مختلف شرح پر آگے بڑھاتی ہیں لیکن تعامل کو متاثر نہیں کرتی ہیں۔ 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 غیر 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 کافی حد تک غیر متعامل ہوتے ہیں یعنی زیادہ تر ایجنٹ کی موجودگی میں کوئی تعامل ظاہر نہیں کرتے۔ حالانکہ سورج کی روشنی کی موجودگی میں کلورین ہائڈروکاربن سے منسلک ہو جاتی ہے اور یہ کافی تیز تعامل 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 (Alkane) کے اعلیٰ ہم وصف (Homologous) کے ساتھ عموماً کافی تعداد میں ماحولات بنتے ہیں۔



سوالات

- 1۔ اتھینول کی اتھینونک ایسڈ میں تبدیلی ایک تھیدی تعامل کیوں ہے؟
- 2۔ ویلڈنگ کے لیے آکسیجن اور اتھینونک کا آمیزہ جلایا جاتا ہے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ اتھینونک اور ہوا کا آمیزہ کیوں استعمال نہیں کیا جاتا۔

4.4 کاربن کے کچھ اہم مرکبات — اتھینول اور اتھینونک 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 اتھینول اور اتھینونک ایسڈ کی خصوصیات کا مطالعہ کریں گے۔

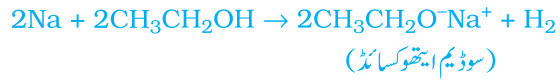
4.4.1 اتھینول کی خصوصیات (Properties of Ethanol)

اتھینول کمرہ کے درجہ حرارت پر رقیق ہے (اتھینول کے نقطہ جوش اور نقطہ گداخت کے لیے جدول 4.1 دیکھیے)۔ اتھینول عام طور پر الکحل کہلاتا ہے اور سبھی الکحلی مشروبات کا ایک اہم جزو ہے۔ اس کے علاوہ کیونکہ

یہ ایک عمدہ محلول ہے اس لیے اس کا استعمال ٹیکچر آئیوڈین، کھانسی کے سیرپ اور دیگر کئی ٹانک جیسی دواؤں کے بنانے میں کیا جاتا ہے۔ ایتھینول پانی میں بھی سبھی تناسب میں حل پذیر ہے۔ ڈائیلوٹ ایتھینول 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 الکحل کی تھوڑی مقدار ہی (جسے مجرد الکحل کہا جاتا ہے) موت کا سبب بن سکتی ہے۔ اس کے علاوہ الکحل کا لمبے وقت تک استعمال کرنے سے مختلف قسم کی جسمانی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔

ایتھینول کے تعاملات

(i) سوڈیم کے ساتھ تعامل



الکحل سوڈیم سے تعامل کر کے ہائیڈروجن خارج کرتی ہے۔ ایتھینول کے ساتھ ایک دوسرا حاصل سوڈیم ایتھوکسائیڈ بنتا 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 مرکنز سلفیورک ایسڈ کی زیادتی میں ایتھینول کو گرم کرنے پر اس کی نائیدگی (Dehydration) ہو جاتی ہے اور ایتھین (Ethene) بنتا ہے۔



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

الکحل جاندار اجسام کو کس طرح متاثر کرتے ہیں؟

جب ایتھینول کی زیادہ مقدار استعمال کی جاتی ہے تو یہ استھالی عملوں کو سست کر دیتا ہے اور مرکزی عصبی نظام کو افسردہ کر دیتی ہے۔ اس کی وجہ سے ارتباط میں کمی، ذہنی انتشار، نیم خوابیدگی، عام مزاحمت میں کمی اور بالآخر بے ہوشی پیدا ہو جاتی ہے۔ انسان اس سے آسودگی 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۔ ایتھینول کی طرح میتھینول کی تھوڑی سی مقدار کے استعمال سے موت واقع ہو سکتی ہے۔ میتھینول جگر میں تھیکسید ہو کر میتھینل بناتا ہے۔ میتھینل (Methanal) خلیے کے اجزاء 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۔ ایتھینول ایک اہم صنعتی محلول ہے۔ صنعتی مقاصد کے لیے تیار کیے گئے ایتھینول کا غلط استعمال نہ ہو پائے، اس بات کو روکنے کے لیے اس میں کچھ زہریلی شے مثلاً میتھینول کی آمیزش کر دی جاتی ہے۔ الکحل کو نیلا رنگ دینے کے لیے اس میں رنگ بھی ملائے جاتے ہیں تاکہ اسے آسانی سے پہچانا جاسکے۔ اسے ڈینچرڈ (Denatured) الکحل کہا جاتا ہے۔

الکل 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 الکل (ایتھینول) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ کچھ ملکوں میں آج الکل کا استعمال پیٹرول کے ساتھ ملا کر (Additive) کیا جاتا ہے کیوں کہ یہ ایک صاف ستھرا ایندھن (Cleaner fuel) ہے جو وافر ہوا (آکسیجن) میں جل کر صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بناتا ہے۔

4.4.2 ایتھینوئک ایسڈ کی خصوصیات (Properties of Ethanoic Acid)

ایتھینوئک 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 ایتھینوئک ایسڈ کا نقطہ گداخت 290 K ہوتا ہے اور اس لیے یہ سرد آب و ہوا میں سردی کے دوران اکثر جم جاتا ہے۔ اسی وجہ سے اس کا نام گلیشیل ایسیٹک ایسڈ (Glacial acetic acid) پڑا۔

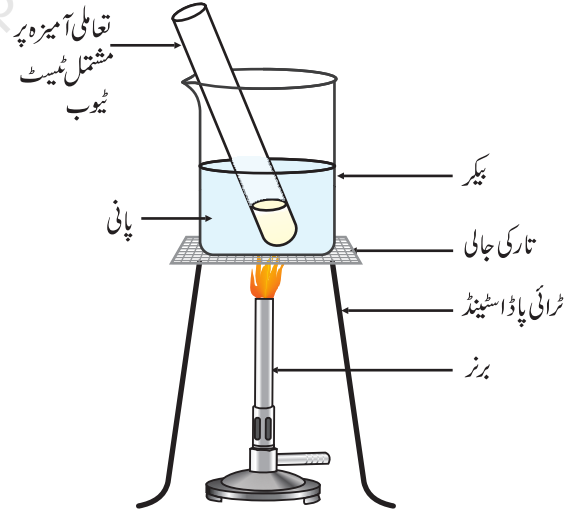
نامیاتی مرکبات کا گروپ جو کاربوکسلک ایسڈ کہلاتا ہے، اپنی مخصوص تیزابیت کی وجہ سے پہچانا جاتا ہے۔ حالانکہ معدنی تیزاب جیسے HCl، جو مکمل طور پر آبی ہوتے ہیں، کے برعکس کاربوکسلک ایسڈ کمزور ایسڈ ہوتے ہیں۔

سرگرمی 4.7

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

سرگرمی 4.8

- ایک ملی لیٹر ایتھینول (مجرد الکل) اور ایک ملی لیٹر گلیشیل ایسیٹک، ایسڈ، مرکب سلفیورک ایسڈ کی چند بوندوں کے ساتھ ایک ٹیسٹ ٹیوب میں لیجیے۔
- شکل 4.11 کی طرح اسے ایک واٹر باتھ 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۔

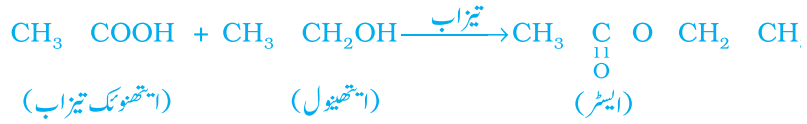


شکل 4.11

ایسٹر کا بننا

ایتھینوئک ایسڈ کے تعاملات (Reactions of ethanoic acid)

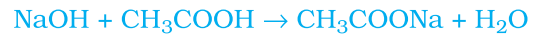
(i) ایسٹریفیکیشن تعامل (Esterification Reaction): ایسٹر عام طور سے ایسڈ اور الکل کے تعامل سے بنائے جاتے ہیں۔ ایتھینوئک ایسڈ مطلق الکل کے ساتھ کسی ایسڈ وسط کی موجودگی میں تعامل کر کے ایسٹر بناتا ہے۔



عام طور سے ایسٹریٹھی بو والی شے ہے۔ ان کا استعمال پرفیوم بنانے اور فلیورنگ ایجنٹ (Flavouring Agent) کے طور پر کیا جاتا ہے۔ ایسٹریٹیزاب یا اساس کی موجودگی میں تعامل کر کے واپس الکحل اور کاربوکسلک ایسڈ بناتے ہیں۔ یہ تعامل تصبین (Saponification) کے نام سے جانا جاتا ہے۔ اس کا استعمال صابن بنانے میں کیا جاتا ہے۔ صابن، لمبی زنجیر والے کاربوکسلک ایسڈ کا سوڈیم یا پوٹاشیم نمک ہے۔



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



اتھینوئک 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 کٹھی لیجیے اور اس میں 2 ملی لیٹر ڈائی لیوٹ اتھینوئک 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 اتھینوئک ایسڈ اور سوڈیم کاربونیٹ کے درمیان تعامل سے پیدا ہونے والی گیس کو اس جانچ کے ذریعے 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): اتھینوئک 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



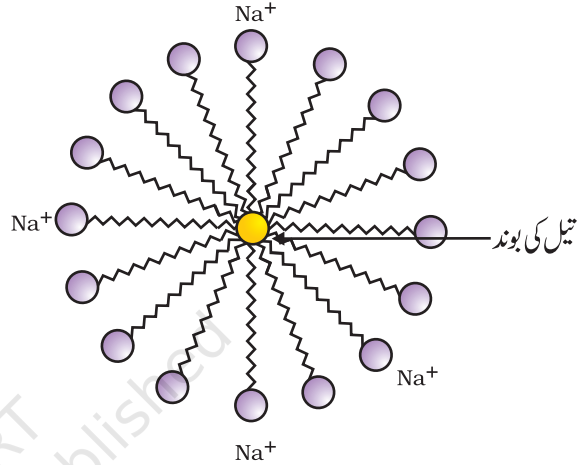
1- الکحل اور کاربوکسلک ایسڈ کے درمیان آپ تجرباتی طور پر کس طرح فرق واضح کریں گے؟

2- تکییدی 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

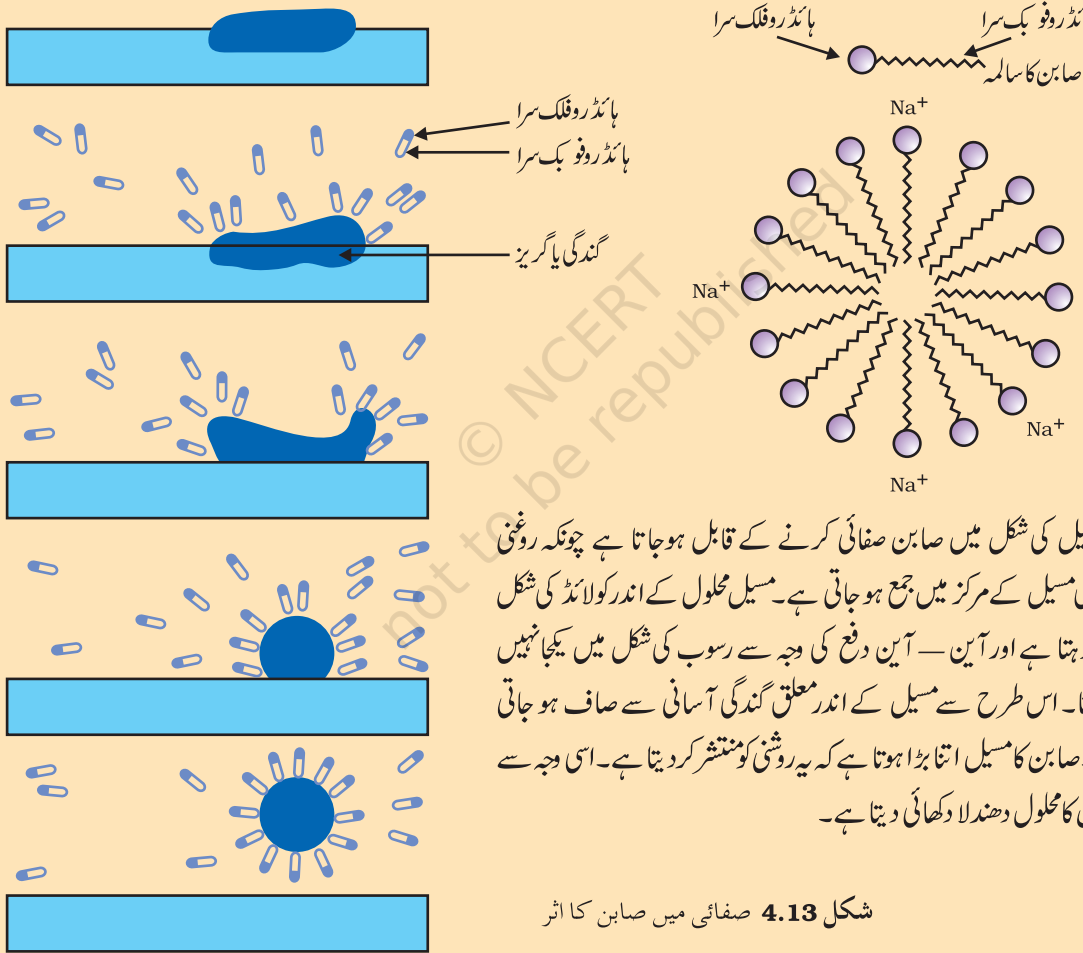
یہ سرگرمی صفائی کے عمل میں صابن کے اثر کا مظاہرہ کرتی ہے۔ زیادہ تر گندگی فطرتاً روغنی ہوتی ہیں اور جیسا کہ آپ جانتے ہیں تیل پانی میں حل پذیر نہیں ہے۔ صابن کے سالمات لمبی زنجیر والے کاربوکسلک ایسڈ کے سوڈیم اور پوٹاشیم نمک ہوتے ہیں۔ صابن کا آئنی سرپانی سے تعامل کرتا ہے جبکہ کاربن زنجیر تیل سے۔ اس طریقہ سے صابن کے سالمات کی جو ساخت بنتی ہے اسے مسیل (Micelles) کہتے ہیں (شکل 4.12) جس میں سالمات کا ایک سر تیل 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؟

مسیل (Micelles)

صابن ایسے سالمات ہیں جو دو مختلف خصوصیات والے سروں پر مشتمل ہوتے ہیں، ایک سرا ہائڈروفیلک (Hydrophilic) ہوتا ہے جو پانی میں حل پذیر ہوتا ہے جبکہ دوسرا سرا ہائڈروفوبک (Hydrophobic) ہوتا ہے جو ہائڈروکاربن میں حل ہو جاتا ہے۔ جب صابن پانی کی سطح پر ہوتا ہے تو صابن کی ہائڈروفوبک ”ڈم“ پانی میں حل پذیر نہیں ہوگی اور صابن پانی کی سطح پر اس طرح ترتیب میں آ جاتا ہے کہ اپنی سرا پانی میں ہوتا ہے اور ہائڈروکاربن ”ڈم“ پانی سے باہر کی طرف ہوتی ہے۔ پانی کے اندر ان سالمات کا رخ (Orientation) مخصوص قسم کا ہوتا ہے جو ہائڈروکاربن حصے کو پانی کے باہر رکھتا ہے۔ مسیل کی تشکیل سالمات کے مجموعوں سے حاصل ہوتی ہے جس میں ہائڈروفوبک دم مجموعے کے اندرونی حصے میں اور آئنی سرے مجموعے کی سطح پر ہوتے ہیں۔ اس تشکیل کو مسیل (Micelle) کہتے ہیں۔



مسیل کی شکل میں صابن صفائی کرنے کے قابل ہو جاتا ہے چونکہ روغنی گندگی مسیل کے مرکز میں جمع ہو جاتی ہے۔ مسیل محلول کے اندر کولائیڈ کی شکل میں رہتا ہے اور آئن — آئن دفع کی وجہ سے رسوب کی شکل میں یکجا نہیں ہو پاتا۔ اس طرح سے مسیل کے اندر معلق گندگی آسانی سے صاف ہو جاتی ہے۔ صابن کا مسیل 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 باش کا پانی) اور 10 ملی لیٹر سخت پانی (ٹیوب ویل یا ہینڈ 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 زور سے ہلایے 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 علاقے میں سخت پانی مہیا نہیں ہے تو پانی میں کیلشیم یا میگنیشیم ہائڈروجن کاربونیٹ / سلفیٹ / کلورائیڈ کو ملا کر سخت پانی 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 وقفے تک ہلایے۔
- 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 مسئلے کو دور کرنے کے لیے ایک دوسرے درجے کے مرکبات کا استعمال کیا جاتا ہے جسے ڈٹرجنٹ (Detergent) کہتے ہیں جو مصفی (Cleansing Agent) کے طور پر کام کرتے ہیں۔ ڈٹرجنٹ عام طور سے سلفونک ایسڈ کے سوڈیم نمک یا کلورائیڈ یا برومائز آئنوں پر مشتمل امونیم نمک ہوتے ہیں۔ دونوں میں ہی ہائڈروکاربن کی لمبی زنجیر ہوتی ہے۔ 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 مؤثر 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 پڑے سے پٹیتے ہیں یا کسی برش سے رگڑتے ہیں یا پھر آمیز کو کپڑے دھونے کی مشین میں حرکت دیتے ہیں۔ کپڑوں کی صفائی کے لیے انھیں 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 ذریعے بنائے گئے مرکبات کی بڑی تعداد کی وجہ اس کی چہار گرفت اور کٹیگیشن کی خاصیت ہے۔
- شریک گرفت بانڈ دو ایٹموں کے درمیان الیکٹرانوں کی ساجھے داری سے بنتا ہے تاکہ دونوں ایٹم مکمل طور سے پُر بیرونی شیل حاصل کر سکیں۔
- کاربن خود اپنے ایٹموں 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 شاخ دار یا پھر چھلے دار شکل میں ہو سکتی ہیں۔
- کاربن کی زنجیر بنانے کی صلاحیت مرکبات کے ہم وصف سلسلے کی تشکیل کرتی ہے جس میں یکساں فنکشنل گروپ مختلف لمبائی کی کاربن زنجیروں سے منسلک رہتا ہے۔
- فنکشنل گروپ جیسے الکحل، ایلڈی ہائیڈ، کیٹون اور کاربوکسلک ایسڈ کاربن کے ان مرکبات کو منفرد خصوصیات عطا کرتے ہیں جن میں یہ موجود ہوتے ہیں۔
- کاربن اور اس کے مرکبات ہمارے ایندھن کے بڑے ذرائع ہیں۔
- اتھینول اور اتھینونک ایسڈ، ہماری روزمرہ کی زندگی میں کام آنے والے کاربن کے اہم مرکبات ہیں۔
- صابن اور ڈٹر جنٹ کی کارکردگی ان کے سالمہ میں موجود ہائیڈروفلک اور ہائیڈروفوبک سروں پر منحصر کرتی ہے جو روغنی گندگی کو ایمیشن میں تبدیل کر کے دور کر دیتے ہیں۔

مشقیں

- 1۔ اتھین 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) ایلڈی ہائیڈ
 - (c) کیٹون
 - (d) الکحل

3- کھانا پکانے کے دوران اگر برتن کا پیندا باہر کی طرف سے سیاہ ہو رہا ہو تو اس کا مطلب ہے کہ:

- کھانا مکمل طور سے نہیں پکا ہے۔
 - اینڈھن مکمل طور سے نہیں جل رہا ہے۔
 - اینڈھن گیلا ہے۔
 - اینڈھن پوری طرح سے جل رہا ہے۔
- 4- CH_3Cl میں بانڈ کی تشکیل کی مدد سے شریک گرفت بانڈ کی نوعیت کی وضاحت کیجیے۔
- 5- مندرجہ ذیل کی الیکٹران ڈاٹ ساخت بنائیے:

(a) اتھینونک ایسڈ

(b) H_2S

(c) پروپیون

(d) F_2

- ہم وصف سلسلہ کیا ہے؟ ایک مثال کے ساتھ واضح کیجیے۔
 - طبعی اور کیمیائی خصوصیات کی بنیاد پر اتھینول اور اتھینونک ایسڈ میں فرق واضح کیجیے؟
 - جب پانی میں صابن ملایا جاتا ہے تو مسیل کیوں بنتا ہے؟ کیا دوسرے محلول مثلاً اتھینال میں بھی مسیل بنے گا؟
 - کاربن اور اس کے مرکبات زیادہ تر کاموں میں اینڈھن کے طور پر کیوں استعمال کیے جاتے ہیں؟
 - جب سخت پانی میں صابن کا استعمال کیا جاتا ہے تو مسیل/کف بننے کے عمل کی وضاحت کیجیے۔
 - اگر آپ صابن کی جانچ ٹیس پیپر (سرخ اور نیلا) کے ساتھ کریں تو کس تبدیلی کا مشاہدہ کریں گے؟
 - ہائیڈروجنیشن (Hydrogenation) کیا ہے؟ اس کا صنعتی استعمال کیا ہے؟
 - 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
- ایک ایسے ٹیسٹ کا بیان کیجیے جس کا استعمال کر کے کیمیائی طور پر سیر شدہ اور غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن میں فرق کیا جاسکتا ہو۔
 - صابن کی صفائی کے عمل کے طریقہ کار کی وضاحت کیجیے۔

اجتماعی سرگرمی

- سالماقی ماڈل کٹ (Kits) کا استعمال کر کے مرکبات کے ماڈل تیار کیجیے جن کا مطالعہ آپ نے اس باب میں کیا ہے۔
 - ایک بیکر میں تقریباً 20 ملی لیٹر کاسٹر آئل / کپاس کے بیج کا تیل / سرسوں کا تیل / سویا بین کا تیل لیجیے۔ اس میں 30 ملی لیٹر 20% سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ محلول ملائیے۔ آمیزے کو چلاتے ہوئے کچھ منٹوں تک گرم کیجیے تاکہ وہ کچھ گاڑھا ہو جائے۔ اس میں 5 سے 10 گرام کھانے کا نمک ملائیے۔ آمیزے کو اچھی طرح چلائیے 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۔