# 9. کاربنی مرکّبات

- کاربنی مرکّبات میں بندشیں
- ہائیڈروکاربن : تفاعلی گروپ اور ہم ترکیب سلسلے
- کاربنی مرکّبات کے کیمیائی خواص
- کاربن-ایک منفرد عنصر
- کاربنی مرکّبات کا طریقۂ تسمیہ
- کلاں سالمہ اور کیٹی نیشن

ذرا یاد کیجیے۔

1. مرکّبات کی قسمیں کون کون سی ہیں؟
2. غذائی اشیا، دھاگے، کاغذ، دوائیں، لکڑی، ایندھن جیسی روزمرہ استعمال کی چیزیں مختلف مرکّبات سے بنی ہوئی ہیں۔ اِن مرکّبات میں مشترکہ طور پر کون سے بنیادی عناصر شامل ہیں؟
3. کاربن عنصر دوری جدول میں کس گروپ میں ہے؟ کاربن کی الیکٹرونی تشکیل لکھ کر کاربن کی گرفت کتنی ہے، بتائیے۔

آپ نے گزشتہ جماعت میں دیکھا ہے کہ مرکّبات کی دو اہم قسمیں نامیاتی مرکّبات اور غیر نامیاتی مرکّبات ہیں۔ اگر دھات اور کانچ/مٹی سے بنی ہوئی چیزوں کو چھوڑ دیا جائے تو غذائی اشیا سے لے کر ایندھن تک کئی چیزیں نامیاتی مرکّبات سے بنی ہوئی ہیں۔ تمام نامیاتی مرکّبات میں انتہائی اہم عنصر کاربن ہے۔ تقریباً 200 سال قبل ایسا سمجھا جاتا تھا کہ نامیاتی مرکّبات براہِ راست یا بالواسطہ طور پر جانداروں سے ہی حاصل ہوتے ہیں۔ لیکن تجربہ گاہ میں غیر نامیاتی مرکّب سے یوریا نامی نامیاتی مرکّب کی تیاری کے بعد کاربنی مرکّبات جیسے نامیاتی مرکّبات کی شناخت ہوئی۔ کاربن عنصر جز والے تمام مرکّبات کو کاربنی مرکّبات کہتے ہیں۔ البتہ کاربن ڈائی آکسائیڈ، کاربن مونو آکسائیڈ، کاربائیڈ نمکیات، کاربونیٹ نمکیات اور بائی کاربونیٹ نمکیات کاربن کے غیر نامیاتی مرکّبات ہیں۔

## کاربنی مرکّبات میں بندشیں (Bonds in carbon compounds)

گزشتہ باب میں آپ نے آیونک مرکّبات کے خواص سے متعلق معلومات حاصل کی ہے۔ آپ نے دیکھا کہ آینی مرکّبات کے نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ اُبال بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ مائع اور پگھلی ہوئی حالت میں آینی مرکّبات برق گزار ہوتے ہیں۔ اسی طرح یہ آپ جانتے ہیں کہ آینی مرکّبات کے خواص ان کی آینی بندش کی مدد سے واضح ہوتی ہیں۔ جدول 9.1 میں کچھ کاربنی مرکّبات کے نقطۂ اُبال اور نقطۂ پگھلاؤ دیے ہوئے ہیں۔ آینی مرکّبات کے مقابلے میں یہ قیمتیں زیادہ ہیں یا کم؟

| مرکبات | نقطۂ پگھلاؤ °C | نقطۂ اُبال °C |
|---|---|---|
| میتھین $(CH_4)$ | -183 | -162 |
| اتھینال $(C_2H_5OH)$ | -117 | 78 |
| کلوروفارم $(CHCl_3)$ | -64 | 61 |
| ایسٹیک ترشہ $(CH_3COOH)$ | 17 | 118 |

9.1 : چند کاربنی مرکبات کے نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ اُبال

عام طور پر کاربنی مرکّبات کا نقطۂ اُبال 300°C سے کم ہوتا ہے۔ اس سے یہ سمجھ میں آتا ہے کہ کاربنی مرکّبات میں سالمات کے درمیان قوتِ کشش بہت زیادہ ہوتی ہے۔

گزشتہ جماعت میں آپ نے مختلف محلولوں کی برق گزاری کا مشاہدہ کیا ہے اور تب آپ نے جانا کہ گلوکوز اور یوریا کاربنی مرکّبات برق گزار نہیں ہیں۔ عام طور پر اکثر کاربنی مرکّبات برق کے غیر موصل نظر آتے ہیں۔ اس سے یہ بات ذہن میں آتی ہے کہ بیشتر کاربنی مرکّبات کی تشکیل میں آینی بندش نہیں پائی جاتی۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ کاربنی مرکّبات میں کیمیائی بندش کی وجہ سے آین نہیں بن پاتے۔

بتائیے تو بھلا!

1. کیمیائی بندش سے کیا مراد ہے؟
2. عنصر کا ایک جوہر جتنی کیمیائی بندشیں تیار کرتا ہے اس عدد کو کیا کہتے ہیں؟
3. کیمیائی بندشوں کی دو اہم قسمیں کون کون سی ہیں؟

گزشتہ جماعت میں آپ نے عنصر کی الیکٹرونی تشکیل اور گرفت کے درمیان تعلق، اسی طرح آینی اور ہم گرفت بندش سے متعلق معلومات حاصل کی ہے۔اب ہم دیکھیں گے کہ کاربن جوہر کی الیکٹرونی تشکیل اور بننے والی ہم گرفت بندش کو کس طرح پیش کیا جاتا ہے۔

| کاربن کا جوہر | الیکٹرونی تشکیل | گرفتی مدار میں الیکٹرون کی تعداد | قریبی رئیس گیس اور الیکٹرونی تشکیل | |
|---|---|---|---|---|
| | | | He | Ne |
| $_6C$ | 2, 4 | 4 | 2 | 2, 8 |

## 9.2 : کاربن کی بندش بننے کے لیے منظرنامہ

آپ نے دیکھا ہے کہ کسی جوہر کو بندش تیار کرنے کے لیے جو محرک توانائی درکار ہوتی ہے وہ اپنی قریبی رئیس گیس کی الیکٹرونی تشکیل حاصل کرکے قیام پذیری حاصل کرنا ہے۔کاربن کے گرفتی مدار میں 4 /الیکٹرون ہونے کی وجہ سے رئیس گیس کی تشکیل حاصل کرنے کے لیے کاربن کے لیے کئی متبادل راستے ہوسکتے ہیں۔

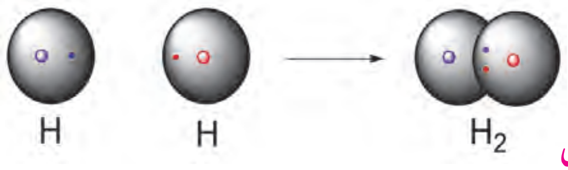
(i) گرفتی مدار کے ایک کے بعد ایک، اس طرح چار الیکٹرون کھو کر ہیلیم (He) رئیس گیس کی تشکیل حاصل کرنا: اس طریقے سے ہر الیکٹرون کھوتے وقت جوہر پر صرف مثبت برقی بار میں اضافہ ہوتا رہتا ہے جس کی وجہ سے اس کے بعد ہر الیکٹرون کھونے کے لیے پہلے سے زیادہ توانائی درکار ہوتی ہے اور یہ کام مشکل سے مشکل تر ہوتا جاتا ہے۔اس کے علاوہ اس عمل میں بالکل آخر میں بننے والے $C^{4+}$ مثبت آین کو رئیس گیس کی تشکیل حاصل ہوجانے کے باوجود اس کی چھوٹی جسامت پر صرف زیادہ مثبت بار کی وجہ سے وہ غیر قیام پذیر ہوتا ہے۔اس وجہ سے کاربن جوہر رئیس گیس کی تشکیل حاصل کرنے کے لیے یہ راستہ نہیں اپناتا۔

(ii) گرفتی مدار میں ایک کے بعد ایک، اس طرح چار الیکٹرون قبول کرکے نیون (Ne) رئیس گیس کی مستقل تشکیل کرنا: اس طریقے میں ہر نیا الیکٹرون قبول کرنے کے دوران کاربن جوہر پر خالص منفی بار میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔اس وجہ سے اس کے بعد اپنائے جانے والے الیکٹرون کو حاصل کرنے کے لیے پہلے سے زیادہ توانائی درکار ہوتی ہے۔جس سے یہ کام مزید مشکل ہوتا جاتا ہے۔اس کے علاوہ اس عمل کے انتہائی آخر میں تیار ہونے والا $C^{4-}$ منفی آین رئیس گیس (Ne) کی تشکیل پانے کے باوجود وہ بھی غیر مستقل ہوتا ہے۔اس کی وجہ یہ ہے کہ مرکزے میں موجود 6+ پروٹون جو کہ مثبت باردار ہیں ان کے لیے اطراف کے 10 /الیکٹرون کو گرفت میں رکھنا مشکل ہوجاتا ہے۔اسی طرح $C^{4-}$ منفی آین چھوٹی جسامت پر زیادہ برقی بار سے ناقیام پذیر ہوجاتا ہے اس لیے رئیس گیس کی تشکیل حاصل کرنے کے لیے کاربن کا جوہر اس راستے کو نہیں اپناتا۔

(iii) گرفتی مدار کے چار الیکٹرون کا دوسرے جوہر کے الیکٹرون سے ساجھے داری (اشتراک) کرکے نیون (Ne) کی تشکیل حاصل کرنا: اس طریقے میں دو جوہر ایک دوسرے سے گرفتی الیکٹرون کی ساجھے داری کرتے ہیں۔دونوں جوہروں کے گرفتی مدار میں ساجھے داری کے لیے الیکٹرون سما جاتے ہیں جس کی وجہ سے ہر جوہر ایک رئیس گیس کی تشکیل حاصل کرلیتا ہے اور کسی بھی جوہر پر خالص برقی بار پیدا نہیں ہوتا یعنی جوہر برقی اعتبار سے معتدل رہتے ہیں اور استحکام حاصل کرتے ہیں اس لیے رئیس گیس کی تشکیل اختیار کرنے کے لیے کاربن جوہر یہ راستہ اختیار کرتا ہے۔

دو جوہروں میں دو گرفتی الیکٹرونوں کے اشتراک سے جو کیمیائی بندش بنتی ہے اسے ہم گرفت بندش کہتے ہیں۔

ہم گرفت بندش واضح کرنے کے لیے الیکٹرون-نقطہ خاکہ تیار کرتے ہیں۔اس طریقے میں جوہر کی علامت کے گرد دائرہ بنا کر اس میں ہر گرفتی الیکٹرون کو نقطے سے یا چلیپا (کراس) سے ظاہر کرتے ہیں۔ایک جوہر کی دوسرے جوہر کے ساتھ بنائی گئی ہم گرفت بندش کو ظاہر کرنے کے لیے دونوں جوہروں کی علامت کے گرد دائرہ بنا کر انھیں ایک دوسرے کو قطع کرتا ہوا ظاہر کرتے ہیں۔قطع کرنے والے دائروں کے مشترک حصے میں ساجھے داری کرنے والے الیکٹرون کو نقطہ (.) یا چلیپا (×) کی مدد سے ظاہر کرتے ہیں۔ہم گرفت الیکٹرونوں کی ایک جوڑی ایک ہم گرفت بندش کہلاتی ہے۔دو جوہروں کی علامت کو جوڑنے والے ایک چھوٹے سے قطعہ خط سے بھی ہم گرفت بندش کو ظاہر کرتے ہیں۔



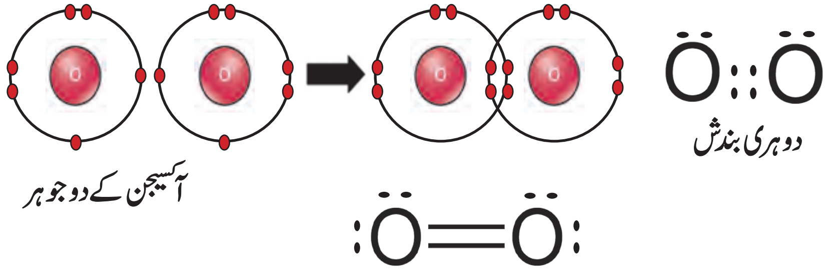

اکہری بندش

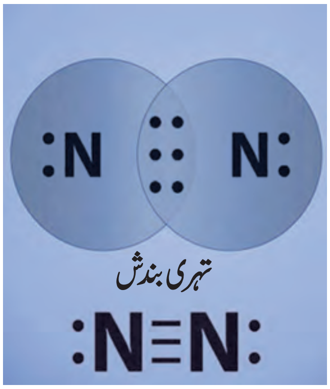
H : H H—H

9.3 : ہائیڈروجن سالمے کی اکہری بندش کی الیکٹرون-نقطہ تشکیل اور خطی تشکیل

ہم گرفت بندش بنانے والے سالمے کی سب سے سادہ مثال ہائیڈروجن سالمہ ہے۔ آپ نے دیکھا ہے کہ ہائیڈروجن کا جوہری عدد 1 ہونے کی وجہ سے اس کے جوہر میں K مدار میں 1 الیکٹرون ہوتا ہے۔ K مدار مکمل کرکے ہیلیم (He) کی تشکیل حاصل کرنے کے لیے اس کو مزید ایک الیکٹرون کی ضرورت ہوتی ہے۔ اسے پورا کرنے کے لیے دو ہائیڈروجن کے جوہروں کے الیکٹرون ایک دوسرے سے اشتراک کرتے ہیں اور $H_2$ ہائیڈروجن کا سالمہ بناتے ہیں۔ دو ہائیڈروجن جوہروں میں دو الیکٹرون کے اشتراک سے ایک ہم گرفت بندش یعنی اکہری بندش بنتی ہے۔ (شکل 9.3 دیکھیے۔)

دو آکسیجن کے جوہروں کے کیمیائی ملاپ سے $O_2$ سالمہ تیار ہوتا ہے جبکہ دو نائٹروجن جوہروں کے اشتراک سے $N_2$ سالمہ تیار ہوتا ہے۔ اگر ان دونوں سالموں کی تشکیل کا الیکٹرون-نقطہ تشکیل طریقے سے خاکہ بنایا جائے تو یہ واضح ہوتا ہے کہ $O_2$ سالمہ میں دو آکسیجن جوہر ایک دوسرے سے دو ہم گرفت بندشیں یعنی دوہری بندش سے جڑے ہوتے ہیں۔ جبکہ $N_2$ سالمے میں دو نائٹروجن جوہر ایک دوسرے سے تین ہم گرفت بندش یعنی تہری بندش سے جڑتے ہیں۔ (شکل 9.4 دیکھیے۔)




9.4 : دوہری بندش اور تہری بندش

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔**

1. کلورین کا جوہری عدد 17 ہے۔ کلورین کے جوہر کے گرفتی مدار میں الیکٹرون کی تعداد کتنی ہے؟
2. کلورین کا سالمی ضابطہ $Cl_2$ ہے۔ کلورین سالمے کی الیکٹرون-نقطہ تشکیل اور خطی تشکیل کا خاکہ بنائیے۔
3. پانی کا سالمی ضابطہ $H_2O$ ہے۔ اس سہ جوہری-سالمہ کی الیکٹرون-نقطہ تشکیل اور خطی تشکیل کا خاکہ بنائیے۔ (آکسیجن جوہر کے الیکٹرون کے لیے نقطہ اور ہائیڈروجن کے لیے کراس کا استعمال کیجیے)
4. امونیا کا سالمی ضابطہ $NH_3$ ہے۔ امونیا کے لیے الیکٹرون-نقطہ تشکیل اور خطی تشکیل بنائیے۔

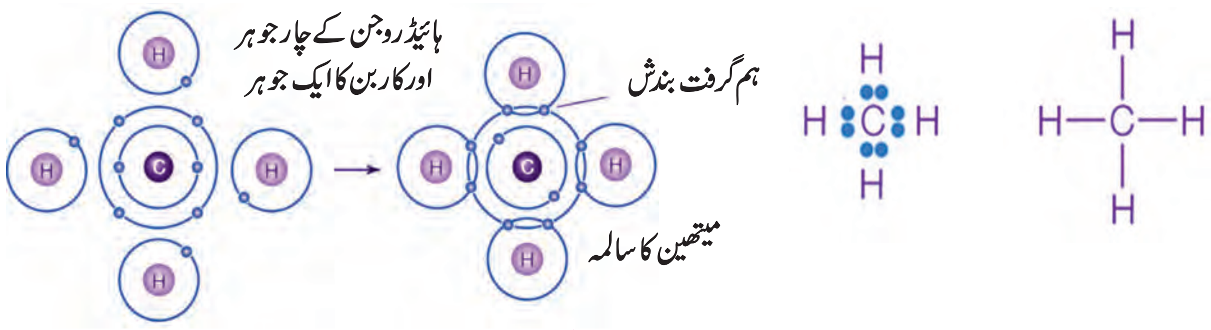
اب آپ کو کاربنی مرکّب میتھین $CH_4$ پر غور کرنا ہے۔ گزشتہ جماعت میں آپ نے میتھین کی ساخت، خواص اور استعمال سے متعلق تھوڑی سی معلومات حاصل کی تھی۔ اب میتھین کے سالمے کی تشکیل پر غور کریں گے۔ آپ نے دیکھا ہے کہ چار گرفتی الیکٹرون کی مدد سے کاربن کا جوہر چار ہم گرفت بندش بنا کر سب سے قریب کی رئیس گیس Ne نیون کی تشکیل حاصل کرکے قیام پذیر بنتا ہے۔ میتھین کی الیکٹرون-نقطہ تشکیل نیز خطی تشکیل شکل 9.5 میں دِکھائی گئی ہیں۔

**کیا آپ جانتے ہیں؟**

کاربنی مرکّبات کی تشکیل سمجھنے کے لیے مختلف قسم کے نمونوں کا استعمال کرتے ہیں۔ شکل 9.6 میں میتھین سالمے کو 'گیند-تیلی' اور 'مکانی وسعت' جیسے دو نمونوں سے ظاہر کیا گیا ہے۔

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔**

1. کاربن ڈائی آکسائیڈ کا سالمی ضابطہ $CO_2$ ہے۔ اس کی مدد سے اس کی الیکٹرون-نقطہ تشکیل اور خطی تشکیل کا خاکہ بنائیے۔
2. $CO_2$ میں C جوہر اور ہر ایک O جوہر کس بندش سے جڑے ہوئے ہیں؟
3. گندھک کا سالمی ضابطہ $S_8$ ہے۔ گندھک کے 8 جوہر ایک دوسرے سے جڑ کر ایک بیضوی شکل بناتے ہیں۔ $S_8$ کے لیے الیکٹرون-نقطہ تشکیل کا خاکہ بنائیے۔

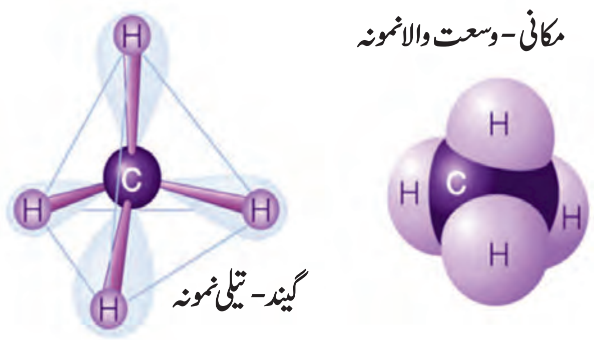



**9.5 : میتھین کے سالمے کی خطی تشکیل اور الیکٹرون-نقطہ تشکیل**

## کاربن - ایک ہمہ گیر عنصر
## (Carbon - A versatile element)

آپ نے دیکھا کہ بعض دیگر عناصر کی طرح کاربن کے جوہر گرفتی الیکٹرون کے اشتراک سے ہم گرفت بندش بناتے ہیں۔اسی طرح آپ نے میتھین جیسے سادہ کاربنی مرکّب کی تشکیل بھی دیکھ لی۔لیکن دیگر عناصر کے مقابلے میں کاربن میں انفرادیت اس لیے ہے کہ کاربن سے بننے والے مرکبات کی تعداد بہت ہی زیادہ ہے۔ابتدا میں ہی آپ نے دیکھا کہ دھات اور کانچ/مٹی سے بننے والی اشیا کو چھوڑ کر دیگر سب اشیا کاربن سے بنی ہوئی ہیں۔ساری حیاتی دنیا بھی کاربن کے مرکّبات سے بنی ہوئی ہے۔ہمارا جسم بھی کاربن سے بنا ہوا ہے۔کاربن سے میتھین جیسے چھوٹے سادہ سالمے سے DNA جیسے بہت ہی پیچیدہ سالمہ تک لاکھوں قسم کے سالمے بنتے ہیں۔کاربنی مرکّبات کے سالموں کی کمیت کی وسعت $10^{12}$ تک پھیلی ہوئی ہے۔اس کا مطلب ہے کہ کاربن کے جوہر بڑی تعداد میں اکٹھا ہوکر بہت بڑا سالمہ بناتے ہیں۔کاربن کو یہ ہمہ گیر خاصیت کس وجہ سے حاصل ہوتی ہے؟ کاربن کی ہم گرفت بندش بنانے کی غیر معمولی صلاحیت کی وجہ سے کاربن بڑی تعداد میں مرکّب بنا سکتا ہے۔اس میں **کاربن کی جو غیر معمولی خصوصیت** سامنے آتی ہے وہ اس طرح ہے:

(الف) کاربن میں دوسرے کاربن کے جوہروں کے ساتھ بندش کی زنجیر تیار کرنے کی غیر معمولی صلاحیت ہے، جس سے بڑے سالمے تیار ہوتے ہیں۔کاربن جوہر کی اس خصوصیت کو کیٹی نیشن (Catenation power) کہتے ہیں۔کاربنی مرکّبات میں کاربن جوہروں کی لمبی سیدھی زنجیر یا بند حلقے ہوتے ہیں۔کاربن کی زنجیر سیدھی یا شاخ دار ہوسکتی ہے۔دو کاربن جوہروں میں ہم گرفت بندش کے مضبوط ہونے کی وجہ سے وہ مستحکم ہوتے ہیں اور کاربن کو ہم گرفت بندش کی مضبوطی حاصل ہوتی ہے۔




**9.6 : میتھین سالمے کا نمونے**

فی الحال معلوم کاربن مرکّبات کی تعداد تقریباً 10 ملین (ایک کروڑ) ہے۔یہ تعداد دیگر عناصر سے بننے والے مرکّبات کی کل تعداد کی بہ نسبت زیادہ ہے۔کاربنی مرکّبات کے سالمی کمیت کی وسعت $10^1$ تا $10^{12}$ ہے۔اسے خاکے 9.7 میں دِکھایا گیا ہے۔

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔**

1. ہائیڈروجن پرآکسائیڈ کی ذیل میں دیے ہوئے تعامل کے مطابق خودبخود تحلیل ہوتی ہے۔

$$H\text{-}O\text{-}O\text{-}H \rightarrow 2H\text{-}O\text{-}H + O_2$$

اس کی مدد سے O–O ہم گرفت بندش کی مضبوطی سے متعلق کیا اندازہ لگا سکتے ہیں؟

2. مذکورہ بالا مثال کی مدد سے بتائیے کہ کیا آکسیجن کو زنجیری بندش کی قوت حاصل ہے؟ کیسے؟

| کاربنی مرکّبات | سالمی کمیت |
|---|---|
| میتھین $CH_4$ (سب سے چھوٹا کاربنی مرکب) | 16 |
| رسوئی گیس $(C_3H_8+C_4H_{10})$ | 44/58 |
| بینزین $(C_6H_6)$ | 78 |
| کافور $(C_{10}H_{16}O)$ | 152 |
| پنی سیلن $(C_{16}H_{18}N_2O_4S)$ | 334 |
| شکر $(C_{12}H_{22}O_{11})$ | 342 |
| سوڈیم ڈوڈیسائیل بینزیم سلفانیٹ (ایک تماسی عامل) | 347 |
| چربی | ~ 700 |
| اسٹارچ | $\sim 10^3$ |
| پروٹین | $\sim 10^5$ |
| سیلولوز | $\sim 10^5$ |
| پالی ایتھلین | $\sim 10^6$ |
| ڈی-این-اے | $\sim 10^{12}$ |

9.7 : کاربنی مرکّبات اور سالمی کمیت

(ب) دو کاربن جوہروں میں ایک، دو یا تین ہم گرفت بندشیں تیار ہوسکتی ہیں۔ انھیں بالترتیب اکہری، دہری، تہری بندش کہتے ہیں۔ اکہری بندش کے ساتھ ہی کثیر بندشیں بنانے کی صلاحیت کی وجہ سے کاربنی مرکّبات کی تعداد میں اضافہ ہوتا ہے مثلاً کاربن کے دو جوہروں سے اِتھین $(CH_3 - CH_3)$، ایتھین $(CH_2 = CH_2)$ اور اِتھائن $(CH \equiv CH)$ اس طرح تین ہائیڈروکاربن مرکّبات بنتے ہیں۔

(ج) کاربن کی گرفت 4 ہونے سے ایک کاربن جوہر چار کاربن یا دیگر عناصر کے جوہروں سے بندش بنا سکتا ہے۔ اس سے کئی مرکّبات بنتے ہیں۔ کاربن کی جن سے بندش بنتی ہے اُن جوہروں کے لحاظ سے مختلف خواص اُن مرکّبات کو حاصل ہوتے ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن اور کلورین یہ دونوں ایک گرفتی عناصر کے ساتھ کاربن کے ایک جوہر کے استعمال سے پانچ مختلف مرکّبات تیار ہوتے ہیں۔

$CH_4$ , $CH_3Cl$ , $CH_2Cl_2$ , $CHCl_3$ , $CCl_4$ اسی طرح کاربن کے جوہروں کے O، N، S، ہیلوجن، P وغیرہ عناصر کے ساتھ ہم گرفت بندش تیار ہوکر کئی قسم کے کاربنی مرکّبات بڑی تعداد میں بنتے ہیں۔

(د) کاربنی مرکّبات کی تعداد میں اضافے کا سبب بننے والی مزید ایک نمایاں خصوصیت ہے کاربن کا ساجھے داری کرنا۔ اس سے متعلق آپ جلد ہی معلومات حاصل کریں گے۔

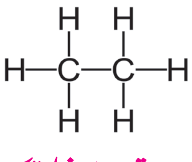
## ہائیڈروکاربن : سیر شدہ اور غیر سیر شدہ (Hydrocarbons : Saturated and unsaturated)

کاربنی مرکّبات میں کئی عناصر شامل ہوتے ہیں۔ زیادہ تر کاربنی مرکّبات میں ہائیڈروجن عنصر کی شمولیت کم یا زیادہ پیمانے پر ہوتی ہے۔ جن مرکّبات میں صرف کاربن اور ہائیڈروجن دو ہی عناصر ہوتے ہیں انھیں ہائیڈروکاربن کہتے ہیں۔ ہائیڈروکاربن سب سے سادہ اور بنیادی کاربنی مرکّبات ہیں۔ سب سے چھوٹا ہائیڈروکاربن یعنی ایک کاربن جوہر اور چار ہائیڈروجن جوہروں کے امتزاج سے بنی ہوئی میتھین $(CH_4)$ ہے۔ آپ میتھین کی تشکیل پہلے ہی دیکھ چکے ہیں۔ اِتھین ایک دوسرا ہائیڈروکاربن ہے جس کا سالمی ضابطہ $C_2H_6$ ہے۔ ہائیڈروکاربنوں کی خطی تشکیل (تشکیلی ضابطہ) لکھتے وقت پہلا مرحلہ، سالمے میں کاربن جوہر ایک دوسرے سے اکہری بندشوں سے جوڑنا اور اس کے بعد دوسرے مرحلے میں چار گرفتی کاربن کی باقی ماندہ گرفت کو مکمل کرنے کے لیے سالمی ضابطے میں ہائیڈروجن جوہر کا استعمال ہے۔ (شکل 9.8 دیکھیے۔) شکل 9.9 میں اِتھین کی الیکٹرون-نقطہ تشکیل دو طریقوں سے دِکھائی گئی ہے۔

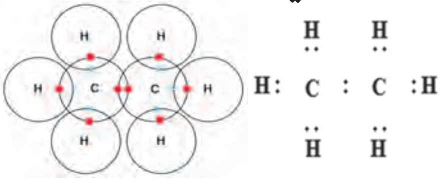
اِتھین : سالمی ضابطہ $C_2H_6$

مرحلہ 1 : کاربن جوہروں کو اکہری بندش سے جوڑنا C – C

مرحلہ 2 : سالمی ضابطے میں 6 ہائیڈروجن جوہر دونوں کاربن جوہروں کی چار گرفتوں کو مکمل کرنے کے لیے استعمال کرنا۔



9.8 : اِتھین کی خطی تشکیل



9.9 : اِتھین کی الیکٹرون-نقطہ تشکیل

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔** پروپین کا سالمی ضابطہ $C_3H_8$ ہے۔اس کی مدد سے پروپین کا تشکیلی ضابطہ لکھیے۔

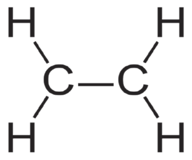
اِتھین، پروپین کے تشکیلی ضابطوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ تمام جوہروں کے گرفتوں کی تکمیل اکہری بندشوں سے ہوئی ہے۔ایسے مرکّبات کو سیر شدہ مرکّبات کہتے ہیں۔ اِتھین، پروپین سیر شدہ ہائیڈروکاربن ہیں۔سیر شدہ ہائیڈروکاربن کو 'الکین' (Alkane) بھی کہا جاتا ہے۔

کاربن کے دو جوہر والے مزید دو ہائیڈروکاربن ہیں۔ایتھین $(C_2H_4)$ اور اِتھائن $(C_2H_2)$۔ایتھین کا تشکیلی ضابطہ (خطی تشکیل) لکھنے کا طریقہ دیکھتے ہیں۔(شکل 9.10)

**ایتھین : سالمی ضابطہ $C_2H_4$**

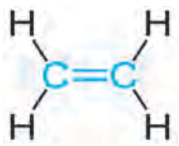
**مرحلہ 1 :** کاربن جوہروں کو اکہری بندش سے جوڑنا۔ C – C

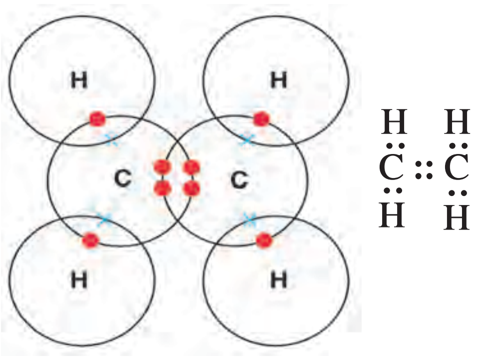
**مرحلہ 2 :** سالمی ضابطے میں 4 ہائیڈروجن کو کاربن کے جوہروں کی چار گرفتوں کی تکمیل کے لیے استعمال کرنا۔



دونوں کاربن کے جوہروں کی ہر اکہری گرفت کی تکمیل نہیں ہوئی۔

**مرحلہ 3 :** دو کاربن کے جوہروں میں اکہری بندش کی بجائے دوہری بندش بنا کر چار گرفتوں کی تکمیل کرنا۔





**9.10 : ایتھین کی خطی تشکیل/ ساختی ضابطہ**

**9.11 : ایتھین کی الیکٹرون-نقطہ تشکیل**

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔**

1. اِتھائن کا سالمی ضابطہ $C_2H_2$ ہے۔اس کی مدد سے اِتھائن کا ساختی ضابطہ اور الیکٹرون-نقطہ تشکیل کا خاکہ بنائیے۔
2. اِتھائن میں دونوں کاربن جوہروں کے چاروں گرفت کی تکمیل کرنے کے لیے ان میں کتنی بندش ضروری ہے؟

جن کاربنی مرکّبات میں دو کاربن جوہروں میں دوہری یا تہری بندش ہوتی ہے انھیں غیر سیر شدہ مرکّب کہتے ہیں۔ایتھین اور اِتھائن غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن ہیں۔کاربن-کاربن دوہری بندش والے غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن کو 'الکین' کہتے ہیں۔جن کی تشکیل میں تہری بندش ہوتی ہے، ایسے غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن کو 'الکائن' کہتے ہیں۔عام طور پر غیر سیر شدہ مرکّبات، سیر شدہ مرکّبات کی بہ نسبت زیادہ عامل ہوتے ہیں۔

## کاربن جوہروں کی راست زنجیر، شاخ دار زنجیر اور حلقے

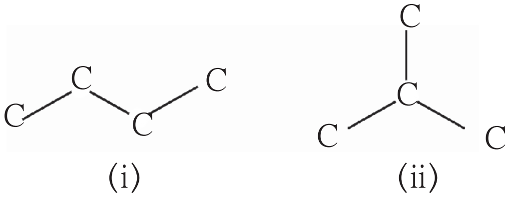
میتھین، اِتھین، پروپین اِن سیر شدہ ہائیڈروکاربنوں کے ساختی ضابطے کا موازنہ کر کے دیکھیں گے۔ان ساختی ضابطوں سے ایسا دِکھائی دیتا ہے کہ سالمے کے اندرونی حصے میں ایک یا ایک دوسرے سے جڑے ہوئے کئی کاربن جوہر ہیں۔اور ہر ایک کاربن جوہر سے جڑے ہوئے ہائیڈروجن جوہر باہر کے حصے میں ہیں۔اندرونی حصے میں ایک دوسرے کو جڑے ہوئے کاربن جوہر یعنی سالمات کا ڈھانچا ہی ہے۔کاربن جوہروں کے اس ڈھانچے سے کاربن مرکّبات کے سالمے کی ساخت طے ہوتی ہے۔ایک کے بعد ایک کاربن جوہر جڑنے سے کاربن جوہروں کی راست زنجیر تیار ہوتی ہے۔جدول 9.12 میں پہلے ستون میں کاربن جوہروں کی راست زنجیر ظاہر کی گئی ہے۔اس میں کاربن جوہروں کی چاروں گرفت کی تکمیل ہو جائے گی۔اس طرح انھیں ہائیڈروجن جوہر جوڑ کر متعلقہ راست زنجیر رکھنے والے ہائیڈروکاربن کا ساختی ضابطہ مکمل کر کے دوسرے ستون میں لکھیے اور اس سے حاصل ہونے والا سالمی ضابطہ تیسرے ستون میں لکھیے۔چوتھے ستون میں اس ہائیڈروکاربن کا نام ہے۔

| نام | سالمی ضابطہ | ساختی ضابطہ | کاربن کی راست زنجیر |
|---|---|---|---|
| میتھین | $CH_4$ | H<br>H–C–H<br>H | C |
| اِتھین | | | C-C |
| پروپین | | | C-C-C |
| بیوٹین | | | C-C-C-C |
| پینٹین | | | C-C-C-C-C |
| ہیکزین | | | C-C-C-C-C-C |
| ہپٹین | | | C-C-C-C-C-C-C |
| آکٹین | | | C-C-C-C-C-C-C-C |
| نونین | | | C-C-C-C-C-C-C-C-C |
| ڈی-کین | | | C-C-C-C-C-C-C-C-C-C |

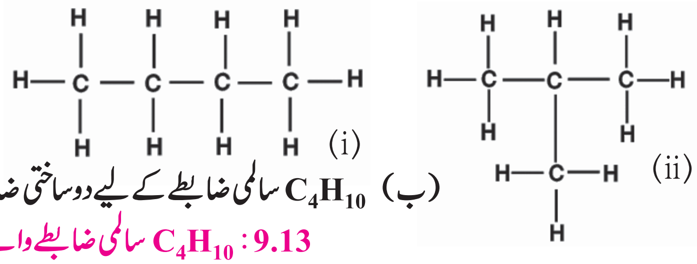
9.12 : راست زنجیری ہائیڈروکاربن

لاکھوں سال قبل سمندر کی تہہ میں مدفون مردہ جانداروں سے لمبا عرصہ گزرنے کے بعد کچے تیل کے ذخائر وجود میں آئے۔ اب تیل کے کنوؤں سے یہ کچا تیل (Crude oil) اور قدرتی گیس حاصل ہوتے ہیں۔ قدرتی گیس میں خاص طور پر میتھین ہوتی ہے۔ کچا تیل ہزار سے زائد مختلف مرکّبات کا بڑا بھاری آمیزہ ہے۔ اس میں خاص طور پر مختلف ہائیڈرو کاربن ہوتے ہیں۔ کسری کشید کے طریقے سے کچے تیل سے مختلف قابلِ استعمال اجزا الگ کیے جاتے ہیں مثلاً CNG، LPG، پٹرول (گیسولین)، مٹی کا تیل (کیروسین)، ڈیزل، انجن آئیل، دہن (گریز) وغیرہ۔

اب بیوٹین میں کاربن زنجیر پر غور کریں گے۔ چار کاربن جوہر ایک دوسرے سے جڑ کر مزید ایک قسم سے کاربن زنجیر بنا سکتے ہیں۔ (شکل 9.13 دیکھیے۔)



(الف) دواحتمالی کاربن زنجیر



(ب) $C_4H_{10}$ سالمی ضابطے کے لیے دوساختی ضابطے

9.13 : $C_4H_{10}$ سالمی ضابطے والے دوہم عنصر مرکب

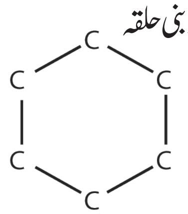
دو کاربن زنجیروں میں کاربن جوہر کی چاروں گرفت کی تکمیل کے لیے ہائیڈروجن جوہر جوڑنے پر دو مختلف ساختی ضابطے حاصل ہوتے ہیں۔ ان دونوں ساختی ضابطوں کے لیے ایک ہی سالمی ضابطہ $C_4H_{10}$ ہے۔ ساختی ضابطے مختلف ہونے کی وجہ سے یہ مختلف مرکّبات ہیں۔ مختلف ساختی ضابطوں والے مرکّبات کے سالمی ضابطے ایک ہی ہوں تو اسے ہم عنصریت (Isomerism) کہتے ہیں۔ کاربنی مرکّبات میں پائی جانے والی ہم عنصریت کی وجہ سے کاربنی مرکّبات کی تعداد میں اضافہ ہوتا ہے۔ شکل 9.13 کے (الف) میں کاربن زنجیر (i) یعنی کاربن کے جوہروں کی راست (سیدھی) زنجیر ہے جبکہ کاربن کی زنجیر (ii) میں کاربن کے جوہروں کی شاخ دار زنجیر ہے۔

راست زنجیر اور شاخ دار زنجیر کے علاوہ بعض کاربنی مرکّبات میں کاربن کے جوہروں کے حلقے بنتے ہیں۔ مثلاً سائیکلوہیکزین (Cyclohexane) مرکّب کا سالمی ضابطہ $C_6H_{12}$ ہے جس کے ساختی ضابطے میں کاربن کے 6 جوہر حلقہ بناتے ہیں۔ (شکل 9.14 دیکھیے۔)

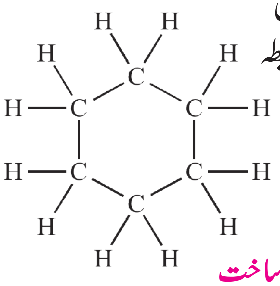
آیئے، دماغ پر زور دیں۔

سائیکلوہیکزین کی الیکٹرون-نقطہ تشکیل بنائیے۔

(الف) سائیکلوہیکزین میں کاربنی حلقہ

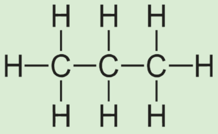
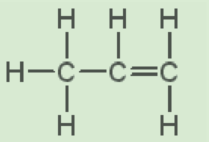
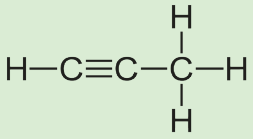
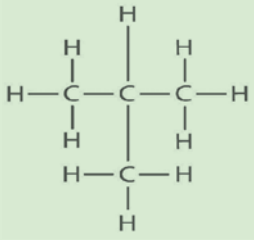
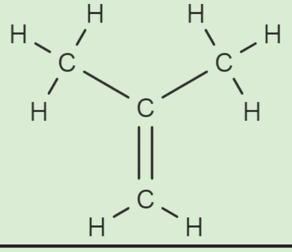
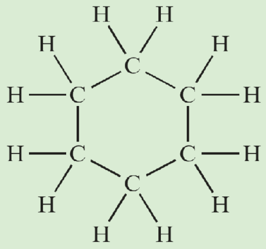
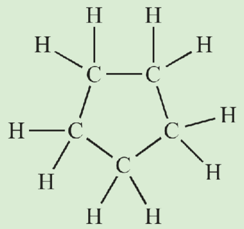
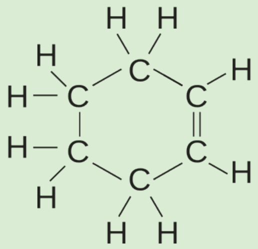
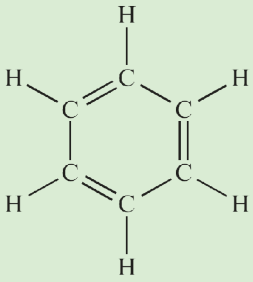


(ب) سائیکلوہیکزین کا ساختی ضابطہ



9.14 : سائیکلوہیکزین کی حلقہ دار ساخت

راست زنجیر، شاخ دار زنجیر اور حلقہ دار؛ تمام قسم کے کاربنی مرکّبات سیر شدہ یا غیر سیر شدہ ہو سکتے ہیں۔ خاکہ 9.15 میں ہائیڈروکاربن کی مختلف مثالوں سے یہ بات واضح ہوتی ہے۔

| | سیر شدہ ہائیڈروکاربن | غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن |
|---|---|---|
| راست زنجیری ہائیڈروکاربن |  پروپین $C_3H_8$ |  پروپین $C_3H_6$  پروپائن $C_3H_4$ |
| شاخ دار زنجیری ہائیڈروکاربن |  آیسوبیوٹین $C_4H_{10}$ |  آیسوبیوٹلین $C_4H_8$ |
| حلقہ دار ہائیڈروکاربن |  سائیکلوہیکزین $C_6H_{12}$  سائیکلوپینٹین $C_5H_{10}$ |  سائیکلوہیکزین $C_6H_{10}$  بینزین $C_6H_6$ |

**9.15: ہائیڈروکاربنوں کی مختلف قسمیں**

بینزین کے ساختی ضابطے سے سمجھ میں آتا ہے کہ وہ حلقہ دار غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن ہے۔ بینزین کی ساخت میں کاربن کے 6 جوہروں کے حلقے میں ایک چھوڑ کر ایک، اس طرح تین دوہری بندشیں ہیں۔ یہ مخصوص جز جس مرکّب کی ساخت میں ہوتا ہے اسے ایرومیٹک مرکّب کہتے ہیں۔

## کاربنی مرکّبات میں تفاعلی گروپ (Functional group in carbon compounds)

اب تک آپ نے کاربن اور ہائیڈروجن عناصر کے ملاپ سے تیار ہونے والے ہائیڈروکاربن مرکّبات سے متعلق معلومات حاصل کی۔ ہیلوجن، آکسیجن، نائٹروجن، گندھک جیسے عناصر کے ساتھ کاربن کی بندش سے مزید کئی قسم کے کاربنی مرکّبات تیار ہوتے ہیں۔ ہائیڈروجن کاربن کی زنجیر میں ایک یا زائد ہائیڈروجن جوہر کی جگہ ان عناصر کے جوہروں کے تبادلے ہوتے ہیں اور اس طرح کاربن کی چار گرفتوں کی تکمیل ہوتی ہے۔ ہائیڈروجن کی جگہ لینے والے عنصر کا نام اس غیر متجانس یا متفرق جوہر سے منسوب کرتے ہیں۔ بعض اوقات ہائیڈروجن کی جگہ لینے والے یہ متفرق جوہر اکیلے نہیں ہوتے بلکہ گروپ کی صورت میں ہوتے ہیں (شکل نمبر 9.16 دیکھیے) اس متفرق جوہر اور متفرق جوہروں کے گروپوں کی وجہ سے اس مرکّب کو خاص کیمیائی خواص حاصل ہوتے ہیں۔ پھر اُن مرکّبات میں کاربن کی زنجیر کی لمبائی اور نوعیت کیسی بھی ہو۔ لہٰذا اس متفرق جوہر یا متفرق جوہروں کے گروپ کو تفاعلی گروپ کہتے ہیں۔ شکل نمبر 9.16 میں کاربنی مرکّبات میں پائے جانے والے بعض تفاعلی گروپ دیے ہوئے ہیں۔

یہاں تفاعلی گروپ کی آزادانہ گرفت خط سے دِکھائی گئی ہے۔ ہائیڈروجن کی جگہ لینے والے تفاعلی گروپ اس گرفت کی مدد سے کاربن کی زنجیر سے جوڑا جاتا ہے۔ کاربن-کاربن دوہری بندش اور تہری بندش کو بھی تفاعلی گروپ کے طور پر جانا جاتا ہے کیونکہ ان کی وجہ سے اس مرکّب کو خاص کیمیائی خواص حاصل ہوتے ہیں۔

| غیر متجانس جوہر (متفرق) | تفاعلی گروپ | | |
|---|---|---|---|
| | نام | ساختی ضابطہ | مختصر ساختی ضابطہ |
| ہیلوجن (کلورین، برومین، آیوڈین) | ہیلو (کلورو/ برومو/ آیوڈو) | -X (-Cl, -Br, -I) | -X (-Cl, -Br, -I) |
| آکسیجن | 1. الکوحل | -O-H | -OH |
| | 2. الڈیہائیڈ | $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ | -CHO |
| | 3. کیٹون | $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ | -CO- |
| | 4. کاربوآکزیلک ترشہ | $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H$ | -COOH |
| | 5. ایتھر | - O- | -O- |
| | 6. ایسٹر | $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$ | -COO- |
| نائٹروجن | امین | $-\underset{H}{\underset{\|}{N}}-H$ | $-NH_2$ |

**9.16 : کاربنی مرکّبات میں بعض تفاعلی گروپ**

## ہم ترکیب سلسلہ (Homologous series)

آپ نے دیکھا کہ کاربن کے جوہر ایک دوسرے سے جڑ کر مختلف لمبائی کی زنجیر بناتے ہیں۔ اسی طرح آپ نے دیکھا کہ ان زنجیروں میں ہائیڈروجن جوہر کی جگہ بعض تفاعلی گروپ بھی لے سکتے ہیں۔ اس لیے ایک ہی تفاعلی گروپ والے لیکن مختلف لمبائی کی زنجیر والے کاربنی مرکّبات بڑی تعداد میں تیار ہوتے ہیں۔ مثلاً الکوحل تفاعلی گروپ والے $CH_3-OH$ ، $CH_3-CH_2-OH$ ، $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ ، $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ جیسے بے شمار مرکّبات تیار ہوتے ہیں۔ ان تمام مرکّبات میں کاربن کی زنجیر کی لمبائی مختلف ہونے کے باوجود تفاعلی گروپ ایک ہونے کی وجہ سے ان کے کیمیائی خواص میں بہت یکسانیت پائی جاتی ہے۔ درجہ بہ درجہ بڑھتی ہوئی لمبائی والی زنجیروں پر ہائیڈروجن کی جگہ یکساں تفاعلی گروپ جڑنے کی وجہ سے مرکّبات کا جو سلسلہ بنتا ہے اسے 'ہم ترکیب سلسلہ' کہتے ہیں۔ مختلف تفاعلی گروپ کے مطابق مختلف 'ہم ترکیب سلسلے' بنتے ہیں۔ مثلاً الکوحلوں کا 'ہم ترکیب سلسلہ' کاربوکزیلک ترشوں کا ہم ترکیب سلسلہ، الڈیہائڈ کا ہم ترکیب سلسلہ وغیرہ۔ کسی بھی ہم ترکیب سلسلے کے مرکّبات ایک دوسرے سے مشابہ ہوتے ہیں۔ اس سے قبل جدول 9.12 میں ہم نے ساختی ضابطہ اور سالمی ضابطے لکھے ہیں۔ اس میں الکین کے ہم ترکیب سلسلے کا ابتدائی جز تیار ہوا ہے۔

ہم ترکیب سلسلوں کی غیر معمولی خصوصیت سے واقفیت حاصل کرنے کے لیے الکین، الکین اور الکوحل کے ہم ترکیب سلسلوں کے ابتدائی جز (Radical) دیکھیں گے۔ (خاکہ نمبر 9.17)

**جدول مکمل کیجیے۔** ہم ترکیب سلسلہ خاکہ نمبر 9.17 (الف)، (ب) اور (ج) کی خالی جگہ پُر کیجیے۔

### (الف) الکین کا ہم ترکیب سلسلہ

| نام | سالمی ضابطہ | مختصر ساختی ضابطہ | کاربن جوہروں کی تعداد | $-CH_2-$ اکائیوں کی تعداد | نقطۂ اُبال °C |
|---|---|---|---|---|---|
| میتھین | $CH_4$ | $CH_4$ | 1 | 1 | -162 |
| اِتھین | $C_2H_6$ | $CH_3-CH_3$ | 2 | 2 | -88.5 |
| پروپین | $C_3H_8$ | $CH_3-CH_2-CH_3$ | 3 | 3 | -42 |
| بیوٹین | $C_4H_{10}$ | $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ | ...... | ...... | 0 |
| پینٹین | $C_5H_{12}$ | $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ | ...... | ...... | 36 |
| ہیکزین | $C_6H_{14}$ | $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ | ...... | ...... | 69 |

### (ب) الکوحل کا ہم ترکیب سلسلہ

| نام | سالمی ضابطہ | مختصر ساختی ضابطہ | کاربن جوہروں کی تعداد | $-CH_2-$ اکائیوں کی تعداد | نقطۂ اُبال °C |
|---|---|---|---|---|---|
| مِتھینال | $CH_4O$ | $CH_3-OH$ | 1 | 1 | 63 |
| اِتھینال | $C_2H_6O$ | $CH_3-CH_2-OH$ | 2 | 2 | 78 |
| پروپینال | $C_3H_8O$ | $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ | ...... | ...... | 97 |
| بیوٹینال | $C_4H_{10}O$ | $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ | ...... | ...... | 118 |

### (ج) الکین کا ہم ترکیب سلسلہ

| نام | سالمی ضابطہ | مختصر ساختی ضابطہ | کاربن جوہروں کی تعداد | $-CH_2-$ کی تعداد | نقطۂ اُبال °C |
|---|---|---|---|---|---|
| اِتھین | $C_2H_4$ | $CH_2 = CH_2$ | 2 | 0 | -102 |
| پروپین | $C_3H_6$ | $CH_3-CH=CH_2$ | 3 | 1 | -48 |
| بیوٹین-I | $C_4H_8$ | $CH_3-CH_2-CH=CH_2$ | ...... | ...... | -6.5 |
| پینٹین-I | $C_5H_{10}$ | $CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$ | ...... | ...... | 30 |

9.17 : چند ہم ترکیب سلسلے

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔**

1. الکین کے ہم ترکیب سلسلے کے پہلے دو ممبران میتھین ($CH_4$) اور اِتھین ($C_2H_6$) کے سالمی ضابطے میں کتنے $-CH_2-$ کا فرق ہے؟ اسی طرح اِتھین ($C_2H_6$) اور پروپین ($C_3H_8$) اِن متواتر ممبران کے ضابطوں میں کتنے $-CH_2-$ کا فرق ہے؟
2. الکوحل ہم ترکیب سلسلے کے تیسرے رکن کی بہ نسبت چوتھے رکن کے ضابطے میں کتنے میتھلین جز زیادہ ہیں؟
3. الکین کے ہم ترکیب سلسلے میں تیسرے رکن کی بہ نسبت دوسرے رکن کے ضابطے میں کتنے میتھلین جز کم ہیں؟

آپ نے دیکھا ہوگا کہ کسی بھی ہم ترکیب سلسلے میں کاربن جوہروں کی زنجیر کی لمبائی صعودی ترتیب میں بڑھنے کے دوران ہر مرتبہ ایک میتھلین اکائی ($-CH_2-$) کا اضافہ ہوتا ہے۔ اس لیے کسی بھی ہم ترکیب سلسلے میں صعودی ترتیب میں پائے جانے والے ارکان کے سالموں کی کمیت میں 14u کا اضافہ ہوتا ہے۔

جدول 9.17 (الف)، (ب) اور (ج) کے جائزے سے مزید ایک بات آپ کے ذہن میں آئی ہوگی۔ وہ یہ کہ نقطۂ اُبال میں بتدریج تبدیلی بھی ہوتی ہے۔ نقطۂ اُبال مرکّب کی ایک طبعی خصوصیت ہے۔ عام طور پر ایسا نظر آتا ہے کہ کسی بھی ہم ترکیب سلسلے میں صعودی ترتیب کے ساتھ طبعی خواص میں یک سمتی تبدیلی ہوتی ہے یعنی طبعی خواص میں بتدریج تبدیلی دِکھائی دیتی ہے۔

**آ یئے، دماغ پر زور دیں۔**

1. خاکہ 9.17 (ج) میں الکین کا ہم ترکیب سلسلہ دیا ہوا ہے۔ اس سلسلے کے اراکین کے سالمی ضابطوں کا جائزہ لیجیے۔ کیا سالمی ضابطوں میں کاربن جوہروں کی تعداد اور ہائیڈروجن جوہروں کی تعداد کے درمیان کچھ تعلق نظر آتا ہے؟
2. اگر الکین کے سالمی ضابطوں میں کاربن جوہروں کی تعداد کو n فرض کرلیا جائے تو ہائیڈروجن جوہروں کی تعداد کیا ہوگی؟

الکین ہم ترکیب سلسلے میں اراکین کے سالمی ضابطے $C_nH_{2n}$ کے عام ضابطے سے ظاہر کرسکتے ہیں۔ جب 'n' کی قیمت '2' ہوتب $C_2H_{2\times2}$ یعنی $C_2H_4$ اس ترکیب کے پہلے رکن کا سالمی ضابطہ حاصل ہوتا ہے۔ جب 'n' کی قیمت '3' ہوتب $C_3H_{2\times3}$ یعنی $C_3H_6$ دوسرے رکن کا سالمی ضابطہ حاصل ہوتا ہے۔

1. الکین ہم ترکیب سلسلے میں اراکین کے سالمی ضابطوں کے لیے عام ضابطہ کیا ہوگا؟ اس سلسلے کی پہلے رکن کے لیے 'n' کی قیمت کیا ہے؟
2. الکائن کے ہم ترکیب کے لیے عام سالمی ضابطہ $C_nH_{2n-2}$ ہے۔ اس ضابطے میں 'n' کے لیے 2، 3، 4 کی قیمت لے کر پہلے، دوسرے اور تیسرے رکن کے لیے سالمی ضابطے لکھیے۔

مذکورہ بالا مثالوں میں ہم ترکیب سلسلوں کی بعض خصوصیات جو ہمارے ذہن میں آتی ہیں، وہ اس طرح ہیں:

(i) ہم ترکیب سلسلے میں ایک رکن سے اس کے بعد والے رکن کی طرف جاتے ہوئے
(الف) ایک میتھِلین ($-CH_2-$) اکائی کا اضافہ ہوتا ہے۔ (ب) سالمی کمیت میں 14u اضافہ ہوتا ہے۔ (ج) کاربن جوہروں کی تعداد میں 1 کا اضافہ ہوتا ہے۔

(ii) ہم ترکیب سلسلے کے اراکین کی کیمیائی خصوصیات مشابہ ہوتی ہیں۔

(iii) ہم ترکیب سلسلے کے اراکین کے لیے ایک ہی عام سالمی ضابطہ ہوتا ہے۔

**آ یئے، دماغ پر زور دیں۔**

1. خاکہ 9.16 میں تفاعلی گروپ کا استعمال کرکے بنائے گئے ہم ترکیب سلسلے میں پہلے چار اراکین کے ساختی ضابطے لکھیے۔
2. الکین کے ہم ترکیب سلسلے کا عام ضابطہ $C_nH_{2n+2}$ ہے۔ اس لحاظ سے اس سلسلے میں 8 ویں اور 12 ویں رکن کا سالمی ضابطہ لکھیے۔

## کاربنی مرکّبات کا طریقۂ تسمیہ

**(الف) نام رکھنے کا عام طریقہ :** ہم نے دیکھا ہے کہ آج تک لاکھوں کاربنی مرکّبات معلوم کیے جاچکے ہیں۔ ابتدائی زمانے میں معلوم کاربنی مرکّبات کی تعداد کم تھی۔ اس وقت سائنس دانوں نے اُن کے نام مختلف طرح سے رکھے تھے۔ ان ناموں کو اب عام نام کہتے ہیں۔ مثلاً میتھین، اِتھین، پروپین، بیوٹین؛ اِن چار الکین کے ناموں کا آغاز مختلف ہے۔ اس کے بعد الکین کے نام اُن میں موجود کاربن کی تعداد کے مطابق دیے گئے۔ $C_4H_{10}$ سالمی ضابطے کے لیے راست زنجیر اور شاخ دار زنجیر والے دو ہم عنصر (Isomer) مرکّبات کے ساختی ضابطے ممکن ہیں۔ انھیں این-بیوٹین (n-butane, normal-butane) اور آئی-بیوٹین (i-butane, iso-butane) اس طرح دو نام دے کر اُن کے درمیان فرق اور تعلق کو ظاہر کیا گیا۔

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔**

1. $C_5H_{12}$ سالمی ضابطے والے تین ساختی ضابطے بنائیے۔
2. مذکورہ بالا تین ساختی ضابطوں کو این-پینٹین، آئی-پینٹین اور نیو-پینٹین نام دیجیے۔ (اس کے لیے بیوٹین کے ہم عنصریت کے ناموں کے لیے استعمال کیے گئے اصول مدنظر رکھیے۔)
3. $C_6H_{14}$ سالمی ضابطے والے تمام ممکنہ ساختی ضابطے بنائیے۔ ان تمام ہم عنصروں کو نام دیجیے۔ نام دینے کے دوران کونسی مشکلات پیش آئیں؟

وقت گزرنے کے ساتھ کاربنی مرکّبات کی تعداد بہت زیادہ ہوجانے سے 'عام ناموں' سے پریشانی ہونے لگی۔ کاربنی مرکّبات کے نام دینے کے لیے منطق پر مبنی اور سب کے لیے قابل قبول طریقے کی ضرورت محسوس ہونے لگی۔

**(ب) نام رکھنے کا آئی. یو. پی. اے. سی. طریقہ (IUPAC nomenclature system) :** انٹرنیشنل یونین آف پیوئر اینڈ اپلائیڈ کیمسٹری (IUPAC) ادارے نے مرکّبات کی ساخت پر منحصر نام رکھنے کا طریقہ پیش کیا اور اسے ساری دنیا نے تسلیم کرلیا۔ اس طریقے میں تمام قسم کے کاربنی مرکّبات کو مخصوص نام دینے کی تجویز پیش کی گئی۔ ہم یہاں صرف ایک ہی تفاعلی گروپ اور راست-زنجیر والے چند مرکّبات کے عام نام اور ان کے آئی. یو. پی. اے. سی. نام کس طرح دیتے ہیں، کا مطالعہ کریں گے۔

کسی بھی کاربنی مرکّبات کے آئی یو پیک نام کے تین جز ہوتے ہیں: اصل لفظ، سابقہ، لاحقہ۔ نام میں اس کی ترتیب ذیل کے مطابق ہوتی ہے۔

سابقہ - اصل - لاحقہ

مرکّب کو آئی. یو. پی. اے. سی. نام دیتے وقت اس مرکّب کے اصل الکین کے نام کو بنیاد کے طور پر لیتے ہیں۔ اصل الکین کے نام کو مناسب سابقہ اور لاحقہ جوڑ کر مرکّب کو نام دیتے ہیں۔ راست زنجیری مرکّبات کے آئی. یو. پی. اے. سی. نام رکھنے کے مراحل ذیل کے مطابق ہیں۔

**مرحلہ 1 :** راست زنجیری مرکّب کا ساختی ضابطہ لکھ کر اُس کے کاربن کے جوہروں کی تعداد شمار کیجیے۔ اس تعداد میں جتنے کاربن جوہر والے الکین ہیں وہی اس دیے ہوئے مرکّب کا بنیادی الکین ہے۔ اس اصل بنیادی الکین کا نام انگریزی میں لکھیے۔ دیے ہوئے کاربن مرکّب کی زنجیر میں اگر دوہری بندش ہوتو اصل بنیادی نام کے آخر میں 'ane' کی بجائے 'ene' کیجیے۔ اگر دیے ہوئے کاربن زنجیر میں تہری بندش ہوتو اصل بنیادی نام میں 'ane' کی بجائے 'yne' کیجیے۔ (خاکہ 9.18 دیکھیے)

| نمبر شمار | ساختی ضابطہ | راست زنجیر | بنیادی نام |
|---|---|---|---|
| .1 | $CH_3-CH_2-CH_3$ | C-C-C | پروپین propane |
| .2 | $CH_3-CH_2-OH$ | C-C | اِتھین ethane |
| .3 | $CH_3-CH_2-COOH$ | C-C-C | پروپین propane |
| .4 | $CH_3-CH_2-CH_2-CHO$ | C-C-C-C | بیوٹین butane |
| .5 | $CH_3-C=CH_2$ | C-C=C | پروپین propene |
| .6 | $CH_3-C\equiv CH$ | C-C≡C | پروپائن propyne |

**9.18 : راست زنجیری مرکّبات کے آئی. یو. پی. اے. سی. نام رکھنا : مرحلہ-1**

**مرحلہ 2 :** ساختی ضابطے میں کوئی تفاعلی گروپ ہوتو اصل نام کے آخر کے 'e' حرف ہٹا کر اس جگہ تفاعلی گروپ کا مختصر نام لاحقے کے طور پر جوڑیے۔ (سوائے ہیلوجن کے تفاعلی گروپ کا مختصر نام ہمیشہ سابقہ کے طور پر جوڑتے ہیں۔) (خاکہ 9.19 دیکھیے)

**مرحلہ 3 :** کاربنی زنجیر میں -CHO یا -COOH نہ ہوتو کاربن کے جوہروں کو ایک سرے سے دوسرے سرے تک نمبر دیجیے۔ زنجیر کو نمبر دونوں سمتوں میں دیے جاسکتے ہیں۔ جس نمبر کی وجہ سے تفاعلی گروپ والے کاربن جوہر کو چھوٹا نمبر ملے اُس نمبر کو مفروضہ کے طور پر لیجیے۔ تفاعلی گروپ کے مختصر نام سے قبل یہ نمبر لکھیے۔ آخری نام میں نمبر اور حرف اِن دونوں کے درمیان چھوٹی اُفقی لکیر کھینچیے۔ (خاکہ 9.20 دیکھیے) (صرف دو کاربن کے جوہر والی کاربنی زنجیر کو نمبروں کی ضرورت نہیں ہوتی ہے)

| نمبرشمار | ساختی ضابطہ | تفاعلی گروپ (مختصر نام) | اصل بنیادی نام | اصل-لاحقہ | اصل-سابقہ |
|---|---|---|---|---|---|
| .1 | $CH_2-CH_2-OH$ | - OH<br>(ol) (آل) | ethane<br>(اِتھین) | ethanol<br>(اِتھینال) | - |
| .2 | $CH_3-CH_2-Cl$ | - Cl<br>(کلورو) | ethane<br>(اِتھین) | - | chloroethane<br>(کلورواِتھین) |
| .3 | $Br-CH_2-CH_3$ | - Br<br>(برومو) | ethane<br>(اِتھین) | - | bromoethane<br>(بروموایتھین) |
| .4 | $CH_3-CH_2-CHO$ | - CHO<br>(al) (آل) | propane<br>(پروپین) | propanal<br>(پروپینال) | - |
| .5 | $CH_3-COOH$ | - COOH<br>(oic acid) (آ ئیک ایسڈ) | ethane<br>(اِتھین) | ethanoic acid<br>(اِتھینا نک ایسڈ) | - |
| .6 | $CH_3-NH_2$ | $-NH_2$ (amine)<br>(امائن) | methane<br>(میتھین) | methanamine<br>(میتھینامین) | - |
| .7 | | - CO<br>(اون) (one) | propane<br>(پروپین) | propanone<br>(پروپینون) | - |

9.19 : آئی.یو.پی.اے.سی. نام رکھنا : مرحلہ-2

| نمبرشمار | ساختی ضابطہ | کاربن زنجیر کا دوسرا کاربن | مفروضہ نمبر | مرکّب کا آئی.یو.پی.اے.سی.نام |
|---|---|---|---|---|
| .1 | $CH_3-CH(OH)-CH_3$ | $C^1-C^2(OH)-C^3$<br>$C^3-C^2(OH)-C^1$ | دونوں جگہ یکساں | Propan-2-ol<br>(پروپین-2-آل) |
| .2 | $CH_3-CH_2-CH_2-CH(Cl)-CH_3$ | $C^1-C^2-C^3-C^4(Cl)-C^5$<br>$C^5-C^4-C^3-C^2(Cl)-C^1$ | $C^5-C^4-C^3-C^2(Cl)-C$ | 2-Chloropentane<br>(2-کلوروپینٹین) |
| .3 | $CH_3-C(=O)-CH_2-CH_2-CH_3$ | $C_1-C_2(=O)-C_3-C_4-C_5$<br>$C_5-C_4(=O)-C_3-C_2-C_1$ | $C_5-C_4-C_3-C_2(=O)-C_1$ | penten-2-one<br>(پینٹین-2-اون) |

9.20 : آئی.یو.پی.اے.سی. نام رکھنا : مرحلہ-3

جن مرکّبات میں شاخ دار زنجیر، کاربن کے حلقے اور متفرق جوہروں والے حلقے جیسے زیادہ پیچیدہ اجزا ہوں تو ان کے آئی.یو.پی.اے.سی. نام لکھنے کے لیے مزید کچھ مرحلے ضروری ہوتے ہیں۔ ان سے متعلق مطالعہ آئندہ جماعتوں میں شامل کیا گیا ہے۔ یہ ذہن میں رکھیے کہ تجربہ گاہ میں ہمیشہ استعمال ہونے والے کاربنی مرکّبات کے عام نام زیادہ رائج ہیں۔

خاکہ مکمل کیجیے۔

جدول 9.21 میں کچھ کاربنی مرکّبات کے عام نام اور ساختی ضابطے دیے ہوئے ہیں۔ ان کے آئی.یو.پی.اے.سی. نام تیسرے ستون میں لکھیے اور خاکہ مکمل کیجیے۔

| نمبر شمار | عام نام | ساختی ضابطہ | آئی.یو.پی.اے.سی.نام |
|---|---|---|---|
| .1 | اِتھیلین (ethylene) | $CH_2{=}CH_2$ | |
| .2 | ایسی ٹیلین (acetylene) | $HC{\equiv}CH$ | |
| .3 | ایسیٹک ایسڈ (acetic acid) | $CH_3{-}COOH$ | |
| .4 | میتھل الکوحل (methyl alcohol) | $CH_3{-}OH$ | |
| .5 | اِتھل الکوحل (ethyl alcohol) | $CH_3{-}CH_2{-}OH$ | |
| .6 | ایسیٹالڈیہائیڈ (acetaldehyde) | $CH_3{-}CHO$ | |
| .7 | ایسی-ٹون (acetone) | $CH_3{-}CO{-}CH_3$ | |
| .8 | اِتھیل میتھل کیٹون (ethyl methyl ketone) | $CH_3{-}CO{-}CH_2{-}CH_3$ | |
| .9 | اِتھل امائن (ethyl amine) | $CH_3{-}CH_2{-}NH_2$ | |
| .10 | این-پروپل کلورائیڈ (n-propyl chloride) | $CH_3{-}CH{-}CH_3{-}Cl$ | |

**9.21 : کچھ کاربنی مرکّبات کے عام نام، ساختی ضابطے اور آئی.یو.پی.اے.سی. نام**

## کاربنی مرکبات کی کیمیائی خصوصیات

**ذرا یاد کیجیے۔**

1. کس جز کی وجہ سے بایوگیس ایندھن کے طور پر استعمال ہوتی ہے؟
2. عنصر کی صورت میں کاربن کے احتراق سے کون سے حاصلات تیار ہوتے ہیں؟
3. بایوگیس کا احتراق یہ تعامل حرارت جذب کرنے والا یا حرارت خارج کرنے والا ہے؟

**1. احتراق (Combustion) :** کاربنی مرکّبات کے کیمیائی خواص کا مطالعہ کرتے وقت ہم پہلے 'احتراق' اس خصوصیت کا مشاہدہ کریں گے۔ آپ نے گزشتہ جماعت میں دیکھا ہے کہ مختلف بہروپی صورتوں میں کاربن کا آکسیجن کی موجودگی میں احتراق ہوتا ہے جس کے نتیجے میں حرارت اور روشنی خارج ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس پیدا ہوتی ہے۔ ہائیڈروکاربن اسی طرح کاربن کے تمام مرکّبات کا آکسیجن کی موجودگی میں احتراق ہوتا ہے تب حرارت اور روشنی پیدا ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی مشترکہ طور پر حاصل ہوتے ہیں۔ بعض احتراقی تعامل ذیل میں دیے ہوئے ہیں۔

(i) $C + O_2 \rightarrow CO_2 +$ حرارت اور روشنی
(کاربن)

(ii) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O +$ حرارت اور روشنی
(میتھین)

(iii) $CH_3{-}CH_2{-}OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O +$ حرارت اور روشنی
(اِتھینال)

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔** LPG میں پروپین ($C_3H_8$) ایک احتراق پذیر جز ہے۔ پروپین کے مکمل احتراق کا تعامل لکھیے۔

**آئیے، عمل کرکے دیکھیں۔**

**آلات :** بنسن برنر، تانبے کی جالی (ڈنڈی سے جڑی ہوئی)، دھاتی پٹی وغیرہ۔

**کیمیائی اشیا :** ایتھینال، ایسیٹک ایسڈ، نفتھلین۔

**عمل :** کمرے کے درجۂ حرارت پر صاف کاپر کی جالی پر مذکورہ بالا میں سے کوئی ایک کیمیائی شے (3-4 قطرے یا چٹکی بھر سفوف) رکھ کر جالی کو بنسین برنر کے نیلے شعلے میں رکھیے اور مشاہدہ کیجیے۔ کیا احتراق کی وجہ سے دھواں/کاجل تیار ہوتا ہوا دِکھائی دیتا ہے؟ شے کے احتراق کے دوران اس کے شعلے پر دھاتی پٹی رکھیے۔ کیا اس پٹی پر تہہ جمتی ہے؟ کس رنگ کی؟ مذکورہ بالا میں سے دوسری کیمیائی شے کا استعمال کرکے یہی عمل دوبارہ کیجیے۔

اوپر کے عمل میں ایتھینال سیر شدہ کاربنی مرکّب ہے جبکہ نفتھلین غیر سیر شدہ مرکّب ہے۔ عام طور پر سیر شدہ کاربنی مرکّبات جلتے وقت صاف نیلا شعلہ دیتے ہیں جبکہ غیر سیر شدہ کاربنی مرکّب پیلے شعلے کے ساتھ جلتے ہیں اور کالا دھواں چھوڑتے ہیں۔ اس کالے دھویں کی وجہ سے اوپر کے عمل میں دھاتی پٹی پر کاجل کی تہہ جم جاتی ہے۔

**موازنہ کیجیے۔**

ایتھینال ($C_2H_5OH$) اور نیفتھلین ($C_{10}H_8$) میں کاربن جوہروں کا تناسب

سالمی ضابطے کا موازنہ کرنے پر دِکھائی دیتا ہے کہ غیر سیر شدہ مرکّبات میں کاربن کا تناسب سیر شدہ مرکّبات کی بہ نسبت زیادہ ہوتا ہے۔ اس وجہ سے غیر سیر شدہ مرکّبات کے احتراق کے دوران غیر احتراق شدہ کاربن کے ذرّات بھی تیار ہوتے ہیں۔ شعلے میں موجود حرارت گرم کاربن کے ذرّات گرم ہوں تو زرد شعلہ پیدا کرتے ہیں۔ اسی وجہ سے شعلہ زرد دِکھائی دیتا ہے۔ البتہ محدود آکسیجن مہیا کی جائے تو سیر شدہ مرکّبات کے احتراق سے بھی زرد شعلہ ملتا ہے۔

**عمل کیجیے۔**

بنسین برنر جلائیے۔ برنر کے نیچے لگے ہوئے سوراخ کی پھرکی گھما کر سوراخ کو کھول بند کیجیے۔ زرد اور بغیر کاجل کا شعلہ کب ملتا ہے؟ نیلا شعلہ کب ملتا ہے؟

## 2. تکسید (Oxidation) :

آپ جانتے ہیں کہ کاربنی مرکّبات ہوا کی آکسیجن کے ساتھ مل کر آسانی سے جلنے لگتے ہیں۔ اس احتراقی عمل میں کاربنی مرکّبات کے سالمے میں موجود تمام کیمیائی بندشیں ٹوٹ کر $CO_2$ اور $H_2O$ حاصلات تیار ہوتے ہیں۔ یعنی احتراق کے دوران کاربنی مرکّب کی مکمل طور پر تکسید ہوتی ہے۔ آکسیجن کے منبع کے طور پر بعض دوسری کیمیائی اشیا کا بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ جو اشیا دوسری اشیا کو آکسیجن دے سکتے ہیں اُن کو تکسیدی عامل کہتے ہیں۔ پوٹاشیم پرمینگنیٹ، پوٹاشیم ڈائے کرومیٹ ہمیشہ استعمال کیے جانے والے کچھ تکسیدی عامل مرکّبات ہیں۔ تکسیدی عامل کا اثر کاربنی مرکّبات میں مخصوص تفاعلی گروپ پر ہوتا ہے۔

**اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔**

گھر میں گیس یا مٹی کے تیل کے اسٹو میں ہوا کے آنے کے لیے سوراخ ہوتے ہیں جس کی وجہ سے آکسیجن سے مل کر ایندھن اور ہوا کا آمیزہ تیار ہوتا ہے جس کے جلنے سے صاف نیلا شعلہ حاصل ہوتا ہے۔ اگر رسوئی کے برتنوں کے پیندوں پر کاجل جمع ہونے لگے تو اس کا مطلب ہوا کے آنے کا راستہ مسدود ہوگیا ہے۔ اس وجہ سے ایندھن ضائع ہو رہا ہے۔ ایسے وقت اسٹو میں ہوا کے آنے کا راستہ صاف کرنا چاہیے۔

**عمل کیجیے۔**

**آلات :** امتحانی نلی، بنسن برنر، ڈراپر، پیمائشی استوانہ وغیرہ۔

**کیمیائی اشیا :** ایتھینال، سوڈیم کاربونیٹ کا ہلکا یا محلول، پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا ہلکا یا محلول۔

**عمل :** امتحانی نلی میں دو تین ملی لٹر ایتھینال لے کر اس میں 5 ملی لٹر سوڈیم کاربونیٹ کا محلول ملا کر اس آمیزے کو نیم گرم کیجیے۔ اس نیم گرم آمیزے میں پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا ہلکا یا محلول ڈراپر کی مدد سے قطرہ قطرہ ڈالیے اور ہلاتے رہیے۔ ایسا کرنے پر کیا پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا مخصوص گلابی رنگ قائم رہتا ہے؟ ملانے کا عمل جاری رکھنے کے تھوڑی دیر بعد کیا گلابی رنگ کا زائل ہونا رُک کر گلابی رنگ قائم رہتا ہے؟

مذکورہ بالا عمل میں پوٹاشیم پرمینگنیٹ کی وجہ سے تیزابی محلول میں موجود ایتھینال کی تکسید ہوکر اِتھینا ئک ایسڈ بنتا ہے۔ اس تعامل میں صرف تفاعلی گروپ کے قریب کی کچھ کیمیائی بندشیں حصہ لیتی ہیں۔

**موازنہ کیجیے۔**

اِتھینال کی اِتھینا ئک ایسڈ میں تبدیلی تکسیدی تعامل کیوں ہے؟

ذیل کی مساوات سے یہ واضح ہوتا ہے۔

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[\text{KMnO}_4 \text{ تیزابی}]{(O)} CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$$

اِتھینال — اِتھینا ئک ایسڈ

اِتھینال میں پوٹاشیم پرمینگنیٹ قطرہ قطرہ ملانا شروع کرنے پر تکسیدی تعامل میں استعمال ہونے سے پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا گلابی رنگ زائل ہوجاتا ہے اور ایک مرحلے پر امتحانی نلی میں پورے اِتھینال کی تکسید مکمل ہوجاتی ہے۔ اس کے بعد پوٹاشیم پرمینگنیٹ ملانا جاری رکھیں، اس کا استعمال نہ ہونے کی وجہ سے اس میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس سے اضافی پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا گلابی رنگ زائل نہ ہوتے ہوئے برقرار رہتا ہے۔

### 3. اضافی تعامل (Addition reaction)

**عمل کیجیے۔** **آلات :** امتحانی نلی، ڈراپر وغیرہ۔

**کیمیائی اشیا :** ٹنکچر آیوڈین (آیوڈین کا اِتھینال میں محلول)، برومین واٹر، پگھلایا ہوا نباتی گھی، مختلف نباتی تیل (مونگ پھلی کے بیج، کرڈئی، سورج مکھی، زیتون تیل وغیرہ)

**عمل :** ایک امتحانی نلی میں 2 ملی لٹر تیل لے کر اس میں 4 قطرے ٹنکچر آیوڈین یا برومین واٹر ڈالیے۔ امتحانی نلی ہلائیے۔ کیا برومین یا آیوڈین کا اصل رنگ غائب ہوا؟ یہی عمل دیگر تیل اور نباتی گھی استعمال کرکے دوبارہ کیجیے۔

مذکورہ بالا عمل میں برومین/ آیوڈین کا رنگ غائب ہونے کے مشاہدے سے یہ بات سمجھ میں آتی ہے کہ برومین/ آیوڈین کا استعمال ہوا ہے۔ یعنی برومین/ آیوڈین کا متعلقہ شے کے ساتھ تعامل ہوا ہے۔ اس تعامل کا نام اضافی تعامل ہے۔ جب کوئی کاربنی مرکّب دوسرے مرکّب کے ساتھ ملتا ہے اور دونوں کے تمام جوہروں سے ایک ہی حاصل (پروڈکٹ) تیار ہوتا ہے تب اس تعامل کو اضافی تعامل کہتے ہیں۔ کاربن-کاربن کثیر بندش تفاعلی گروپ والے غیر سیر شدہ مرکّبات کے درمیان اضافی تعامل ہوتا ہے اور تیار ہونے والا حاصل سیر شدہ مرکّب ہوتا ہے۔ غیر سیر شدہ مرکّبات کی آیوڈین / برومین کے ساتھ اضافی تعامل کمرے کے درجۂ حرارت پر اور فوراً ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ تعامل کے دوران رنگ میں ہونے والی تبدیلی نظر آتی ہے جس کی وجہ سے یہ تعامل کاربنی مرکّب میں کثیر بندش کی شناخت کرنے کے لیے جانچ کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ درج بالا عمل میں تیل اور آیوڈین کے درمیان تعامل میں آیوڈین بے رنگ ہوجاتا ہے۔ البتہ نباتی گھی کے ساتھ تعامل میں رنگ میں تبدیلی نظر نہیں آتی۔ اس مشاہدے سے آپ کو کیا اندازہ ہوتا ہے؟ کون سی شے کثیر بندش والی ہے؟

| نام | سالمی ضابطہ | C=C دوہری بندشوں کی تعداد | کیا $I_2$ کا رنگ غائب ہوجائے گا؟ |
|---|---|---|---|
| اسٹیئرک ایسڈ | $C_{17}H_{35}COOH$ | .................................... | ہاں/نہیں |
| اولے-اِک ایسڈ | $C_{17}H_{33}COOH$ | .................................... | ہاں/نہیں |
| پامیٹک ایسڈ | $C_{15}H_{31}COOH$ | .................................... | ہاں/نہیں |
| لینولے-اِک ایسڈ | $C_{17}H_{31}COOH$ | .................................... | ہاں/نہیں |

9.22 : روغنی ترشہ

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔**

نباتی تیل سے علیحدہ کیے گئے روغنی ترشوں کے نام اور سالمی ضابطے خاکہ 9.22 میں دیے ہوئے ہیں۔ ان کے سالمی ضابطوں کی مدد سے ان کی ساخت میں کاربن-کاربن دوہری بندش کتنی ہے، پہچانیے۔ اسی طرح ان میں سے کون سے روغنی ترشے کے ساتھ آیوڈین کا رنگ تقریباً غائب ہو جائے گا، بتائیے۔

غیر سیر شدہ مرکّب کا اضافی تعامل ہائیڈروجن کے ساتھ بھی ہوتا اور ہائیڈروجن کے اضافے سے سیر شدہ مرکّب تیار ہوتا ہے۔ البتہ اس تعامل کے لیے پلاٹینم یا نکل جیسے تماسی عامل کی ضرورت ہوتی ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ تماسی عامل یعنی ایسی شے جو تعامل میں کوئی حصہ نہیں لیتی ہے، صرف اُس کی موجودگی سے تعامل کی شرح بڑھ جاتی ہے۔

$$-\overset{|}{C}=\overset{|}{C}- \xrightarrow[\text{Pt/Ni}\ \text{تماسی عامل}]{H_2} -\overset{|}{\underset{H}{C}}-\overset{|}{\underset{H}{C}}-$$

اس تعامل کی مدد سے بناسپتی تیلوں کا تماسی عامل نکل (Ni) کی موجودگی میں ہائیڈروجنیشن ہوتا ہے۔ اوپر کے عمل میں آپ نے دیکھا کہ آیوڈین جانچ تیل کے سالموں میں کثیر بندش (خاص طور پر دوہری بندش) کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے جبکہ نباتی گھی کو سیر شدہ بناتی ہے۔ بناسپتی تیل کے سالموں میں لمبی اور غیر سیر شدہ کاربن زنجیر ہوتی ہے۔ ہائیڈروجنیشن کی وجہ سے اُن کی تبدیلی سیر شدہ زنجیروں میں ہوتی ہے۔ اس طرح بناسپتی گھی تیار ہوتا ہے۔

دوہری بندشوں والی غیر سیر شدہ چربی (unsaturated fats) صحت کے لیے مفید ہوتی ہے جبکہ سیر شدہ چربی (saturated fats) صحت کے لیے نقصان دہ ہوتی ہے۔

### 4. عملِ بدل (Substitution reaction)

اکہری بندش C–H اور C–C بہت مضبوط ہونے کی وجہ سے سیر شدہ ہائیڈروکاربن غیر عامل ہوتے ہیں جس کی وجہ سے وہ بہت سے تعاملات میں حصہ نہیں لیتے۔ البتہ سورج کی روشنی میں سیر شدہ ہائیڈروکاربن کا کلورین کے ساتھ تیزی سے تعامل ہوتا ہے۔ اس تعامل میں ایک کے بعد ایک ہائیڈروجن کے تمام جوہروں کی جگہ کلورین جوہر لے لیتے ہیں۔ جب سالمہ میں ایک قسم کے جوہر یا جوہروں کے گروپ کی جگہ دوسری قسم کے جوہر/ جوہروں کے گروپ لے لیتے ہیں تب اس تعامل کو عملِ بدل کہتے ہیں۔ میتھین کے کلورونیشن سے چار حاصلات ملتے ہیں۔

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{سورج کی روشنی}} CH_3-Cl + HCl$$

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{\text{سورج کی روشنی}} CH_2Cl_2 + HCl$$

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{سورج کی روشنی}} CHCl_3 + HCl$$

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{سورج کی روشنی}} CCl_4 + HCl$$

**الکین کے اعلیٰ ہم ترکیب سلسلوں سے کلورونیشن تعامل سے بڑی تعداد میں حاصلات تیار ہوتے ہیں۔**

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔**

پروپین کے کلورونیشن کے عملِ بدل میں ایک کلورین جوہر سے دو ہم عنصر حاصلات ملتے ہیں۔ ان کا ساختی ضابطہ لکھ کر ان کا آئی.یو.پی.اے.سی. نام دیجیے۔

گزشتہ سبق میں آپ نے پڑھا کہ عام طور پر تعاملات کی چار قسمیں ہیں۔ کاربنی مرکّبات کا اضافی عمل اور عملِ بدل کس قسم کے عمل سے تعلق رکھتے ہیں؟ اضافی اور بدل تعاملات میں کیا یکسانیت اور فرق ہے، بتائیے۔

## اہم کاربنی مرکّبات : اِتھینال اور اِتھینا ئک ایسڈ

کاربنی مرکّبات اِتھینال اور اِتھینا ئک ایسڈ معاشی اہمیت رکھتے ہیں۔ آیئے، اس کی مزید معلومات ہم حاصل کریں۔

بے رنگ اِتھینال کمرے کے درجۂ حرارت پر مائع حالت میں ہوتا ہے۔ اس کا نقطۂ اُبال 78°C ہے۔ اِتھینال کو عام طور پر الکوحل یا اسپرٹ کہتے ہیں۔ اِتھینال پانی میں ہر تناسب میں حل پذیر ہوتا ہے۔ اِتھینال کے آبی محلول کی لٹمس کاغذ سے جانچ کریں تو وہ معتدل ہے۔ ہلکا یا اِتھینال کی تھوڑی مقدار پینے سے بھی نشہ چڑھتا ہے۔ شراب نوشی ممنوع تسلیم کرنے کے باوجود سماج میں اس کا پھیلاؤ بہت زیادہ ہوگیا ہے۔ شراب نوشی کئی طرح سے صحت کے لیے نقصان دہ ہے۔ اس کی وجہ سے تحول کے عمل اور مرکزی عصبی نظام پر مضر اثر ہوتا ہے۔ خالص اِتھینال (absolute alcohol) کی بالکل تھوڑی سی مقدار کا پینا بھی مہلک ہوسکتا ہے۔ اِتھینال ایک اچھا محلل ہے۔ اس کا استعمال ٹنکچر آیوڈین، (آیوڈین کا الکوحل میں محلول)، کھانسی کی دوا نیز تقویت بخش دواؤں میں کرتے ہیں۔

### کیا آپ جانتے ہیں؟

میتھینال ($CH_3OH$) جو اِتھینال کا ہم ترکیب ہے، زہریلا ہوتا ہے۔ اس کی تھوڑی سی مقدار کا استعمال بھی بینائی کو خراب کردیتا ہے اور بعض لوگوں کے لیے جان لیوا ہوسکتا ہے۔ اِتھینال جو کہ صنعتی اہمیت کا حامل محلول ہے، اس کا غلط استعمال نہ ہو اس لیے اس میں تھوڑا میتھینال جیسا زہریلا مائع ملاتے ہیں۔ ایسے اِتھینال کو ڈی نیچرڈ اسپرٹ (denatured spirit) کہتے ہیں۔ اسے آسانی سے شناخت کیا جاسکے اس لیے اس میں نیلے رنگ کا مائع بھی ملاتے ہیں۔

## اِتھینال کے کیمیائی خواص

اِتھینال کا تکسیدی تعامل آپ نے اسی سبق میں پچھلی اکائی میں دیکھا ہے۔ اِتھینال کے مزید دو تعامل ذیل کے مطابق ہیں۔ اِتھینال کے تعامل میں تفاعلی گروپ $-OH$ کا بڑا اہم کردار ہوتا ہے۔

**(i) سوڈیم کے ساتھ تعامل :**

$$2Na + 2CH_3-CH_2-OH \rightarrow 2CH_3-CH_2-ONA + H_2\uparrow$$

(سوڈیم اِتھاکسائیڈ)

تمام الکوحلوں کا سوڈیم دھات کے ساتھ تعامل ہوکر ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے اور سوڈیم کا الکاآکسائیڈ نمک بنتا ہے۔ اِتھینال کے سوڈیم دھات کے ساتھ تعامل میں ہائیڈروجن گیس اور سوڈیم اِتھاکسائیڈ حاصلات تیار ہوتے ہیں۔

### آیئے، عمل کرکے دیکھیں۔

**نوٹ :** یہ عمل اساتذہ خود کرکے دکھائیں۔

**آلات :** بڑی امتحانی نلی، ربری ڈاٹ لگی ہوئی نکاسی نلی، چاقو، موم بتی۔

**کیمیائی اشیا :** سوڈیم دھات، اِتھینال، میگنیشیم دھات وغیرہ۔

**عمل :** بڑی امتحانی نلی میں 10 ملی لٹر اِتھینال لیجیے۔ چاقو کی مدد سے اناج کے دانے کے برابر سوڈیم دھات کے 3-2 ٹکڑے کرلیجیے۔ امتحانی نلی میں اِتھینال میں سوڈیم ڈالتے ہی فوراً امتحانی نلی کو نکاسی نلی سے جوڑ دیجیے۔ نکاس نلی کے دوسرے سرے پر جلتی ہوئی موم بتی لے جاکر مشاہدہ کیجیے۔

1. نکاس نلی سے باہر نکلتے ہی جل اُٹھنے والی گیس کون سی ہے؟
2. سوڈیم کے ٹکڑے اِتھینال کی سطح پر کیوں تیرتے ہوئے نظر آتے ہیں؟
3. مذکورہ عمل سوڈیم کی بجائے میگنیشیم دھات کا فیتہ استعمال کرکے دوبارہ کیجیے۔
4. میگنیشیم فیتے کے ٹکڑے سے گیس کے بلبلے نکلتے ہوئے کیوں نظر آتے ہیں؟
5. میگنیشیم دھات کے ساتھ اِتھینال کا تعامل ہوتا ہے یا نہیں؟

آپ نے گزشتہ جماعت میں دیکھا ہے کہ میگنیشیم جیسی اوسط تفاعلی دھات کے ساتھ مرتکز تیزاب کا تعامل ہوکر ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے۔ اِتھینال معتدل ہونے کے باوجود اس کا سوڈیم دھات کے ساتھ تعامل ہوکر ہائیڈروجن خارج ہوتی ہے۔سوڈیم دھات تیز عامل ہونے کی وجہ سے اِتھینال کے OH- جیسے معتدل گروپ کے ساتھ تعامل کرتی ہے۔

**(ii) نابیدگی کا عمل (Dehydration reaction)** : زیادہ مرتکز سلفیورک ایسڈ کے ساتھ 170°C درجۂ حرارت تک اِتھینال بہت گرم کیا جائے تو اس کے ایک سالمے سے پانی کا ایک سالمہ الگ ہوتا ہے اور غیر سیر شدہ مرکّب اِتھین تیار ہوتا ہے۔

یہاں مرتکز سلفیورک ایسڈ نابیدکار (dehydrating agent) کے طور پر کام کرتا ہے۔

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[\text{مرتکز } H_2SO_4]{(170°C)} CH_2=CH_2 + H_2O$$

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔**

1. n- پراپیل الکوحل میں سوڈیم دھات کے ٹکڑے ڈالنے پر کیا دِکھائی دیتا ہے؟ اس تعامل کو لکھ کر واضح کیجیے۔
2. مرتکز سلفیورک ایسڈ کے ساتھ n- بیوٹل الکوحل کو گرم کریں تو کون سے حاصلات تیار ہوتے ہیں؟ اس تعامل کو لکھ کر واضح کیجیے۔

**سائنس کیپسول - الکوحل : ایک ایندھن**

گنا شمسی توانائی کو انتہائی مؤثر طریقے سے کیمیائی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔ گنے کے رس سے شکر بناتے وقت جو مَیل تیار ہوتا ہے اس کے اجزا علیحدہ کرنے پر الکوحل (اِتھینال) ملتا ہے۔ کافی ہوا میں جلنے پر اِتھینال سے صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی حاصل ہوتے ہیں۔ اس طرح اِتھینال ایک صاف ستھرا ایندھن ہے۔ اس لیے بعض ممالک میں پٹرول کی کارکردگی میں اضافہ کرنے کے لیے اس میں ایک مشمولی جز کے طور پر اِتھینال شامل کرتے ہیں۔ ایسے ایندھن کو 'گیسوہول' کہتے ہیں۔

**اِتھینا ئک ایسڈ** : اِتھینا ئک ایسڈ بے رنگ مائع ہے۔ اس کا نقطۂ اُبال 118°C ہے۔ عام طور پر اِتھینا ئک ایسڈ کو ایسیٹک ایسڈ کہتے ہیں۔ اس کا آبی محلول تیزابی ہوتا ہے اس لیے اس میں نیلا لِٹمس لال ہوجاتا ہے۔ اچار میں حفاظتی عامل کے طور پر جو سرکہ استعمال کرتے ہیں وہ ایسیٹک ایسڈ کا پانی میں بنایا ہوا 5-8% محلول ہے۔ خالص اِتھینا ئک ایسڈ کے محلول کا نقطۂ پگھلاؤ 17°C ہے۔ اس وجہ سے سرد ممالک میں سردیوں میں اِتھینا ئک ایسڈ کمرہ کے درجۂ حرارت پر ہی جم جاتا ہے اور برف جیسا دِکھائی دیتا ہے۔ اس لیے اس کا نام گلیشیل ایسیٹک ایسڈ (Glacial acetic acid) پڑ گیا۔

**عمل کیجیے۔**

**آلات** : گلیز ٹائل، کانچ کی سلاخ، pH مظہر پٹی، نیلا لِٹمس کاغذ۔

**کیمیائی اشیا** : ہلکایا ہوا اِتھینا ئک ایسڈ، ہلکایا ہائیڈروکلورک ایسڈ۔

**عمل** : گلیز ٹائل پر دو نیلے لِٹمس کاغذ رکھیے۔ ایک کاغذ پر کانچ کی سلاخ سے ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ایسڈ کا قطرہ رکھیے۔ دوسرے کاغذ پر دوسری کانچ کی سلاخ سے ہلکایا ہوا اِتھینا ئک ایسڈ کا قطرہ رکھیے۔ کاغذ کے رنگوں میں کیا تبدیلی واقع ہوتی ہے، اس کا اندراج کیجیے۔ یہی عمل pH مظہر فیتے کا استعمال کر کے کیجیے۔ تمام مشاہدات ذیل کے خاکے میں درج کیجیے۔

| شے | نیلے لِٹمس کاغذ کے رنگ میں تبدیلی | متعلقہ pH (جو نہیں چاہیے کاٹ دیجیے) | pH مظہر پٹی پر دِکھائی دینے والا رنگ | متعلقہ pH |
|---|---|---|---|---|
| اِتھینا ئک ایسڈ | | < 7/7/ > 7 | | |
| ہائیڈروکلورک ایسڈ | | < 7/7/ > 7 | | |

9.23 : اِتھینا ئک ایسڈ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ کی جانچ

**آیئے، دماغ پر زور دیں۔**

1. اِتھینائک اور ہائیڈروکلورک ایسڈ میں سے کون سا تیزاب زیادہ قوی ہے؟
2. اِتھینائک ایسڈ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ کے درمیان فرق کرنے کے لیے نیلا لٹمس اور pH مظہر میں سے کون سا مظہر زیادہ مفید ہے؟

## اِتھینائک ایسڈ کے کیمیائی خواص

اِتھینائک ایسڈ میں کاربوکزیلک ایسڈ تفاعلی گروپ ہے۔ اِتھینائک ایسڈ کا کیمیائی تعامل خاص طور پر اس تفاعلی گروپ کی وجہ سے ہے۔

### (i) اساس کے ساتھ تعامل

(الف) قوی اساس کے ساتھ تعامل

اِتھینائک ایسڈ کی سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ جیسے قوی اساس کے ساتھ عملِ تعدیل ہوکر نمک اور پانی بنتا ہے۔

$$CH_3-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3-COO\,Na + H_2O$$

(تیزاب) (اساس) (نمک) (پانی)

یہاں تیار ہونے والے نمک کا آئی یو پیک نام سوڈیم اِتھینائٹ ہے جسے عرفِ عام میں سوڈیم ایسیٹیٹ کہتے ہیں۔ آپ نے گزشتہ جماعت میں دیکھا ہے کہ ایسیٹک تیزاب ایک کمزور تیزاب ہے۔ کیا سوڈیم ایسیٹیٹ نمک معتدل ہوگا؟

(ب) کاربونیٹ اور ہائیڈروجن کاربونیٹ کے ساتھ تعامل

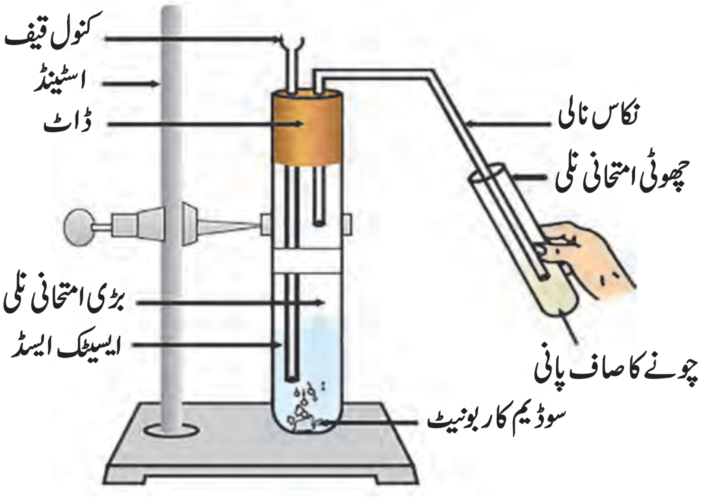
**عمل کیجیے۔**

**آلات :** بڑی امتحانی نلی، چھوٹی امتحانی نلی، مڑی ہوئی نکاس نلی، ربری ڈاٹ، کنول قیف، اسٹینڈ وغیرہ۔

**کیمیائی اشیا :** ایسیٹک ایسڈ، سوڈیم کاربونیٹ سفوف، تازہ چونے کا پانی۔

**عمل :** شکل 9.24 کے مطابق آلات کو ترتیب دیجیے۔ بڑی امتحانی نلی میں سوڈیم کاربونیٹ کا سفوف لیجیے۔ چھوٹی امتحانی نلی میں چونے کا صاف پانی لیجیے۔ کنول قیف کے ذریعے 10 ملی لٹر ایسیٹک ایسڈ امتحانی نلی میں ڈالیے۔ امتحانی نلیوں میں ہونے والی تبدیلی کا مشاہدہ کیجیے۔

1. بڑی امتحانی نلی میں بلبلوں کی شکل میں نکلنے والی گیس کون سی ہے؟
2. چھوٹی امتحانی نلی کے چونے کے صاف پانی میں بلبلے کیوں نظر آتے ہیں؟
3. چونے کے صاف پانی کا رنگ کیوں تبدیل ہوتا ہے؟ متعلقہ تعامل لکھیے۔




9.24 : ایسیٹک ایسڈ اور سوڈیم کاربونیٹ کے درمیان تعامل

گزشتہ عمل میں اِتھینائک ایسڈ کا سوڈیم کاربونیٹ جیسے تیزابی نمک سے تعامل ہوکر سوڈیم اِتھینائٹ نمک، پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس تیار ہوتی ہے۔

$$2CH_3COOH\ (aq) + Na_2CO_3\ (aq) \rightarrow CH_3COONa\ (aq) + H_2O\ (l) + CO_2\ (g)$$

بلبلوں کی شکل میں تیزی سے باہر نکلنے والی گیس نکاس نلی سے نکل کر چھوٹی امتحانی نلی میں چونے کے صاف پانی کے ساتھ تعامل کرتی ہے اور چونے کا پانی دودھیا ہوجاتا ہے۔ چونے کے پانی کا دودھیا ہوجانا کاربن ڈائی آکسائیڈ کی جانچ ہے۔

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

چونے کے صاف پانی پر مذکورہ بالا عمل میں سوڈیم کاربونیٹ کی بجائے سوڈیم بائی کاربونیٹ استعمال کریں تو بھی یہی عمل ہوتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے بلبلے نکلتے ہیں اور چونے کا پانی دودھیا ہوجاتا ہے۔

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔**

1. مذکورہ بالا عمل میں چونے کا صاف پانی دودھیا کیوں ہوجاتا ہے؟ تعامل لکھ کر وضاحت کیجیے۔
2. اِتھینائک ایسڈ میں سوڈیم دھات کا ٹکڑا ڈالیں تو کون سا تعامل ہوگا؟ واضح کیجیے۔
3. دو امتحانی نلیوں میں بے رنگ مائع ہیں۔ ان میں سے ایک اِتھینال جبکہ دوسرا اِتھینائک ایسڈ ہے۔ کس امتحانی نلی میں کون سی شے ہے، پہچاننے کے لیے کون سی کیمیائی جانچ کریں گے؟ وہ تعامل لکھ کر وضاحت کیجیے۔

**(ii) ایسٹریفکیشن تعامل :**

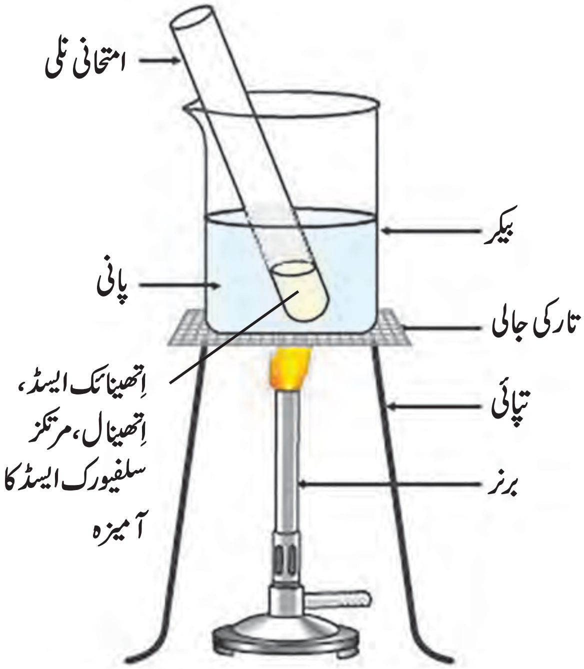
کاربوکزیلک ایسڈ اور الکحل کے درمیان تعامل سے ایسٹر نامی تفاعلی گروپ والی شے تیار ہوتی ہے۔

**عمل کیجیے۔**

**آلات :** امتحانی نلی، بیکر، برنر وغیرہ۔

**کیمیائی اشیا :** اِتھینائک ایسڈ، اِتھینال، مرتکز سلفیورک ایسڈ وغیرہ۔

**عمل :** امتحانی نلی میں 1 ملی لٹر اِتھینال اور 1 ملی لٹر اِتھینائک ایسڈ لیجیے۔ اس میں کچھ قطرے مرتکز سلفیورک ایسڈ کے ڈالیے۔ اس امتحانی نلی کو بیکر کے گرم پانی میں پانچ منٹ رکھیے۔ اس کے بعد دوسرے بیکر میں 30-20 ملی لٹر پانی لے کر اس میں مذکورہ بالا تعاملی آمیزہ ڈالیے اور بو سونگھیے۔ سلفیورک ایسڈ تماسی عامل کی موجودگی میں اِتھینائک ایسڈ اِتھینال کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور اِیتھِل اِتھینائٹ نامی ایسٹر بنتا ہے۔




9.25 : ایسٹریفکیشن تعامل

$$\underset{\text{(اِتھینائک ایسڈ)}}{CH_3\text{-}COOH} + \underset{\text{(اِتھینال)}}{CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH} \xrightarrow[\text{تماسی عامل}]{\text{ایسڈ}} \underset{\text{(اِیتھِل اِتھینائٹ)}}{CH_3\text{-}COO\text{-}CH_2\text{-}CH_3} + \underset{\text{(پانی)}}{H_2O}$$

ایسٹر میٹھی خوشبو کی شے ہے۔ اکثر پھلوں کا ذائقہ اِن میں موجود خاص ایسٹر کی وجہ سے ہوتا ہے۔خوشبودار مائع اور ذائقہ دار شے بنانے کے لیے ایسٹر استعمال کرتے ہیں۔ اگر ایسٹر کا سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ اساس سے تعامل کریں تو ایسٹر سے الکوحل اور سوڈیم نمک کی صورت میں کاربوکزیلک ایسڈ دوبارہ حاصل ہوتے ہیں۔اس تعامل کو صابن سازی کا تعامل کہتے ہیں کیونکہ چربی سے صابن بنانے کے لیے اس تعامل کا استعمال کرتے ہیں۔

ایسٹر + سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ ⟶ سوڈیم کاربوکسیلیٹ + الکوحل

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔**

چربی کو سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے محلول کے ساتھ گرم کریں تو صابن اور گلیسرین تیار ہوتے ہیں۔ چربی اور گلیسرین میں کون سے تفاعلی گروپ ہوتے ہیں؟ آپ کو کیا لگتا ہے؟ اسے وضاحت کے ساتھ لکھیے۔

## کلاں سالمہ اور پالیمر (Macro molecules and Polymers) (پالیمر = کثیر سالمی مرکب)

**بتائیے تو بھلا!**

1. اناج، دالیں، گوشت اِن غذائی اشیا سے آپ کو جو وٹامن حاصل ہوتے ہیں ان کے کیمیائی نام کیا ہیں؟
2. کپڑا، گھر کا فرنیچر، لچکدار چیزیں کون کون سی کیمیائی اشیا سے بنائی جاتی ہیں؟

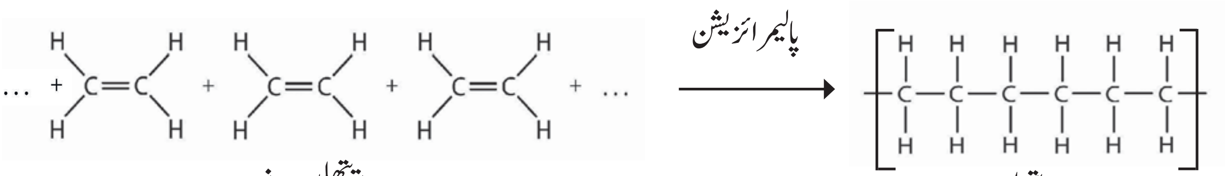
**کلاں سالمہ :** اِس سبق کی ابتدا میں آپ نے دیکھا کہ کاربنی مرکّبات کی تعداد تقریباً 10 لاکھ ہے۔ اتنی بڑی تعداد ہونے سے اُن کی کمیت کی وسعت $10^1$ تا $10^{12}$ ہے۔ بڑے سالمی جسامت رکھنے والے سالموں میں اکائی جوہروں کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے۔ لاکھوں جوہروں سے بنے ہوئے بہت بڑے کاربنی سالموں کو کلاں سالمہ کہتے ہیں۔ یہ پالیمر قسموں میں پائے جاتے ہیں۔

**قدرتی کلاں سالمہ :** پالی سیکرائیڈ، پروٹین اور نیوکلک ایسڈ قدرتی کلاں سالمے حیاتی دنیا کے بنیادی ستون ہیں۔ اسٹارچ اور سیلولوز اِن پالی سیکرائیڈ سے ہمیں اناج، لباس اور مکان میسر ہیں۔ پروٹین سے تمام جانداروں کے جسم کا بڑا حصہ بنتا ہے۔ اسی طرح نیوکلک ایسڈ سے سالمات پر قابو رکھا جاتا ہے۔ ربر بھی ایک طرح کا قدرتی کلاں سالمہ ہے۔

**انسان کا بنایا ہوا کلاں سالمہ :** ابتدا میں ربر اور ریشم جیسے متبادل تلاش کرنے کے مقصد سے تجربہ گاہ اور فیکٹریوں میں کلاں سالمے تیار کیے گئے۔ فی الحال زندگی کے تمام شعبوں میں مصنوعی کلاں سالمات کا استعمال کیا جاتا ہے۔ کپاس، اون، ریشم جیسے قدرتی دھاگوں کی طرح ہی لمبے اور مضبوط مصنوعی دھاگے، ربر کی حالت میں استحکام والے اِلیسٹومر جس سے پترے، نلیاں، بے شمار چیزیں نیز سطحوں پر لگایا جانے والا رنگ وروغن اور پلاسٹک کا لیپ یہ تمام انسان کے بنائے ہوئے کلاں سالموں کی مثالیں ہیں۔ قدرتی اور انسان کے بنائے ہوئے کلاں سالموں کی ساخت، کئی چھوٹے چھوٹے جز ایک دوسرے سے مسلسل باقاعدہ طور پر جوڑنے سے تیار ہوتے ہیں جس کی وجہ سے کلاں سالمے ہی دراصل پالیمر ہوتے ہیں۔

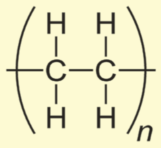
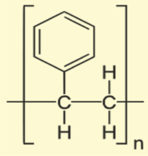
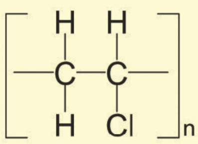
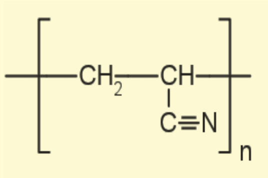
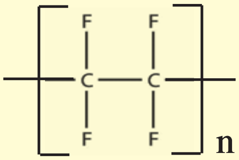
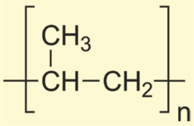
**پالیمر :** چھوٹے چھوٹے جز کے منظّم طور پر بار بار دہرانے سے بننے والے کلاں سالموں کو پالیمر (کثیر ترکیبہ) کہتے ہیں۔ جس چھوٹے سے جز کے منظّم طور پر بار بار دہرانے سے پالیمر بنتا ہے اس چھوٹے جز کو 'مونومر' (یک ترکیب-Monomer) کہتے ہیں۔ جس تعامل سے مونومر سالمے سے پالیمر بنتا ہے اس تعامل کو پالیمرائزیشن (Polymerization) کہتے ہیں۔

الکین قسم کے مونومر کو جوڑ کر پالیمر بنانا، پالیمر بنانے کا ایک اہم طریقہ ہے۔ مثلاً پالی ایتھلین کی ترکیب ذیل کے مطابق ہے (دیکھیے 9.26)۔ ساتھ ہی بڑے پیمانے پر استعمال کیے جانے والے پالیمر جدول میں دیے ہوئے ہیں۔ (دیکھیے جدول 9.27)




ایتھلین مونومر　　　　　　　　　　　　　　پالی ایتھلین

**9.26: پالی ایتھلین کی ترکیب**

| پالیمر کا نام | مونومر کا ساختی ضابطہ | پالیمر کا ساختی ضابطہ | استعمال |
|---|---|---|---|
| پالی ایتھلین | ایتھلین $CH_2=CH_2$ |  | تھیلیاں، کھلاڑیوں کے کپڑے |
| پالسٹائیرین | اسٹائیرین $C_6H_5-CH=CH_2$ |  | تھرماکول کی اشیا |
| پالی وائنائل کلورائیڈ (PVC) | وائنائل کلورائیڈ $CH_2=CH-CH_2$ |  | پی وی سی پائپ، تھیلیاں، پاپوش، اسپتال میں استعمال ہونے والی خون کی تھیلیاں، نلیاں |
| پالی ایکریلونائٹرائیل | ایکریلونائٹرائیل $CH_2=CH-C\equiv N$ |  | گرم کپڑے، بلینکیٹ |
| ٹیفلون | ٹیٹرافلیوروایتھلین $CF_2=CF$ |  | نرلیپ برتن |
| پالی پراپیلون | پراپیلین $CH_3-CH=CH_2$ |  | انجکشن کی سرنج، میز، کرسی |

**9.27 : مختلف پالیمر اوران کے استعمال**

مذکورہ بالا مثالوں میں پالیمر صرف ایک مونومر کے بار بار دہرانے سے بنے ہوئے ہیں۔ انھیں ہوموپالیمر (Homopolymers) کہتے ہیں۔ دوسری قسم دو یا زائد مونومرز سے بننے والے پالیمر ہوتے ہیں۔ انھیں 'کوپولیمر' (Copolymers) کہتے ہیں مثلاً PET یعنی پالی ایتھلین ٹرتھیلیٹ۔ پالیمروں کی ساخت اوپر دی ہوئی مثالوں کے مطابق خطی، شاخ دار یا جالی دار ہوتی ہے۔ مونومروں کی نوعیت اور ساخت کی قسم کے مطابق پالیمروں کی مختلف قسموں کے خواص حاصل ہوتے ہیں۔

قدرتی پالیمروں کی ترکیب اور ساخت کے بارے میں سمجھاتے وقت ان کے ٹوٹنے کی بھی معلومات دی جائے۔ خصوصاً قدرتی پالیمروں کے ترکیب ذیل کی جدول میں دی ہوئی ہے۔ (جدول 9.28 دیکھیے)

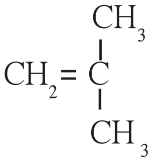
| پالیمر | مونومر کا نام | وقوع |
|---|---|---|
| پالی سیکرائیڈ | گلوکوز | اسٹارچ/کاربوہائیڈریٹ |
| سیلولوز | گلوکوز | لکڑی (نباتی خلوی دیوار) |
| پروٹین | امینوایسڈ | جلد، بال، خامرے، بیضے، عضلات |
| ڈی۔این۔اے | نیوکلیوٹائیڈ (ڈی آکسی رائبوز-فاسفیٹ) | کروموزوم |
| آر۔این۔اے | نیوکلیوٹائیڈ (رائبوز-فاسفیٹ) | خلوی مرکزہ اور خلوی مائع |
| ربر | آیسوپرین $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$ | ربر کے درخت کا لیس دار مادّہ |

**9.28: مختلف قدرتی پالیمر اور ان کی ساخت**

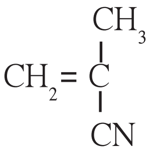
**آئیے، دماغ پر زور دیں۔**

1. ذیل میں بعض مونوموں کے ساختی ضابطے دیے ہوئے ہیں۔ ان سے بننے والے ہوموپالیمر کے ساختی ضابطے لکھیے۔

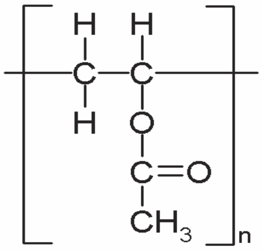
(الف)



(ب)



2. رنگ اور گوند مادّوں میں استعمال کیے جانے والے پالی وائنائیل ایسیٹیٹ اِس پالیمر کا ساختی ضابطے دیا ہوا ہے۔ اس کی مدد سے متعلقہ مونوپالیمر کا نام اور ساختی ضابطہ لکھیے۔



## مشق

1. جوڑیاں لگائیے۔

| گروپ 'الف' | گروپ 'ب' |
|---|---|
| (الف) $C_2H_6$ | 1. غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن |
| (ب) $C_2H_2$ | 2. ایک الکوحل کا سالمی ضابطہ |
| (ج) $CH_4O$ | 3. سیر شدہ ہائیڈروکاربن |
| (د) $C_3H_6$ | 4. تہری بندش |

2. ذیل کے سالمی ضابطوں کے لیے الیکٹرون - نقطہ تشکیل کی شکل بنائیے۔ (دائرہ دِکھائے بغیر)

(الف) میتھین (ب) ایتھین (ج) میتھینال (د) پانی

3. ذیل میں دیے ہوئے سالمی ضابطوں کی مدد سے مرکّبات کے ساختی ضابطے (خطی ساخت) بنائیے۔

(الف) $C_3H_8$ (ب) $C_4H_{10}$ (ج) $C_3H_4$

4. درج ذیل اصطلاحات مثالیں دے کر واضح کیجیے۔

(الف) ساخت - ہم عنصریت (ب) ہم گرفت بندش
(ج) نامیاتی مرکّب میں متفرق جوہر
(د) تفاعلی گروپ (ہ) الکین
(و) سیر شدہ ہائیڈروکاربن (ز) تحویل
(ح) ہوموپالیمر (ط) مونومر
(ی) تکسید کار

5. درج ذیل ساختی ضابطوں کے لیے آئی. یو. پی. اے. سی. نام لکھیے۔

(الف) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
(ب) $CH_3-CHOH-CH_3$
(ج) $CH_3-CH_2-COOH$
(د) $CH_3-CH_2-NH_2$
(ہ) $CH_3-CHO$
(و) $CH_3-CO-CH_2-CH_3$

.6 کاربن مرکّبات کے ذیل میں دیے ہوئے کیمیائی تعاملات کی قسم پہچانیے۔

(الف) $CH_3-CH_2-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-CH_2-COOH$

(ب) $CH_3-CH_2-CH_3 \longrightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$

(ج) $CH_3-CH=CH-CH_3 + Br_2 \longrightarrow CH_3-CHBr-CHBr-CH_3$

(د) $CH_3-CH_3 + Cl_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-Cl + HCl$

(ہ) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-CH_2-CH=CH_2 + H_2O$

(و) $CH_3-CH_2-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-COO^-Na^+ + H_2O$

(ز) $CH_3-COOH + CH_3-OH \longrightarrow CH_3-COO-CH_3 + H_2O$

.7 ذیل میں دیے ہوئے آئی یو پیک ناموں کے نیچے اُن کے ساختی ضابطے لکھیے۔

(الف) پینٹین-2-اون
(ب) 2-کلوروبیوٹین
(ج) پروپین-2-آل
(د) میتھینال
(ہ) بیوٹینائک ایسڈ
(و) 1-بروموپروپین
(ز) اِتھینامین
(ح) بیوٹینون

.8 درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) کاربنی مرکّبات کی تعداد بہت زیادہ ہونے کا سبب کیا ہے؟
(ب) سیر شدہ ہائیڈروکاربنوں کی ساخت کے لحاظ سے اُن کی کتنی قسمیں ہوتی ہیں؟ ان کے نام مثالوں کے ساتھ لکھیے۔
(ج) آکسیجن، متفرق (غیرمتجانس) جوہر والے کوئی بھی چار تفاعلی گروپ بتا کر ہر ایک مثال کا نام اور ساختی ضابطہ لکھیے۔
(د) تین مختلف جوہر والے تین تفاعلی گروپ بتا کر ہر ایک کی ایک مثال کا نام اور ساختی ضابطہ لکھیے۔
(ہ) تین قدرتی پالیمروں کے نام بتا کر وہ کہاں پائے جاتے ہیں اور کون سے مونومروں سے بنے ہوتے ہیں، لکھیے۔
(و) سرکہ (وِنیگر) اور گیسوہول اصطلاحات کی وضاحت کرتے ہوئے ہر ایک کا ایک ایک استعمال لکھیے۔
(ز) تماسی عامل کسے کہتے ہیں؟ تماسی عامل کے ذریعے ہونے والا کوئی ایک تعامل لکھیے۔

**سرگرمی :**

روزمرہ استعمال ہونے والے مختلف کاربنی مرکّبات کی تفصیلی معلومات کا چارٹ تیار کرکے کمرۂ جماعت میں آویزاں کیجیے اور اس پر گفتگو کیجیے۔

IGB54H