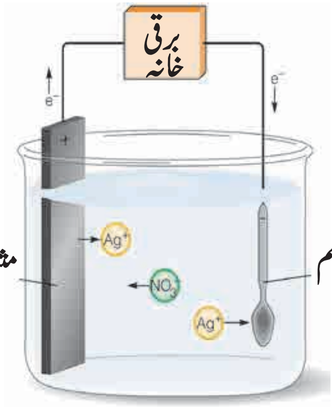
4. برقی ملمع کاری (Electroplating)

اس عمل میں تیز عامل دھات پر برق پاشیدگی کے ذریعے سست عامل دھات کی تہہ چڑھائی جاتی ہے۔ چمچوں پر چاندی کی ملمع کاری، زیورات پر سونے کی ملمع کاری۔ برقی ملمع کاری کی مثالیں ہیں۔



8.17: برقی ملمع کاری

5. مخلوط کاری (بھرت کاری) (Alloying)

آج کل استعمال ہونے والی زیادہ تر اشیا مخلوط دھات کی ہوتی ہیں۔ اس کا خاص مقصد دھاتوں کا تاکل کی شدت سے تحفظ کرنا ہے۔ ایک دھات کو دوسری دھات یا ادھات کے ساتھ ملا کر ہم جنس آمیزہ تیار کیا جاتا ہے۔ اسے مخلوط یا بھرت (Alloy) کہتے ہیں۔ مثلاً کانسا (Bronze) 90% تانبا اور 10% ٹن کی مخلوط دھات ہے۔ برانز سے بنا ہوا مجسمہ دھوپ اور بارش میں زیادہ عرصے تک محفوظ رہتا ہے۔ اسٹین لیس اسٹیل جو پانی اور ہوا میں زنگ آلود نہیں ہوتا، لوہا 74%، کرومیم 18% اور کاربن 8% کی مخلوط دھات ہے۔ فی زمانہ ایک مخلوط دھات سکے ڈھالنے میں استعمال ہوتی ہے۔

8.18: مختلف سکّے

کیا آپ جانتے ہیں؟

جب مخلوط دھات میں ایک دھات پارہ ہو تو اس مخلوط دھات کو املگم (Amalgam) کہتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم املگم، زنک املگم وغیرہ۔ سلور املگم کا استعمال دندان ساز کرتے ہیں۔ سونے کے املگم کا استعمال سونے کی تحصیل کے لیے کیا جاتا ہے۔

معلومات حاصل کیجیے۔

1. روزمرہ زندگی میں کون سی مخلوط دھاتیں استعمال کی جاتی ہیں؟ ان کا استعمال کہاں ہوتا ہے؟
2. سکے تیار کرنے میں استعمال ہونے والی مخلوط دھات میں کیا خصوصیات ہونی چاہئیں؟

مشق

1. نام لکھیے۔

(الف) سوڈیم اور پارہ کی مخلوط دھات
(ب) ایلومینیم کی عام کچ دھات کا سالمی ضابطہ
(ج) آکسائیڈ جو ترشہ اور اساس دونوں کے ساتھ عمل کر کے نمک اور پانی بناتا ہے۔
(د) کچ دھات کو پیسنے کے لیے استعمال ہونے والا آلہ
(ہ) ادھات جو عمدہ موصلِ برق ہے۔
(و) وہ عامل جو نفیس دھات کو حل کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

2. اشیا اور ان کی خصوصیات کی جوڑیاں لگائیے۔

اشیا	خصوصیات
(الف) پوٹاشیم برومائیڈ	1) احتراق پذیر
(ب) سونا	2) پانی میں حل پذیر
(ج) گندھک	3) کوئی کیمیائی عمل نہیں
(د) نیون	4) تار پذیر

3. ذیل سے دھات اوران کی کچ دھات کی جوڑیاں پہچانیے۔

گروپ الف	گروپ ب
(الف) باکسائٹ	1) پارہ
(ب) کیسی ٹیرائٹ	2) ایلومینیم
(ج) سنے بار	3) ٹن

4. ذیل کی اصطلاحات کی وضاحت کیجیے۔

(الف) فلزیات (ب) کچ دھات

(ج) معدنیات (د) گا نگ (معدنی مٹی)

5. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) سبزی مائل ہوجانے والے تانبے کے برتنوں کو صاف کرنے کے لیے لیموں یا املی کا استعمال ہوتا ہے۔

(ب) عام طور پر آئنی مرکبات کا نقطۂ پگھلاؤ زیادہ ہوتا ہے۔

(ج) سوڈیم کو ہمیشہ مٹی کے تیل میں رکھا جاتا ہے۔

(د) فراتھ فلوٹیشن طریقے میں صنوبر کا تیل استعمال کرتے ہیں۔

(ہ) ایلومینا کی برق پاشیدگی کے دوران مثبیرے کو بار بار تبدیل کرنا پڑتا ہے۔

6. جب تانبے کے سکے کو سلور نائٹریٹ کے محلول میں ڈبویا جاتا ہے تو کچھ دیر بعد اس کی سطح چمکنے لگتی ہے۔ایسا کیوں ہوتا ہے؟ کیمیائی مساوات لکھیے۔

7. دھات A کی الیکٹرونی تشکیل 2, 8, 1 ہے اور دھات B کی 2, 8, 8, 2 ہے۔کون سی دھات زیادہ عامل ہے؟ ان کا تعامل ہلکائے HCl کے ساتھ لکھیے۔

8. صاف ستھری نامزد شکل بنایئے۔

(الف) مقناطیسی علیحدگی (ب) فراتھ فلوٹیشن طریقہ

(ج) ایلومینا کی برق پاشیدگی (د) آبی علیحدگی کا طریقہ

9. مندرجہ ذیل کے لیے کیمیائی مساوات لکھیے۔

(الف) ایلومینیم کا ہوا سے تعلق ہوتا ہے۔

(ب) لوہے کا برادہ آبی کاپر سلفیٹ کے محلول میں ڈالا جاتا ہے۔

(ج) فیرک آکسائیڈ اور ایلومینیم کے درمیان عمل واقع ہوتا ہے۔

(د) ایلومینا کی برق پاشیدگی کی جاتی ہے۔

(ہ) زِنک آکسائیڈ کو ہلکائے ہائیڈروکلورک ایسڈ میں حل کیا جاتا ہے۔

10. دیے ہوئے ہر متبادل کا استعمال کرکے بیان مکمل کیجیے۔

ایلومینیم کی تحصیل کے دوران ....

(الف) باکسائٹ میں موجود اجزا اور گانگ

(ب) کچ دھات کے ارتکاز میں تقطیری طریقے کا استعمال

(ج) ہالس طریقے میں باکسائٹ کی ایلومینا میں تبدیلی کا کیمیائی عمل

(د) ایلومینیم کی کچ دھات کو مرتکز کاسٹک سوڈا کے ساتھ گرم کرنا۔

11. ذیل میں دی ہوئی دھاتوں کی تیز عامل دھات، اوسط عامل دھات اور سست عامل دھات میں درجہ بندی کیجیے۔

Cu, Zn, Ca, Mg, Fe, Na, Li

سرگرمی :

قدیم دھاتی برتن، سکے اور دیگر دھاتی اشیا کا ذخیرہ کیجیے۔تجربہ گاہ میں معلم کی رہنمائی میں انھیں کس طرح چمکدار بنایا جاسکتا ہے، لکھیے۔

IG292Z

9. کاربنی مرکّبات

- کاربنی مرکّبات میں بندشیں
- کاربن - ایک منفرد عنصر
- ہائیڈروکاربن : تفاعلی گروپ اور ہم ترکیب سلسلے
- کاربنی مرکّبات کا طریقۂ تسمیہ
- کاربنی مرکّبات کے کیمیائی خواص
- 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 منظر نامہ

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۔

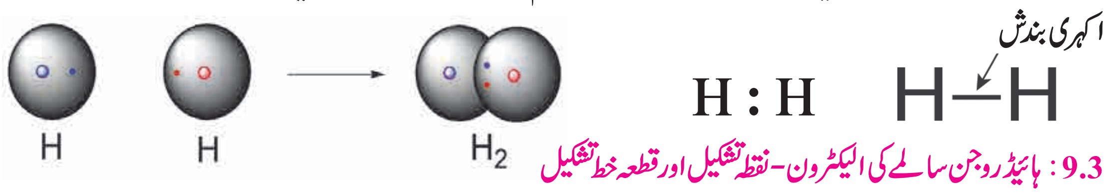
(i) گرفتی مدار کے ایک کے بعد ایک، اس طرح چار الیکٹرون کھو کر ہیلیم (He) رئیس گیس کی تشکیل حاصل کرنا : اس طریقے سے ہر الیکٹرون کھوتے وقت جوہر پر صرف مثبت برقی بار میں اضافہ ہوتا رہتا ہے جس کی وجہ سے اس کے بعد ہر الیکٹرون کھونے کے لیے پہلے سے زیادہ توانائی درکار ہوتی ہے اور یہ کام مشکل سے مشکل تر ہوتا 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۔

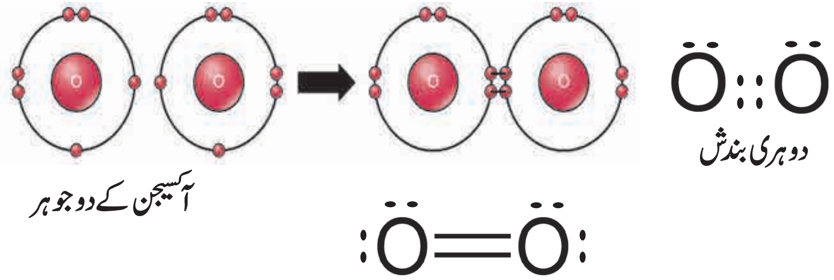
دو جوہروں میں دو گرفتی الیکٹرونوں کے اشتراک سے جو کیمیائی بندش بنتی ہے اسے ہم گرفت بندش کہتے ہیں۔

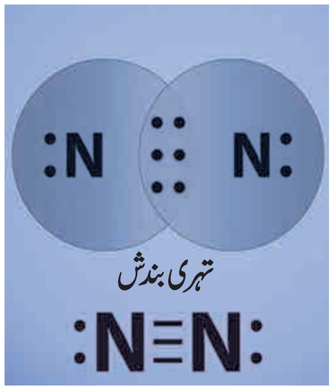
ہم گرفت بندش واضح کرنے کے لیے الیکٹرون - نقطہ خاکہ تیار کرتے ہیں۔ اس طریقے میں جوہر کی علامت کے گرد دائرہ بنا کر اس میں ہر گرفتی الیکٹرون کو نقطے سے یا چلیپا (کراس) سے ظاہر کرتے ہیں۔ ایک جوہر کی دوسرے جوہر کے ساتھ بنائی گئی ہم گرفت بندش کو ظاہر کرنے کے لیے دونوں جوہروں کی علامت کے گرد دائرہ بنا کر انھیں 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۔



9.3 : ہائیڈروجن سالمے کی الیکٹرون - نقطہ تشکیل اور قطعہ خط 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 کر کے 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

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 قریب کی رئیس گیس Ne نیون کی تشکیل حاصل کر کے قیام پذیر بنتا ہے۔ کاربن جوہر کے الیکٹرون نقطوں سے اور ہر ہائیڈروجن جوہر کے الیکٹرون کو چلیپا (کراس) سے ظاہر کر کے بننے والی الیکٹرون-نقطہ تشکیل نیز خطی تشکیل شکل 9.5 میں دِکھائی گئی ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

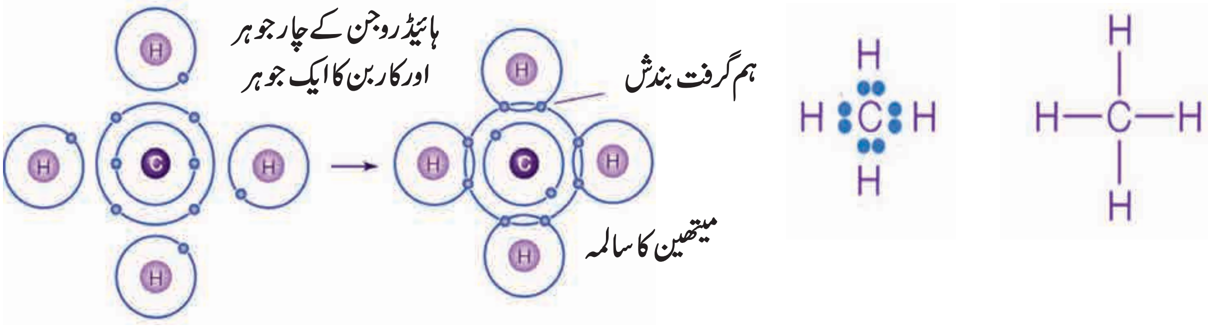
کاربنی مرکّبات کی تشکیل سمجھنے کے لیے مختلف قسم کے نمونوں کا استعمال کرتے ہیں۔ شکل 9.6 میں میتھین سالمے کو 'گیند-تیلی' اور 'مکانی وسعت' جیسے دو نمونوں سے ظاہر کیا گیا ہے۔

آیئے، 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 بنایئے۔
3. پانی کا سالمی ضابطہ H_2O ہے۔ اِس سہ جوہری سالمہ کی الیکٹرون-نقطہ تشکیل اور خطی تشکیل کا خاکہ بنایئے۔ (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 بنایئے۔

آیئے، 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 بنایئے۔
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 بنایئے۔

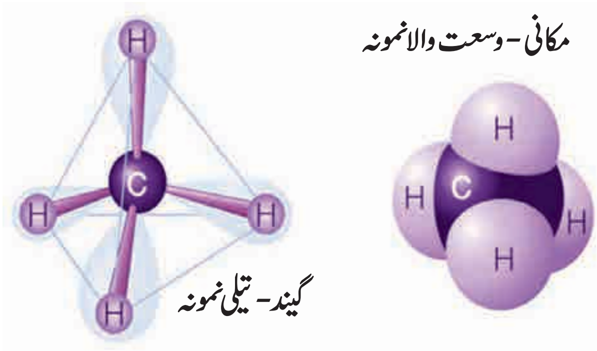


9.5 : میتھین کے سالمے کی خطی تشکیل اور الیکٹرون-نقطہ تشکیل

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 مرکّبات 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 تیار کرنے کی غیر معمولی صلاحیت ہے، جس سے بڑے 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 دکھایا گیا ہے۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

1. ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کی ذیل میں دیے ہوئے تعامل کے مطابق خود بخود 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 بتایئے کہ کیا آکسیجن کو زنجیری بندش کی قوت حاصل ہے؟ کیسے؟

(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 $(CH_3 - CH_3)$ ، اِیتھیِن $(CH_2 = CH_2)$ اور اِتھائن $(CH \equiv CH)$ اس طرح تین 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۔

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
پینی 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

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۔

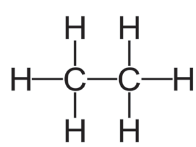
ہائیڈروکاربن : سیر شدہ اور غیر سیر شدہ (Hydrocarbons : Saturated and unsaturated)

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۔ ایتھین 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۔

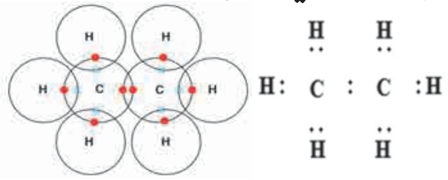
اِتھین : سالمی ضابطہ C_2H_6

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

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

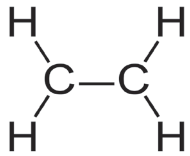
اِتھین ، پروپین کے تشکیلی ضابطوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ تمام جوہروں کے گرفتوں کی تکمیل اکہری بندشوں سے ہوئی ہے۔ایسے مرکّبات کو سیر شدہ مرکّبات کہتے ہیں۔ اِتھین ، پروپین سیر شدہ ہائیڈروکاربن ہیں۔سیر شدہ ہائیڈروکاربن کو 'الکین' (Alkane) بھی کہا جاتا ہے۔

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

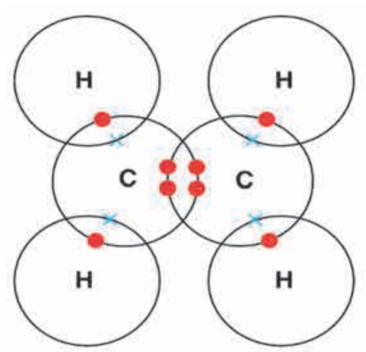
مرحلہ 2 : سالمی ضابطے میں 4 ہائیڈروجن کو کاربن کے جوہروں کی چار گرفتوں کی تکمیل کے لیے استعمال کرنا۔

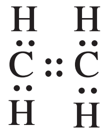


دونوں کاربن کے جوہروں کی ہر اکہری گرفت کی تکمیل نہیں ہوئی۔

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

آیئے، 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 بنایئے۔
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

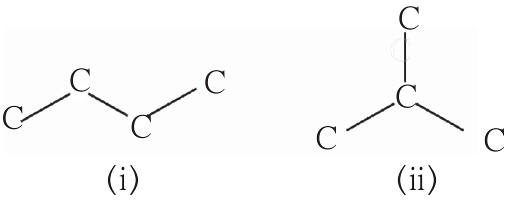
میتھین ، اِتھین ، پروپین اِن سیر شدہ ہائیڈروکاربنوں کے ساختی ضابطے کا موازنہ کر کے دیکھیں گے۔ان ساختی ضابطوں سے ایسا دِکھائی دیتا ہے کہ سالمے کے اندرونی حصے میں ایک یا ایک دوسرے سے جڑے ہوئے کئی کاربن جوہر ہیں۔اور ہر ایک کاربن جوہر سے جڑے ہوئے ہائیڈروجن جوہر باہر کے حصے میں ہیں۔اندرونی حصے میں ایک دوسرے 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 ہوجائے 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۔

کاربن کی زنجیر	ساختی ضابطہ	سالمی ضابطہ	نام
C			میتھین
C-C			اِتھین
C-C-C			پروپین
C-C-C-C			بیوٹین
C-C-C-C-C			پینٹین
C-C-C-C-C-C			ہیکزین
C-C-C-C-C-C-C			ہپٹین
C-C-C-C-C-C-C-C			آکٹین
C-C-C-C-C-C-C-C-C			نونین
C-C-C-C-C-C-C-C-C-C			ڈی-کین

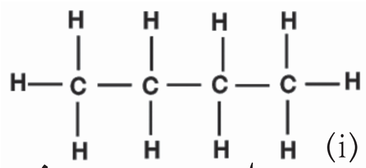
9.12 : راست زنجیری ہائیڈروکاربن

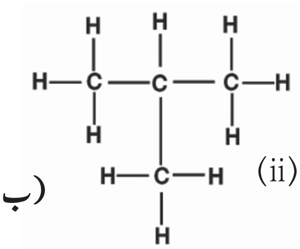
لاکھوں سال قبل سمندر کی تہہ میں مدفون مردہ جانداروں سے لمبا عرصہ گزرنے کے بعد کچے تیل کے ذخائر وجود میں آئے۔ اب تیل کے کنوؤں سے یہ کچا تیل (Crude oil) اور قدرتی گیس حاصل ہوتے ہیں۔ قدرتی گیس میں خاص طور پر میتھین ہوتی ہے۔ کچا تیل ہزار سے زائد مختلف مرکّبات کا بڑا بھاری آمیزہ ہے۔ اس میں خاص طور پر مختلف 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



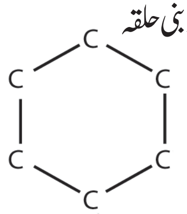


(ب) C_4H_{10} سالمی ضابطے کے لیے دوساختی ضابطے

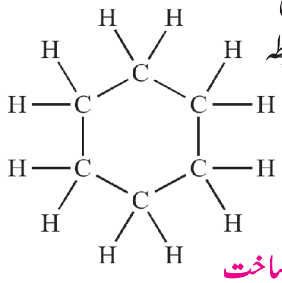
9.13 : C_4H_{10} سالمی ضابطے والے دوہم عنصر مرکب

دوکاربن زنجیروں میں کاربن جوہر کی چاروں گرفت کی تکمیل کے لیے ہائیڈروجن جوہر جوڑنے پر دومختلف 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۔)



(الف) سائیکلوہیکزین میں کاربنی حلقہ



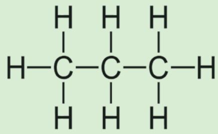
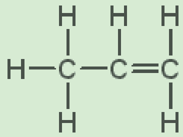
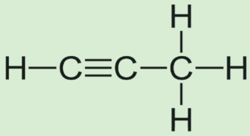
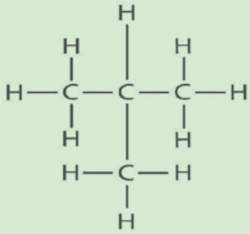
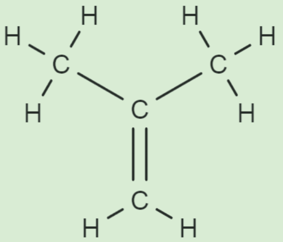
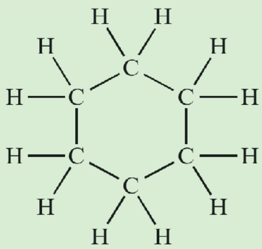
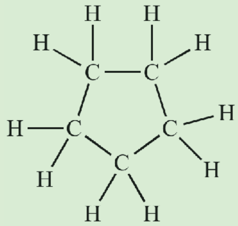
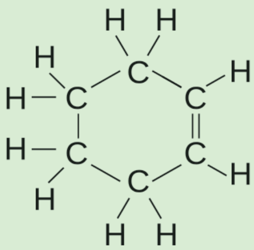
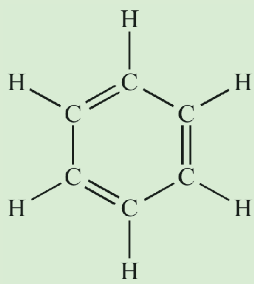
(ب) سائیکلوہیکزین کا ساختی ضابطہ

9.14 : سائیکلوہیکزین کی حلقہ دار ساخت

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

سائیکلوہیکزین کی الیکٹرون-نقطہ تشکیل بنائیے۔

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 ہائیڈرو کاربن	پروپین C_3H_8 	پروپین C_6H_6...  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	$-O-H$	
	2. الڈیہائیڈ	$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	
	3. کیٹون	$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$	
	4. کاربوآکزیلک ترشہ	$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-H$	
	5. ایتھر	$-O-$	
	6. ایسٹر	$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-$	
نائٹروجن	امین	$-\underset{\underset{H}{\|}}{N}-H$	

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
ایتھین	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

آیئے، 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۔

آئیے، 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۔

آئیے، 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_2H_{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۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

1. C_5H_{12} سالمی ضابطے والے تین ساختی ضابطے بنایئے۔
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 بنایئے۔ 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-پیک 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-پیک 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 پیک 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 پیک 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	propane پروپین
.2	CH_3-CH_2-OH	C-C	ethane اِتھین
.3	CH_3-CH_2-COOH	C-C-C	propane پروپین
.4	$CH_3-CH_2-CH_2-CHO$	C-C-C-C	butane بیوٹین
.5	$CH_3-C=CH_2$	C-C=C	propene پروپین
.6	$CH_3-C\equiv CH$	C-C≡C	propyne پروپائن

9.18 : راست زنجیری مرکّبات کے آئی یو پیک 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)

نمبر شمار	ساختی ضابطہ	تفاعلی گروپ (مختصر نام)	اصل بنیادی نام	اصل-لاحقہ	اصل-سابقہ
.1	CH_2-CH_2-OH	- OH (ol) (آل)	ethane (اِتھین)	ethanol (اِتھینال)	-
.2	CH_3-CH_2-Cl	- Cl (کلورو)	ethane (اِتھین)	-	chloroethane (کلورواِتھین)
.3	$Br-CH_2-CH_3$	- Br (برومو)	ethane (اِتھین)	-	bromoethane (بروموا تھین)
.4	CH_3-CH_2-CHO	- CHO (al) (آل)	propane (پروپین)	propanal (پروپینال)	-
.5	CH_3-COOH	- COOH (oic acid) (آئیک ایسڈ)	ethane (اِتھین)	ethanoic acid (اِتھینا ئک ایسڈ)	-
.6	CH_3-NH_2	- NH_2 (amine) (امائن)	methane (میتھین)	methanamine (میتھینا مین)	-
.7		- CO (اون) (one)	propane (پروپین)	propanone (پروپینون)	-

9.19 : آئی یو پیک نام رکھنا : مرحلہ-2

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

9.20 : آئی-یو پیک 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. پیک 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۔

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

نمبر شمار	عام نام	ساختی ضابطہ	آئی یو پیک 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 اور ساختی ضابطے

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

کیمیائی اشیا : ایتھینال، ایسیٹک ایسڈ، نفتھیلین ۔

عمل : کمرے کے درجۂ حرارت پر صاف کاپر کی جالی پر مذکورہ بالا میں سے کوئی ایک کیمیائی شے (4-3 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 نفتھیلین غیر سیر شدہ مرکّب ہے۔ عام طور پر سیر شدہ کاربنی مرکّبات صاف نیلا شعلہ دیتے ہیں جبکہ غیر سیر شدہ کاربنی مرکّب پیلے شعلے کے ساتھ جلتے ہیں اور کالا دھواں نکلتا ہے۔ 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 نیفتھیلین $(C_{10}H_8)$ 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 ہورہا ہے۔ ایسے وقت اسٹو میں ہوا کے آنے کا راستہ صاف کرنا چاہیے۔

عمل کیجیے۔

آلات : امتحانی نلی، بینسن 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 اِتھینال کی تکسید ہوکر اِتھینا ئک ایسڈ بنتا ہے۔اس تعامل میں صرف تفاعلی گروپ کے قریب کی کچھ کیمیائی بندشیں حصہ لیتی ہیں۔

ذیل کی مساوات سے یہ واضح ہوتا ہے۔

$$\underset{\text{اِتھینال}}{CH_3-CH_2-OH} \xrightarrow[\text{تیزابی } KMnO_4]{(O)} \underset{\text{اِتھینا ئک ایسڈ}}{CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH}$$

موازنہ کیجیے۔

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

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؟

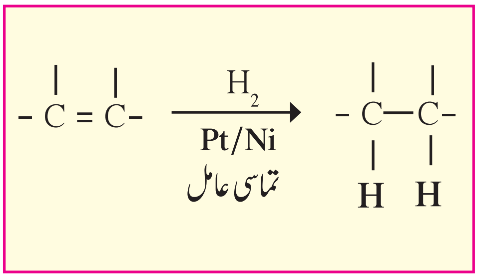
نام	سالمی ضابطہ	C=C دوہری بندشوں کی تعداد	کیا I_2 کا رنگ غائب ہوجائے گا؟
اسٹیئرک ایسڈ	$C_{17}H_{35}COOH$	....	ہاں/نہیں
اولے-اِک ایسڈ	$C_{17}H_{33}COOH$	....	ہاں/نہیں
پامیٹک ایسڈ	$C_{15}H_{31}COOH$	....	ہاں/نہیں
لینولے-اِک ایسڈ	$C_{17}H_{31}COOH$	....	ہاں/نہیں

9.22 : روغنی ترشہ

آیئے، 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 ہوجائے 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۔



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۔

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

$$CH_3 - Cl + Cl_2 \xrightarrow{\text{سورج کی روشنی}} CH_2Cl_2 + HCl$$

$$CH_2 - Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{سورج کی روشنی}} CHCl_3 + HCl$$

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

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

آیئے، 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 پیک 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 اتھینا ئک ایسڈ معاشی اہمیت رکھتے ہیں۔ آ یئے، 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 محلّل 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 :

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

(سوڈیم اِتھا کسائیڈ)

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

آ یئے، عمل کرکے دیکھیں۔

نوٹ : یہ عمل اساتذہ خود کرکے دِکھائیں۔

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 اِیتھین تیار ہوتا ہے۔

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

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

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 ہو جاتا 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 ہو کر نمک اور پانی بنتا ہے۔

$$\underset{(\text{تیزاب})}{CH_3-COOH} + \underset{(\text{اساس})}{NaOH} \longrightarrow \underset{(\text{نمک})}{CH_3-COO\,Na} + \underset{(\text{پانی})}{H_2O}$$

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؟

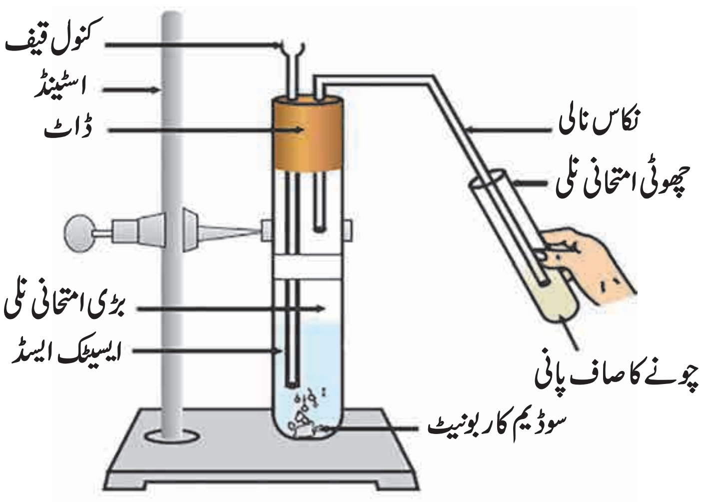
(ب) کاربونیٹ اور ہائیڈروجن کاربونیٹ کے ساتھ تعامل

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 ہو کر 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 ہو جاتا ہے۔ چونے کے پانی کا دودھیا ہو جانا 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 ہو جاتا ہے۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

1. مذکورہ بالا عمل میں چونے کا صاف پانی دودھیا کیوں ہو جاتا 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) ایسٹریفیکشن تعامل :

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

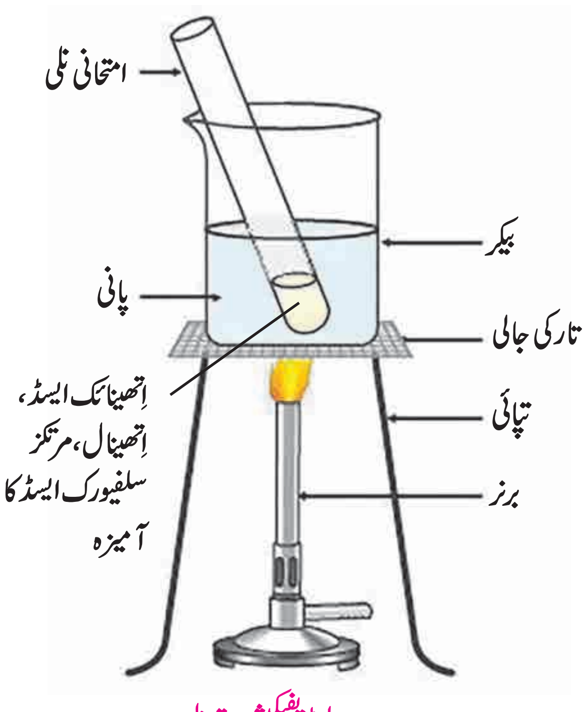
عمل کیجیے۔

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 ایتھِل اِتھینائٹ نامی ایسٹر بنتا ہے۔



9.25 : ایسٹریفیکیشن تعامل

$$CH_3\text{-}COOH + CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH \xrightarrow[\text{تماسی عامل}]{\text{ایسڈ}} CH_3\text{-}COO\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + H_2O$$

(اِتھینائک ایسڈ) (اِتھینال) (ایتھِل اِتھینائٹ) (پانی)

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۔

الکوحل + سوڈیم کاربوکسیلیٹ ⟵ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ + ایسٹر

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)

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؟

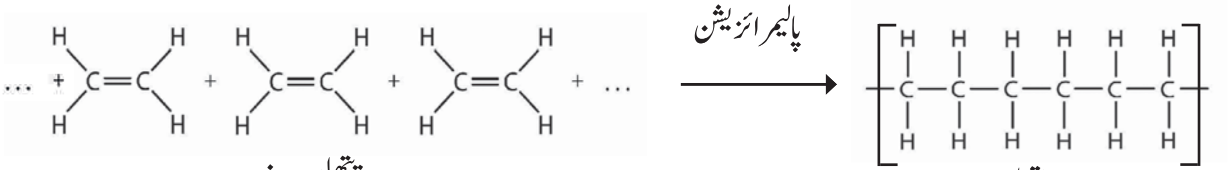
کلاں سالمہ : اِس سبق کی ابتدا میں آپ نے دیکھا کہ کاربنی مرکّبات کی تعداد تقریباً 10 لاکھ ہے۔ اتنی بڑی تعداد ہونے سے اُن کی کمیت کی وسعت 10^1 تا 10^{12} ہے۔ بڑے سالمی جسامت رکھنے والے سالموں میں اکائی جوہروں کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے۔ لاکھوں جوہروں سے بنے ہوئے بہت بڑے کاربنی سالموں کو کلاں سالمہ کہتے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

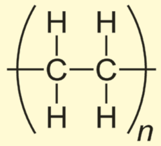
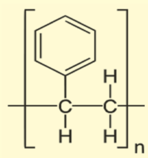
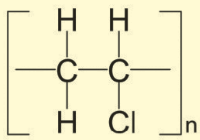
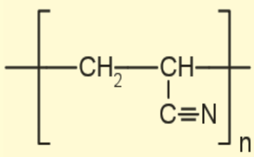
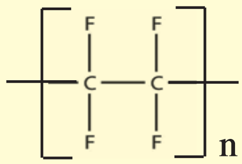
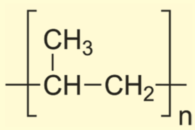
الکین قسم کے مونومر کو جوڑ کر پالیمر بنانا، پالیمر بنانے کا ایک اہم طریقہ ہے۔ مثلاً پالی ایتھلین کی ترکیب ذیل کے مطابق ہے (دیکھیے 9.26)۔ ساتھ ہی بڑے پیمانے پر استعمال کیے جانے والے پالیمر جدول میں دیے ہوئے ہیں۔ (دیکھیے جدول 9.27)



ایتھِلین مونومر

پالی ایتھِلین

9.26: پالی ایتھِلین کی ترکیب

پالیمر کا نام	مونومر کا ساختی ضابطہ	پالیمر کا ساختی ضابطہ	استعمال
پالی ایتھِلین	ایتھِلین $CH_2{=}CH_2$		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 ایکریلو نائٹرائیل	ایکریلو نائٹرائیل $CH_2{=}CH-C{\equiv}N$		گرم کپڑے، بلینکیٹ
ٹیفلون	ٹیٹرا فلیورو ایتھِلین $CF_2{=}CF$		نرلیپ برتن
پالی پراپیلون	پراپیلین $CH_3-CH{=}CH_2$		انجکشن کی سرنج، میز، کرسی

9.27: مختلف پالیمر اور ان کے استعمال

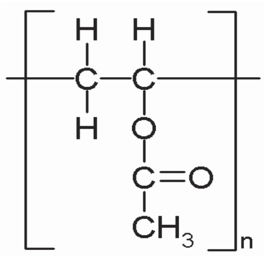
مذکورہ بالا مثالوں میں پالیمر صرف ایک مونومر کے بار بار دہرانے سے بنے ہوئے ہیں۔ انھیں ہوموپالیمر (Homopolymers) کہتے ہیں۔ دوسری قسم دو یا زائد مونومرز سے بننے والے پالیمر ہوتے ہیں۔ انھیں 'کوپولیمر' (Copolymers) کہتے ہیں مثلاً PET یعنی پالی ایتھِلین ٹرتھیلیٹ۔ پالیمروں کی ساخت اوپر دی ہوئی مثالوں کے مطابق 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	الفا امینو ایسڈ	جلد، بال، خامرے، بیضے، عضلات
ڈی-این-اے	نیوکلیوٹائیڈ (اساسی-ڈی آکسی رائبوز-فاسفیٹ)	جانداروں کے کروموزوم
آر-این-اے	نیوکلیوٹائیڈ (اساسی-رائبوز-فاسفیٹ)	نباتات کے کروموزوم
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

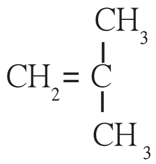
2. رنگ اور گوند مادّوں میں استعمال کیے جانے والے پالی وائنائیل ایسیٹیٹ اِس پالیمر کا ساختی ضابطہ دیا ہوا ہے۔ اس کی مدد سے متعلقہ مونو پالیمر کا نام اور ساختی ضابطہ لکھیے۔



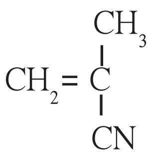
آئیے، دماغ پرزور دیں۔

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

(الف)



(ب)



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) پالیمر (ط) مونومر

(ی) تکسید کار

5. درج ذیل ساختی ضابطوں کے لیے آئی یو پیک 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) $CH_3-CH_3 + Cl_2 \longrightarrow CH_3-CH_2Cl + HCl$

(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) پینٹ-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 (غیر متجانس) 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 کر کے کمرۂ جماعت میں آویزاں کیجیے اور اس پر گفتگو کیجیے۔

IGB54M

10. خلائی مہمات (Space Missions)

- خلائی مہمات
- مصنوعی سیارے
- مصنوعی سیارے کی جماعت بندی
- مصنوعی سیاروں کے مدار
- زمین سے دور خلائی مہمات
- سیارہ بردار گاڑیاں

ذرا یاد کیجیے۔

1. خلا اور آسمان میں کیا فرق ہے؟
2. نظامِ شمسی کے مختلف اجسام کون سے ہیں؟
3. سیارے سے کیا مراد ہے؟
4. زمین کے قدرتی سیارچے کتنے ہیں؟

نامعلوم چیزوں سے متعلق معلومات حاصل کرنے میں انسان ہمیشہ دلچسپی لیتا رہا ہے۔ اس لیے انسان نئی نئی معلومات حاصل کر کے اپنے علم کا دائرہ وسیع کرتا رہا ہے۔ خلا اور اس میں جھلملاتے لاتعداد ستاروں نے بھی اسے قدیم زمانے سے اپنی جانب متوجہ کیا ہوگا۔ وہ ہمیشہ خلا میں پہنچنے کے خواب دیکھتا رہا ہوگا۔ اس کے لیے اس نے کوشش بھی کی ہوگی۔

خلائی مہمات (Space missions)

ٹکنالوجی کی ترقی خصوصاً خلائی ٹکنالوجی کی ترقی کی وجہ سے بیسویں صدی کے نصف آخر میں خلائی جہاز بنائے گئے جس کے باعث خلائی سفر ممکن ہوا۔ تب سے ہزاروں مصنوعی سیارے خلا میں داغے گئے جو زمین کے اطراف مخصوص مداروں میں گردش کر رہے ہیں۔ اس کے علاوہ نظامِ شمسی میں موجود مختلف اجسام کا قریب سے مطالعہ کرنے کے لیے کچھ مخصوص آلات نظامِ شمسی کے ان اجسام کے قریب پہنچا کر خلائی تحقیقات کی گئیں۔ اِس سبق میں ہم انھی چیزوں کا مطالعہ کریں گے۔

خلائی مہم کی دو قسمیں ہیں۔ مصنوعی سیاروں کو زمین کے مدار میں پہنچا کر ان کا استعمال مختلف جدید تحقیقات اور زندگی کے لیے مفید ضروریات کے لیے کیا جاتا ہے۔ یہ پہلی قسم کی مہم کا مقصد ہے۔ دوسری قسم کی مہمات میں خلائی گاڑیاں خلا میں پہنچائی جاتی ہیں تاکہ نظامِ شمسی اور اس کے باہری اجسام کا قریبی مشاہدہ کر کے ان کے بارے میں معلومات حاصل کی جائے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

خلا میں جانے والا سب سے پہلا انسان روس کا یوری گاگارین تھا۔ اس نے 1961 میں زمین کے گرد چکر لگایا۔ امریکہ کے سائنس داں نیل آرم اسٹرانگ نے 1969 میں سب سے پہلے چاند پر قدم رکھا۔ بھارتی خلا باز راکیش شرما نے 1984 میں روسی خلائی گاڑی میں زمین کے گرد چکر لگایا۔ کلپنا چاؤلہ اور سنیتا ولیمس نے بھی امریکہ کے ناسا (National Aeronautics and Space Administration) کے خلائی جہاز کے ذریعے خلا میں چکر لگایا۔

ذرا یاد کیجیے۔

مصنوعی سیاروں کے ذریعے کون کون سی قسم کی دوربینیں زمین کے اطراف گردش کر رہی ہیں؟ انھیں خلا میں رکھنا کیوں ضروری ہے؟

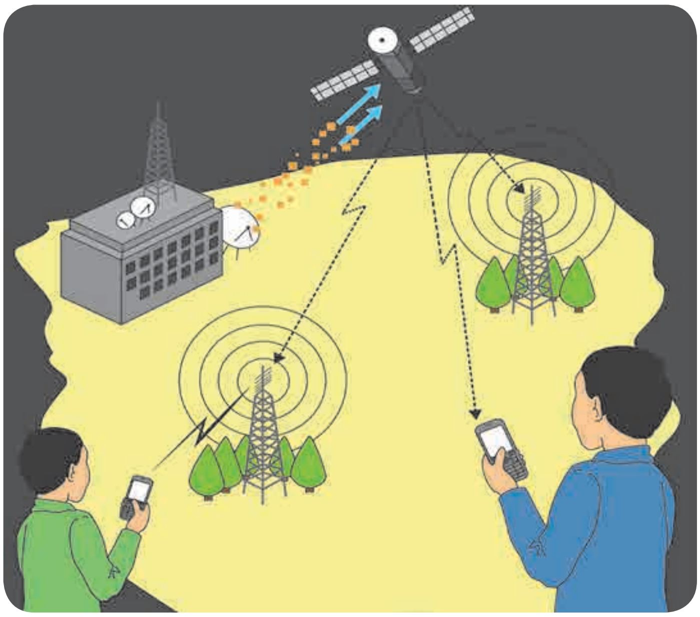
بتائیے تو بھلا!

آپ کے موبائل فون میں سگنل کہاں سے آتے ہیں؟ موبائل ٹاور میں وہ کہاں سے آتے ہیں؟ ٹیلی وژن کے پروگرام آپ کے ٹیلی وژن تک کیسے پہنچتے ہیں؟ ملک پر چھانے والے مانسونی بادلوں کی اخبارات میں آنے والی تصاویر آپ نے دیکھی ہوں گی، وہ کس طرح حاصل کی جاتی ہیں؟

خلائی مہم کی اہمیت اورافادیت

خلائی مہم کے ذریعے روانہ کیے گئے مصنوعی سیاروں کی وجہ سے دنیا ایک عالمی گاؤں (گلوبل وِلیج) میں تبدیل ہوگئی ہے۔ہم پلک جھپکنے میں دنیا کے کسی بھی حصے میں بسنے والے فرد سے رابطہ قائم کرسکتے ہیں۔ گھر بیٹھے مختلف موضوعات پر معلومات حاصل کی جاسکتی ہے۔ انٹرنیٹ کی اہمیت سے آپ بخوبی واقف ہیں۔ اس کے ذریعے کسی بھی موضوع پر لمحے بھر میں معلومات حاصل کی جاسکتی ہے۔ممکنہ قدرتی آفات کی پیشگی اطلاع حاصل کرنا اور چوکنا رہنا ممکن ہوگیا ہے۔

جنگ میں دشمن فوج کی نقل وحرکت اور زیرِ زمین معدنی خزانوں کا بھی ہم مصنوعی سیاروں کے ذریعے پتا لگا سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ خلائی مہم کے اَن گنت فائدے ہیں۔آج کے دور میں خلائی ٹکنالوجی کے بغیر دنیا کا کوئی ملک ترقی نہیں کرسکتا۔



10.1 : مصنوعی سیارے کے ذریعے مواصلات

مصنوعی سیارے (Artificial satellite)

قدرتی سیارچے یعنی زمین یا کسی اور سیارے کے اطراف مخصوص مداروں میں گردش کرنے والے فلکی اجسام ہیں۔ چاند زمین کا واحد قدرتی سیارچہ ہے۔ نظامِ شمسی کے کچھ سیاروں کے ایک سے زائد قدرتی سیارچے ہیں۔قدرتی سیاروں کی طرح انسان کی تیار کردہ مشین زمین کے یا کسی سیارے کے مدار میں گردش کررہا ہوتو اسے مصنوعی سیارہ کہتے ہیں۔(شکل 10.1 دیکھیے) ایسا ہی ایک مصنوعی سیارہ شکل 10.1 میں دکھایا ہوا ہے۔ زمین سے مصنوعی سیارے کی طرف جانے والے اور مصنوعی سیارے سے زمین پر موبائل فون اور موبائل فون کے ٹاور وغیرہ کی طرف آنے والے پیغام دِکھائے گئے ہیں۔

10.2 : اسپوٹنک

پہلا مصنوعی سیارہ اسپوٹنک (شکل 10.2 دیکھیے) روس نے 1957 میں خلا میں بھیجا تھا۔آج ایسے ہزاروں مصنوعی سیارے زمین کے گرد گردش کررہے ہیں۔ یہ سیارے شمسی توانائی استعمال کرکے کام کرتے ہیں اس لیے ان کے دونوں جانب پروں کی طرح شمسی پینل (سولار پینل) لگے ہوتے ہیں۔مصنوعی سیاروں پر ایسے آلات نصب کیے جاتے ہیں جو زمین سے پیغامات حاصل بھی کرتے ہیں اور زمین کی طرف پیغامات بھیج بھی سکتے ہیں۔ ہر مصنوعی سیارے میں اس کے کام کے مطابق مختلف آلات لگے ہوتے ہیں۔

ان مصنوعی سیاروں کو مختلف مقاصد کے لیے خلا میں بھیجا جاتا ہے۔مقاصد کے اعتبار سے ان سیاروں کی اقسام درج ذیل ہیں۔

INSAT – Indian National Satellite
GSAT – Geosynchronous Satellite
TRNSS – Indian Regional Navigation Satellite System
IRS – Indian Remote Sensing Satellite
GSLV – Geosynchronous Satellite Launch Vehicle
PSLV – Polar Satellite Launch Vehicle

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی سے تعلق

خلائی تحقیق میں بھارت کا حصہ بتانے کے لیے پاور پوائنٹ پریزنٹیشن تیار کیجیے اور اسے اپنی جماعت میں پیش کیجیے۔

مصنوعی سیارے کی قسم	مصنوعی سیارے کا کام	بھارتی خلائی سلسلے کا نام اور ان کی سیارہ بردار گاڑیاں
موسمیاتی مصنوعی سیارہ (Weather Satellite)	موسمیات کا مطالعہ اور اس کی پیش گوئی۔	INSAT اور GSAT گاڑی: GSLV
مواصلاتی مصنوعی سیارہ (Communication Satellite)	دنیا بھر کے مختلف مقامات سے مخصوص لہروں کے ذریعے رابطہ قائم کرنا۔	INSAT اور GSAT گاڑی: GSLV
نشریاتی مصنوعی سیارہ (Broadcast Satellite)	ٹیلی وژن کے پروگرام نشر کرنا۔	INSAT اور GSAT گاڑی: GSLV
رہبر/سمت شناس مصنوعی سیارہ (Navigational Satellite)	زمین پر کہیں بھی کسی مقام کی بالکل درست نشان دہی کرنا۔ عرض البلد (latitude) اور طول البلد (longitude) کا تعین کرنا	IRNSS گاڑی: PSLV
فوجی مصنوعی سیارہ (Military Satellite)	دفاعی نقطۂ نظر سے معلومات اکٹھا کرنا۔	
زمینی مشاہدے کا مصنوعی سیارہ (Earth Observation Satellite)	جنگلات، صحرا، سمندر، قطبی خطوں کی برف وغیرہ کا مطالعہ، نیز قدرتی وسائل کی تلاش اور ان کی نگرانی، طغیانی اور زلزلہ وغیرہ حالات میں مشاہدہ اور رہنمائی کرنا۔	IRS گاڑی: PSLV

مصنوعی سیاروں کی قسمیں

انٹرنیٹ میرا دوست

ویڈیو دیکھیے اور دوسروں کو بھیجیے۔

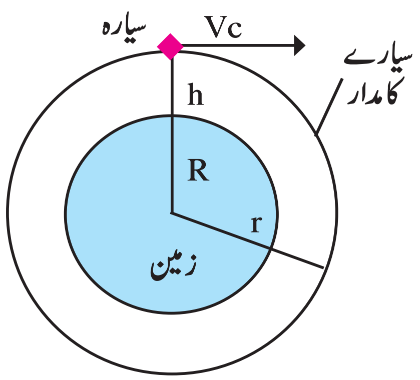
1. https://youtu.be/cuqYLHaLB5M
2. https://youtu.be/y37iHU0jK4s

مصنوعی سیاروں کے گردشی مدار (Orbits of artificial satellites)

تمام مصنوعی سیارے زمین کے اطراف ایک جیسے مدار میں گردش نہیں کرتے۔ مصنوعی سیاروں کے مدار کی سطحِ زمین سے بلندی کتنی ہو؟ مدار کی نوعیت دائروی، بیضوی خطِ استوا کے متوازی یا پھر خطِ استوا سے زاویہ بناتی ہوئی رکھی جائے، یہ سب باتیں سیارے کے کام کے مطابق طے کی جاتی ہیں۔

سطحِ زمین سے مخصوص بلندی پر مصنوعی سیارے کو گردش میں رکھنے کے لیے سیارہ بردار گاڑی (Launcher) کے ذریعے مصنوعی سیارے کو اس بلندی تک پہنچایا جاتا ہے۔ اس کے بعد سیارے کو مخصوص مدار میں پہنچانے کے لیے مدار کے مماس کی سمت میں ایک مخصوص رفتار (v_c) دی جاتی ہے۔ اس رفتار کے ملتے ہی سیارہ زمین کے گرد گردش کرنے لگتا ہے۔ اس رفتار (v_c) کا ضابطہ ذیل کی مساوات سے اخذ کیا جاسکتا ہے۔

اگر m کمیت والا سیارہ زمین کے مرکز سے r بلندی پر اور سطحِ زمین سے h بلندی پر رفتار v_c سے گردش کررہا ہو تب اس پر عمل کرنے والی ثقلی کشش اس ضابطے کے مطابق $\frac{mv_c^2}{r}$ اتنی مرکز جو قوت عمل کرے گی۔



10.3 : مصنوعی سیارے کا مدار

یہ مرکز جو قوت زمین کی کششِ ثقل سے حاصل ہوتی ہے۔ زمین اور سیارے کے درمیان کششِ ثقل = مرکز جو قوت

$$\frac{mv_c^2}{R+h} = \frac{GMm}{(R+h)^2}$$

$$v_c^2 = \frac{GM}{R+h}$$

$$v_c = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} \quad ....(1)$$

G = کششِ ثقل کا مستقل $= 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$

M = زمین کی کمیت $= 6 \times 10^{24}\ kg$

R = زمین کا نصف قطر $= 6.4 \times 10^6\ m = 6400\ km$

h = سطحِ زمین سے سیارے کا فاصلہ

R + h = سیارے کے مدار کا نصف قطر

درج بالا ضابطے کے مطابق یہ معلوم ہوتا ہے کہ مخصوص رفتار (v_c) مصنوعی سیارے کی کمیت پر منحصر نہیں ہوتی۔ سیارے کے مدار کی سطحِ زمین سے بلندی جیسے جیسے بڑھتی جاتی ہے ویسے ویسے مماس پر رفتار کم ہوتی جاتی ہے۔ سطحِ زمین سے مصنوعی سیارے کے مدار کی بلندی کی بنا پر مداروں کی جماعت بندی کی جاتی ہے۔

بلند ارضی مدار (High Earth orbits) : (سطحِ زمین سے بلندی > 35780 km)

اگر کسی مصنوعی سیارے کے مدار کی سطحِ زمین سے بلندی 35780 کلومیٹر یا اس سے زیادہ ہو تو وہ مدار بلند ارضی مدار کہلاتا ہے۔ یعنی سطحِ زمین سے 35780 کلومیٹر بلندی پر موجود سیارے کو زمین کے گرد چکر لگانے کے لیے 24 گھنٹوں کا وقت لگتا ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ زمین کو بھی اپنے محور کے اطراف ایک مکمل گردش کے لیے 24 گھنٹے لگتے ہیں۔ اگر سیارہ خطِ استوا کے متوازی مدار میں گردش کر رہا ہو تب سیارے کو زمین کے گرد مکمل گردش کے لیے اور زمین کو اپنے محور پر ایک مکمل گردش کے لیے یکساں وقت لگتا ہے، اس لیے زمین کی بہ نسبت یہ سیارہ خلا میں ساکن نظر آتا ہے۔ ایک ہی رفتار سے ایک دوسرے کے متوازی چلنے والی گاڑیوں کے مسافروں کے لیے دوسری گاڑی ساکن دِکھائی دیتی ہے۔ اسی طرح یہاں بھی ہوتا ہے۔ اس لیے اس طرح کے سیاروں کو **ساکن ارضی سیارے** (Geosynchronous Satellites) کہا جاتا ہے۔ یہ سیارے زمین کی بہ نسبت ساکن ہونے کی وجہ سے زمین کے کسی مخصوص حصے کا مسلسل مشاہدہ کر سکتے ہیں۔ اس لیے موسمیات، ٹیلی فون، ریڈیو اور ٹیلی وژن کی نشریات کے لیے ایسے سیاروں کا استعمال کیا جاتا ہے۔

درمیانی ارضی مدار (Medium Earth orbits) : (سطحِ زمین سے اونچائی 2000 کلومیٹر سے 35780 کلومیٹر تک)

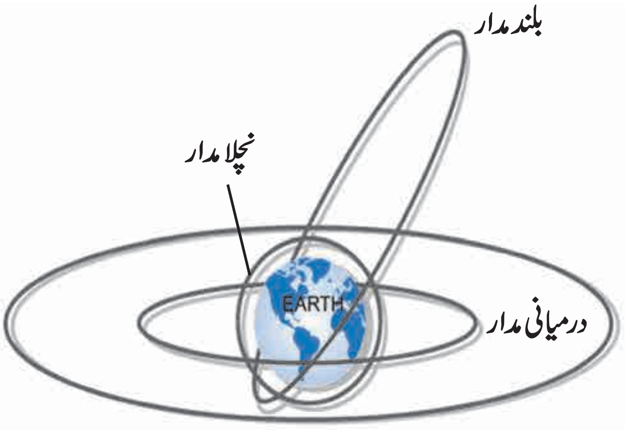
جن سیاروں کے مدار کی بلندی سطحِ زمین سے 2000 کلومیٹر سے 35780 کلومیٹر کے درمیان ہوتی ہے ایسے مدار درمیانی ارضی مدار کہلاتے ہیں۔ ساکن ارضی سیارے خطِ استوا کے بالکل اوپر گردش کرتے ہیں۔ اس لیے ان مصنوعی سیاروں کا شمالی یا جنوبی قطبی علاقوں کا مشاہدہ کرنے کے لیے کارآمد نہیں ہوتے۔ اس کے لیے قطبی علاقوں سے گزرنے والے درمیانی ارضی بیضوی مدار میں گردش کرنے والے سیاروں کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ان مداروں کو قطبی مدار بھی کہتے ہیں۔ ان مداروں میں موجود سیارے تقریباً 2 سے 24 گھنٹوں میں ایک گردش مکمل کرتے ہیں۔

اس طرح کے کچھ سیارے زمین سے تقریباً 20200 کلومیٹر بلندی پر دائروی مداروں میں گردش کرتے ہیں۔ سمت شناسی کے سیارے (Global positioning satellite) اس مدار میں گردش کرتے ہیں۔

نچلا ارضی مدار (Low Earth orbits) : (سطحِ زمین سے بلندی 180 کلومیٹر تا 2000 کلومیٹر)

جس سیارے کے مدار کی زمین سے اونچائی 180 سے 2000 کلومیٹر تک ہو اسے نچلا ارضی مدار کہتے ہیں۔ سائنسی تجربات اور فضائی مطالعے کے لیے استعمال ہونے والے سیارے اسی مدار میں گردش کرتے ہیں۔ مدار کی اونچائی کے اعتبار سے سیارے تقریباً 90 منٹ میں ایک گردش مکمل کرتے ہیں۔ بین الاقوامی خلائی اسٹیشن (International Space Station) اور ہبل دوربین (Hubble telescope) بھی اسی قسم کے مدار میں گردش کرتے ہیں۔

شکل 10.4 میں سیاروں کے مختلف مدار دِکھائے گئے ہیں۔



10.4 : سیارچوں کے مختلف مدار

کیا آپ جانتے ہیں؟

پونہ کے طلبہ COEP (کالج آف انجینئرنگ، پونہ) نے ایک چھوٹا سیارچہ بنا کر اِسرو (ISRO) کے ذریعے اسے 2016 میں خلا میں بھیجا۔ اس سیارچے کا نام 'سویم' رکھا گیا ہے۔ اس کا وزن تقریباً 1 کلوگرام ہے۔ یہ سیارچہ زمین سے تقریباً 515 کلومیٹر کی بلندی پر گردش کر رہا ہے۔ یہ سیارہ زمین کے ایک مقام سے دوسرے مقام تک مخصوص طرز پر پیغام رسانی کا کام کرتا ہے۔

حل کردہ مثالیں

1. فرض کیجیے کہ مصنوعی سیارے کا مدار سطحِ زمین سے 35780 کلومیٹر بلندی پر ہے۔ سیارے کی مماسی رفتار محسوب کیجیے۔

دی ہوئی معلومات: $G = 6.67 \times 10^{-11}\ N\,m^2/kg^2$،

$M = 6 \times 10^{24}$ kg (زمین کے لیے)

$R = 6400$ km (زمین کے لیے) $= 6.4 \times 10^6$ m,

$h = 35780$ km (سطحِ زمین سے سیارے کی بلندی)

(سیارے کی رفتار) $v = ?$

$R + h = 6400 + 35780 = 42180 \times 10^3$ m

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

$$= \sqrt{\frac{(6.67 \times 10^{-11}) \times (6 \times 10^{24})}{42180 \times 10^3\ m}}$$

$$= \sqrt{\frac{40.02 \times 10^{13}}{42180 \times 10^3}}$$

$$= \sqrt{\frac{40.02}{42180} \times 10^{10}}$$

$$= \sqrt{0.0009487909 \times 10^{10}}$$

$$= \sqrt{9487909}$$

$v = 3080.245$ m/s $= 3.08$ km/s

2. مذکورہ بالا مثال میں سیارے کو زمین کے گرد ایک گردش مکمل کرنے کے لیے کتنا وقت درکار ہوگا؟

دی ہوئی معلومات:

35780 km (سطحِ زمین سے سیارے کی بلندی)،

$v = 3.08$ km/s (سیارے کی رفتار)

فرض کیجیے کہ سیارے کو زمین کے گرد ایک گردش مکمل کرنے کے لیے T سیکنڈ درکار ہوتے ہیں۔ ایک گردش میں سیارے کے ذریعے طے کیا گیا فاصلہ مدار کے محیط کے برابر ہوگا۔ اگر مدار کا نصف قطر r ہو تو سیارہ ایک مکمل گردش میں $2\pi r$ فاصلہ طے کرے گا، اس لیے مکمل گردش کے لیے لگنے والا وقت درج ذیل ہوگا،

$r =$ زمین کے مرکز سے سیارے کے مدار کا نصف قطر $= R + h$

$$v = \frac{\text{فاصلہ}}{\text{وقت}} = \frac{\text{محیط}}{\text{وقت}} = \frac{2\pi r}{T}$$

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi(R+h)}{v}$$

$$= \frac{2 \times 3.14 \times (6400 + 35780)}{3.08}$$

$= 86003.38$ سیکنڈ

$= 23.89$ گھنٹے

$= 23.89 = 23$ گھنٹے 54 منٹ

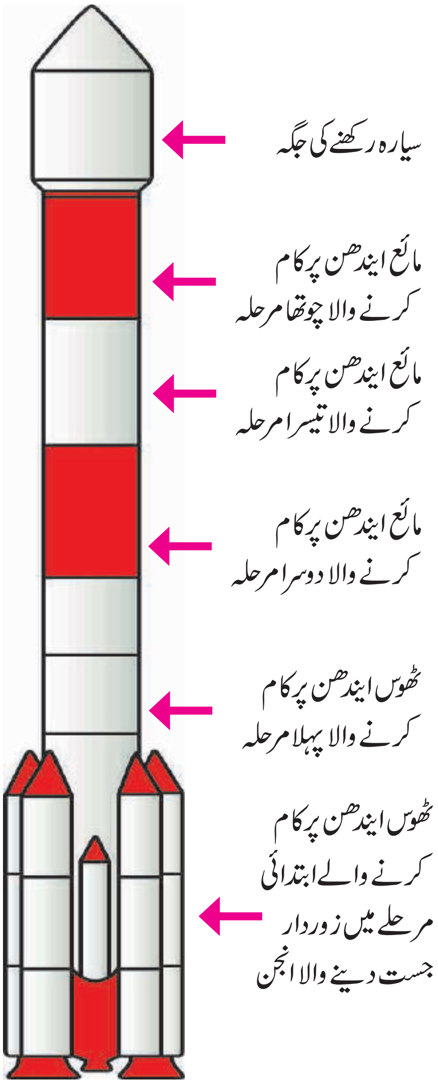
(یہاں رفتار km/s کی اکائی میں لی گئی ہے اس لیے نصف قطر بھی km میں لیا جائے گا۔)

سیارہ بردار گاڑی (Satellite Launch Vehicles)

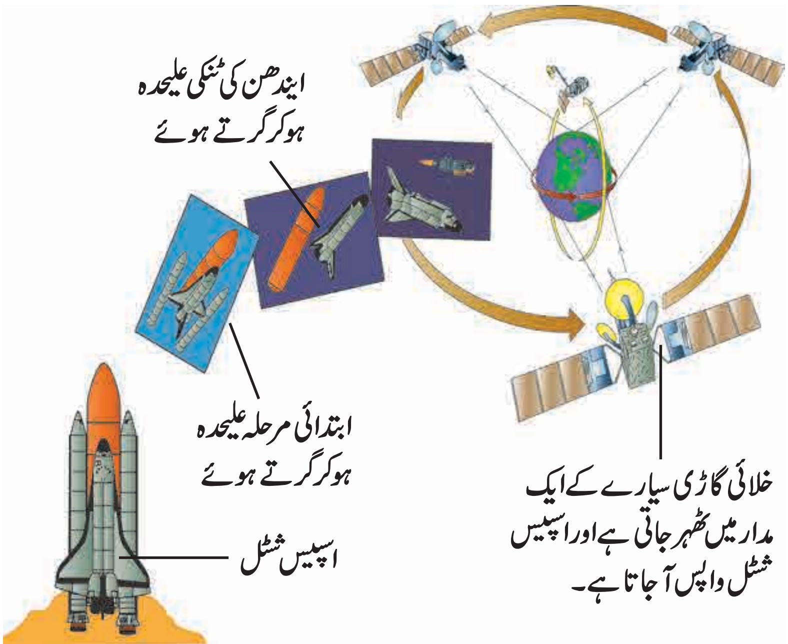
سیاروں کو ان کے مخصوص مداروں میں پہنچانے کے لیے سیارہ بردار گاڑی کا استعمال کیا جاتا ہے۔ سیارہ بردار گاڑی کی کارکردگی نیوٹن کے تیسرے قانونِ حرکت پر مبنی ہوتی ہے۔ گاڑی میں مخصوص قسم کے ایندھن استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایندھن کو جلانے پر بننے والی گیس گرم ہوتی ہے جس کی وجہ سے اس کے حجم میں بے پناہ اضافہ ہوتا ہے۔ یہ گیس گاڑی کی پچھلی جانب سے بہت تیزی سے باہر نکلتی ہے جس کے نتیجے میں ایک مخالف قوت (Thrust) گاڑی پر عمل کرتی ہے اور گاڑی خلا میں جست لگاتی ہے۔

سیارہ بردار گاڑی کی ساخت سیارے کے وزن اور اس کے مدار کی بلندی پر منحصر ہوتی ہے۔ ایندھن کا انحصار بھی انھی عوامل پر ہوتا ہے۔ گاڑی کے مجموعی وزن میں ایندھن کا وزن سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ دورانِ پرواز گاڑی کو ایندھن کے اس وزن کو ساتھ لے کر اُڑنا ہوتا ہے۔ اس مسئلے پر قابو پانے کے لیے سیارہ بردار گاڑیاں ایک سے زائد مرحلوں پر مبنی بنائی جا رہی ہیں۔ جس کی وجہ سے مرحلہ در مرحلہ گاڑی کا وزن کم کیا جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر دو مرحلوں پر مبنی سیارہ بردار گاڑی پر غور کیجیے۔

سیارے کی اُڑان کے پہلے مرحلے میں گاڑی کا جو ایندھن اور انجن استعمال ہوتا ہے۔ وہ سیارے کو ایک مخصوص بلندی تک پہنچاتا ہے، اس مرحلے کا ایندھن ختم ہوتے ہی ایندھن کی خالی ٹنکی اور انجن سمندر یا کسی غیر آباد مقام پر گر جاتی ہے۔ پہلا مرحلہ ختم ہوتے ہی دوسرے مرحلے کا انجن جاری ہوجاتا ہے۔ اب سیارہ بردار گاڑی کا صرف دوسرا مرحلہ باقی رہ جانے سے اس کا وزن بہت کم ہوجاتا ہے اور یہ مزید زیادہ رفتار سے پرواز کرسکتی ہے۔ زیادہ تر سیارہ بردار گاڑیاں دو یا اس سے زائد مرحلوں کے لیے بنائی جاتی ہیں۔ سامنے دی ہوئی شکل 10.5 (الف) میں بھارت کے خلائی ادارے اِسرو کے ذریعے بنائی گئی سیارہ بردار گاڑی PSLV کی تصویر دِکھائی گئی ہے۔



10.5 (الف): اِسرو کا تیار کردہ PSLV کا بیرونی ڈھانچہ



10.5 (ب): اسپیس شٹل

سیارہ بردار گاڑیاں مہنگی ہوتی ہیں اور صرف ایک ہی مرتبہ استعمال ہوتی ہیں اس لیے امریکہ نے ایسا خلائی جہاز (space shuttle) تیار کیا ہے (شکل 10.5 ب) جس کی صرف ایندھن کی ٹنکی ضائع ہوتی ہے، بقیہ حصہ دوبارہ زمین پر واپس آ جاتا ہے۔ یہ بار بار استعمال ہوسکتا ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

دیوالی کے دنوں میں اُڑایا جانے والا راکٹ بھی ایک قسم کا محرک (لانچر) ہے۔اس راکٹ میں موجود ایندھن اس میں لگی بتی کے ذریعے جلنا شروع ہوتا ہے اور راکٹ بالکل سیارہ بردار گاڑی کی طرح آسمان کی طرف جست لگاتا ہے۔اگر کوئی غبارہ پھلا کر چھوڑ دیا جائے تب اس کی ہوا زور سے باہر نکلتی ہے اور غبارہ مخالف سمت میں دھکیلا جاتا ہے۔یہ عمل نیوٹن کے تیسرے قانونِ حرکت پر مبنی ہے۔

زمین سے دور خلائی مہمات (Space missions away from earth)

اکثر مصنوعی سیارے ہماری زندگی کو زیادہ سے زیادہ آرام دہ بنانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں لیکن گزشتہ جماعت میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ ان سیاروں پر نصب دوربینوں کے ذریعے کس طرح کائنات کی مختلف چیزوں کے بارے میں زیادہ سے زیادہ معلومات حاصل کی جاسکتی ہے۔اسی طرح کچھ خلائی مہمات صرف معلومات میں اضافے کے مقصد سے چلائی جاتی ہیں۔ان مہمات میں خلائی جہازوں کو نظامِ شمسی کے مختلف اجسام سے قریب پہنچایا جاتا ہے تاکہ ان کا قریب سے مشاہدہ کیا جاسکے۔ان مہمات سے نئی نئی معلومات حاصل ہوتی ہے جس سے ہمیں نظامِ شمسی کی تخلیق اور اس کے ارتقا کو سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔

ان مہمات کے لیے خلائی جہازوں کا خلا میں پہنچنے کے لیے زمین کی ثقلی قوت سے نکلنا ضروری ہوتا ہے۔آپ نے سبق ثقلی کشش میں پڑھا ہے کہ ایسا ہونے کے لیے کسی متحرک جسم کی ابتدائی رفتار یعنی سطحِ زمین پر اس کی رفتار کو زمین کی گریز ثقلی رفتار (Escape velocity, v_{esc}) سے زیادہ ہونا ضروری ہے۔کسی بھی سیارے پر گریز ثقلی رفتار ذیل کے ضابطے سے محسوب کی جاسکتی ہے۔

$$v_{esc} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

G = کششِ ثقل کا مستقل $= 6.67 \times 10^{-11}\ N\,m^2/kg^2$

M = سیارے کی کمیت $= 6 \times 10^{24}\ kg$ (زمین کے لیے)

R = سیارے کا نصف قطر $= 6.4 \times 10^{6}\ m$ (زمین کے لیے)

$$v_{esc} = \sqrt{\frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{6.4 \times 10^{6}}} = 11.18 \times 10^{3}\ m/s = 11.18\ km/s$$

اس لیے خلائی جہاز کو زمین کی ثقلی کشش سے آزاد ہو کر خلا میں جانے کے لیے اس کی کم از کم رفتار 11.2 km/s ہونا ضروری ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

نظامِ شمسی کا زمین سے قریب فلکی جسم چاند ہے۔چاند کی روشنی زمین تک پہنچنے کے لیے 1 سیکنڈ درکار ہوتا ہے۔اگر روشنی کی رفتار سے سفر کیا جائے تو ہم 1 سیکنڈ میں چاند پر پہنچ سکتے ہیں۔لیکن ہماری خلائی گاڑیوں کی رفتار نور کی رفتار سے کم ہوتی ہے، اس لیے ہمیں چاند پر پہنچنے کے لیے زیادہ وقت درکار ہوتا ہے۔کسی بھی خلائی گاڑی کو چاند پر پہنچنے کے لیے درکار کم از کم وقت 8 گھنٹے 36 منٹ ہے۔

چاند کی مہمات (Moon missions)

چاند ہم سے قریب ترین فلکی جسم ہے، اس لیے نظامِ شمسی کے سیاروں پر کی گئی مہمات میں سے چاند پر سب سے پہلے مہم جوئی کی گئی۔ اس طرح کی مہمات اب تک سوویت یونین، امریکہ، یورپی ممالک، چین، جاپان اور بھارت کے ذریعے انجام دی جا چکی ہیں۔ روس کی لونا (Luna) سیریز کی خلائی گاڑیاں چاند سے قریب تک پہنچی تھیں۔ 1959 میں بھیجی گئی Luna-2 اس طرح کی پہلی خلائی گاڑی تھی۔ تب سے 1976 تک پندرہ خلائی گاڑیوں نے چاند کا کیمیائی تجزیہ کیا، اس کی کششِ ثقل، کثافت اور چاند سے نکلنے والی شعاعوں کی پیمائش کی۔ ان مہمات کی آخری چار مہمات میں تو خلائی گاڑیاں چاند پر اُتریں، انھوں نے چاند کے پتھروں کے نمونے لائے جن کا تجربہ گاہوں میں تجزیہ کیا گیا۔ یہ تمام مہمات بغیر انسان کے کی گئیں۔

امریکہ نے 1962 سے 1972 تک چاند پر مہمات چلائیں۔ اس کی خاص خوبی یہ تھی کہ ان مہمات میں کچھ خلائی گاڑیوں کے ذریعے انسان بھی خلا میں بھیجے گئے۔ جولائی 1969 میں نیل آرم اسٹرانگ نے سب سے پہلے چاند پر قدم رکھا۔ 2008 میں بھارت کے خلائی تحقیقی ادارے اِسرو نے 'چندریان-I' نامی خلائی گاڑی کو چاند کے مدار میں روانہ کیا۔ ایک سال تک 'چندریان-I' زمین پر معلومات بھیجتا رہا۔ اس مہم کا سب سے اہم پہلو چاند پر پانی کی موجودگی کا پتا لگانا تھا۔ یہ دریافت کرنے والا بھارت دنیا کا پہلا ملک ہے۔

مریخ مہمات (Mars missions)

چاند کے بعد زمین سے قریب تر فلکی جسم مریخ ہے۔ کئی ممالک نے اپنے خلائی جہاز مریخ کی طرف روانہ کیے لیکن یہ مہم بہت مشکل ہونے کے باعث ان میں سے تقریباً نصف مہمات ناکامی کا شکار ہوگئیں۔ لیکن یہ بات ہمارے لیے قابلِ فخر ہے کہ اِسرو نے نہایت ہی کم خرچ میں نومبر 2013 میں 'منگل یان' نامی خلائی جہاز داغا جو ستمبر 2014 میں مریخ کے مدار میں پہنچا اور اس نے مریخ کی سطح اور اس کے اطراف کی فضا سے متعلق اہم معلومات فراہم کی۔

راکیش شرما

خلا میں پہنچنے والے پہلے بھارتی۔ بھارت-روس مشترکہ خلائی پروگرام میں دو روسی سائنس دانوں کے ساتھ خلا کا سفر۔ 8 دنوں تک خلا میں قیام۔

کلپنا چاؤلہ

پنجاب سے ایرونا ٹکس میں انجینئرنگ کی ڈگری اور 1988 میں کولوراڈو یونیورسٹی سے ڈاکٹریٹ۔ تحقیقی مہم کے دوران 336 گھنٹے خلا میں۔ یکم فروری 2003 کو خلا سے زمین کی جانب واپسی کے دوران کولمبیا خلائی گاڑی میں دھماکے میں ان کا انتقال۔

سنیتا ولیمس

2006 میں ڈسکوری کے ذریعے پہلا خلائی اسٹیشن International space station تک سفر اور 29 گھنٹوں تک خلائی جہاز سے باہر کام۔ 192 دن خلا میں گزارنے کا ریکارڈ۔

دیگر سیاروں کی مہمات : دیگر سیاروں کے مطالعے کے لیے بھی کئی مہمات چلائی گئیں۔ ان مہمات میں کچھ خلائی جہازوں نے سیاروں کے مداروں میں گردش کیں جبکہ کچھ سیاروں پر اُترے اور کچھ سیاروں کے قریب سے مشاہدے کرتے ہوئے گزرے۔ اس کے علاوہ کچھ خلائی جہاز سیاروں اور دمدار ستاروں کے مشاہدے کے لیے بھی روانہ کیے گئے۔ ان جہازوں نے ان سیاروں کی گرد کے ذرّات اور پتھروں کے ٹکڑے زمین پر لانے میں کامیابی حاصل کی۔ ان تمام مہمات سے ہمیں بہت کارآمد معلومات مل رہی ہے جس سے نظامِ شمسی کی تخلیق اور ارتقا سے متعلق تصور مزید واضح ہو رہا ہے۔

بھارت اور خلائی ٹکنالوجی

بھارت نے بھی خلائی سائنس وٹکنالوجی کے میدان میں قابلِ فخر ترقی کی ہے۔ سیاروں کو خلا میں روانہ کرنے کے لیے مختلف اقسام کی سیارہ بردار گاڑیاں تیار کی ہے۔ یہ گاڑیاں 2500 کلوگرام تک کے مصنوعی سیاروں کو تمام قسم کے مداروں میں کامیابی کے ساتھ داغ سکتی ہیں۔ ان میں PSLV اور GSLV بہت اہم ہیں۔ بھارت کی خلائی سائنس اور ٹکنالوجی میں ترقی کا ہماری ملکی اور سماجی ترقی میں بڑا حصہ ہے۔ ٹیلی مواصلات (Telecommunication)، ٹیلی وژن نشریات (Television broadcasting) اور موسمیاتی خدمات (Meteorological services) کے لیے INSAT اور GSAT مصنوعی سیاروں کا سلسلہ ہے۔ اس کی وجہ سے ملک بھر میں ٹی وی، ٹیلی فون اور انٹرنیٹ کی خدمات مہیا ہوتی ہیں۔ اسی سلسلے کے ایک مصنوعی سیارے EDUSAT کا استعمال صرف تعلیمی میدان کے لیے کیا جاتا ہے۔ بھارت میں قدرتی وسائل کی نگہداشت اور انتظامیہ (Monitoring and management of natural resources) اور قدرتی آفات کے حسنِ انتظام (Disaster management) کے لیے IRS سیاروں کا سلسلہ (سیریز) کام کرتا ہے۔ زمین پر کسی بھی مقام کے تعین کے لیے یعنی اس مقام کے طول البلد (Longitude) اور عرض البلد (Latitude) کو طے کرنے کے لیے IRNSS نے سیاروں کا سلسلہ (سیریز) قائم کیا ہے۔

یہ بھی معلوم کر لیجیے۔

مصنوعی سیارے داغنے کے مراکز	خلائی تحقیقی مراکز
1. تھمبا، ترِوانت پورم	1. وِکرم سارا بھائی خلائی مرکز، ترِوانت پورم
2. سری ہری کوٹا	2. ستیش دھون خلائی مرکز، سری ہری کوٹا
3. چاندی پور (اوڈیشا)	3. اسپیس ایپلی کیشن سینٹر، احمد آباد

سائنس دانوں کا تعارف

وِکرم سارا بھائی کو بھارتی خلائی پروگرام کا بانی کہا جاتا ہے۔ انھی کی کاوشوں سے فزیکل ریسرچ لیباریٹری (PRL) کا قیام عمل میں آیا۔ حکومتِ ہند نے 1962 میں ان کی صدارت میں انڈین نیشنل اسپیس ریسرچ کمیٹی قائم کی جس کے تحت 1963 میں تھمبا، ترِوانت پورم میں ملک کا پہلا سیارے داغنے کا مرکز قائم ہوا۔ انھی کی کوششوں سے بھارت کا پہلا مصنوعی سیارہ 'آریہ بھٹ' خلا میں داغا گیا۔ بھارتی ادارہ برائے خلائی تحقیق (ISRO) کا قیام ان کا اہم کارنامہ ہے۔

خلائی کچرا اور اس کا حسنِ انتظام

مصنوعی سیاروں کے علاوہ زمین کے اطراف انسان کی بنائی ہوئی دیگر اشیا بھی تیرتی رہتی ہے جس میں داغنے کے دوران سیارے سے علیحدہ ہونے والے ناکارہ حصے، کسی سیارے کے دوسرے سیارے یا خلا میں موجود کسی اور شے سے ٹکرا جانے کے باعث پیدا ہونے والے ٹکڑے وغیرہ خلائی کچرا کہلاتا ہے۔ 2016 کی ایک رپورٹ کے مطابق 1 سینٹی میٹر سے زیادہ جسامت والے ایسے تقریباً 2 کروڑ بے کار ٹکڑے زمین کے گرد گھوم رہے ہیں۔ یہ تمام چیزیں خلائی کچرے کے زمرے میں آتے ہیں۔

یہ کچرا مصنوعی سیاروں کے لیے نقصان دہ ثابت ہوسکتا ہے۔ وہ سیاروں اور دیگر خلائی گاڑیوں سے ٹکرانے پر انھیں نقصان پہنچا سکتا ہے۔ یہ کچرا دن بہ دن بڑھ رہا ہے جس کی وجہ سے مزید مصنوعی سیاروں کا خلا میں بھیجنا مشکل ہوجائے گا۔ اس لیے اس کچرے کا انتظام کرنا ضروری ہے۔ اس تناظر میں کچھ تدبیریں اور تجربات کیے جا رہے ہیں۔ اُمید ہے کہ بہت جلد ہم اس مسئلے پر قابو پالیں گے تاکہ مصنوعی سیاروں اور خلائی گاڑیوں کو لاحق خطرات ٹالے جاسکیں۔

کتاب میری دوست : مزید معلومات کے لیے کتب خانے سے حوالہ جاتی کتب حاصل کرکے ان کا مطالعہ کیجیے۔

1. अंतराळ आणि विज्ञान – डॉ. जयंत नारळीकर
2. कथा इस्रोची – डॉ. वसंत गोवारीकर

مشق

.1 خالی جگہ پُر کیجیے اور بیانات کی وضاحت کیجیے۔

(الف) مصنوعی سیارے کے مدار کی سطحِ زمین سے بلندی میں اضافہ کیا جائے تب اس سیارے کی مماسی رفتار .... ہوتی ہے۔

(ب) منگل یان کی ابتدائی رفتار زمین کی .... کی بہ نسبت زیادہ ہونا ضروری ہے۔

.2 ذیل کے جملے صحیح ہیں یا غلط، طے کرکے ان کی وضاحت کیجیے۔

(الف) کسی سیارے کو زمین کی ثقلی کشش سے باہر نکالنے کے لیے اس کی ابتدائی رفتار زمین کی گریز ثقلی رفتار کی بہ نسبت کم ہونا چاہیے۔

(ب) چاند کی گریز ثقلی رفتار زمین کی گریز ثقلی رفتار سے کم ہے۔

(ج) کسی مخصوص مدار میں گردش کرنے کے لیے سیارے کو ایک مخصوص رفتار کی ضرورت ہوتی ہے۔

(د) مصنوعی سیارے کی بلندی میں اضافے کے ساتھ اس کی رفتار بھی بڑھتی ہے۔

.3 ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) مصنوعی سیارے سے کیا مراد ہے؟ سیاروں کی درجہ بندی کس طرح کرتے ہیں؟

(ب) مصنوعی سیارے کے مدار سے کیا مراد ہے؟ ان مداروں کی کن بنیادوں پر اور کیسے جماعت بندی کی جاتی ہے؟

(ج) ساکن ارضی مصنوعی سیارے قطبی علاقے کے مطالعے کے لیے کارآمد کیوں نہیں ہوتے؟

(د) سیارہ بردار گاڑی سے کیا مراد ہے؟ اِسرو کے ذریعے تیار کی گئی سیارہ بردار گاڑی کی بیرونی ساخت کی شکل بنا کر وضاحت کیجیے۔

(ہ) مصنوعی سیاروں کو داغنے کے لیے ایک سے زائد/کثیر مراحل والی سیارہ بردار گاڑی کا استعمال فائدہ مند کیوں ہے؟

.4 ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

IRNSS		
	فوجی مصنوعی سیارہ	
		موسم کی پیش گوئی

.5 مثالیں حل کیجیے۔

(الف) اگر کسی سیارے کی کمیت زمین کی کمیت کا 4 گنا ہے اور اس کا نصف قطر زمین کے نصف قطر کے 2 گنا ہے تب اس سیارے کی ثقلی گریز رفتار محسوب کیجیے۔

جواب: 22.4 km/s

(ب) اگر زمین کی کمیت اس کی اصل کمیت کے 4 گنا ہو تب زمین سے 35780 کلومیٹر کی بلندی پر ایک مدار میں مصنوعی سیارے کو ایک گردش مکمل کرنے کے لیے کتنا وقت درکار ہوگا؟

جواب: 12 ~ گھنٹے

(ج) اگر ایک ساکن ارضی مصنوعی سیارے کی بلندی h_1 ہے جو T سیکنڈ میں زمین کے گرد ایک گردش مکمل کرتا ہے تب 2T سیکنڈ میں ایک گردش مکمل کرنے والے سیارے کی بلندی کیا ہوگی؟

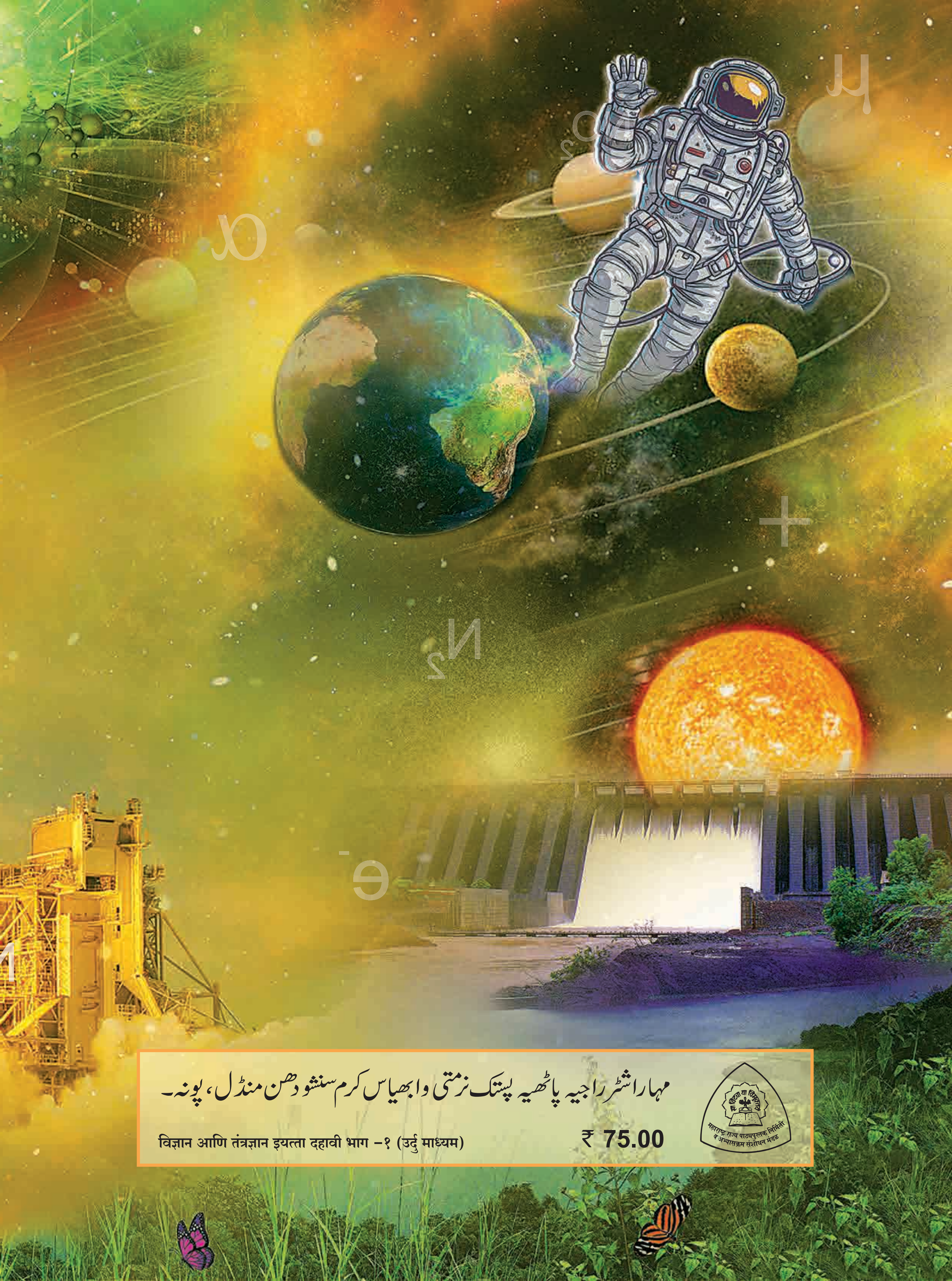
جواب: $R + 2h_1$

سرگرمی:

.1 سنیتا ولیمس کی خلائی مہمات کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

.2 تصور کیجیے کہ آپ سنیتا ولیمس سے ملاقات کر رہے ہیں۔ آپ ان سے کون سے سوالات پوچھیں گے؟ ان سوالوں کا آپ کو کیا جواب ملے گا اس پر بھی غور کیجیے۔

IGK16A



مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی وابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پونہ۔

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान इयत्ता दहावी भाग –१ (उर्दु माध्यम)

₹ 75.00