# 10 سائنس اور ٹیکنالوجی

## (Science and Technology)

اس باب میں آپ سیکھیں گے:

☆ ملک کی ترقی میں سائنس اور ٹیکنالوجی کا کردار
☆ لیزر
☆ فائبر آپٹکس
☆ سیٹلائٹس اور راڈار
☆ ریڈیو ایکٹیویٹی
☆ ایکس ریز
☆ الٹراساؤنڈ
☆ ای۔سی۔جی، ای۔ جی، ایم۔آر۔آئی، سی۔ٹی سکین، انجیوگرافی
☆ پاکستان کی اہم انڈسٹریز

## 10.1 سائنس اور ٹیکنالوجی کا کردار (Role of Science and Technology)

جب پاکستان بنا تو ہمارے پاس نہایت محدود وسائل تھے۔ضروریاتِ زندگی کی اکثر اشیا دوسرے ممالک سے درآمد کی جاتی تھیں۔سائنس اور ٹیکنالوجی کے میدان میں ہم اتنے پیچھے تھے کہ بائیسکل اور پنکھا تک ملک میں نہیں بنتا تھا۔لیکن اب خدا کے فضل سے موٹر سائیکل، گاڑیاں اور ٹریکٹرز حتیٰ کہ بحری جہاز بھی پاکستان میں بنتے ہیں۔

اس میں کوئی شک نہیں کہ آج کا دور سائنس اور ٹیکنالوجی کا دور ہے۔اس شعبے میں ترقی کئے بغیر کوئی ملک صحیح معنوں میں اپنی آزادی برقرار نہیں رکھ سکتا۔ وہ اپنی ضروریات کے لیے ہمیشہ دوسروں کا دستِ نگر رہتا ہے۔میڈیکل کے شعبہ میں ہم نے اعلیٰ کامیابیاں حاصل کی ہیں۔جدید طرز تشخیص میں الٹراساؤنڈ، سی ٹی سکین، EEG، MRI اور جدید طریقہ علاج میں اعضائے رئیسہ (Vital Parts) کی سرجری، انجیوگرافی، انجیو پلاسٹی وغیرہ عام ہو رہی ہے۔لیزر کی مدد سے علاج میں بھی بہت پیش رفت ہوئی ہے اور ریڈیو تھراپی بھی کامیابی کی طرف گامزن ہیں۔

زراعت کے شعبہ میں ترقی کسی سے ڈھکی چھپی نہیں۔کبھی ہل جوت کر زمین کاشت کی جاتی تھی۔آج قریباً ہر شخص ٹریکٹر اور جدید آلاتِ زراعت کی مدد سے کاشتکاری کرتا ہے۔اچھے بیج اور اچھی پیداوار کے لیے محکمہ زراعت کی کوششیں قابلِ قدر ہیں۔آج اس شعبہ سے کئی یونیورسٹیاں منسلک ہیں۔

انڈسٹریز میں شکر سازی، سیمنٹ سازی، شیشہ سازی اور سرامکس میں نمایاں ترقی ہوئی ہے۔ پاکستان میں تیار کردہ کھیلوں کا

سامان۔سرجری کے آلات اور دستی قالینوں کی دنیا بھر میں مانگ ہے۔کمیونیکیشن سسٹم کو بہتر بنانے کے لیے آپٹیکل فائبرز کے استعمال نے ہمیں ترقی یافتہ ملکوں کی صف میں لاکھڑا کیا ہے۔انجینئرنگ کے شعبہ میں بھاری مشینری کے علاوہ کاٹیج انڈسٹری کی کارکردگی مثالی ہے۔

پاکستان نے یورینیم کی افزودگی میں کامیابی حاصل کرنے کے بعد ایٹمی دھماکہ کرکے دنیا کو دکھادیا ہے کہ یہ اپنے دفاع کی پوری صلاحیت رکھتا ہے۔دور مار میزائل، ٹینک سازی اور جہاز سازی میں بھی پاکستان اپنے مدمقابل حریفوں سے پیچھے نہیں ہے۔

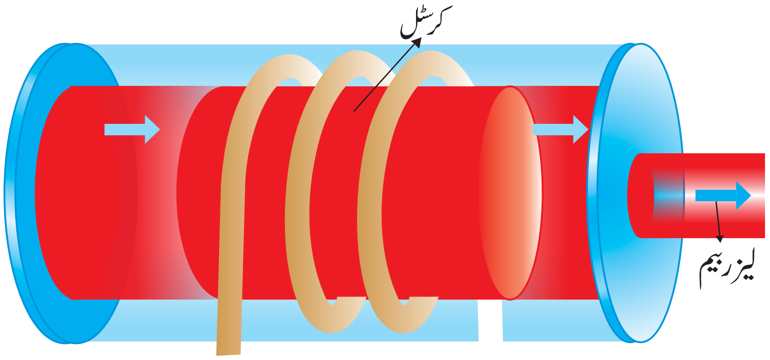
## 10.2 لیزر (Laser)

لیزر Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation کا مخفف ہے۔لیزر ایک ذریعہ ہے جولائٹ کی بہت تیز بیم پیدا کرتا ہے۔جس میں تمام ویوز کی ایک ہی ویولینگتھ ہوتی ہے اور تمام ویوز ہم آہنگ (Inphase) ہوتی ہیں۔روشنی کی ایسی بیم کو یک رنگی (Monochromatic) کہتے ہیں۔لیزر کی بیم ایک ہی سمت میں سفر کرتی ہے۔جبکہ عام روشنی کی بیم پھیل جاتی ہے۔یہی وجہ ہے کہ عام روشنی دور جا کر بہت سے رقبے پر پھیل جاتی ہے جبکہ لیزر نہیں پھیلتی۔لیزر کی اسی خصوصیت کی وجہ سے فضا میں لیزر روشنیوں سے مختلف اشکال بنائی جاسکتی ہیں۔لیزر چونکہ لائٹ ایمپلی فائر ہے یعنی اس سے لائٹ زیادہ طاقتور ہوجاتی ہے۔زیادہ لائٹ حاصل کرنے کے لیے لائٹ کو ایمپلی فائر سے بار بار گزارا جاتا ہے۔اس مقصد کے حصول کے لیے دوپلین مررز استعمال کئے جاتے ہیں۔

عام طور پر کرسٹلز (Crystals) مثلاً روبی (Ruby) گلاس (Glass) یا سیمی کنڈکٹر لیزر بنانے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔اس کے علاوہ کچھ گیسیں بھی اس مقصد کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔

**دلچسپ معلومات**

پہلا استعمال ہونے والا لیزر روبی کرسٹل ہے جسے ایک طاقتور روشنی کی چمک سے ایکسائٹ (Excite) کیا گیا۔




شکل 10.1۔ لیزر میں استعمال ہونے والا آپریٹس

## لیزر کے استعمال

آ جکل لیزر کا استعمال بہت وسعت اختیار کر گیا ہے۔ چند ایک استعمال درج ذیل ہیں۔

### سرجری (Surgery)

لیزر کو بطور روشنی کا نشتر (Light Knife) استعمال کیا جاتا ہے جو ایک سرجیکل کٹنگ اور کوا یگولیشن ٹول (Coagulation Tool) کہلاتا ہے۔ جب لیزر بیم کو کسی ٹشو پر فوکس کیا جاتا ہے تو وہ گرم ہو کر کٹ جاتا ہے۔ لہٰذا لیزر بیم صرف اسی حصے کو کاٹتی ہے جس پر اسے فوکس کیا جاتا ہے۔ اردگرد کے حصے کو لیزر نقصان نہیں پہنچاتی۔ لیزر سرجری سے باریک نالیوں (Capillaries) کا خون جم جاتا ہے اس لئے یہ خون ضائع ہونے سے بچاتی ہے۔ لیزر سرجری، جگر کے آپریشن کے لئے خاص اہمیت رکھتی ہے۔

### آفتھلمولوجی (Ophthalmology)

آرگون لیزر سے آ جکل موتیا (Cataract) اور گلوکوما (Glaucoma) کے آپریشن کئے جا رہے ہیں۔

### ڈرماٹولوجی (Dermatolagy)

لیزر شعاعوں سے جلد کی کئی بیماریاں اور داغ دھبے دور کئے جاتے ہیں۔

### ڈینٹسٹری (Dentistry)

لیزر کی نمایاں کارگردگی کا مظاہرہ کلینیکل ڈینٹسٹری میں ہوتا ہے جس میں فوٹو کوا یگولیشن نروز (Photo-Coagulation Nerves) کے ذریعے ایک خاص قسم کا پینٹڈ میٹیریل (Painted material) دانتوں کے کھوڑ میں بھر دیا جاتا ہے۔

ان کے علاوہ بھی مندرجہ ذیل بیماریوں کے لئے لیزر سرجری کا استعمال کیا جاتا ہے۔

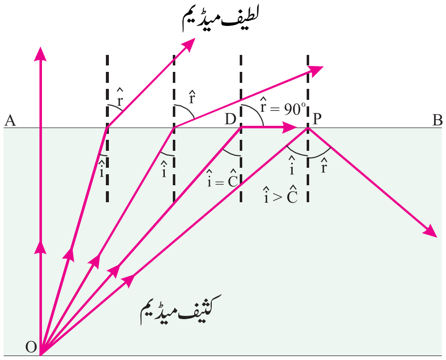
1۔ کینسر کا علاج بھی لیزر سرجری سے کیا جا رہا ہے۔
2۔ لیزر سے پتہ اور گردے کی پتھریاں بغیر آپریشن کے توڑ دی جاتی ہیں اس عمل کو لیتھوٹروپسی (Lithotropsy) کہتے ہیں۔
3۔ انسانی آنکھ کے ریٹینا (Retina) کی مرمت لیزر سے کی جاتی ہے۔
4۔ کمزور نظری کو درست کرنے کے لئے کورنیا کی شیپ (Shape) درست کی جاتی ہے۔
5۔ لیزر سے سخت میٹیریل مثلاً سٹیل، ڈائمنڈ میں بھی سوراخ کر سکتے ہیں۔ نیز گلاس یا میٹل میں مخصوص نمونے بڑے محتاط انداز میں کاٹ کر بنائے جاتے ہیں۔
6۔ لیزر سے سہ سمتی تصاویر حاصل کی جاتی ہیں جو ہولوگرام (Hologram) کہلاتی ہیں۔ یہ طریقہ ہولو گرافی (Holography) کہلاتا ہے۔
7۔ لیزر ٹیکنالوجی سے فوجی مقاصد بھی حاصل کئے جاتے ہیں مثلاً لیزر گائیڈ میزائلز اور بم سے ائیر کرافٹس اور ٹینکس کو صحیح نشانے سے تباہ کیا جا سکتا ہے۔

8۔ لیزر اور آپٹیکل فائبر کے استعمال نے کمیونیکیشن سسٹم میں انقلاب برپا کر دیا ہے۔

9۔ سپر مارکیٹوں میں اشیا کی قیمتوں وغیرہ کا ریکارڈ کمپیوٹرز میں رکھا جاتا ہے۔ اشیا فروخت کرنے کے لئے شے کو لیزر سے سکین کرتے ہیں اور تمام تفصیل سکرین پر آ جاتی ہے۔

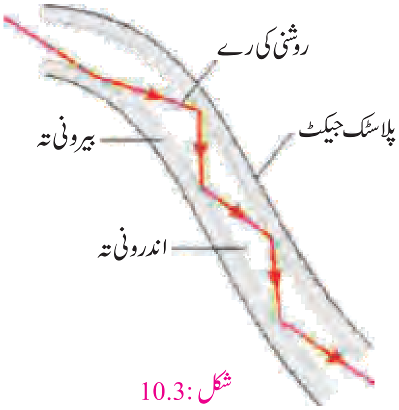
## 10.3 فائبر آپٹکس (Fibre Optics)

### فائبر آپٹکس کا اصول




شکل: 10.2۔ ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن

اگر روشنی کی رے کثیف میڈیم سے لطیف میڈیم میں جائے تو وہ عمود سے پرے ہٹ جاتی ہے۔ اگر کثیف میڈیم میں اینگل آف انسیڈینٹ بڑھاتے جائیں تو ایک خاص اینگل پر اینگل آف رفریکشن $90^\circ$ ہو جائے گا شکل (10.2) اور جب اینگل آف انسڈینٹ مزید بڑھایا جائے تو رے رفریکٹ نہیں ہوتی بلکہ اسی میڈیم میں رفلیکٹ ہو جاتی ہے۔ اسے ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن کہتے ہیں۔ آپٹیکل فائبرز میں سے لائٹ بھی ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن کے عمل کی وجہ سے گزارتی ہے۔




شکل: 10.3

آپٹیکل فائبرز گلاس کے نفیس تار (Strands) ہوتے ہیں۔ فائبرز میں ایک خالص گلاس (Glass) کا کور ہوتا ہے جس کے گرد ایک دوسری قسم کے گلاس کی تہ ہوتی ہے۔

آجکل ٹیلی کمیونیکیشن میں میٹل کیبلز کی جگہ آپٹیکل فائبرز استعمال کئے جا رہے ہیں تاکہ ٹیلی فون کالز ایک جگہ سے دوسری جگہ بہتر طریقے سے پہنچائی جاسکیں۔ اس میں ہر کالر (Caller) کی آواز کو روشنی کے سگنل میں تبدیل کر کے منتقل کیا جاتا ہے۔

### فوائد (Uses)

آپٹک فائبرز ڈاکٹرز کو انسانی جسم میں اندر تک معائنہ کرنے میں مدد دیتی ہے۔ چونکہ آپٹیکل فائبرز بہت باریک ہوتی ہیں اس لیے ان کو آرام سے جسم میں داخل کر دیا جاتا ہے جہاں سے اس جگہ کی تصویر حاصل کی جاسکتی ہے جس جگہ کا معائنہ کرنا مطلوب ہوتا ہے۔ آنکھ کی سرجری میں روشنی فائبر آپٹک لائیٹ گائیڈ سے حاصل ہوتی ہے۔ آپٹیکل فائبر ہزاروں ٹیلی فون کالز کو بیک وقت ٹرانسمٹ کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ T.V پروگرام صرف ایک یا دو لچکدار بال جیسی باریک فائبر آپٹک کے ذریعے سے ٹرانسمٹ کیے جاسکتے ہیں۔

## 10.4 سیٹلا ئیٹس اور راڈار (Satellites and Radar)

### سیٹلا ئیٹس (Satellites)

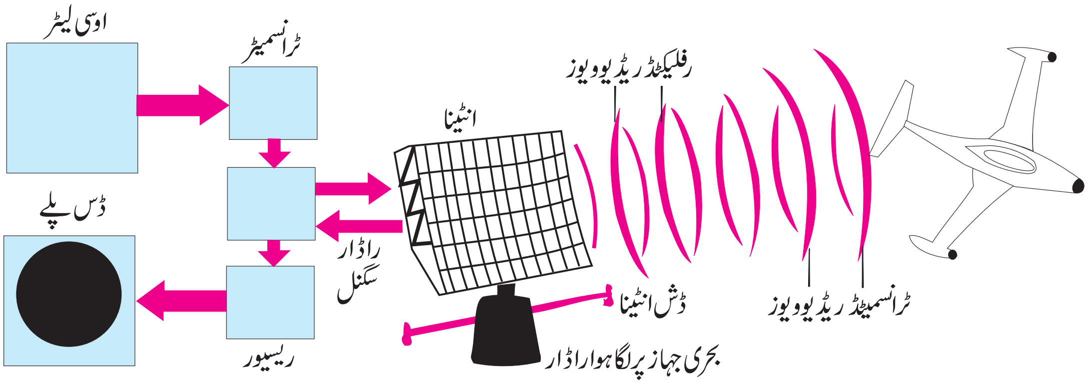
باہر کے ممالک سے کسی اہم شخصیت کی تقریر یا مختلف قسم کے میچز، ورلڈ اولمپکس، مکہ مکرمہ سے رمضان المبارک میں تراویح اور حج کے روح پرور مناظر وغیرہ نشر ہونے سے پہلے ٹی وی پر ان کی سلائیڈ دکھائی جاتی ہے۔ سیٹلا ئیٹس کے ذریعے یہ تمام پروگرام مصنوعی سیارے (Artificial Satellite) کے ذریعے نشر کئے جاتے ہیں۔

کچھ کمیونیکیشن سیٹلا ئیٹس ہیں جو ٹیلی فون کی بات چیت نشر (Relay) کرتے اور ٹیلی ویژن کے پروگرام پوری دنیا میں پہنچاتے ہیں۔ یہ ایک خاص مدار میں گردش کرتے ہیں جو جیوسٹیشنری مدار (Geo-stationary) کہلاتے ہیں۔

سیٹلا ئیٹس موسم کی پیش گوئی کرنے کے لیے بھی استعمال ہوتے ہیں۔ سیٹلا ئیٹس کے لیے الیکٹریکل پاور، سولر سیلوں کے پینلز سے حاصل کی جاتی ہے۔ یہ پینلز سولر انرجی کو الیکٹریسٹی میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ ایسے خلائی جہاز جو سورج سے بہت دور فاصلے پر سفر کرتے ہیں چھوٹے نیوکلیئری ایکٹرز اپنے ہمراہ رکھتے ہیں اور ضرورت کے مطابق پاور حاصل کر لیتے ہیں۔

### راڈار (Radar)

لفظ راڈار (Radio Detection and Ranging) سے ماخوذ ہے۔ راڈار، الیکٹرومیگنیٹک ویوز کو بھیجنے اور وصول کرنے کا قابل اعتماد آلہ ہے جو عموماً ریڈیو ویوز، مائیکرو ویوز کی شکل میں ہوتی ہیں۔ یہ الیکٹرومیگنیٹک ویوز انرجی ہے جو روشنی کی رفتار سے حرکت کرتی ہے اور اس کی خصوصیات ویولینگتھ پر منحصر ہوتی ہیں۔ راڈار ریموٹ ڈیٹکشن سسٹم اشیا کو تلاش کرنے اور ان کی پہچان کرنے میں مدد دیتا ہے۔




شکل: 10.4

راڈار ایک گھومنے والے ایریل کے ذریعے ہائی فریکوئنسی کی ریڈیو ویوز کی چھوٹی پلسز (Pulses) ٹرانسمیٹ کرتا ہے۔ پلسز جب کسی بھی چیز سے ٹکراتی ہیں تو وہ رفلیکٹ ہوجاتی ہیں جنہیں راڈار کا اینٹینا وصول کرتا ہے اور اس سے اس چیز کا ٹریس (Trace) یا شکل ایک سکرین پر حاصل ہوجاتا ہے شکل (10.4)۔ راڈار دور فاصلے پر پڑے جسم کی مختلف خصوصیات معلوم کرسکتا ہے مثلاً اس جسم کا فاصلہ، اس کی سپیڈ اور اس کی حرکت کی سمت وغیرہ۔

راڈار سویلین اور ملٹری دونوں شعبوں میں ہوائی ٹریفک کنٹرول کرتا ہے۔ اس میں گراؤنڈ بیس راڈار سسٹم کا بہت بڑا نیٹ ورک، ایئر ٹریفک کنٹرولر کی ایئر کرافٹس کے ٹریکس درست رکھنے میں مدد کرتا ہے تا کہ فضائی ٹکراؤ سے بچا جاسکے۔ راڈار، کمرشل اور بحری جہازوں کو خراب موسم میں خاص طور سے جب روشنی بھی مدھم ہو رکاوٹوں سے آگاہ کرتا ہے۔ تمام دنیا کی ملٹری فورسز ایئر کرافٹس، میزائلز ٹروپس کی نقل وحرکت اور سمندروں میں جہازوں کی موجودگی کا پتہ لگانے کے لیے راڈار سسٹم سے مدد لیتے ہیں۔ اس سائنسی دور میں موسم کا حال جاننے اور بارش یا آندھی کی پیش گوئی کرنے کے لیے بھی راڈار استعمال کرتے ہیں۔ کچھ سپیس کرافٹ گہرے بادلوں میں چھپے ہوئے سیاروں اور ان کی سطح کے نقشے بنانے کے لیے راڈار ساتھ لے جاتے ہیں۔

## 10.5 ریڈیو ایکٹیویٹی (Radioactivity)

وہ ایلیمنٹس جن کا اٹامک نمبر 82 سے زیادہ ہو وہ لگاتار ریڈی ایشنز خارج کرتے رہتے ہیں۔ یہ ایلیمنٹس ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹس کہلاتے ہیں۔ ان سے ریڈی ایشنز خارج ہونے کا عمل ریڈیو ایکٹیویٹی کہلاتا ہے۔ یہ ریڈی ایشنز تین قسم کی ہوتی ہے الفا($\alpha$)، بیٹا($\beta$) اور گیما($\gamma$)۔ ریڈیو ایکٹیویٹی کا عمل ہنری بیکویرل (Henry Becqueral) نے 1896 میں اتفاقاً دریافت کیا اس نے مشاہدہ کیا کہ یورینیم سالٹ، فوٹوگرافک پلیٹس کو دھندلا کر دیتی ہے یورینیم کو بلیک کور سے ڈھانپ دینے کے باوجود یہ عمل جاری رہتا ہے۔

### الفا ریڈی ایشنز (Alpha Radiations)

الفا ریڈی ایشنز تیز رفتار ہیلیم نیوکلیئس پر مشتمل ہیں۔ ہیلیم کا ماس 4 اور چارج 2 ہوتا ہے ان پر پوزیٹو چارج ہوتا ہے۔ $\beta$ اور $\gamma$ ریز کے لحاظ سے $\alpha$ پارٹیکلز کی رینج (Range) اور سرایت (Penetrate) کرنے کی طاقت محدود ہوتی ہے۔

### بیٹا ریڈی ایشنز (Beta Radiations)

بیٹا پارٹیکلز تیز رفتار الیکٹرونز پر مشتمل ہیں۔ اس کا ماس 0 اور چارج 1- ہوتا ہے۔ اس کی سرایت کرنے کی طاقت $\alpha$ پارٹیکلز کی نسبت زیادہ ہے۔

### گیما ریڈی ایشنز (Gamma Radiations)

گیما ریز بہت زیادہ انرجی کی حامل الیکٹرومیگنیٹک ریڈی ایشنز ہیں۔ $\gamma$ ریز اور ایکس ریز میں مماثلت ہے لیکن $\gamma$ ریز کم ویولنگتھ کی ہوتی ہیں ان کی انرجی زیادہ ہوتی ہے ان کی رینج اور سرایت کرنے کی طاقت بھی زیادہ ہوتی ہے۔ $\gamma$ ریز نیوکلیس سے نکلتی ہیں۔ ان پر الیکٹرک یا میگنیٹک فیلڈ کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔

## آئسوٹوپس (Isotopes)

آئسوٹوپس ایسے نیوکلیائی ہیں جن کے اٹامک نمبر ایک ہی ہوں اور ماس نمبر مختلف ہوں اور کیمیائی خصوصیات ایک جیسی ہوں مثلاً کلورین۔35 اور کلورین۔37 جو کہ کلورین کے دو آئسوٹوپس ہیں۔

## ریڈیو آئسوٹوپس اور اس کے فوائد۔

ایسے آئسوٹوپس جو ریڈیوایکٹیویٹی کے حامل ہوں۔ ریڈیو آئسوٹوپس کہلاتے ہیں۔ یہ آئسوٹوپس بعض شعبوں مثلاً انڈسٹری، سائنٹفیک ریسرچ اور میڈیسن میں بہت فائدہ مند ہیں۔

1۔ انڈسٹریز میں ریڈیو آئسوٹوپس ٹریسرز کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ کیمیکل پلانٹس میں مائع کے بہاؤ کو جانچنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔

2۔ اشیا کی $\gamma$ ریز کو جذب کرنے کی استعداد کو بروئے کار لاتے ہوئے کاغذ، پلاسٹک اور میٹل کی شیٹس کو جب پروڈکشن پلانٹ سے گزارا جاتا ہے تو اس کی موٹائی پر آٹومیٹک کنٹرول رکھا جاتا ہے۔

3۔ اس کے علاوہ ریڈیو آئسوٹوپس سے زمین میں دبی پائپ لائنز میں کریکس (Cracks) معلوم کئے جاتے ہیں۔

4۔ سائنٹفیک ریسرچ میں کیمیکل ری ایکشنز کرنے کے لیے آئسوٹوپس وسیع پیمانے پر استعمال ہو رہے ہیں فاسفورس۔32 اور سلفر۔35 کو جاندار سسٹم میں میٹابولک راستہ (Metabolic Path) تلاش کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

5۔ $\gamma$ ریز میٹل کے گھسے ہوئے یا ٹوٹے ہوئے پرزوں کے نقائص معلوم کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

6۔ $\gamma$ ریز کو خوراک کو زیادہ عرصے تک محفوظ رکھنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ اگر فوڈ سٹف سے $\gamma$ ریز گزاری جائیں تو اس میں موجود بیکٹیریا ختم ہو جاتے ہیں بغیر بیکٹیریا کے خوراک کافی عرصہ خراب نہیں ہوتی خاص طور پر جب انہیں ائرٹائٹ کنٹینرز میں سٹور کر لیا جائے لیکن اگر خوراک میں $\gamma$ ریز سے تبدیلی آ جائے تو ایسی خوراک کھانا خطرناک ہوگا۔ اس لیے اس طریقے میں بہت احتیاط سے کام لینا پڑتا ہے۔

## ریڈی ایشنز سے بچاؤ اور احتیاط

ریڈی ایشنز کے زیر اثر رہنے سے جسم کے سیلز فزیکل اور کیمیکل تبدیلیوں سے خطرناک حد تک متاثر ہوتے ہیں۔

1۔ نقصان کی حد کا دارومدار ریڈی ایشنز کی نوعیت، جسم کا حصہ جو ریڈی ایشن کے زیرِ اثر ہے اور ریڈی ایشنز کی مدت یا مقدار پر منحصر ہے۔

2۔ ریڈیوایکٹیویٹی کے ذرائع (Sources) کو بہت احتیاط سے رکھنا چاہیے اس پر 'R' میٹیریل کا Tag لگا دینا چاہیے۔

3۔ لیبارٹری کی دیواریں فرش، بنچ، پر ہارڈ گلاس پینٹ کیے جائیں۔

4۔ لیب (Lab) اس قابل ہو کہ وہ خوب اچھی طرح دھوئی جا سکے۔ تاکہ کسی بھی بنچ میں کوئی کریک، فرش، دیواروں کے جوڑ ریڈی

ایٹنز سے پاک ہوسکیں۔

5۔ لیب اور باہر پہننے والے کپڑے علیحدہ ہونے چاہئیں۔

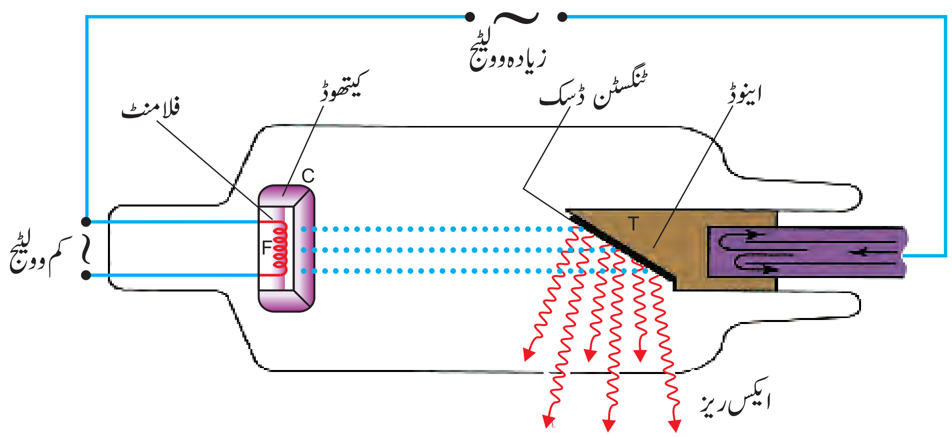
6۔ موقع کی مناسبت سے ربڑ کے دستانے استعمال کریں۔

ریڈیو ایکٹیویٹی کا نشان

## 10.6 ایکس ریز (X-Rays)

ایکس ریز انسان کی یادگار دریافتوں میں سے ایک ہے جو حادثاتی طور پر ایجاد ہوئی۔ زیادہ انرجی والے الیکٹرونز جب کسی خاص دھات سے ٹکراتے ہیں تو نہایت قوی ریڈی ایشنز خارج ہوتی ہیں۔ یہ شعاعیں ایکس ریز کہلاتی ہیں شکل (10.5)۔ ایکس ریز زیادہ انرجی والے وہ فوٹونز ہوتے ہیں جو تیز رفتار الیکٹرونز کے کسی دھات کے ٹکرانے سے خارج ہوتے ہیں۔

اشیا جو ہلکے ایٹمز پر مشتمل ہوتی ہیں وہ زیادہ ایکس ریز جذب نہیں کرتیں۔ مثلاً یہ بہت سے جاندار ٹشوز سے با آسانی گزر جاتی ہیں۔ لیکن ہڈیوں میں سے نہیں جس میں بھاری ایٹمز ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ بغیر سرجری کے جسم کے اندر ہڈیوں اور دانتوں میں کسی بھی خرابی کا پتہ ایکس ریز سے لگایا جاسکتا ہے۔




شکل 10.5

### X ریز کی خصوصیات

(i) یہ ریز کسی برقی مقناطیس فیلڈ میں سمت نہیں بدلتیں۔

(ii) یہ بے حد سرایت کرنے والی ریز ہیں انکی سرایت کرنے کی طاقت ان اشیا کی ڈینسٹی پر ہوتی ہے جن پر یہ پڑتی ہیں۔ جتنی ڈینسٹی زیادہ ہوگی اتنی ان کی سرایت کم ہوگی۔

(iii) روشنی کی نسبت یہ بہت کم ویولینگھ کی الیکٹرومیگنیٹک ویوز ہیں۔ ان کی فریکوئنسی زیادہ ہوتی ہے۔

(iv) یہ فوٹوگرافک پلیٹ کو روشنی سے زیادہ متاثر کرتی ہیں۔

### X ریز کے فوائد

(i) ایکس رے ٹیکنالوجی نے ڈاکٹرز سے انسانی ٹشوز کو اندر تک جانچنے، ٹوٹی ہڈیوں کا معائنہ کرنے اور نگلی ہوئی اشیا کا کھوج لگانے کے قابل بنا دیا ہے۔

(ii) X-Rays کے نئے نئے تجربات سے ڈاکٹرز نے نرم ٹشوز جیسے پھیپھڑوں، خون کی شریانوں (Blood Vessels) اور آنتوں کی بیماریوں کو جانچنے میں مہارت حاصل کر لی ہے۔

(iii) انڈسٹری کی دنیا میں بھاری دھاتی آلات میں معمولی سا نقص بھی X رے سکینر سے چشم زدن میں معلوم کر لیا جاتا ہے۔

(iv) X رے سکینر ائیر پورٹ سیکورٹی کے لئے سٹینڈ آرلے کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

### احتیاط

چونکہ ایکس ریز انسانی جسم میں موجود سیلز کو نقصان پہنچا سکتی ہیں۔ لہٰذا ان کا استعمال نہایت احتیاط اور اشد ضرورت کے تحت ہی کیا جانا چاہیے۔

## 10.7 الٹرا ساؤنڈ (Ultrasound)

الٹرا ساؤنڈ وہ ساؤنڈ سسٹم ہے جو سنی نہیں جا سکتیں۔ کیونکہ اس کی فریکوئنسی اس فریکوئنسی سے کہیں زیادہ ہے جو ایک عام انسانی کان سن سکتے ہیں۔ آواز جس کی فریکوئنسی 20kHz سے زیادہ ہو الٹرا ساؤنڈ یا الٹرا سونک کہلاتی ہے۔

عام طور پر الٹرا ساؤنڈ سے دوسمتی امیج حاصل ہوتے ہیں۔ جبکہ اجسام سہ سمتی (3D) ہوتے ہیں۔ کچھ سالوں سے الٹرا ساؤنڈ مشین میں ایسی تبدیلیاں کی گئی ہیں کہ پہلے اس سے دوسمتی امیج حاصل کیا جاتا ہے ان دوسمتی سکینز کو مخصوص کمپیوٹر سوفٹ ویئر کے ذریعے سہ سمتی امیج میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ جب جسم حرکت کرتا ہوا الٹرا ساؤنڈ ویوز رفلیکٹ کرتا ہے تو اس کی رفلیکٹڈ فریکوئنسی میں تبدیلی آ جاتی ہے جب پروب (Probe) جسم کے نزدیک آتا ہے۔ تو فریکوئنسی بڑھ جاتی ہے اور جب پروب (Probe) دور ہوتا ہے تو فریکوئنسی کم ہو جاتی ہے۔ فریکوئنسی کتنی تبدیل ہوتی ہے اس کا انحصار جسم کے تیز یا آہستہ حرکت پر ہے۔

کسی بھی جسم کا الٹرا ساؤنڈ ایکس ریز کی نسبت جلدی کیا جا سکتا ہے اور ریڈی ایشنز گزارے بغیر جسم کی ساخت کا مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔ چونکہ الٹرا ساؤنڈ کی مدد سے جسم کے اندرونی اعضا کی ساخت یا ان میں موجود کوئی خرابی بغیر آپریشن کے جانچی جا سکتی ہے۔ لہٰذا الٹرا ساؤنڈ کی افادیت میڈیکل کے شعبہ تشخیص میں بہت بڑھتی جا رہی ہے۔

### الٹرا ساؤنڈ کے فوائد

(i) گردوں سے خون کے بہاؤ کی رفتار معلوم کی جاتی ہے۔

(ii) گردوں، پتہ اور لبلبہ میں پتھری کی موجودگی کا پتہ چلایا جا سکتا ہے۔

(iii) یرقان کی صورت میں جگر کی حالت اور شریانوں کی کیفیت دیکھی جا سکتی ہے۔

(iv) دل کی اندرونی ساخت اور نظام دوران خون میں بے قاعدگی کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔

(v) جسم میں غدود اور اعضا میں کینسر کی موجودگی کا انکشاف کیا جاسکتا ہے۔

(vi) جسم کے کسی حصے میں کسی قسم کی رکاوٹ کا پتہ چل جاتا ہے۔

(vii) الٹرا ساؤنڈ کی مدد سے میڈیکل کے بعض عمل کی تکمیل کی جاتی ہے۔ مثلاً

☆ گردوں میں پتھری کو توڑنے میں الٹرا ساؤنڈ کا استعمال۔

☆ بائی آپسی (Biopsy) میں استعمال۔

☆ مختلف امراض میں پھیپھڑوں اور پیٹ میں موجود فالتو پانی کا اخراج۔

**دلچسپ معلومات**

اگر آلودہ اجسام کو پانی میں ڈبو کر الٹرا ساؤنڈ آن کر دی جائے تو گرد وائبریشن کی وجہ سے جسم سے علیحدہ ہو جاتی ہے۔

اس کے علاوہ جہازوں، سب میرینز پر لگے سونار (Sonar) سسٹم پانی کے نیچے تہ میں چھپے راز کا پتہ لگانے کے لئے الٹرا ساؤنڈ استعمال کرتے ہیں۔

## 10.8 ای۔سی۔جی (Electrocardiogram-E.C.G)

الیکٹروکارڈیوگرام وہ ٹیسٹ ہے جس سے دل کی الیکٹریکل ایکٹیویٹی کا اندازہ ہوتا ہے۔ دل ایک خاص انداز میں دھڑکتا ہے تاکہ پورے جسم میں بلڈ پمپ کیا جاسکے۔ ای سی جی ٹیسٹ میں دل کے دھڑکنے سے جو امپلسز (Impulses) پیدا ہوتی ہیں وہ ریکارڈ ہو جاتی ہیں اور عموماً کاغذ کی پٹی پر ظاہر ہوتی ہیں جسے الیکٹروکارڈیوگرام کہتے ہیں۔ کیونکہ دل کی کسی بھی بیماری کی وجہ سے دل کی دھڑکن متاثر ہو جاتی ہے لہٰذا یہ دل کی دھڑکن کی بے قاعدگی کو ریکارڈ کر لیتا ہے۔ اگر سانس لینے میں دقت ہو، سینے میں درد ہو، دل کی دھڑکن ہلکی یا تیز ہو جائے یا بے قاعدہ ہو جائے تو اس صورت میں ای سی جی کرا لینا بہتر ہے۔

ای سی جی سے نہ صرف دل کی بیماریوں کی دریافت میں مدد ملتی ہے بلکہ اس سے یہ بھی معلوم ہو جاتا ہے کہ دل کے مریض کو علاج سے کتنا فائدہ پہنچ رہا ہے۔ اگر سکون کی حالت میں ای سی جی نارمل ہو۔ لیکن مریض گھٹن یا سینے پر دباؤ محسوس کر رہا ہو تو مریض کا ای سی جی ایکسرسائز کرتے ہوئے لیا جائے۔ اس طرح خرابی واضح ہو سکتی ہے۔ ای سی جی سے کورونری آرٹری (Coronary Artery) میں تکلیف کا ثبوت حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس سے یہ بھی اندازہ کیا جاسکتا ہے کہ مریض کو ہارٹ اٹیک ہے یا پہلے کبھی ہو چکا ہے۔

**احتیاط**

اگر ایکسرسائز کرتے ہوئے مریض سینے میں درد کی شکایت کرے یا E.C.G میں تبدیلی محسوس ہو یا بلڈ پریشر کم ہو جائے تو ٹیسٹ فوراً روک دیا جائے۔

## 10.9 ای۔ای۔جی (Electroencehalography-E.E.G)

دماغ کی الیکٹریکل ایکٹیویٹی، جسے برین ویوز (Brain Waves) کہتے ہیں، کو سر کی بیرونی سطح سے ریکارڈ کرنے کو E.E.G کہتے ہیں۔ E.E.G حاصل کرنے کے لئے سر پر 16 الیکٹروڈز، 30-10 منٹ تک مختلف جگہوں پر لگائے جاتے ہیں اور برین

ویوز کے بارے میں معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔

### فوائد

(1) مرگی (Epilepsy) اوراسکی مختلف اقسام کی تشخیص اور دماغ میں اس مرض کے نقطہ آغاز کا پتہ چلانا۔

(2) مختلف دماغی بیماریوں مثلاً یادداشت کی کمزوری (Dementia)، دماغی انفیکشن (Encephalitis)۔ گلوکوز کی کمی (Hypoglycemis) کی تشخیص کرنا۔

(3) جگر کی خرابی کی وجہ سے دماغ پر اثر (Hepatic Encephelogatty) معلوم کرنا۔

(4) برین ڈیتھ اور کوما کی حالت کے بارے میں معلومات۔

## 10.10 ایم۔آر۔آئی (Magnetic Resonance Imaging-MRI)

ایم۔آر۔آئی میڈیکل کی خاص قسم کی تشخیصی تکنیک ہے۔ جو نیوکلیئر میگنیٹک ریزونینس کے اصول کے تحت جسم کے حصوں کے عکس (Images) بناتی ہے۔ اس سے کسی بھی زاویہ یا سمت سے، جسم کے کسی بھی حصے کے باریک سیکشن کے عکس، بغیر سرجری کے اور مقابلتاً قلیل وقت میں حاصل ہوجاتے ہیں۔ جس میں دل، آرٹریز اور وینز شامل ہیں۔ ان معلومات کی بدولت بہت سی بیماریوں کی جلد تشخیص ممکن ہوجاتی ہے۔

آجکل میڈیکل کے شعبہ سنٹرل نروس سسٹم تشخیص کے لئے MRI کو خاص ترجیح دی جارہی ہے۔ MRI سکینز ایکس رے کی نسبت اس طرح بہتر ہے کہ MRI نرم ٹشوز کی نارمل اور بیمار حالت میں تمیز کرسکتا ہے۔ یہ دماغ میں کینسر کی موجودگی، ہیمرج، دماغی شریان میں رکاوٹ، حرام مغز پر دباؤ کے بارے میں معلومات دیتا ہے۔

## 10.11 سی۔ٹی سکین (Computerised Tomograph Scan)

سی۔ٹی سکین ایکس رے کی ایسی خاص قسم ہے جو ایک ایکس رے بیم کی بجائے کئی بیمز مختلف زاویوں سے جسم میں داخل کر کے حاصل کیا جاتا ہے۔ وہ مشین جو اس مقصد کے لئے استعمال کی جائے سی۔ٹی سکینر کہلاتی ہے۔ C.T سکیننگ کی تکنیک ایک برٹش سائنسدان سر جیوفری ہاؤنسفیلڈ (Sir Geo ferry Hounsfield) نے دریافت کی جس پر اس نے نوبل انعام حاصل کیا۔

> **کیا آپ جانتے ہیں؟**
> جیسا کہ سی ٹی سکین میں عام ایکس رے کی نسبت زیادہ ایکس ریز کی ضرورت ہوتی ہے۔ لہٰذا ڈاکٹرز انتہائی ضرورت کے تحت C.T سکین تجویز کرتے ہیں۔

سکینر ایک ڈف نٹ کی طرح ہوتا ہے۔ سکیننگ کے لئے مریض کو ایک بیڈ پر اس طرح لٹایا جاتا ہے کہ اس کے جسم کا وہ حصہ جس کا معائنہ کرنا درکار ہو گولائی کی شکل والی سرنگ میں یا سکینر کے دہانے پر رکھا جاتا ہے۔ اس کے بعد بیڈ کو آہستہ آہستہ آگے پیچھے حرکت دی جاتی ہے۔ تاکہ سکینر جسم کے اس حصے کی تصاویر بغیر چھوئے اتار لے۔ ٹیسٹ کا وقفہ، تصاویر کی تعداد اور تصاویر اتارنے کے زاویوں پر منحصر ہے۔ سکین کے معائنہ سے کوئی نقصان نہیں ہوتا۔ البتہ بعض افراد اس سرنگ میں لیٹنے کے دوران بے چینی محسوس کرتے ہیں۔ کیونکہ اس میں اندر بہت گنجائش نہیں

ہوتی۔اسی طرح بعض افراد اس مشین کے کام کرنے کے دوران اس کے گھومنے کی آواز سے گھبرا جاتے ہیں۔

### فوائد

(1) آنتوں میں پیدا شدہ رکاوٹ کا معلوم کرنا۔

(2) پیٹ میں موجود مختلف اعضا کی ساخت اور بڑی شریان اے اورٹا (Aorta) کی حالت کے بارے میں معلومات کا حاصل کرنا۔

(3) پھیپھڑوں میں کینسر کی موجودگی اور کینسر کے پھیلاؤ کی حالت۔کینسر یا پھیپھڑوں کی مختلف بیماریوں کی وجہ سے پھیپھڑوں پر اثرات کے بارے میں علم حاصل کرنا۔

(4) دماغ کی بیماریوں مثلاً دماغ کا کینسر، دماغ کی کسی شریان میں رکاوٹ یا (Haemorrhage) دماغی شریان کا پھٹ جانا، چوٹ سر پر لگنے کی صورت میں خون کا لوتھڑا جمع ہونے کے بارے میں معلومات حاصل کرنا۔

## 10.12 انجیوگرافی (Angeography)

انجیوگرافی شریانوں کی اندرونی پکچرز مہیا کرنے کا ایک طریقہ ہے۔جب شریانیں بلاک ہو جائیں یا کسی قسم کے نقصان سے دوچار ہو جائیں یا کسی بھی وجہ سے ان میں بے قاعدگی پیدا ہو جائے تو سینہ میں درد، ہارٹ اٹیک، سٹروک یا کوئی اور مسئلہ پیش آ سکتا ہے۔انجیوگرافی کی مدد سے دل کی شریانوں میں پیدا شدہ تنگی یا رکاوٹ کے بارے میں علم حاصل ہو جاتا ہے جس سے طریقہ علاج مثلاً والو کی تبدیلی، بائی پاس اپریشن یا پیس میکر، منتخب کرنا آسان ہو جاتا ہے۔

## 10.13 پاکستان کی اہم انڈسٹریز (Important Industries of Pakistan)

### (1) شوگر انڈسٹری (Sugar Industry)

پاکستان کی تمام انڈسٹریز میں شوگر انڈسٹری بہت اہمیت کی حامل ہے۔شوگر قدرتی طور پر بہت سے پودوں اور پھلوں میں پائی جاتی ہے جو ایک قدرتی عمل فوٹوسنتھیسز سے بنتی ہے۔شوگر دو اہم ذریعوں گنّا (Sugarcane) اور چقندر (Sugarbeet) سے حاصل ہوتی ہے۔

### گنّے سے شوگر کی تیاری

شوگر زیادہ تر گنّے سے بنائی جاتی ہے۔شوگر گنّے کے تنے میں پائی جاتی ہے۔گنّے میں سکروز، گلوکوز، فرکٹوز، پانی، ریشہ (Fiber) اور کچھ دوسرے اجزا پائے جاتے ہیں۔گنّے کے اجزا میں سے سکروز کو کرسٹلز کی شکل میں علیحدہ کر لیا جائے تو اسے شوگر کہتے ہیں۔شوگر ملز کھیتوں کے قریب واقع ہوتی ہیں کیونکہ گنّے جب کھیت سے نکالے جاتے ہیں تو ان کے وزن میں آہستہ آہستہ کمی آنے لگتی ہے۔اس لیے ان کو جلد کرش کر لیا جاتا ہے۔مزید یہ کہ گنّوں کا پھیلاؤ بہت زیادہ ہوتا ہے اس لیے ان کو لانا لے جانا مشکل اور مہنگا ہوتا ہے۔گنّے کے بعد چقندر دنیا میں کمرشل شوگر کا دوسرا بڑا ذریعہ ہے۔اور یہ ٹھنڈی آب و ہوا میں نشوونما پاتا ہے۔شوگر چقندر کی جڑوں میں سٹور ہوتی ہے۔شوگر مندرجہ ذیل پروسیسز کے بعد حاصل ہوتی ہے۔

### (i) جوس نکالنا

گنّے کو چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں کاٹ کر ان کے چھلکے اور گانٹھیں الگ کر دیتے ہیں پھر کرشر سے کرش کر کے جوس حاصل کر لیا جاتا ہے اور پھوک علیحدہ کر دیا جاتا ہے۔

### (ii) جوس کی پیوریفیکیشن (Purification of Juice)

جوس کو چھلنیوں سے گزارا جاتا ہے تاکہ تنکے وغیرہ دور ہو جائیں اور پھوک کو الگ کر دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس کی کثافتیں دور کی جاتی ہیں تاکہ چھنا ہوا صاف جوس حاصل ہو جائے۔

### (iii) ایویپوریشن آف جوس (Evaporation of Juice)

صاف کیا ہوا جوس جس میں سکروز، پانی اور کچھ کثافتیں ہوتی ہیں، فالتو پانی نکالنے کے لئے ایویپوریٹر کو بھیجا جاتا ہے۔ حاصل شدہ شیرہ کو خام شوگر کے لئے گاڑھے شیرہ میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ پھر گاڑھے شیرہ سے سفید شوگر حاصل کی جاتی ہے۔ ایویپوریشن پروسیس میں جوس کو ($110^oC$-$100^oC$) ٹمپریچر تک گرم کیا جاتا ہے۔

### (iv) کرسٹلز بنانا (Crystallization)

گاڑھے شیرے کو شوگر بوائلنگ پلانٹ (Sugar Boiling Plant) میں بوائل کیا جاتا ہے۔ جہاں ضرورت کے مطابق دانے دار کرسٹلائزیشن عمل میں لائی جاتی ہے۔

### (v) سنٹری فیوگیشن (Centrifugation)

اس پروسیس میں مولیسز سے شوگر کرسٹلز کو علیحدہ کیا جاتا ہے اگر ضروری ہو تو سٹیم سے واش کیا جاتا ہے۔

### (vi) خشک کرنا اور پیک کرنا (Drying & bagging)

شوگر کو ڈرائیر میں گرم ہوا سے خشک کر کے مارکیٹ میں بھیجنے کیلئے بیگوں میں بھر دیا جاتا ہے۔

شوگر بنانے کے دوران مندرجہ ذیل بائی پروڈکٹ حاصل ہوتے ہیں۔

پھوک (Bagasse) : یہ شوگر ملز میں ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ باقی ماندہ پھوک، پیپر، چپ بورڈ اور بورڈ بنانے کے کام آتا ہے۔

مولیسز (Molasses) : زیادہ تر دستیاب مولیسز ایکسپورٹ کیا جاتا ہے جبکہ کچھ مقدار الکوحل اور مویشیوں کے لئے خوراک بنانے کے کام آتا ہے۔

## (2) سٹیل انڈسٹری (Steel Industry)

فولاد یا سٹیل آجکل سب سے زیادہ استعمال ہونے والی دھاتوں میں سے ایک ہے۔ ضرورت کے تحت آئرن کو پگھلا کر اس میں سے گرم ہوا گزار کر اسے کثافتوں (Impurities) سے پاک کیا جاتا ہے۔ آئرن حاصل کرنے کا اہم ذریعہ ORE ہے جس میں آکسیجن ملا کر ایک کمپاؤنڈ بنا لیا جاتا ہے۔ ORE کو کاربن اور لائم سٹون (Lime-Stone) کے ساتھ ملا کر گرم کریں تو Pig آئرن حاصل ہوتا ہے۔ Pig آئرن

میں سکریپ آئرن اور مزید لائم سٹون ڈال کر اسے واپس فرنس (Furnace) میں بھیجا جاتا ہے تاکہ خالص آئرن حاصل ہو جائے۔ آئرن کو کاربن کے ساتھ بعض اوقات دوسرے ایلیمنٹس کے ساتھ ملا کر اس میں ضرورت کے مطابق زیادہ سختی پیدا کی جاتی ہے۔ اسے سٹیل کہتے ہیں۔ عام سٹیل میں 1.7% تک کاربن ہوتا ہے۔ یہ پلازوں، کارخانوں، بحری اور ہوائی جہازوں، پلوں اور کاروں کی باڈیز بنانے کے کام آتا ہے۔ زنگ سے بچانے کے لئے ان پر پینٹ، پلاسٹک یا زنک (Zinc) کی تہ چڑھا دی جاتی ہے۔ سٹین لیس سٹیل کرومیم، نکل، مولیبڈ نیم کی آمیزش ہے۔ جو سرجری کے اوزار گھریلو استعمال کی اشیا اور ہر قسم کی ہلکی، بھاری مشینری بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

پاکستان سٹیل مل انجینئرنگ اور کنسٹرکشن انڈسٹریز کے لئے خام میٹیریل مہیا کر رہا ہے اور نچلی سطح کی وہ انڈسٹریز جن کا پاکستان سٹیل ملز کی پروڈکٹس پر انحصار ہے اس سے مستفید ہو رہی ہیں۔ پاکستان میں آئرن کے ذخائر موجود ہیں لہٰذا سٹیل مل لاکھوں ٹن سٹیل سالانہ تیار کرتی ہیں۔ ویسے تو پاکستان کی سٹیل کی مصنوعات بہت پسند کی جاتی ہیں۔ لیکن آلات جراحی پسند کی جانے والی مصنوعات میں سرفہرست ہیں گوجرانوالہ اور سیالکوٹ ان مصنوعات کے لئے دنیا بھر میں مشہور ہیں۔

### (3) فارماسیوٹیکل انڈسٹری (Pharmaceutical Industry)

فارماسوٹیکلز میڈیکل پروڈکٹس ہیں جنہیں ڈاکٹرز مختلف بیماریوں کے علاج کے لیے تجویز کرتے ہیں۔ جہاں یہ پروڈکٹس بنائے جاتے ہیں اسے فارمیسی کہتے ہیں۔ فارمیسی کو آسان لفظوں میں دواسازی بھی کہا جا سکتا ہے۔ دواسازی سے منسلک انڈسٹریز فارماسیوٹیکل انڈسٹریز کہلاتی ہیں۔ ابتدا میں ہماری دوائیوں کی ضرورت کا زیادہ انحصار درآمد شدہ ادویات پر تھا لیکن آہستہ آہستہ فارماسیوٹیکل انڈسٹری پر توجہ دینی شروع کی گئی۔ اب ہم بہت سی ادویات اپنے ملک میں ہی تیار کرتے ہیں۔ فارماسیوٹیکل انڈسٹری کی بنیاد فارماسیوٹیکل کیمسٹری پر ہے یہ کیمسٹری کی ہی ایک شاخ ہے جس میں مختلف پروسیسز کے ذریعے نئے کمپاؤنڈز کی تیاری اس کی ٹیسٹنگ اور انسانی صحت پر اس کے اثرات کا جائزہ لیا جاتا ہے۔

### (4) سنتھیٹک فائبر انڈسٹری (Synthetic Fibre Industries)

ریشے (Fibers) عام طور پر دو قسم کے ہوتے ہیں۔

(i) قدرتی ریشہ (ii) مصنوعی ریشہ

#### (i) قدرتی ریشہ

قدرتی ریشہ قدرتی ذرائع سے حاصل ہوتا ہے مثلاً کاٹن، جیوٹ وول وسلک وغیرہ۔

#### (ii) مصنوعی ریشہ

مصنوعی ریشہ انسان خود تیار کرتا ہے۔ جسے مختلف خام میٹیریلز کو استعمال کر کے بنایا جاتا ہے مثلاً پولیسٹر، نائیلون، ریان (Acetates, Viscose) ایکریلک (Acrylic) وغیرہ پٹرولیم سے حاصل کی جاتی ہے۔ جو مختلف طریقوں سے بنائے جاتے ہیں۔ سٹیل فائبر (Steel Fibre) کاربن فائبر ٹیفلون (Tefflon) فائبر وغیرہ بھی ریشے ہیں۔ سنتھیٹک فائبر بنانے میں پولیمرائزیشن (Polymerization)،

سپننگ(Spinning)،کھینچنا(Stretching)،کاٹنا(Cutting)اور ریل بنانا(Reeling) جیسے پروسیسز شامل ہیں۔

### (5) کاٹن ٹیکسٹائل انڈسٹری (Cotton Textile Industry)

پاکستان کی انڈسٹری میں سب سے بڑا سیکٹر ٹیکسٹائل ہے۔ ٹیکسٹائل انڈسٹریز زیادہ تر کراچی، لاہور، ملتان، فیصل آباد اور گوجرانوالہ میں پھیلی ہوئی ہیں۔

ٹیکسٹائل انڈسٹری مندرجہ ذیل سیکشنز پر مشتمل ہے۔

(i) سپننگ (ii) ویونگ اور فیبرک فارمیشن (iii) گارمنٹس مینوفیکچرنگ

#### (i) سپننگ

کاٹن کی گانٹھوں کو ٹیکسٹائل ملز میں بھیجا جاتا ہے۔ جہاں کاٹن فائبرز کو دھاگا میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

#### (ii) ویونگ اور فیبرک فارمیشن

دھاگے سے کپڑا تیار کیا جاتا ہے۔اس کے لیے دو طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔

ویونگ۔ اس میں کپڑا لومز پر بنایا جاتا ہے۔

نیٹنگ۔ اس عمل میں کپڑا نٹنگ مشینوں پر تیار کیا جاتا ہے۔ کپڑے کو سب سے پہلے صاف کیا جاتا ہے اس میں سے کثافتیں دور کی جاتی ہیں۔ پھر کپڑے کو رنگ کیا جاتا ہے یا پرنٹ کر لیا جاتا ہے۔

#### (iii) گارمنٹس مینوفیکچرنگ

مختلف فیبرکس سے کپڑے سل کر تیار ہوتے ہیں۔اس میں کٹنگ (Cutting)، سٹیچنگ (Stitching)، استری (Pressing) اور پیکنگ کے شعبے شامل ہیں۔ پاکستان کی آزادی کے وقت ٹیکسٹائل انڈسٹری نہ ہونے کے برابر تھی بالکل اسی طرح جیسے دیگر انڈسٹریز کا حال تھا۔لہٰذا پاکستان بیرونی ممالک کے یارن کا محتاج تھا کیونکہ ہاتھ کے بنے ہوئے لومز ملکی ضرورت پورا کرنے کے لیے ناکافی تھے۔ جبکہ اب پاکستان کو ایکسپورٹ سے حاصل ہونے والی آمدن کا بڑا حصہ ٹیکسٹائل انڈسٹری سے حاصل ہوتا ہے۔

### 6۔ لیدر انڈسٹری (Leather Industry)

لیدر عموماً مختلف جانوروں کی کھالوں مثلاً بھیڑ بکریاں گائے بھینس اور اونٹوں سے حاصل ہوتا ہے اس کے علاوہ لیدر اب مختلف کیمیکل سے بھی تیار کیا جاتا ہے جو مصنوعی لیدر کہلاتا ہے۔

سکنز یا ہائیڈز کو استعمال سے پہلے مختلف پروسیسز سے گزارا

شکل:10.6

جاتا ہے جو ٹینری کہلاتا ہے شکل (10.6)۔ ٹینری سے حاصل کیا ہوا فنشڈ لیدر مختلف مقاصد کے لیے استعمال کیا جاتا ہے مثلاً لیدر گارمنٹس، پرس، جیکٹس، اٹیچی کیس، وغیرہ لیدر گارمنٹس زیادہ تر قصور، گوجرانوالہ، فیصل آباد، سیالکوٹ میں بنائے جاتے ہیں۔ اور اکثر بیرونی ممالک میں بہت پسند کیے جاتے ہیں۔

شکل:10.7

## اہم نکات

☆ لیزر (Laser) Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, کا مخفف ہے۔ لیزر ایک ذریعہ ہے جو روشنی کی بہت تیز بیم پیدا کرتا ہے۔ جس میں تمام ویوز کی ایک ہی ویولینگتھ ہوتی ہے اور تمام ویوز ہم آہنگ ہوتی ہیں۔

☆ آپٹیکل فائبر گلاس کے نفیس تار ہوتے ہیں۔ آپٹیکل فائبرز میں سے لائٹ ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن کے عمل کی وجہ سے گزرتی ہے۔

☆ مصنوعی سیارہ سپیس کرافٹ کو کہتے ہیں جو کسی سیارے کے گرد خاص مدار میں رکھا جاتا ہے۔

☆ بات چیت اور ٹی وی پروگرام نشر کرنے کے لیے جیوسٹیشنری مدار میں رکھے گئے سیٹلائٹس کمیونیکیشن سیٹلائٹس کہلاتے ہیں۔

☆ راڈار، الیکٹرومیگنیٹک ویوز کو بھیجنے اور وصول کرنے کا قابل اعتماد آلہ ہے جو عموماً ریڈیو ویوز، مائیکروویوز کی شکل میں ہوتی ہیں۔

☆ وہ ایلیمنٹس جن کا اٹامک نمبر 82 سے زیادہ ہو وہ لگاتار ریڈی ایشنز خارج کرتے رہتے ہیں۔ یہ ایلیمنٹس ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹس کہلاتے ہیں۔ ان سے ریڈی ایشنز خارج ہونے کا عمل ریڈیو ایکٹیویٹی کہلاتا ہے۔

☆ ایسے آئسوٹوپس جو ریڈیو ایکٹیویٹی کے حامل ہوں ریڈیو آئسوٹوپس کہلاتے ہیں۔

☆ ایکس ریز زیادہ انرجی کی الیکٹرومیگنیٹک ویوز ہیں جو کاغذ، لکڑی، گوشت وغیرہ سے گزر جاتی ہیں۔

☆ آواز جس کی فریکوئنسی 20kHz سے زیادہ ہو الٹراسونک کہلاتی ہے۔

☆ الیکٹروکارڈیوگرام وہ ٹیسٹ ہے جس سے دل کی الیکٹریکل ایکٹیویٹی کا اندازہ ہوتا ہے۔

☆ دماغ کی الیکٹریکل ایکٹیویٹی، جسے برین ویوز کہتے ہیں، کو سر کی بیرونی سطح سے ریکارڈ کرنے کو E.E.G کہتے ہیں۔

☆ ایم۔ آر۔ آئی میڈیکل کی خاص قسم کی تشخیصی تکنیک ہے۔ جو نیوکلیئر میگنیٹک ریزوننس کے اصول کے تحت جسم کے حصوں کے عکس بناتی ہے۔

☆ سی۔ ٹی سکین، ایکس رے کی ایسی خاص قسم ہے جو ایک ایکس رے بیم کی بجائے کئی بیمز مختلف زاویوں سے جسم میں داخل کر کے حاصل کیا جاتا ہے۔

☆ انجیوگرافی شریانوں کی اندرونی پکچرز مہیا کرنے کا ایک طریقہ ہے۔

☆ پاکستان میں گنے اور چقندر سے شوگر تیار کی جاتی ہے۔

☆ دواسازی سے منسلک انڈسٹریز فارماسیوٹیکل انڈسٹریز کہلاتی ہیں۔
☆ مصنوعی ریشے مثلاً پولیسٹر، نائلون، ریان، ایکریلک وغیرہ پٹرولیم سے حاصل کئے جاتے ہیں۔
☆ ٹیکسٹائل انڈسٹریز میں کاٹن سے دھاگہ اور کپڑا تیار کیا جاتا ہے۔
☆ لیدر انڈسٹریز کھالوں سے چمڑا اور ان کی مصنوعات تیار کرتی ہیں۔

## اصطلاحات

لیزر: لائٹ کی قسم، جس میں تمام ویوز ایک ہی لینگتھ کی اور ہم آہنگ ہوتی ہیں۔
فائبر آپٹکس: روشنی کے سگنل کی شکل میں کمیونیکیشن۔
سیٹلائیٹ: کسی سیارے کے گرد گھومنے والا سپیس کرافٹ۔
راڈار: الیکٹرومیگنیٹک ویوز کی مدد سے جہازوں وغیرہ کا پتہ چلانے والا ڈیوائس۔
ریڈیوایکٹیویٹی: ایٹم کے نیوکلیئس سے ریڈی ایشنز کا اخراج۔
آئسوٹوپس: ایک ہی اٹامک نمبر لیکن مختلف ماس نمبر والے نیوکلیائی۔
ایکس ریز: ہائی انرجی الیکٹرومیگنیٹک ویوز جو کاغذ، لکڑی اور گوشت وغیرہ سے گزر جاتی ہیں۔
الٹراساؤنڈ: ساؤنڈ ویوز جس کی فریکوئنسی 20kHz سے زیادہ ہو۔
ای سی جی: الیکٹروکارڈیوگرام جو دل کی الیکٹریکل ایکٹویٹی کا ٹیسٹ ہے۔
ای ای جی: دماغی حالت کا ایکس رے۔
ایم آر آئی: میگنیٹک ریزونینس امیجنگ ٹیسٹ۔
انجیوگرافی: ایک طریقہ جو شریانوں کی اندرونی پکچرز مہیا کرتا ہے۔
سی ٹی سکین: ایکس رے کی ایک خاص قسم جو مختلف زاویوں سے جسم میں داخل کر کے حاصل کیا جاتا ہے۔
شوگر انڈسٹری: گنّے اور چقندر سے شوگر حاصل کرنے والی ملز۔
سٹیل انڈسٹری: خام لوہے سے سٹیل بنانے والی ملز۔
فارماسیوٹیکل انڈسٹری: ادویہ سازی کی فیکٹریز
سنتھیٹک فائبر انڈسٹری: مصنوعی ریشہ یا فائبر تیار کرنے کی انڈسٹری
کاٹن ٹیکسٹائل انڈسٹری: کاٹن سے دھاگہ و کپڑا تیار کرنے والی ملز
لیدر انڈسٹری: کھالوں سے چمڑا اور اسکی مصنوعات بنانے والی فیکٹریز

## سوالات

1۔ مندرجہ ذیل میں صحیح کے لیے (✓) پر اور غلط کے لیے (×) پر نشان لگائیں۔

(i) لیزر لائٹ اور عام لائٹ میں کوئی فرق نہیں۔ ☐

(ii) آلہ سماعت راڈار کہلاتا ہے۔ ☐

(iii) ایکس ریز گوشت سے گزر جاتی ہیں۔ ☐

(iv) ریڈیو ایکٹیویٹی ذرائع سے نکلنے والی شعاعیں بے ضرر ہوتی ہیں۔ ☐

(v) الٹرا ساؤنڈ 20kHz سے زیادہ فریکوئنسی کی ساؤنڈ ویوز ہیں۔ ☐

2۔ ذیل میں درج ہر بیان کے لیے چار ممکنہ جوابات دیے گئے ہیں صحیح جواب کا انتخاب کیجئے۔

(i) نیوکلیس سے ریڈی ایشنز کا اخراج کہلاتا ہے۔

(الف) کیمیکل ری ایکشن (ب) اٹامک ری ایکشن (ج) ریڈیو ایکٹیویٹی (د) نیوکلیئر فشن

(ii) الٹرا ساؤنڈ کی فریکوئنسی ہوتی ہے۔

(الف) 20Hz سے کم (ب) 20Hz (ج) 20kHz (د) 20kHz سے زیادہ

(iii) ریڈیو ایکٹیویٹی کا عمل رونما ہوتا ہے ان ایلیمنٹس میں جن کا اٹامک نمبر زیادہ ہو ان سے۔

(الف) 62 (ب) 70 (ج) 80 (د) 82

(iv) فائبر آپٹکس روشنی کے جس اصول پر کام کرتی ہے وہ ہے۔

(الف) رفلیکشن (ب) رفریکشن (ج) ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن (د) ڈسپرشن

3۔ خالی جگہ پُر کریں۔

(i) الفا پارٹیکلز ................ پلیٹ کی طرف مڑ جاتے ہیں۔

(ii) ................ ریز پر کسی فیلڈ کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔

(iii) آپٹیکل فائبرز گلاس کے نفیس ................ ہوتے ہیں۔

(iv) لیزر بیم کی تمام ویوز کی ................ ایک ہی ہوتی ہے۔

(v) ای سی جی سے دل کی ................ ایکٹیویٹی کا اندازہ ہوتا ہے۔

4۔ مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھیں۔

(i) لیزر بنانے کے لیے کونسی اشیا استعمال کی جاتی ہیں؟

(ii) سیٹلائیٹس کے لیے الیکٹریکل پاور کہاں سے حاصل کی جاتی ہے؟

(iii) کون سے ایلیمنٹس سے ریڈیو ایکٹیو ریڈی ایشنز حاصل ہوتی ہیں؟

(iv) ECG اور EEG میں کیا فرق ہے؟

(v) سٹیل میں سختی کس طرح پیدا کی جاتی ہے؟

5۔ لیزر کیا ہے؟ اس کے چند اہم استعمال بیان کریں۔

6۔ آپٹیکل فائبر کی تعریف، بناوٹ، اصول اور کام کرنے کا طریقہ بیان کریں۔

7۔ راڈار سسٹم سے کیا مراد ہے؟ یہ کیسے کام کرتا ہے؟ اس کے چند فوائد لکھیں۔

8۔ سیٹلائیٹ اور اس کی اقسام پر تفصیلی گفتگو کریں اور فوائد پر روشنی ڈالیں۔

9۔ ریڈیو ایکٹیویٹی کسے کہتے ہیں؟ ریڈی ایشنز کی کتنی اقسام ہیں؟ ان کی خصوصیات بیان کریں۔

10۔ ریڈیو آئسوٹوپس کیا ہوتے ہیں؟ ان کے چند فوائد لکھیں۔

11۔ ایکس ریز کیسے حاصل ہوتی ہے؟ ان کی خصوصیات اور فوائد لکھیں۔

12۔ ایکس ریز اور سی ٹی سکین میں کیا فرق ہے؟ علاج کے لیے کونسا طریقہ بہتر ثابت ہوسکتا ہے؟

13۔ سٹیل مل کی اہمیت اور فوائد پر روشنی ڈالیں۔

14۔ فارماسیوٹیکل انڈسٹری پر نوٹ لکھیں۔

15۔ سنتھیٹک فائبرز کیا ہوتے ہیں؟

16۔ ٹیکسٹائل انڈسٹری کے اہم سیکشنوں کے متعلق آپ کیا جانتے ہیں؟

17۔ لیدر انڈسٹری پر ایک نوٹ لکھیں۔

18۔ شوگر پروسیسنگ کے مراحل تفصیل سے بیان کریں۔