باب 14

برقی رو کے کیمیائی اثرات

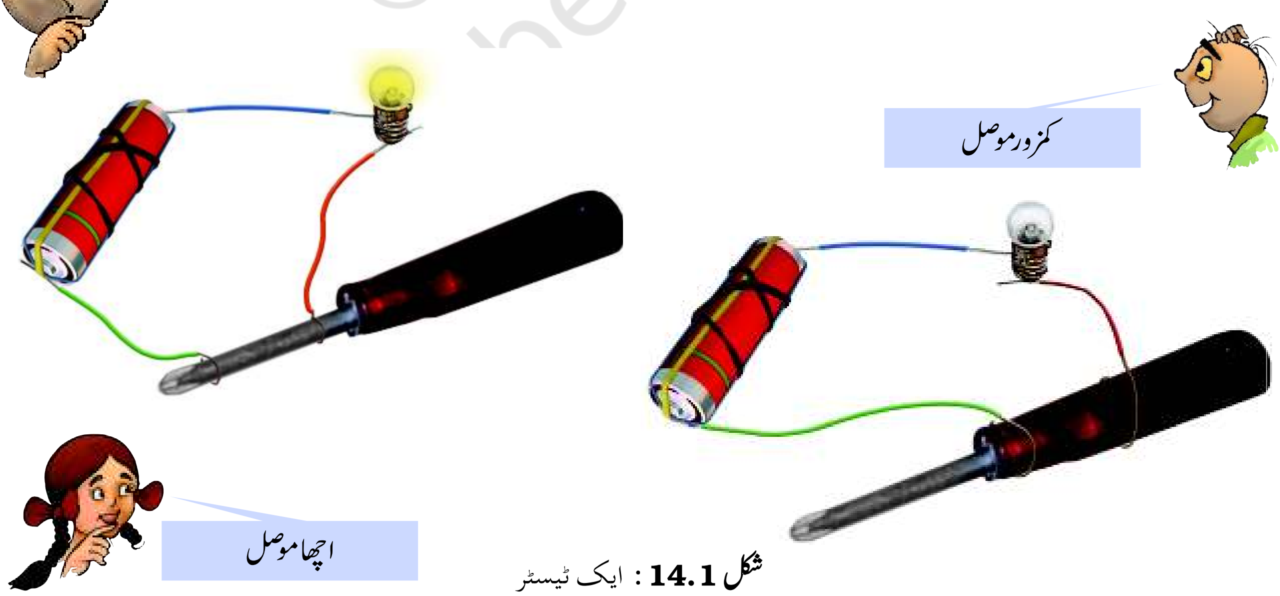
آپ نے اپنے بڑوں سے سونا ہوگا کہ گیلے ہاتھوں سے کسی بھی بجلی کے سامان کو نہ چھوئیں۔ لیکن کیا آپ کو معلوم ہے کہ گیلے ہاتھوں سے بجلی کے سامان کو چھونا کیوں خطرناک ہے؟

ہم پڑھ چکے ہیں کہ جو مادے اپنے اندر سے ہو کر برقی رو کو گزرنے دیتے ہیں وہ بجلی کے اچھے موصل ہوتے ہیں۔ اس کے برعکس جو مادے اپنے اندر سے ہو کر برقی رو کو نہیں گزرنے دیتے وہ بجلی کے کمزور موصل ہوتے ہیں۔

چھٹی جماعت میں ہم نے اس بات کی جانچ کرنے کے لیے ایک ٹیسٹر (tester) بنایا تھا کہ کوئی شے اپنے اندر سے بجلی کو گزرنے دیتی ہے یا نہیں (شکل 14.1)۔ کیا آپ کو یاد ہے کہ اس بات کا تعین کرنے میں ٹیسٹر نے ہماری کس طرح مدد کی تھی؟

ہم نے دیکھا تھا کہ تانبہ اور الیومینیم جیسی دھاتیں بجلی کا ایصال کرتی ہیں جب کہ ربر، پلاسٹک اور لکڑی بجلی کا ایصال نہیں کرتیں۔ تاہم ابھی تک ہم نے اپنے ٹیسٹر سے اُن اشیا کی جانچ کی تھی جو ٹھوس حالت میں تھیں۔ لیکن رقیق اشیا کے معاملے میں کیا ہوتا ہے؟ کیا رقیق اشیا بھی بجلی کا ایصال کرتی ہیں؟ آیئے معلوم کریں۔

بوجھو اور پہیلی آپ کو یاد دلانا چاہتے ہیں کہ ہمیں کبھی بھی مینس (mains) یا جنریٹر یا (generator) انورٹر (inverter) سے بجلی کی سپلائی کی مدد سے تجربہ نہیں کرنا چاہیے۔ یہاں جو بھی سرگرمیاں تجویز کی گئی ہیں ان میں صرف برقی سیلوں کا ہی استعمال کیجیے۔



شکل 14.1 : ایک ٹیسٹر

© NCERT not to be republished

14.1 کیا رقیق اشیا بجلی کا ایصال کرتی ہیں؟

اس بات کی جانچ کرنے کے لیے کہ آیا کوئی رقیق اپنے اندر سے ہوکر بجلی کو گزرنے دیتا ہے یا نہیں ہم اسی ٹیسٹر کا استعمال کر سکتے ہیں (شکل 14.1)۔ جو ہم نے چھٹی جماعت میں بنایا تھا۔ تاہم سیل کی جگہ بیٹری کا استعمال کریں گے۔ ٹیسٹر کا استعمال کرنے سے پہلے ہم اس بات کی بھی جانچ کریں گے کہ یہ کام کر رہا ہے یا نہیں۔

عملی کام 14.1

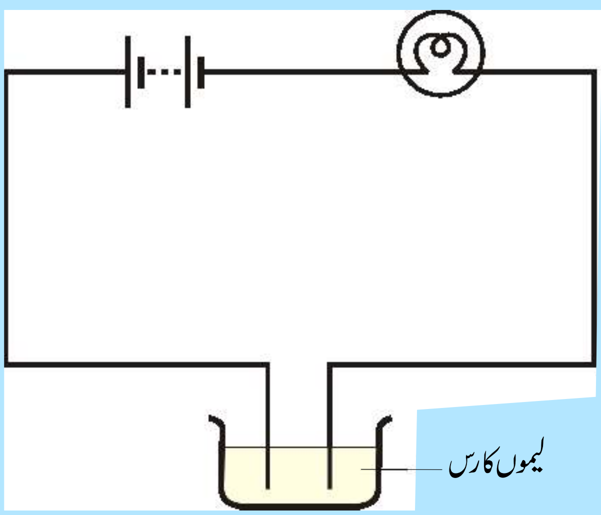
ٹیسٹر کے آزاد سروں کو ایک لمحہ کے لیے آپس میں ملائیے۔ ایسا کرنے سے سرکٹ مکمل ہو جاتا ہے اور بلب جلنا چاہیے۔ اگر بلب نہیں جلتا تو اس کا مطلب یہ ہے کہ ٹیسٹر کام نہیں کر رہا ہے۔ کیا آپ اس کی ممکنہ وجوہات بتا سکتے ہیں؟ کیا یہ ممکن ہے کہ تاروں کے کنکشن ڈھیلے پڑ گئے ہوں؟ یا بلب فیوز ہو گیا ہو؟ یا آپ کے سیل ختم ہو چکے ہوں؟ اس بات کی جانچ کیجیے کہ سبھی کنکشن درست ہیں یا نہیں؟ اگر یہ درست ہیں تو بلب کو تبدیل کر دیجیے۔ اب جانچ کیجیے کہ ٹیسٹر کام کر رہا ہے یا نہیں۔ اگر یہ ابھی بھی کام نہیں کر رہا ہے تو پرانے سیلوں کی جگہ نئے سیل لگائیے۔

اب ہمارا ٹیسٹر کام کر رہا ہے، اس کا استعمال مختلف رقیق اشیا کی جانچ کرنے کے لیے کر سکتے ہیں۔

(احتیاط: اپنے ٹیسٹر کی جانچ کرتے وقت اس کے آزاد سروں کو چند سیکنڈ سے زیادہ وقفہ کے لیے منسلک نہ کریں۔ ورنہ بیٹری کے سیل بہت جلد ختم ہو جائیں گے)۔

عملی کام 14.2

بے کار بوتلوں کے پلاسٹک یا ربر کے ڈھکن جمع کر کے انھیں صاف کیجیے۔ ایک ڈھکن میں ایک چمچہ لیموں کا رس یا سرکہ ڈالیے۔ اپنے ٹیسٹر کو اس ڈھکن کے نزدیک لائیے اور اس کے آزاد سروں کو لیموں کے رس یا سرکہ میں ڈبوئیے۔ جیسا کہ شکل 14.2 میں دکھایا گیا ہے۔ اس بات کا خیال رکھیے کہ دونوں سرے ایک دوسرے سے 1 سینٹی میٹر سے زیادہ فاصلہ پر نہ ہوں اور اس کے ساتھ ساتھ وہ ایک دوسرے کو چھوئیں بھی نہیں۔ کیا ٹیسٹر کا بلب جلتا ہے؟ کیا لیموں کا رس یا سرکہ بجلی کا ایصال کرتا ہے؟ آپ لیموں کے رس یا سرکہ کی درجہ بندی اچھے موصل یا کمزور موصل کے طور پر کس طرح کریں گے؟



شکل 14.2 : لیموں کے رس یا سرکہ میں برقی ایصالیت کی جانچ کرنا

جب ٹیسٹر کے دونوں سروں کے درمیان کا رقیق اپنے اندر سے برق رو کو گزرنے دیتا ہے تو ٹیسٹر کا سرکٹ مکمل ہو جاتا ہے۔

سرکٹ میں کرنٹ بہتا ہے اور بلب جل جاتا ہے جب کوئی رقیق اپنے اندر سے ہو کر برقی رو کو گزرنے نہیں دیتا تو ٹیسٹر کا سرکٹ مکمل نہیں ہوتا اور بلب نہیں جلتا۔

کچھ معاملوں میں رقیق کے موصل ہونے کے باوجود بھی ممکن ہے کہ بلب نہ جلے۔ ایسا عملی کام 14.2 کے دوران بھی ہوسکتا ہے۔ اس کی کیا وجہ ہوسکتی ہے؟

کیا آپ کو یاد ہے کہ بلب سے برقی رو گزارنے کے بعد یہ کیوں جلتا ہے؟ برقی رو کے حرارتی اثر کی وجہ سے بلب کا فلامینٹ بہت زیادہ درجۂ حرارت تک گرم ہو کر چمکنے لگتا ہے۔ اگر سرکٹ میں کرنٹ بہت کم ہے تو فلامینٹ اتنا گرم نہیں ہو پاتا کہ وہ جل سکے۔ اب سوال یہ ہے کہ سرکٹ میں کرنٹ کم کب ہوتا ہے؟ حالاں کہ کوئی شے برقی رو کا ایصال کرسکتی ہے لیکن یہ ممکن ہے کہ وہ دھات کی طرح آسانی سے برقی رو کا ایصال نہ کر پاتی ہو۔ نتیجتاً ٹیسٹر کا سرکٹ تو مکمل ہو جاتا ہے لیکن اس میں بہنے والا کرنٹ اتنا کمزور ہوسکتا ہے کہ بلب نہ جل سکے۔ کیا ہم کوئی ایسا ٹیسٹر بنا سکتے ہیں جو بہت کم کرنٹ کو بھی محسوس کر سکے؟

ہم ایک اور ٹیسٹر بنانے کے لیے برقی رو کے کسی دوسرے اثر کا استعمال کر سکتے ہیں۔ کیا آپ کو یاد ہے کہ برقی رو مقناطیسی اثر پیدا کرتی ہے۔ جب کسی تار میں برقی رو بہتی ہے تو اس کے قریب رکھی ہوئی مقناطیسی سوئی پر کیا اثر پڑتا ہے؟ کرنٹ بہت معمولی ہونے کے باوجود بھی مقناطیسی سوئی میں انحراف دیکھا جا سکتا ہے۔ کیا ہم برقی رو کے مقناطیسی اثر کا استعمال کرکے ٹیسٹر بنا سکتے ہیں؟ آیئے معلوم کریں۔

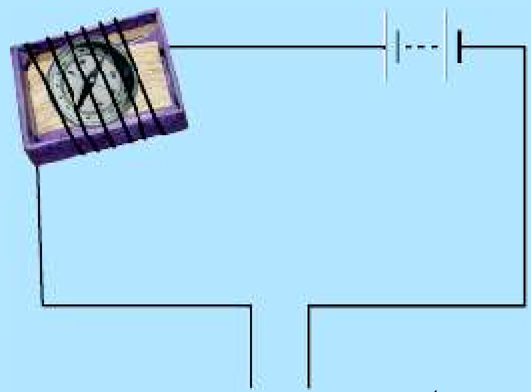
آپ (شکل 14.2) کے ٹیسٹر میں بلب کی جگہ ایل ای ڈی (LED) کا استعمال کر سکتے ہیں۔ ایل ای ڈی (LED) اس وقت بھی جلتی ہے جب اس سے ہو کر گزرنے والا کرنٹ بہت کم ہو۔

ایل ای ڈی (LED) کے ساتھ دو تار منسلک رہتے ہیں۔ [انھیں لیڈس ایل ای ڈی (Leads) کہتے ہیں]۔ ایک تار دوسرے کے مقابلے بڑا ہوتا ہے۔ یاد رکھیے کہ ایل ای ڈی (LED) کو کسی سرکٹ میں منسلک کرتے وقت اس کے لمبے تار کو ہمیشہ بیٹری کے مثبت ٹرمنل سے اور چھوٹے تار کو منفی ٹرمنل سے منسلک کیا جاتا ہے۔

شکل 14.3 : کئی ایل ای ڈی (LEDS)

عملی کام 14.3

ماچس کی ایک خالی ڈبیہ سے اس کی ٹرے نکال لیجیے۔ ٹرے کے چاروں طرف برقی تار کے کچھ پھیرے لپیٹیے۔ ٹرے کے اندر ایک چھوٹی مقناطیسی سوئی رکھ دیجیے۔ اب تار کے ایک آزاد سرے کو بیٹری کے ایک ٹرمنل سے منسلک کر دیجیے۔ دوسرے سرے کو آزاد چھوڑ دیجیے۔ تار کا ایک اور ٹکڑا لیجیے اور اسے بیٹری کے دوسرے سرے سے منسلک کر دیجیے (شکل 14.4)۔



شکل 14.4 : ایک اور ٹیسٹر

دونوں تاروں کے آزاد سروں کو ایک لمحہ کے لیے ایک دوسرے سے جوڑ یئے۔ مقناطیسی سوئی میں انحراف ہونا چاہیے۔ لیجیے آپ کا تار کے دو آزاد سروں والا ٹیسٹر تیار ہے۔

اب اس ٹیسٹر کا استعمال کرکے عملی کام 14.2 کو دوہرائیے۔ کیا ٹیسٹر کے آزاد سروں کو لیموں کے رس میں ڈباتے ہی مقناطیسی سوئی میں انحراف ہوتا ہے؟

ٹیسٹر کے سروں کو لیموں کے رس سے باہر نکال لیجیے۔ انھیں پانی میں ڈبوئیے اور صاف کرکے خشک کر لیجیے۔ اب اس سرگرمی کو نل کے پانی، خوردنی تیل، دودھ، شہد جیسی دیگر رقیق اشیا کے ساتھ دہرائیے (ہر ایک رقیق شے کی جانچ کرنے کے بعد ٹیسٹر کے سروں کو پانی میں دھو کر ضرور سکھائیے)۔ ہر ایک معاملے میں مشاہدہ کیجیے کہ مقناطیسی سوئی میں انحراف آتا ہے یا نہیں۔ اپنے مشاہدات کو جدول 14.1 میں درج کیجیے۔

جدول 14.1 میں ہم دیکھتے ہیں کہ کچھ رقیق اشیا بجلی کی اچھی موصل ہیں جب کہ کچھ کمزور موصل ہیں۔

جدول 14.1 : اچھے / کمزور ایصالی رقیق

نمبرشمار	اشیا	مقناطیسی سوئی میں انحراف ہوتا ہے؟ ہاں / نہیں	اچھا موصل / کمزور موصل
1۔	لیموں کا رس	ہاں	اچھا موصل
2۔	سرکہ		
3۔	نل کا پانی		
4۔	خوردنی تیل		
5۔	دودھ		
6۔	شہد		
7۔			
8۔			
9۔			
10۔			

جب ٹیسٹر کے آزاد سرے ایک دوسرے کو نہیں چھوتے ہیں تو ان کے درمیان ہوا ہوتی ہے۔ پہیلی کو معلوم ہے کہ ہوا بجلی کا کمزور موصل ہے۔ لیکن اس نے یہ بھی پڑھا ہے کہ بجلی چمکنے کے دوران وہ ہوا سے ہوکر گزر جاتی ہے۔ وہ یہ جاننا چاہتی ہے کہ کیا ہر حالت میں ہوا بجلی کا کمزور موصل ہے۔ اسی کے پیش نظر بوجھو بھی یہ جاننا چاہتا ہے کہ کیا دیگر کمزور موصل بھی کچھ مخصوص حالات میں اپنے اندر سے بجلی کو گزرنے دیتے ہیں۔

درحقیقت مخصوص حالات میں زیادہ تر اشیا برقی رو کا ایصال کرتی ہیں۔ اسی لیے اشیا کی درجہ بندی موصل اور حاجز (insulators) کے طور پر کرنے کے بجائے اچھے موصل اور کمزور موصل کے طور پر کرنے کو ترجیح دی جاتی ہے۔

ہم نے نل کے پانی میں برقی رو کے ایصال کی جانچ کی ہے۔ آیئے اب کشیدہ پانی (distilled water) میں برقی رو کے ایصال کی جانچ کرتے ہیں۔

عملی کام 14.4

کسی پلاسٹک یا ربر کے صاف ستھرے اور خشک ڈھکن میں تقریباً دو چمچہ کشیدہ پانی لیجیے (آپ کشیدہ پانی کو اپنے اسکول کی تجربہ گاہ سے بھی حاصل کر سکتے ہیں۔ کشیدہ پانی آپ کسی میڈیکل اسٹور یا ڈاکٹر یا کسی نرس سے بھی حاصل کر سکتے ہیں) اس بات کی جانچ کرنے کے لیے کہ آیا کشیدہ پانی بجلی کا ایصال کرتا ہے یا نہیں، ٹیسٹر کا استعمال کیجیے۔ آپ کیا نتیجہ حاصل کرتے ہیں؟ اب کشیدہ پانی میں ایک چٹکی نمک ملائیے۔ دوبارہ جانچ کیجیے۔ آپ اس مرتبہ کس نتیجے پر پہونچے؟

جب کشیدہ پانی میں نمک کو گھولا جاتا ہے تو ہمیں نمک کا محلول حاصل ہوتا ہے۔ یہ بجلی کا موصل ہے۔

جو پانی ہم ٹونٹی، نل، کنوؤں اور تالابوں جیسے ذرائع سے حاصل کرتے ہیں وہ خالص نہیں ہوتا۔ ان میں بہت سے نمک گھلے ہوتے ہیں۔ معدنی نمکوں کی تھوڑی سی مقدار ان میں قدرتی طور پر موجود ہوتی ہے۔ اسی لیے یہ پانی بجلی کا اچھا موصل ہوتا ہے۔ اس کے برعکس کشیدہ پانی نمکوں سے آزاد ہونے کی وجہ سے بجلی کا کمزور موصل ہے۔

پانی میں قدرتی طور پر موجود معدنی نمک انسانی صحت کے لیے مفید ہے۔ لیکن یہ نمک پانی کو موصل بنا دیتے ہیں۔ اسی لیے ہمیں بجلی کے کسی بھی سامان کو کبھی بھی گیلے ہاتھوں سے یا گیلے فرش پر کھڑے ہوکر نہیں چھونا چاہیے۔

ہم نے دیکھا کہ جب عام نمک کو کشیدہ پانی میں گھولا جاتا ہے تو یہ اسے اچھا موصل بنا دیتا ہے۔ اور کون سی ایسی اشیا ہیں جو کشیدہ پانی میں گھلنے کے بعد اسے موصل بنا دیتی ہیں۔ آیئے معلوم کریں۔

احتیاط: مندرجہ ذیل سرگرمی کو اپنے استاد / والدین یا کسی اور سمجھ دار شخص کی دیکھ ریکھ میں انجام دیجیے کیوں کہ اس میں تیزاب کا استعمال شامل ہے۔

عملی کام 14.5

بوتلوں کے پلاسٹک یا ربر کے تین صاف ستھرے ڈھکن لیجیے۔ ہر ایک میں تقریباً دو چمچہ کشیدہ پانی بھر لیجیے۔ ایک ڈھکن کے کشیدہ پانی میں لیموں کے رس یا ڈائی لیوٹ ہائڈرو

© NCERT not to be republished

کلورک ایسڈ کی بوندیں ملائیے۔ دوسرے ڈھکن کے کشیدہ پانی میں کھانے والا سوڈا یا پوٹاشیم آیوڈائیڈ جیسے اساس کی بوندیں ملائیے۔ تیسرے ڈھکن کے کشیدہ پانی میں تھوڑی سی چینی گھولیے۔ جانچ کیجیے کہ کون سا محلول بجلی کا ایصال کرتا ہے اور کون سا نہیں۔ آپ کو کیا نتائج حاصل ہوتے ہیں؟

بجلی کا ایصال کرنے والے زیادہ تر رقیق تیزابوں، اساسوں اور نمکوں کے محلول ہوتے ہیں۔

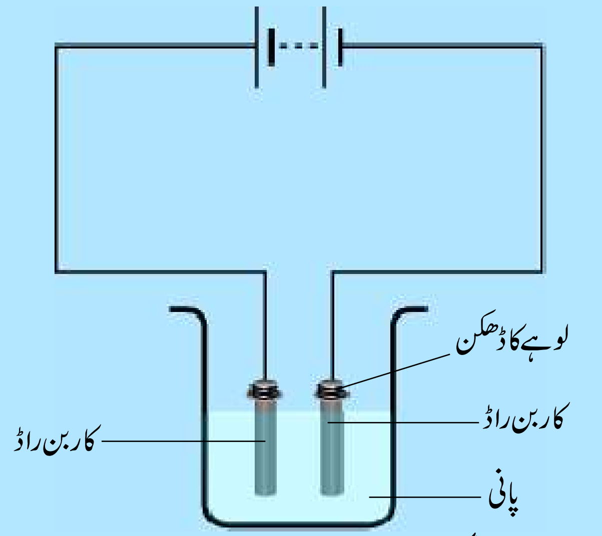
جب کسی ایصالی محلول سے ہوکر برقی رو گزرتی ہے تو کیا یہ اس محلول میں کوئی اثر پیدا کرتی ہے؟

14.2 برقی رو کے کیمیائی اثرات

ساتویں جماعت میں ہم نے برقی رو کے کچھ اثرات کے بارے میں پڑھا تھا۔ کیا آپ ان اثرات کی فہرست بنا سکتے ہیں؟ جب کرنٹ کسی ایصالی محلول سے گزرتا ہے تو یہ کون سا اثر پیدا کرتا ہے؟ آئیے معلوم کریں۔

عملی کام 14.6

احتیاط کے ساتھ دو بے کار سیلوں سے کاربن کی چھڑیں نکال لیجیے۔ ان کی دھاتی ٹوپیوں کو ریگ مال سے رگڑ کر صاف کر لیجیے اور ان پر تانبہ کے تار لپیٹ دیجیے۔ ان تاروں کو بیٹری سے منسلک کیجیے (شکل 14.5)۔ ان دونوں چھڑوں کو ہم **الیکٹروڈس** (electrodes) کہتے ہیں۔ (کاربن چھڑوں کی جگہ آپ 6 سینٹی میٹر لمبی لوہے کی کیلوں کا بھی استعمال کر سکتے ہیں)۔ کسی کانچ کے گلاس یا پلاسٹک کے کٹورے میں ایک کپ پانی لیجیے۔ پانی کو اور زیادہ



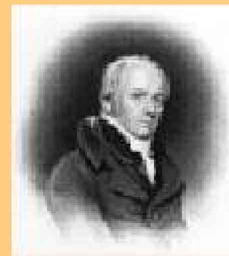
شکل 14.5 : پانی میں برقی رو گزارنا

ایصالی بنانے کے لیے اس میں ایک چمچہ کھانے کا نمک یا لیموں کے رس کی چند بوندیں ملائیے۔ اب اس محلول میں الیکٹروڈوں کو ڈبوئیے۔ اس بات کا خیال رہے کہ کاربن چھڑوں کی دھاتی ٹوپیاں پانی سے باہر رہیں۔ 4-3 منٹ تک انتظار کیجیے۔ الیکٹروڈوں کا بغور مشاہدہ کیجیے۔ کیا آپ کو الیکٹروڈوں کے آس پاس کسی گیس کے بلبلے نظر آتے ہیں؟ کیا ہم محلول میں رونما ہونے والی تبدیلیوں کو کیمیائی تبدیلی کہہ سکتے ہیں؟ ساتویں جماعت میں کیمیائی تبدیلی کی جو تعریف آپ نے پڑھی تھی اسے یاد کیجیے۔

کسی ایصالی محلول سے برقی رو کے گزرنے پر اس میں کیمیائی تعاملات ہوتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں الیکٹروڈوں پر گیس کے بلبلے بن سکتے ہیں۔ الیکٹروڈوں پر دھاتی جماؤ بھی دیکھا جا سکتا ہے۔ محلولوں کے رنگ میں تبدیلی آ سکتی ہے۔ کیمیائی تعامل کا انحصار استعمال کیے جانے والے محلول اور الیکٹروڈوں پر ہوتا ہے۔ یہ برقی رو کے کچھ کیمیائی اثرات ہیں۔

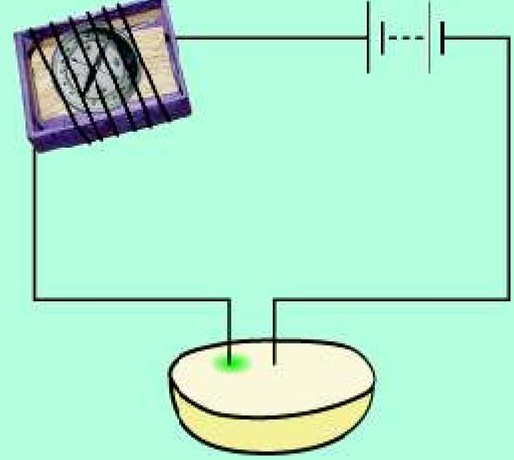
© NCERT not to be republished

1800 میں ایک برطانوی کیمیا داں ولیم نکلسن (1753-1815) نے اس بات کا مظاہرہ کیا کہ اگر الیکٹروڈس پانی میں ڈوبے ہوئے ہوں اور ان سے ہوکر برقی رو گزر جائے تو ہائڈروجن اور آکسیجن کے بلبلے پیدا ہوتے ہیں۔ آکسیجن کے بلبلے بیٹری کے مثبت ٹرمنل سے منسلک الیکٹروڈ پر پیدا ہوتے ہیں اور ہائڈروجن کے بلبلے دوسرے الیکٹروڈ پر پیدا ہوتے ہیں۔



بوجھو نے اس بات کی جانچ کرنے کا فیصلہ کیا کہ کچھ سبزیاں اور پھل بھی بجلی کا ایصال کرتے ہیں یا نہیں۔

اس نے ایک آلو کو دو برابر ٹکڑوں میں کاٹ لیا اور ٹیسٹر کے تانبہ کے تار ان میں پیوست کر دیے۔ اسی وقت اس کی والدہ نے اسے بلا لیا اور وہ آلو میں پیوست تانبہ کے تاروں کو باہر نکالنا بھول گیا۔ تقریباً آدھہ گھنٹے کے بعد جب وہ واپس آیا تو اس نے دیکھا کہ آلو میں تار کے چاروں طرف پتلا سبزی مائل نیلا دھبہ بن گیا ہے جب کہ دوسرے تار کے چاروں طرف ایسا کوئی دھبہ نہیں ہے (شکل 14.6)۔



شکل 14.6 : آلو میں برقی رو کے گزرنے کی جانچ کرنا

اسے اس مشاہدہ پر بڑی حیرت ہوئی اور اس نے پہیلی کے ساتھ اس سرگرمی کو کئی مرتبہ دہرایا۔ انھوں نے دیکھا کہ ہر مرتبہ مثبت ٹرمنل سے منسلک تار کے چاروں طرف سبزی مائل نیلا دھبہ بنتا ہے۔ انھیں محسوس ہوا کہ یہ کھوج (ایجاد) بہت مفید ہے کیوں کہ اس کا استعمال کسی باکس میں چھپی ہوئی بیٹری یا سیل کے مثبت ٹرمنل کی شناخت کرنے کے لیے کیا جا سکتا ہے۔ انھوں نے اپنی اس کھوج کو بچوں کی ایک میگزین میں شائع کرانے کا فیصلہ کیا۔

یاد رکھیے کہ بوجھو نے اس بات کی جانچ کرنے کے لیے تجربہ کی شروعات کی تھی کہ آیا آلو برقی رو کا ایصال کرتا ہے یا نہیں لیکن اس نے پایا کہ برقی رو آلو میں ایک کیمیائی اثر پیدا کرتی ہے۔ اس کے بدلے یہ ایک جوش آفریں کھوج تھی۔ درحقیقت سائنس میں بعض اوقات ایسا بھی ہوتا ہے کہ آپ کھوج تو کسی اور چیز کی کرنا چاہتے ہیں لیکن آپ کسی اور چیز کی کھوج کر لیتے ہیں۔ کئی اہم کھوجیں اسی طرح ہوئی ہیں۔

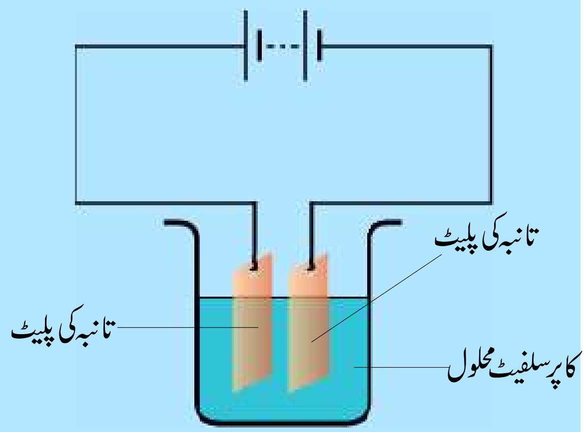
14.3 برقی ملمع کاری

یاد کیجیے کہ نئی سائیکل کا ہینڈل او پہیوں کے رم کتنے چمکدار نظر آتے ہیں۔ تاہم اگر ان میں کسی وجہ سے خراشیں آ جائیں تو چمک دار سطح اتر جاتی ہے اور نیچے کی سطح اتنی چمک دار نہیں ہوتی۔ آپ نے کچھ عورتوں کو ایسے زیورات پہنے ہوئے بھی دیکھا ہوگا جو سونے کے بنے ہوئے نظر آتے ہیں۔ تاہم لگاتار استعمال کی وجہ سے ان کی سونے کی پرت اتر جاتی ہے اور نیچے کی چاندی یا کسی اور دھات کی سطح نظر آنے لگتی ہے۔

ان دونوں ہی حالتوں میں ایک دھات کے اوپر دوسری دھات کی پرت چڑھی ہوتی ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ ایک دھات کے اوپر دوسری دھات کی پرت کس طرح چڑھائی جاتی ہے؟ آیئے اسے خود کر کے دیکھیں۔

عملی کام 14.7

اس سرگرمی کے لیے ہمیں کاپر سلفیٹ اور تقریباً 4 سینٹی میٹر 10 سینٹی میٹر سائز کی تانبہ کی دو پلیٹیں درکار ہوں گی۔ ایک صاف ستھرے اور خشک بیکر میں 250 ملی لیٹر کشیدہ پانی لیجیے۔ اس میں دو چمچہ کاپر سلفیٹ ملایئے۔ کاپر سلفیٹ کے محلول کو اور زیادہ ایصالی بنانے کے لیے اس میں ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ کے چند قطرے ملایئے۔ تانبہ کی پلیٹوں کو ریگ مال سے صاف کیجیے۔ انھیں پانی سے دھوکر سکھا لیجیے۔ تانبہ کی پلیٹوں کو ایک بیٹری کے ٹرمنلوں سے منسلک کیجیے اور انھیں کاپر سلفیٹ کے محلول میں ڈوبایئے (شکل 14.7)۔



شکل 14.7 : برقی ملمع کاری کو ظاہر کرنے والا سادہ سرکٹ

تقریباً 15 منٹ تک سرکٹ میں برقی رو گزرنے دیجیے۔ اب الیکٹروڈوں کو محلول میں سے باہر نکال لیجیے اور ان کا بغور مشاہدہ کیجیے۔ کیا آپ کو ان میں کسی طرح کا فرق نظر آتا ہے؟ کیا آپ کو اس کے اوپر کوئی پرت نظر آتی ہے۔ پرت کا رنگ کیسا ہے؟ بیٹری کے اس ٹرمنل کو نوٹ کیجیے جس سے یہ الیکٹروڈ منسلک ہے۔

برقی ملمع کاری کی سرگرمی انجام دینے کے بعد پہیلی نے الیکٹروڈوں کو آپس میں بدل کر سرگرمی کو دوہرایا۔ آپ کے خیال میں اس مرتبہ وہ کیا مشاہدہ کرے گی؟

جب کاپر سلفیٹ محلول میں برقی رو کو گزارا جاتا ہے تو کاپر سلفیٹ کاپر (تانبہ) اور سلفیٹ میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ آزاد کاپر (تانبہ) بیٹری کے منفی ٹرمنل سے منسلک الیکٹروڈس کی طرف پہنچتا ہے اور اس پر جمع ہو جاتا ہے۔ لیکن محلول سے تانبہ کے اتلاف کا کیا ہوتا ہے؟

دوسرے الیکٹروڈس سے جو کہ تانبہ کی پلیٹ ہے، مساوی مقدار میں تانبہ محلول میں گھل جاتا ہے۔ اس طرح محلول سے جو تانبہ کم ہو جاتا ہے وہ محلول میں دوبارہ آ جاتا ہے اور یہ عمل جاری رہتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ تانبہ ایک الیکٹروڈ سے دوسرے الیکٹروڈ پر منتقل ہو جاتا ہے۔

بوجھو کو تانبہ کی صرف ایک ہی پلیٹ حاصل ہو سکی۔ اس لیے اس نے سرگرمی 14.7 کو تانبہ کی پلیٹ کی جگہ کاربن کی چھڑ کو بیٹری کے منفی ٹرمنل سے منسلک کر کے انجام دیا۔ اسے کاربن کی چھڑ کے اوپر تانبہ کی پرت چڑھانے میں کامیابی حاصل ہوگئی۔

بجلی کے ذریعہ کسی شے پر کسی مطلوب دھات کی پرت چڑھانے کا عمل **برقی ملمع کاری** (electroplating) کہلاتا ہے۔ یہ برقی رو کے کیمیائی اثرات کا ایک عام استعمال ہے۔

شکل 14.8 : کچھ ملمع کاری کی اشیا

برقی ملمع کاری نہایت مفید عمل ہے۔ صنعتوں میں دھاتی اشیا پر کسی دوسری دھات کی پتلی پرت چڑھانے کے لیے اس کا استعمال بڑے پیمانے پر کیا جاتا ہے (شکل 14.8)۔ چڑھائی جانے والی دھات کی پرت میں کچھ ایسی مطلوبہ خصوصیات ہوتی ہیں جو اس شے کی دھات میں نہیں ہوتیں۔ مثال کے طور پر کار کے پرزوں، پانی کی ٹونٹی، گیس برنر، سائیکل کا ہینڈل، پہیوں کے رِم وغیرہ جیسی بہت سی چیزوں پر کرومیم کی ملمع کاری کی جاتی ہے۔

کرومیم دھات چمکدار نظر آتی ہے، اس پر زنگ نہیں لگتا۔ اس پر خراشیں بھی نہیں پڑتیں۔ چوں کہ کرومیم مہنگا ہے اور کسی شے کو مکمل طور پر کرومیم سے بنانا کفایتی نہیں ہے۔ اس لیے شے کو کسی سستی دھات سے بنایا جاتا ہے اور اس کے اوپر صرف کرومیم کی پرت چڑھادی جاتی ہے۔ زیورات بنانے والے سستی دھاتوں پر چاندی اور سونے کی ملمع کاری کرتے ہیں۔ یہ زیورات سونے اور چاندی کے جیسے نظر آتے ہیں لیکن بہت سستے ہوتے ہیں۔

غذائی اشیا کا ذخیرہ کرنے کے لیے استعمال میں آنے والے ٹن کے ڈبوں میں لوہے کے اوپر ٹن کی برقی ملمع کاری کی جاتی ہے۔ ٹن، لوہے کے مقابلے کم تعامل پذیر ہوتا ہے۔ اس طرح غذائی اشیا لوہے کے رابطے میں نہیں آپاتیں اور خراب ہونے سے بچ جاتی ہیں۔

پلوں اور موٹر گاڑیوں کو مضبوط بنانے کے لیے لوہے کا استعمال کیا جاتا ہے۔ حالاں کہ لوہے میں تاکل اور زنگ لگنے کا رجحان ہوتا ہے لہٰذا اسے تاکل (corrode) اور زنگ لگنے سے بچانے کے لیے اس کے اوپر جستہ (Zinc) کی پرت چڑھادی جاتی ہے۔

برقی ملمع کاری کے کارخانوں میں استعمال شدہ ایصالی محلول کا ٹھکانے لگانا ایک اہم مسئلہ ہے۔ یہ آلودگی پھیلانے والا کچرا ہے اور ماحول کے تحفظ کے لیے اس قسم کے کچرے کو ٹھکانے لگانے کے لیے مخصوص رہنما اصول بنائے گئے ہیں۔

© NCERT not to be republished

آپ نے کیا سیکھا

- کچھ رقیق اشیا بجلی کی اچھی موصل ہیں اور کچھ کمزور موصل ہیں۔
- بجلی کا ایصال کرنے والی زیادہ تر رقیق اشیا تیزابوں، اساسوں اور نمکیات کے محلول ہیں۔
- کسی ایصالی رقیق میں برقی رو گزرنے پر کیمیائی تعاملات ہوتے ہیں۔ اسے برقی رو کا کیمیائی اثر کہتے ہیں۔
- بجلی کے ذریعہ کسی شے پر مطلوبہ دھات کی پرت چڑھانے کا عمل برقی ملمع کاری کہلاتا ہے۔

کلیدی الفاظ

الیکٹروڈ	(ELECTRODE)
برقی ملمع کاری	(ELECTROPLATING)
اچھا موصل	(GOOD CONDUCTOR)
ایل-ای-ڈی	(LED)
کمزور موصل	(POOR CONDUCTOR)

© NCERT not to be republished

مشقیں

1۔ خالی جگہیں پر کیجیے۔

(a) برقی رو کا ایصال کرنے والی زیادہ تر رقیق اشیا ______، ______ اور ______ کے محلول ہیں۔

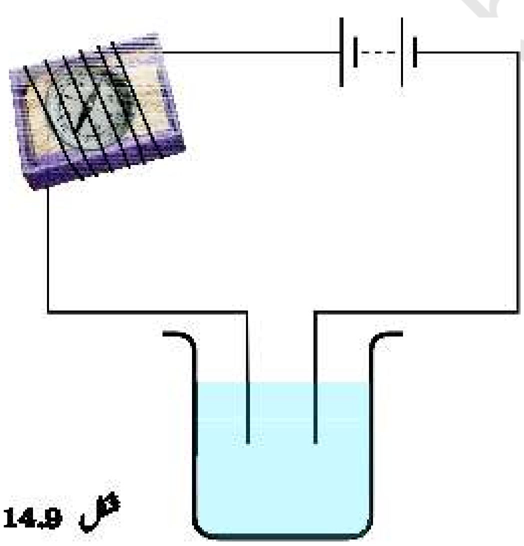
(b) کسی محلول میں برقی رو گزارنے پر ______ اثرات پیدا ہوتے ہیں۔

(c) اگر آپ کاپر سلفیٹ محلول سے برقی رو گزارتے ہیں تو کاپر بیٹری کے ______ ٹرمنل سے منسلک پلیٹ پر جمع ہو جاتا ہے۔

(d) بجلی کے ذریعہ کسی شے پر مطلوبہ دھات کی پرت چڑھانے کا عمل ______ کہلاتا ہے۔

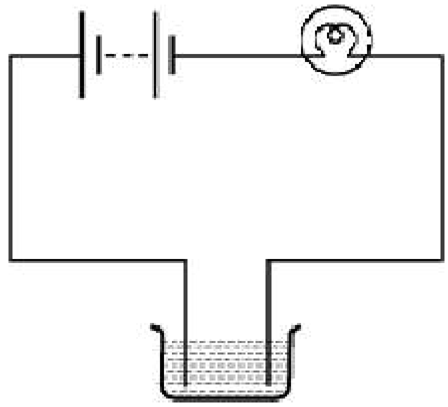
2۔ جب ٹیسٹر کے آزاد سروں کو محلول میں ڈباتے ہیں تو مقناطیسی سوئی منحرف ہو جاتی ہے۔ کیا آپ اس وجہ کی تشریح کر سکتے ہیں؟

3۔ ایسی تین رقیق اشیا کے نام لکھیے جن کی جانچ شکل 14.9 میں دکھائے گئے طریقے کے مطابق کرنے پر مقناطیسی سوئی منحرف ہو سکے۔



شکل 14.9

4۔ شکل 14.10 میں دکھائے گئے نظام میں بلب نہیں جلتا۔ ممکنہ وجوہات کی فہرست تیار کیجیے۔ اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔



شکل 14.10

5۔ دو رقیق اشیا A اور B میں برقی رو کے ایصال کی جانچ کرنے کے لیے ٹیسٹر کا استعمال کیا گیا۔ یہ دیکھا گیا کہ ٹیسٹر کا بلب رقیق A کے لیے تیز روشنی کے ساتھ جلتا ہے جب کہ رقیق B کے لیے بلب بہت ہلکی روشنی کے ساتھ جلتا ہے۔ آپ مندرجہ ذیل میں سے کس نتیجہ پر پہنچتے ہیں:

(i) رقیق A، رقیق B کے مقابلے اچھا موصل ہے۔

(ii) رقیق B، رقیق A کے مقابلے اچھا موصل ہے۔

(iii) دونوں رقیق اشیا کی ایصالیت مساوی ہے۔

(iv) رقیق کی ایصالی خصوصیات کا موازنہ اس طرح نہیں کیا جا سکتا۔

6۔ کیا خالص پانی بجلی کا ایصال کرتا ہے؟ اگر نہیں تو اسے ایصالی بنانے کے لیے ہم کیا کر سکتے ہیں؟

7۔ آگ لگنے پر فائر مین پانی کے پائپوں (hoses) کا استعمال کرنے سے پہلے اس علاقے کی بجلی کی سپلائی بند کر دیتے ہیں۔ وضاحت کیجیے کہ وہ ایسا کیوں کرتے ہیں؟

8۔ ساحلی علاقے میں رہنے والا ایک بچہ اپنے ٹیسٹر کی مدد سے پینے کے پانی اور سمندر کے پانی کی جانچ کرتا ہے۔ وہ پاتا ہے کہ سمندر کے پانی کی جانچ کے دوران مقناطیسی سوئی زیادہ منحرف ہوتی ہے۔ کیا آپ اس وجہ کی وضاحت کر سکتے ہیں؟

9۔ کیا تیز بارش کے دوران کسی بجلی کے مستری کے لیے کھلی جگہ میں بجلی کی مرمت کا کام کرنا محفوظ ہے؟ واضح کیجیے۔

10۔ پہیلی نے سنا تھا کہ بارش کا پانی اتنا ہی خالص ہوتا ہے جتنا کہ کشیدہ پانی۔ لہٰذا اس نے ایک کانچ کے صاف ستھرے برتن میں بارش کا پانی جمع کر کے ٹیسٹر سے اس کی جانچ کی۔ اسے مقناطیسی سوئی میں انحراف دیکھ کر حیرانی ہوئی۔ اس کی کیا وجوہات ہو سکتی ہیں؟

11۔ اپنے اطراف میں موجود ان اشیا کی فہرست تیار کیجیے جن پر برقی ملمع کاری کی گئی ہے۔

12۔ جو عمل آپ نے عملی کام 14.7 میں دیکھا اس کا استعمال تانبہ کی تخلیص میں کیا جاتا ہے۔ پتلی خالص تانبے کی چھڑ اور موٹی غیر خالص تانبہ کی چھڑ کا استعمال بطور الیکٹروڈ کیا جاتا ہے۔ اس عمل کے ذریعے غیر خالص تانبہ کی چھڑ کو پتلی تانبہ کی پلیٹ پر منتقل کیا جاتا ہے۔ کس الیکٹروڈ کو بیٹری کے مثبت ٹرمنل سے منسلک کیا جائے؟ وجہ بھی بیان کیجیے۔

مشقیں

© NCERT not to be republished

توسیعی آموزش ۔ عملی کام اور پروجیکٹ

1۔ مختلف سبزیوں اور پھلوں میں برقی ایصالیت کی جانچ کیجیے۔ اپنے نتائج کی جدول سازی کیجیے۔

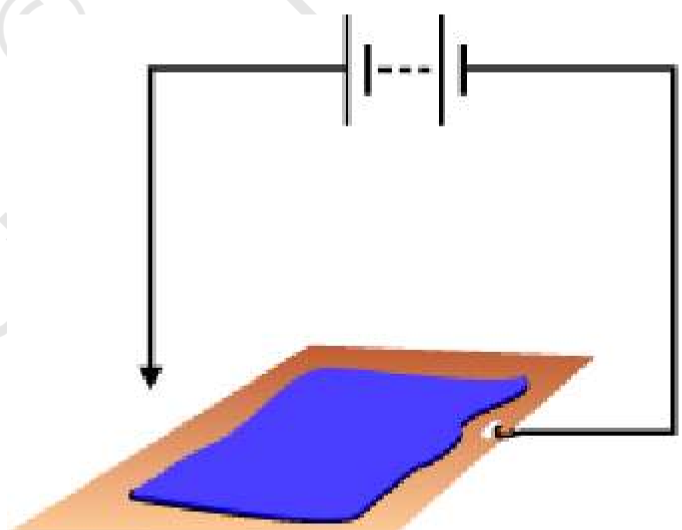
2۔ عمل 14.7 کو تانبہ کی پلیٹ کی جگہ جستہ کی پلیٹ کو بیٹری کے منفی ٹرمنل سے منسلک کرکے دوہرائیے۔ اب جستہ کی پلیٹ کی جگہ کوئی اور دھاتی شے لیجیے اور عمل کو پھر دوہرائیے۔ کون سی دھات کس دھات کے اوپر جمع ہوتی ہے؟ حاصل نتائج پر اپنے دوستوں کے ساتھ بحث کیجیے۔

3۔ پتہ لگائیے کہ کیا آپ کے شہر میں کوئی کمرشیل الیکٹروپلیٹنگ یونٹ ہے۔ وہاں کن چیزوں پر برقی ملمع کاری کی جاتی ہے اور یہ کام کس مقصد کے لیے کیا جاتا ہے؟ کمرشیل یونٹ میں برقی ملمع کاری کا عمل عملی کام 14.7 میں کی گئی ملمع کاری کے مقابلے زیادہ پیچیدہ ہوتا ہے۔ معلوم کیجیے کہ وہ کیمیائی فضلے کو کس طرح ٹھکانے لگاتے ہیں؟

4۔ فرض کیجیے آپ ایک صنعت کار ہیں اور آپ کو ایک الیکٹروپلیٹنگ یونٹ قائم کرنے کے لیے بینک سے قرض دیا گیا ہے۔ آپ کس مقصد کے لیے اور کس قسم کی چیزوں پر برقی ملمع کاری کرنا پسند کریں گے؟

5۔ کرومیم الیکٹروپلیٹنگ کی وجہ سے صحت پر پڑنے والے مضر اثرات کا پتہ لگائیے۔ انھیں حل کرنے کے لیے لوگ کس طرح کوشش کر رہے ہیں۔

6۔ آپ اپنے لیے ایک دلچسپ پین بنا سکتے ہیں۔ ایک دھات کی ایصالی پلیٹ لیجیے اور اس پر پوٹاشیم آیوڈائڈ اور اسٹارچ کا مرطوب پیسٹ پھیلائیے۔ پلیٹ کو بیٹری سے منسلک کیجیے جیسا کہ شکل 14.11 میں دکھایا گیا ہے۔ اب تار کے آزاد سرے کا استعمال کرتے ہوئے پیسٹ پر کچھ حروف لکھیے۔ آپ کیا دیکھتے ہیں؟



شکل 14.11

مزید معلومات کے لیے مندرجہ ذیل ویب سائٹ دیکھیے :

- www.tutorvista.com/content/physics/physics-iv/thermal-chemical-currents/chemical-effects-current.php
- www.physchem.co.za/Redox/Electrolysis.htm
- electronics.howstuffworks.com/led.htm

کیا آپ کو معلوم ہے؟

کئی ایل ای ڈی یعنی LEDs (Light Emitting Diodes) مختلف رنگوں میں دستیاب ہیں جیسے سرخ، ہرے، پیلے، نیلے، سفید۔ ان کا استعمال کئی کاموں میں کیا جاتا ہے۔ مثلاً ٹریفک سگنل لائٹ میں روشنی کے لیے ان کا استعمال بڑھتا جا رہا ہے۔ سفید LEDs کا ایک گچھا ایک ساتھ LED روشنی کے ذریعہ کی تشکیل کرتا ہے۔ LED روشنی کا ذریعہ بہت کم بجلی خرچ کرتا ہے۔ نیز بلب اور فلوریسینٹ ٹیوب کے مقابلے زیادہ دنوں تک کام کرتا ہے۔ لیکن LED روشنی کے ذرائع بہت مہنگے ہیں لہٰذا آج کل CFLs کو زیادہ پسند کیا جاتا ہے۔ حالاں کہ CFLs میں مرکری کا استعمال ہوتا ہے جو کہ زہریلا ہے۔ اس لیے استعمال شدہ یا ٹوٹے ہوئے CFLs کو محفوظ طریقے سے ٹھکانے لگانے کی ضرورت ہے۔ جب تکنیکی ترقی کے سبب LED کی لاگت کم ہو جائے گی تو روشنی کے ماٰخذ کے طور پر ان کو ہی سب سے زیادہ پسند کیا جائے گا۔

© NCERT not to be republished