



આ

પણ વીજળીનો ઉપયોગ ધારાંબધાં કાર્યાને સરળ બનાવવા કરીએ છીએ. ઉદાહરણ તરીકે આપણે વીજળીનો ઉપયોગ કૂવામાંથી પંપ દ્વારા પાણી બહાર કાઢવા માટે કરીએ છીએ. અથવા જમીનની સપાટી પરથી પાણીને અગાશી પર રાખેલ ટાંકીમાં પહોંચાડવા માટે કરીએ છીએ. અન્ય કયા-કયા કાર્યો છે, જેને કરવા માટે તમે વીજળીનો ઉપયોગ કરો છો? તેમાંથી કેટલાકની યાદી કરી તમારી નોંધપોથીમાં લખો.

શું તમારી યાદીમાં પ્રકાશ માટે વીજળીનો ઉપયોગ સામેલ છે? સૂરજ આથ્યા પછી પણ આપણાં ઘર, રસ્તાઓ, ઓફિસો તથા કારખાનાઓને વીજળી પ્રકાશિત કરે છે. જે રાતે સતત કામ કરવામાં આપણને સહાય કરે છે. વીજળી આપણને વીજમથકમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે. તેમ છતાં પણ વીજળીનો પુરવઠો ઠપ થઈ શકે છે અથવા કોઈ સ્થાનો પર ઉપલબ્ધ નથી થઈ શકતી. એવી સ્થિતિમાં આપણે પ્રકાશ માટે ટોર્ચનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. ટોર્ચમાં એક બલ્બ હોય છે જ્યારે તેની સ્વિચ ઓન (ON) કરીએ છીએ ત્યારે તે પ્રકાશ આપે છે. ટોર્ચને વીજળી ક્યાંથી મળે છે?

12.1 વિદ્યુત-કોષ (Electric Cell)

ટોર્ચના બલ્બને વીજળી, વિદ્યુત-કોષ દ્વારા પ્રાપ્ત થાય છે. વિદ્યુત-કોષનો ઉપયોગ વિદ્યુત સોતના

રૂપે એલાર્મ ઘડિયાળ, રેડિયો, કોમેરા તથા અન્ય ઉપકરણોમાં કરવામાં આવે છે. શું તમે વિદ્યુત-કોષને ધ્યાનપૂર્વક જોયો છો? તમે એ જોયું હશે કે, તેની એક બાજુ ધાતુની કેપ તથા બીજી બાજુ ધાતુની ડિસ્ક હોય છે (આકૃતિ 12.1). શું તમે વિદ્યુત-કોષ ઉપર એક ધન ચિહ્ન (+) તથા એક ઋણ ચિહ્ન (-) જોયું છો? વિદ્યુત-કોષમાં ધાતુની કેપ ધન (+) ધ્રુવ તથા ધાતુની તકતી ઋણ (-) ધ્રુવ કહેવાય છે. બધા જ વિદ્યુત-કોષમાં બે ધ્રુવ હોય છે જેમાં એક ધન (+) છે તે અને બીજો ઋણ (-) ધ્રુવ હોય છે.



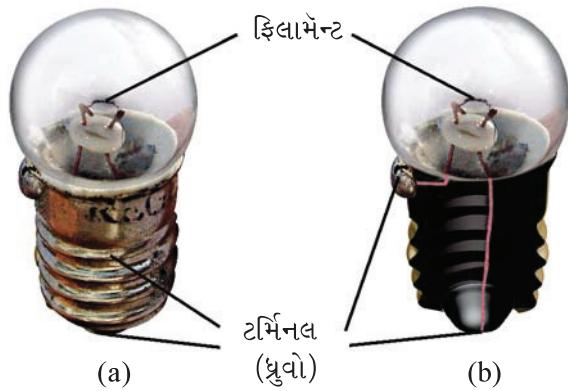
આકૃતિ 12.1 વિદ્યુત-કોષ

વિદ્યુત-કોષમાં સંગૃહીત રાસાયણિક પદાર્થમાંથી વિદ્યુત-કોષ વીજળી ઉત્પન્ન કરે છે. જ્યારે વિદ્યુત-કોષમાં રહેલ રાસાયણિક પદાર્થ વપરાઈ જાય છે ત્યારે વિદ્યુત-કોષ, વિદ્યુત (વીજળી) ઉત્પન્ન કરવાનું બંધ કરી દે છે.

ચેતવણી



તમે વિદ્યુત-થાંબલા, વિદ્યુતમથકો તથા અન્ય સ્થાનો પર ભયસૂચક ચિહ્ન જોયાં હશે. આ દર્શાવે છે કે વીજળીનો ઉપયોગ સાવચેતીથી ન કરવામાં આવે, તો તે અત્યંત ભયજનક પુરવાર થાય છે. જો વીજળી તથા વીજળીથી ચાલતાં ઉપકરણોને સાવધાનીપૂર્વક ઉપયોગ ન કરવામાં આવે તો ગંભીર ઈજા અથવા મૃત્યુ પણ થઈ શકે છે. આથી તમારે વીજળીના તાર અથવા સોકેટનો ક્યારેય પ્રયોગ કરવો જોઈએ નહિ. યાદ રાખો કે, પોર્ટબલ જનરેટર દ્વારા ઉત્પન્ન કરવામાં આવતી વીજળી પણ આટલી જ ભયજનક હોય છે. વિદ્યુત સંબંધિત બધી પ્રવૃત્તિઓને કરવા માટે સાધારણ રીતે વિદ્યુત-કોષનો જ ઉપયોગ કરવો જોઈએ.



આકૃતિ 12.2 (a) ટોર્ચનો બલ્બ અને (b) તેનું આંતરિક દશ્ય

ત્યારે તે વિદ્યુત-કોષને એક નવા વિદ્યુત-કોષથી બદલવો પડે છે.

ટોર્ચના બલ્બમાં કાચની બહારની સપાટી ધાતુની સપાટી સાથે ચોંટાડેલ હોય છે (આકૃતિ 12.2(a)). બલ્બના કાચના આવરણની અંદર શું હોય છે ?

પ્રવૃત્તિ 1

એક ટોર્ચ લો તથા તેની અંદર રહેલ બલ્બને જુઓ. તમે તમારા શિક્ષકની મદદથી આ બલ્બને બહાર પણ કાઢી શકો છો. તમારા ધ્યાનમાં શું આવ્યું ? શું તમે કાચના બલ્બની મધ્યમાં એક પાતળો તાર જોઈ શકો છો (આકૃતિ 12.2(b)) ? હવે ટોર્ચની સ્વિચ ઓન (ON) કરો અને જુઓ કે બલ્બનો ક્યો ભાગ પ્રકાશિત થાય છે.

પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરતા બલ્બના પાતળા તારને ફિલામેન્ટ કહે છે. આ ફિલામેન્ટ બે મોટા તારની વચ્ચે જોડાયેલો હોય છે. જેમ કે આકૃતિ 12.2(b)માં દર્શાવેલ છે. આ મોટા તાર ફિલામેન્ટને આધાર પૂરો પાડે છે. આ મોટા તારોમાંથી એક મોટો તાર બલ્બની સપાટી પર ધાતુના ઢાંચા સાથે જોડાયેલ હોય છે (આકૃતિ 12.2(b)). બીજો મોટો તાર આધાર કેન્દ્ર પર ધાતુની અણી પર જોડાયેલ હોય છે. બલ્બના આધાર પર ધાતુનો ઢાંચો તથા ધાતુની અણી એ બલ્બના બે ટર્મિનલ (ধ્રુવ) છે. આ બંને ટર્મિનલ એવા પ્રકારે રાખવામાં આવે છે કે તે એકબીજાને અડકી ન શકે. ઘરમાં ઉપયોગ

ચેતવણી : વિદ્યુત-કોષનાં બે ટર્મિનલ (ধ્રુવો) સાથે જોડાયેલ તારોને, સ્વિચ તથા બલ્બ જેવાં ઉપકરણોના વચ્ચે જોડ્યા વગર એકબીજા સાથે ક્યારેય ભેગા કરવા નહિ. જો તમે આવું કરશો તો વિદ્યુત-કોષમાં રહેલ રાસાયણિક પદાર્થ ઝડપથી વપરાઈ જશે અને વિદ્યુત-કોષ કાર્ય કરવાનું બંધ કરી દેશે.

લેવામાં આવતાં વિદ્યુત-બલ્બની પણ આવી જ સંરચના હોય છે.

આવા પ્રકારના વિદ્યુત-કોષ તથા વિદ્યુત-બલ્બ બંનેમાં બે-બે ટર્મિનલ (ধ્રુવ) હોય છે. તેમાં આ બે ટર્મિનલ (ধ્રુવ) શા માટે હોય છે ?

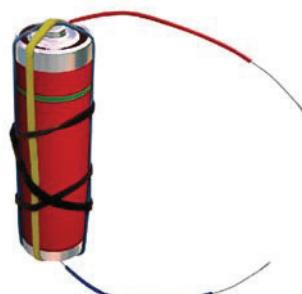
12.2 વિદ્યુત-કોષ સાથે જોડાયેલ બલ્બ (A Bulb Connected to an Electric Cell)



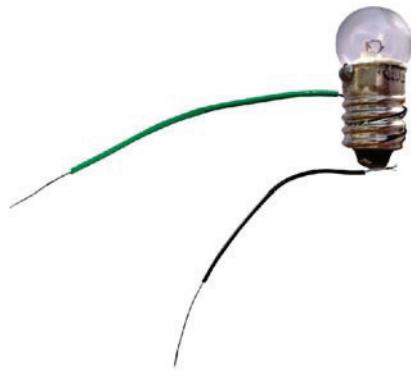
ચાલો, વિદ્યુત-કોષનો ઉપયોગ કરીને એક બલ્બને પ્રકાશિત કરવાનો પ્રયત્ન કરીએ. આવું આપણે કેવી રીતે કરીશું ?

પ્રવૃત્તિ 2

વિવિધ રંગનું પ્લાસ્ટિકનું આવરણ ચઢાવેલાં વિદ્યુત-તારના ચાર ટુકડા લો. તારના ટુકડાને બંને છેડાથી પ્લાસ્ટિકનું આવરણ થોડું કાઢી નાખો. આવી રીતે બંને છેડે ધાતુનો તાર ખૂલ્લો થઈ જશે. બે તારના અનાવરિત થયેલ ભાગને વિદ્યુત-કોષ તથા બીજા છેડાઓને બલ્બ સાથે આકૃતિ 12.3 તથા 12.4માં દર્શાવ્યા મુજબ જોડો.



આકૃતિ 12.3 બે વાયરથી જોડાયેલ વિદ્યુત-કોષ



આકૃતિ 12.4 બે વાયરથી જોડાયેલ બલ્બ

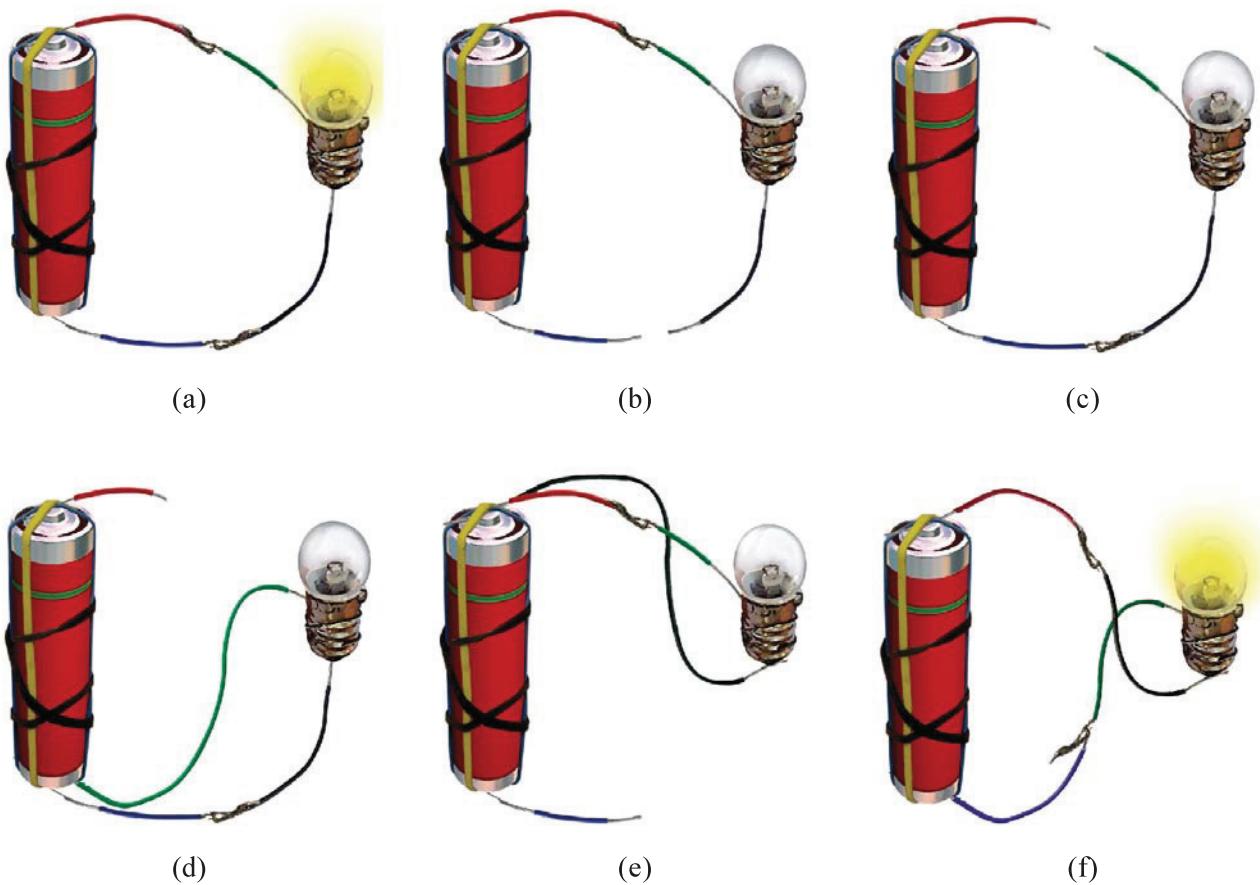
બલ્બ સાથે વાયરને જોડવા માટે તમે ઈલેક્ટ્રિક્શિયન દ્વારા વાપરવામાં આવે છે, તે ટેપનો ઉપયોગ કરી શકો છો. વિદ્યુત-કોષને તાર સાથે જોડવા માટે રબરબોન અથવા ટેપનો ઉપયોગ કરી શકો છો.

હવે, બલ્બ તથા વિદ્યુત-કોષને અલગ-અલગ રીતે જોડો. જેમકે આકૃતિ 12.5(a)થી 12.5(f)માં બતાવવામાં આવ્યું છે. પ્રત્યેક સ્થિતિ તપાસો કે

બલ્બ પ્રકાશિત થાય છે કે નહિ. પ્રત્યેક સ્થિતિ માટે હા અથવા ના લખો.

હવે તે સ્થિતિઓને ઘાનપૂર્વક જુઓ જેમાં બલ્બ પ્રકાશિત થાય છે. આ સ્થિતિઓની સરખામણી બીજી ગોઠવણી (સ્થિતિ) સાથે કરો જેમાં બલ્બ પ્રકાશિત થતો નથી. શું તમે આનો ભેટ જણાવી શકો છો ?

આકૃતિ 12.5(a)માં વિદ્યુત-કોષના એક ટર્મિનલ (ધ્રુવ)થી શરૂ કરીને તમારી પેન્સિલની અણીને વાયર પર ફેરવીને બલ્બ સુધી લાવો. હવે બલ્બના બીજા ટર્મિનલ (ધ્રુવ)થી શરૂ કરીને વિદ્યુત-કોષ સાથે જોડેલ બીજા વાયરના ભાગ પર પેન્સિલની અણીને લાવો. આ કાર્યને આકૃતિ 12.5ની અન્ય ગોઠવણ માટે પુનરાવર્તિત કરો. શું એ અવસ્થાઓમાં બલ્બ પ્રકાશિત થાય છે, જેમાં સેલના એક ટર્મિનલ(ધ્રુવ)થી વાયરના બીજા ટર્મિનલ (ધ્રુવ) સુધી પહોંચવા માટે પેન્સિલને ઉપર ઊંઘવવી પડે છે ?



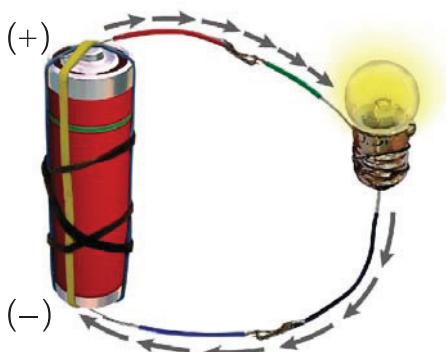
આકૃતિ 12.5 વિદ્યુત-કોષ તથા બલ્બને જોડવાની વિવિધ અવસ્થાઓ

12.3 વિદ્યુત-પરિપથ (An Electric Circuit)



પ્રવૃત્તિ 2માં તમે વિદ્યુત-કોષના એક ટર્મિનલ (ધ્રુવ)ને તાર દ્વારા બલ્બથી લઈને વિદ્યુત-કોષના બીજા ટર્મિનલ (ધ્રુવ) સાથે જોડ્યો. ધ્યાન આપો કે આકૃતિ 12.5(a) તથા આકૃતિ 12.5(f)ની સ્થિતિઓ (ગોઠવણીઓ)માં વિદ્યુત-કોષનાં બે ટર્મિનલ (ધ્રુવ), બલ્બનાં બે ટર્મિનલો (ધ્રુવો) સાથે જોડાયેલ છે. આ પ્રકારની ગોઠવણી વિદ્યુત-પરિપથનું એક ઉદાહરણ છે. વિદ્યુત-પરિપથ એ વિદ્યુત-કોષનાં બે ટર્મિનલો (ધ્રુવો) વચ્ચે વિદ્યુત-પ્રવાહના સંપૂર્ણ પથને દર્શાવે છે. બલ્બ માત્ર ત્યારે જ પ્રકાશિત થાય છે જ્યારે પરિપથમાં વિદ્યુત-પ્રવાહ પસાર થાય છે.

કોઈપણ વિદ્યુત-પરિપથમાં આકૃતિ 12.6માં દર્શાવ્યા અનુસાર, વિદ્યુત-પ્રવાહની દિશા વિદ્યુત-કોષના (+) ટર્મિનલ(ધ્રુવ)થી (-) ટર્મિનલ (ધ્રુવ) તરફ હોય છે. જ્યારે બલ્બનાં ટર્મિનલો (ધ્રુવો) તાર વડે વિદ્યુત-કોષનાં ટર્મિનલો (ધ્રુવો) સાથે જોડવામાં આવે છે, તો બલ્બના ફિલામેન્ટથી લઈને વિદ્યુત-પ્રવાહ પસાર થાય છે, આ બલ્બને પ્રકાશિત કરે છે.



આકૃતિ 12.6 વિદ્યુત-પરિપથમાં વિદ્યુત-પ્રવાહની દિશા

ક્યારેક વિદ્યુત-બલ્બ, વિદ્યુત-કોષથી જોડાયેલો હોવા છતાં પ્રકાશિત થતો નથી. એવું બલ્બના ફ્લ્યુઝ્ડ થવાથી (ગીરી જવાથી) હોઈ શકે છે. ફ્લ્યુઝ્ડ બલ્બને ધ્યાનપૂર્વક જુઓ. શું તેની અંદર ફિલામેન્ટ અખંડિત (આખો) છે ?

વિદ્યુત તથા પરિપથ

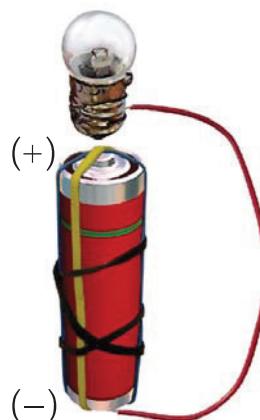
વિદ્યુત-બલ્બ ઘણાં કારણોથી ફ્લ્યુઝ્ડ થઈ શકે છે. તેમાંથી એક કારણ છે ફિલામેન્ટનું તૂટી જવું. બલ્બનો ફિલામેન્ટ તૂટી જવાથી વિદ્યુત-કોષના ટર્મિનલો (ધ્રુવો) વચ્ચે વિદ્યુત-પ્રવાહ (કરન્ટ)નો પરિપથ તૂટી જાય છે. જેનાથી ફ્લ્યુઝ્ડ થયેલા બલ્બના ફિલામેન્ટમાંથી વિદ્યુત-પ્રવાહ પસાર થઈ શકતો નથી. આથી તે પ્રકાશિત થતો નથી.

શું હવે તમે એ જાણાવી શકો છો કે, આકૃતિ 12.5(b), (c), (d) તથા (e)માં તમારો પ્રયત્ન કરવા છતાં પણ બલ્બ પ્રકાશિત કેમ ન થયા ?

હવે આપણે જાણીએ છીએ કે, વિદ્યુત-કોષનો ઉપયોગ કરીને બલ્બને પ્રકાશિત કેવી રીતે કરી શકાય છે. શું, તમે તમારા માટે એક ટોર્ચ બનાવવાનું પસંદ કરશો ?

પ્રવૃત્તિ 3

એક ટોર્ચ માટેનો બલ્બ તથા તારનો ટુકડો લો. પહેલાંની જેમ તારના બંને છેડાથી ખાસ્ટિકને દૂર કરો. આકૃતિ 12.7માં દર્શાવ્યા અનુસાર વાયરના એક છેડાને બલ્બના ધાતુના ઢાંચાની ચારેય બાજુ લપેટો તથા બીજા છેડાને રબરબેન્ડની મદદથી વિદ્યુત-કોષના ઋણ ટર્મિનલ (ધ્રુવ) સાથે જોડો. હવે, બલ્બના આધારની અણી અર્થાત્ તેના બીજા ટર્મિનલ(ધ્રુવ)ને વિદ્યુત-કોષના ધન ટર્મિનલ (ધ્રુવ) પર રાખો. શું બલ્બ પ્રકાશિત



આકૃતિ 12.7 વરમાં તૈયાર કરેલી ટોર્ચ



થયો? હવે બલ્બને વિદ્યુત-કોષના ટર્મિનલ(ધ્રુવ)થી હટાવો. શું બલ્બ હજુ પણ પ્રકાશિત છે? શું આ તમે તમારી ટોર્ચને ઓન (ON) તથા ઓફ (OFF) કરો તેના જેવું નથી?

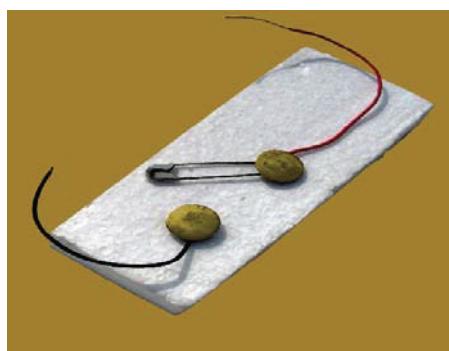
12.4 વિદ્યુત-સ્વિચ (Electric Switch)

ઘરમાં તૈયાર કરવામાં આવેલી ટોર્ચને ઓન અથવા ઓફ કરવામાં વિદ્યુત-બલ્બને વિદ્યુત-કોષની ટોર્ચ સાથે સ્પર્શ કરાવીએ અથવા હટાવીએ છીએ. આ એક સાધારણ વિદ્યુત-સ્વિચ હતી. તેનો ઉપયોગ કરવો સુવિધાજનક નથી. આપણે આપણા પરિપથના ઉપયોગ માટે સરળ તેમજ સુવિધાજનક સ્વિચ બનાવી શકીએ છીએ.



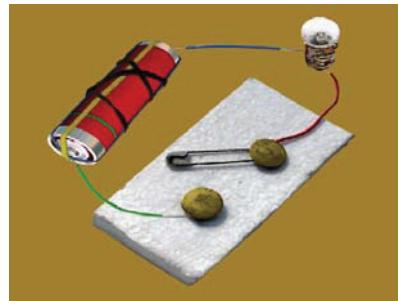
પ્રવૃત્તિ 4

તમે બે ડ્રોઇંગ પીન, બે સેફ્ટીપીન (અથવા પેપર કિલપ), બે તાર તથા નાની થરમોકોલની શીટ અથવા લાકડાનું બોર્ડ લઈને વિદ્યુત-સ્વિચ બનાવી શકો છો.



આકૃતિ 12.8 સામાન્ય સ્વિચ

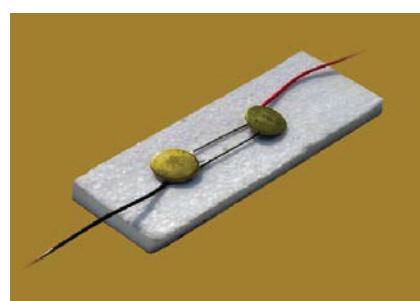
સેફ્ટીપીનની રિંગમાં એક ડ્રોઇંગ પીન લગાવીને તેને થરમોકોલ શીટ પર ચોંટાડી દો. જેમકે આકૃતિ 12.8માં બતાવવામાં આવેલ છે. સેફ્ટીપીન સરળતાથી ફરી શકે તેની ખાતરી કરો. હવે બીજી ડ્રોઇંગપીનને થરમોકોલ શીટ પર એવી રીતે લગાવો કે સેફ્ટીપીનનો સ્વતંત્ર છોડો તેને સ્પર્શ કરી શકે. આ રીતે જોડાયેલ સેફ્ટીપીન આ પ્રવૃત્તિમાં તમારી સ્વિચ હશે.



આકૃતિ 12.9 સ્વિચ સાથે વિદ્યુત-પરિપથ

હવે, વિદ્યુત-બલ્બ તથા સ્વિચને આકૃતિ 12.9માં દર્શાવ્યા મુજબ જોડિને પરિપથને પૂર્ણ કરો. સેફ્ટીપીનને એવી રીતે ફેરવો કે તેનો સ્વતંત્ર છોડો બીજી ડ્રોઇંગ પીનને અડકે. તમે શું જુઓ છો? હવે સેફ્ટીપીનને ડ્રોઇંગપીનથી દૂર કરો શું બલ્બ હજુ પણ પ્રકાશિત થયેલો છે?

જ્યારે સેફ્ટીપીન બંને ડ્રોઇંગ પીનને સ્પર્શ કરે છે ત્યારે તે બંને ડ્રોઇંગ પીનની વચ્ચેના ખાલી સ્થાનની પૂર્તતા કરે છે ત્યારે આવી સ્થિતિમાં સ્વિચને ઓન કરે છે (આકૃતિ 12.10). કેમકે સેફ્ટીપીનનો પદાર્થ વિદ્યુત-પ્રવાહને પોતાનામાંથી પસાર થવા દે છે. આથી



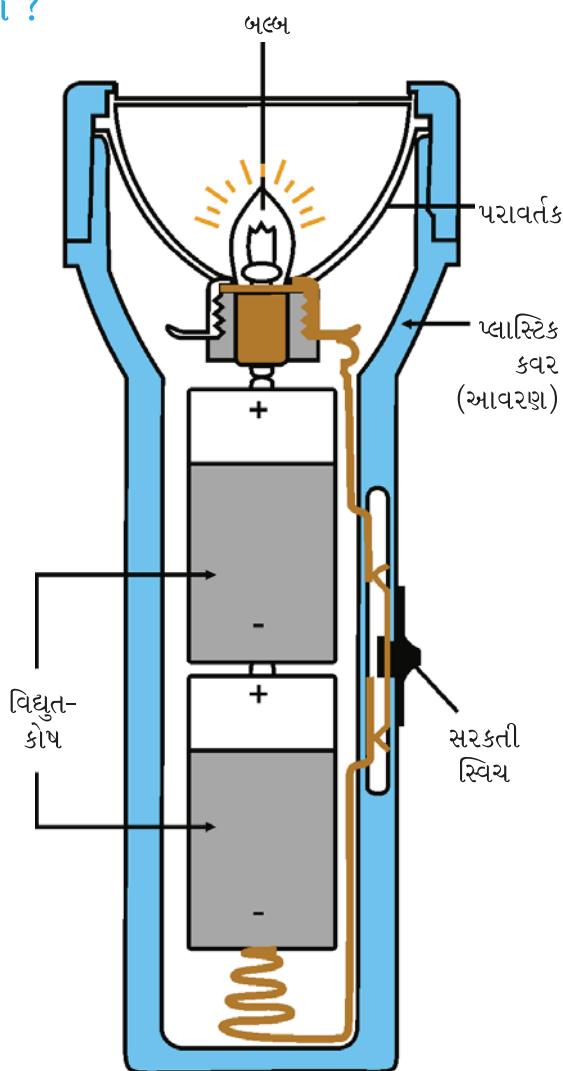
આકૃતિ 12.10 ઓન સ્થિતિમાં સ્વિચ

વિદ્યુત-પરિપथ પૂર્ણ થાય છે. આ રીતે બલ્બ પ્રકાશિત થાય છે.

એનાથી વિપરીત જ્યારે સેફ્ટીપીન બીજો ડ્રોઇંગ પીનને સ્પર્શ નથી કરતી ત્યારે વિદ્યુત-બલ્બ પ્રકાશિત થતો નથી. આ રીતે ડ્રોઇંગ પીનની વચ્ચેની ખાલી જગ્યા હોય છે, તેથી પરિપથ પૂર્ણ થતો નથી. આ



ભૂઝોએ આકૃતિ 12.11 અનુસાર ટોર્ચના આંતરિક ભાગને દોરી છે. જ્યારે આપણે સ્વિચને ઓં કરીએ છીએ. તો પરિપથ પૂર્ણ થાય છે તથા બલ્બ પ્રકાશિત થાય છે. શું તમે આકૃતિમાં લાલ રેખા દોરીને પૂર્ણ પરિપથને અંકિત કરી શકો છો ?



આકૃતિ 12.11 ટોર્ચનો આંતરિક દેખાવ

સ્થિતિમાં સ્વિચ ઓફ કહેવાય છે, આકૃતિ 12.9માં દર્શાવવામાં આવેલ છે.

સ્વિચ એક સરળ વસ્તુ છે, જે પરિપથને જોડી અથવા તોડી શકે છે. ઘરમાં સ્વિચનો ઉપયોગ બલ્બને પ્રકાશિત કરવા તથા અન્ય ઉપકરણો ચલાવવા માટે કરવામાં આવે છે. ઘરમાં ઉપયોગમાં લેવાતા સ્વિચ આ સિદ્ધાંત પર જ કામ કરે છે. જોકે, તેની ડિઝાઇન જટિલ હોય છે.

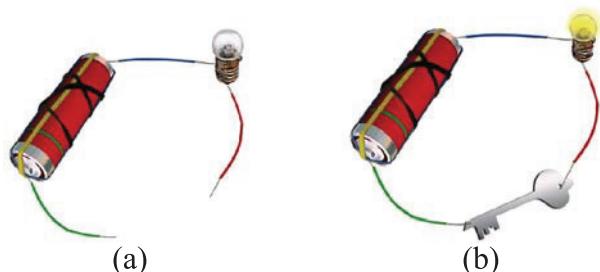
12.5 વિદ્યુત-વાહક (સુવાહક) તથા અવાહક (Electric Conductors and Insulators)



આપણો આપણા બધી પ્રવૃત્તિઓમાં પરિપથને પૂર્ણ કરવા માટે ધાતુના તારનો ઉપયોગ કર્યો હતો. માની લો કે પરિપથ પૂર્ણ કરવા માટે આપણે ધાતુના તારની જગ્યાએ સૂતરનો તાંત્રણો વાપરીએ તો શું તમે વિચારો છો કે આ સ્થિતિમાં બલ્બ પ્રકાશિત થશે ? વિદ્યુત-પરિપથમાં કયો પદાર્થ વપરાય છે કે જે વિદ્યુત-પ્રવાહને પોતાનામાંથી પસાર થવા દે છે ? ચાલો, તપાસ કરીએ.

પ્રવૃત્તિ 5

પ્રવૃત્તિ 4માં ઉપયોગમાં લીધેલ સ્વિચને પરિપથથી અલગ કરો. એવું કરવાથી તમને આકૃતિ 12.12(a)માં દર્શાવ્યા મુજબ બે સ્વતંત્ર વાયરના છેડા પ્રાપ્ત થશે. આ બંને વાયરના બંને છેડાઓને એકબીજાથી નજીક લાવો કે જેથી તે એકબીજાને સ્પર્શ કરે. શું બલ્બ પ્રકાશિત થાય છે ? હવે, તમે આ સ્થિતિને પદાર્થોના પરીક્ષણ માટે પ્રયોગમાં ઉપયોગ કરી શકો છો કે આ વિદ્યુત-પ્રવાહને પસાર થવા દે છે કે નહિ.



આકૃતિ 12.12 (a) વાહક ટેસ્ટર
(b) જ્યારે વાહક ટેસ્ટર કળ સંપર્કમાં હોય છે ત્યારે બલ્બના પ્રકાશિત થવાની જાણકારી મેળવો

તપાસ કરવા માટે વિભિન્ન પ્રકારના પદાર્થો જેવા કે ધાતુના સિક્કા, લાકડાંનો બૂચ, રબર, ચાવી, પીન, ખાસ્ટિકની ફૂટપણી, લાકડાંનો ટુકડો, એલ્યુમિનિયમની પણી, મીણબતી, સિલાઈ મશીનની સોય, થરમોકોલ, કાગળ તથા પેન્સિલની અણી વગેરે એકત્રિત કરો. એક પછી એક વાહક પરીક્ષક (ટેસ્ટર)ના તારના સ્વતંત્ર છેડાને તમે એકઠા કરેલા પ્રત્યેક નમૂનાઓના બે છેડાઓ સાથે જોડો (આકૃતિ 12.12(b)). જ્યારે તમે આ કરતા હોવ ત્યારે, ધ્યાન રાખો કે બંને તાર એકબીજા સાથે સ્પર્શ ન કરે. શું પ્રત્યેક કિસ્સામાં બલ્બ પ્રકાશિત થાય છે?

કોષ્ટક 12.1 જેવું જ કોષ્ટક તમારી નોટબુકમાં બનાવો તથા તમારા તારણોની નોંધ કરો.

કોષ્ટક 12.1 વિદ્યુત-વાહક તેમજ અવરોધક

સ્વચ્છના સ્થાને ઉપયોગ કરવામાં આવેલ વસ્તુઓ	પદાર્થ જેનો બનેલો છે તે	બલ્બ પ્રકાશિત થાય છે (હા/ના)
ચાવી	ધાતુ	હા
રબર	રબર	ના
ફૂટપણી	ખાસ્ટિક	
દીવાસળીની સળી	લાકડું	
કાચની બંગડી	કાચ	
લોંઝાંની ખીલી	ધાતુ	

તમે શું જુઓ છો? પરીક્ષણ માટે ઉપયોગમાં લેવાયેલ કેટલાક પદાર્થો દ્વારા વાયરના સ્વતંત્ર છેડા જોડવાથી બલ્બ પ્રકાશિત થતો નથી. એનો અર્થ એ છે કે, આ પદાર્થ વિદ્યુત-પ્રવાહને પોતાની અંદરથી પસાર થવા દેતાં નથી. તેનાથી વિપરીત બલ્બના પ્રકાશિત થવાથી તે માલૂમ પડે છે કે કેટલાક પદાર્થ પોતાની અંદરથી વિદ્યુત-પ્રવાહને પસાર થવા દે છે. “જે પદાર્થ તેમનામાંથી વિદ્યુત-પ્રવાહને પસાર થવા દે છે તે વિદ્યુત-સુવાહક (Conductors) છે.”

વિદ્યુત-અવાહક (Insulators) પોતાની અંદરથી વિદ્યુત-પ્રવાહને પસાર થવા દેતો નથી. કોષ્ટક 12.1ની મદદથી એ પદાર્થોનાં નામ જણાવો કે જે વિદ્યુત-સુવાહક છે તથા એ પદાર્થો કે જે વિદ્યુત-અવાહક છે.

વિદ્યુત-સુવાહક : _____, _____, _____

વિદ્યુત-અવાહક : _____, _____, _____

તમે શું તારણ કાઢ્યું? કયા પદાર્થો વિદ્યુત-સુવાહક છે તથા કયા પદાર્થો વિદ્યુત-અવાહક છે? પ્રકરણ 4માં એ પદાર્થોને યાદ કરો જે ચળકતાં હતા શું તે વિદ્યુત-સુવાહક છે?

હવે, તમે સરળતાથી સમજ શકો છો કે, તારને બનાવવા માટે તાંબું, એલ્યુમિનિયમ તથા અન્ય ધાતુઓ કેમ ઉપયોગમાં લેવાય છે?

ચાલો, પ્રવૃત્તિ 4ને યાદ કરીએ જેમાં આપણે સ્વિચ સાથે એક પરિપથ બનાવ્યો હતો (આકૃતિ 12.9). જ્યારે સ્વિચ ખુલ્લી સ્થિતિમાં હતી ત્યારે શું બે ડ્રોઇંગ પીન થરમોકોલ શીટ સાથે જોડાયેલી ન હતી? પરંતુ તમે જાણો છો કે થરમોકોલ એક વિદ્યુત-અવાહક છે. ખાલી અવકાશમાં જ્યારે વાયુ હોય છે ત્યારે શું થાય છે? જ્યારે સ્વિચની બે ડ્રોઇંગ પીનની વચ્ચે જ્યારે માત્ર વાયુ હતો ત્યારે બલ્બ પ્રકાશિત થતો નથી તેનો અર્થ એ છે કે વાયુ પણ વિદ્યુત-અવાહક છે.

વિદ્યુત-સુવાહકો તથા વિદ્યુત-અવાહકો આપણા માટે સમાન રીતે મહત્વના છે. સ્વિચ, વિદ્યુત-ખલગ, સોકેટ વિદ્યુત-સુવાહક પદાર્થોથી બનાવવામાં આવે છે. જ્યારે બીજી બાજુ વિદ્યુત-તાર, ખલગ ટોપ, સ્વિચ તથા વિદ્યુત-ઉપકરણોના અન્ય ભાગો જેને લોકો સ્પર્શ કરે છે તેમના આવરણ માટે રબર તથા ખાસ્ટિકનો ઉપયોગ થાય છે.

ચેતવણી : તમારું શરીર વિદ્યુતનું સારું એવું સુવાહક છે. આથી વિદ્યુત ઉપકરણોનો ઉપયોગ કરતી વખતે સાવધાની રાખો.

પારિમાણિક શબ્દો 😊

બલ્બ	Bulb	ફિલામેન્ટ	Filament
વિદ્યુત-સુવાહક	Conductors	વિદ્યુત-અવાહક	Insulator
વિદ્યુત-કોષ	Electric cell	સિવચ	Switch
વિદ્યુત-પરિપથ	Electric circuit	ટર્મિનલ (ધ્રુવ)	Terminal



સારાંશ

- વિદ્યુત-કોષ વિદ્યુતનો એક સોત છે.
- વિદ્યુત-કોષમાં બે ટર્મિનલ (ધ્રુવ) હોય છે. એક ધન ટર્મિનલ (ધ્રુવ) (+) જ્યારે બીજો ઋણ ટર્મિનલ (ધ્રુવ) (-).
- વિદ્યુત બલ્બમાં એક ફિલામેન્ટ હોય છે, જે તેના ટર્મિનલ(ધ્રુવ)થી જોડાયેલ હોય છે.
- વિદ્યુત-પ્રવાહ પસાર થવાથી વિદ્યુત બલ્બ પ્રકાશિત થાય છે.
- સિવચ એક સરળ ઉપકરણ છે, જેનો ઉપયોગ વિદ્યુત-પરિપથ બંધ કરવા અથવા જોડવા માટે થાય છે.
- જે પદાર્થો વિદ્યુત-પ્રવાહને તેમનામાંથી પસાર થવા દે તેને વિદ્યુત-વાહક (વિદ્યુત-સુવાહક) કહે છે.
- જે પદાર્થો વિદ્યુત-પ્રવાહને તેમનામાંથી પસાર થવા ન દે તેને વિદ્યુત-અવાહક કહે છે.

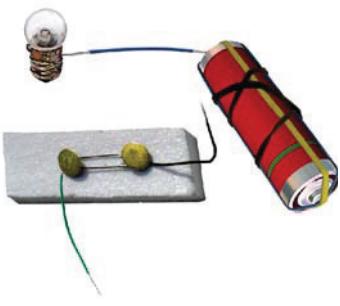
સ્વાધ્યાય

1. ખાલી જગ્યા પૂરો :
 - (a) વીજ-પરિપથને તોડવા માટે વપરાતા સાધનને _____ કહેવાય છે.
 - (b) વિદ્યુત-કોષમાં _____ ટર્મિનલ (ધ્રુવ) હોય છે.
2. નીચેનાં વાક્યો સાચાં છે કે ખોટાં તેનું નિશાન કરો :
 - (a) વિદ્યુત-પ્રવાહ ધાતુઓમાંથી પસાર થઈ શકે છે.
 - (b) વિદ્યુત-પરિપથ બનાવવા માટે ધાતુના તારને બદલે શાણી ઢોરી વાપરી શકાય છે.
 - (c) વિદ્યુત-પ્રવાહ થરમોકોલની શીટમાંથી પસાર થઈ શકે છે.
3. સમજાવો કે આકૃતિ 12.13માં દર્શાવેલ સ્થિતિમાં બલ્બ શા માટે પ્રકાશિત થઈ શકતો નથી ?

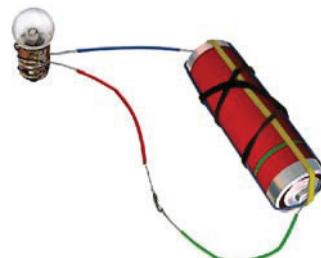


આકૃતિ 12.13

- આકૃતિ 12.14માં દર્શાવેલ ચિત્રને પૂર્ણ કરો અને જગ્ઘાવો કે બલ્બને પ્રકાશિત કરવા માટે વાયરના છૂટા છેડાઓને કેવી રીતે જોડવા પડશે ?
- વિદ્યુત-સ્વિચનો ઉપયોગ કરવા માટેનો હેતુ ક્યો છે ? કેટલાક વિદ્યુત ઉપકરણોનાં નામ જગ્ઘાવો કે જેમાં વિદ્યુત-સ્વિચ તેની સાથે જોડાયેલ હોય છે.
- આકૃતિ 12.14માં સેફ્ટીપીનને બદલે જો રબર લગાવવામાં આવે, તો બલ્બ પ્રકાશિત થશે ?
- શું આકૃતિ 12.15માં દર્શાવવામાં આવેલા પરિપથમાં બલ્બ પ્રકાશિત થશે ?



આકૃતિ 12.14



આકૃતિ 12.15

- કોઈ વસ્તુ સાથે 'વાહક-ટેસ્ટર'નો ઉપયોગ કરીને એ જોવામાં આવ્યું કે બલ્બ પ્રકાશિત થાય છે. શું આ પદાર્થ વિદ્યુત-સુવાહક છે કે વિદ્યુત-અવાહક ? સમજાવો.
- તમારા ઘરમાં સ્વિચનું સમારકામ કરતી વખતે ઈલેક્ટ્રિશિયન શા માટે રબરનાં મોજાં પહેરે છે ? સમજાવો.
- ઇલેક્ટ્રિશિયન દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાતાં સાધનો જેવાં કે સ્ક્રોફાઈવર અને પક્કડના હાથા પર રબર અથવા પ્લાસ્ટિકના આવરણ ચઢાવેલ હોય છે. શું તમે તેનું કારણ સમજાવી શકો છો ?

કેટલીક સૂચિત પ્રવૃત્તિઓ

- કલ્યાના કરો કે એક મહિના સુધી વીજળી નથી. તે તમારા તથા તમારા પરિવારના સત્યોનાં દૈનિક કાર્યો પર કેવી અસર કરશે ? તમે તમારી કલ્યાનાને તમારી નોટબુકમાં વાર્તા અથવા નાટક સ્વરૂપમાં પ્રસ્તુત કરો. જો શક્ય હોય તો સ્વલેખિત અથવા તમારા સ્કૂલના મિત્ર દ્વારા રંગમંચ પર નાટક દ્વારા પ્રદર્શિત કરો.
- તમારા મિત્રો માટે તમે એક રમત બનાવી શકો છો. જેનું નામ હશે તમારો હાથ કેટલો સ્થિર છે ? તમને એક વિદ્યુત-કોષ, એક વીજળીનો બલ્બ, ધાતુની ચાવી, લોંબંડની બે ખીલી (5 સેમી લંબાઈ જેટલી), અડધો મીટર લંબાઈ ધરાવતો ધાતુનો તાર (જેનું પ્લાસ્ટિકનું અવાહક આવરણ કાઢેલું હોય) અને જોડાણ કરવા માટે થોડા વીજતારની જરૂર પડશે. એક લાકડાના બોર્ડ પર બે ખીલીઓને એક મીટરના અંતરે એવી રીતે લગાવો કે જેને છૂક તરીકે વાપરી શકાય. તારને ચાવીના કાણામાંથી પસાર કરીને તેને ખીલીઓની વચ્ચે બાંધી દો. તારનો એક છેડો બલ્બ અને વિદ્યુત-કોષ સાથે જોડો. વિદ્યુત-કોષનો બીજો છેડો ચાવી તથા તાર સાથે જોડો. તમારા મિત્રને ચાવીના કાણાને સીધા તારને અડક્યા વગાર એક છેડાથી બીજા છેડા સુધી ચાવી સાથે ખસેડવાનું કહો. જો બલ્બ પ્રકાશિત થાય તો સમજવું કે ચાવીનું કાણું વાયરને અડક્યું છે.
- આલેસાંડ્રો વોલ્ટા (Alessandro Volta) જેમણે વિદ્યુત-કોષની શોધ કરી. તેને વિશે વાંચો તથા જાણો. તમે વિદ્યુત-બલ્બનો આવિજ્ઞાર કરનારાં થોમસ આલ્વા એડિસન (Thomas Alva Edison) વિશે પણ જાણકારી પ્રાપ્ત કરી શકો છો.