

দ্বাদশ অধ্যায়

প্রাত্যহিক জীবনে তড়িৎ

Electricity in Daily Life



Arrhenius

বিখ্যাত বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস (১৮৫৯–১৯২৭) সর্বপ্রথম ১৮৮১ সালে তড়িৎ বিশ্লেষণের ব্যাখ্যা দেন। তাঁর মতে, সকল এসিড, বার বা লবণ জাতীয় মৌলিক পদার্থকে তরলে দ্রবীভূত করলে তা আয়নায়িত হয়ে সম-পরিমাণ ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আধানযুক্ত আয়নে বিভক্ত হয়। আধানযুক্ত অবস্থায় আয়নগুলোর রাসায়নিক ধর্ম প্রকাশ পায় না।



পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি



- **তড়িৎ যন্ত্রাংশ** : তড়িৎ বর্তনী সম্পূর্ণ করতে এতে বিভিন্ন যন্ত্রাংশ ব্যবহৃত হয়। এ যন্ত্রাংশগুলো হলো— কোষ, ব্যাটারি, পরিবাহী তার, সংযুক্ত তার, সংযোগবিহীন তার, চাবি বা সুইচ, রোধ বা রোধক বা রোধ বাস্তব, পরিবর্তনশীল রোধ বা রিওস্টেট, গ্যালভানোমিটার, অ্যামিটার, ভোল্টমিটার ইত্যাদি।
- **ব্যাটারির কার্যক্রম** : ব্যাটারি হলো একাধিক তড়িৎ কোষের সমন্বয়। একটি ব্যাটারিতে সাধারণত তিনটি অংশ থাকে। একটি অ্যানোড, একটি ক্যাথোড ও তড়িৎ বিশ্লেষণ (ইলেকট্রোলাইট)। এই অ্যানোড ও ক্যাথোডকে একটি পরিবাহী তার দ্বারা সংযুক্ত করলে তড়িৎ বিভব পার্থক্য তৈরি হয়। এতে বিদ্যুৎ প্রবাহ শুরু হয়।
- **বাড়িতে তড়িৎ বর্তনীর নকশা বা হাউজ ওয়ারিং** : বাড়িতে তড়িৎ সংযোগ দেওয়ার পূর্বে একটি নকশা আঁকতে হয়। ছোট ধরনের সংযোগের বেত্রে নকশা আঁকা না হলেও একটি পরিকল্পনা অনুযায়ী অবশ্যই এর সংযোগ দেওয়া হয়। সাধারণত বাড়িতে তড়িৎ সংযোগের জন্য সিরিজ বর্তনী উপযোগী নয়। কারণ, এতে মূল সমস্যা হলো সুইচ অন করলে একই সাথে সংযুক্ত সব বাস্তব জ্বলে উঠবে, ফ্যান চলতে থাকবে। আবার অফ করলে সবগুলো একই সাথে অফ হয়ে যাবে। মূলত বাড়িতে তড়িৎ সংযোগ সমান্তরাল সংযোগ ব্যবস্থা মেনে করা হয়। বর্তনীর সাথে ফিউজ, মেইন সুইচ, পরাগ-সকেট, ডিস্ট্রিবিউশন বক্স এবং প্রয়োজনীয় বাতি বা পাখার সংযোগ দেওয়া হয়।
- **তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়া** : কোনো দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত করে এর অণুগুলোকে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক অংশে বিভক্ত করার পদ্ধতিকে তড়িৎ বিশ্লেষণ বলে। তড়িৎ প্রবাহের দ্বারা দ্রবণের যে দ্রবটিকে দুই ভাগে বিভক্ত বা বিশ্লেষণ করা হয় তাকে তড়িৎ দ্রব বা তড়িৎ বিশ্লেষণ বলে। তড়িৎ দ্রবণের মধ্যে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নের মাধ্যমে তড়িৎ প্রবাহ চলে। সকল এসিড, বার, কয়েকটি নিরপেক্ষ লবণ, এসিড মেশানো পানি ইত্যাদি তড়িৎ দ্রব বা তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ। যেমন— H_2SO_4 , HNO_3 , $CuSO_4$, $AgNO_3$, $NaOH$ ইত্যাদি।
- **আয়ন** : কোনো অণু, পরমাণু বা যৌগমূলকে যদি স্বাভাবিক সংখ্যার ইলেকট্রনের চেয়ে কম বা বেশি ইলেকট্রন থাকে তাকে আয়ন বলে। ইলেকট্রনের সংখ্যা স্বাভাবিকের চেয়ে কম হলে তাকে ধনাত্মক আয়ন বলে। আর যদি ইলেকট্রনের সংখ্যা স্বাভাবিকের চেয়ে বেশি হয় তাহলে তাকে ঋণাত্মক আয়ন বলে।
- **তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ** : কোনো তড়িৎ বিশ্লেষণের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করতে হলে পদার্থটিকে গলিত বা পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় একটি পাত্রের মধ্যে নেয়া হয়। সাধারণভাবে এ ধরনের পাত্রকে তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ বা ভোল্টমিটার বলা হয়। তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ বিভিন্ন আকৃতির হতে পারে।
- **প্রাত্যহিক জীবনে তড়িৎ বিশ্লেষণের গুরুত্ব** :
 ১. **তড়িৎ প্রলেপন (Electroplating)** : তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর ওপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে তড়িৎ প্রলেপন বলে। সাধারণত কোনো নিকৃষ্ট ধাতু যেমন— তামা, লোহা, ব্রোঞ্জ ইত্যাদি দিয়ে তৈরি জিনিসকে জলবায়ু থেকে রক্ষা করার এবং সুন্দর দেখানোর জন্য এদের ওপর সোনা, রূপা, নিকেল ইত্যাদি মূল্যবান ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়।
 ২. **তড়িৎ মুদ্রণ (Electrotyping)** : তড়িৎ প্রলেপনের একটি বিশেষ পদ্ধতিকে ইলেকট্রোটাইপিং বা তড়িৎ মুদ্রণ বলে। তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রণালিতে হরফ, বরক, মডেল ইত্যাদি তৈরি করাকে তড়িৎ মুদ্রণ বলে।
 ৩. **ধাতু নিষ্কাশন ও শোধন** : খনি থেকে সাধারণত কোনো ধাতু বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় না। এদের মধ্যে নানা ধাতুর মিশ্রণ থাকে যাকে আকরিক বলে। তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে আকরিক থেকে সহজে ধাতু নিষ্কাশন ও তা শোধন করা যায়।
 ৪. **কোনো বর্তনীর মেরব নির্ণয়** : কোনো ডিসি মেইন লাইনের দুটি তারের কোনটি ধনাত্মক তা তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়।
 ৫. **তড়িৎ রিপেয়ারিং বা মেরামত** : তড়িৎ রিপেয়ারিং বা মেরামত কৌশল অবলম্বন করে কোনো যন্ত্রাংশ মেরামত করা হয়। এই বেত্রে ভঞ্জুর বা নষ্ট যন্ত্রাংশের ওপর সমস্ত অংশকে ওয়েব দ্বারা আবৃত করা হয়। এর জন্য একে তড়িৎ বিশ্লেষণে ডুবানো হয় এবং একে ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়। প্রয়োজনে একে অন্য আকৃতিতেও পরিণত করা হয়।

- **তড়িৎ বমতা** : কাজ করার হার অর্থাৎ একক সময়ে সম্পন্নকৃত কাজকে বমতা বলে। কোনো তড়িৎ যন্ত্র প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণ তড়িৎ শক্তি ব্যয় করে বা অন্য শক্তিতে (তাপ, আলো, যান্ত্রিক ইত্যাদি) রূপান্তরিত করে তাকে তড়িৎ বমতা বলে।
- **ওয়াট** : কোনো পরিবাহক বা তড়িৎ যন্ত্রের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য এক ভোল্ট হলে যদি এর মধ্য দিয়ে এক অ্যাম্পিয়ার তড়িৎ প্রবাহিত হয় তবে ঐ যন্ত্রের বমতা এক ওয়াট।
এক ওয়াট = ১ ভোল্ট × ১ অ্যাম্পিয়ার
- **কিলোওয়াট** : তড়িৎ বমতাকে কিলোওয়াট বা মেগাওয়াটে প্রকাশ করা যায়।
১ কিলোওয়াট = ১০০০ ওয়াট বা ১০^৩ ওয়াট এবং ১ মেগা ওয়াট = ১০^৬ ওয়াট
- **ওয়াট-ঘণ্টা** : এক ওয়াট বমতাসম্পন্ন কোনো তড়িৎ যন্ত্রের মধ্য দিয়ে এক ঘণ্টা ধরে তড়িৎ প্রবাহিত হলে যে পরিমাণ তড়িৎ শক্তি অন্য শক্তিতে রূপান্তরিত হয় তাকে এক ওয়াট-ঘণ্টা বলে।
১ ওয়াট-ঘণ্টা = ১ ওয়াট × ১ ঘণ্টা
বা, ১ কিলোওয়াট-ঘণ্টা = ১,০০০ ওয়াট × ৩৬০০ সেকেন্ড
= ৩৬০০০০০ ওয়াট-সেকেন্ড = ৩৬০০০০০ জুল।
- আন্তর্জাতিকভাবে তড়িৎ সরবরাহকে কিলোওয়াট-ঘণ্টা এককে পরিমাপ করা হয়। এই একককে বোর্ড অব ট্রেড ইউনিট (BOT) বা সংক্ষেপে ইউনিট বলে। আমরা যে বিদ্যুৎ বিল পরিশোধ করি তা এই এককেই হিসাব করা হয়।
- **২২০V – ৬০W এর অর্থ** : কোনো বাস্তব গায়ে ২২০V – ৬০W লেখা থাকার অর্থ এটি ২২০V বিভব পার্থক্যে সবচেয়ে বেশি উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে এবং প্রতি সেকেন্ডে ৬০ জুল বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপশক্তিতে রূপান্তরিত করবে।
- **এনার্জি সেভিং বাস্তব সুবিধা** :
১. এই বাস্তব সাধারণ বাস্তব তুলনায় তড়িৎ বিল কম আসে। ফলে খরচ সাশ্রয় হয়।
২. এই বাস্তব কম শক্তি লাগে। এক পরিসংখ্যানে দেখা গেছে প্রতি পরিবারে যদি ১টি করে সাধারণ বাস্তব পরিবর্তে এনার্জি সেভিং বাস্তব ব্যবহার করে তবে যে পরিমাণ শক্তি বাঁচে তা দিয়ে প্রতি বছরে ৩০ লাখ পরিবারে তড়িৎ সংযোগ দেয়া সম্ভব।
৩. জীবাশ্ম জ্বালানির ওপর নির্ভরতা কমে যায়। এতে পরিবেশের ওপর কম বিরূপ প্রভাব পড়ে।
৪. এই বাস্তব বেশি দিন টেকে বলে কম পরিত্যক্ত হয়। এতে ময়লা আবর্জনা ব্যবস্থাপনায়ও সুবিধা হয়।
- **আইপিএস** : এর পূর্ণনাম ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপরাই যা তড়িৎপ্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটার পরও তাৎক্ষণিকভাবে তড়িৎপ্রবাহ পাওয়ার আদর্শ সমাধান। এটি মূলত ডিসি প্রবাহ। আইপিএসকে গৃহে ব্যবহৃত তড়িৎের ইনপুটের সাথে সংযুক্ত করা হয়।
- **ইউপিএস** : এর পূর্ণনাম আনইন্টারাপটিবল পাওয়ার সাপরাই, যা তড়িৎ উৎস ও কম্পিউটারের মাঝে লাগানো থাকে। তড়িৎ প্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটার পরেও এর মাধ্যমে কম্পিউটার চলতে থাকে এবং কম্পিউটারের তথ্যের কোনো বিনষ্ট হয় না।
- **সিস্টেম লস** : তড়িৎ উৎপাদন ও সরবরাহের মধ্যপথে বিদ্যুতের অপচয়কেই সিস্টেম লস বলা হয়। ত্রুটিপূর্ণ সরবরাহ পদ্ধতি, অবৈধ সংযোগ, দুর্বল মনিটরিং ব্যবস্থা ইত্যাদি কারণে সিস্টেম লসের সৃষ্টি হয়।
- **লোডশেডিং** : চাহিদার তুলনায় তড়িৎ উৎপাদন কম হলে সব জায়গায় একই সাথে তড়িৎ সরবরাহ করা সম্ভব হয় না। তখন কোনো এলাকার তড়িৎ সরবরাহ বন্ধ করে উৎপাদিত তড়িৎ অন্যায় এলাকায় চাহিদা অনুযায়ী সরবরাহ করা হয়। তড়িৎ উৎপাদন যদি বেশ কম হয় তবে সব এলাকাতেই ক্রমাগত তড়িৎ সরবরাহ বন্ধ করতে হয়। তড়িৎ বন্টনের জন্য তড়িৎপ্রবাহ বন্ধ করার এই পদ্ধতিকেই লোডশেডিং বলা হয়।
- **লোডশেডিংয়ের কারণ** :
১. চাহিদার তুলনায় বিদ্যুতের স্বল্প উৎপাদন
২. বিদ্যুতের সিস্টেম লস
৩. বিদ্যুতের অপচয়
৪. বিদ্যুতের যান্ত্রিক ত্রুটি।



অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



১. কোনটি অ্যামিটারের প্রতীক?
 (a) (b) (c) (d)
২. তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় প্রলেপ দেওয়া হয়—
 i. লোহার ওপর নিকেলের
 ii. দস্তার ওপর লোহার
 iii. তামার ওপর সোনার
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

- রিপন বকশিগঞ্জ বাস করে। এখানে প্রায়ই বিদ্যুতের লোডশেডিং হয়। এ কারণে বিভিন্ন কাজে অসুবিধা হওয়ায় রিপন বাড়িতে আইপিএস লাগিয়েছে।
৩. বিদ্যুতের বিকল্প হিসেবে লাগানো যন্ত্রটির বেত্রে প্রযোজ্য—
 i. এটি অপরিবর্তনীয় প্রবাহে চলে
 ii. নিম্ন ভোল্টেজেও চার্জিত হয়
 iii. তড়িৎের আউটপুটের সাথে সংযুক্ত থাকে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
৪. বকশিগঞ্জের সমস্যার কারণ—
 i. বিদ্যুতের সিস্টেম লস
 ii. সরবরাহ পদ্ধতির ত্রুটি

iii. চাহিদার তুলনায় তড়িৎের স্বল্প উৎপাদন
নিচের কোনটি সঠিক?

Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii



গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



৫. ১২০ ওয়াটের একটি বাস্তু প্রতিদিন ২ ঘণ্টা করে জ্বলে ২০১২ সনের ফেব্রুয়ারি মাসে ব্যয়িত তড়িৎ শক্তি নিচের কোনটি?
Ⓐ ৬.৯৬ কিলোওয়াট ঘণ্টা Ⓑ ৬.৭২ কিলোওয়াট ঘণ্টা
Ⓒ ৬৯.৬ কিলোওয়াট ঘণ্টা Ⓓ ১৭৬ কিলোওয়াট ঘণ্টা
৬. কোন বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম তড়িৎ বিশ্লেষণের ব্যাখ্যা দেন?
Ⓐ আলোসান্দ্রো ভোল্টা Ⓑ মাইকেল ফ্যারাডে
Ⓒ আরহেনিয়াস Ⓓ আইজ্যাক নিউটন
৭. তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর উপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেয়াকে কী বলে?
Ⓐ তড়িৎ প্রলেপন Ⓑ তড়িৎ মুদ্রণ
Ⓒ তড়িৎ রিপেয়ারিং Ⓓ তড়িৎ বিশ্লেষণ
৮. ৪০ ওয়াটের একটি বাস্তু প্রতিদিন ৪ ঘণ্টা করে ৩০ দিন জ্বলে। প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৭ টাকা হলে বিদ্যুতের জন্য মোট কত ব্যয় হবে?
Ⓐ ৩৩.৬০ টাকা Ⓑ ৮৪.০০ টাকা
Ⓒ ৩৩৬.০০ টাকা Ⓓ ১১২০ টাকা
৯. কোনটি মেইন সুইসের চিহ্ন?
Ⓐ Ⓑ
Ⓒ Ⓓ
১০. প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৪.৬০ টাকা। ৬০ ওয়াটের একটি বাস্তু প্রতিদিন ৫ ঘণ্টা করে চললে ২০১৫ সালে ফেব্রুয়ারি মাসে বাস্তু বাবদ কত টাকা বিদ্যুৎ বিল দিতে হবে?
Ⓐ ৩৮৬.৪০ টাকা Ⓑ ৮৪০০ টাকা
Ⓒ ৩৮.৬৪ টাকা Ⓓ ৪০.০২ টাকা
১১. কোনটি বিদ্যুৎ কোষের প্রতীক?
Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
১২. এক ওয়াট-ঘণ্টা = কত জুল?
Ⓐ ৩৬০০ জুল Ⓑ ৩৬০০০ জুল
Ⓒ ৩৬০০০০ জুল Ⓓ ৩৬০০০০০ জুল
১৩. আয়নগুলো তরলের মধ্যে কীভাবে অবস্থান করে?
Ⓐ সারিবদ্ধভাবে Ⓑ বিবিস্তভাবে
Ⓒ জোড়ায় জোড়ায় Ⓓ সমান্তরালভাবে
১৪. ১০০ ওয়াট এর একটি বাতি দৈনিক ৮ ঘণ্টা করে জ্বালাতে মাসে কত ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তি ব্যয় হবে?
Ⓐ ২৪ Ⓑ ৩০ Ⓒ ৩৬ Ⓓ ৪০
১৫. লোড শেডিং-এর কারণ-
i. চাহিদার তুলনায় বিদ্যুতের স্বল্প উৎপাদন
ii. সরবরাহ পদ্ধতির ত্রুটি
iii. দুর্বল মনিটরিং
নিচের কোনটি সঠিক?
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

১৬. বিদ্যুতের সিস্টেম লসের কারণ হচ্ছে-
i. সরবরাহ পদ্ধতিতে ত্রুটি
ii. দুর্বল মনিটরিং ব্যবস্থা
iii. উন্নত সংরক্ষণ ব্যবস্থা
নিচের কোনটি সঠিক?
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
১৭. লোডশেডিং এর কারণ-
i. বিদ্যুতের যান্ত্রিক ত্রুটি
ii. বিদ্যুতের সঞ্চার
iii. বিদ্যুতের অপচয়
নিচের কোনটি সঠিক?
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১৮ ও ১৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
রহমান সাহেব তার বাড়িতে ৬০ ওয়াটের ২টি বাস্তু এবং ১৫ ওয়াটের ৩টি এনার্জি সেভিং বাস্তু ব্যবহার করেন। তিনি প্রতিদিন গড়ে ৫ ঘণ্টা করে বাস্তুগুলো জ্বালান। প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তির মূল্য ৫ টাকা।
১৮. তার ব্যবহৃত যন্ত্রের ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি পরিমাপের একক হচ্ছে-
i. কিলোওয়াট-ঘণ্টা
ii. অ্যাম্পিয়ার
iii. BOT
নিচের কোনটি সঠিক?
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
১৯. জুন মাসে রহমান সাহেবের বিদ্যুৎ বিল কত?
Ⓐ ১২০.৭৫ Ⓑ ১২৩.৫০ Ⓒ ১২৩.৭৫ Ⓓ ১২৪.৭৫
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২০ ও ২১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
নাফিমের পড়ার ঘরে ১০০ ওয়াটের একটি বাস্তু প্রতিদিন ৫ ঘণ্টা করে জ্বলে। মা ছেলেকে ডেকে বললেন আগামীকাল থেকে এনার্জি সেভিং বাস্তু ব্যবহার করতে হবে।
২০. প্রথম বাস্তুটি ১ মাস জ্বলে কত তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে?
Ⓐ ৫ কিলোওয়াট ঘণ্টা Ⓑ ১০ কিলোওয়াট ঘণ্টা
Ⓒ ১৫ কিলোওয়াট ঘণ্টা Ⓓ ৩০ কিলোওয়াট ঘণ্টা
২১. দ্বিতীয় বাস্তুটি ব্যবহারে-
i. খরচের সঞ্চয় হবে
ii. সহজে নষ্ট হবে না
iii. বেশি শক্তি দরকার হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii



অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



তড়িৎ বর্তনীর প্রতীক ■ পৃষ্ঠা : ১৭৬-১৭৮



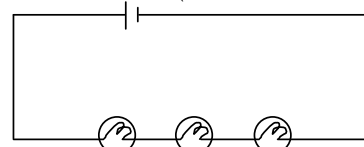
সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২২. একটি তড়িৎ বর্তনীতে —(A)— চিহ্নটি কী নির্দেশ করে? (জ্ঞান)
Ⓐ অ্যামিটার Ⓑ ভোল্টমিটার
Ⓒ গ্যালভানোমিটার Ⓓ রিওস্টেট
২৩. একটি ব্যাটারিতে ভবিষ্যতে ব্যবহারের জন্য কী জমা থাকে? (জ্ঞান)
Ⓐ বিভব বল Ⓑ বিভব শক্তি
Ⓒ তড়িৎ বল Ⓓ তড়িৎ শক্তি
২৪. একটি ব্যাটারিতে সাধারণত কয়টি অংশ থাকে? (জ্ঞান)
Ⓐ ২ Ⓑ ৩ Ⓒ ৪ Ⓓ ৫

২৫. বিদ্যুৎ প্রবাহ কী? (জ্ঞান)
Ⓐ শক্তির প্রবাহ Ⓑ ইলেকট্রনের প্রবাহ
Ⓒ নিউট্রনের প্রবাহ Ⓓ প্রোটনের প্রবাহ
২৬. তড়িৎপ্রবাহ চলার সম্পূর্ণ পথকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
Ⓐ রোধ বস্তু Ⓑ প্রবাহমাত্রা
Ⓒ তড়িৎ বর্তনী Ⓓ তড়িৎ বিভব
২৭. যখন তড়িৎ উৎসের দুই প্রান্তকে এক বা একাধিক তড়িৎ প্রতীকের সাথে যুক্ত করা হয় তখন কী তৈরি হয়? (জ্ঞান)
Ⓐ তড়িৎ পথ Ⓑ সিরিজ বর্তনী
Ⓒ সমান্তরাল বর্তনী Ⓓ তড়িৎ বর্তনী
২৮. বর্তনীতে তড়িৎ প্রতীকগুলোকে কয়ভাবে সংযুক্ত করা যায়? (জ্ঞান)
Ⓐ দুই Ⓑ তিন

২৯. কোন বর্তনীতে তড়িৎ প্রতিক্রিয়ায় পর্যায়ক্রমে সাজানো থাকে? (জ্ঞান)
 ৩০. কোন ধরনের বর্তনীতে ভিন্ন ভিন্ন পথে তড়িৎ প্রবাহিত হয়? (জ্ঞান)
 ৩১. গৃহে বিদ্যুতায়নের জন্য কোন ধরনের বর্তনী অধিক সুবিধাজনক? (জ্ঞান)
 ৩২. বাড়িতে অতিরিক্ত বিদ্যুৎ প্রবাহের ঝুঁকি এড়াতে আমরা কী ব্যবহার করি? (জ্ঞান)
 ৩৩. একটি বর্তনীতে ফিউজকে কীভাবে সংযোগ দিতে হয়? (জ্ঞান)
 ৩৪. কোন তারের সংস্পর্শে আসলে বৈদ্যুতিক শক লাগে? (জ্ঞান)
 ৩৫. মাটিতে সংস্পর্শ রেখে কোন তারকে স্পর্শ করলে শরীরের ভেতর দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চলে এবং বৈদ্যুতিক শক লাগে? (জ্ঞান)
 ৩৬. বাড়িতে যে বিদ্যুৎ শক্তি খরচ হয় তা কোথায় লিপিবদ্ধ হয়? (জ্ঞান)
 ৩৭. মেইন লাইনে অতিরিক্ত চাপ প্রতিহত করতে কে ভূমিকা রাখে? (জ্ঞান)
 ৩৮. বাড়িতে ওয়ারিং দেওয়ার সময় জীবন্ত তার কোনটির সাথে যুক্ত করা হয়? (অনুধাবন)
 ৩৯. “—|—|—|—|—” এই প্রতীক দ্বারা কোন উপকরণকে বুঝানো হয়? (জ্ঞান)
 ৪০. পিভিসি কী? (অনুধাবন)
 ৪১. যে বর্তনীতে তড়িৎ উপকরণগুলো পরপর সাজানো থাকে তাকে কী বর্তনী বলে? (জ্ঞান)
 ৪২. সাধারণত নিরপেক্ষ তার কোন রঙের হয়? (জ্ঞান)
 ৪৩. নিচের কোনটি কোষের প্রতীক? (অনুধাবন)
 ৪৪. নিচের কোনটি চাবির প্রতীক? (অনুধাবন)
 ৪৫. নিচের কোনটি পরিবর্তনশীল রোধের প্রতীক? (অনুধাবন)
 ৪৬. একটি অ্যানোড, একটি ক্যাথোড ও তড়িৎ বিশেষ্য নিয়ে গঠিত হয় কোনটি? (অনুধাবন)
 ৪৭. ফিউজ তারের বৈশিষ্ট্য কোনটি? (অনুধাবন)

৪৮. ফিউজ তারের মধ্যে একটি নির্দিষ্ট মাত্রার অতিরিক্ত বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে কী ঘটে? (অনুধাবন)
 ৪৯. তড়িৎ ভোল্টেজ থাকে কোন ধরনের তারে? (অনুধাবন)
 ৫০. নিরপেক্ষ তারে তড়িৎ ভোল্টেজ কম থাকে কেন? (অনুধাবন)
 ৫১. কখন পরাস্টিকের শুষক জুতা পরিধান করে বিদ্যুৎ সংযোগের কাজ করতে হয়? (অনুধাবন)
 ৫২. কোনটির ভেতর দিয়ে মেইন তারটি মিটারে যায়? (অনুধাবন)
 ৫৩. বাড়ির ভেতরে প্রবাহ কক্ষ বা চালনা করা কোনটি দ্বারা নিয়ন্ত্রণ করা যায়? (জ্ঞান)
 ৫৪. মেইন লাইন থেকে যে শাখা লাইন বের হয় তাতে কোনটি পৃথক পৃথকভাবে সংযুক্ত করতে হয়? (অনুধাবন)
 ৫৫. বাড়ির ওয়ারিং-এর তার অন্তরক দ্বারা মোড়ানো হতে হয় কেন? (উচ্চতর দরত)
 ৫৬. রোধের প্রতীক কোনটি? (অনুধাবন)
 ৫৭. আমরা দৈনন্দিন জীবনে যে ব্যাটারি ব্যবহার করি তা কীভাবে গঠিত হয়? (অনুধাবন)
 ৫৮. বিদ্যুৎ লাইনে নিরাপত্তা ফিউজ ব্যবহার করা হয় কেন? (অনুধাবন)
 ৫৯. মেইন তার দুটির একটি জীবন্ত তার হলে অপর তারটি কোন ধরনের হবে? (অনুধাবন)
 ৬০. বিদ্যুৎ ওয়ারিংয়ের তার সাধারণত পিভিসি দ্বারা মোড়ানো থাকে। নিচের কোনটি থেকে এই পিভিসি তৈরি হয়? (প্রয়োগ)
 ৬১. চিত্রে বাম্ব তিনটি কীভাবে সংযুক্ত আছে? (প্রয়োগ)



৬২. ব্যাটারিতে তড়িৎ বিভব পার্থক্য কীভাবে তৈরি হয়? (উচ্চতর দরত)
 ৬৩. কোনটি হলে বিদ্যুৎ প্রবাহ সৃষ্টি হয়? (উচ্চতর দরত)

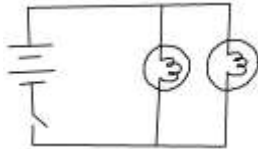
৬৪. মুক্ত নিউট্রন কণা নির্দিষ্ট দিকে ছুটে চললে
 ● মুক্ত ইলেকট্রন কণা নির্দিষ্ট দিকে ছুটে চললে
 ৬৪. মুক্ত পজিট্রন কণা নির্দিষ্ট দিকে ছুটে চললে
 বাড়িতে তড়িৎ সংযোগের জন্য সিরিজ বর্তনী উপযোগী নয় কেন? (উচ্চতর দরতা)
৬৫. বিদ্যুৎ প্রবাহে সিরিজ বর্তনী অনেক বেশি অসুবিধা তৈরি করে বলে
 ● সুইচ অন করলে সব বাস্তু বা ফ্যান এক সাথে জ্বলে উঠে বলে
 ৬৫. সিরিজ বর্তনীতে উপকরণ অনেক বেশি লাগে বলে
 ৬৫. সিরিজ বর্তনীতে প্রতীকগুলোর সংযোগ ভালো হয় না বলে
 ফিউজ তার বাড়ির বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিকে কীভাবে রবা করে? (উচ্চতর দরতা)
৬৬. তড়িৎ প্রবাহকে সঠিকমাত্রায় নিয়ে এসে
 ৬৬. তড়িৎ প্রবাহকে অন্যদিকে প্রবাহিত করে
 ৬৬. তড়িৎ প্রবাহকে মেইন লাইন থেকে বিচ্ছিন্ন করে
 ● তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ করে দিয়ে
 ৬৬. নিরপেক্ষ তারের সাথে ফিউজ সংযোগ দিলে কী হবে? (উচ্চতর দরতা)
৬৬. বিদ্যুৎ প্রবাহ চলবে ● বিদ্যুৎ প্রবাহ চলবে না
 ৬৬. বিস্ফোরণ ঘটবে ৬৬. যন্ত্রপাতি নষ্ট হবে

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬৭. যখন কোনো পরিবাহীর দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্য তৈরি হয় – (অনুধাবন)
- i. তখন পরিবাহীতে তড়িৎ প্রবাহের সৃষ্টি হয়
 ii. অ্যানোডে ইলেকট্রন কম হয়
 iii. ক্যাথোডে ইলেকট্রন জমা হয়
 নিচের কোনটি সঠিক?
৬৮. বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা রোধ করতে হলে– (প্রয়োগ)
- i. সঠিক মানের ফিউজ তার ব্যবহার করতে হবে
 ii. তারে রবারের আবরণ দিয়ে ঢেকে দিতে হবে
 iii. উন্নতমানের বৈদ্যুতিক তার ব্যবহার করতে হবে
 নিচের কোনটি সঠিক?
৬৯. বাড়ির ওয়ারিং তার– (অনুধাবন)
- i. পিভিসি দ্বারা মোড়ানো হতে হবে
 ii. রাবার দ্বারাও মোড়ানো যেতে পারে
 iii. যে কোনো অস্তরকণ্ড ব্যবহার করা যেতে পারে
 নিচের কোনটি সঠিক?
৭০. বাড়ির ওয়ারিংয়ের সময় খেয়াল রাখতে হবে– (অনুধাবন)
- i. কেবল যেন ছিদ্রমুক্ত থাকে
 ii. সকল যন্ত্রের সাথে যেন ফিউজ সংযুক্ত হয়
 iii. উপযুক্ত লোডের কেবল যেন ব্যবহৃত হয়
 নিচের কোনটি সঠিক?

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্র দেখ এবং ৭১ ও ৭২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৭১. চিত্রের বর্তনীটি কোন ধরনের? (প্রয়োগ)
৭২. এই বর্তনীতে আলো দেওয়ার বেত্রে কী ঘটবে? (উচ্চতর দরতা)
৭২. প্রথম বাস্তুটি বেশি আলো দিবে ৭২. দ্বিতীয় বাস্তুটি বেশি আলো দিবে
 ● দুটি বাস্তুই সমান আলো দিবে ৭২. ক্রমানুসারে আলো হ্রাস পাবে
 নিচের চিত্র দেখ এবং ৭৩ ও ৭৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৭৩. উপরের চিত্রে A দ্বারা কী বুঝানো হয়েছে? (প্রয়োগ)
৭৪. বর্তনীর B অংশে– (উচ্চতর দরতা)
- i. তড়িৎ শক্তি জমা থাকে
 ii. একাধিক তড়িৎ কোষের সমন্বয়ে গঠিত হয়
 iii. সাধারণত এতে তিনটি অংশ থাকে
 নিচের কোনটি সঠিক?
৭৪. i ও ii ৭৪. i ও iii ৭৪. ii ও iii ৭৪. i, ii ও iii

তড়িৎ বিশ্লেষণ ■ পৃষ্ঠা : ১৭৯ ও ১৮০

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭৫. যেসব পদার্থ পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে এবং পরিবহনকালে বিশিষ্ট হয়ে নতুন পদার্থ উৎপন্ন করে তাদের কী বলা হয়? (জ্ঞান)
৭৬. তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষে তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্রবণের মধ্যে যে ধাতবদ্রব্য ডুবিয়ে রাখা হয় তাদের কী বলা হয়? (জ্ঞান)
৭৭. যে তড়িৎদ্বার বাইরের বিদ্যুৎ উৎসের ধনাত্মক প্রান্তের সাথে যুক্ত থাকে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
৭৮. তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের আয়নসমূহ কোন অবস্থায় স্বাধীনভাবে বিচরণ করে? (জ্ঞান)
৭৯. কোনো দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত করে এর অণুগুলোকে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক অংশে বিভক্ত করার পদ্ধতিকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
৮০. তড়িৎ প্রবাহের দ্বারা দ্রবণের যে দ্রবটিকে দুই ভাগে বিভক্ত করা হয় তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
৮১. কোনো অণু, পরমাণু বা যৌগমূলকে যদি স্বাভাবিক সংখ্যার ইলেকট্রনের চেয়ে কম বা বেশি ইলেকট্রন থাকে তাহলে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
৮২. একটি মৌলে ইলেকট্রন সংখ্যা স্বাভাবিকের চেয়ে কম হলে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
৮৩. একটি মৌলে ইলেকট্রন সংখ্যা স্বাভাবিকের চেয়ে বেশি হলে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
৮৪. তড়িৎ বিশ্লেষণের ফলে তড়িৎ দ্রবণে কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
৮৫. বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস সর্বপ্রথম কত সালে তড়িৎ বিশ্লেষণের ব্যাখ্যা দেন? (জ্ঞান)

৮৬. “সকল এসিড, বার বা লবণ জাতীয় পদার্থকে তরলে দ্রবীভূত করলে তা আয়নিত হয়ে সমপরিমাণ ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নে বিভক্ত হয়।” এ অভিমত সর্বপ্রথম কে ব্যাখ্যা দেন? (জ্ঞান)
 ● বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস ৩) বিজ্ঞানী ফ্যারাডে
 ১) বিজ্ঞানী অ্যাভোগেড্রো ২) বিজ্ঞানী ডাল্টন
৮৭. তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় তড়িৎ বিশ্লেষণের মধ্যে কয়টি তড়িৎদ্বার প্রবেশ করানো হয়? (জ্ঞান)
 ১) ১ ২) ২ ৩) ৩ ৪) ৪
৮৮. CuSO_4 পানিতে দ্রবীভূত হয়ে কী আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়? (জ্ঞান)
 ১) Cu^{++} ২) SO_4^{--} ৩) Cu^{++} ও SO_4^{--} ৪) CuS
৮৯. ধনাত্মক আয়নসমূহ ক্যাথোডে কতক আকৃষ্ট হয় বলে তাদের কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 ১) অ্যানায়ন ২) ক্যাটায়ন ৩) তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ ৪) তড়িৎ দ্বার
৯০. CuSO_4 দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণকালে সালফেট আয়ন কার দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে নিস্শীর্ণিত হয়? (জ্ঞান)
 ১) ক্যাথোড ২) ক্যাটায়ন ৩) অ্যানায়ন ৪) অ্যানোড
৯১. ত্বকের দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণকালে ক্যাথোডে কী জমা হয়? (জ্ঞান)
 ১) Cu ২) SO_4 ৩) CuS ৪) CuO
৯২. ত্বকের দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণকালে নিস্শীর্ণিত SO_4 অ্যানোড থেকে কী গ্রহণ করে CuSO_4 উৎপন্ন করে? (জ্ঞান)
 ১) O_2 ২) Cu ৩) CuS ৪) CuO
৯৩. তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর ওপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়ায় কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 ১) তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ ২) তড়িৎ মুদ্রণ
 ৩) তড়িৎ প্রলেপন ৪) ধাতু শোধন
৯৪. তড়িৎ প্রলেপনে যে বস্তুতে প্রলেপ দিতে হয় তাকে কী হিসেবে ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
 ১) অ্যানোড ২) তড়িৎ বিশ্লেষণ ৩) দ্রাবক ৪) ক্যাথোড
৯৫. তড়িৎ প্রলেপনে যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তাকে কী হিসেবে ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
 ১) অ্যানোড ২) তড়িৎ বিশ্লেষণ ৩) ক্যাথোড ৪) দ্রব
৯৬. তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রণালিতে হরফ, বরফ, মডেল ইত্যাদি তৈরি করাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 ১) তড়িৎ প্রলেপন ২) তড়িৎ মুদ্রণ
 ৩) ধাতু নিষ্কাশন ৪) তড়িৎ রিপেয়ারিং
৯৭. তড়িৎ মুদ্রণ পদ্ধতিতে তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় তড়িৎ দ্রব হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
 ১) AgNO_3 ২) NaCl ৩) CuSO_4 ৪) NiSO_4
৯৮. তড়িৎ মুদ্রণ কাজে ছাপার লেখায় কার প্রলেপ পড়ে? (জ্ঞান)
 ১) তামার ২) টিনের ৩) নিকেলের ৪) ব্রোঞ্জের
৯৯. তড়িৎ মুদ্রণে অ্যানোড হিসেবে কিসের পাত ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
 ১) নিকেল ২) তামা ৩) গ্রাফাইট ৪) ব্রোঞ্জ
১০০. খনি থেকে প্রাপ্ত যে ধাতুর সাথে অন্যান্য ধাতুর মিশ্রণ থাকে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
 ১) ধাতু মল ২) খনিজ মল
 ৩) আকরিক ৪) অবিশুদ্ধ খনিজ
১০১. আকরিক থেকে বিশুদ্ধ ধাতু নিষ্কাশিত হয়ে কোথায় সঞ্চিত হয়? (জ্ঞান)
 ১) অ্যানোডে ২) ভোল্টামিটারে
 ৩) তড়িৎ কোষে ৪) ক্যাথোডে
১০২. পাখা ঘুরলে আমরা কোন ধরনের শক্তি পাই? (প্রয়োগ)
 ১) যান্ত্রিক শক্তি ২) তড়িৎ শক্তি
 ৩) তাপ শক্তি ৪) চুম্বক শক্তি
১০৩. কোনো ডিসি মেইন লাইনের দুটি তারের মধ্যে কোনটি ধনাত্মক তা কিসের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়? (জ্ঞান)
 ১) তড়িৎ রিপেয়ারিং ২) তড়িৎ মুদ্রণ
 ৩) তড়িৎ প্রলেপন ৪) তড়িৎ বিশ্লেষণ
১০৪. তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষে বিদ্যুতের উৎস হিসেবে কী যুক্ত থাকে? (জ্ঞান)
 ১) ব্যাটারি ২) রোধ ৩) অ্যামিটার ৪) কোষ
১০৫. তড়িৎ প্রলেপনে নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়? (অনুধাবন)
 ১) গ্যালভানোমিটার ২) ভোল্টামিটার
 ৩) অ্যামিটার ৪) রোধ
১০৬. তড়িৎ মুদ্রণে তড়িৎ বিশ্লেষণ পেনে কোনটি ব্যবহার করা হয়? (অনুধাবন)
 ১) তামা ২) রূপা ৩) গ্রাফাইট ৪) জিংক
১০৭. তড়িৎ মুদ্রণে তড়িৎ বিশ্লেষণ পেনে কোনটি ব্যবহার করা হয়? (অনুধাবন)
 ১) জিংক সালফেট ২) অ্যাপুইনিয়াম সালফেট
 ৩) কপার সালফেট ৪) সিলভার সালফেট
১০৮. ক্যাথোডকে কী বলে? (অনুধাবন)
 ১) ধনাত্মক তড়িৎদ্বার ২) ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার
 ৩) নিরপেক্ষ তড়িৎদ্বার ৪) ঋণাত্মক আয়ন
১০৯. নিচের কোনটি তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষণ? (অনুধাবন)
 ১) চিনি ২) গরুরকোজ
 ৩) অ্যাসিটিক এসিড ৪) সোডিয়াম ফ্লোরাইড
১১০. নিচের কোনটি তড়িৎ বিশ্লেষণ? (অনুধাবন)
 ১) গরুরকোজ ২) অকটেন
 ৩) পেট্রল ৪) এসিড মিশ্রিত পানি
১১১. স্বাভাবিক অবস্থায় পরমাণু বা অণুতে ইলেকট্রন সংখ্যা নিউক্লিয়াসে অবস্থিত প্রোটন সংখ্যার— (অনুধাবন)
 ১) ভিন্ন হয় ২) সমান হয় ৩) ব্যতিক্রম হয় ৪) দ্বিগুণ হয়
১১২. কোন বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম তড়িৎ বিশ্লেষণের ব্যাখ্যা দেন? (অনুধাবন)
 ১) বিজ্ঞানী ডাল্টন ২) বিজ্ঞানী বার্জেলিয়াস
 ৩) বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস ৪) বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড
১১৩. অ্যানায়ন কী? (জ্ঞান)
 ১) ধনাত্মক আয়ন ২) ঋণাত্মক আয়ন
 ৩) ধনাত্মক তড়িৎদ্বার ৪) ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার
১১৪. তড়িৎ প্রলেপনে যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তার বৈশিষ্ট্য কেমন হতে হবে? (অনুধাবন)
 ১) কম সক্রিয় ২) বেশি সক্রিয়
 ৩) তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী ৪) উজ্জ্বল হতে হবে
১১৫. তামা, লোহা, ব্রোঞ্জ ইত্যাদি ধাতুর ওপর কোন প্রক্রিয়ায় সোনা, রূপা, নিকেল ইত্যাদি ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়? (জ্ঞান)
 ১) ধাতু নিষ্কাশন ২) ধাতু শোধন
 ৩) তড়িৎ রিপেয়ারিং ৪) তড়িৎ বিশ্লেষণ
১১৬. তড়িৎ প্রলেপনে তড়িৎ দ্রব হিসেবে ব্যবহার করা হয় কোনটি? (অনুধাবন)
 ১) যে ধাতুর ওপর প্রলেপ দিতে হবে তার কোনো লবণের দ্রবণ
 ২) যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তার কোনো লবণের দ্রবণ
 ৩) নিকৃষ্ট কোনো ধাতুর
 ৪) মূল্যবান যেকোনো ধাতুর
১১৭. আকরিক থেকে কোন প্রক্রিয়ার সাহায্যে সহজে ধাতু নিষ্কাশন ও শোধন করা যায়? (অনুধাবন)
 ১) তড়িৎ বিশ্লেষণ ২) তড়িৎ প্রলেপন
 ৩) তড়িৎ মুদ্রণ ৪) তড়িৎ রিপেয়ারিং
১১৮. ধাতু নিষ্কাশনে অ্যানোড হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি? (অনুধাবন)
 ১) যেকোনো বিশুদ্ধ ধাতব পাত
 ২) অতি মূল্যবান বিশুদ্ধ ধাতব পাত
 ৩) যে ধাতু নিষ্কাশিত হবে তার একটি বিশুদ্ধ পাত
 ৪) নিকৃষ্ট ধাতুর একটি পাত
১১৯. দ্রবণে যেটি কম পরিমাণে থাকে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 ১) দ্রব ২) দ্রাব্যতা ৩) কলয়েড ৪) ঘনমাত্রা
১২০. পানিতে চিনি মিশিয়ে চিনির দ্রবণ প্রস্তুত করা হলো। এখানে দ্রব কোনটি? (প্রয়োগ)
 ১) পানি ২) চিনি ৩) শরবত ৪) H^+ ও OH^-
১২১. তড়িৎ বিশ্লেষণকালে তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্রবণের মধ্যে দুটি সুপরিবাহী ধাতব দণ্ড ডুবিয়ে রাখা হয়। এ ধাতব দণ্ড দুটিকে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)
 ১) তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ ২) ক্যাথোড
 ৩) অ্যানোড ৪) তড়িৎদ্বার
১২২. CuSO_4 একটি তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ। দ্রবীভূত অবস্থায় এর মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করলে এর অ্যানোডে কী উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)
 ১) Cu^{++} ২) SO_4^{--} ৩) SO_2 ৪) CuS

১২৩. তুঁতের দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণকালে দুটি ধাতব পাত ডুবিয়ে এদের সাথে একটি তড়িৎ কোষ সংযুক্ত করা হয়। এ ধাতব পাতদ্বয়কে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)

- Ⓐ তড়িৎ বিশ্লেষণ Ⓑ তড়িৎ কোষ
● তড়িৎদ্বার Ⓒ অ্যামিটার

১২৪. তুঁতের দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণকালে SO_4^{2-} কী করে? (প্রয়োগ)

- Ⓐ ইলেকট্রন গ্রহণ করে ● ইলেকট্রন ত্যাগ করে
Ⓑ ইলেকট্রন নিয়ে নেয় Ⓒ নিসৃত্তি হয়

১২৫. কপার সালফেটের জলীয় দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণে অ্যানোড নিষ্ক্রিয় ধাতুর দ্বারা তৈরি হলে কী উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)

- Ⓐ হাইড্রোজেন গ্যাস Ⓑ সালফার
● অক্সিজেন গ্যাস Ⓒ কপার

১২৬. কোনো তড়িৎ বিশ্লেষণের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করতে হলে পদার্থটিকে গলিত বা পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় একটি পাত্রের মধ্যে নেয়া হয়। সাধারণভাবে এ ধরনের পাত্রকে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)

- Ⓐ গ্যালভানোমিটার Ⓑ অ্যামিটার
Ⓒ তড়িৎ বিশ্লেষণ ● ভোল্টামিটার

১২৭. তড়িৎ মুদ্রণের জন্য লেখার ওপর মোমের ছাপ নেওয়া হয়। এর ওপর কী ছড়িয়ে দিয়ে একে তড়িৎ পরিবাহী করা হয়? (প্রয়োগ)

- Ⓐ কার্বন গুঁড়া ● গ্রাফাইট গুঁড়া
Ⓑ কপার কুচি Ⓒ অ্যালুমিনিয়াম কুচি

১২৮. এসিড, বার বা লবণ জাতীয় পদার্থ তরলে দ্রবীভূত করলে তা আয়নে বিভক্ত হয়। এ অবস্থায় নিচের কোন উক্তিটি যথার্থ? (উচ্চতর দর্শন)

- আয়নগুলোর রাসায়নিক ধর্ম প্রকাশ পায় না
Ⓐ এগুলো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে
Ⓑ তড়িৎপ্রবাহ সৃষ্টি হয়
Ⓒ এগুলো এসিডিক হয়ে পড়ে

১২৯. তড়িৎ বিশ্লেষণকালে তড়িৎদ্বারের মধ্যে কী কারণে তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টি হয়? (উচ্চতর দর্শন)

- Ⓐ আয়নদ্বয়ের একইমুখী গতির কারণে
Ⓑ অম্লীয়তাব প্রকাশের কারণে
● আয়নদ্বয়ের বিপরীতমুখী গতির কারণে
Ⓒ বারীয়তাব প্রকাশের কারণে

১৩০. তুঁতের দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণকালে তড়িৎদ্বার হিসেবে তামা ব্যবহার না করে অন্য ধাতব পাতের তৈরি হলে কী ঘটত? (উচ্চতর দর্শন)

- O_2 গ্যাস বুদবুদ আকারে বেরিয়ে যেত
Ⓐ Cl_2 গ্যাস বুদবুদ আকারে বেরিয়ে যেত
Ⓑ H_2 গ্যাস বুদবুদ আকারে বেরিয়ে যেত
Ⓒ আয়নে বিশ্লেষণিত হয়ে যেত

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৩১. তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের উদাহরণ— (অনুধাবন)

- i. H_2SO_4 ও HNO_3
ii. $CuSO_4$ ও $AgNO_3$
iii. $NaOH$ ও $NaCl$

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii

১৩২. তুঁতের দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় তামার তড়িৎদ্বারের পরিবর্তে অন্য কোনো নিষ্ক্রিয় ধাতু ব্যবহার করলে— (উচ্চতর দর্শন)

- i. ক্যাথোডে আগের মতো তামার অণু জমা হবে
ii. SO_4^{2-} পানির সাথে বিক্রিয়া করে H_2SO_4 উৎপন্ন করে
iii. O_2 গ্যাস বুদবুদ আকারে বেরিয়ে যায়
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii

১৩৩. তড়িৎ প্রলেপনের সময়— (অনুধাবন)

- i. যে ধাতুর ওপর প্রলেপ দিতে হয় তাকে ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়

ii. যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হয় তাকে অ্যানোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়

iii. যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তার লবণের দ্রবণ তড়িৎ দ্রব হিসেবে ব্যবহার করা হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii

১৩৪. তামা, লোহা, ব্রোঞ্জ ইত্যাদি ধাতুর ওপর প্রলেপ দেয়া হয়— (অনুধাবন)

i. জলবায়ু থেকে রবা পাবার জন্য

ii. সুন্দর দেখানোর জন্য

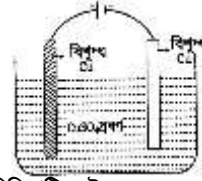
iii. দীর্ঘস্থায়িত্বের জন্য

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্র দেখ এবং ১৩৫ ও ১৩৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৩৫. অ্যানোডে কোন বিক্রিয়াটি ঘটে? (উচ্চতর দর্শন)

- Ⓐ $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ Ⓑ $Cu^{2+} \rightarrow 2e^- + Cu$
Ⓒ $CuSO_4 \rightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$ ● $Cu^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow CuSO_4$

১৩৬. ক্যাথোডে কোন বিক্রিয়াটি ঘটে? (উচ্চতর দর্শন)

- Ⓐ $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ ● $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
Ⓑ $CuSO_4 \rightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$ Ⓒ $Cu^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow CuSO_4$

নিচের অনুচ্ছেদ পড়ে ১৩৭ ও ১৩৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

কোনো ডিসি মেইন লাইনের দুটি তারের কোনটি ধনাত্মক তা জানতে একটি পাত্রে কিছু পানি নিয়ে তাতে অল্প পরিমাণ লবণ মেশানো হলো। এবার মেইন লাইনের তার দুটি নিয়ে দ্রবণে ডুবালে দেখা যাবে যে একটি তারের গা বেয়ে খুব বেশি পরিমাণ বুদবুদ বা গ্যাস বের হচ্ছে।

১৩৭. উপরে কোন পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়েছে? (প্রয়োগ)

- Ⓐ তড়িৎ বিশোধন ● তড়িৎ বিশ্লেষণ
Ⓑ তড়িৎ প্রলেপন Ⓒ তড়িৎ মুদ্রণ

১৩৮. উৎপন্ন গ্যাসটি কী গ্যাস? (প্রয়োগ)

- H_2 Ⓑ O_2 Ⓒ N_2 ● NH_3

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১৩৯ ও ১৪০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

দরিণ আফ্রিকায় অনেক সোনার খনি আছে। এই সোনা সরাসরি বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় না বরং আকরিক হিসেবে পাওয়া যায়।

১৩৯. যে প্রক্রিয়ায় উপরের ধাতুটি পাওয়া যায় তাকে কী বলে? (প্রয়োগ)

- Ⓐ তড়িৎ মুদ্রণ Ⓑ তড়িৎ যোজন
Ⓒ তড়িৎ বিশ্লেষণ ● তড়িৎ নিষ্কাশন

১৪০. উক্ত আকরিককে ভোল্টমিটারের কী হিসেবে ব্যবহার করা হয়? (প্রয়োগ)

- Ⓐ ক্যাথোড ● অ্যানোড
Ⓑ প্রভাবক Ⓒ সঞ্চারক

তড়িৎ ক্ষমতা ■ পৃষ্ঠা : ১৮১ ও ১৮২

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪১. কোনো তড়িৎ যন্ত্র প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণ তড়িৎ শক্তি ব্যয় করে বা অন্য শক্তিতে রূপান্তরিত করে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- তড়িৎ বমতা Ⓑ কিলোওয়াট
Ⓐ কিলোওয়াট ঘণ্টা Ⓒ তড়িৎ লেপন

১৪২. কোনো পরিবাহক বা তড়িৎ যন্ত্রের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য এক ভোল্ট হলে যদি এর মধ্য দিয়ে এক অ্যাম্পিয়ার তড়িৎ প্রবাহিত হয় তবে ওই যন্ত্রের বমতা কত? (জ্ঞান)

- Ⓐ এক কিলোওয়াট ● এক ওয়াট
Ⓑ এক মেগাওয়াট Ⓒ এক ওয়াট-ঘণ্টা

১৪৩. এক ওয়াট বমতাসম্পন্ন কোনো তড়িৎ যন্ত্রের মধ্য দিয়ে এক ঘণ্টা ধরে তড়িৎ প্রবাহিত হলে যে পরিমাণ তড়িৎ শক্তি অন্য শক্তিতে রূপান্তরিত হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- এক ওয়াট-ঘণ্টা ৩ এক কিলোওয়াট-ঘণ্টা
৪ এক ওয়াট ৫ এক জুল-ঘণ্টা
১৪৪. আন্তর্জাতিকভাবে তড়িৎ সরবরাহকে কী এককে পরিমাপ করা হয়? (জ্ঞান)
- ৩ ওয়াট-ঘণ্টায় ৫ ওয়াট-জুলে
● কিলোওয়াট-ঘণ্টায় ৪ ভোল্ট অ্যাম্পিয়ারে
১৪৫. বিদ্যুৎ শক্তির বাণিজ্যিক একক কী? (জ্ঞান)
- ৩ ওয়াট-সেকেন্ড ৫ মেগাওয়াট-ঘণ্টা
৪ ওয়াট-ঘণ্টা ● কিলোওয়াট-ঘণ্টা
১৪৬. একক সময়ে সম্পন্নকৃত কাজকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ৩ শক্তি ● বমতা
৪ বলের দ্বারা কাজ ৫ বলের বিরবন্ধে কাজ
১৪৭. কোনটিকে বোর্ড অব ট্রেড ইউনিট বলে? (অনুধাবন)
- ৩ ১ কিলোওয়াট-সেকেন্ড ৫ ১ মেগাওয়াট-ঘণ্টা
৪ ১ ওয়াট-ঘণ্টা ● ১ কিলোওয়াট-ঘণ্টা
১৪৮. কোনো তড়িৎ যন্ত্রের বমতা সম্পর্কে নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
- বমতা = $\frac{\text{কৃতকাজ}}{\text{সময়}}$ ৩ বমতা = $\frac{\text{সময়}}{\text{কৃতকাজ}}$
৪ বমতা = সময় \times কৃতকাজ ৫ বমতা = সময় \times রূপান্তরিত শক্তি
১৪৯. এক ওয়াট সমান কোনটি? (অনুধাবন)
- ৩ ১ ওয়াট \times ১ ঘণ্টা ৫ ১ জুল \times ১ অ্যাম্পিয়ার
৪ ১ ভোল্ট \times ১ জুল ● ১ ভোল্ট \times ১ অ্যাম্পিয়ার
১৫০. তড়িৎ বমতাকে কী দ্বারা প্রকাশ করা যায়? (অনুধাবন)
- ৩ শুধু কিলোওয়াটে ● কিলোওয়াট বা মেগাওয়াটে
৪ শুধু মেগাওয়াটে ৫ ওয়াট-ঘণ্টায়
১৫১. এক মেগাওয়াট = কত ওয়াট? (জ্ঞান)
- ৩ 10^0 ৫ 10^{-7} ● 10^6 ৪ 10^{-6}
১৫২. এক কিলোওয়াট = কত ওয়াট? (জ্ঞান)
- ৩ ১০ ৫ ১০০ ৪ ১০,০০০ ● ১,০০০
১৫৩. এক ওয়াট-ঘণ্টা কত জুলের সমান? (জ্ঞান)
- ৩,৬০০ জুল ৫ ৩৬ জুল
৪ ১,০০০ জুল ৩ ৩৬০ জুল
১৫৪. ১ BOT = ক। নিচের কোনটি “ক” এর মান? (প্রয়োগ)
- ৩ ১ kW ৫ ১ Wh ৪ ১ W ● ১ kWh
১৫৫. তড়িৎ বমতার একক কোনটি? (অনুধাবন)
- ওয়াট ৩ ওয়াট-ঘণ্টা ৪ ভোল্ট ৫ জুল/কুলম্ব
১৫৬. এক বৈদ্যুতিক ইউনিট কোনটির সমান? (অনুধাবন)
- ৩ এক কিলোওয়াট-সেকেন্ড ● এক কিলোওয়াট-ঘণ্টা
৪ এক ওয়াট-ঘণ্টা ৫ এক ওয়াট-সেকেন্ড
১৫৭. আমরা যে বিদ্যুৎ বিল পরিশোধ করি তা হিসাব করা হয় কোন এককে? (অনুধাবন)
- ৩ মেগাওয়াট এককে ৫ কিলোওয়াট এককে
● ইউনিট এককে ৪ ওহম এককে
১৫৮. নিচের কোন বাস্তবের আলো বেশি? (অনুধাবন)
- ৩ ২২০V-৬০W বাস্তব ● ২২০V-১০০W বাস্তব
৪ ২২০V-৮০W বাস্তব ৫ ২২০V-২৫W বাস্তব
১৫৯. ৬০ ওয়াটের একটি বাস্তব প্রতিদিন ৫ ঘণ্টা করে ৩০ দিন জ্বলে কত তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে? (প্রয়োগ)
- ৩ ৭ কিলোওয়াট-ঘণ্টা ৫ ৬ কিলোওয়াট-ঘণ্টা
● ৯ কিলোওয়াট-ঘণ্টা ৪ ১০ কিলোওয়াট-ঘণ্টা
১৬০. প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের জন্য ৮ টাকা মূল্য দিতে হলে ৬০ ওয়াটের একটি বাস্তব প্রতিদিন ৫ ঘণ্টা করে ৩০ দিন জ্বালে কত টাকা ব্যয় হবে? (প্রয়োগ)
- ৭২ টাকা ৫ ৯৮ টাকা ৪ ৬৪ টাকা ৩ ৮২ টাকা
১৬১. অ্যাম্পিয়ার, ভোল্ট এবং ওয়াটের মধ্যে সম্পর্ক কী? (উচ্চতর দর্শন)
- ৩ অ্যাম্পিয়ার = ভোল্ট \times ওয়াট ৫ ভোল্ট = ওয়াট \times অ্যাম্পিয়ার
৪ ওয়াট = ভোল্ট \div অ্যাম্পিয়ার ● ওয়াট = ভোল্ট \times অ্যাম্পিয়ার



বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৬২. তড়িৎ বমতার ব্যয়িত শক্তি সমান— (অনুধাবন)
- i. (বমতা \times সময়) ওয়াট-ঘণ্টা
(বমতা \times সময়) কিলোওয়াট-ঘণ্টা
ii. $\frac{1000}{(বমতা \times সময়) \text{ ইউনিট}}$
iii. $\frac{1000}{\text{নিচের কোনটি সঠিক?}}$
৩ i ও ii ৫ i ও iii ৪ ii ও iii ● i, ii ও iii
১৬৩. কোনো বাস্তবের গায়ে ২২০ ভোল্ট-৬০ ওয়াট লেখা থাকলে বুঝা যায়— (অনুধাবন)
- i. বাস্তবটি ২২০ বিভব পার্থক্যে সংযুক্ত করলে বেশি উজ্জ্বলভাবে জ্বলেবে
ii. প্রতি সেকেন্ডে ৬০ জুল বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হবে
iii. বাস্তবটি এ শক্তিতে জ্বালে বিদ্যুৎ শক্তি কম খরচ হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
● i ও ii ৫ i ও iii ৪ ii ও iii ৩ i, ii ও iii



অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- নিচের অনুচ্ছেদ পড়ে ১৬৪ ও ১৬৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
- ইকবাল সাহেব তার অফিসে ১০০W এর ৫টি এবং ৬০W এর ৫টি বাস্তব প্রতিদিন ১০ ঘণ্টা করে ব্যবহার করেন।
১৬৪. তিনি দৈনিক কত ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তি ব্যবহার করেন? (প্রয়োগ)
- ৩ ৫ ৫ ৬ ৪ ৭ ● ৮
১৬৫. দ্বিতীয় বের্রে একটি বৈদ্যুতিক বাতি প্রতিদিন ৭ ঘণ্টা জ্বালে এপ্রিল মাসে কত তড়িৎ শক্তি খরচ হবে? (প্রয়োগ)
- ২১ kWh ৫ ২১.৫ kWh ৪ ২১০ kWh ৩ ২১২ kWh

এনার্জি সেভিং বাস্তবের সুবিধা ■ পৃষ্ঠা : ১৮২ ও ১৮৩



সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৬৬. গৃহে ব্যবহৃত তড়িৎের কোনটির সাথে IPS-কে সংযুক্ত দিতে হয়? (অনুধাবন)
- ৩ আউটপুট ● ইনপুট ৫ ক্যাবল ৪ তড়িৎ কোষ
১৬৭. কোন পাওয়ার সাপরাই ব্যবস্থা তড়িৎ উৎস ও কন্ট্রোলারের মধ্যে লাগানো থাকে? (অনুধাবন)
- ৩ IPS ৫ জেনারেটর ● UPS ৪ ডায়নামো
১৬৮. “ইউপিএস” এর পূর্ণরূপ কী? (জ্ঞান)
- আনইন্টারপাটিবল পাওয়ার সাপরাই
৫ আনআইডিস্ট্রিবিউট পাওয়ার সাপরাই
৩ ইউনিট অব পাওয়ার সাপরাই
৪ আনঅথরাইজড পাওয়ার সাপরাই
১৬৯. বর্তমানে বাজারে কোন ধরনের বাস্তবের ব্যবহার বাড়ছে? (অনুধাবন)
- এনার্জি সেভিং বাস্তব ৫ আর্গন বাস্তব
৩ নিয়ন বাস্তব ৪ সোডিয়াম বাস্তব
১৭০. পরিবেশবান্ধব বাস্তব কোনটি? (অনুধাবন)
- ৩ নিয়ন বাস্তব ৫ নাইট্রোজেন বাস্তব
৪ সোডিয়াম বাস্তব ● এনার্জি সেভিং বাস্তব
১৭১. একটি এনার্জি সেভিং বাস্তব অনেক দিন যায় এবং এতে তড়িৎ বিল কম আসে। এ থেকে এনার্জি সেভিং বাস্তবের কোন বৈশিষ্ট্য জানা যায়? (প্রয়োগ)
- ৩ শক্তি খরচ বেশি করে ● খরচ সাশ্রয়ী
৫ জীবাশ্ম জ্বালানির অপচয় কমায়ে ৪ টেকসই
১৭২. জীবাশ্ম জ্বালানির ওপর নির্ভরতা কমাতে কোনটি সহায়ক ভূমিকা রাখতে পারে? (অনুধাবন)
- ৩ সোডিয়াম বাস্তব ৫ নাইট্রোজেন বাস্তব
● এনার্জি সেভিং বাস্তব ৪ নিয়ন বাস্তব
১৭৩. স্বাভাবিক বিদ্যুৎ প্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটলে নিচের কোনটি ব্যবহার করে আমরা সহজেই ব্যাকআপ পেতে পারি? (অনুধাবন)

- IPS ③ UPS ④ E-mail ⑤ Internet
১৭৪. একসাথে অনেকগুলো আউটপুট চালাতে সর্বম কোনটি? (অনুধাবন)
③ UPS ④ কম্পিউটার ● IPS ⑤ ইন্টারনেট
১৭৫. শক্তির অপচয় কমাতে নিচের কোনটি উপযোগী? (অনুধাবন)
③ আরগন বাস্ব ● এনার্জি সেভিং বাস্ব
④ ফ্লোরোসেন্ট বাস্ব ⑤ নিয়ন বাস্ব
১৭৬. তাৎপর্যকভাবে নিরবচ্ছিন্ন তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া যায় কোনটি থেকে? (অনুধাবন)
③ UPS ④ ভোল্টমিটার
● IPS ⑤ গ্যালাভানোমিটার
১৭৭. জেনারেটরের কার্যক্রম থেকে তিনু নিচের কোনটির? (অনুধাবন)
③ ডায়নামো ④ এসি জেনারেটর
⑤ ডিসি জেনারেটর ● ইউপিএস
১৭৮. তড়িৎপ্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটলেও কম্পিউটার চালানো যায় কোনটি দ্বারা? (অনুধাবন)
③ IPS ● UPS
④ তড়িৎ ⑤ ভোল্টমিটার
১৭৯. কোনটি UPS এর অংশ নয়? (অনুধাবন)
③ রেকটিফায়ার ④ ব্যাটারি
⑤ ইনভার্টার ● রিওস্টেট
১৮০. তড়িৎপ্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটলেও ১/২ ঘণ্টা কম্পিউটার চালাতে সহায়তা করে কোনটি? (অনুধাবন)
③ IPS ● UPS
④ অ্যামিটার ⑤ ভোল্টমিটার
১৮১. প্রতি পরিবারে যদি একটি করে সাধারণ বাস্বের পরিবর্তে এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহার করে তবে যে পরিমাণ শক্তি বাঁচে তা দিয়ে প্রতিবছর কত লব পরিবারে তড়িৎ সংযোগ দেয়া সম্ভব? (প্রয়োগ)
③ ১০ লব ④ ২০ লব
● ৩০ লব ⑤ ৪০ লব
১৮২. এনার্জি সেভিং বাস্বের সুবিধার সাথে অমিল প্রকাশ করে নিচের কোনটি? (উচ্চতর দরজা)
③ খরচ সাশ্রয়ী ④ কম শক্তি খরচ
● ব্যয়িত শক্তি বেশি ⑤ কম জীবাশ্ম জ্বালানি ব্যবহার
১৮৩. স্বাভাবিক বিদ্যুৎ প্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটলে সহজেই IPS থেকে ব্যাকআপ পাওয়া যায় কেন? (উচ্চতর দরজা)
● নিম্ন ভোল্টেজেও চার্জিত হওয়ার বমতা থাকে বলে
③ জেনারেটরের লাইন থাকে বলে
④ উচ্চ ভোল্টেজের ব্যবস্থা আছে বলে
⑤ বিদ্যুৎ জমা থাকে বলে

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৮৪. এনার্জি সেভিং বাস্ব— (অনুধাবন)
i. খরচ সাশ্রয় করে
ii. শক্তির ব্যবহার কম হয়
iii. জীবাশ্ম জ্বালানি কম খরচ হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
③ i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ● i, ii ও iii
১৮৫. আইপিএস মূলত — (অনুধাবন)
i. আনইন্টারপাটিবল পাওয়ার সাপরাই
ii. ডিসি প্রবাহ
iii. নিম্ন ভোল্টেজে চার্জিত হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
③ i ও ii ④ i ও iii ● ii ও iii ⑤ i, ii ও iii
১৮৬. ইউপিএস মূলত — (অনুধাবন)
i. আনইন্টারপাটিবল পাওয়ার সাপরাই
ii. তড়িৎ উৎস ও কম্পিউটারের মধ্যে লাগানো হয়
iii. কম্পিউটারে তথ্যের রতি করে
নিচের কোনটি সঠিক?
● i ও ii ③ i ও iii ④ ii ও iii ⑤ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১৮৭ ও ১৮৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
তড়িৎ প্রবাহ বিদ্যুৎ ঘটর পরও তাৎপর্যকভাবে নিরবচ্ছিন্ন তড়িৎ প্রবাহ পাওয়ার একটি আদর্শ সমাধান হলো IPS।
১৮৭. উক্ত যন্ত্রটি এর কার্যক্রম চলে— (উচ্চতর দরজা)
i. যতবর্ণ এর ব্যাটারির চার্জ থাকে
ii. তড়িৎপ্রবাহ চলে যাবার সাথে সাথে
iii. ইচ্ছেমতো
নিচের কোনটি সঠিক?
③ i ④ ii ● i ও ii ⑤ ii ও iii
১৮৮. উক্ত যন্ত্রটি হলো— (অনুধাবন)
③ আনইন্টারপাটিবল পাওয়ার সাপরাই ● ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপরাই
④ ইরেগুলার পাওয়ার সাপরাই ⑤ ইনপুট পাওয়ার সাপরাই
- নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ১৮৯ ও ১৯০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
নুহাশ একটি কম্পিউটার কিনতে গেল। দোকানদার তাকে কম্পিউটারের সাথে একটি যন্ত্র কিনতে বললেন। নুহাশ ২০০০ টাকা অতিরিক্ত খরচ করতে না চাইলে দোকানদার তাকে বললেন হঠাৎ বিদ্যুৎ সংযোগ বিচ্ছিন্ন হলেও এর সাহায্যে কম্পিউটার কিছু সময় চালু রাখা যায়, ফলে ফাইল সেইভ করে রাখার প্রয়োজনীয় সময় পাওয়া যায়।
১৮৯. দোকানদার নুহাশকে কোন যন্ত্র কিনতে বললেন? (প্রয়োগ)
③ IPS ● UPS ④ CPU ⑤ CNN
১৯০. উপরিউক্ত যন্ত্রটির দ্বারা — (উচ্চতর দরজা)
i. তড়িৎ প্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটলেও যন্ত্রটি সচল থাকবে
ii. ফাইল সেইভ করে রাখার জন্য প্রয়োজনীয় সময় পাওয়া যাবে
iii. ১/২ ঘণ্টা থেকে ২ ঘণ্টা পর্যন্ত কম্পিউটার চালানায় সহায়তা করবে
নিচের কোনটি সঠিক?
③ i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ● i, ii ও iii

সিস্টেম লস ও লোডশেডিং ■ পৃষ্ঠা : ১৮৩-১৮৫

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৯১. সাধারণভাবে তড়িৎ উৎপাদন ও সরবরাহের মধ্যপথে বিদ্যুতের অপচয়কে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
● সিস্টেম লস ④ লোডশেডিং
③ লোডম্যানেজমেন্ট ⑤ সিস্টেম ম্যানেজমেন্ট
১৯২. আমাদের দেশে ভবিষ্যতে কী থেকে ব্যাপকহারে তড়িৎ উৎপাদনের প্রস্তুতি চলছে? (জ্ঞান)
③ গ্যাস ④ বায়ুপ্রবাহ ● কয়লা ⑤ পানিপ্রবাহ
১৯৩. ভবিষ্যতে দিনাজপুরের বড় পুকুরিয়ার কয়লা খনি থেকে কী উৎপাদনের প্রস্তুতি চলছে? (জ্ঞান)
③ আকরিক আহরণ ④ খনিজ উৎপাদন
⑤ শিল্পপণ্য ● বিদ্যুৎ
১৯৪. বাংলাদেশে নিচের কোন উৎস থেকে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় না? (অনুধাবন)
③ পানি প্রবাহ ④ প্রাকৃতিক গ্যাস
● বায়ুকুল ⑤ সৌরশক্তি
১৯৫. বিদ্যুৎ তড়িৎ উৎপাদন কেন্দ্র থেকে গ্রাহক পর্যায়ে পৌঁছে কিসের সাহায্যে? (জ্ঞান)
③ জেনারেটরের সাহায্যে ● তড়িৎ লাইনের সাহায্যে
④ ডায়নামোর সাহায্যে ⑤ ব্যাটারির সাহায্যে
১৯৬. উৎপন্ন তড়িৎ ও ব্যবহৃত বিদ্যুতের গড়মিলকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
● সিস্টেম লস ④ লোডশেডিং
③ সিস্টেম ম্যানেজমেন্ট ⑤ লোড ম্যানেজমেন্ট
১৯৭. বিদ্যুৎ উৎপন্নের উৎস নয় নিচের কোনটি? (অনুধাবন)
③ পানিপ্রবাহ ④ গ্যাস ⑤ কয়লা ● জ্বালানি কাঠ
১৯৮. সিস্টেম লসের প্রত্যাব প্রভাব পড়ে কোনটির ওপর? (অনুধাবন)
③ বিদ্যুৎ উৎপাদন ● লোডশেডিং

১৯৯. তড়িৎ বর্তনের জন্য তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ করার পদ্ধতিকে কী বলা হয়? (অনুধাবন)
- লোডশেডিং ৩) সিস্টেম লস
৩) তড়িৎ অপচয় ৪) লোড ম্যানেজমেন্ট
২০০. সিস্টেম লসের কারণের সাথে অসঙ্গতি প্রকাশ করে কোনটি? (উচ্চতর দরতা)
- ৩) সরবরাহ পদ্ধতির ত্রুটি
● জীবাশ্ম জ্বালানি থেকে বিদ্যুৎ উৎপাদন
৩) তড়িৎের অবৈধ সংযোগ
৩) দুর্বল মনিটরিং ব্যবস্থা
২০১. সিস্টেম লসের প্রতিকারের সাথে অমিল প্রকাশ করে কোনটি? (প্রয়োগ)
- ৩) সরবরাহ পদ্ধতির উন্নয়ন ৩) অবৈধ সংযোগ বিচ্ছিন্নকরণ
৩) দর মনিটরিং ব্যবস্থা ● অতিরিক্ত বিদ্যুৎ ব্যবহার

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২০২. সিস্টেম লস কমানো যায় — (অনুধাবন)
- i. নতুন সংযোগ দিয়ে
ii. অবৈধ সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে
iii. সমন্বয়ের দ্বারা চাহিদা অনুযায়ী বিদ্যুৎ উৎপাদন করে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ৩) i ও ii ৩) i ও iii ● ii ও iii ৩) i, ii ও iii
২০৩. লোডশেডিংয়ের কারণ— (উচ্চতর দরতা)
- i. চাহিদার তুলনায় বিদ্যুৎের স্বল্প উৎপাদন
ii. বিদ্যুৎের সিস্টেম লস

- iii. বিদ্যুৎের অপচয়
নিচের কোনটি সঠিক?
- ৩) i ৩) ii ৩) i ও ii ● i, ii ও iii
২০৪. আমরা লোডশেডিংয়ের কবলে পড়তে বাধ্য হই— (উচ্চতর দরতা)
- i. সিস্টেম লসের কারণে
ii. সরবরাহ লাইনে ত্রুটির কারণে
iii. দুর্বল মনিটরিং ব্যবস্থার কারণে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ৩) i ও ii ৩) i ও iii ৩) ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২০৫ ও ২০৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
- মনির নবম শ্রেণিতে পড়ে। সে টেলিভিশনে খবর শুনেন জানতে পারল গতকাল সারাদেশে ভয়াবহ লোডশেডিং ছিল। শিবক তাকে বিশদভাবে ব্যাপারটি বুঝিয়ে দিল।
২০৫. উক্ত ঘটনার প্রধান কারণ কোনটি? (উচ্চতর দরতা)
- চাহিদার তুলনায় তড়িৎের স্বল্প উৎপাদন
৩) সরবরাহ পদ্ধতির ত্রুটি
৩) অবৈধ সংযোগ
৩) দুর্বল মনিটরিং ব্যবস্থা
২০৬. এ ঘটনার প্রভাবে কী হয়? (উচ্চতর দরতা)
- অর্থনৈতিক বতি ৩) তড়িৎের অপচয়
৩) যান্ত্রিক ত্রুটি ৩) সরবরাহ পদ্ধতিতে সমস্যা



বিভিন্ন স্কুলের নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



২০৭. ১ কিলোওয়াট-ঘণ্টায় কত জুল? [বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]
- ৩) ৩৬০০ ৩) ৩৬০০০০
৩) ৩৬০০০০ ● ৩৬০০০০০
২০৮. একটি বৈদ্যুতিক বাতির গায়ে ২২০V-৬০W লেখা আছে। বাতিটি প্রতি সেকেন্ডে কত জুল শক্তি রূপান্তর করবে? [বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]
- ৩) ২২০ জুল ● ৬০ জুল ৩) ৩.৬ জুল ৩) ০.৩ জুল
২০৯. HNO_3 কোন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়? [শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]
- তড়িৎ বিশ্লেষণে ৩) গ্যালাভানাইজেশনে
৩) তড়িৎ প্রলেপনে ৩) তড়িৎ প্রলেপন
২১০. কোনটির মাধ্যমে তড়িৎ রিপেয়ারিং করা হয়? [শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]
- ৩) তড়িৎ প্রলেপন ৩) তড়িৎ মুদ্রণ
৩) গ্যালাভানাইজেশন ● তড়িৎ বিশ্লেষণ
২১১. ৬০ ওয়াটের একটি বাস্তু প্রতিদিন ৫ ঘণ্টা করে ৩০ দিন জ্বলে কত তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে? [শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]
- ৩) ১০ কিলোওয়াট-ঘণ্টা ৩) ৮ কিলোওয়াট-ঘণ্টা
● ৯ কিলোওয়াট-ঘণ্টা ৩) ১১ কিলোওয়াট-ঘণ্টা
২১২. তড়িৎ প্রলেপনের সময় কোন ধাতুটি ব্যবহার করা হয়? [বাংলাদেশ মহিলা সমিতি স্কুল অ্যান্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]
- ৩) লোহা ● নিকেল ৩) তামা ৩) ব্রোঞ্জ
২১৩. তড়িৎ মুদ্রণের জন্য অ্যানোড হিসেবে কোন ধাতু ব্যবহার করা হয়? [বাংলাদেশ মহিলা সমিতি স্কুল অ্যান্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]
- ৩) দস্তা ● তামা ৩) লোহা ৩) অ্যালুমিনিয়াম
২১৪. '—' চিহ্নটি কিসের প্রতীক? [বাংলাদেশ মহিলা সমিতি স্কুল অ্যান্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]
- ৩) অ্যামিটার ● রোধ ৩) ভোল্টমিটার ৩) কোষ
২১৫. ধাতু নিষ্কাশনে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে বিশুদ্ধ ধাতু কোথায় সঞ্চিত হয়? [বাংলাদেশ মহিলা সমিতি স্কুল অ্যান্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]
- ক্যাথোডে ৩) তড়িৎ বিশ্লেষণে
৩) অ্যানোডে ৩) দ্রবণে

২১৬. Ω দ্বারা বোঝায়? [ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]
- ৩) সংযুক্ত তার ৩) আড়াআড়ি তার
● পরিবর্তনশীল রোধ ৩) সংযোগবিহীন তার
২১৭. আইপিএস কী? [ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]
- ৩) ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার ● ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপরাই
৩) ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সুপার ৩) আনইন্টারপাটিবল পাওয়ার সাপরাই
২১৮. আইপিএস মূলত কোন ধরনের প্রবাহ? [বেগমগঞ্জ সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়, নোয়াখালী]
- ডিসি ৩) এসি ৩) পরবর্তী ৩) পর্যায়বৃত্ত
২১৯. মেইন লাইনে অতিরিক্ত চাপ প্রতিহত করে কোনটি? [বেগমগঞ্জ সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়, নোয়াখালী]
- ৩) অ্যামিটার ৩) ভোল্টমিটার ● ফিউজ ৩) রোধ
২২০. তড়িৎ ঘর হচ্ছে— [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, নোয়াখালী]
- পরিবাহী দণ্ড ৩) অপরিবাহী দণ্ড
৩) বিগলিত পদার্থ ৩) আয়নিক বস্তু
২২১. — দ্বারা কী বোঝায়? [চট্টগ্রাম সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- ৩) চাৰি ৩) কোষ
● সংযোগহীন তার ৩) সংযুক্ত তার
২২২. ইলেকট্রনের সংখ্যা স্বাভাবিকের চেয়ে বেশি হলে তাকে কী বলে? [সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- ৩) আধান ৩) ধনাত্মক ● ঋণাত্মক ৩) তড়িৎ দ্রব্য
২২৩. যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে সেটি কী হিসেবে ব্যবহার করা হয়? [সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- অ্যানোড ৩) ক্যাথোড ৩) তড়িৎকোষ ৩) তড়িৎদ্বার
২২৪. কোন এককে বিদ্যুৎ বিল হিসাব করা হয়? [সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- ৩) অ্যাম্পিয়ার ● BOT ৩) জুল ৩) ভোল্ট
২২৫. তড়িৎ বর্তনের জন্য তড়িৎপ্রবাহ বন্ধ করার পদ্ধতিকে কী বলে? [সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম; ডা. খাস্তগীর বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- লোডশেডিং ৩) সিস্টেম লস ৩) তড়িৎ কোষ ৩) তড়িৎ বিশ্লেষণ
২২৬. একসাথে অনেকগুলো আউটপুট চালাতে সর্বম কোনটি?

- [সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- IPS ৩৫ UPS ৩৬ ব্যাটারি ৩৭ বর্তনী
২২৭. বমতা P, বিভব পার্থক্য V এবং তড়িৎ প্রবাহ I হলে নিচের কোনটি সঠিক? [চট্টগ্রাম সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- $P = VI$ ৩৫ $I = VP$ ৩৬ $V = PI$ ৩৭ $I = \frac{V}{P}$
২২৮. বর্তমানে আমাদের কোন শক্তির উপর অধিক নির্ভরশীলতা কমানো উচিত? [চট্টগ্রাম সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩৫ সৌর শক্তি ৩৬ জীবাশ্ম জ্বালানি
৩৭ বায়োগ্যাস ৩৮ পানি বিদ্যুৎ
২২৯. কপার সালফেট দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ করা হলে মোট কয়টি আয়ন উৎপন্ন হয়? [চট্টগ্রাম সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩৫ ১ ৩৬ ২ ৩৭ ৩ ৩৮ ৪
২৩০. জলীয় বাষ্প থেকে রবার জন্য এবং সুন্দর দেখানোর জন্য কোন ধাতুর ওপর গ্যালভানাইজিং করা হয়? [সরকারি করোনেশন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, খুলনা]
- ৩৫ সোনা ৩৬ রবপা ৩৭ নিকেল ৩৮ লোহা
২৩১. নিচের কোনটি পানিতে দ্রবীভূত থাকলে তড়িৎ পরিবহন করে? [সরকারি করোনেশন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, খুলনা]
- ৩৫ CaO ৩৬ CaCO₃ ৩৭ NaCl ৩৮ ZnO
২৩২. সাধারণভাবে তড়িৎ উৎপাদন ও সরবরাহের মধ্যপথে বিদ্যুতের অপচয়কে কী বলা হয়? [সরকারি করোনেশন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, খুলনা]
- ৩৫ সিস্টেম লস ৩৬ মনিটরিং
৩৭ লোডশেডিং ৩৮ সিস্টেম গেইন
২৩৩. নিচের কোনটি চাবির প্রতীক? [খুলনা জিলা স্কুল]
- ৩৫ ৩৬
৩৭ ৩৮
২৩৪. কোনটির সাহায্যে ব্যাটারি তৈরি করা হয়? [বগুড়া সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩৫ ভোল্টমিটার ৩৬ স্থির রোধ ৩৭ কোষ ৩৮ ফিউজ
২৩৫. মেইন সুইচের সাথে কী যুক্ত থাকে? [দি বাডস্ রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ, মৌলভীবাজার]
- ৩৫ রোধ ৩৬ অ্যামিটার ৩৭ ফিউজ ৩৮ ভোল্টমিটার
২৩৬. 1 kWh সমান কত জুল? [হবিগঞ্জ সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩৫ ৩.৬×১০^৫ ৩৬ ৩৬০০০ ৩৭ ৩.৬×১০^৬ ৩৮ ৩৬০০
২৩৭. ১০০ ওয়াটের একটি বাম্ব প্রতিদিন ২ ঘণ্টা করে চললে জানুয়ারি মাসে কত তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে? [মতিঝিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা; লালমনিরহাট সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩৫ 6kWh ৩৬ 2kWh ৩৭ 6.2kWh ৩৮ 62kWh
২৩৮. কিলোওয়াট কিসের একক? [সাতবীরা সরকারি মাধ্যমিক বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩৫ তড়িৎ বমতা ৩৬ তড়িৎ শক্তি
৩৭ তড়িৎ তীব্রতা ৩৮ দীপন তীব্রতা
২৩৯. ১ ওয়াট-ঘণ্টা সমান কত? [মতিঝিল মডেল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা; রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]
- ৩৫ ৩৬০০ জুল ৩৬ ৩৬০০০ জুল ৩৭ ৩৬ জুল ৩৮ ৩৬০ জুল
২৪০. ১ জুল সমান কত? [অগ্রগামী সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, সিলেট]
- ৩৫ ১ কিলোওয়াট ৩৬ ১ সেকেন্ড/ওয়াট
৩৭ ১ মেগাওয়াট/সেকেন্ড ৩৮ ১ ওয়াট-সেকেন্ড
২৪১. H₂SO₄ নিচের কোন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়? [পিরোজপুর সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩৫ তড়িৎ বিশোধন ৩৬ গ্যালভানাইজিং
৩৭ তড়িৎ বিশ্লেষণ ৩৮ ইলেকট্রোপেরটিং
২৪২. নিকৃষ্ট ধাতু কোনটি? [আল হেরা একাডেমি, পাবনা]
- ৩৫ সোনা ৩৬ রবপা ৩৭ তামা ৩৮ নিকেল
২৪৩. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক? [মতিঝিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]
- ৩৫ এক ওয়াট = ১ ভোল্ট × ১ অ্যাম্পিয়ার
৩৬ এক ওয়াট-ঘণ্টা = ১ ভোল্ট × ১ ঘণ্টা
৩৭ এক ওয়াট = ১ ভোল্ট × ১ জুল
৩৮ ব্যয়িত শক্তি = (বমতা × সময়) ওয়াট-সেকেন্ড
২৪৪. নিচের কোনটি মূল্যবান ধাতু?

- [আলী আমজাদ সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, মৌলভীবাজার]
- ৩৫ তামা ৩৬ লোহা ৩৭ ব্রোঞ্জ ৩৮ নিকেল
২৪৫. তড়িৎ মুদ্রণে মোমের ছাপাতে পরিবাহী কোনটির গুড়া ব্যবহার করা হয়? [রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ; আল হেরা একাডেমি, খুলনা]
- ৩৫ দস্তা ৩৬ নিকেল ৩৭ তামা ৩৮ গ্রাফাইট
২৪৬. লোডশেডিং এর মূল কারণ কোনটি? [অগ্রগামী সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, সিলেট]
- ৩৫ সরবরাহ লাইনে ত্রুটি ৩৬ অপরিপূর্ণ বিদ্যুৎ উৎপাদন
৩৭ অবৈধ সংযোগ ৩৮ দুর্বল মনিটরিং ব্যবস্থা
২৪৭. কোন পদ্ধতিতে আকরিক থেকে সহজে ধাতু নিষ্কাশন করা হয়? [লালমনিরহাট সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়; আল হেরা একাডেমি, পাবনা]
- ৩৫ তড়িৎ মুদ্রণ ৩৬ তড়িৎ বিশ্লেষণ
৩৭ তড়িৎ প্রলেপন ৩৮ গ্যালভানাইজেশন
২৪৮. তড়িৎ উৎস ও কম্পিউটারের সাথে লাগানো থাকে কোনটি? [মতিঝিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]
- ৩৫ আইপিএস ৩৬ ইউপিএস ৩৭ সিপিইউ ৩৮ কি-বোর্ড
২৪৯. ৬০ ওয়াটের একটি বাতি প্রতিদিন ১০ ঘণ্টা করে জ্বলে। একমাসে কত ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হবে? [আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]
- ৩৫ ২৭ ইউনিট ৩৬ ১৫ ইউনিট ৩৭ ৩ ইউনিট ৩৮ ১৮ ইউনিট
২৫০. তড়িৎ প্রলেপনে যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তাকে কী হিসেবে ব্যবহার করা হয়? [মতিঝিল বনিনীসা নূন স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]
- ৩৫ তড়িৎ বিশ্লেষণ ৩৬ দ্রাবক ৩৭ ক্যাথোড ৩৮ অ্যানোড
২৫১. আরহেনিয়াস কত সালে তড়িৎ বিশ্লেষণ ব্যাখ্যা করেন? [ঢাকা রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]
- ৩৫ ১৮৮১ ৩৬ ১৮৮১ ৩৭ ১৮৮১ ৩৮ ১৮৮১
২৫২. ব্যাটারির প্রতীক কোনটি? [মতিঝিল মডেল হাইস্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]
- ৩৫ ৩৬
৩৭ ৩৮
২৫৩. বৈদ্যুতিক বর্তনীতে সমান্তরাল সংযোগ যুক্ত করা হয় কোনটিতে? [মতিঝিল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]
- ৩৫ অ্যামিটার ৩৬ ভোল্টমিটার
৩৭ গ্যালভানোমিটার ৩৮ ব্যাটারি
২৫৪. ৩০ W একটি বাম্ব প্রতিদিন ৬ ঘণ্টা করে ১ মাস জ্বলে ও প্রতি ইউনিটের মূল্য ৯ টাকা হলে তড়িৎ খরচের বিল কত? [মতিঝিল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]
- ৩৫ ১০০ টাকা ৩৬ ৮৮.৬ টাকা ৩৭ ৯৬ টাকা ৩৮ ৯০ টাকা
২৫৫. নিচের কোনটি সুইচের প্রতীক? [মাইলস্টোন কলেজ, ঢাকা]
- ৩৫ ৩৬
৩৭ ৩৮
২৫৬. এক কিলোওয়াট ঘণ্টা সমান কত জুল? [মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, ঢাকা]
- ৩৫ ৩৬০০ ৩৬ ৩৬০০০ ৩৭ ৩৬০০০০ ৩৮ ৩৬০০০০০
২৫৭. ৬০ ওয়াটের একটি বাম্ব প্রতিদিন ৫ ঘণ্টা করে ৩০ দিন জ্বলে কত তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে? [মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, ঢাকা]
- ৩৫ ৯ কিলোওয়াট ঘণ্টা ৩৬ ১২ কিলোওয়াট ঘণ্টা
৩৭ ১৫ কিলোওয়াট ঘণ্টা ৩৮ ২০ কিলোওয়াট ঘণ্টা
২৫৮. কোনটি অ্যামিটারের প্রতীক? [রাজশাহী কলেজিয়েট স্কুল]
- ৩৫ ৩৬
৩৭ ৩৮
২৫৯. চিত্রে কোন ধরনের সংযোগ ব্যবহার করা হয়েছে? [সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, রাজশাহী]
- ৩৫ সমান্তরাল ৩৬ সিরিজ ৩৭ শ্রেণি ৩৮ সমতুল্য
২৬০. লোডশেডিং এর প্রভাব নয় কোনটি? [বগুড়া সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩৫ তড়িৎের অপচয় ৩৬ সরবরাহ পদ্ধতিতে সমস্যা
৩৭ অর্থনৈতিক সমৃদ্ধি ৩৮ যান্ত্রিক ত্রুটি বৃদ্ধি
২৬১. কীভাবে সিস্টেম লস প্রতিরোধ করা যেতে পারে? [বগুড়া সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

২৬২. অপর্যাপ্ত বিদ্যুৎ উৎপাদন ● দরভাবে মনিটরিং করতে হবে
 ২৬৩. ঋণাত্মক তড়িৎঘরকে কী বলে? [নওগাঁ জিলা স্কুল]

২৬৪. রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে ব্যাটারিতে অ্যানোডে কী কমে যায়? [নওগাঁ জিলা স্কুল]

২৬৫. এক কিলোওয়াট সমান কত? [আর্মড পুলিশ ব্যাটেলিয়ান পাবলিক স্কুল ও কলেজ, কাড়া]

২৬৬. নিচের কোনটি কপার আয়নের সংকেত? [বগুড়া জিলা স্কুল]

২৬৭. হাউস ওয়ারিং এ মেইন তার কয়টি থাকে? [দিনাজপুর জিলা স্কুল]

২৬৮. ইউপিএস এ মূলত কয়টি অংশ থাকে? [দিনাজপুর জিলা স্কুল; রংপুর জিলা স্কুল]

২৬৯. নিচের কোনটি গ্যালাভানোমিটারের প্রতীক? [ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, বিইউএসএমএস, পার্বতীপুর, দিনাজপুর]

২৭০. মেইন সুইচের সাথে সংযুক্ত থাকে কোনটি? [ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর]

২৭১. এনার্জি সেভিং বাল্বের সুবিধা নয় কোনটি? [রংপুর জিলা স্কুল]

২৭২. আরহেনিয়াস কিসের ব্যাখ্যা দেন? [ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ, সৈয়দপুর, নীলফামারী]

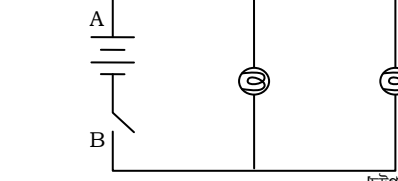
২৭৩. ত্বের দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণে ক্যাথোডে সংঘটিত বিক্রিয়া কোনটি? [ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ, সৈয়দপুর, নীলফামারী]

২৭৪. ব্যাটারি কোন কাজে ব্যবহার করা যায়? [ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ, সৈয়দপুর, নীলফামারী]

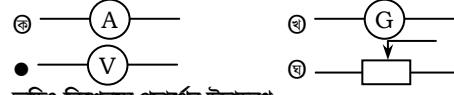
২৭৫. বিদ্যুৎ প্রবাহের একক কী? [ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ, সৈয়দপুর, নীলফামারী]

২৭৬. ৫০ ওয়াটের একটি বাল্ব প্রতিদিন ৫ ঘণ্টা করে ৩০ দিন জ্বলে কত তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে? [চট্টগ্রাম সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

২৭৭. চিত্রের A চিহ্নিত অংশটি কী নির্দেশ করে? [চট্টগ্রাম সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]



২৭৮. বর্তনীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য পরিমাপে ব্যবহৃত হয়— [চট্টগ্রাম সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]



২৭৯. তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের উদাহরণ— [মতিঝিল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]

২৮০. তড়িৎ উৎপাদন করা হয়— [নাসিরাবাদ সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

২৮১. সিস্টেম লস প্রতিরোধের উপায় হচ্ছে— [রাজবাড়ি সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

২৮২. ইউপিএস মূলত— [ফেনী সরকারি পাইলট হাইস্কুল]

২৮৩. তড়িৎ রিপেয়ারিং এর বেঞ্চে— [খুলনা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

২৮৪. CuSO_4 পানিতে দ্রবীভূত হয়ে উৎপন্ন করে— [বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ]

২৮৫. তড়িৎ বমতাকে প্রকাশ করা হয়— [বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ]

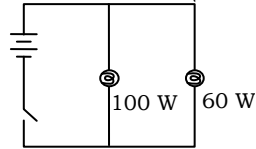
২৮৬. নিরাপত্তা ফিউজ হলো— [বগুড়া সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

২৮৭. ব্যাটারিতে থাকে— [ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, পার্বতীপুর, দিনাজপুর]

২৮৮. তড়িৎ বমতায় ব্যয়িত শক্তি সমান— [আমেনা বাকী রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, দিনাজপুর; ডা. খাস্তগীর বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

- i. (বমতা × সময়) ওয়াট-ঘণ্টা
ii. $\frac{\text{বমতা} \times \text{সময়}}{1000}$ কিলোওয়াট-ঘণ্টা
iii. $\frac{\text{বমতা} \times \text{সময়}}{1000}$ ইউনিট
- নিচের কোনটি সঠিক?**
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
[রংপুর জিলা স্কুল]
২৮৯. লোডশেডিং এর কারণ—
i. বিদ্যুতের অপচয়
ii. বিদ্যুতের সিস্টেম লস
iii. যান্ত্রিক ত্রুটি
- নিচের কোনটি সঠিক?**
Ⓐ i Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
[রংপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
২৯০. এনার্জি সেভিং বাস্—
i. খরচ সাশ্রয় করে
ii. শক্তির ব্যবহার কমায়
iii. জীবাশ্ম জ্বালানির ব্যবহার কমায়
- নিচের কোনটি সঠিক?**
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
[নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
২৯১. তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ হচ্ছে—
i. এসিড
ii. বার
iii. গরুরকোজ
- নিচের কোনটি সঠিক?**
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
২৯২. 40 W এর বাস্ প্রতিদিন 10 ঘণ্টা করে 30 দিন জ্বালালে কত ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তির প্রয়োজন হবে?
i. 12
ii. 1200
iii. 0.012×10^3
- নিচের কোনটি সঠিক?**
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
২৯৩. এনার্জি সেভিং বাস্ের সুবিধা :
i. খরচ সাশ্রয়
ii. শক্তি ব্যবহার
iii. পরিত্যক্ততার চাপ
- নিচের কোনটি সঠিক?**
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
[সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
২৯৪. নিচের তথ্যগুলো লব কর :
i. এক ওয়াট = ১ ভোল্ট × ১ অ্যাম্পিয়ার
ii. ১ কিলোওয়াট = 10^3 ওয়াট
iii. ১ মেগাওয়াট = 10^6 ওয়াট
- নিচের কোনটি সঠিক?**
Ⓐ i Ⓑ i ও ii Ⓒ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii
[চট্টগ্রাম সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
২৯৫. বাড়িতে তড়িৎ ব্যবহারের বেত্রে প্রয়োজনীয় নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা হলো—
i. সার্কিট ব্রেকার
ii. ফিউজ
iii. ভূ-সংযোগ
- নিচের কোনটি সঠিক?**
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
২৯৬. একটি বাস্ের গায়ে 100W–220V লেখা আছে। অতএব বাস্টির—
i. ফিলামেন্টের রোধ 484 ওহম
ii. প্রবাহিত তড়িৎ 0.455 অ্যাম্পিয়ার
iii. বমতা 100 ওয়াট
- নিচের কোনটি সঠিক?**
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
২৯৭. সাধারণ বিদ্যুৎকোষের পোলারন ত্রুটি হলো—
i. বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে তামা ও দস্তার মিশ্রণ

- ii. বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে তামার পাতের ওপর H_2 গ্যাসের বুদবুদ জমা
iii. বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে H_2SO_4 এর ঘনত্ব বৃদ্ধি
- নিচের কোনটি সঠিক?**
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
২৯৮. বাড়িতে তড়িৎের ওয়ারিং এর সময়— [বালকাঠি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
i. বাড়ির ফিউজ নিরপেক্ষতার সাথে সংযোগ দেওয়া যাবে না
ii. বাড়ির সুইচের সাথে কখনই ফিউজ দেওয়ার প্রয়োজন নেই
iii. বাতি বা পাওয়ার সুইচের যাবতীয় ফিউজ জীবন্ত তারের সাথে সংযোগ দিতে হবে
- নিচের কোনটি সঠিক?**
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৯৯ ও ৩০০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
আবু সাইদ একজন সচেতন ব্যক্তি। তিনি বাজার থেকে একটি এনার্জি সেভিং বাস্ কিনে আনেন যাতে ২২০ ভোল্ট–২২ ওয়াট লেখা আছে।
[সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
২৯৯. প্রতি সেকেন্ড কত জুল বৈদ্যুতিক শক্তির আলো ও তাপ শক্তিতে রূপান্তর হবে?
Ⓐ ২০ Ⓑ ২১
Ⓒ ২২ Ⓓ ১০
৩০০. কত ভোল্ট বিভব পার্থক্যে বাস্টি সর্বাপেক্ষা উজ্জ্বল হয়ে জ্বলবে?
Ⓐ ২০৮ V Ⓑ ২০৯ V Ⓒ ২০০ V Ⓓ ২২০ V
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩০১ ও ৩০২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
লাভলি একটি সোনালি রঙের ঘড়ি কিনল। কিছুদিন পর সে দেখল ঘড়ির সোনালি রং উঠে যাচ্ছে।
[ডা. খাস্তগীর বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
৩০১. কোন প্রক্রিয়ায় ঘড়ির রং সোনালি করা হয়েছিল?
Ⓐ তড়িৎ প্রলেপন Ⓑ তড়িৎ মুদ্রণ
Ⓒ গ্যালভানাইজেশন Ⓓ তড়িৎ রিপেয়ারিং
৩০২. উক্ত প্রক্রিয়ায় নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়?
Ⓐ রোধ Ⓑ অ্যামিটার
Ⓒ ভোল্টমিটার Ⓓ গ্যালভানোমিটার
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩০৩ ও ৩০৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
শাফিনদের বাসায় ১০০ ওয়াটের ৩টি এবং ৬০ ওয়াটের ২টি বাস্ প্রতিদিন ১০ ঘণ্টা করে চলে।
[মতিঝিল মডেল হাই স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]
৩০৩. শাফিনের বাসায় প্রতিদিন কত ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হয়?
Ⓐ ৩ ইউনিট Ⓑ ৩.২ ইউনিট Ⓒ ৪ ইউনিট Ⓓ ৪.২ ইউনিট
৩০৪. প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৫ টাকা হলে শাফিনদের বাসায় বাস্গুলোর জন্য মাসে কত বিদ্যুৎ বিল আসবে?
Ⓐ ৪৩০ টাকা Ⓑ ৫৩০ টাকা Ⓒ ৬৩০ টাকা Ⓓ ৭৩০ টাকা
- নিচের চিত্রটি লব কর এবং ৩০৫ ও ৩০৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



- [মাইলস্টোন কলেজ, ঢাকা]
৩০৫. বর্তনীতে দৈনিক ৬ ঘণ্টা করে বাতি জ্বালালে ৩০ দিনে কত ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হবে?
Ⓐ ২৮.৮ Ⓑ ২৮.৫ Ⓒ ২৮.৪ Ⓓ ২৮.৩
৩০৬. বর্তনীটির বেত্রে—
i. এটি সমান্তরাল বর্তনী
ii. প্রতিটি বাতি সমান ভোল্টেজ পাবে
iii. বাতিগুলো বমতা অনুসারে উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে
- নিচের কোনটি সঠিক?**
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩০৭ ও ৩০৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
আবরার নবম শ্রেণিতে পড়ে। সে একদিন পত্রিকায় দেখল সারাদেশে গতকাল ভয়াবহ পরিমাণে লোডশেডিং হয়েছে। সে ব্যাপারটি বুঝার জন্য তার শিবকের কাছে গেল। বিজ্ঞান শিবক তাকে বিশদভাবে ব্যাপারটি বুঝিয়ে দিলেন।
[বগুড়া সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

৩০৭. লোডশেডিং এর প্রভাব নয় কোনটি?

- Ⓐ অর্থনৈতিক বতি ● তড়িৎের অপচয়
Ⓑ যান্ত্রিক ঐকটি বৃদ্ধি Ⓓ সরবরাহ পদ্ধতিতে সমস্যা

৩০৮. লোডশেডিং এর ফলে—

- i. শিল্প উৎপাদন হ্রাস পায়
ii. পড়াশুনার ব্যাঘাত ঘটে
iii. বিদ্যুৎ উৎপাদন বৃদ্ধি হয়
নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii Ⓐ i ও iii Ⓑ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩০৯ ও ৩১০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

শাপলা বেগম তার বাসায় 14W এর ২টি বাস্ব এবং 25W এর ৩টি এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহার করেন। প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৫ টাকা।

[দিনাজপুর জিলা স্কুল]

৩০৯. শাপলা বেগমের বাসায় বিদ্যুৎ শক্তির পরিমাপের একক—

- i. ইউনিট
ii. BOT
iii. কিলোওয়াট ঘণ্টা

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii

৩১০. দৈনিক ৬ ঘণ্টা করে বাস্বগুলো জ্বালালে ডিসেম্বর মাসে শাপলা বেগমের কত টাকা বিল পরিশোধ করতে হবে?

- Ⓐ ৯৫.০০ Ⓑ ৯৫.০০ ● ৯৫.৭৯ Ⓓ ৯৬.৬০

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩১১ ও ৩১২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

মি. জাহিদ সমান্তরাল সংযোগে তার ড্রয়িং রবমে 220V-60W এর বাস্ব এবং 50W এর পাখা ব্যবহার করেন। অন্যদিকে তার রবমের বাইরে শ্রেণি সংযোগে দুই বাস্ব রয়েছে।

[কুমিল্লা জিলা স্কুল]

৩১১. মি. জাহিদ কোন সংযোগে সর্বোচ্চ আলো পাবে?

- i. সমান্তরাল
ii. শ্রেণি
iii. মুক্ত

নিচের কোনটি সঠিক?

- i Ⓐ ii Ⓑ iii Ⓓ i, ii ও iii

৩১২. জাহিদের ব্যবহৃত বাস্ব বিদ্যুতের পরিমাণ কত?

- 0.27 Ⓐ 3.67 Ⓑ 160 Ⓓ 280



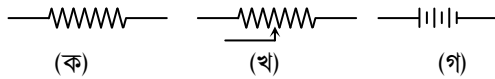
এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্বিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



□ □ □ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩১৩. নিচের চিত্রগুলো লব কর—

(অনুধাবন)



- i. ক চিত্র রোধ নির্দেশ করে
ii. খ চিত্র পরিবর্তনশীল রোধ নির্দেশ করে
iii. গ চিত্র বাস্বের রমতা নির্দেশ করে
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ● i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii

৩১৪. পরিবাহী তারের দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্য বজায় রাখা হয়—

(প্রয়োগ)

- i. সিস্টেম লস এড়ানোর জন্য
ii. ইলেকট্রনের জোগান দেয়ার জন্য
iii. এনার্জি সেভিংয়ের জন্য

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ● ii Ⓑ i ও ii Ⓓ ii ও iii

৩১৫. তরলের মধ্যে আধানযুক্ত অবস্থায় আয়নগুলো—

(প্রয়োগ)

- i. বিকিরণভাবে ঘুরে বেড়ায়
ii. তড়িৎদ্বার ব্যবহার করা হলে বিদ্যুৎ প্রবাহ সৃষ্টি করে
iii. অম্লতরল হিসেবে কাজ করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ ii ● i ও ii Ⓓ i ও iii

৩১৬. তুঁতের দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণকালে—

(অনুধাবন)

- i. SO_4^{2-} অ্যানোডের দিকে আকৃষ্ট হয়
ii. Cu^{++} ক্যাথোডের দিকে আকৃষ্ট হয়
iii. সিস্টেম লস হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii Ⓐ i, ii ও iii Ⓑ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

৩১৭. প্রাচীনকালে জীবনে তড়িৎ বিশ্লেষণের প্রয়োগ—

(প্রয়োগ)

- i. ইলেকট্রোপেরিটিং বা তড়িৎ মুদ্রণ
ii. ধাতু নিষ্কাশন বা তড়িৎ রিপেয়ারিং
iii. IPS ও UPS

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ● i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii

৩১৮. তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে বর্তনীর মেরব নির্ণয় করার সময়—

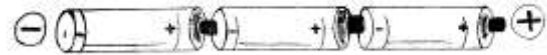
(অনুধাবন)

- i. ঋণাত্মক তার বেয়ে বুদবুদ বের হয়
ii. বুদবুদ আকারে নির্গত গ্যাসটি হাইড্রোজেন
iii. সমান্তরাল তড়িৎ সংযোগ রাখতে হয়
নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii Ⓐ i ও iii Ⓑ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

□ □ □ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্র দেখ এবং ৩১৯-৩২১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩১৯. চিত্রে কী দেখানো হয়েছে?

(প্রয়োগ)

- তড়িৎ কোষ Ⓐ তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ
Ⓑ তড়িৎ বিশ্লেষণ Ⓒ আইপিএস

৩২০. চিত্রের নেগেটিভ অংশকে কী বলা হয়?

(প্রয়োগ)

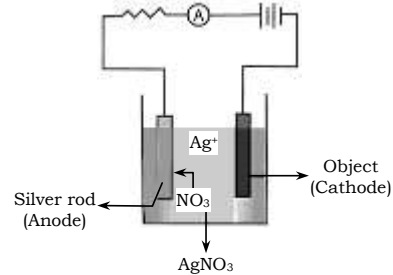
- Ⓐ অ্যানোড ● ক্যাথোড Ⓑ UPS Ⓓ ইলেকট্রন

৩২১. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় চিত্রে কী তৈরি হয়?

(উচ্চতর দরজা)

- তড়িৎ আধান Ⓐ বাড়তি ইলেকট্রন
● তড়িৎ বিভব পার্থক্য Ⓑ ঘাটতি ইলেকট্রন

নিচের চিত্রটি দেখ এবং ৩২২-৩২৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩২২. চিত্রে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ পের ব্যবহৃত হয়েছে কোনটি?

(প্রয়োগ)

- $AgNO_3$ Ⓐ NO_3 Ⓑ IPS Ⓓ UPS

৩২৩. চিত্রের সাহায্যে নিষ্কৃত ধাতুর ওপর কোন ধাতুর প্রলেপ দেয়া যাবে?

(প্রয়োগ)

- Ⓐ সোনা ● রবপা Ⓑ নিকেল Ⓓ লোহা

৩২৪. চিত্রের তড়িৎ প্রলেপনের বেত্রে—

(উচ্চতর দরজা)

- i. $AgNO_3$ তড়িৎ দ্রব হিসেবে ব্যবহৃত হয়
ii. Ag^+ ও NO_3^- আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়
iii. ৩৬০০০ জুল তড়িৎ প্রয়োজন

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ ii Ⓒ i ও ii Ⓓ i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৩২৫-৩২৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

সেলিম ইরি মৌসুমে সেচ কাজে বিদ্যুৎ সংযোগের জন্য আবেদন করে। বিদ্যুৎ অফিস সেলিমকে জানায় তার জমির নিকটস্থ বিদ্যুৎ লাইন উচ্চ ভোল্টেজের হওয়ায় সেখানে ৪৪০V-এর বিদ্যুৎ সংযোগ দেওয়া হবে। বর্তনীতে বিদ্যুৎ প্রবাহ মাত্রা ছিল ৩ amp। প্রতিদিন সে ৬ ঘণ্টা সেচ কাজ পরিচালনা করে। প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ২.৫০ টাকা।

৩২৫. সেচ কাজের জন্য সেলিম নিচের কোন যন্ত্রটি ব্যবহার করেছিল? (প্রয়োগ)

- Ⓐ এনার্জি Ⓑ মোটর Ⓒ সেভিং বাস্ব Ⓓ UPS

৩২৬. বিদ্যুৎ অফিস ৪৪০V-এর বিদ্যুৎ সংযোগের কথা বলেছিল কেন? (উচ্চতর দরতা)

- Ⓐ নিম্ন বিভবকে উচ্চ বিভবে রূপান্তর করার জন্য
Ⓑ উচ্চ বিভবকে নিম্ন বিভবে রূপান্তর করার জন্য
Ⓒ মেইন লাইনের অতিরিক্ত চাপ প্রতিহিত করার জন্য
Ⓓ লোডশেডিং এড়ানোর জন্য

৩২৭. সেলিমকে ২০১৫ সালের জুন মাসে কত টাকার বিদ্যুৎ বিল পরিশোধ করতে হয়েছিল? (প্রয়োগ)

- Ⓐ ৬১৩.৩০ টাকা Ⓑ ৫৫৪.৪০ টাকা
Ⓒ ৫৭৪.২০ টাকা Ⓓ ৫৯৪.০০ টাকা



অনুশীলনার সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন-১▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মিসেস মনছুরা খানম একজন সচেতন গৃহিণী। বাড়ির বিদ্যুৎ ব্যবহারের বেত্রে তিনি হিসাব করে চলেন। প্রতিদিন গড়ে ৬ ঘণ্টা করে ১০০ ওয়াটের ৫টি বাস্ব জ্বালান। ইদানীং তিনি লব করছেন বিদ্যুৎ বিল বেশি আসছে। এজন্য তিনি বাস্বগুলো পরিবর্তন করে ৫টি ২০ ওয়াটের এনার্জি সেভিং বাস্ব লাগান।

- ক. বৈদ্যুতিক রমতা কী?
খ. একটি বাস্বের গায়ে ২২০ ভোল্ট-৬০ ওয়াট লেখা আছে এর অর্থ কী?
গ. প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৫ টাকা হলে পূর্বে মনছুরা খানমের কত বিল আসতো?
ঘ. পরবর্তীতে বাস্বগুলোর পরিবর্তনে মনছুরা খানমের কী লাভ হলো? যুক্তিসহ তোমার মতামত দাও।

▶▶ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. কোনো তড়িৎ যন্ত্র প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণ তড়িৎ শক্তি ব্যয় করে বা অন্য শক্তিতে (তাপ, আলো, যান্ত্রিক ইত্যাদি) রূপান্তরিত করে তাকে বৈদ্যুতিক রমতা বা তড়িৎ রমতা বলে।
খ. বাস্বের গায়ে ২২০ ভোল্ট - ৬০ ওয়াট লেখা থেকে বোঝা যায়, ২২০ ভোল্ট বিভব পার্থক্যবিশিষ্ট লাইনে বাস্বটিকে সংযুক্ত করলে, বাস্বটি সবচেয়ে বেশি উজ্জ্বলভাবে জ্বলে এবং প্রতি সেকেন্ডে ৬০ জুল বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হবে।
গ. মিসেস মনছুরা খানম পূর্বে প্রতিদিন গড়ে ৬ ঘণ্টা করে ১০০ ওয়াটের ৫টি বাস্ব জ্বালাতেন।
একটি বাতি কর্তৃক ব্যয়িত প্রতিদিনের বিদ্যুৎ শক্তির পরিমাণ,

$$= \frac{100 \times 6}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ০.৬ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

∴ ৫টি বাতি কর্তৃক এক মাসে ব্যয়িত বিদ্যুৎ খরচের পরিমাণ

$$= (০.৬ \times ৩০ \times ৫) \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ৯০ \text{ ইউনিট।}$$

প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৫ টাকা হলে মোট বিল = (৯০ × ৫) টাকা বা ৪৫০ টাকা।

সুতরাং পূর্বে মনছুরা খানমের বিল আসতো ৪৫০ টাকা।

- ঘ. পরবর্তীতে বিদ্যুৎ বিল বেশি আসায় মনছুরা খানমের আর্থিক লাভ হলো।

পূর্বে বিদ্যুৎ বিল বেশি আসায় মনছুরা খানম ১০০ ওয়াটের ৫টি বাস্ব পরিবর্তন করে ২০ ওয়াটের ৫টি এনার্জি সেভিং বাস্ব লাগান এবং ৬ ঘণ্টা করে জ্বালান।

একটি এনার্জি সেভিং বাস্ব কর্তৃক ব্যয়িত প্রতিদিনের বিদ্যুৎ শক্তির পরিমাণ

$$= \frac{20 \times 6}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ০.১২ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

∴ ৫টি এনার্জি সেভিং বাস্ব কর্তৃক ব্যয়িত এক মাসের বিদ্যুৎ শক্তির পরিমাণ

$$= (০.১২ \times ৫ \times ৩০) \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ১৮ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} = ১৮ \text{ ইউনিট।}$$

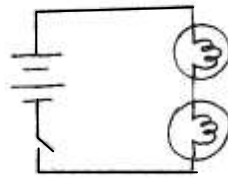
এখন মনছুরা খানমের মাসিক বিদ্যুৎ বিলের পরিমাণ

$$= (১৮ \times ৫) \text{ টাকা} = ৯০ \text{ টাকা।}$$

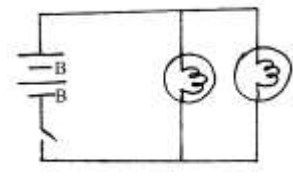
অর্থাৎ মনছুরা খানম বাস্ব পরিবর্তনের মাধ্যমে (৪৫০ - ৯০) = ৩৬০ টাকা বিদ্যুৎ বিল কমিয়েছেন।

অতএব, পরবর্তীতে বাস্বগুলোর পরিবর্তনে মিসেস মনছুরা খানমের ৩৬০ টাকা সাশ্রয় হলো। সুতরাং তার আর্থিক লাভ হলো।

প্রশ্ন-২▶ নিচের চিত্রটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র-P



চিত্র-Q



- ক. তড়িৎ বিশ্লেষণ কাকে বলে?
খ. অ্যানোড বলতে কী বুঝায়?
গ. 'B' চিহ্নিত অংশে কীভাবে ইলেকট্রন প্রবাহিত হয়? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. P ও Q এর মধ্যে বাড়িতে সংযোগের বেত্রে কোনটি বেশি সুবিধাজনক? তোমার যৌক্তিক মতামত দাও।

▶▶ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

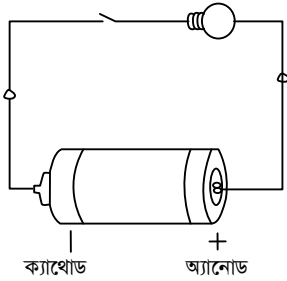
- ক. কোনো দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত করে এর অণুগুলোকে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক অংশে বিভক্ত করার পদ্ধতিকে তড়িৎ বিশ্লেষণ বলে।

খ. যে তড়িৎদ্বার ব্যাটারির ধনাত্মক প্রান্তের সাথে যুক্ত থাকে এবং যার মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ ব্যাটারি থেকে তড়িৎ বিশ্লেষণের মধ্যে প্রবেশ করে তাকে অ্যানোড বলে।

এটি ধনাত্মক আধানবিশিষ্ট হয় এবং সাধারণত দ্রবণের ঋণাত্মক আধানসমৃদ্ধ আয়ন অর্থাৎ অ্যানায়নসমূহ এর প্রতি আকৃষ্ট হয়।

গ. চিত্র-Q এর B চিহ্নিত অংশ হলো ব্যাটারি।

ব্যাটারি হলো একাধিক তড়িৎ কোষের সমন্বয়। চিত্রে একটি ব্যাটারির গঠন দেখানো হলো। একটি ব্যাটারিতে ভবিষ্যতে ব্যবহারের জন্য তড়িৎ শক্তি জমা থাকে। ব্যাটারিতে সাধারণত তিনটি অংশ থাকে। একটি অ্যানোড, একটি ক্যাথোড ও তড়িৎ বিশ্লেষণ (ইলেক্ট্রোলাইট)। এই অ্যানোড ও ক্যাথোডকেই তড়িৎ বর্তনীতে সংযুক্ত করা হয়। অ্যানোড হলো ধনাত্মক এবং ক্যাথোড হলো ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার। ব্যাটারিতে রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে ক্যাথোডে ইলেকট্রন জমা হয়, অ্যানোডে ইলেকট্রন কম হয়। এর ফলে অ্যানোড ও ক্যাথোডের মধ্যে তড়িৎ বিভব পার্থক্য তৈরি হয়। এ অবস্থায় অ্যানোড এবং ক্যাথোডকে একটি পরিবাহী তার দ্বারা সংযুক্ত করলে বিদ্যুৎ প্রবাহ শুরুর হয়।



ঘ. P সংযোগটি হলো সিরিজ সংযোগ এবং Q সংযোগ হলো সমান্তরাল সংযোগ। P ও Q এর মধ্যে বাড়িতে সংযোগের বেত্রে Q সংযোগটি বেশি সুবিধাজনক। অর্থাৎ গৃহ বিদ্যুতায়নের বেত্রে সিরিজ বর্তনীর চেয়ে সমান্তরাল বর্তনীই সুবিধাজনক।

সমান্তরাল সংযোগে প্রতিটি বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি যেমন বাস্ব, পাখা, টেলিভিশন, ফ্রিজ ইত্যাদির মধ্য দিয়ে ভিন্ন ভিন্ন পথে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়। তাই সংযোগকৃত যন্ত্রপাতি বা সামগ্রীর কোনো একটি নষ্ট হয়ে গেলে বর্তনী ভেঙে যায় না এবং যন্ত্রপাতি চলতে থাকে। এ ছাড়া প্রত্যেকটি বাস্ব, ফ্যান, টেলিভিশন ইত্যাদিকে আলাদা আলাদাভাবে চালানো যায় এবং প্রয়োজনে বন্ধ করা যায়। বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি পৃথকভাবে ব্যবহার করা যায় বলে বিদ্যুৎ শক্তিও কম খরচ হয়। ওভারলোড হওয়ার সম্ভাবনা কমে যায়। অন্যদিকে, বাড়িতে তড়িৎ সংযোগের জন্য সিরিজ বর্তনী উপযোগী নয়। কারণ, এতে মূল সমস্যা হলো সুইচ অন করলে একই সাথে সংযুক্ত সব বাস্ব বা ফ্যান জ্বলে উঠে, ফ্যান চলতে থাকে। আবার অফ করলে সবগুলো একই সাথে অফ হয়ে যায়।

তাই উদ্দীপকে বাড়িতে সংযোগের বেত্রে যে দুটি সংযোগের কথা বলা হয়েছে, তার একটি হলো সিরিজ সংযোগ অন্যটি সমান্তরাল সংযোগ। এদের মধ্যে যেকোনো একটির ব্যবহার সুবিধাজনক।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে দেখা যায়, সমান্তরাল সংযোগে বাস্ব, ফ্যান, টেলিভিশন, ফ্রিজ ইত্যাদি আলাদা আলাদা সুইচে চালানো যায়। কিন্তু সিরিজ বর্তনীর বেত্রে সম্ভব নয়। এবেত্রে কোনো একটি যন্ত্র চালনা করলে সবকিছু চলতে থাকে। এতে ওভারলোড হওয়ারও সম্ভাবনা থাকে। তাই বলা যায়, গৃহ বিদ্যুতায়নের বেত্রে সিরিজ বর্তনীর চেয়ে সমান্তরাল বর্তনীই সুবিধাজনক।



গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন-৩৮ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ইদানিং আনিস সাহেবের এলাকায় ঘন ঘন লোডশেডিং হচ্ছে। ছেলেমেয়েদের লেখাপড়ার যাতে বতি না হয় সে জন্য বাসায় তিনি একটি আই.পি.এস-এর ব্যবস্থা করলেন।

- | | |
|--|---|
| ক. তড়িৎ বিশ্লেষণ কাকে বলে? | ১ |
| খ. তড়িৎ প্রলেপন বলতে কী বোঝায়? | ২ |
| গ. আনিস সাহেবের বাসার যন্ত্রটির বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর। | ৩ |
| ঘ. আনিস সাহেবের এলাকায় যে সমস্যাটি দেখা দিয়েছে তা আমাদের সমাজে কি প্ প্রভাব ফেলেছে—যুক্তিসহ মতামত দাও। | ৪ |

◀▶ ৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. কোনো দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত করে এর অণুগুলোকে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক অংশে বিভক্ত করার পদ্ধতিকে তড়িৎ বিশ্লেষণ বলে।

খ. তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর ওপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে তড়িৎ প্রলেপন বলে।

সাধারণত কোনো ধাতু যেমন : তামা, লোহা, ব্রোঞ্জ ইত্যাদি দিয়ে তৈরি জিনিসকে সুন্দর দেখানোর জন্য এদের ওপর সোনা, রুপা,

নিকেল ইত্যাদি মূল্যবান ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়। তড়িৎ প্রলেপনে যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তার কোনো লবণের দ্রবণ তড়িৎ দ্রব হিসেবে ভোল্টমিটারে ব্যবহার করা হয়।

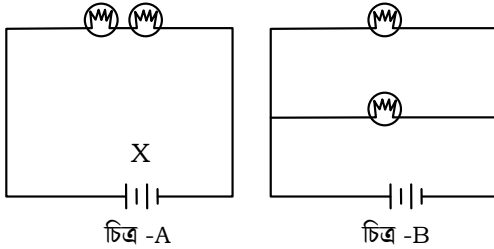
গ. আনিস সাহেবের বাসার যন্ত্রটি হলো আইপিএস।

আইপিএস (IPS) এর পূর্ণ নাম ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপরাই এই ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপরাই সম্পূর্ণ অটোমেটিক। তড়িৎপ্রবাহ চলে যাবার পর সাথে সাথেই এর কার্যক্রম চালু হয় এবং যতবরণ এর ব্যাটারির চার্জ থাকে ততবরণ এটি চলতে থাকে। এটি একসাথে অনেকগুলো আউটপুটকে চালাতে সক্ষম। এটি মূলত ডিসি প্রবাহ। আইপিএসকে গৃহে ব্যবহৃত তড়িৎের ইনপুটের সাথে সংযুক্ত করা হয়। আইপিএস আমাদের সাধারণ জেনারেটর থেকে কিছু ভিন্ন ধরনের সুবিধা দেয়। আইপিএসের নকশা সাধারণত পাওয়ার লাইনের অবস্থাভেদে করা হয়। এটার নিম্ন ভোল্টেজেও চার্জিত হবার বমতা থাকে ফলে স্বাভাবিক বিদ্যুৎ প্রবাহের বিঘ্ন ঘটলে আমরা সহজেই এর ব্যাক আপ পেয়ে থাকি।

পাওয়ার লোডের ওপর ভিত্তি করে আইপিএস বিভিন্ন রকম হয়। কোনোটি দুটি বাস্ব ও দুটি পাখা আবার কোনোটি চারটি বাস্ব চারটি পাখা আবার কোনো আইপিএস দিয়ে এসিও চালানো যায়। পূর্ণ চার্জ ব্যাটারি দ্বারা একাধারে দু ঘণ্টাও বিদ্যুৎ সরবরাহ রাখা যায়।

ঘ. আনিস সাহেবের এলাকায় যে সমস্যাটি দেখা দিয়েছে সেটি হলো লোডশেডিং।
চাহিদার তুলনায় তড়িৎ উৎপাদন কম হলে সব জায়গায় একই সাথে তড়িৎ সরবরাহ করা সম্ভব হয় না। তখন কোনো কোনো এলাকার তড়িৎ সরবরাহ বন্ধ করে উৎপাদিত তড়িৎ অন্যান্য এলাকায় চাহিদা অনুযায়ী সরবরাহ করা হয়। তড়িৎ বন্টনের জন্য তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ করার এই পদ্ধতিই লোডশেডিং।
আনিস সাহেবের এলাকায় যে সমস্যাটি হচ্ছে তা লোডশেডিং। যার কারণে তাকে বাসার জন্য কিনতে হয়েছে আইপিএস।
দেশে লোডশেডিং হওয়ার মূল কারণ সিস্টেম লস। সিস্টেম লসের ব্যাপারটিতে পরিলবিত হয় সমাজের মারাত্মক নৈতিক অববয়ের। সিস্টেম লসের কারণে সরকারকে বারবার বাড়াতে হয় বিদ্যুতের দাম। যার প্রভাব পড়ে সাধারণ মানুষের ওপর। ছেলেমেয়েরা ঠিকমত পড়াশোনা করতে পারেনা। রাতে চুরি, ছিনতাই বেড়ে যায়। কলকারখানার উৎপাদন ব্যাহত হয়। তাই বলা যায় আনিস সাহেবের এলাকায় যে সমস্যাটি দেখা দিয়েছে তা আমাদের সমাজে বিরূপ প্রভাব ফেলছে এবং দৈনন্দিন স্বাভাবিক ক্রিয়া ব্যাহত করছে।

প্রশ্ন -৪ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

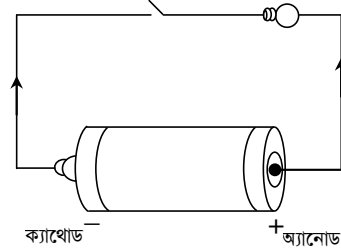


- ক. ওয়াট কী? ১
খ. 220V-60W বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকে চিত্র-A এর X চিহ্নিত অংশটির কার্যক্রম ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে চিত্র A ও চিত্র B এর মধ্যে কোনটি বেশি সুবিধাজনক তা বিশ্লেষণ কর। ৪

৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

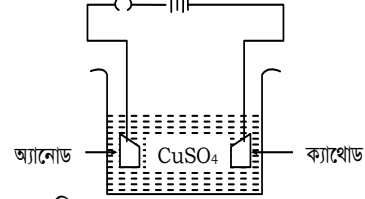
- ক. ওয়াট হলো তড়িৎ বমতা পরিমাপের একক।
খ. 220V-60W বলতে বৈদ্যুতিক বাস্তব শক্তি ও বমতা বোঝায়।
কোনো বাস্তব গায়ে 220V ও 60W লেখা থাকলে বোঝা যায় 220V বিভব পার্থক্যে বাতিটিকে সংযুক্ত করলে বাতিটি সবচেয়ে বেশি উজ্জ্বল ভাবে জ্বলে এবং প্রতি সেকেন্ডে 60 জুল বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত হবে।
গ. উদ্দীপকে চিত্রে A এর X চিহ্নিত অংশটি হলো ব্যাটারি যা প্রতীক চিহ্নের সাহায্যে দেখানো হয়েছে।
নিচে ব্যাটারির কার্যক্রম ব্যাখ্যা করা হলো।
আমাদের দৈনন্দিন জীবনে একটি তড়িৎ কোষকে ব্যাটারি বলে উল্লেখ করলেও প্রকৃতপক্ষে ব্যাটারি হলো একাধিক তড়িৎ কোষের সমন্বয়। একটি ব্যাটারিতে ভবিষ্যতে ব্যবহারের জন্য তড়িৎ শক্তি জমা থাকে। ব্যাটারিতে সাধারণত তিনটি অংশ থাকে। একটি অ্যানোড, একটি ক্যাথোড ও তড়িৎ বিশেষ্য (ইলেকট্রোলাইট)। এই অ্যানোড ও ক্যাথোডকেই তড়িৎ বর্তনীতে সংযুক্ত করা হয়।

অ্যানোড হলো ধনাত্মক এবং ক্যাথোড হলো ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার। ব্যাটারিতে রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে ক্যাথোডে ইলেকট্রন জমা হয়, অ্যানোডে ইলেকট্রন কম হয়। এর ফলে অ্যানোড ও ক্যাথোডের মধ্যে তড়িৎ বিভব পার্থক্য তৈরি হয়। এ অবস্থায় অ্যানোড এবং ক্যাথোডকে একটি পরিবাহী তার দ্বারা সংযুক্ত করলে বিদ্যুৎ প্রবাহ শুরব হয়।



ঘ. সৃজনশীল প্রশ্ন ২(ঘ) উত্তর দেখ।

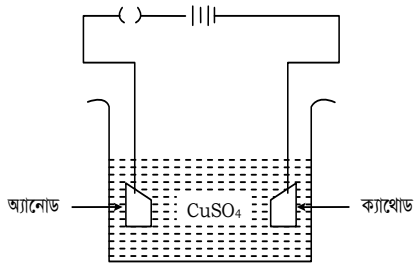
প্রশ্ন -৫ ▶ নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. লোডশেডিং কাকে বলে? ১
খ. সিস্টেম লস বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটিতে বিদ্যুৎ চালনা করলে কী ঘটবে বর্ণনা কর। ৩
ঘ. প্রাত্যহিক জীবনে উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. তড়িৎ এর উৎপাদন যখন বেশ কম হয় তখন সব জ্বালানিতেই ক্রমাগত তড়িৎ সরবরাহ বন্ধ করতে হয়। তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ করার এই পদ্ধতিকে লোডশেডিং বলে।
খ. সাধারণভাবে তড়িৎ উৎপাদন ও সরবরাহের মধ্যপথে বিদ্যুতের অপচয়কে সিস্টেম লস বলা হয়। যে পরিমাণ তড়িৎ উৎপাদনকেন্দ্রে তৈরি করা হয় তার পুরোটা গ্রাহক পর্যায়ে পৌঁছে না। সাধারণত দেখা যায় তড়িৎ সরবরাহ পয়েন্ট থেকে গ্রাহকের কাছে পৌঁছানোর জন্য তড়িৎ লাইন টানা হয়। এবেত্রে গ্রাহকের বাড়ির ভেতর মিটার থাকে কিন্তু দেখা যায় মিটারে পৌঁছার পূর্বেই ঐ লাইনে থেকে অবৈধভাবে অন্য লাইন টেনে তড়িৎ নিয়ে অন্য কেউ ব্যবহার করছে। যার কোনো হিসাব মিটারে ওঠে না। এখানে উৎপন্ন তড়িৎ ও ব্যবহৃত বিদ্যুতের গড়মিল দেখা দেয়।
গ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটিতে দেখানো হয়েছে একটি পাত্রে তুঁত বা CuSO4 এর জলীয় দ্রবণে দুটি ধাতব পাত ডুবানো হয়েছে। তড়িৎ কোষের সাথে সংযুক্ত করার মাধ্যমে একটি ধাতব পাত অ্যানোড ও একটি ধাতব পাত ক্যাথোডে।
এ অবস্থায় এ প্রক্রিয়াটিতে বিদ্যুৎ চালনা করলে যা ঘটবে তা নিচে বর্ণনা করা হলো।



CuSO₄ পানিতে দ্রবীভূত হয়ে Cu⁺⁺ ও SO₄⁻⁻ আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়। এখন দ্রবণের মধ্যে যদি দুটি তামার পাত ডুবিয়ে একটি তড়িৎ কোষ সঞ্চিত করা হয় তাহলে Cu⁺⁺ আয়নগুলো ক্যাথোডে গিয়ে ক্যাথোড থেকে দুটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে এবং নিস্ফলিত তামার অণুতে পরিণত হয়ে ক্যাথোডে জমা হয়। অন্যদিকে SO₄⁻⁻ আয়নগুলো অ্যানোড দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে সেখানে যায় এবং সেখানে দুটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে নিস্ফলিত হয়। নিস্ফলিত SO₄ অ্যানোড থেকে Cu গ্রহণ করে CuSO₄ উৎপন্ন করে। এই CuSO₄ আবার দ্রবণে দ্রবীভূত হয়ে দ্রবণের ঘনত্ব অপরিবর্তিত রাখে। দেখা যাবে যে, দ্রবণ থেকে যে পরিমাণ Cu ক্যাথোডে জমা হয়, ঠিক সেই পরিমাণ Cu অ্যানোডে থেকে দ্রবণে চলে আসবে। অর্থাৎ অ্যানোড থেকে তামা ক্যাথোডে জমা হবে। ফলে অ্যানোডের ভর যতটুকু হ্রাস পায় ক্যাথোডের ভর ঠিক ততটুকুই বৃদ্ধি পাবে।

ঘ. উদ্ভীপকের প্রক্রিয়াটি হলো তড়িৎ বিশ্লেষণ। প্রাত্যহিক জীবনে এ প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব অপরিসীম।
নিচে প্রাত্যহিক জীবনে তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ার ভূমিকা আলোচনা করা হলো—

১. **তড়িৎ প্রলেপন :** তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর ওপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে তড়িৎ প্রলেপন বলে। সাধারণত কোনো নিকৃষ্ট ধাতু যেমন : তামা, লোহা, ব্রোঞ্জ ইত্যাদি দিয়ে তৈরি জিনিসকে জলবায়ু থেকে রক্ষা করার এবং সুন্দর দেখানোর জন্য এদের ওপর কোনো সোনা, রবপা, নিকেল ইত্যাদি মূল্যবান ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়।
২. **তড়িৎ মুদ্রণ :** তড়িৎ প্রলেপের একটি বিশেষ পদ্ধতিকে ইলেক্ট্রোইপিং বা তড়িৎ মুদ্রণ বলে। তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রণালীতে হরফ, বরক, মডেল ইত্যাদি তৈরি করাকে তড়িৎ মুদ্রণ বলে। তড়িত বিশ্লেষণ দ্রবণের মধ্যে তড়িৎপ্রবাহ চালালে মোমের ছাঁচের ওপর তামার প্রলেপ পড়ে।
৩. **ধাতু নিষ্কাশন ও শোধন :** তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে আকরিক থেকে সহজে ধাতু নিষ্কাশন ও তা শোধন করা যায়।
৪. **কোনো বর্তনীর মেরু নির্ণয় :** কোনো ডিসি মেইন লাইনের দুটি তারের কোনটি ধনাত্মক তা তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়।
৫. **তড়িৎ রিপেয়ারিং বা মেরামত :** তড়িৎ বিশ্লেষণ কৌশল অলম্বন করে কোনো যন্ত্রাংশ মেরামত করা হয়। এবেত্রে ভজুর বা নষ্ট যন্ত্রাংশের সমস্ত ওপর অংশকে ওয়েব দ্বারা আবৃত করা হয়।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বোঝা যায়, প্রাত্যহিক জীবনে উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়া অর্থাৎ তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অনস্বীকার্য।

প্রশ্ন -৬→ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

কাদের সাহেবের ব্যক্তিগত প্রতিষ্ঠানে ১০০W এর ৩টি ফ্যান ও ৬০W এর ২টি বাল্ব প্রতিদিন গড়ে ৬ ঘণ্টা করে জ্বলে। এতে তিনি একটিমাত্র সুইচ ব্যবহার করেন। তাই তার প্রতিমাসে বিদ্যুৎ বিল বেশি দিতে হয়।

ক. বৈদ্যুতিক শক্তির ব্যবহারিক একক কী?	১
খ. তড়িৎ বিশ্লেষণ বলতে কী বোঝায়?	২
গ. প্রতি ইউনিট ৫ টাকা দরে কাদের সাহেবের এক মাসের ব্যয়িত বিদ্যুৎ বিল নির্ণয় কর।	৩
ঘ. তিনি প্রতিষ্ঠানের বিদ্যুৎ বিল কমানোর জন্য কী কী পদক্ষেপ নিতে পারেন? মত দাও।	৪

▶◀ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. বৈদ্যুতিক শক্তির ব্যবহারিক একক হলো কিলোওয়াট-ঘণ্টা বা ইউনিট।

- খ. কোনো দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত করে এর অণুগুলোকে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক অংশে বিভক্ত করার পদ্ধতিকে তড়িৎ বিশ্লেষণ বলে।

বিজ্ঞানী আরহেনিয়াসের তড়িৎ বিশ্লেষণ তত্ত্বের মতে, সকল এসিড বা বার বা লবণ জাতীয় যৌগিক পদার্থকে তরলে দ্রবীভূত করলে তা আয়নিত হয়ে সমপরিমাণ ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আধানযুক্ত আয়নে বিভক্ত হয়। এই প্রক্রিয়াকেই বলা হয় তড়িৎ বিশ্লেষণ।

- গ. কাদের সাহেবের ব্যয়িত

$$\begin{aligned}\text{ফ্যানের মোট বিদ্যুৎ শক্তি} &= 100 \times 3W \\ &= 300W\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{বাল্বের মোট " " } &= 60 \times 2 \text{ W} \\ &= 120 \text{ W}\end{aligned}$$

∴ মোট ব্যবহৃত ওয়াট = ৩০০W + ১২০W = ৪২০ W
আমরা জানি

ব্যায়িত শক্তি = বমতা (W) \times সময় কিলোওয়াট ঘণ্টা ১০০।

∴ কাদের সাহেবের প্রতিষ্ঠানে দৈনিক ব্যয়িত মোট বিদ্যুৎ শক্তি

$$= 820 \times 6 \text{ ওয়াট ঘণ্টা}$$

$$\therefore \quad " \quad " \quad " \quad = ২৫২০ \text{ ওয়াট ঘণ্টা}$$

∴ " " " মাসিক = 2520×30 ওয়াট ঘণ্টা

= ৭৫৬০০ ওয়াট ঘণ্টা

$$= \frac{95600}{1000} \text{ কিলোওয়াট ঘণ্টা}$$

$= ৭৫.৬$ ইউনিট

১ ইউনিট বিদ্যুতের দাম ৫ টাকা

∴ ৭৫.৬ " " " ৫ × ৭৫.৬ টাকা

= ৩৭৮ টাকা

অতএব, কাদের সাহেবের এক মাসের ব্যয়িত বিদ্যুৎ বিল ৩৭৮ টাকা।

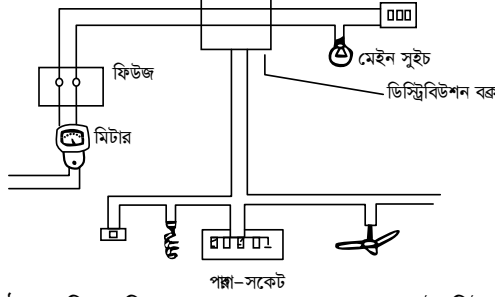
- ঘ. কাদের সাহেব বিদ্যুৎ বিল কমানোর জন্য যে পদক্ষেপ নিতে পারেন তা হলো প্রতিষ্ঠানের সব লাইট ও ফ্যানের জন্য একটিমাত্র সুইচ ব্যবহার না করে হাউজ ওয়ারিঙের নকশা অনুযায়ী আলাদা আলাদা সুইচ ব্যবহার করা।

কাদের সাহেব তার ব্যক্তিগত প্রতিষ্ঠানে যেসব ফ্যান ও বাস্ক ব্যবহার করেন সেগুলো চালাণোর জন্য একটিমাত্র সুইচই ব্যবহার করেন, যা সিরিজ বর্তনী। কিন্তু ব্যক্তিগত বা স্বল্প পরিসরে ব্যবহারের জন্য এ সংযোগ উপযোগী নয়। কারণ, এতে মূল সমস্যা হলো সুইচ অন করলে একই সাথে সংযুক্ত সব ফ্যান বা বাস্ক চালু হয়ে যায়, প্রয়োজন না থাকলেও বিদ্যুৎ শক্তি অপচয় হতে থাকে।

ফলে, বিদ্যুৎ বিল বেশি আসে। যেটা উদ্দীপকে কাদের সাহেবের প্রতিষ্ঠানের বেঞ্চে হয়েছে।

তাই কাদের সাহেবের উচিত তার প্রতিষ্ঠানে সমান্তরাল সংযোগ রাখা। এতে সুইচ বাতি ও ফ্যান সবগুলোই পুরোপুরি ভোল্টেজ পাবে আবার অপয়োজনীয় বিদ্যুৎ অপচয় হবে না। এ ধরনের সংযোগের আরেকটি নাম হলো হাউজ ওয়ারিং।

নিচে একটি হাউজ ওয়ারিং এর বিশদ চিত্র দেওয়া হলো :



অতএব, প্রতিষ্ঠানের বিদ্যুৎ বিল কমানোর জন্য কাদের সাহেব উপরিউক্ত পদক্ষেপ নিতে পারেন।

প্রশ্ন-৭▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

জনাব রবস্তম আলী খুলনা শহরের একটি ফ্ল্যাটের মালিক। তিনি বিদ্যুৎ ব্যবহারে যথেষ্ট হিসেবী। তিনি প্রতিদিন গড়ে ৪ ঘণ্টা করে ১০০ ওয়াটের ৪টি বাস্ব এবং ৭৫ ওয়াটের ২টি ফ্যান ব্যবহার করেন। ইদানিং তিনি লব করছেন বিদ্যুৎ বিল বেশি আসছে। এজন্য তিনি বাস্বগুলো পরিবর্তন করে প্রতিটির জায়গায় ২০ ওয়াটের একটি করে এনার্জি সেভিং বাস্ব লাগান।

- ক. তড়িৎ বমতার একক কী? ১
- খ. তড়িৎ প্রলেপন বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৫.২৫ টাকা হলে জনাব রবস্তম আলীর জুন মাসের বিদ্যুৎ বিল নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. পরবর্তীতে বাস্বগুলো পরিবর্তনে তার কি লাভ হলো? গাণিতিক যুক্তিসহকারে তোমার মতামত দাও। ৪

▶▶ ৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. তড়িৎ বমতার একক হলো ওয়াট বা কিলোওয়াট।
- খ. তড়িৎ বিশেষরূপ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর ওপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে তড়িৎ প্রলেপন বলে। সাধারণত কোনো নিকৃষ্ট ধাতু যেমন, তামা, লোহা, ব্রোঞ্জ ইত্যাদি দিয়ে তৈরি জিনিসকে জলবায়ু থেকে রক্ষা করার এবং সুন্দর দেখানোর জন্য এদের ওপর সোনা, রূপা, নিকেল ইত্যাদি মূল্যবান ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়।
- গ. জনাব রবস্তম আলীর ফ্ল্যাটে ব্যয়িত বাস্বের বিদ্যুৎ শক্তি = $100 \times 8 \text{ W} = 800 \text{ W}$
ফ্যানের " " = $75 \times 2 \text{ W} = 150 \text{ W}$
∴ মোট বিদ্যুৎ শক্তি = $(800 + 150) \text{ W} = 950 \text{ W}$
রবস্তম আলীর দৈনিক ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি = $950 \times 8 \text{ Wh} = 7600 \text{ Wh}$
আমরা জানি, জুন মাস = ৩০ দিন
সুতরাং মাসিক ব্যয়িত শক্তি = $7600 \times 30 \text{ Wh} = 228000 \text{ Wh} = 228 \text{ kWh}$

বা, ৬৬ ইউনিট

১ ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৫.২৫ টাকা

∴ ৬৬ " " " ৫.২৫ × ৬৬ "

= ৩৪৬.৫০ টাকা

অতএব, জনাব রবস্তম আলীর জুন মাসের বিদ্যুৎ বিল হলো ৩৪৬.৫০ টাকা

ঘ. পরবর্তীতে বাস্বগুলো পরিবর্তনে রবস্তম আলীর লাভ হলো যে, তার বিদ্যুৎ বিল কমে গেল।

‘গ’ থেকে নির্ণীত হয়েছে, জুন মাসে রবস্তম আলীর বিদ্যুৎ বিল ছিল ৩৪৬.৫০ টাকা, যা অত্যন্ত বেশি।

পরে তিনি ১০০ ওয়াটের বাস্ব পরিবর্তন করে ২০ ওয়াটের বাস্ব লাগান।

ফলে তার ফ্ল্যাটে ব্যয়িত –

বাস্বের বিদ্যুৎ শক্তি = $20 \times 8 \text{ W} = 160 \text{ W}$

∴ বাস্ব ও ফ্যান মিলিয়ে ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি = $(150 + 160) \text{ W}$ [‘গ’ থেকে প্রাপ্ত]
= ৩১০ W

∴ দৈনিক ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি = $310 \times 8 \text{ Wh}$

= ২৪৮০ Wh

সুতরাং জুন মাসে ব্যয়িত শক্তি = $2480 \times 30 \text{ Wh}$

= ৭৪,৪০০ Wh

= ৭৪.৪ kWh

বা, ৭৪.৪ ইউনিট

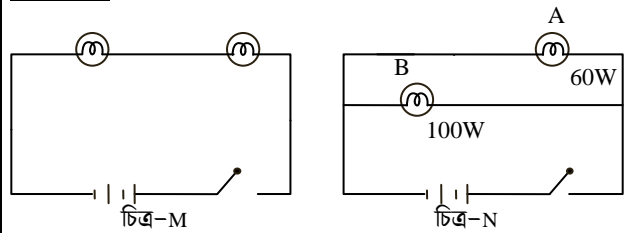
সুতরাং রবস্তম আলীর বিদ্যুৎ বিল = $74.4 \times 5.25 \text{ টাকা}$

= ৩৯০.৬ টাকা।

গাণিতিক হিসাব থেকে দেখা যাচ্ছে যে, বাস্ব পরিবর্তনের ফলে রবস্তম আলীর মাসিক বিদ্যুৎ বিল কমে গেল। আবার কম শক্তির বাস্ব হলেও যেহেতু সেগুলো এনার্জি সেভিং বাস্ব, তাই আলোরও ঘাটতি হলো না।

সব মিলিয়ে পরবর্তী মাসে রবস্তম আলীর ফ্ল্যাটের বাস্বগুলো পরিবর্তনে তার লাভ হলো যে, ফ্ল্যাটে বিদ্যুৎ সরবরাহ বা আলোর কোনো কমতি হলো না। কিন্তু বিদ্যুৎ বিল উল্লেখযোগ্য পরিমাণে কমে গেল।

প্রশ্ন-৮▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. তড়িৎ প্রলেপন কাকে বলে? ১
- খ. কিলোওয়াট ঘণ্টা বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. N চিত্রের A ও B বাস্ব দুটি দৈনিক ৮ ঘণ্টা ব্যবহৃত হলে মাসে কত ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তি ব্যয়িত হবে? ৩
- ঘ. গৃহে বিদ্যুতায়নের জন্য চিত্রে M ও N বর্তনীর কোনটি সুবিধাজনক— উভয়পর্বের যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

▶▶ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. তড়িৎ বিশেষরূপ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর ওপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে তড়িৎ প্রলেপন বলে।

- খ. এক কিলোওয়াট বমতা সম্পন্ন কোনো তড়িৎ যন্ত্রের মধ্য দিয়ে এক ঘণ্টা ধরে তড়িৎ প্রবাহিত হলে যে পরিমাণ তড়িৎ অন্য শক্তিতে রূপান্তরিত হয়, তাকে এক কিলোওয়াট ঘণ্টা বলে।

$$\begin{aligned}\text{অর্থাৎ } 1 \text{ কিলোওয়াট ঘণ্টা} &= 1000 \text{ ওয়াট} \times 3600 \text{ সেকেন্ড} \\ &= 3600000 \text{ ওয়াট সেকেন্ড} \\ &= 3600000 \text{ জুল}\end{aligned}$$

- গ. N চিত্রের A ও B বাস্তু দুইটির তড়িৎ শক্তি যথাক্রমে ৬০W ও ১০০W
∴ বাস্তু দুইটির মোট তড়িৎ শক্তি = (৬০ + ১০০) W = ১৬০W
দৈনিক ৮ ঘণ্টা ব্যবহৃত হলে,

$$\begin{aligned}\text{দৈনিক ব্যয়িত তড়িৎ শক্তি} &= (160 \times 8) \text{ Wh} \\ &= 1280 \text{ Wh}\end{aligned}$$

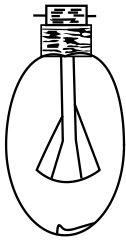
$$\begin{aligned}\therefore \text{মাসিক ব্যয়িত মোট তড়িৎ শক্তি} &= (1280 \times 30) \text{ Wh} \\ &= 38400 \text{ Wh} \\ &= \frac{38400}{1000} \text{ kWh} \\ &= 38.4 \text{ kWh} \\ &= 38.4 \text{ ইউনিট}\end{aligned}$$

অতএব, মাসে ৩৮.৪ ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তি ব্যয়িত হবে।

- ঘ. সৃজনশীল প্রশ্ন ২ এর (ঘ) উত্তরের অনুরূপ।

প্রশ্ন-৯▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

100 Watt



চিত্র-A



চিত্র-B

- ক. সিস্টেম লস কী? ১
খ. লোডশেডিং কেন হয়? ২
গ. চিত্র-A এর বাস্তুটি প্রতিদিন ১০ ঘণ্টা করে জ্বললে মাসে কত বিদ্যুৎশক্তি ব্যয় হবে? ৩
ঘ. চিত্র-A এর বাস্তুটির পরিবর্তে চিত্র-B এর বাস্তুটি ব্যবহারে কী ধরনের সুবিধা পাওয়া যাবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. সাধারণভাবে তড়িৎ উৎপাদন ও সরবরাহের মধ্যপথে বিদ্যুতের অপচয়কেই সিস্টেম লস বলা হয়।

- খ. তড়িৎ বণ্টনের জন্য তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ করার জন্য লোডশেডিং হয়।

চাহিদার তুলনায় তড়িৎ উৎপাদন কম হলে সব জায়গায় একই সাথে তড়িৎ সরবরাহ করা সম্ভব হয় না। তখন কোনো এলাকার তড়িৎ সরবরাহ বন্ধ করে উৎপাদিত তড়িৎ অন্যান্য এলাকায় চাহিদা অনুযায়ী সরবরাহ করা হয়। তড়িৎ উৎপাদন যদি বেশ কম হয় তবে সব এলাকাতেই ক্রমাগত তড়িৎ সরবরাহ বন্ধ করতে হয়।

- গ. চিত্র-A এর বাস্তুটি প্রতিদিন ১০ ঘণ্টা করে জ্বললে মাসে ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি-

$$= (100 \text{ W} \times 10) \text{ ওয়াট ঘণ্টা}$$

$$= 1000 \text{ ওয়াট ঘণ্টা}$$

$$= 1.0 \text{ কিলোওয়াট ঘণ্টা}$$

সুতরাং চিত্র-A এর বাস্তুটি প্রতিদিন ১০ ঘণ্টা করে জ্বললে মাসে ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি ১.০ কিলোওয়াট ঘণ্টা।

- ঘ. চিত্র-A এর বাস্তুটি হলো সাধারণ বাস্তু এবং চিত্র-B এর বাস্তুটি হলো এনার্জি সেভিং বাস্তু। সাধারণ বাস্তু ব্যবহারে অনেক তড়িৎ শক্তি খরচ হয় কিন্তু এনার্জি সেভিং বাস্তু ব্যবহারে অনেক কম তড়িৎ শক্তি খরচ হয়। নিচে এনার্জি সেভিং বাস্তু ব্যবহারের সুবিধাসমূহ উল্লেখ করা হলো :

খরচ সাশ্রয়

যদিও একটি এনার্জি সেভিং বাস্তুর দাম সাধারণ বাস্তুর চেয়ে অনেক বেশি তবুও এটি ব্যবহারে অনেক কম তড়িৎ বিল আসবে। এটি অনেক দিন টিকবে ফলে খরচ সাশ্রয় হবে।

শক্তির ব্যবহার

এনার্জি সেভিং বাস্তু চালনা করতে কম শক্তির দরকার হয়। এক পরিসংখ্যানে দেখা গেছে প্রতি পরিবারে যদি একটি করে সাধারণ বাস্তুর পরিবর্তে এনার্জি সেভিং বাস্তু ব্যবহার করে তবে যে পরিমাণ শক্তি বাঁচে তা দিয়ে প্রতি বছরে ৩০ লব পরিবারে তড়িৎ সংযোগ দেয়া সম্ভব।

জীবাবা জ্বালানি

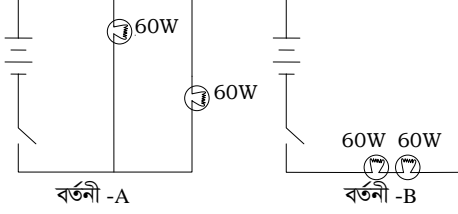
এনার্জি সেভিং বাস্তু ব্যবহার করে শক্তির অপচয় কমিয়ে জীবাবা জ্বালানির ওপর নির্ভরতা কমাতে পারা যাবে।

পরিত্যক্ততার চাপ

এনার্জি সেভিং বাস্তু বেশি দিন টেকে বলে কম সংখ্যক বাস্তু পরিত্যক্ত হয়। তাই ময়লা আবর্জনা ব্যবস্থাপনায়ও সুবিধা হয়।

অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, চিত্র-A এর সাধারণ বাস্তুটির পরিবর্তে চিত্র-B এর এনার্জি সেভিং বাস্তুটি ব্যবহার করা অনেক বেশি সুবিধাজনক।

প্রশ্ন -১০▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. IPS কী? ১
খ. বাস্তবে লিখা থাকে 220V—60W- এর অর্থ লিখ। ২
গ. A বর্তনীর বাস্তব দুটি প্রতিদিন ৬ ঘণ্টা করে ৩০ দিন জ্বললে কত তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে? ৩
ঘ. হাউজওয়্যারিং-এ A ও B বর্তনীর মধ্যে কোন বর্তনীটির গ্রহণযোগ্যতা বেশি? সপরে যুক্তি দাও। ৪

?



অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন -১১▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

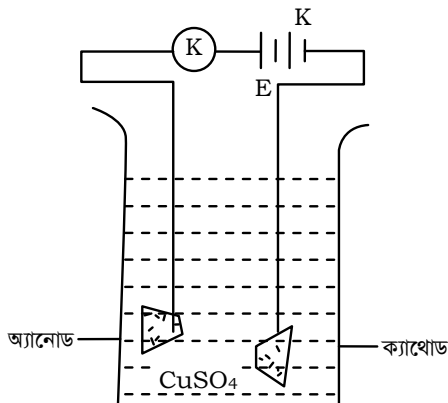
শাহানা বেগম কাপড়ে নীল দেওয়ার জন্য বাজার থেকে তুঁতে কিনে আনার পর তা একটি পাত্রে রাখা পানিতে মিশ্রিত করলেন। এরপর তার ছেলে আনন্দ বৈজ্ঞানিক পরীবার জন্য ঐ পানি মিশ্রিত তুঁতের মধ্যে দুটি তামার পাত স্থাপন করে তাতে তড়িৎ চালনা করল।

- ক. এক ওয়াট-ঘণ্টা কাকে বলে? ১
খ. ব্যাটারি বলতে কী বোঝ? ২
গ. আনন্দ'র বৈজ্ঞানিক পরীবার ফলে কী ঘটবে ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. প্রাত্যহিক জীবনে আনন্দ'র করা প্রক্রিয়াটির প্রয়োগ আলোচনা কর। ৪

?

▶▶ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. এক ওয়াট বমতাসম্পন্ন কোনো তড়িৎ যন্ত্রের মধ্য দিয়ে এক ঘণ্টা ধরে তড়িৎ প্রবাহিত হলে যে পরিমাণ তড়িৎ শক্তি অন্য শক্তিতে রূপান্তরিত হয়, তাকে এক ওয়াট-ঘণ্টা বলে।
খ. একাধিক তড়িৎ কোষের সমন্বয়কে ব্যাটারি বলে।
দৈনন্দিন জীবনে সাধারণত একটি তড়িৎ কোষকেই ব্যাটারি বলে উল্লেখ করা হয়। একটি ব্যাটারিতে ভবিষ্যতে ব্যবহারের জন্য তড়িৎ শক্তি জমা থাকে। ব্যাটারিতে সাধারণত তিনটি অংশ থাকে। একটি অ্যানোড, একটি ক্যাথোড ও তড়িৎ বিশেষরয়।
গ. আনন্দ'র বৈজ্ঞানিক পরীবার ফলে তামা উৎপন্ন হবে।
পানিতে তুঁতে বা CuSO_4 মিশ্রিত করলে CuSO_4 পানিতে দ্রবীভূত হয়ে Cu^{++} ও SO_4^{2-} আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়।



▶▶ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. IPS হলো ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপরাই।
খ. সৃজনশীল ৪(খ) নং উত্তর দেখ।
গ. A বর্তনীর বাস্তব দুটির তড়িৎ বমতা 60W করে।
সুতরাং দুটি বাস্তব তড়িৎ বমতা = $60 \times 2 \text{ W}$
= 120 W
1 দিনে ব্যয়িত তড়িৎ বমতা = $120 \times 6 \text{ Wh}$
= 720 Wh
∴ 30 " " " " = $720 \times 30 \text{ Wh}$
= 21600 Wh
= 21.6 kWh
সুতরাং 21.6 kWh তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে = $\frac{21600 \text{ Wh}}{1000} = 21.6 \text{ KW}$
ঘ. সৃজনশীল ২ (ঘ) নং উত্তর দেখ।

আনন্দ দ্রবণের মধ্যে দুটি তামার পাত ডুবিয়ে পাত দুটির মধ্যে তড়িৎ চালনা করলে অর্থাৎ একটি তড়িৎ কোষ সংযুক্ত করলে Cu^{++} আয়নগুলো ক্যাথোডে গিয়ে ক্যাথোড থেকে দুটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে এবং নিস্তড়িত তামার অণুতে পরিণত হয়ে ক্যাথোডে জমা হয়। অন্যদিকে SO_4 আয়ন অ্যানোড থেকে Cu গ্রহণ করে CuSO_4 উৎপন্ন করে। এ CuSO_4 আবার দ্রবণে দ্রবীভূত হয়ে দ্রবণের ঘনত্ব অপরিবর্তিত রাখে। সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, দ্রবণ থেকে যে পরিমাণ Cu ক্যাথোডে জমা ঠিক হয় সেই পরিমাণ Cu অ্যানোড থেকে দ্রবণে চলে আসে। অর্থাৎ মোট ফল হচ্ছে অ্যানোড থেকে তামা ক্যাথোডে জমা হয়, ফলে অ্যানোডের ভর যতটুকু হ্রাস পায় ক্যাথোডের ভর ঠিক ততটুকুই বৃদ্ধি পায়।

- ঘ. আনন্দ'র করা প্রক্রিয়াটি হলো তড়িৎ বিশ্লেষণ। প্রাত্যহিক জীবনে এর প্রয়োগ নিচে আলোচনা করা হলো—
i. তড়িৎ প্রলেপন : তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর উপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে তড়িৎ প্রলেপন বলে। সাধারণত কোনো নিকৃষ্ট ধাতু যেমন : তামা, লোহা, ব্রোঞ্জ ইত্যাদি দিয়ে তৈরি জিনিসকে জলবায়ু থেকে রক্ষা করা এবং সুন্দর দেখানোর জন্য এদের উপর সোনা, রবপা, নিকেল ইত্যাদি মূল্যবান ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়।
ii. তড়িৎ মুদ্রণ : তড়িৎ প্রলেপের একটি বিশেষ পদ্ধতিকে ইলেক্ট্রোলাইসিস বা তড়িৎ মুদ্রণ বলে। এ প্রণালিতে হরফ, বরক, মডেল ইত্যাদি তৈরি করা হয়।
iii. ধাতু নিষ্কাশন ও শোধন : খনিতে সাধারণত কোনো ধাতু বিশুদ্ধ অবস্থায় না থেকে নানা ধাতুর মিশ্রণে থাকে যাকে আকরিক বলা হয়। তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে আকরিক থেকে সহজে ধাতু নিষ্কাশন ও শোধন করা যায়।
iv. বর্তনীর মেরব নির্ণয় : কোনো ডিসি মেইন লাইনের দুটি তারের কোনটি ধনাত্মক তা তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়।
v. তড়িৎ রিপেয়ারিং বা মেরামত : তড়িৎ বিশ্লেষণ কৌশল অবলম্বন করে কোনো কোনো তড়িৎ যন্ত্রাংশ মেরামত করা যায়।

অতএব উপরিউক্ত আলোচনা থেকে দেখা যায় সংঘটিত ঘটনাটি আমাদের প্রাত্যহিক জীবনে নানা কাজে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন -১২▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

বাংলাদেশে প্রয়োজনের তুলনায় বিদ্যুৎ উৎপাদন কম হয়। বিদ্যুৎ বিভিন্ন উপায়ে উৎপাদিত হয়। নিরবচ্ছিন্ন বিদ্যুৎ পাওয়ার জন্য উদ্ভাবিত হচ্ছে নানা ধরনের প্রযুক্তি। যেমন Energy Savings Bulb। যেখানে 'load shedding' হচ্ছে সেখানে ব্যবস্থা করা হচ্ছে বিভিন্ন ধরনের Backup System। যেমন : IPS, UPS এবং Solar System.

- ক. 'IPS' কী? ১
খ. কিলোওয়াট-ঘণ্টা কী? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম 'Backup System' এ তড়িৎ প্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটে না-ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বাস্তব ব্যবহার সার্বজনীন হওয়া উচিত- বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. আইপিএস হলো ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপরাই।
খ. 1KWh রমতার একটি যন্ত্র এক ঘণ্টা ধরে কাজ করলে যে শক্তি ব্যয় হবে, তাকে কিলোওয়াট-ঘণ্টা (KWh) বলে।

$$1KWh = 1kW \times 1h \\ = 1000Js^{-1} \times 3600s \\ = 3.6 \times 10^6J$$

- গ. উদ্দীপকের উল্লিখিত প্রথম Backup System হলো আইপিএস। এর মধ্যে তড়িৎ প্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটে না-
আইপিএস হলো ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপরাই। এটি তড়িৎ প্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটর পরও তাৎক্ষণিকভাবে নিরবচ্ছিন্ন তড়িৎ প্রবাহ পাওয়ার একটি আদর্শ সমাধান। এই আইপিএস আমাদের সাধারণ জেনারেটর থেকে কিছু ভিন্ন ধরনের সুবিধা দেয়। আইপিএসের নকশা সাধারণত পাওয়ার লাইনের অবস্থাভেদে করা হয়।

এটা মূলত ডিসি প্রবাহ। এটার নিম্ন ভোল্টেজেও চার্জিত হবার রমতা থাকে ফলে স্বাভাবিক বিদ্যুৎ প্রবাহের বিদ্যুৎ ঘটলে আমরা সহজেই এর ব্যাক আপ পেয়ে থাকি। আইপিএসকে সাধারণত আমাদের গৃহে ব্যবহৃত তড়িৎের ইনপুটের সাথে সংযুক্ত করা হয়।

এই ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপরাই সম্পূর্ণ অটোমেটিক। তড়িৎপ্রবাহ চলে যাবার পর সাথে সাথেই এর কার্যক্রম চলে এবং যতবৎ এর ব্যাটারির চার্জ ততবৎ এটি চলতে থাকে। এটি একসাথে অনেকগুলো আউটপুটকে চালাতে সক্ষম।

অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা থেকে এটা স্পষ্ট যে, উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম Back-up System অর্থাৎ IPS-এ তড়িৎ প্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটে না।

- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বাস্তবটি হলো Energy Saving Bulb যার ব্যবহার সার্বজনীন হওয়া উচিত।

সাধারণ বাস্তব ব্যবহারে অনেক তড়িৎ শক্তি খরচ হয়। এনার্জি সেভিং বাস্তব ব্যবহারের ফলে নিজস্ব অর্থনৈতিক সমৃদ্ধির পাশাপাশি পরিবেশের বিভিন্ন দিক দিয়েও সুবিধা হয়। যথা-

খরচ সাশ্রয় : প্রথমে এনার্জি সেভিং বাস্তব কিনতে খরচ বেশি পড়লেও এটি সাধারণ বাস্তব চেয়ে অনেক বেশি দিন টেকে।

পাশাপাশি এই বাস্তব ব্যবহারে অনেক কম তড়িৎ বিল আসে। ফলে খরচ সাশ্রয় হয়।

শক্তির ব্যবহার : এনার্জি সেভিং বাস্তব চালনা করতে কম শক্তির দরকার হয়। এক পরিসংখ্যানে দেখা গেছে প্রতি পরিবারে যদি একটি করে সাধারণ বাস্তব পরিবর্তে এনার্জি সেভিং বাস্তব ব্যবহার করে তবে যে পরিমাণ শক্তি বাঁচে তা দিয়ে প্রতি বছর ৩০ লব পরিবারে তড়িৎ সংযোগ দেয়া সম্ভব।

জীবাস্থা জ্বালানি : আমরা যদি এনার্জি সেভিং বাস্তব ব্যবহার করে শক্তির অপচয় কমাতে পারি তবে জীবাস্থা জ্বালানির ওপর আমাদের নির্ভরতা কমবে। কারণ, জীবাস্থা জ্বালানি দিয়ে তড়িৎ উৎপাদনের ফলে পরিবেশের ওপর বিরূপ প্রতিক্রিয়া পড়ে।

পরিত্যক্ততার চাপ : এনার্জি সেভিং বাস্তব সাধারণ বাস্তব চেয়ে বেশি দিন টিকে। ফলে কম সংখ্যক বাস্তব পরিত্যক্ত হয়। এতে ময়লা আবর্জনা ব্যবস্থাপনায়ও সুবিধা হয়।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে এটা স্পষ্ট যে, উদ্দীপকে উল্লিখিত এনার্জি সেভিং বাস্তব ব্যবহার সার্বজনীন হওয়া উচিত।

প্রশ্ন -১৩▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

লায়লা আহমেদ বিদ্যুৎ ব্যবহারের বেধে হিসাবী। প্রতিদিন গড়ে ৫ ঘণ্টা করে ১০০ ওয়াটের ৫টি বাস্তব জ্বালান। প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৬ টাকা। বিদ্যুৎ অফিসের লোকেরা এপ্রিল মাসে লায়লা আহমেদকে ৫০০ টাকা বিদ্যুৎ বিলের হিসাব দেন।

- ক. কম্পিউটার কী? ১
খ. আইপিএস এর ব্যবহার লেখ। ২
গ. এপ্রিল মাসে লায়লা আহমেদ কত টাকার বিদ্যুৎ খরচ করেছিলেন? ৩
ঘ. তুমি কি মনে কর লায়লা আহমেদের এপ্রিল মাসের বিদ্যুৎ বিলের হিসাব যুক্তিযুক্ত ছিল? আলোচনা কর। ৪

▶ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. কম্পিউটার হলো একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা ডাটা বা উপাত্ত প্রক্রিয়াকরণ করে মানুষের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্যে রূপান্তর করে।

- খ. আইপিএস সম্পূর্ণ অটোমেটিক অর্থাৎ তড়িৎপ্রবাহ চলে যাবার পর সাথে সাথেই এর কার্যক্রম চলে এবং চলতে থাকে যতবৎ এর ব্যাটারির চার্জ থাকে। এটি এক সাথে অনেকগুলো আউটপুটকে চালাতে সক্ষম। বাজারে প্রাপ্ত আইপিএস সমূহ কোনোটি দুটি বাস্তব ও দুটি পাখা, আবার কোনোটি চারটি বাস্তব ও চারটি পাখা একাধারে দুই ঘণ্টাও চালাতে পারে। আবার কোনো আইপিএস দিয়ে এসিও চালানো যায়।

- গ. লায়লা আহমেদ বাসায় প্রতিদিন ৫ ঘণ্টা করে ১০০ ওয়াটের ৫টি বাস্তব জ্বালান।

∴ এক দিনে তার বাসায় ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি

$$= (১০০ \times ৫ \times ৫) \text{ ওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ২৫০০ \text{ ওয়াট-ঘণ্টা} = ২.৫ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

∴ লায়লা আহমেদের বাসায় এপ্রিল মাসে অর্থাৎ ৩০ দিনে ব্যয়িত

$$\text{বিদ্যুৎ শক্তি} = (২.৫ \times ৩০) \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ৭৫ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ৭৫ \text{ ইউনিট}$$

$$1 \text{ ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য} = (৭৫ \times ৬) \text{ টাকা}$$

$$= ৪৫০ \text{ টাকা}$$

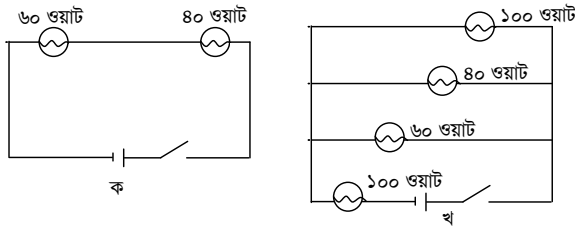
∴ লায়লা আহমেদ এপ্রিল মাসে ৪৫০ টাকার বিদ্যুৎ খরচ করেছিলেন।

ঘ. আমি মনে করি লায়লা আহমেদের এপ্রিল মাসের বিদ্যুৎ বিলের হিসাব যুক্তিযুক্ত ছিল না। লায়লা আহমেদের এপ্রিল মাসে বিদ্যুৎ শক্তি খরচ করে ৭৫ ইউনিট।

‘গ’ থেকে প্রাপ্ত হিসাব অনুযায়ী প্রতি ইউনিটের মূল্য ৬ টাকা হিসেবে এপ্রিল মাসে তার বিদ্যুৎ বিল আসার কথা ছিল ৪৫০ টাকা। কিন্তু বিদ্যুৎ অফিসের লোকেরা এপ্রিল মাসে লায়লা আহমেদকে ৫০০ টাকা বিদ্যুৎ বিলের হিসাব দেন যা যুক্তিযুক্ত ছিল না।

সুতরাং, দেখা যাচ্ছে, বিদ্যুৎ অফিসের লোকদের হিসাবে ভুল ছিল।

প্রশ্ন -১৪ ▶ নিচের বর্তনীদ্বয় লব কর প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. বিদ্যুৎ বর্তনী কী? ১
- খ. বিদ্যুৎ কর্মীগণের পরাস্টিকের শুষ্ক জুতা ব্যবহারের কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ‘ক’ বর্তনীর মধ্যে কীভাবে বিদ্যুৎ প্রবাহ ঘটে ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. ‘খ’ নং চিত্রের জন্য প্রতিদিন ৫ ঘণ্টা করে বাতি জ্বালালে ৩০ দিনে কত ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হবে? ৪

▶▶ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. বিদ্যুৎ উৎসের ধনাত্মক প্রান্ত থেকে ঋণাত্মক প্রান্তে বিদ্যুৎ প্রবাহের জন্য সম্পূর্ণ পথকে বিদ্যুৎ বর্তনী বলে।

খ. বিদ্যুৎ কর্মীগণ বৈদ্যুতিক শক এড়াতে পরাস্টিকের শুষ্ক জুতা ব্যবহার করে থাকেন।

বিদ্যুতের মেইন লাইনের লাল রঙের জীবন্ত তারে তড়িৎ তোলেজ থাকে বলে কেউ যদি খালি পায়ে এই তার স্পর্শ করে তবে তার শরীরের ভিতর দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চলে এবং বৈদ্যুতিক শক লাগে। এতে তার মৃত্যুও হতে পারে। এ ধরনের দুর্ঘটনা এড়াতে বিদ্যুৎ কর্মীগণ পরাস্টিকের শুষ্ক জুতা ব্যবহার করে থাকেন। কারণ পরাস্টিক তড়িৎ পরিবহন করে না।

গ. ‘ক’ বর্তনীতে বাস্তুদ্বয় একটির পর একটি সিরিজে সাজানো আছে তাই একে সিরিজ বর্তনী বলে। এ ধরনের বর্তনীতে সব বাস্তুর জন্য একটি মাত্র সুইচ থাকে। সুইচ অন করলে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয় এবং সব বাস্তুই জ্বলে ওঠে। সুইচ অফ করলে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়। ফলে সবগুলো বাস্তু একত্রে নিভে যায়। এভাবে ‘ক’ বর্তনীর মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহ ঘটে।

ঘ. ‘খ’ নং চিত্রের জন্য ১ দিন ৫ ঘণ্টা বাতি জ্বালালে ও ফ্যান ঘুরালে বিদ্যুৎ খরচ হবে-

$$(100 \times ৫) + (৬০ \times ৫) + (৪০ \times ৫) + (১০০ \times ৫) \text{ ওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= 1৫০০ \text{ ওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= 1.৫ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= 1.৫ \text{ ইউনিট}$$

এখন, ১ দিনে বিদ্যুৎ খরচ হয় ১.৫ ইউনিট

$$৩০ \text{ " " " " " } (1.৫ \times ৩০) \text{ ইউনিট} = ৪৫ \text{ ইউনিট}$$

সুতরাং ৩০ দিনে ৪৫ ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হবে।

প্রশ্ন -১৫ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রববিনাদের বাসায় 100W এর চারটি বাস্তু, 70 W এর চারটি ফ্যান এবং 150 W এর একটি ফ্রিজ আছে। বাস্তুগুলো গড়ে দৈনিক ছয় ঘণ্টা, ফ্যানগুলো 7 ঘণ্টা এবং ফ্রিজটি 18 ঘণ্টা চলে। প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য 4 টাকা।

- ক. সিস্টেম লস কী? ১
- খ. ফিউজ বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. রববিনাদের জুলাই মাসের বিদ্যুৎ বিল কত হবে? ৩
- ঘ. রববিনাদের সাধারণ বাস্তুগুলোর পরিবর্তে 26W এর এনার্জি সেভিং বাস্তু ব্যবহার করলে বিদ্যুৎ বিলের কী ধরনের পরিবর্তন হবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ১৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. তড়িৎ উৎপাদন ও সরবরাহের মধ্যপথে বিদ্যুতের অপচয়কেই সিস্টেম লস বলা হয়।

খ. কোনো বৈদ্যুতিক বর্তনীর মধ্যে একটি নির্দিষ্ট মাত্রার অতিরিক্ত বিদ্যুৎ প্রবাহ এড়াতে কম গলনাঙ্কের যে সরব ধাতব তার ব্যবহার করা হয় তাকে ফিউজ বলে।

বৈদ্যুতিক যন্ত্রে নির্ধারিত তড়িৎ প্রবাহ অপেক্ষা অতিরিক্ত মাত্রায় তড়িৎ প্রবাহিত হলে যন্ত্রটি নষ্ট হয়ে যায়। কোনো কারণে বর্তনীতে যেন অতিরিক্ত তড়িৎ প্রবাহিত না হতে পারে সেজন্য বাড়ীর মেইন লাইনের সাথে ফিউজ ব্যবহার করা হয়। ফিউজে কম গলনাঙ্কের তার ব্যবহার করা হয়।

গ. দেওয়া আছে,

রববিনাদের বাসায়

$$\text{বাস্তুর মোট রমতা, } P_1 = (100 \times 4) \text{ W} = 400 \text{ W}$$

$$\text{বাস্তু চালনার সময়, } t_1 = 6 \text{ ঘণ্টা}$$

$$\text{ফ্যানের মোট রমতা, } P_2 = (70 \times 4) \text{ W} = 280 \text{ W}$$

$$\text{ফ্যানের চালনার সময়, } t_2 = 7 \text{ ঘণ্টা}$$

$$\text{ফ্রিজের রমতা, } P_3 = 150 \text{ W}$$

$$\text{ফ্রিজ চালনার সময়, } t_3 = 18 \text{ ঘণ্টা}$$

প্রতিদিন মোট ব্যয়িত বিদ্যুৎশক্তি

$$= \frac{(P_1 \times t_1) + (P_2 \times t_2) + (P_3 \times t_3)}{100}$$

$$= \frac{(400 \times 6) + (280 \times 7) + (150 \times 18)}{100} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= \frac{7060}{1000} \text{ ইউনিট}$$

$$= 7.06 \text{ ইউনিট}$$

$$\therefore \text{ জুলাই মাসে রববিনাদের মোট ব্যয়িত বিদ্যুৎশক্তি} = (7.06 \times 31) \text{ ইউনিট}$$

$$= 218.86 \text{ ইউনিট}$$

প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৪ টাকা হলে,
জুলাই মাসের বিদ্যুৎ বিল = (218.86×4) টাকা
= ৪৭৫.৪৪ ইউনিট
অতএব, জুলাই মাসে রবিনদের বিদ্যুৎ বিল হবে ৪৭৫.৪৪ টাকা।

ঘ. দেওয়া আছে,

সাধারণ বাস্তুগুলোর মোট রমতা, $P_1 = (100 \times 4) W = 400 W$
এনার্জি সেভিং বাস্তুের মোট রমতা, $P_2 = (26 \times 4) W = 104 W$
বাস্তুগুলো দিনে $t = 6$ ঘণ্টা চললে—

$$\begin{aligned} \text{প্রতিদিন সাধারণ বাস্তুগুলোর ব্যয়িত শক্তি} &= \frac{P_1 \times t}{100} \text{ ইউনিট} \\ &= \frac{400 \times 6}{1000} \text{ ইউনিট} \\ &= 2.4 \text{ ইউনিট} \end{aligned}$$

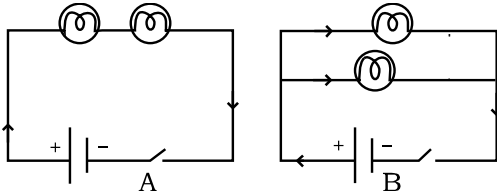
$$\begin{aligned} \text{প্রতিদিন এনার্জি সেভিং বাস্তুের ব্যয়িত শক্তি} &= \frac{P_2 \times t}{1000} \text{ ইউনিট} \\ &= \frac{104 \times 6}{1000} \text{ ইউনিট} \\ &= 0.624 \text{ ইউনিট} \end{aligned}$$

প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৪ টাকা হলে,
সাধারণ বাস্তুের জুলাই মাসের বিল = $(2.4 \times 31 \times 4)$ টাকা
= ২৯৭.৬ টাকা

এনার্জি সেভিং বাস্তুের জন্য জুলাই মাসের বিল
= $(0.624 \times 31 \times 4)$ টাকা
= ৭৭.৩৭৬ টাকা

বিল কমে যাবে = $(297.6 - 77.376)$ টাকা = ২২০.২২৪ টাকা।
সুতরাং, রবিনাদের সাধারণ বাস্তুগুলোর পরিবর্তে ২৬W এর এনার্জি সেভিং বাস্তু ব্যবহার করলে বিল ২২০.২২৪ টাকা কমে যাবে।

প্রশ্ন-১৬ ▶ নিচের বর্তনীদ্বয় লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. কিলোওয়াট-ঘণ্টাকে সংক্ষেপে কী বলে? ১
খ. ফিউজকে জীবন্ত তারের সাথে সংযোগ দিতে হয় কেন? ২
গ. A বর্তনীর বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩
ঘ. B বর্তনীর বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করে সিদ্ধান্ত দাও বাসাবাড়ির জন্য কোনটি উপযোগী? ৪

▶▶ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. কিলোওয়াট-ঘণ্টাকে সংক্ষেপে ইউনিট বলে।
খ. বৈদ্যুতিক প্রবাহ নিরবচ্ছিন্ন রাখতে ফিউজকে জীবন্ত তারের সাথে সংযোগ দিতে হয়।
ভুলক্রমে নিরপেক্ষ তারের সাথে কোনো সংযোগ দেওয়া হলে বিদ্যুৎ প্রবাহ চলবে না। এছাড়া এতে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা ঘটতে পারে। এজন্য ফিউজ তারকে জীবন্ত তারের সাথে সংযোগ দিতে হয়।
গ. A বর্তনী হলো সিরিজ বর্তনী। এর বৈশিষ্ট্যসমূহ নিচে লেখা হলো।

যে বর্তনীতে বাস্তুগুলো একটির পর একটি পর্যায়ক্রমে সাজানো থাকে তাকে সিরিজ বা শ্রেণি সংযোগ বলে। A বর্তনীতে বাস্তুদ্বয়ের জন্য একটিমাত্র সুইচ থাকে। সুইচ অন করলে বাস্তুদ্বয় জ্বলে ওঠে ও অফ করলে একত্রে নিভে যায়। এতে ক্রমান্বয়ে বাস্তুদ্বয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহে বাধার সৃষ্টি হয়। কোনো একটি বাস্তু ফিউজ হয়ে গেলে বর্তনীর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়।

ঘ. B বর্তনী হলো সমান্তরাল বর্তনী। এর বৈশিষ্ট্যসমূহ নিচে উল্লেখ করা হলো।

B বর্তনীতে দুইটি বাস্তু যুক্ত আছে। এখানে একটি বাস্তুের একপ্রান্তের সাথে অপর বাস্তুের অন্য প প্রান্ত একত্রে এবং বাস্তু দুইটির অবশিষ্ট প্রান্ত দুইটি একত্রে সংযুক্ত করা হয়েছে। এর প সংযোগকে সমান্তরাল সংযোগ বলে। এ ধরনের সংযোগে প্রতিটি বৈদ্যুতিক যন্ত্রের জন্য ভিন্ন ভিন্ন সুইচ থাকে।

অন্যদিকে A বর্তনী হলো সিরিজ বর্তনী। যেহেতু B বর্তনীর সাহায্যে ভিন্ন ভিন্ন বাস্তুের জন্য ভিন্ন ভিন্ন সুইচ ব্যবহার করা যাবে। ফলে আলোর প্রয়োজন অনুসারে ব্যবহার করলে বিল কম আসবে এবং বিদ্যুতের অপচয় রোধ করা যাবে।

কাজেই উপরিউক্ত আলোচনা থেকে এই সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া যায় যে, চিত্রের A ও B বর্তনীর মধ্যে B বর্তনী বাসাবাড়ির জন্য উপযোগী।

প্রশ্ন-১৭ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

জসিম সাহেব তার ঘর ওয়ারিং এর জন্য মেইন সুইচ, মিটার, ফিউজ, বৈদ্যুতিক তার, পরাগ-সকেট, ডিস্ট্রিবিউশন বক্স এবং প্রয়োজনীয় বাতি ও পাখা কিনে আনলেন। এরপর তিনি ঘর ওয়ারিং করে বৈদ্যুতিক সংযোগের জন্য বাংলাদেশ বিদ্যুৎ উন্নয়ন বোর্ড, সিলেট-এ আবেদন করলেন।

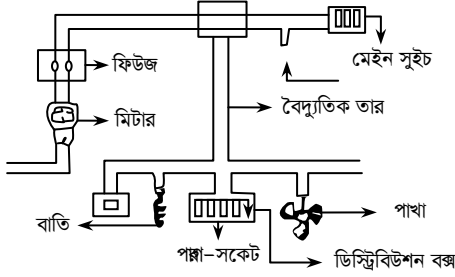
- ক. তড়িৎ মুদ্রণ কাকে বলে? ১
খ. তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে কীভাবে আকরিক থেকে ধাতু নিষ্কাশন করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. জসিম সাহেবের ক্রয়কৃত সরঞ্জাম দিয়ে ঘর ওয়ারিংয়ের একটি বিশদ তড়িৎ বর্তনীর চিত্র আঁক। ৩
ঘ. উদ্দীপকের সরঞ্জাম দিয়ে প্রশ্ন ‘গ’ অনুযায়ী সংযোগের সময় জসিম সাহেবকে যেসব বিষয়ে লব রাখতে হবে সেগুলো আলোচনা কর। ৪

▶▶ ১৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রণালিতে হরফ, বরক, মডেল ইত্যাদি তৈরি করাকে তড়িৎ মুদ্রণ বলে।
খ. তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে খুব সহজে আকরিক থেকে ধাতু নিষ্কাশন করা যায়।

যে আকরিক থেকে ধাতু নিষ্কাশন করতে হবে সেটি ভোল্টামিটারের অ্যানোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়। যে ধাতু নিষ্কাশন করতে হবে তার কোনো লবণের দ্রবণকে তড়িৎ দ্রব এবং তার একটি বিশুদ্ধ পাতকে অ্যানোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এখন দ্রবণের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে আকরিক থেকে বিশুদ্ধ ধাতু নিষ্কাশিত হয়ে ক্যাথোডে সঞ্চিত হয়।

- গ. জসিম সাহেবের ক্রয়কৃত বৈদ্যুতিক সরঞ্জামগুলো হলো মেইন সুইচ, মিটার, ফিউজ, বৈদ্যুতিক তার, পরাগ-সকেট, ডিস্ট্রিবিউশন বক্স, বাতি এবং পাখা। এ সরঞ্জামগুলো দিয়ে ঘর ওয়ারিং-এর একটি নকশা নিচে দেওয়া হলো :-



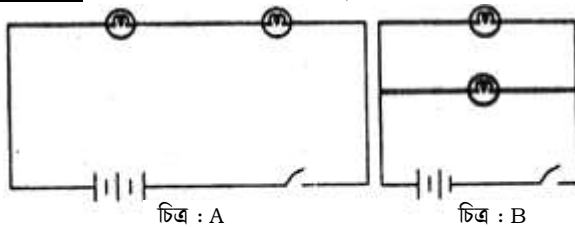
ঘ. ‘গ’ অনুযায়ী সংযোগের সময় জসিম সাহেবকে যেসব বিষয়ে লব রাখতে হবে সেগুলো নিচে আলোচনা করা হলো।

চিত্রে একটি বাতি, একটি পাখা ও একটি পরাগ সকেটের সংযোগ দেখানো হয়েছে। এদের প্রত্যেকটিতে জীবন্ত তারের সংযোগ আছে এবং প্রত্যেকটি বাতি বা পাখার জন্য আলাদা আলাদা সুইচ বা সংযোগ দেওয়া আছে কি না সে দিকে জসিম সাহেবকে লব রাখতে হবে। কেননা ভুলক্রমে নিরপেক্ষ তারের সাথে কোনো সংযোগ দেওয়া হলে বিদ্যুৎ প্রবাহ চলবে না। এছাড়া এতে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনাও ঘটতে পারে। তাছাড়া ওয়ারিং পিভিসি (পলিভিনাইল ক্লোরাইড) বা যে কোনো অন্তরক দ্বারা মোড়ানো হয় সেদিকেও তাকে লব রাখতে হবে। অনেক বেত্রে ওয়ারিং কেবলকে দেয়ালের পরাস্টারের ভিতর দিয়ে ঢানা হয়। এতে তার যেন ছিদ্রযুক্ত না হয় তাও খেয়াল রাখতে হবে।

সংযোগের কাজ করার সময় পরাস্টিকের শুষ্ক জুতা ব্যবহার করতে হবে। নিরপেক্ষ তার যাতে মাটির সাথে সংযোগ করে দেওয়া হয় সেদিকে জসিম সাহেবকে লব রাখতে হবে। ফিউজে যেন নিরাপত্তামূলক সরব তার ব্যবহার করা হয় সেদিকে লব রাখতে হবে।

তাছাড়া সব ধরনের যন্ত্রপাতির জন্য ফিউজ সংযোগ নিশ্চিত করতে হবে। বিভিন্ন ধরনের যন্ত্রপাতি যেমন ফ্রিজ, টিভি ইত্যাদির জন্য উপযোগী ফিউজ ব্যবহারও নিশ্চিত করতে হবে। এছাড়া প্রয়োজনীয় লোড নিতে পারে এমন তার ব্যবহারে দিকে লব রাখতে হবে।

প্রশ্ন-১৮▶ নিচের বর্তনীদ্বয় লব কর প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. তড়িৎ বিশ্লেষণ সম্পর্কিত ব্যাখ্যা কে দিয়েছিলেন? ১
- খ. তড়িৎ বিশ্লেষণে তড়িৎদ্বারের প্রয়োজন হয় কেন? ২
- গ. চিত্র-A ও চিত্র-B এর বর্তনীদ্বয়ের মধ্যে পার্থক্য উপস্থাপন কর। ৩
- ঘ. চিত্র-B এর বর্তনীটি হাউজ ওয়ারিং এ সুবিধাজনক কিনা? তোমার মতামত দাও। ৪

▶▶ ১৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. তড়িৎ বিশ্লেষণ সম্পর্কিত ব্যাখ্যা দিয়েছিলেন বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস।

খ. তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থে তড়িৎ পরিবহন করতে হলে দ্রবণের মধ্যে সিরিজ একটি বৈদ্যুতিক বর্তনী সম্পূর্ণ করতে হয়। দ্রবণের মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করতে হলে দুটি ধাতব পাতের দরকার হয়। যার একটি দিয়ে বিদ্যুৎ কোষে প্রবেশ করে এবং অন্যটি দিয়ে বের হয়ে যায়। এ দুটি ধাতব পাতকে তড়িৎদ্বার বলে। এজন্যই তড়িৎ বিশ্লেষণে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করতে অবশ্যই তড়িৎদ্বার প্রয়োজন।

গ. A চিত্রের বর্তনীটি হলো সিরিজ বর্তনী এবং B চিত্রের বর্তনীটি সমান্তরাল বর্তনী। নিচে এ দুটি বর্তনীর মধ্যে পার্থক্য উপস্থাপন করা হলো :

সিরিজ বর্তনী	সমান্তরাল বর্তনী
১. কোনো বর্তনীতে দুই বা ততোধিক বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি বা উপকরণকে (যেমন-বাল্ব) একটির ২য় প্রান্তের সাথে পরেরটির ১ম প্রান্ত এমনভাবে একটির পর একটি সংযুক্ত করে সিরিজ বর্তনী তৈরি করা হয়।	১. কোনো বর্তনীতে দুই বা ততোধিক বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি বা উপকরণ (যেমন-বাল্ব) এর সবগুলোর একপ্রান্ত একসাথে এবং অপর প্রান্তগুলো আরেক প্রান্তে সংযুক্ত করে সমান্তরাল বর্তনী তৈরি করা হয়।
২. এ বর্তনীর প্রতিটি বাল্বের মধ্য দিয়ে একই পথে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে।	২. এ বর্তনীর প্রতিটি বাল্বের মধ্য দিয়ে ভিন্ন ভিন্ন পথে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে।
৩. একটি বাল্ব ফিউজ হলে অপরটিও ফিউজ হবে।	৩. একটি বাল্ব ফিউজ হলেও অন্যটি জ্বলবে।
৪. এবেত্রে আলাদাভাবে কোনো বাল্ব জ্বালানো বা নেভানো সম্ভব হবে না।	৪. এবেত্রে প্রতিটি বাল্ব পৃথকভাবে জ্বালানো বা নেভানো যাবে।
৫. বাল্বের উজ্জ্বলতা কমে যাবে।	৫. প্রতিটি বাল্বের উজ্জ্বলতা সমান থাকবে।
৬. এ বর্তনীতে প্রতিটি যন্ত্রপাতির প্রান্তদ্বয়ের বিভব পার্থক্য যন্ত্রপাতির রোধ অনুযায়ী আলাদা হয়।	৬. এ বর্তনীতে প্রতিটি যন্ত্রপাতির প্রান্তদ্বয়ের বিভব পার্থক্য একই থাকে।

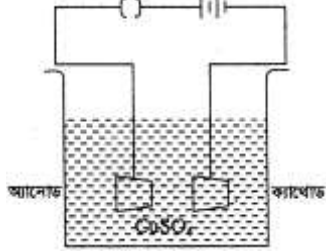
ঘ. চিত্র-B এর বর্তনীটি সমান্তরাল বর্তনী। এটি হাউজ ওয়ারিং-এ সুবিধাজনক।

আমরা সাধারণত তড়িৎ প্রবাহের জন্য দুই ধরনের বর্তনী ব্যবহার করে থাকি। একটি সমান্তরাল বর্তনী ও অপরটি সিরিজ বর্তনী। চিত্র-B বর্তনীটি সমান্তরাল বর্তনী। হাউজ ওয়ারিং-এ এ বর্তনীটি সুবিধাজনক। অপর বর্তনী হলো সিরিজ বর্তনী যার সংযোগের ফলে একই বিদ্যুৎ প্রবাহ দুটি বাল্বের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়। একটি বাল্ব বিদ্যুৎপ্রবাহে যতটুকু বাধা দেয়, দুটি বাল্ব তার চেয়ে বেশি বাধা দেয়। তাই একটি বাল্ব যত উজ্জ্বলভাবে জ্বলে দুটি বাল্ব বর্তনীতে সিরিজ সংযোগের ফলে কম উজ্জ্বলভাবে জ্বলে।

কিন্তু চিত্র-B এর সমান্তরাল বর্তনীটির বাল্বগুলোর সমান্তরাল সংযোগের ফলে প্রত্যেকটি বাল্বের মধ্য দিয়ে ভিন্ন ভিন্ন পথে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়। তাই চিত্র-B বর্তনীর একটি বাল্ব ফিউজ হলেও অন্য বাল্বটি জ্বলে। প্রতিটি বাল্বই পৃথক পৃথকভাবে জ্বালানো ও নেভানো যায়। প্রতিটি বাল্বের প্রান্তদ্বয়ের বিভব পার্থক্য একই থাকে। অর্থাৎ

সমান্তরাল বর্তনীর প্রতিটি বাত্মই বিদ্যুৎ কোষের পূর্ণ বিদ্যুৎ চালক শক্তি পায়। ফলে চিত্র-B বর্তনীর দুই বাত্মই উজ্জ্বলভাবে জ্বলে।
সুতরাং বলা যায় হাউজ ওয়ারিং-এর জন্য চিত্র-B এর বর্তনীটি সুবিধাজনক।

প্রশ্ন -১৯▶ নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. তড়িৎ প্রবাহ কাকে বলে? ১
খ. তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ বলতে কী বোঝ? ২
গ. চিত্রে দেখানো তড়িৎ বিশ্লেষণটি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. প্রাত্যহিক জীবনে চিত্রের প্রক্রিয়াটির ব্যবহার বর্ণনা কর। ৪

▶◀ ১৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. কোনো পরিবাহী তারের মধ্য দিয়ে নিম্ন বিভব থেকে উচ্চ বিভবের দিকে পরিবাহীর মুক্ত ইলেকট্রন কণাগুলোর সঞ্চালনকে তড়িৎ প্রবাহ বলে।
খ. তড়িৎ প্রবাহের দ্বারা দ্রবণের যে দ্রবটিকে দুইভাগে বিভক্ত বা বিশ্লেষণ করা হয় তাকে তড়িৎ দ্রব বা তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ বলে। তড়িৎ দ্রবের মধ্যে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নের মাধ্যমে তড়িৎ প্রবাহ চলে। সকল এসিড, বার, কয়েকটি নিরপেক্ষ লবণ, এসিড মেশানো পানি ইত্যাদি তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ।
গ. চিত্রে দেখানো তড়িৎ বিশ্লেষণটি হলো তুঁতের দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ। নিচে তুঁতের দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ ব্যাখ্যা করা হলো—
তড়িৎ বিশ্লেষণের জন্য একটি কাচপাত্রে কিছু তুঁতে বা CuSO_4 ও পানি নিই। CuSO_4 পানিতে দ্রবীভূত হয়ে Cu^{+2} ও SO_4^{2-} আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়। এখন দ্রবণের মধ্যে দুটি তামার পাত ডুবিয়ে যদি পাত দুটির সাথে একটি তড়িৎকোষ সংযুক্ত করা হয় তাহলে Cu^{+2} আয়নগুলো ক্যাথোডে যাবে। ক্যাথোড থেকে দুটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে এবং নিস্তড়িত তামার অণুতে পরিণত হয়ে ক্যাথোডে জমা হয়। অপরদিকে SO_4^{2-} আয়নগুলো অ্যানোড দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে সেখানে যায় এবং সেখানে গিয়ে দুটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে নিস্তড়িত হয়। নিস্তড়িত SO_4^{2-} অ্যানোড থেকে Cu গ্রহণ করে CuSO_4 উৎপন্ন করে। এই CuSO_4 আবার দ্রবণে দ্রবীভূত হয়ে দ্রবণের ঘনত্ব অপরিবর্তিত রাখে। সুতরাং দেখা যায় যে, দ্রবণ থেকে যে পরিমাণ Cu ক্যাথোডে জমা হয় ঠিক সেই পরিমাণ Cu অ্যানোড থেকে দ্রবণে চলে আসে। অর্থাৎ অ্যানোড থেকে তামা ক্যাথোডে জমা হয়, ফলে অ্যানোডের ভর যতটুকু হ্রাস পায় ক্যাথোডের ভর ততটুকুই বৃদ্ধি পায়।
এভাবে চিত্রে দেখানো তড়িৎ বিশ্লেষণটি সংঘটিত হয়।
ঘ. চিত্রের প্রক্রিয়াটি হলো তড়িৎ বিশ্লেষণ। প্রাত্যহিক জীবনে তড়িৎ বিশ্লেষণের বহুবিধ ব্যবহার দেখা যায়। যেমন—
১. **তড়িৎ প্রলেপন** : তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর ওপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়ায় তড়িৎ প্রলেপন বলে। সাধারণত কোনো নিকৃষ্ট ধাতু যেমন : তামা,

লোহা, বোজ ইত্যাদি দিয়ে তৈরি জিনিসকে জলবায়ু থেকে রক্ষা করার এবং সুন্দর দেখানোর জন্য এদের উপর সোনা, রূপা, নিকেল ইত্যাদি মূল্যবান ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়।

২. **তড়িৎ মুদ্রণ** : তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রণালিতে হরফ, বরক, মডেল ইত্যাদি তৈরি করাকে তড়িৎ মুদ্রণ বলে। এ পদ্ধতি ছাপার কাজে ব্যবহার করা হয়।
৩. **ধাতু নিষ্কাশন ও শোধন** : সাধারণত কোনো ধাতু বিশুদ্ধ অবস্থায় না থেকে নানা ধাতুর মিশ্রণে থাকে। এদেরকে আকরিক বলে। তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে আকরিক থেকে সহজে ধাতু নিষ্কাশন ও শোধন করা যায়।
৪. **বর্তনীর মেরব নির্ণয়** : তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে বর্তনীর ধনাত্মক ও ঋণাত্মক মেরব নির্ণয় করা যায়।
৫. **তড়িৎ রিপেয়ারিং** : তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে কোনো যন্ত্রাংশ মেরামত করা যায়। যেকোনো ভঙ্গুর বা নষ্ট যন্ত্রাংশের সমস্ত তড়িৎ বিশ্লেষণে ডুবানো হয় এবং একে ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
সুতরাং বলা যায়, চিত্রের প্রক্রিয়াটি অর্থাৎ তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়াটি প্রাত্যহিক জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন -২০▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

শাহানা একটি জড়োয়া সোনার গহনা পরেছে। তার বাম্ধবী বলল, নিশ্চয়ই এটি অনেক দামি। কিন্তু শাহানা বলল, এটি রুপার উপর গোল্ড পেরটিং করা। শাহানার বাম্ধবী বলল, এটি কীভাবে সম্ভব? শাহানা বলল, তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে আরও অনেক কিছুই করা সম্ভব।

- ক. এক মেগাওয়াট কত ওয়াটের সমান? ১
খ. তড়িৎ বিশ্লেষণ সংক্রান্ত আরহেনিয়াসের মতবাদ সংক্ষেপে ব্যাখ্যা কর। ২
গ. AgNO_3 দ্রবণের বেত্রে উপরিউক্ত প্রক্রিয়াটি বর্ণনা কর। ৩
ঘ. শাহানার গহনার বেত্রে সংঘটিত প্রক্রিয়াটি সম্পর্কে আলোচনা কর। ৪

▶◀ ২০নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. এক মেগাওয়াট 10^6 ওয়াটের সমান।
খ. তড়িৎ বিশ্লেষণ সংক্রান্ত আরহেনিয়াসের মতবাদ অনুযায়ী সকল এসিড, বার বা লবণ জাতীয় যৌগিক পদার্থকে তরলে দ্রবীভূত করলে তা আয়নিত হয়ে সমপরিমাণ ধনাত্মক ও ঋণাত্মক চার্জযুক্ত আয়নে বিভক্ত হয়।
আয়নগুলো তরলের মধ্যে বিস্তৃতভাবে ঘুরে বেড়ায়। দুটি পরিবাহী দণ্ড বা তড়িৎদ্বার রেখে তড়িৎপ্রবাহ চালনা করা হলে ঋণাত্মক আয়নগুলো অ্যানোড ও ধনাত্মক আয়নগুলো ক্যাথোডের দিকে আকৃষ্ট হয়। দুটি তড়িৎদ্বারের মধ্যে আয়নগুলোর এই বিপরীতমুখী গতির জন্য তড়িৎপ্রবাহ সৃষ্টি হয়।
গ. উপরিউক্ত প্রক্রিয়াটি হচ্ছে তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়া।
 AgNO_3 দ্রবণের বেত্রে এ প্রক্রিয়াটি নিম্নরূপ :
একটি কাচপাত্রে কিছু AgNO_3 ও পানি নেওয়া হলো। AgNO_3 পানিতে দ্রবীভূত হয়ে Ag^+ এবং NO_3^- আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়। এখন দ্রবণের মধ্যে দুটি রুপার পাত ডুবিয়ে একটি তড়িৎ কোষে সংযুক্ত করা হয়। ফলে Ag^+ আয়নগুলো ক্যাথোডে গিয়ে ক্যাথোড থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ করে এবং নিস্তড়িত রুপার অণুতে পরিণত হয়ে ক্যাথোডে জমা হয়। অন্যদিকে NO_3^- আয়নগুলো অ্যানোড দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে ইলেকট্রন ত্যাগ করে নিস্তড়িত হয়। নিস্তড়িত NO_3^- অ্যানোড থেকে Ag^+ গ্রহণ করে AgNO_3 উৎপন্ন করে। এই

AgNO_3 আবার দ্রবণে দ্রবীভূত হয়ে দ্রবণের ঘনত্ব অপরিবর্তিত রাখে।

ঘ. শাহানার গহনার বেত্রে তড়িৎ বিশ্লেষণের একটি বিশেষ প্রয়োগ তড়িত প্রলেপন সংঘটিত হয়েছিল।

সাধারণত তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে কোনো ধাতুর উপর অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে তড়িৎ প্রলেপন বলে। এবেত্রে নিকৃষ্ট ধাতুর উপরে মূল্যবান ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়।

শাহানার রূপার অলঙ্কারটিকে ভালোভাবে ধুয়ে ভোল্টামিটারে ক্যাথোড হিসেবে এবং সোনাকে অ্যানোড হিসেবে নেওয়া হয়েছে এবং সোনার একটি লবণকে তড়িৎ দ্রব হিসেবে ব্যবহার করা হয়েছে। এখন ভোল্টামিটারের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করে সোনার তড়িৎ বিশ্লেষণের ফলে ক্যাথোডে রাখা রূপার অলঙ্কারের উপর সোনার প্রলেপ দেওয়া হয়েছে।

অতএব, শাহানার গহনার বেত্রে তড়িৎ প্রলেপন প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়েছিল।

প্রশ্ন -২১▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মিঠু বলল, জানিস মেঘনার চরে লোহার খনি পাওয়া গেছে। এখান থেকে সহজেই লোহা উত্তোলন করা যাবে। একথা শুনে মিকি বলল, লোহা আকরিক থেকে নিষ্কাশন করতে হয়, সরাসরি পাওয়া যায় না। মিঠু বলল, এটা কীভাবে করে? মিকি বলল, তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে এটা করা যায়। অনেক ক্ষুদ্র যন্ত্রাংশও এই প্রক্রিয়ায় মেরামত করা যায়।

- ক. আয়ন কাকে বলে? ১
খ. কীভাবে তড়িৎ রাসায়নিক কোষে বিদ্যুৎ উৎপাদিত হয়? ২
গ. মিকি বর্ণিত লোহা প্রাপ্তির পদ্ধতিটি বর্ণনা কর। ৩
ঘ. যন্ত্রাংশ মেরামতের বেত্রে উদ্দীপকে বর্ণিত প্রক্রিয়াটি কীভাবে কাজ করে তোমার মতামত দাও। ৪

▶ ২১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. কোনো অণু, পরমাণু বা যৌগমূলকে যদি স্বাভাবিক ইলেকট্রনের সংখ্যার চেয়ে কম বা বেশি সংখ্যক ইলেকট্রন থাকে তাহলে তাকে আয়ন বলে।

খ. তড়িৎ রাসায়নিক কোষে অ্যানোড ও ক্যাথোডের মধ্যে ইলেকট্রন আদান-প্রদান অর্থাৎ জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া ঘটার কারণে তড়িৎ রাসায়নিক কোষে বিদ্যুৎ উৎপাদিত হয়।

তড়িৎ রাসায়নিক কোষে দুটি ইলেকট্রোড বা তড়িৎদ্বারকে একই বা দুটি ভিন্ন তড়িৎ বিশ্লেষণের দ্রবণে নিমজ্জিত করা হয়। ধনাত্মক আধানবিশিষ্ট অ্যানোড থেকে ইলেকট্রন ক্যাথোডে যায়। ক্যাথোড থেকে ইলেকট্রন দ্রবণে আসে। দ্রবণ থেকে ইলেকট্রন অ্যানোডে গিয়ে ক্যাথোডের দিকে যায়।

গ. মিকি বর্ণিত লোহা প্রাপ্তির পদ্ধতিটি হলো তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতি।

খনি থেকে সাধারণত কোনো ধাতু বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় না। এদের মধ্যে নানা ধাতুর মিশ্রণ থাকে, যাকে আকরিক বলে। তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে যেভাবে কাজটি করা হয় তা হচ্ছে প্রথমে যে ধাতু নিষ্কাশন করতে হবে তার কোনো লবণের দ্রবণকে তড়িৎ দ্রব এবং তার একটি বিশুদ্ধ পাতকে ক্যাথোড হিসেবে নেওয়া হয়। যে আকরিক থেকে ধাতু নিষ্কাশন করতে হবে সেটি ভোল্টামিটারের অ্যানোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এখন দ্রবণের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে এবেত্রে আকরিক থেকে বিশুদ্ধ ধাতু অর্থাৎ লোহা নিষ্কাশিত হয়ে ক্যাথোডে সঞ্চিত হয়।

অতএব, মিকি বর্ণিত তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে খনি থেকে লোহা পাওয়া যায়।

ঘ. যন্ত্রাংশ মেরামতের বেত্রে উদ্দীপকে বর্ণিত প্রক্রিয়া অর্থাৎ তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়া অত্যন্ত কার্যকরভাবে কাজ করে।

সাধারণত বিভিন্ন যন্ত্রাংশ যেখানে ঝালাই বা আঠা দ্বারা মেরামত করা যায় না এবং যেখানে শুধু ঐ ধাতুর উপস্থিতিই প্রয়োজন সেখানে তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে মেরামত কার্য সম্পাদন করা যায়। এবেত্রে ভজুর বা নষ্ট যন্ত্রাংশের উপরের অংশকে ওয়েব দ্বারা আবৃত করা হয়। এরপর সম্পূর্ণ যন্ত্রাংশকে এটি যে ধাতুর তৈরি সেই ধাতুর লবণের দ্রবণে সম্পূর্ণভাবে ডুবিয়ে রাখা হয় এবং এটিকে ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এরপর তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে অ্যানোড হতে উক্ত যন্ত্রাংশের ধাতু এর উপর জমা হতে থাকে। এ পদ্ধতিতে যন্ত্রাংশকে প্রয়োজনে অন্য আকৃতিতেও পরিণত করা যায়।

প্রশ্ন -২২▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আশফাক সাহেব তার ঘরে দু'টি বাস্ব, একটি টিভি ও একটি হিটার ব্যবহার করেন। বাস্ব, টিভি ও হিটারের বমতা যথাক্রমে ৬০W, ১০০W, ২০০W ও ১৫০০W। বৈদ্যুতিক উপকরণগুলো তিনি যথাক্রমে ৪ ঘণ্টা, ২ ঘণ্টা ও ১/২ ঘণ্টা ব্যবহার করেন। তাঁর এলাকার বিদ্যুতের বিল প্রতি ইউনিট ৫ টাকা।

- ক. আইপিএস এর পূর্ণরূপ প কী? ১
খ. এক ইউনিট সমান ৩৬ × ১০^৬ জুল-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. আশফাক সাহেবের জুন মাসের বিল কত হয়েছিল? ৩
ঘ. আশফাক সাহেবের হিটারের বমতা বর্তমান বমতার $\frac{২}{৩}$ অংশ হলে টিভির তুলনায় দৈনিক বেশি না কম বিদ্যুৎ ব্যয় হতো? ৪

▶▶ ২২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. আইপিএস এর পূর্ণরূপ প ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপরাই।

খ. এক ইউনিট সমান এক কিলোওয়াট-ঘণ্টা

$$\begin{aligned} \text{বা, } 1 \text{ kWh} &= 1000 \text{ W} \times 1 \text{ h} \\ &= 1000 \text{ W} \times 60 \times 60 \text{ সে.} \\ &= 36,00,000 \text{ জুল} \\ &= 36 \times 10^6 \text{ জুল।} \end{aligned}$$

গ. জুন মাস ৩০ দিনে।

সুতরাং বাস্ব দুটি দ্বারা ব্যয়িত শক্তি

$$= (100 + 60) \times 8 \times 30 = 19,200 \text{ Wh}$$

$$\text{টিভি কর্তৃক ব্যয়িত শক্তি} = 200 \times 2 \times 30 \text{ Wh} = 12,000 \text{ Wh}$$

$$\text{হিটার কর্তৃক ব্যয়িত শক্তি} = 1500 \times \frac{1}{2} \times 30 = 22,500 \text{ Wh}$$

$$\text{মোট ব্যয়িত শক্তি} = (19200 + 12000 + 22500) \text{ Wh} = 53700 \text{ Wh}$$

$$\begin{aligned} \text{তাহলে তার মোট ব্যয়িত ইউনিট} &= \frac{53700}{1000} \text{ kWh} \\ &= 53.7 \text{ ইউনিট} \end{aligned}$$

$$\text{এখন, বিদ্যুৎ বিল} = 53.7 \times 5 \text{ টাকা} = 268.5 \text{ টাকা।}$$

সুতরাং আশফাক সাহেবের জুন মাসের বিল হয়েছিল ২৬৮.৫০ টাকা।

ঘ. আশফাক সাহেবের বর্তমান হিটারের বমতা ১৫০০W, এর $\frac{২}{৩}$ অংশ হবে

$$= ১৫০০ \times \frac{২}{৩} W$$

$$= ১০০০ W$$

এখন টিভির দৈনিক ব্যয়িত শক্তি

$$= ২০০W \times ২h = ২০০ \times ৩৬০০ \times ২ W\text{-sec}$$

$$= ১৪৪০০০০ \text{ জুল।}$$

আবার হিটারের বেত্রে ব্যয়িত শক্তি

$$১০০০ \times \frac{১}{২} W\text{-h} = ১০০০ \times \frac{১}{২} \times ৩৬০০ W\text{-sec}$$

$$= ১৮০০০০০ \text{ জুল।}$$

সুতরাং দেখা যাচ্ছে- হিটারের বমতা বর্তমান বমতার দুই-তৃতীয়াংশ করলেও হিটারের বেত্রে বেশি বিদ্যুৎ শক্তি ব্যয় হবে।

প্রশ্ন -২৩▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

সাজিদ কম্পিউটার চালানোর সময় 'ইউপিএস' ব্যবহার করে। এতে তার ডাটা নষ্ট হওয়ার হাত থেকে রবা পায়। বাসায় সে সাধারণ বাত্বের পরিবর্তে এনার্জি সেভিং বাত্ব ব্যবহার করে। এতে তার মাসিক বিদ্যুৎ বিল অনেক কম হয়। তার মতে শুধু বিল কমানোর জন্য নয়, এনার্জি সেভিং বাত্ব আমাদের জাতীয় জীবনেও অনেক সাশ্রয়ী ভূমিকা রাখে।

- ক. তড়িৎ প্রলেপন কাকে বলে? ১
- খ. সিস্টেম লসের কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. সাজিদের ব্যবহৃত যন্ত্রটি কীভাবে ডাটাকে রবা করে? যন্ত্রটির গঠনসহ বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. এনার্জি সেভিং বাত্ব সংক্রান্ত সাজিদের মতামতের যথার্থতা যাচাই কর। ৪

▶ ২৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. তড়িৎ বিশেষরণ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর ওপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে তড়িৎ প্রলেপন বলে।
- খ. উৎপন্ন তড়িৎ ও ব্যবহৃত বিদ্যুতের গরমিল হচ্ছে সিস্টেম লস। সিস্টেম লসের কারণগুলো হচ্ছে তড়িৎের অবৈধ সংযোগ, সরবরাহ পদ্ধতির ত্রুটি, তড়িৎ সংরবণ ব্যবস্থা না থাকায় উৎপাদিত বিদ্যুৎ ব্যবহার না হলে তার অপচয় এবং দুর্বল মনিটরিং ব্যবস্থা।
- গ. সাজিদের ব্যবহৃত যন্ত্রটি হচ্ছে আনইন্টারাপটিবল পাওয়ার সাপরাই (UPS)। যা কম্পিউটারে তড়িৎ প্রবাহ অবিচ্ছিন্ন রেখে ডাটাকে রবা করে।
- একটি ইউপিএসের মূলত তিনটি অংশ থাকে। এগুলো হলো রেকটিফায়ার, ব্যাটারি ও ইনভারটার। এটি হলো একটি যন্ত্র যা তড়িৎ উৎস ও কম্পিউটারের মধ্যে লাগানো থাকে। তড়িৎ প্রবাহে বিঘ্ন ঘটলে বা চলে গেলে যন্ত্রটি কম্পিউটারে তড়িৎ প্রবাহ সচল রাখে ফলে কম্পিউটারে কোনো গুরুত্বপূর্ণ কাজ করার সময় বিদ্যুৎ চলে গেলে উক্ত ডাটাগুলো সেভ করে সঠিকভাবে কম্পিউটার বন্ধ করার প্রয়োজনীয় সময় পাওয়া যায়। বাজারে সাধারণত তিন ধরনের UPS পাওয়া যায়। যথা : অফলাইন, লাইন ইন্টারেক্টিভ ও অনলাইন ইউপিএস। ইউপিএস এর ডিজাইনের ওপর ভিত্তি করে সাধারণত $\frac{১}{২}$ ঘণ্টা থেকে ২ ঘণ্টা পর্যন্ত কম্পিউটার চালনা সহায়তা করে।

ঘ. এনার্জি সেভিং বাত্ব সম্পর্কে সাজিদের মতামত যথার্থ। তার মতে, এনার্জি সেভিং বাত্ব আমাদের জাতীয় জীবনে অনেক সাশ্রয়ী ভূমিকা রাখে। নিচে এর যৌক্তিকতা বিশেষরণ করা হলো-

দেখা গেছে, একটি সাধারণ ১০০W-এর বাত্ব যে আলো দেয় ২৫W-এর এনার্জি সেভিং বাত্ব প্রায় একই আলো দেয়। সুতরাং এ বেত্রে প্রায় ৪ গুণ কম বিদ্যুৎ বিল আসে। যদিও বাত্বটি কিনতে প্রথমে খরচ বেশি হয়। শক্তির ব্যবহারের দিক দিয়ে এনার্জি সেভিং বাত্ব শক্তির অনেক অপচয় রোধ করে এক পরিসংখ্যান অনুযায়ী প্রতি পরিবার যদি একটি করে সাধারণ বাত্বের পরিবর্তে এনার্জি সেভিং বাত্ব ব্যবহার করে তবে যে পরিমাণ শক্তি বাঁচে তা দিয়ে প্রতি বছর ৩০ লব পরিবারের তড়িৎ সংযোগ দেওয়া সম্ভব। এ ছাড়া এ বাত্ব জীবন জ্বালানির ওপর আমাদের নির্ভরতা কমায়। ফলে পরিবেশের ওপর বিরূপ প্রতিক্রিয়া কমে যায়। তাছাড়া এনার্জি সেভিং বাত্ব সাধারণ বাত্বের চেয়ে বেশি দিন টেকে বলে কম বাত্ব পরিত্যক্ত হয়। অর্থাৎ শুধু বিল কমানোর জন্য নয়, এনার্জি সেভিং বাত্ব আমাদের জাতীয় জীবনেও অনেক সাশ্রয়ী হতে ভূমিকা রাখে।

অতএব, উপরিউক্ত বিশেষরণ ও আলোচনা থেকে এটা সুস্পষ্টরূপে বলা যায় যে, এনার্জি সেভিং বাত্ব সংক্রান্ত সাজিদের মতামত সম্পূর্ণ যথার্থ।

প্রশ্ন -২৪▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আসিফ রাতে কম্পিউটারে গুরুত্বপূর্ণ কাজ করছিল। হঠাৎ বিদ্যুৎ চলে গেল। তার বাবা বললেন আমরা লোডশেডিংয়ের কবলে পড়লাম। তিনি আরও বললেন সিস্টেম লসের কারণে আমরা আমাদের উৎপাদিত তড়িৎের পুরোটা ব্যবহার করতে পারি না। যার ফল এই লোডশেডিং। আসিফ বলল একটি আইপিএস কিনে বাসার বিদ্যুৎ সরবরাহ ঠিক রাখতে হবে।

- ক. তড়িৎ বমতাকে কোন এককে প্রকাশ করা যায়? ১
- খ. কীভাবে সিস্টেম লস কমানো যায়? ২
- গ. আসিফের কিনতে চাওয়া যন্ত্রটির কার্যপদ্ধতি বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. দৈনন্দিন জীবনে বিদ্যুৎ ব্যবহারের বেত্রে আসিফের বাবার মতামতের যথার্থতা আলোচনা কর। ৪

▶ ২৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. তড়িৎ বমতাকে কিলোওয়াট বা মেগাওয়াট এককে প্রকাশ করা যায়।
- খ. অবৈধ সংযোগ বিচ্ছিন্ন করার মাধ্যমে সিস্টেম লস কমানো যায়। উপযুক্ত সমন্বয়ের মাধ্যমে চাহিদা অনুযায়ী বিদ্যুৎ উৎপাদনের পাশাপাশি সরবরাহ পদ্ধতির উন্নয়ন করতে হবে। পাশাপাশি সততার সাথে দর ও কার্যকর মনিটরিং ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে।
- গ. আসিফের কিনতে চাওয়া যন্ত্রটি হলো আইপিএস (IPS)। এর কার্যপদ্ধতি নিচে বর্ণনা করা হলো।
- IPS মূলত ডিসি প্রবাহ। এটি নিম্ন ভোল্টেজে চার্জিত হওয়ার বমতা রাখে বলে স্বাভাবিক বিদ্যুৎ প্রবাহে বিঘ্ন ঘটলেও আমরা ব্যাকআপ পেয়ে থাকি। আইপিএসকে গৃহে ব্যবহৃত তড়িৎের ইনপুটের সাথে সংযুক্ত করা হয়। এটিতে একটি রেকটিফায়ার সংযুক্ত থাকে। এর আউটপুটে একটি ক্যাপাসিটরের মাধ্যমে প্রায় অপরিবর্তনীয় ডিসি প্রবাহ পাওয়া যায়। এই আউটপুটকে একটি রেগুলেটরের সাথে সংযোগ দেওয়া হয়। ফলে পুরো ব্যবস্থাটি একটি অপরিবর্তনীয় ডিসি প্রবাহের উৎস হিসেবে কাজ করে। এই ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপরাই সম্পূর্ণ অটোমেটিক অর্থাৎ তড়িৎ প্রবাহ চলে যাওয়ার সাথে সাথেই এর

কার্যক্রম চলে এবং ব্যাটারির চার্জ থাকা পর্যন্ত চলতে থাকে। এটি একসাথে অনেক আউটপুটকে চালাতে সক্ষম।

অতএব, তড়িৎ প্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটার পরও তাৎক্ষণিকভাবে নিরবচ্ছিন্ন তড়িৎ প্রবাহ পাওয়ার জন্য একটি আদর্শ সমাধান হিসেবে আসিফ আইপিএস বা ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপ্লাই কিনতে চেয়েছিল।

- ঘ. দৈনন্দিন জীবনে বিদ্যুৎ ব্যবহারের বেগ্রে আসিফের বাবার মতামত যথার্থ। আসিফের বাবার মতামত হলো আমরা আমাদের উৎপাদিত তড়িৎ পুরোটা ব্যবহার করতে পারি না সিস্টেম লসের কারণে। দৈনন্দিন জীবনে বিদ্যুৎ ছাড়া আমরা আমাদের জীবন কল্পনা করতে পারি না। এই বিদ্যুতের সিস্টেম লস ও লোডশেডিংয়ের ব্যাপক প্রভাব পরিলক্ষিত হয়। কেউ কেউ অনৈতিকভাবে অবৈধ বিদ্যুৎ সংযোগ নিয়ে বিদ্যুৎ ব্যবহার করে। ফলে আমাদের চাহিদার তুলনায় যে বিদ্যুৎ উৎপাদিত হয় তার একটি অংশ সিস্টেম লস হিসেবে চলে যাচ্ছে। বিদ্যুৎ বিভাগের অসাধু কর্মচারীরা বিদ্যুৎ বিল কারচুপির মাধ্যমেও সিস্টেম লস করে। পাশাপাশি আছে দুর্বল মনিটরিং ব্যবস্থা। এর ফলস্বরূপ কর্তৃপক্ষকে সকলের চাহিদা মেটাতে লোডশেডিং করতে হচ্ছে। ফলে প্রাত্যহিক জীবনে আমাদের অনেক সময় অপচয় হচ্ছে। কলকারখানায় উৎপাদন ব্যাহত হচ্ছে। সিস্টেম লসের কারণে এভাবে আমরা আর্থিক ও সামাজিকভাবে বতিগ্রস্ত হচ্ছি। অতএব, দৈনন্দিন জীবনে বিদ্যুৎ ব্যবহারের বেগ্রে আসিফের বাবার মতামত যৌক্তিক ও যথার্থ।

প্রশ্ন-২৫ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আনোয়ার সাহেব তার দোকানে ২০০ W এর দুইটি ও ১০০ W এর ২টি বাস্তু ব্যবহার করেন। তিনি দৈনিক গড়ে ২০০W এর একটি টিভি ৪ ঘণ্টা চালান। বাস্তু দুইটি তার গড়ে ১০ ঘণ্টা করে জ্বলে। প্রতি ইউনিটে বিদ্যুৎ মূল্য ৫ টাকা করে আসে।

- ক. তড়িৎদ্বার বা ইলেকট্রোড কী? ১
খ. সিস্টেম লস বলতে কী বোঝ? ২
গ. আনোয়ার সাহেবের জুলাই মাসের বিল কত আসবে? ৩
ঘ. আনোয়ার সাহেবের মাইক্রো ওভেনের বর্তমান বর্তমান $\frac{2}{3}$ হলে টিভির তুলনায় দৈনিক বেশি না কম বিদ্যুৎ খরচ হবে? ৪

▶▶ ২৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় বিগলিত বা দ্রবীভূত তড়িৎ বিশ্লেষণের মধ্যে যে ধাতব পরিবাহী দিয়ে বিদ্যুৎ কোষে প্রবেশ করে বের হয়ে যায়। তাকে তড়িৎদ্বার বা ইলেকট্রোড বলে।
খ. তড়িৎ উৎপাদন ও সরবরাহের মধ্যপথে বিদ্যুতের অপচয়কেই সিস্টেম লস বলা হয়।
যে পরিমাণ তড়িৎ উৎপাদন কেন্দ্রে তৈরি করা হয় তার পুরোটা গ্রাহক পর্যায়ে পৌঁছে না। তড়িৎ সরবরাহ পয়েন্ট থেকে গ্রাহকের কাছে পৌঁছানোর জন্য তড়িৎ লাইন টানা হয়। এখানে উৎপন্ন তড়িৎ ও ব্যবহৃত বিদ্যুতের গরমিল দেখা দেয়।
গ. দেওয়া আছে,
বাল্বের বর্তমান, $P_1 = \{(200 \times 2) + (100 \times 2)\} W$
 $= 600 W$
সময়, $t_1 = 10$ ঘণ্টা
টিভির বর্তমান, $P_2 = 200 W$
সময়, $t_2 = 2$ ঘণ্টা
মাইক্রোওভেনের বর্তমান, $P_3 = 1500 W$
সময়, $t_3 = 8$ ঘণ্টা

$$\therefore \text{দৈনিক মোট বিদ্যুৎ ব্যয়,}$$

$$= \frac{(P_1 \times t_1) + (P_2 \times t_2) + (P_3 \times t_3)}{1000} \text{ ইউনিট}$$

$$= 12.8 \text{ ইউনিট}$$

$$\therefore \text{জুলাই মাসে মোট বিদ্যুৎ ব্যয়} = (12.8 \times 31) \text{ ইউনিট}$$

$$= 398.8 \text{ ইউনিট}$$

প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের দাম ৫ টাকা হলে,

$$\text{জুলাই মাসে তার বিদ্যুৎ বিল} = (398.8 \times 5) \text{ টাকা}$$

$$= 1994 \text{ টাকা}$$

অতএব, আনোয়ার সাহেবের আগস্ট মাসের বিল আসবে ১৯৯২ টাকা।

ঘ. আনোয়ার সাহেবের টিভির বর্তমান, $P_1 = 200 W$
সময়, $t_1 = 2$ ঘণ্টা

$$\therefore \text{দৈনিক টিভির বিদ্যুৎ ব্যয়} = \frac{P_1 t_1}{1000} \text{ ইউনিট}$$

$$= \frac{200 \times 2}{1000} \text{ ইউনিট}$$

$$= 0.4 \text{ ইউনিট}$$

আবার,

$$\text{মাইক্রোওভেনের বর্তমান, } P_2 = \left(1500 \times \frac{2}{3}\right) W$$

$$= 1000 W$$

মাইক্রোওভেনের সময় $t_2 = 8$ ঘণ্টা

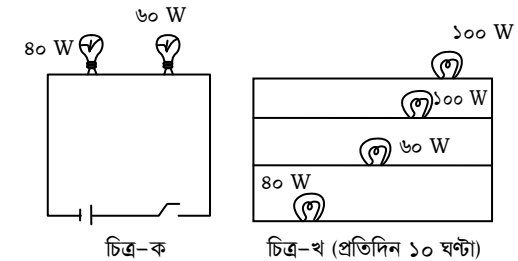
$$\therefore \text{দৈনিক মাইক্রোওভেনের বিদ্যুৎ ব্যয়} = \frac{P_2 \times t_2}{1000} \text{ ইউনিট}$$

$$= \frac{1000 \times 8}{1000} \text{ ইউনিট}$$

$$= 8 \text{ ইউনিট}$$

সুতরাং মাইক্রোওভেনের দৈনিক বিদ্যুৎ ব্যয় টিভির তুলনায় বেশি হবে।

প্রশ্ন-২৬ ▶ নিচের চিত্রদ্বয় লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. ই-মেইল কী? ১
খ. ক্যান্সারকে প্রাণঘাতী রোগ বলার কারণ কী? ২
গ. উদ্দীপকের চিত্রদ্বয়ে প্রদর্শিত বর্তনীদ্বয়ের কোনটি বাসাবাড়িতে ব্যবহারের জন্য অধিক উপযোগী-ব্যাক্সা কর। ৩
ঘ. 'খ'-নং চিত্রে বাস্তুগুলো পরিবর্তন করে যদি ২০W এর বাস্তু ব্যবহার করা হয় তাহলে ফেব্রুয়ারি মাসে পূর্বের তুলনায় কী পরিমাণ বিদ্যুৎ সাশ্রয় হবে? গাণিতিক ব্যাক্সা দাও। ৪

▶▶ ২৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. ই-মেইল হলো ইন্টারনেটের মাধ্যমে দ্রুত যোগাযোগের উপায়।
খ. ক্যান্সার আরোগ্যের এখনও কোনো যথার্থ চিকিৎসা আবিষ্কৃত হয়নি বলে এটিকে প্রাণঘাতী রোগ বলে।

ক্যাপ্সার হলো শরীরের যে কোনো অংশে অনিয়ন্ত্রিত কোষ বিভাজনের ফল। ক্যাপ্সার হলে শরীরে কোনো গুরুত্বপূর্ণ অংশের কোষ নষ্ট হতে শুরু করে। এ রোগে রেডিও থেরাপি ও কেমোথেরাপি দেয়া হয়।

- গ. উদ্দীপকের চিত্র ‘ক’-তে সিরিজ বর্তনী এবং খ-তে সমান্তরাল বর্তনী দেখানো হয়েছে। সাধারণত বাসাবাড়িতে তড়িৎ সংযোগের জন্য ‘ক’ বা সিরিজ বর্তনী উপযোগী নয়।

কারণ এতে মূল সমস্যা হলো সুইচ অন করলে একই সাথে সংযুক্ত সব বাস্তু জ্বলে উঠবে। আবার অফ করলে দুটি বাতিই একই সাথে অফ হয়ে যাবে। মূলত বাড়িতে তড়িৎ সংযোগের বেত্রে চিত্র ‘খ’-এর মতো সমান্তরাল ব্যবস্থা করা হয়। এতে একটির সুইচ অন করলে এর সমান্তরালে সংযুক্ত বাতিগুলো পুরোপুরি ভোল্টেজ পাবে। সমান্তরাল সংযোগের বেত্রে একটি বর্তনী কোনো সুবিধা অসুবিধার প্রভাব অন্যটিতে পড়ে না এবং যন্ত্রগুলো স্বাধীনভাবে চলতে থাকে।

সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, বাসাবাড়িতে ব্যবহারের জন্য সমান্তরাল বর্তনী অপেক্ষাকৃত বেশি উপযোগী।

- ঘ. ‘খ’ নং চিত্রে বাস্তুগুলো দৈনিক ১০ ঘণ্টা করে চললে—
১০০ W এর ২টি বাস্তুর জন্য ২৮ দিনে ব্যয়িত

$$\text{তড়িত রমতা} = \frac{100 \times 2 \times 28 \times 10}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ৫৬ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

৬০ W এর ১টি বাস্তুর জন্য ২৮ দিনে ব্যয়িত

$$\text{তড়িত রমতা} = \frac{60 \times 28 \times 10}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ১৬.৮ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

৪০ ওয়াটের ১টি বাস্তুর জন্য ২৮ দিনে ব্যয়িত

$$\text{তড়িত রমতা} = \frac{40 \times 28 \times 10}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

∴ ফেব্রুয়ারি মাসে মোট তড়িৎ ব্যয়

$$= (৫৬ + ১৬.৮ + ১১.২) \text{ ইউনিট}$$

$$= ৮৪ \text{ ইউনিট}$$

অন্যদিকে সবগুলো ২০ W এর বাস্তু ব্যবহার করলে ২৮ দিনে মোট ব্যয়িত তড়িৎ রমতা

$$= \frac{20 \times 8 \times 28 \times 10}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ২২.৪ \text{ ইউনিট}$$

∴ তড়িৎ সাশ্রয় = (৮৪ - ২২.৪) ইউনিট

$$= ৬১.৬ \text{ ইউনিট}$$

সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, ‘খ’ নং চিত্রের বাস্তুগুলো পরিবর্তন করে সবগুলো বাস্তু যদি ২০ W এর লাগানো হয় তাহলে ফেব্রুয়ারি মাসে পূর্বের তুলনায় ৬১.৬ ইউনিট বিদ্যুৎ সাশ্রয় হবে।



বিভিন্ন স্থলের নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন-২৭▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

দুটি বাস্তুর একটির গায়ে লেখা আছে ২২০V-২০০W এবং অপরটির গায়ে লেখা আছে ২২০V-১০০W বাস্তু দুটো উৎসের সাথে সমান্তরালে সংযুক্ত আছে।
[বর্ডারগার্ড পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ, সিলেট]

- ক. BOT কী? ১
খ. ২২০V-২০০W বলতে কী বোঝায়? ২
গ. বাস্তু দুটোতে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহের মান কত? নির্ণয় কর। ৩
ঘ. বাস্তু দুটোতে কোনটির বিদ্যুৎ খরচ বেশি হয়? বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ২৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. BOT হলো তড়িৎ সরবরাহ পরিমাপের একক।
খ. ২২০V-২০০W বলতে বোঝায় ২২০V ভোল্ট বিভব পার্থক্যে বাতিটিকে সংযুক্ত করলে বাতিটি সবচেয়ে বেশি উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে এবং প্রতি সেকেন্ডে ২০০ জুল বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হবে।

- গ. দেওয়া আছে,

$$১ম বাস্তুর রমতা, P_1 = ২০০W$$

$$\text{বিভব পার্থক্য, } V_1 = ২২০V$$

$$\text{তড়িৎ প্রবাহ, } I_1 = ?$$

আমরা জানি,

$$P = VI$$

অতএব

$$\text{প্রথম বাস্তুর, } I_1 = \frac{P_1}{V_1}$$

$$= \frac{200W}{220V} = 0.91 \text{ অ্যাম্পিয়ার}$$

$$\text{দ্বিতীয় বাস্তুর, } I_2 = \frac{100W}{220V} = 0.4545 \text{ অ্যাম্পিয়ার}$$

$$\text{রমতা } P_2 = 100W,$$

$$\text{বিভব পার্থক্য } V_2 = ২২০V$$

$$\text{তড়িৎ প্রবাহ } I_2 = ?$$

অতএব, বাস্তু দুটোতে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহের মান যথাক্রমে ০.৯১ অ্যাম্পিয়ার ও ০.৪৫৪৫ অ্যাম্পিয়ার।

- ঘ. বাস্তু দুটোতে প্রথমটির বিদ্যুৎ খরচ বেশি হয়।

$$\text{আমরা জানি, } W = Pt$$

$$\text{বা, শক্তি} = \text{রমতা} \times \text{সময়}$$

অর্থাৎ কোনো বৈদ্যুতিক সরঞ্জামের ব্যয়িত শক্তি তার রমতার উপর নির্ভর করে।

উদ্দীপকের বাস্তু দুটিতে প্রথম বাস্তুর রমতা ২০০W এবং দ্বিতীয় বাস্তুর রমতা ১০০W। তাই উক্ত বাস্তু দুটিকে একই সময় পর্যন্ত ব্যবহার করলে প্রথম বাস্তুটিতে খরচ বেশি হবে।

প্রশ্ন-২৮▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

গফুর সাহেব বিদ্যুতের ব্যবহার সম্পর্কে অজ্ঞ। সে বাসায়ে ২২০V-৪০W এর তিনটি বাতি দৈনিক ৫ ঘণ্টা ব্যবহার করেন। অপরদিকে আসাদ সাহেব অত্যন্ত সচেতন মানুষ। সে ২০০V-৪০W এর তিনটি বাতি দৈনিক ৫ ঘণ্টা ব্যবহার করেন। প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৫ টাকা।
[খিলগাঁও গার্লস স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]

- ক. BOT কী? ১

- খ. ২০০V-৪০W এর অর্থ কী? ২

- গ. September মাসে গফুর সাহেবের বিদ্যুৎ বিল কত

আসবে?
ঘ. আসাদ সাহেব গফুর সাহেব অপেবা বিদ্যুৎ ব্যবহারে
মিতব্যয়ী- গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর।

৩

৪

▶ ২৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. BOT হলো Board of Trade Unit যাকে সংক্ষেপে ইউনিট বলা হয়।
খ. কোনো বাতিকে 220V-40W এর অর্থ 220V বিভব পার্থক্যে
সংযুক্ত করলে বাতিটি সবচেয়ে বেশি উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে এবং প্রতি
সেকেন্ডে 40 জুল বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপশক্তিতে
রূপান্তরিত হবে।

গ. দৈনিক হিসাবে, বাস্তবগুলো জ্বালানোর সময় = 5 ঘণ্টা
এবং তিনটি বাস্তবের মোট বৈদ্যুতিক রমতা = 80 ওয়াট × 3 = 240 ওয়াট

$$\begin{aligned} \text{সুতরাং ব্যয়িত শক্তি} &= \frac{\text{রমতা} \times \text{সময়}}{1000} \text{ ইউনিট} \\ &= \frac{240 \times 5}{1000} \text{ ইউনিট} \\ &= 1.2 \text{ ইউনিট} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{দৈনিক বিলের পরিমাণ} = 1.2 \text{ ইউনিট} \times 5 \text{ টাকা/ইউনিট} \\ = 6 \text{ টাকা}$$

যেহেতু সেপ্টেম্বর মাস = 30 দিন

$$\therefore \text{সেপ্টেম্বরে মাসিক বিলের পরিমাণ} = (6 \times 30) \text{ টাকা} \\ = 180 \text{ টাকা}$$

সুতরাং September মাসে গফুর সাহেবের বিদ্যুৎ বিল আসবে 180 টাকা।

ঘ. আসাদ সাহেব 220V-40W এর তিনটি বাতি ব্যবহার করেন।
দৈনিক হিসাবে বাস্তবগুলো জ্বালানোর সময় = 5 ঘণ্টা এবং মোট
বৈদ্যুতিক রমতা = 40 ওয়াট × 3 = 120 ওয়াট

$$\begin{aligned} \text{সুতরাং ব্যয়িত শক্তি} &= \frac{\text{রমতা} \times \text{সময়}}{1000} \text{ ইউনিট} \\ &= \frac{120 \times 5}{1000} \text{ ইউনিট} \\ &= 0.6 \text{ ইউনিট} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{দৈনিক বিলের পরিমাণ} = 0.6 \text{ ইউনিট} \times 5 \text{ টাকা/ইউনিট} \\ = 3 \text{ টাকা}$$

যেহেতু সেপ্টেম্বর মাস = 30 দিন

$$\therefore \text{সেপ্টেম্বরে মাসিক বিলের পরিমাণ} = (3 \times 30) \text{ টাকা} \\ = 90 \text{ টাকা}$$

সুতরাং দেখা যাচ্ছে, আসাদ সাহেব গফুর সাহেবের তুলনায় বিদ্যুৎ
শক্তি খরচ করছে অধিক। ফলে বিলও আসছে গফুর সাহেবের
বিলের অধিক।

কাজেই উপরিউক্ত গাণিতিক ব্যাখ্যা থেকে বলা যায়, বিদ্যুৎ শক্তির
খরচে এবং বিলের দিক থেকে আসাদ সাহেব গফুর সাহেব অপেবা
মিতব্যয়ী।

প্রশ্ন-২৯ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

বৈদ্যুতিক যন্ত্রে বিদ্যুৎশক্তির পরিমাণ কিলোওয়াট ঘন্টায় হিসাব করা
হয়। একটি পড়ার ঘরে ৮০ ওয়াটের একটি বাতি এবং ১০০ ওয়াটের
একটি ফ্যান ৬ ঘণ্টা করে চলে। [খুলনা মডেল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, খুলনা]

- ক. কিলোওয়াট-ঘণ্টা বলতে কী বুঝ? ১
খ. বৈদ্যুতিক যন্ত্রে ব্যয়িত শক্তির পরিমাণ কিলোওয়াট-
ঘণ্টা এককে হিসাব করা হয় কেন? ২
গ. পড়ার ঘরটিতে প্রতিমাসে বিদ্যুৎ বিল কত আসে? ৩

ঘ. অপ্রয়োজনীয় বিদ্যুৎ অপচয় কমাতে তুমি কীভাবে
ভূমিকা রাখতে পার? আলোচনা কর। ৪

▶ ২৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. তড়িৎ যন্ত্রের মধ্যে ১০০০ ওয়াট ১ ঘণ্টা ধরে যে পরিমাণ বিদ্যুৎ
শক্তি অন্য শক্তিতে রূপান্তরিত হয় তাই এক কিলোওয়াট-ঘণ্টা।

খ. বিদ্যুতের ব্যক্তিগত ব্যবহার এবং প্রদেয় বিলের পরিমাণ হিসাব
করার সুবিধার্থে বৈদ্যুতিক যন্ত্রের ব্যয়িত শক্তির পরিমাণ
কিলোওয়াট-ঘণ্টা এককে হিসাব করা হয়। তড়িৎ সরবরাহকে
কিলোওয়াট-ঘণ্টা এককে পরিমাপ করা হয়। এ একককে বোর্ড
অব ট্রেড ইউনিট বলা হয়।

গ. উদ্দীপকের তথ্যমতে পড়ার ঘরটিতে, ৮০ ওয়াটের একটি বাতি ও
১০০ ওয়াটের একটি ফ্যান দৈনিক ছয় ঘণ্টা করে চলে। সুতরাং,

$$\begin{aligned} ১ \text{ মাসে বাতি কর্তৃক ব্যয়িত শক্তি} &= \left(\frac{৮০ \times ৬ \times ৩০}{১০০০} \right) \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} \\ &= ১৪.৪ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ১ \text{ মাস ফ্যান কর্তৃক ব্যয়িত শক্তি} &= \left(\frac{১০০ \times ৬ \times ৩০}{১০০০} \right) \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} \\ &= ১৮ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{মোট ব্যয়িত শক্তি} &= (১৪.৪ + ১৮) \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} \\ &= ৩২.৪ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} \\ &= ৩২.৪ \text{ ইউনিট} \end{aligned}$$

অর্থাৎ পড়ার ঘরটিতে প্রতি মাসে ৩২.৪ ইউনিটের বিদ্যুৎ বিল
আসে।

ঘ. ব্যক্তিগতভাবে আমি সচেতন হয়ে এবং আশেপাশের মানুষজনকে
সচেতন করে বিদ্যুতের অপচয় কমাতে পারি।

বিদ্যুতের অপচয় অনেকভাবে হয়ে থাকে। যেমন সিস্টেম লসের
কারণে, অপ্রয়োজনে ফ্যান, লাইট, কম্পিউটার, টিভি ও অন্যান্য
বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি চালু করে রাখলে, প্রয়োজনের অতিরিক্ত
রমতা সম্পন্ন বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ব্যবহার করলে, এনার্জি সেভিং
বাস্তব ব্যবহার না করলে।

কেউ অবৈধভাবে বিদ্যুতের লাইন নিতে গেলে তাকে নিষেধ করবো,
নিষেধ বন্ধ না হলে বিদ্যুৎ কর্তৃপক্ষের কাছে লিখিত অভিযোগ
জানাবো। এছাড়া নিজের বাসায় বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি অপ্রয়োজনে
চালিয়ে রাখবো না। মসজিদে বা অন্য কোনো উপাসনালয়ে
অপ্রয়োজনীয় বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম চালু থাকতে দেখলে তা বন্ধ
করবো বা করার ব্যবস্থা করবো। বাসাবাড়িতে বা দোকানপাট,
শিবা প্রতিষ্ঠানসহ সবস্থানে এনার্জি সেভিং বাস্তব ব্যবহারের জন্য
সবাইকে সচেতন করবো।

উপরিউক্ত কাজগুলোর মাধ্যমে আমি অপ্রয়োজনীয় বিদ্যুতের অপচয়
কমাতে ভূমিকা রাখতে পারি।

প্রশ্ন-৩০ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

নবম শ্রেণির ছাত্র সাবির তার পড়ার ঘরে 100 ওয়াটের একটি বাস্তব, 60
ওয়াটের একটি টিউব লাইট ও 75 ওয়াটের একটি ফ্যান সংযোগ দিল।
কিন্তু কিছুদিন পর সে লব করল যে ফ্যানটি ঘুরছে না। পরীক্ষা করে
দেখা গেল ফ্যানে কোনো ত্রুটি ছিল না। কিন্তু 100 ওয়াটের বাস্তবটি
ফিউজ হয়ে গেছে। [পুলিশ লাইন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, সাতরীরা]

- ক. অন্তরক কী? ১
খ. এনার্জি সেভিং বাস্তব ব্যবহারের সুবিধা লেখ। ২
গ. সাবিরের ব্যবহৃত ফ্যানটি 220V বিভব পার্থক্যে
সংযোগ দিলে এর রোধ কত হবে? ৩
ঘ. ফ্যানটি না ঘোরার কারণ উল্লেখপূর্বক সমস্যাটি

সমাধানের উপায় বিশ্লেষণ কর।

৪

▶ ৩০নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. যেসব পদার্থের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চলে না, সেসব পদার্থকে অন্তরক বলে।

খ. এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহারের সুবিধা অনেক।

এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহারের ফলে খরচ কম হয়। একটি এনার্জি সেভিং বাস্ব অনেক দিন চলে এবং অনেক কম বিদ্যুৎ খরচ হয়। এছাড়া এ বাস্বের দ্বারা ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি কম তাই এটি বিদ্যুতের অপচয় রোধ করে। আবার, এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহার করে জীবাশ্ম জ্বালানির উপর নির্ভরতা কমানো যায়।

গ. সার্কিরের ব্যবহৃত,

ফ্যানের রমতা, $P = 75W$

বিভব পার্থক্য, $V = 220V$

রোধ, $R = ?$

$$\text{আমরা জানি, } P = \frac{V^2}{R}$$

$$\text{বা, } R = \frac{V^2}{P} = \frac{(220V)^2}{75W} = 645.33 \text{ ওহম}$$

অর্থাৎ সার্কিরের ব্যবহৃত ফ্যানটি 220V বিভব পার্থক্যে সংযোগ দিলে এর রোধ হবে 645.33 ওহম।

ঘ. সার্কিরের ফ্যানটি না ঘুরার কারণ হলো সে ফ্যান ও লাইট সিরিজ বর্তনীতে সংযুক্ত করেছিল।

তার লাইটটি ফিউজ হয়ে যাওয়ায় বর্তনীর সংযোগ ঐ স্থলে বিচ্ছিন্ন হয়ে যায় এবং লাইটের পর যে ফ্যানটি ছিল সে পর্যন্ত বিদ্যুৎ প্রবাহ চলেনি। তাই সবকিছু ঠিকঠাক থাকার পরও সার্কিরের ফ্যানটি আর চলেনি।

এ সমস্যাটি সমাধান করতে হলে ফ্যান ও বাতির সংযোগ সমান্তরাল বর্তনীতে দিতে হবে। তাহলে একটি সুইচ এর সাথে একটি বাতি ও একটি ফ্যান সংযুক্ত করলে সবগুলো যন্ত্রই সমান ভোল্টেজ পাবে। সেই সাথে একটি যন্ত্র নষ্ট হলে অন্যগুলো ঠিকঠাকভাবে চলতে থাকবে।

অতএব, সার্কিরের ফ্যান না ঘোরার সমস্যার সমাধানের উপায় হলো বাতি ও ফ্যানগুলো সমান্তরালে সংযোগ দেয়া।

প্রশ্ন - ৩১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

শামিম সাহেব তার বাসায় ১০০ W এর ৫টি বাস্ব ও ৩টি ফ্যান, ২০০ W এর একটি টিভি দৈনিক গড়ে ১০ ঘণ্টা এবং ৮০০ W এর একটি মাইক্রো ওভেন ও ৭০০W এর একটি ফ্রিজ গড়ে ৮ ঘণ্টা করে ব্যবহার করেন।

[সাতার ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, ঢাকা]

ক. ২০০V - ৬০W এর অর্থ কী?

১

খ. বর্তমানে এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহার করা জরুরি কেন?

২

গ. শামিম সাহেব অক্টোবর মাসে ৫.১০ টাকা হিসাবে কত বিল প্রদান করবেন?

৩

ঘ. শামিম সাহেব উক্ত সাধারণ বাস্বের পরিবর্তে ২৫W এর এনার্জি বাস্ব ব্যবহার করলে কত টাকা সাশ্রয় করতে পারবেন গাণিতিক যুক্তি দিয়ে বিশ্লেষণ কর।

৪

▶ ৩১নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. কোনো বাস্বের গায়ে ২০০V - ৬০W লেখার অর্থ ২০০ বিভব পার্থক্যে বাতিটিকে সংযুক্ত করলে বাতিটি সবচেয়ে উজ্জ্বলভাবে

জ্বলবে এবং প্রতি সেকেন্ডে ৬০ জুল বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত হবে।

খ. এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহারের ফলে অনেক কম বিদ্যুৎ খরচ হয় এবং অনেকদিন টেকে বলে খরচ সাশ্রয় হয় বলে বর্তমানে এটি ব্যবহার করা জরুরি।

পরিবারে যদি একটি করে সাধারণ বাস্বের পরিবর্তে এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহার করে তবে যে পরিমাণ শক্তি বাঁচে তা দিয়ে প্রতি বছরে ৩০ লব পরিবারে তড়িৎ সংযোগ দেয়া সম্ভব। এছাড়া জীবাশ্ম জ্বালানির উপর নির্ভরতাও কমে। একারণে বর্তমানে বাংলাদেশে এনার্জি সেভিং বাস্ব লাগানো খুব গুরুত্বপূর্ণ।

গ. শামিম সাহেব তার বাসায় ১০০ W এর ৫টি বাস্ব ও ৩টি ফ্যান, ২০০ W এর একটি টিভি দৈনিক গড়ে ১০ ঘণ্টা এবং ৮০০ W এর একটি মাইক্রো ওভেন ও ৭০০ W এর একটি ফ্রিজ গড়ে ৮ ঘণ্টা ব্যবহার করেন।

১০০০ W এর ৫টি বাস্ব ও তিনটি ফ্যানের জন্য দৈনিক ব্যয়িত শক্তি

$$= \frac{(\text{রমতা} \times \text{সময়} \times \text{সংখ্যা}) \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}}{১০০০}$$

$$= \frac{১০০ \times ১০ \times ৮}{১০০০} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ৮ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

২০০ W এর একটি টিভির জন্য ব্যয়িত শক্তি

$$= \frac{(\text{রমতা} \times \text{সময়}) \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}}{১০০০}$$

$$= \frac{২০০ \times ১০}{১০০০} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ২ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

৮০০ ওয়াটের একটি মাইক্রো ওভেনের জন্য ব্যয়িত শক্তি

$$= \frac{(\text{রমতা} \times \text{সময়}) \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}}{১০০০}$$

$$= \frac{৮০০ \times ৮}{১০০০} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ৬.৪ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

৭০০ ওয়াটের একটি ফ্রিজের ব্যয়িত শক্তি

$$= \frac{\text{রমতা} \times \text{সময়}}{১০০০} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= \frac{৭০০ \times ৮}{১০০০} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= ৫.৬ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

মোট ব্যয়িত শক্তি = (৮ + ২ + ৬.৪ + ৫.৬) কিলোওয়াট-ঘণ্টা

$$= ২২ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

মোট তড়িৎ ব্যয় = ২২ × ৫.১০ টাকা

$$= ১১২.২ \text{ টাকা}$$

∴ শামিম সাহেব অক্টোবর মাসে বিল প্রদান করবেন

$$= (১১২.২ \times ৩১) \text{ টাকা}$$

$$= ৩৪৭৮.২ \text{ টাকা}$$

ঘ. শামিম সাহেব ১০০ W এর ৫টি সাধারণ বাস্ব দৈনিক গড়ে ১০ ঘণ্টা করে ব্যবহার করেন।

$$\text{এতে তার ব্যয়িত শক্তি} = \frac{(\text{রমতা} \times \text{সময়} \times \text{সংখ্যা}) \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}}{১০০০}$$

$$= \frac{100 \times 10 \times 5}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= 5 \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

তার অক্টোবর মাসের বিদ্যুৎ খরচ = $(5 \times 5.10 \times 31)$ টাকা
যদি তিনি ২৫ W এর ৫টি এনার্জি সেভিং বাল্ব ব্যবহার করেন
তাহলে তার ব্যয়িত শক্তি হবে

$$= \frac{(\text{বমতা} \times \text{সময়} \times \text{সংখ্যা})}{100} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= \frac{25 \times 10 \times 5}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= 1.25 \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$\therefore \text{তার অক্টোবর মাসের বিদ্যুৎ খরচ} = (1.25 \times 5.10 \times 31) \text{ টাকা}$$

$$= 199.625 \text{ টাকা}$$

$$\therefore \text{তার অর্থ সাশ্রয়} = (990.5 - 199.625) \text{ টাকা}$$

$$= 790.875 \text{ টাকা}$$

\therefore শামিম সাহেব যদি ১০০ W এর পরিবর্তে ২৫ W এর ৫টি এনার্জি সেভিং বাল্ব ব্যবহার করেন তাহলে তিনি ৭৯০.৮৭৫ টাকা সাশ্রয় করতে পারবেন।

প্রশ্ন-৩২ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মি. শাহরিয়ার তার পরিবার নিয়ে শহরে বাস করেন। তিনি নিয়মিত বিদ্যুৎ বিল দেন, প্রতিদিন তার বাসায় ১০০ ওয়াটের তিনটি বাতি ৮ ঘণ্টা করে জ্বলে, বিদ্যুতের ব্যবহার মি. শাহরিয়ারের পরিবারে অনেক স্বাচ্ছন্দ্য এনে দিয়েছে। [রাজশাহী ক্যান্টনমেন্ট উচ্চ বিদ্যালয়]

- ক. গৃহে বিদ্যুতায়নে কোন ধরনের সংযোগ সুবিধাজনক? ১
খ. একমুখী বিদ্যুৎ প্রবাহ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য চার টাকা হলে এক মাসে মি. শাহরিয়ারের কত টাকা ব্যয় হয়? ৩
ঘ. মি. শাহরিয়ারের পরিবারে বিদ্যুৎ কীভাবে সুখ স্বাচ্ছন্দ্য এনে দিয়েছে? বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ৩২নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. গৃহে বিদ্যুতায়নে সমান্তরাল সংযোগ সুবিধাজনক।
খ. যে বিদ্যুৎ প্রবাহ একদিকে প্রবাহিত হয় তাকে একমুখী বিদ্যুৎ প্রবাহ বলে।

বেশির ভাগ বেত্রে এই ধরনের বিদ্যুৎ প্রবাহের মান সুনির্দিষ্ট এবং ধ্রুব হয়ে থাকে। শুম্বকোষ, ডেনিয়েল সেল ইত্যাদি একমুখী প্রবাহ দিয়ে থাকে।

- গ. মি. শাহরিয়ারের বাসায় প্রতিদিন ১০০ ওয়াটের ৩টি বাতি ৮ ঘণ্টা করে জ্বলে,

$$\therefore \text{একদিনে তার বাসায় ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি}$$

$$= (100 \times 3 \times 8) \text{ ওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= 2400 \text{ ওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$= 2.4 \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$\therefore \text{মি. শাহরিয়ারের বাসায় একমাস অর্থাৎ ৩০ দিনে ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি,}$$

$$= (2.4 \times 30) \text{ ইউনিট}$$

$$= 72 \text{ ইউনিট}$$

$$1 \text{ ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য} = 8 \text{ টাকা}$$

$$\therefore 72 \times 8 = (8 \times 92)$$

$$= 288 \text{ টাকা।}$$

\therefore মি. শাহরিয়ারের এক মাসে ২৮৮ টাকা ব্যয় হবে।

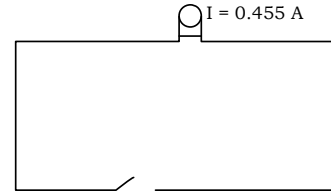
ঘ. মি. শাহরিয়ারের পরিবারে বিদ্যুৎ বিভিন্ন সুযোগ সুবিধা সৃষ্টির মাধ্যমে সুখ স্বাচ্ছন্দ্য এনে দিয়েছে।

মি. শাহরিয়ারের পরিবার শহরে বসবাস করে। শহরে বাস করা সূত্রে তিনি যে বাড়িতে থাকেন সে বাড়িতে বিদ্যুৎ সংযোগ নিয়েছেন, বিদ্যুৎ সংযোগের সাহায্যে বৈদ্যুতিক বাল্ব ব্যবহার করেন। গৃহস্থালী আলোকিত করার জন্য বৈদ্যুতিক বাল্ব ব্যবহার করা হয়। বৈদ্যুতিক বাল্বের টাংস্টেনের তৈরি ফিলামেন্ট খুব সরব হওয়ায় এবং বেশ লম্বা হওয়ায় এর রোধ বেশি। ফলে বিদ্যুৎ প্রবাহ বাধাপ্রাপ্ত হয়ে প্রচুর তাপ উৎপাদিত হয় এবং এক পর্যায়ে বাল্বের ফিলামেন্ট প্রজ্জ্বলিত হয়ে আলো বিকিরণ করতে থাকে।

এভাবে বৈদ্যুতিক বাল্ব থেকে আলো পেয়ে থাকেন মি. শাহরিয়ারের পরিবার। রাতে তার পরিবারের স্বাভাবিক কাজ কর্মে অন্ধকারের দরবন কোনো ব্যাঘাত ঘটে না। স্বাচ্ছন্দ্যে রাতের অন্ধকারে বৈদ্যুতিক বাল্বের আলোয় স্বাভাবিক কাজকর্মে লিপ্ত থাকতে পারে মি. শাহরিয়ারের পরিবার।

অতএব, বিদ্যুৎ মি. শাহরিয়ারের পরিবারের দৈনন্দিন জীবনকে অনেক সহজ করে দিয়েছে ও সুখ-স্বাচ্ছন্দ্য এনে দিয়েছে।

প্রশ্ন-৩৩ ▶ নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[শহীদ লে. জে. এম. মুশফিক বীর উত্তম বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

- ক. ভোল্ট কী? ১
খ. তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় বর্তনীর মেরব নির্ণয় কর। ২
গ. বাল্বটির ফিলামেন্টের রোধ 483.52 ওহম হলে এর বমতা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. বর্তনীটি উচ্চমানের তড়িৎ ভোল্টেজে সংযুক্ত করা হলে কী ঘটতে পারে বলে তুমি মনে কর। ৪

▶ ৩৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. ভোল্ট হলো বিভব পার্থক্যের একক।
খ. তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় বর্তনীর মেরব নির্ণয় করতে হলে—একটি পাত্রে লবণ মিশ্রিত পানি নিয়ে তাতে মেইন লাইনের তার দুটি ডুবানো হয়। এরপর যে তারটির গা বেয়ে খুব বেশি পরিমাণ বুদবুদ বের হচ্ছে সেটি ঋণাত্মক তার এবং অপরটি ধনাত্মক তার। এভাবে তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় বর্তনীর মেরব নির্ণয় করা যায়।

- গ. দেওয়া আছে,
বাল্বটির মধ্যে তড়িৎপ্রবাহ, $I = 0.455 \text{ A}$
বাল্বটির রোধ, $R = 483.52 \Omega$
বাল্বটির বমতা, $P = ?$
আমরা জানি, বমতা, $P = I^2 R$
$$= (0.455)^2 \times 483.52 \text{ W}$$
$$= 100.100728 \text{ W}$$

= 100 ওয়াট

অর্থাৎ বাস্তুটির বমতা 100 ওয়াট।

ঘ. বর্তনীটি উচ্চমানের ভোল্টেজে সংযুক্ত করা হলে তা ছিড়ে যেতে পারে বলে আমি মনে করি।

উক্ত বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহের পরিমাণ, $I = 0.455 \text{ A}$ এবং রোধ, $R = 488.52 \text{ } \Omega$ ।

সুতরাং এর বিভব পার্থক্য, $V = IR = (0.455 \times 483.52) \text{ V}$ বা 220 ভোল্ট।

অর্থাৎ 220V বিভব পার্থক্যে বাতিটি সবচেয়ে বেশি আলো বিকিরণ করবে। কিন্তু এর চেয়ে বেশি তড়িৎ ভোল্টেজ প্রদান করলে তা বাস্তুটির রোধ এবং তড়িৎপ্রবাহের সহনশীলতার মাত্রা অতিক্রম করবে এবং বাস্তুটির ভেতরের ফিলামেন্টটি ছিড়ে যাবে। অর্থাৎ বাতিটি ফিউজ বা বিকল হয়ে যেতে পারে।

প্রশ্ন-৩৪ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রিতার সামনে এস.এস.সি পরীবা। অথচ কিছুকাল পরপর বিদ্যুৎ না থাকায় তার পড়াশুনার অনেক রতি হচ্ছে। সে বিরক্ত হয়ে তার বাবার কাছে উক্ত বিদ্যুৎ না থাকার কারণ জিজ্ঞাসা করায় তার বাবা বলল এর জন্য প্রধানত দায়ী সিস্টেম লস। [ক্যান্সিয়ান স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]

- ক. কোন তারে তড়িৎ ভোল্টেজ কম থাকে? ১
খ. NaOH কে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ বলা হয় কেন? ২
গ. রিতার পড়াশুনার রতির কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ঘটনার জন্য সমাজে কী ধরনের প্রভাব পরিলবিত হতে পারে? বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ৩৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. নিরপেক্ষ তারে তড়িৎ ভোল্টেজ কম থাকে।
খ. NaOH তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় ধনাত্মক সোডিয়াম আয়ন (Na^+) ও ঋণাত্মক হাইড্রক্সাইড আয়নে (OH^-) বিশ্লেষিত হয়। তাই NaOH কে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ বলা হয়।
গ. রিতার পড়াশুনার রতির কারণ হলো লোডশেডিং।
পড়াশুনার জন্য সূর্য ও অনুকূল পরিবেশ প্রয়োজন। আর এই সূর্য পরিবেশ অনেকাংশে নিরবচ্ছিন্ন বিদ্যুৎ প্রবাহের উপর নির্ভরশীল। পূর্ণ মনোযোগ ছাড়া পড়াশুনার মতো কাজ করা সম্ভব নয়। আর কোনো একটি বিষয় পড়ার সময় যদি বিদ্যুৎ চলে যায়, তাহলে পরে বিদ্যুৎ আসলে বিষয়টি পুনরায় নতুন করে শুরব করতে হয়। ঘন ঘন বিদ্যুৎ চলে যাওয়ায় রিতার এই মনসংযোগ ব্যাহত হচ্ছে। অপরদিকে আবার ঘন ঘন বিদ্যুৎ যাবার ফলে তার ব্যাপক পরিমাণ সময় পড়াশুনা না করে বসে থাকতে হয়। ফলে তার অনেক মূল্যবান সময়ও নষ্ট হচ্ছে।
এ সকল কারণে রিতার পড়াশুনার ব্যাপক রতি হচ্ছে।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ঘটনা হলো লোডশেডিং। সমাজে যার ব্যাপক প্রভাব পরিলবিত হয়।

সিস্টেম লসের প্রত্যাব প্রভাব পড়ে লোডশেডিংয়ের ওপর। এর ফলে মানুষ খুবই কষ্ট ভোগ করে থাকে। এমনকি আমাদের প্রাত্যহিক জীবনে অনেক সময় এমনি খরচ হয়ে যায়।

রাতে কোনো কাজ শুরব করব বলে মনস্থির করলাম। তখন লোডশেডিংয়ের জন্য তড়িৎ চলে যাওয়ায় হয়তো কিছু সময় এমনি এমনি বসে থাকতে হবে। এছাড়া কলকারখানায় উৎপাদন ব্যাপকভাবে ব্যাহত হয়। অর্থাৎ লোডশেডিংয়ের ফলে তড়িৎ ব্যবস্থাপনার ওপর নির্ভরশীল সবকিছুতেই সমস্যা দেখা দেয়।

অতএব, লোডশেডিং ও সিস্টেম লসের ফলে আমাদের সমাজে বিরূপ প্রভাব পড়ে থাকে।

প্রশ্ন-৩৫ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আরিফ সাহেবের বাড়িতে প্রতিদিন ২৩ ওয়াটের ৫টি এনার্জি বাস্তু দৈনিক ৫ ঘণ্টা এবং ১০০ ওয়াটের ৩টি ফ্যান দৈনিক ১২ ঘণ্টা চলে। এছাড়া ২০০ ওয়াটের একটি ফ্রিজ দৈনিক ২৪ ঘণ্টা চালু থাকে। তার বাড়িতে বেশ কিছু তারার আছে, যা দ্বারা সে লোহার একটি শিকলে তড়িৎ প্রলেপন করবে। [রাজশাহী কলেজিয়েট স্কুল]

- ক. বর্তনী কাকে বলে? ১
খ. একটি বাস্তব গায়ে ৬০ ওয়াট ২২০ ভোল্ট লেখা আছে। এ দ্বারা কী বুঝায়? ২
গ. আরিফের বাড়িতে মাসে কত ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হয়? ৩
ঘ. আরিফ কেন ও কীভাবে উক্ত প্রলেপন সম্পন্ন করবে বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ৩৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. তড়িৎ প্রবাহ চলার সম্পূর্ণ পথকে বর্তনী বলে।
খ. বাস্তব গায়ে ২২০ ভোল্ট ৬০ ওয়াট লেখা থাকার অর্থ হলো, ২২০ ভোল্ট বিভব পার্থক্যে বাতিটিকে সংযুক্ত করলে বাতিটি সবচেয়ে বেশি উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে এবং প্রতি সেকেন্ডে ৬০ জুল হারে বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হবে।
গ. এক মাস = ৩০ দিন। আরিফের বাড়িতে ২৩ ওয়াটের ৫টি এনার্জি বাস্তু দৈনিক ৫ ঘণ্টা, ১০০ ওয়াটের ৩টি ফ্যান দৈনিক ১২ ঘণ্টা এবং ২০০ ওয়াটের একটি ফ্রিজ দৈনিক ২৪ ঘণ্টা কাজ করলে মাসে মোট ব্যয়িত শক্তি হবে
$$= (23 \times 5 \times 30) \text{ Wh} + (100 \times 3 \times 12 \times 30) \text{ Wh} + (200 \times 24 \times 30) \text{ Wh}$$
$$= 19250 \text{ Wh} + 108000 \text{ Wh} + 188000 \text{ Wh}$$
$$= 266250 \text{ Wh}$$
$$= 266.250 \text{ kWh}$$
$$= 266.250 \text{ ইউনিট}$$

সুতরাং আরিফের বাড়িতে মাসে ২৬৬.২৫০ ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হয়।

ঘ. আরিফ লোহার তৈরি শিকলটিকে মরিচা থেকে রোধ করার জন্য তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় তড়িৎ প্রলেপন করবে।

আমরা জানি, ইলেক্ট্রোপেরিটং এর বেধে যে বস্তুতে প্রলেপ দিতে হয় সেটি ভোল্টমিটারে ক্যাথোড এবং যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হয় সেটি ভোল্টমিটারে অ্যানোড হিসেবে ব্যবহার করতে হয়।

আরিফের উক্ত তড়িৎ প্রলেপনের জন্য একটি তড়িৎ কোষে সালফিউরিক এসিড ও তুঁতের দ্রবণ মিশ্রিত পানি নিয়ে তাতে অ্যানোড ও ক্যাথোড হিসেবে যথাক্রমে তামা ও লোহা ব্যবহার করতে হবে। এতে লৌহের উপর তামার প্রলেপ পড়বে। কিন্তু যদি অ্যানোড হিসেবে লৌহ এবং ক্যাথোড হিসেবে তামা ব্যবহার করে তবে সেবেধে তামার উপর লৌহের প্রলেপ পড়বে।

প্রশ্ন-৩৬ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

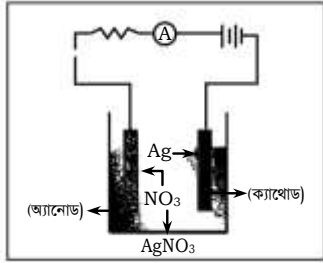
বিপাশা বাজার থেকে কেনা রুপার একটি কানের দুল কালো হয়ে গেছে দেখে প্রথমে খুব মন খারাপ করল। পরে তার মনে পড়ল বিজ্ঞান বই এ পড়া তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়াটি। সে স্কুলের শিবকের অনুমতি নিয়ে গবেষণাগারে কাজটি করার চেষ্টা করল। [হলিক্রস উচ্চ বালিকা বিদ্যালয়, ঢাকা]



- ক. কিলোওয়াট-ঘণ্টা কাকে বলে? ১
খ. 220V-60W এর অর্থ বুঝিয়ে লেখ। ২
গ. বিপাশার করা কাজটি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. প্রাত্যহিক জীবনে বিপাশার কাজটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ৩৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. এক কিলোওয়াট-ঘণ্টা বমতাসম্পন্ন কোন তড়িৎ যন্ত্রের মধ্যে দিয়ে এক ঘণ্টা ধরে তড়িৎ প্রবাহিত হলে যে পরিমাণ তড়িৎ শক্তি অন্য শক্তিতে রূপান্তরিত হয় তাকে কিলোওয়াট-ঘণ্টা বলে।
- খ. বাস্তব গায়ে 220 ভোল্ট-60 ওয়াট লেখা দ্বারা বোঝায় 220 ভোল্ট বিভব পার্থক্যে বাতিটিকে সংযুক্ত করলে বাতিটি সবচেয়ে বেশি উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে এবং প্রতি সেকেন্ডে 60 জুল বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত হবে।
- গ. বিপাশা গবেষণাগারে যে কাজটি করেছিল তা হল তড়িৎ প্রলেপন ক্রিয়া।
- তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর উপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে তড়িৎ প্রলেপন বলে। যে বস্তুতে প্রলেপ দিতে হবে সেটি খুব ভালোভাবে পরিষ্কার করে ধুয়ে একটি ভোল্টমিটারের ক্যাথোড এবং যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তাকে অ্যানোড করা হয়। যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তার কোনো লবণের দ্রবণ তড়িৎ দ্রব হিসেবে ব্যবহার করা হয়।



এখন ভোল্টমিটারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহতে চালনা করলে ধাতুর প্রলেপ পড়ে। বিপাশার তার রূপার গহনাটি যেমন ধাতুর প্রলেপ তৈরি করেছে।

ঘ. উদ্দীপকে বিপাশার কাজটি হলো- তড়িৎ বিশ্লেষণ, প্রাত্যহিক জীবনে যার গুরুত্ব অনেক। সেগুলো নিচে আলোচনা করা হলো-

১. **প্রলেপন** : তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর উপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে তড়িৎ প্রলেপন বলে যা 'গ' তে আলোচিত হয়েছে। সাধারণত কোনো নিকৃষ্ট ধাতু যেমন তামা, লোহা, ব্রোঞ্জ ইত্যাদি দিয়ে তৈরি জিনিসকে জলবায়ু থেকে রক্ষা করার এবং সুন্দর দেখানোর জন্য এদের উপর সোনা, রূপা, নিকেল ইত্যাদি মূল্যবান ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়।
২. **তড়িৎ মুদ্রণ** : তড়িৎ প্রলেপের একটি বিশেষ পদ্ধতিকে ইলেক্ট্রোটাইপিং বা তড়িৎ মুদ্রণ বলে। তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রণালিতে হরফ, বরক, মডেল ইত্যাদি তৈরি করাকে তড়িৎ মুদ্রণ বলে।
৩. **ধাতু নিষ্কাশন ও শোধন** : খনি থেকে সাধারণত কোনো ধাতু বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় না। এদের মধ্যে নানা ধাতুর মিশ্রণ থাকে যাকে আকরিক বলা হয়। তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে আকরিক থেকে সহজে ধাতু নিষ্কাশন ও তা শোধন করা যায়।
৪. **কোনো বর্তনীর মেরব নির্ণয়** : কোনো ডিসি মেইন লাইনের দুটি তারের কোনটি ধনাত্মক তা তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়।
৫. **তড়িৎ রিপেয়ারিং বা মেরামত** : তড়িৎ বিশ্লেষণ কৌশল অবলম্বন করে কোনো কোনো যন্ত্রাংশ মেরামত করা যায়।

অতএব উপরিউক্ত আলোচনার পরিপ্রেক্ষিতে বলা যায় সংঘটিত ঘটনাটি আমাদের প্রাত্যহিক জীবনে নানা কাজে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রয়েছে।



সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

- প্রশ্ন-৩৭** ▶ পড়ার সময় আলভি ২২০V-১০০W এর একটি বাতি দৈনিক ৩ ঘণ্টা করে অন্যদিকে তার ভাই আলিফ ২২০V-৪০W একটি টেবিল ল্যাম্প দৈনিক ৪ ঘণ্টা করে ব্যবহার করে। প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তির মূল্য ৩.৫ টাকা।
- ক. বিদ্যুৎ বিল হিসাব করার ব্যবহারিক এককের নাম কী? ১
খ. ব্যাটারিতে অ্যানোড ও ক্যাথোডের মধ্যে তড়িৎ পার্থক্যের সৃষ্টি হয় কেন? ২
গ. আলিফের ব্যবহৃত বাতির প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. আর্থিক দিক বিবেচনায় আলভি ও আলিফের মধ্যে কে মিতব্যয়ী? গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-৩৮ ▶ ফিরোজা বেগম সরকারি চাকরি করেন। তিনি সর্বষেত্রে মিতব্যয়ী। তিনি সবসময় বাজার এবং রান্নাবান্না করে খেয়ে বের হতে

পারেন না। তাই এ সমস্যা থেকে কিছুটা পরিত্রাণের জন্য একটি রেফ্রিজারেটর ক্রয় করলেন। কিছুদিন ভালোভাবে কাটলেও একদিন তিনি রেফ্রিজারেটর খুলে পুড়ে যাওয়া কিছু গন্ধ পেলেন এবং দেখলেন সেটি বন্ধ হয়ে গেছে। তাড়াতাড়ি মেকানিক ডাকলে সে দেখে বলল অতিরিক্ত বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে ভিতরের যন্ত্রটি পুড়ে গেছে।

- ক. UPS কী? ১
খ. কীভাবে ধাতু নিষ্কাশন ও শোধন করা হয়? ২



- গ. বিদ্যুৎ অপচয় রোধে ফিরোজা বেগমের করণীয় কী? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. ফিরোজা বেগমের গৃহে বিদ্যুৎচালিত যন্ত্রপাতি ব্যবহারের সময় সম্ভাব্য দুর্ঘটনার হাত থেকে রবার জন্য তার কী কী সতর্কতা অবলম্বন করা অপরিহার্য? এ ব্যাপারে তোমার মতামত দাও। ৪

প্রশ্ন-৩৯ ▶ জনাব হাসান ঢাকা জেলার রামপুরার অধিবাসী। তিনি একজন সরকারি চাকরিজীবী। হঠাৎ করেই একদিন তাকে রামপুরার ব্রাঞ্চ অফিস থেকে নারায়ণগঞ্জ ব্রাঞ্চে বদলি করা হয়। চাকরির স্থান পরিবর্তনের সাথে সাথে তিনি তার বাসাটিও পরিবর্তন করে নারায়ণগঞ্জে চলে যান এবং নতুন বাসায় চারটি কবের প্রত্যেকটিতে ৫টি ৪০W বাতি ও ১০০W সম্পন্ন ২টি ফ্যান সংযোগ করেন। এবার তিনি বিদ্যুৎ

সাশ্রয়ের জন্য প্রতিদিন বাতি ও ফ্যানগুলোকে ৬ ঘণ্টা করে ব্যবহার করার সিদ্ধান্ত নেন।

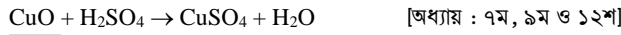
- ক. ওয়াট কী? ১
খ. ধনাত্মক ও ঋণাত্মক তার কীভাবে নির্ণয় করা যায়? ২
গ. জনাব হাসানকে ২০১৫ সালের সেপ্টেম্বর মাসে কত টাকা বিদ্যুৎ বিল পরিশোধ করতে হবে? (প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৩.১০ টাকা) ৩
ঘ. জনাব হাসানের বাড়িতে বিদ্যুৎ উন্নয়ন বোর্ডের কর্মকর্তারা কোন পদ্ধতিতে বিদ্যুৎ বিল হিসাব করে থাকে বলে তুমি মনে কর? তোমার মতামত গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪



অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



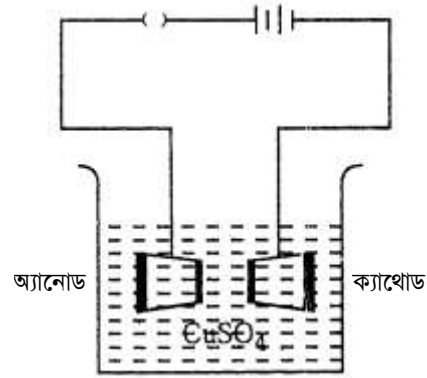
প্রশ্ন-৪০ ▶ নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. বৈশ্বিক উষ্ণতা কী? ১
খ. এসিড বৃষ্টি সৃষ্টির মনুষ্য কারণ বর্ণনা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উৎপন্ন প্রথম উৎপাদের তড়িৎ বিশ্লেষণ লেখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রথম বিক্রিয়কের পরিবর্তে CaCO_3 ব্যবহার করলে অগ্নিনির্বাপক গ্যাস উৎপন্ন হয়-ব্যাখ্যা কর। ৪

▶ ৪০নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. বৈশ্বিক উষ্ণতা হলো বিশ্বের বায়ুমন্ডলের তাপমাত্রা বেড়ে যাওয়া।
খ. মনুষ্যসৃষ্ট বিভিন্ন শিল্পকারখানা বিশেষ করে কয়লা ও গ্যাস ভিত্তিক বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র বা অন্যান্য শিল্প কারখানা, যানবাহন, গৃহস্থালির চুলা ইত্যাদি উৎস থেকে সালফার ডাইঅক্সাইড নির্গত হয়, যা এসিডে পরিণত হয় এবং বৃষ্টির পানির সাথে মিশে এসিড বৃষ্টি সৃষ্টি করে।
গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন প্রথম উৎপাদটি হলো CuSO_4 । নিচে CuSO_4 এর তড়িৎ বিশ্লেষণ লেখা হলো :
একটি কাচপাত্রে CuSO_4 ও পানি নেওয়া হলো। CuSO_4 পানিতে দ্রবীভূত হয়ে Cu^{2+} ও SO_4^{2-} আয়নবিশিষ্ট হয়। এখন, দ্রবণের মধ্যে দুটি তামার পাত ডুবিয়ে যদি তড়িৎ কোষ সংযোগ দেয়া হয় তবে Cu^{2+} ক্যাথোডে গিয়ে সেখান থেকে দুটি e^- গ্রহণ করে এবং Cu এ পরিণত হয়। অন্যদিকে SO_4^{2-} অ্যানোডে গিয়ে দুটি e^- গ্রহণ করে SO_4 এর পরিণত হয়। নিস্তড়িত SO_4 অ্যানোড থেকে Cu গ্রহণ করে CuSO_4 উৎপন্ন করে।



চিত্র : CuSO_4 এর তড়িৎ বিশ্লেষণ

এই CuSO_4 আবার দ্রবণে দ্রবীভূত হয়ে দ্রবণের ঘনত্ব অপরিবর্তিত রাখে। ফলে অ্যানোড থেকে Cu ক্যাথোডে জমা হয়, ফলে অ্যানোডের ভর যতটুকু হ্রাস পায় ক্যাথোডের ভর ততটুকুই বৃদ্ধি পায়।

কিন্তু তড়িৎদ্বার দুটি Cu এর বদলে অন্য কোনো নিষ্ক্রিয় ধাতুর তৈরি হলে ক্যাথোডে Cu জমা হবে; কিন্তু SO_4^{2-} ও H_2O এর বিক্রিয়ায় H_2SO_4 ও O_2 উৎপন্ন হবে। ফলে দ্রবণের ঘনত্ব ক্রমশ হ্রাস পাবে।

- ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ার প্রথম বিক্রিয়ক CuO এর পরিবর্তে CaCO_3 ব্যবহার করলে একটি অগ্নিনির্বাপক গ্যাস উৎপন্ন হয়। নিচে ব্যাখ্যা করা হলো :

বিক্রিয়াটি হবে : $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
উপরিউক্ত বিক্রিয়ার ক্যালসিয়াম সালফেট, পানি ও একটি গ্যাস কার্বন ডাইঅক্সাইড তৈরি হয়।

এই CO_2 কে সংগ্রহ করে তার মধ্যে একটি জ্বলন্ত ম্যাচের কাঠি ধরলে কাঠিটি ধপ করে নিভে যাবে।

সুতরাং বলা যায়, বিক্রিয়াটিতে উৎপন্ন CO_2 অগ্নিনির্বাপন করে। অগ্নিনির্বাপক সিলিভারে CO_2 গ্যাসটি বহুলভাবে ব্যবহৃত হয়।

অতএব, CuO এর পরিবর্তে CaCO_3 ব্যবহার করলে এটি H_2SO_4 এর সাথে বিক্রিয়ায় অগ্নিনির্বাপক গ্যাস CO_2 উৎপন্ন হয়।



অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর



● ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ১১ ১ ৥ অ্যানোড কী?

উত্তর : তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষের ধনাত্মক তড়িৎদ্বারকে অ্যানোড বলে।

প্রশ্ন ১১ ২ ৥ দুটি তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের নাম লিখ।

উত্তর : দুটি তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থের নাম NaCl ও CuSO_4 ।

প্রশ্ন ১১ ৩ ৥ বাড়ির মেইন লাইনে কয়টি তার থাকে?

উত্তর : বাড়ির মেইন লাইনে দুটি তার থাকে।

প্রশ্ন ১১ ৪ ৥ মেইন সুইচের সাথে সংযুক্ত ফিউজ কী কাজে ব্যবহৃত হয়?

উত্তর : মেইন সুইচের সাথে সংযুক্ত ফিউজ মেইন লাইনের অতিরিক্ত চাপ প্রতিহত করতে ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ১১ ৫ ৥ তড়িৎ বিশ্লেষণের ফলে তড়িৎ দ্রবকে কিসে বিভক্ত করা হয়?

উত্তর : তড়িৎ বিশ্লেষণের ফলে তড়িৎ দ্রবকে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নে বিভক্ত করা হয়।

প্রশ্ন ১১ ৬ ৥ ক্যাথোড কী?

উত্তর : তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষের ঋণাত্মক তড়িৎদ্বারকে ক্যাথোড বলে।

প্রশ্ন ১১ ৭ ৥ তড়িৎ বমতাকে কী কী এককে প্রকাশ করা হয়?

উত্তর : তড়িৎ বমতাকে কিলোওয়াট বা মেগাওয়াট এককে প্রকাশ করা যায়।

প্রশ্ন ১১ ৮ ৥ ইউপিএস এর পূর্ণরূপ প কী?

উত্তর : ইউপিএস এর পূর্ণরূপ প আনইন্টারাপটিবল পাওয়ার সাপ্লাই।

প্রশ্ন ১১ ৯ ৥ বাংলাদেশে কী কী উৎস থেকে তড়িৎ উৎপাদন হয়?

উত্তর : বাংলাদেশে তড়িৎ উৎপন্ন হয়ে থাকে সাধারণত পানিপ্রবাহ, গ্যাস প্রভৃতি থেকে।

প্রশ্ন ১১ ১০ ৥ ওয়াট, অ্যাম্পিয়ার ও ভোল্টের মধ্যে সম্পর্ক কী?

উত্তর : ওয়াট, অ্যাম্পিয়ার ও ভোল্টের মধ্যে সম্পর্ক হলো,
ওয়াট = অ্যাম্পিয়ার \times ভোল্ট।

প্রশ্ন ১১ ১১ ৥ আরহেনিয়াস কিসের ব্যাখ্যা দেন?

উত্তর : আরহেনিয়াস তড়িৎ বিশ্লেষণের ব্যাখ্যা দেন।

প্রশ্ন ১১ ১২ ৥ ধনাত্মক আয়ন কাকে বলে?

উত্তর : কোনো অণু, পরমাণু বা যৌগমূলকে ইলেকট্রনের সংখ্যা স্বাভাবিকের চেয়ে কম হলে তাকে ধনাত্মক আয়ন বলে।

প্রশ্ন ১১ ১৩ ৥ ঋণাত্মক আয়ন কাকে বলে?

উত্তর : কোনো অণু, পরমাণু বা যৌগমূলকে ইলেকট্রনের সংখ্যা স্বাভাবিকের চেয়ে বেশি হলে তাকে ঋণাত্মক আয়ন বলে।

প্রশ্ন ১১ ১৪ ৥ ব্যাটারিতে সাধারণত কয়টি অংশ থাকে?

উত্তর : ব্যাটারিতে সাধারণত তিনটি অংশ থাকে।

প্রশ্ন ১১ ১৫ ৥ বিদ্যুৎ বিল হিসাবের সূত্রটি কী?

উত্তর : বিদ্যুৎ বিল হিসাবের সূত্রটি হলো—

ব্যয়িত তড়িৎ শক্তির খরচ = ব্যয়িত তড়িৎ শক্তির একক \times প্রতি এককে খরচ।

প্রশ্ন ১১ ১৬ ৥ হাউজ ওয়ারিংয়ের মেইন তার দুটি কী কী?

উত্তর : হাউজ ওয়ারিংয়ের মেইন তার দুটি হলো জীবন্ত তার (লাল রঙের) এবং নিরপেক্ষ তার (কালো রঙের)।

প্রশ্ন ১১ ১৭ ৥ বৈদ্যুতিক তারে অন্তরক হিসেবে কী ব্যবহার করা হয়?

উত্তর : বৈদ্যুতিক তারে অন্তরক হিসেবে সাধারণত পিভিসি (পলিভিনাইল ক্লোরাইড) ও রাবার ব্যবহার করা হয়।

● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ১১ ১ ৥ বাসাবাড়িতে তড়িৎ সংযোগের জন্য সিরিজ বর্তনী উপযোগী নয় কেন?

উত্তর : বাসাবাড়িতে তড়িৎ সংযোগের জন্য সিরিজ বর্তনী উপযোগী নয়। কারণ, এতে মূল সমস্যা হলো সুইচ অন করলে একই সাথে সংযুক্ত সব বাস্তু জ্বলে ওঠে, ফ্যান চলতে থাকে। আবার, অফ করলে সবগুলো একই সাথে অফ হয়ে যাবে। মূলত বাড়িতে তড়িৎ সংযোগ সমান্তরাল সংযোগ ব্যবস্থা মেনে করা হয়।

প্রশ্ন ১১ ২ ৥ জীবন্ত তার সংস্পর্শে কেন শক লাগে?

উত্তর : জীবন্ত তারে তড়িৎ ভোল্টেজ থাকে বলে শক লাগে।

কেউ যদি খালি পায়ে অর্থাৎ মাটিতে সংস্পর্শ রেখে জীবন্ত তার স্পর্শ করে তবে তার শরীরের ভিতর দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চলে এবং ওই ব্যক্তির ওপর বৈদ্যুতিক শক লাগে। এতে তার মৃত্যুও হতে পারে।

প্রশ্ন ১১ ৩ ৥ CuSO_4 দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণে মোট ভর অপরিবর্তিত থাকে কীভাবে?

উত্তর : CuSO_4 দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণে দ্রবণ থেকে যে পরিমাণ Cu ক্যাথোডে জমা হয় ঠিক সেই পরিমাণ Cu অ্যানোড থেকে দ্রবণে চলে আসে বলে মোট ভর অপরিবর্তিত থাকে। মোট ভর হচ্ছে অ্যানোড থেকে তামা ক্যাথোডে জমা হয়, ফলে অ্যানোডের ভর যতটুকু হ্রাস পায় ক্যাথোডের ভর ঠিক ততটুকুই বৃদ্ধি পায়।

প্রশ্ন ১১ ৪ ৥ CuSO_4 দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণে তড়িৎদ্বার হিসেবে তামার বদলে অন্য নিষ্ক্রিয় ধাতু ব্যবহৃত হলে কী ঘটবে?

উত্তর : CuSO_4 দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণে তড়িৎদ্বার দুটি তামার বদলে অন্য কোনো নিষ্ক্রিয় ধাতুর তৈরি হলে ক্যাথোডে তামার অণু জমা হবে কিন্তু SO_4^{2-} পানির সাথে বিক্রিয়া করে H_2SO_4 উৎপন্ন করে এবং O_2 গ্যাস বুদবুদ আকারে বেরিয়ে যাবে। ফলে দ্রবণের ঘনত্ব ক্রমশ হ্রাস পাবে।

প্রশ্ন ১১ ৫ ৥ তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কীভাবে কোনো বস্তুতে প্রলেপ দেয়া হয়?

উত্তর : তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় যে বস্তুতে প্রলেপ দিতে হবে সেটি খুব ভালোভাবে পরিষ্কার করে ধুয়ে একটি ভোল্টামিটারের ক্যাথোড এবং যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তাকে অ্যানোড করা হয়। যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তার কোনো লবণের দ্রবণ তড়িৎ দ্রব হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এখন ভোল্টামিটারের মধ্যে তড়িৎপ্রবাহ চালনা করলে ধাতুর তড়িৎ বিশ্লেষণের ফলে ক্যাথোডে রাখা বস্তুর ওপর ধাতুর প্রলেপ পড়ে।

প্রশ্ন ১১ ৬ ৥ আকরিক থেকে কীভাবে ধাতু নিষ্কাশিত হয়?

উত্তর : আকরিক থেকে তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ধাতু নিষ্কাশিত হয়। যে আকরিক থেকে ধাতু নিষ্কাশন করতে হবে সেটি ভোল্টামিটারের অ্যানোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়। যে ধাতু নিষ্কাশন করতে হবে তার কোনো লবণের দ্রবণকে তড়িৎ দ্রব এবং তার একটি বিশুদ্ধ পাতকে অ্যানোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এভাবে দ্রবণের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে আকরিক থেকে বিশুদ্ধ ধাতু নিষ্কাশিত হয়।

প্রশ্ন ১১ ৭ ৥ বর্তমানে এনার্জি সেভিং বাস্তব ব্যবহার কেন বাড়ছে?

উত্তর : সাধারণ বাস্তু ব্যবহারে অনেক তড়িৎ শক্তি খরচ হয় বলে বর্তমানে এনার্জি সেভিং বাস্তব ব্যবহার বাড়ছে।

এনার্জি সেভিং বাস্তু ব্যবহারের ফলে নিজস্ব অর্থনৈতিক সমৃদ্ধির পাশাপাশি পরিবেশেরও বিভিন্ন দিক থেকে সুবিধা হয়। এ কারণে এনার্জি সেভিং বাস্তু ব্যবহার বাড়ছে।

প্রশ্ন ১৮ ৥ লোডশেডিং বলতে কী বুঝ?

উত্তর : তড়িৎ বণ্টনের জন্য তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ করার পদ্ধতিকেই লোডশেডিং বলা হয়।

চাহিদার তুলনায় তড়িৎ উৎপাদন কম হলে সব জায়গায় একই সাথে তড়িৎ সরবরাহ করা সম্ভব হয় না। তখন কোনো কোনো এলাকার তড়িৎ সরবরাহ বন্ধ করে উৎপাদিত অন্যান্য এলাকায় চাহিদা অনুযায়ী সরবরাহ করা হয়। তড়িৎ উৎপাদন যদি বেশ কম হয় তবে সব এলাকাতেই ক্রমাগত তড়িৎ সরবরাহ বন্ধ করতে হয়।

প্রশ্ন ১৯ ৥ কী কী কারণে লোডশেডিং হয়?

উত্তর : নিম্নলিখিত কারণে লোডশেডিং হয়—

১. চাহিদার তুলনায় বিদ্যুতের স্বল্প উৎপাদন;
২. বিদ্যুতের সিস্টেম লস;
৩. বিদ্যুতের অপচয় ও
৪. বিদ্যুতের যান্ত্রিক ত্রুটি।

প্রশ্ন ১০ ৥ বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস তড়িৎ বিশ্লেষণ সম্পর্কে কী ব্যাখ্যা দেন?

উত্তর : বিজ্ঞানী আরহেনিয়াসের মতে, সকল এসিড, বার বা লবণ জাতীয় যৌগকে তরলে দ্রবীভূত করলে তা আয়নায়িত হয়ে সমপরিমাণ ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আধানযুক্ত আয়নে বিভক্ত হয়। আধানযুক্ত অবস্থায় আয়নগুলোর রাসায়নিক ধর্ম প্রকাশ পায় না। তবে নিস্তড়িত হলে এরা আবার রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশ নিতে পারে।

প্রশ্ন ১১ ৥ কীভাবে তড়িৎ মুদ্রণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়?

উত্তর : তড়িৎ মুদ্রণের জন্য প্রথমে লেখাটি সাধারণ টাইপে কম্পোজ করে মোমের ওপর ছাপ নেওয়া হয়। এর উপরে কিছু গ্রাফাইট গুঁড়ো ছড়িয়ে একে তড়িৎ পরিবাহী করা হয়। এরপর কপার সালফেট দ্রবণে এটি

ক্যাথোড পাত হিসেবে ডুবানো হয় এবং একটি তামার পাতকে অ্যানোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়। তারপর দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহ চালালে মোমের ছাঁচের ওপর তামার প্রলেপ পড়বে। প্রলেপ খানিকটা পুরব হলে ছাঁচ হতে ছাড়িয়ে নিয়ে ছাপার কাজে ব্যবহার করা হয়। এভাবে তড়িৎ মুদ্রণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

প্রশ্ন ১২ ৥ আইপিএস কীভাবে কাজ করে?

উত্তর : আইপিএস মূলত ডিসি প্রবাহ। এটি নিম্ন ভোল্টেজেও চার্জিত হয়। ফলে স্বাভাবিক বিদ্যুৎ প্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটলে আমরা সহজেই এর ব্যাকআপ পেয়ে থাকি। আইপিএসকে সাধারণত আমাদের গৃহে ব্যবহৃত তড়িৎ ইনপুটের সাথে সংযুক্ত করা হয়। এই ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপ্লাই সম্পূর্ণ অটোমেটিক অর্থাৎ তড়িৎপ্রবাহ চলে যাওয়ার সাথে সাথেই এর কার্যক্রম চলে এবং চলতে থাকে যতবধি এর ব্যাটারির চার্জ থাকে।

প্রশ্ন ১৩ ৥ ১০০W এবং ৬০W বাস্তু মধ্যে কোনটি বেশি আলোকিত হবে?

উত্তর : ১০০W বাস্তু বলতে বুঝায় বাস্তুটি প্রতি সেকেন্ডে ১০০ জুল হারে বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপশক্তিতে রূপান্তরিত করে।

আবার, ৬০W বাস্তু বলতে বুঝায় বাস্তুটি প্রতি সেকেন্ডে ৬০ জুল হারে বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপশক্তিতে রূপান্তরিত করে।

সুতরাং, ১০০W এবং ৬০W বাস্তু মধ্যে ১০০W বাস্তুটি বেশি আলোকিত হবে।

প্রশ্ন ১৪ ৥ UPS ও IPS এর মধ্যে মূল পার্থক্য কী?

উত্তর : মূল লাইনে বিদ্যুৎ সরবরাহ বিচ্ছিন্ন হলে IPS থেকে বিদ্যুৎ সরবরাহ চালু হয় তবে এবেত্রে মূল লাইন অফ হওয়ার পর IPS এর লাইন চালু হয়। UPS এর বেত্রে মূল লাইন অফ হলেও বিদ্যুৎ সরবরাহ নিরবচ্ছিন্ন থাকে। অর্থাৎ ৪ মিনি সেকেন্ড সময়ের সাথে UPS এর লাইন চালু হয় যা IPS এর বেত্রে সম্ভব নয়।