

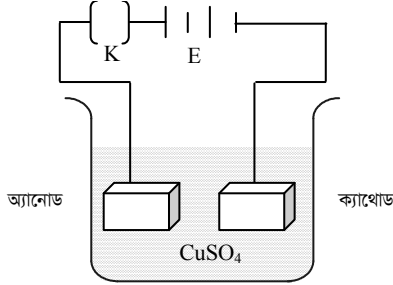
মূল বইয়ের অতিরিক্ত অংশ

দ্বাদশ অধ্যায়: প্রাত্যহিক জীবনে তড়িৎ



পরীক্ষায় কমন পেতে আরও প্রশ্নোত্তর

প্রশ্ন ▶ ১



◀ শিখনফল-৫/ঢা. বো. ২০১৬/

- ক. তড়িৎ বর্তনী কী? ১
খ. বাস্তব গায়ে লেখা 100V – 60W এর অর্থ কী? ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে CuSO₄ দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ধাতু বিশুদ্ধকরণে উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির ব্যবহার বিশ্লেষণ করো। ৪

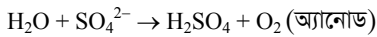
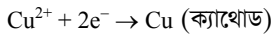
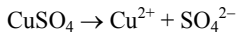
১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক তড়িৎ প্রবাহ চলার সম্পূর্ণ পথই হলো তড়িৎ বর্তনী।

খ কোনো বাস্তব গায়ে 100V–60W লেখার অর্থ হলো বাস্তুটিকে 100 ভোল্ট বিভব পার্থক্যে সংযুক্ত করলে বাস্তুটি সর্বোচ্চ আলো দিবে এবং এতে প্রতি সেকেন্ডে 60 জুল বৈদ্যুতিক শক্তি তাপ ও আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হবে।

গ উদ্দীপকে CuSO₄ এর তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ দেখানো হয়েছে। দ্রবণে CuSO₄ লবণ Cu²⁺ এবং SO₄²⁻ আয়নদ্বয়ে বিচ্ছিন্ন হয়। তড়িৎ দ্বার হিসেবে তামার পাত ব্যবহার করলে তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় Cu²⁺ আয়ন ক্যাথোড হতে 2টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয়ে নিস্তড়িত Cu এ পরিণত হয়। অন্যদিকে, SO₄²⁻ আয়নগুলো অ্যানোড কর্তৃক আকৃষ্ট হয় এবং অ্যানোডে গিয়ে 2টি ইলেকট্রন ছেড়ে দিয়ে নিস্তড়িত হয়, যা অ্যানোড হতে Cu গ্রহণ করে CuSO₄ উৎপন্ন করে।

কিন্তু, তড়িৎদ্বার হিসেবে যদি নিষ্ক্রিয় ধাতু যেমন— গোল্ড (Au) ব্যবহার করা হয়, তখন Cu²⁺ ক্যাথোড হতে 2টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে ধাতব কপারে (Cu) পরিণত হয় এবং SO₄²⁻ আয়ন পানির সাথে বিক্রিয়া করে H₂SO₄ এবং O₂ গ্যাস উৎপন্ন করে। উৎপন্ন O₂ গ্যাস বৃদ্ধি আকারে তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ ত্যাগ করে।



ঘ উদ্দীপকে যে প্রক্রিয়াটি উল্লেখ করা হয়েছে তা হলো ধাতব লবণ তথা CuSO₄-এর তড়িৎ বিশ্লেষণ। এই তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়াটি কাজে লাগিয়ে কোনো অবিশুদ্ধ ধাতুর বিশুদ্ধকরণ সম্ভব।

খনি থেকে সাধারণত বিশুদ্ধ ধাতু পাওয়া যায় না। অধিকাংশ ধাতুই অন্যান্য ধাতুর সাথে মিশ্রিত থাকে, যা আকরিক নামে পরিচিত। তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে আকরিক থেকে সহজে ধাতু নিষ্কাশন ও বিশোধন করা যায়।

যে আকরিক থেকে ধাতু নিষ্কাশন করতে হবে, সেটিকে তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষের অ্যানোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়। যে ধাতু বিশোধন করতে হবে তার কোনো লবণের দ্রবণকে তড়িৎ দ্রব এবং তার একটি বিশুদ্ধ পাতকে ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এভাবে সূক্ষ্ম কোষে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে অবিশুদ্ধ কপার হতে Cu পরমাণু, প্রথমে Cu²⁺ আয়নরূপে দ্রবণে যায় এবং পরে তা Cu পরমাণুরূপে ক্যাথোডে জমা হয়। এভাবে তড়িৎ বিশ্লেষণ ব্যবহার করে ধাতুর বিশুদ্ধকরণ সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ২ পুষ্পদের বাসায় ফ্রিজ, টেলিভিশন, ইলেকট্রিক চুলা ব্যবহার করে। এসব যন্ত্র প্রতিদিন ৪৫০০ ওয়াট বিদ্যুৎ খরচ করে। ইদানীং লোডশেডিং-এর কারণে আইপিএস ব্যবহার করা হয়। গত মার্চ মাসে তাদের ২০০০.০০ টাকা বিল দিতে হয়েছে।

◀ শিখনফল-৮ ও ১০ /রা. বো. ২০১৬/

- ক. BOT কী? ১
খ. তড়িৎ মুদ্রণ বলতে কী বোঝায়? ২
গ. প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৪.০০ টাকা হলে, উক্ত মাসে কত টাকা ব্যয় হয়েছে নির্ণয় করো। ৩
ঘ. লোডশেডিং-এর কারণে পুষ্প যে যন্ত্র ব্যবহার করে তার কার্যপ্রণালী আলোচনা করো। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক BOT বা বোর্ড অব ট্রেড ইউনিট হলো বিদ্যুৎ হিসাব করার কাজে ব্যবহৃত একক যা আন্তর্জাতিকভাবে ব্যবহার করা হয়।

খ তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রণালিতে হরফ, ব্লক, মডেল ইত্যাদি তৈরি করাকে তড়িৎ মুদ্রণ বলে। 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। এখন দ্রবণের মধ্যে তড়িৎপ্রবাহ চালালে মোমের ছাঁচের ওপর তামার প্রলেপ পড়বে। প্রলেপ খানিকটা পুরু হলে ছাঁচ হতে ছাড়িয়ে নিয়ে ছাপার কাজে ব্যবহার করা হয়।

গ উদ্দীপক অনুযায়ী,

পুষ্পদের বাসায় প্রতিদিন ব্যবহৃত ব্যয়িত বিদ্যুৎ খরচ = ৪৫০০ ওয়াট

$$\therefore \text{মার্চ মাসে মোট ব্যয়িত শক্তি} = \frac{৪৫০০ \times ৩১}{১০০০} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

[< মার্চ মাস = ৩১ দিন]

$$= ১৩৯.৫ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৪ টাকা হলে,

$$\text{মোট খরচ} = (১৩৯.৫ \times ৪) \text{ টাকা}$$

$$= ৫৫৮ \text{ টাকা}$$

সুতরাং মার্চ মাসে বিদ্যুৎ বিল বাবদ পুষ্পদের ব্যয় হয়েছে ৫৫৮ টাকা।

ঘ উদ্দীপকে পুষ্পরা যে যন্ত্রটি ব্যবহার করে তা হলো আইপিএস বা ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপ্লাই। তড়িৎপ্রবাহ বিঘ্ন ঘটানোর পরও তাৎক্ষণিকভাবে নিরবচ্ছিন্ন তড়িৎ প্রবাহ পাওয়ার জন্য একটি আদর্শ সমাধান হিসেবে আইপিএস ব্যবহার করা হয়।

এটা মূলত ডিসি প্রবাহ। এটি নিম্ন ভোল্টেজে চার্জিত হওয়ার ক্ষমতা রাখে বলে স্বাভাবিক বিদ্যুৎপ্রবাহে বিঘ্ন ঘটলেও আমরা ব্যাকআপ পেয়ে থাকি। আইপিএসকে গৃহে ব্যবহৃত তড়িৎের ইনপুটের সাথে সংযুক্ত করা হয়। এটিতে একটি রেকটিফায়ার সংযুক্ত থাকে। এই ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপ্লাই সম্পূর্ণ অটোমেটিক অর্থাৎ তড়িৎ প্রবাহ চলে যাওয়ার পর সাথে সাথেই এর কার্যক্রম চলে এবং ব্যাটারির চার্জ থাকা পর্যন্ত চলতে থাকে। এটি একসাথে অনেকগুলো আউটপুটকে চালাতে সক্ষম। বাজারে প্রাপ্ত আইপিএসসমূহ কোনটি দুটি বাহু ও দুটি পাখা আবার কোনোটি চারটি বাহু ও চারটি পাখা একাধারে দুই ঘন্টাও চালাতে পারে। আবার আইপিএস দিয়ে এসি ও চালানো যায়। এভাবেই আইপিএস কাজ করে।

প্রশ্ন ৩ বিদ্যুৎ উৎপাদনের সাথে একটি দেশের উন্নয়ন জড়িত। শিক্ষার্থীর লেখাপড়া থেকে শুরু করে কলকারখানা, কৃষি, যাতায়াত ইত্যাদি পর্যাপ্ত তড়িৎ উৎপাদনের উপর নির্ভর করে। কিন্তু লোডশেডিং এর কারণে এগুলো মারাত্মকভাবে ব্যাহত হচ্ছে। সিস্টেম লস লোডশেডিং এর একটি কারণ।

- ক. তড়িৎ বিশ্লেষণ কী? ১
- খ. 220V – 60W বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্দীপকের কৃষি ও যাতায়াত কীভাবে বিদ্যুতের উপর নির্ভরশীল বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. তুমি কি মনে কর সিস্টেম লস লোডশেডিং-এর প্রধান কারণ? মতামত দাও। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত করে এর অণুগুলোকে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক অংশে বিভক্ত করার পদ্ধতিই হলো তড়িৎ বিশ্লেষণ।

খ একটি বাতের গায়ে ২২০ V – ৬০ W লেখা আছে। এর অর্থ হলো, ২২০ V বিভব পার্থক্যে বাতটিকে সংযুক্ত করলে বাতটি সবচেয়ে বেশি উজ্জ্বলভাবে জ্বলে এবং প্রতি সেকেন্ডে ৬০ জুল বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত হবে।

গ উদ্দীপকের কৃষি ও যাতায়াত অনেকভাবে বিদ্যুতের উপর নির্ভরশীল। বিদ্যুৎ আবিষ্কারের পর থেকে দৈনন্দিন জীবনের পাশাপাশি প্রায় প্রতিটি ক্ষেত্রে মানুষ বিদ্যুতের ওপর নির্ভরশীল হয়ে পড়েছে। কোনো কারণে একটু বেশি সময় ধরে বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ থাকলে বাসাবাড়িসহ, শিল্প-কারখানা, যাতায়াত ও কৃষিজ উৎপাদন ব্যাহত হয়। কৃষিক্ষেত্রে বর্তমান যুগে অধিক উৎপাদন অনেকাংশেই যান্ত্রিক প্রযুক্তির ওপর নির্ভরশীল। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, শত শত একর জমি পর্যাপ্ত পরিমাণ সেচ দিতে বৈদ্যুতিক মটরের প্রয়োজন হয়। এই সেচকাজের ওপর ফসলের ফলন অনেকাংশে নির্ভর করে। আবার বিভিন্ন ফসল মাড়াইয়ে, যেমন- পাওয়ার টিলার ব্যবহার করতে বিদ্যুতের প্রয়োজন হয়। দ্রুততম সময়ে বাজারজাতকরণের ক্ষেত্রে ফসল মাড়াই গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। একইভাবে ফসল উৎপাদনের পর সঠিক সময়ে বাজারজাত না করতে পারলে আর্থিক ক্ষতির আশঙ্কা দেখা দেয়। আর এজন্য দরকার উন্নত যাতায়াত ব্যবস্থা। উৎপাদনস্থল থেকে বাজারের দূরত্ব বেশি হলে দ্রুততম সময়ের মধ্যে পণ্য বাজারে নেওয়ার জন্য ভালো

পরিবহন ব্যবস্থাও দরকার। বর্তমানে বৈদ্যুতিক শক্তি কাজে লাগিয়ে বিভিন্ন ধরনের যানবাহন চালানো হয়, যেগুলোর ওপর আমরা অনেকাংশে নির্ভরশীল। আবার বিভিন্ন প্রয়োজনে, যেমন— জরুরি চিকিৎসা, তুলনামূলক উন্নত শিক্ষা প্রতিষ্ঠান প্রভৃতি পেতে ভালো যোগাযোগ ব্যবস্থার প্রয়োজন হয়। এই যোগাযোগ ব্যবস্থায় রাস্তা তৈরিতে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির প্রয়োজন। কোনো কারণে বিদ্যুতের অভাব হলে উৎপাদন ব্যাহত হওয়াসহ যোগাযোগে পরিবহন ব্যবস্থাও অপ্রতুল হয়ে পড়ে। এতে আর্থিক ক্ষতিসহ নানারকম ক্ষতির সম্মুখীন হতে হয়। এভাবেই কৃষি ও যাতায়াত ব্যবস্থা বিদ্যুতের ওপর নির্ভরশীল।

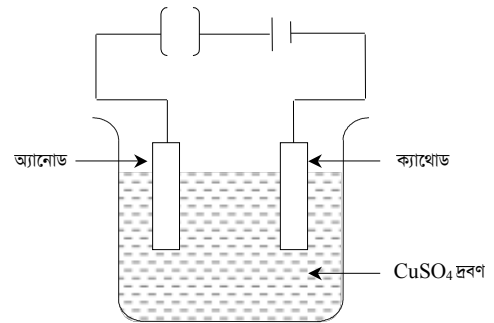
ঘ আমি মনে করি, সিস্টেম লসই লোডশেডিংয়ের প্রধান কারণ। সাধারণভাবে, তড়িৎ উৎপাদন ও সরবরাহের মধ্যপথে বিদ্যুতের অপচয়কে সিস্টেম লস বলে। এ সিস্টেম লসের কারণে লোডশেডিংয়ের পরিমাণ অনেকাংশে বেড়ে যায়।

চাহিদার তুলনায় তড়িৎের উৎপাদন কম হলে একই সাথে সব জায়গায় তড়িৎ সরবরাহ করা সম্ভব হয় না। এক্ষেত্রে চাহিদা মেটানোর জন্য কোনো কোনো এলাকার তড়িৎ সরবরাহ বন্ধ করে অন্য এলাকায় তড়িৎ সরবরাহ চালু রাখা হয়। তড়িৎ সরবরাহ সুষমভাবে বন্টনের জন্য এর প্রবাহ বন্ধ রাখার প্রক্রিয়াকেই বলা হয় লোডশেডিং।

যে পরিমাণ তড়িৎ উৎপাদন কেন্দ্র তৈরি করা হয় তার পুরোটা গ্রাহক পর্যায়ে পৌঁছে না। সাধারণত তড়িৎ সরবরাহ পয়েন্ট থেকে গ্রাহকের কাছে পৌঁছানোর জন্য তড়িৎ লাইন টানা হয়। এক্ষেত্রে গ্রাহকের বাড়ির ভিতর 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 গরমিল দেখা দেয়। এজন্য চাহিদা মেটাতে অতিরিক্ত লোডশেডিং করার প্রয়োজন পড়ে। মূলত সিস্টেম লসের কারণে চাহিদার সমান বিদ্যুৎ উৎপাদন করা গেলেও তা সুষম বন্টন করা যায় না।

লোডশেডিংয়ের অন্যান্য কারণ যেমন বিদ্যুতের অপচয়, যান্ত্রিক ত্রুটি, চাহিদার তুলনায় স্বল্প উৎপাদন ইত্যাদি দায়ী থাকলেও সিস্টেম লসকেই আমি প্রধান কারণ হিসেবে মনে করি।

প্রশ্ন ৪



চিত্র : 'X' প্রক্রিয়া

প্রশ্ন ৫ ও ৬ / ক্র. বো. ২০১৬/

- ক. ক্ষমতা কাকে বলে? ১
- খ. লোডশেডিং বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপকের তড়িৎপ্রবাহের সংঘটিত বিক্রিয়াসমূহ ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বস্তুর দ্বারা একক সময়ে কাজ করার হারকে ক্ষমতা বলে।

খ প্রয়োজন বা চাহিদার তুলনায় বিদ্যুতের উৎপাদন অনেক কম হলে, সব এলাকাতেই পর্যায়ক্রমে বিদ্যুতের সরবরাহ কিছু সময়ের জন্য বন্ধ রাখা হয়। এ ঘটনাকেই বলা হয় লোডশেডিং। লোডশেডিং-এর কারণগুলো হলো :

- চাহিদার তুলনায় বিদ্যুতের স্বল্প উৎপাদন;
- বিদ্যুতের সিস্টেম লস;
- বিদ্যুতের অপচয়;
- বিদ্যুতের যান্ত্রিক ত্রুটি।

গ উদ্দীপকের চিত্রে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতি দেখানো হয়েছে। উপরে দেখানো প্রক্রিয়াটিতে একটি কাচপাত্রে কিছু CuSO_4 ও পানি আছে। CuSO_4 পানিতে দ্রবীভূত হয়ে Cu^{++} ও SO_4^{-} আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়। তড়িৎকোষ সংযুক্ত অবস্থায় দুটি তামার পাত দ্রবণের মধ্যে ডুবানো অবস্থায় আছে।

তড়িৎ চালনার ফলে Cu^{++} আয়নগুলো ক্যাথোডে গিয়ে ক্যাথোড থেকে দুটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে এবং নিস্তড়িত তামায় পরিণত হয় এবং ক্যাথোডে জমা হয়। অন্যদিকে SO_4^{-} আয়নগুলো অ্যানোড দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে দুটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে নিস্তড়িত হয়। নিস্তড়িত SO_4^{-} অ্যানোড হতে Cu গ্রহণ করে CuSO_4 উৎপন্ন করে। এই CuSO_4 দ্রবণে দ্রবীভূত হয়ে দ্রবণের ঘনত্ব অপরিবর্তিত রাখে। দ্রবণ থেকে যে পরিমাণ Cu ক্যাথোডে জমা হয় ঠিক সেই পরিমাণ Cu অ্যানোড থেকে দ্রবণে যায়। অর্থাৎ মোট ফল হচ্ছে অ্যানোড থেকে তামা ক্যাথোডে জমা হয়। ফলে অ্যানোডের ভর যতটুকু হ্রাস পায়, ক্যাথোডের ভর ঠিক ততটুকু বৃদ্ধি পায়।

ঘ প্রাত্যহিক জীবনে উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি অর্থাৎ তড়িৎ বিশ্লেষণের গুরুত্ব অনেক।

এ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর উপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়। ফলে কোনো নিকৃষ্ট ধাতু যেমন- তামা, লোহা, ব্রোঞ্জ ইত্যাদি দিয়ে তৈরি জিনিসকে জলবায়ুর প্রভাব থেকে রক্ষা করা এবং সুন্দর দেখানোর জন্য এদের উপর সোনা, রূপা, নিকেল ইত্যাদি মূল্যবান ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়। তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রণালিতে হরফ, ব্লক, মডেল তৈরি করা হয়। খনি থেকে প্রাপ্ত ভেজাল আকরিক হতে সহজে ধাতু নিষ্কাশন ও শোধনের কাজে এ প্রক্রিয়াটি ব্যবহৃত হয়। আবার কোনো ডিসি মেইন লাইনের দুটি তারের কোনটি ধনাত্মক তা তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়। এছাড়া এ প্রক্রিয়ার সাহায্যে ভঞ্জুর বা নষ্ট যন্ত্রাংশকে অন্য আকৃতিতে পরিণত করা যায়।

সুতরাং তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়াটি আমাদের প্রাত্যহিক জীবনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶ ৫ পারভেজ সাহেবের বাসায় ১০০ ওয়াটের ৩টি বাস্ব দৈনিক ১০ ঘণ্টা এবং ৭৫ ওয়াটের ২টি ফ্যান দৈনিক ১২ ঘণ্টা করে চলে। মাঝে মাঝে একটি দুটি বাস্ব নষ্ট হলেও অন্য বাস্বগুলিতে কোন সমস্যা হয় না।

◀ শিখনফল-৩ ও ৮ / চ. বো. ২০১৬/

- | | |
|---|---|
| ক. তড়িৎ বিশ্লেষণ কাকে বলে? | ১ |
| খ. সিস্টেম লস বলতে কী বোঝায়? | ২ |
| গ. জানুয়ারি মাসে পারভেজ সাহেবের কী পরিমাণ তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে? | ৩ |
| ঘ. পারভেজ সাহেবের বাসায় বিদ্যুৎ সংযোগটি যথাযথ কি না তোমার মতামত দাও। | ৪ |

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ তড়িৎ উৎপাদন ও সরবরাহের মধ্যপথে বিদ্যুতের অপচয়ই সিস্টেম লস। অর্থাৎ যে পরিমাণ তড়িৎ উৎপাদন কেন্দ্রে উৎপাদন করা হয় তার পুরোটাই গ্রাহক পর্যায়ে না পৌঁছানোই হলো সিস্টেম লস। সাধারণত সরবরাহ পদ্ধতির ত্রুটি, তড়িৎের অবৈধ সংযোগ, দুর্বল মনিটরিং ব্যবস্থা প্রভৃতি কারণে সিস্টেম লস হয়ে থাকে।

গ উদ্দীপক অনুযায়ী,

পারভেজ সাহেবের ব্যবহৃত বাস্বের ক্ষমতা = (১০০×৩)

বা, ৩০০ ওয়াট

বাস্ব জ্বলবার সময় = ১০ ঘণ্টা

ফ্যানের ক্ষমতা = (৭৫×২) বা, ১৫০ ওয়াট

ফ্যান চলবার সময় = ১২ ঘণ্টা

জানুয়ারি মাসে দিনের সংখ্যা = ৩১ দিন

আমরা জানি,

$$\text{ব্যয়িত শক্তি} = \frac{\text{ক্ষমতা} \times \text{সময়}}{১০০০} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

$$\therefore \text{বাস্বের ক্ষেত্রে, ব্যয়িত তড়িৎ শক্তি} = \frac{৩০০ \times ১০ \times ৩১}{১০০০}$$

কিলোওয়াট-ঘণ্টা = ৯৩ কিলোওয়াট-ঘণ্টা

আবার, ফ্যানের ক্ষেত্রে,

$$\text{ব্যয়িত তড়িৎ শক্তি} = \frac{১৫০ \times ১২ \times ৩১}{১০০০} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

= ৫৫.৮ কিলোওয়াট-ঘণ্টা

সুতরাং জানুয়ারি মাসে পারভেজ সাহেবের ব্যয়িত তড়িৎ শক্তি

= $(৯৩ + ৫৫.৮)$ কিলোওয়াট-ঘণ্টা

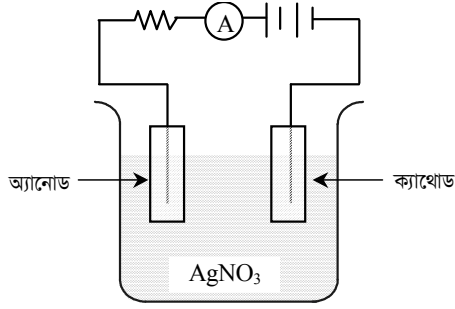
= ১৪৮.৮ কিলোওয়াট-ঘণ্টা।

ঘ পারভেজ সাহেবের বাসার কোনো কোনো বাস্ব মাঝে মধ্যে নষ্ট হলেও অন্য বাস্বগুলোতে তেমন কোনো সমস্যা হয় না। এ থেকে অনুমান করা যায় যে, তার বাসার ফ্যান ও বাস্বগুলো সমান্তরাল সংযোগ দ্বারা সংযুক্ত আছে।

সমান্তরাল সংযোগের ক্ষেত্রে প্রতিটি বর্তনী উপাদান চালু বা বন্ধ করার জন্য আলাদা সুইচ থাকে। ফলে প্রয়োজন ও সুবিধামতো যে কোনো বর্তনী উপাদান (যেমন- বৈদ্যুতিক বাতি, পাখা প্রভৃতি) বন্ধ বা চালু করা যায়। একটি যন্ত্রকে বন্ধ বা চালু করলে এর কোনো প্রভাব অপর যন্ত্রগুলোর ওপর পড়ে না। ফলে প্রতিটি যন্ত্রের সুইচিং ব্যবস্থা স্বতন্ত্র। সমান্তরাল সংযোগে প্রতিটি বর্তনী উপাদান সরবরাহের পূর্ণ বিভব পায় বলে পূর্ণ ক্ষমতায় চলে, সিরিজ বর্তনীর ক্ষেত্রে যেটা সম্ভবপর হয় না। সমান্তরাল সংযোগে কোনো একটি বর্তনী উপাদান নষ্ট হয়ে গেলেও অপরগুলোর ওপর এর কোনো প্রভাব পড়ে না, অর্থাৎ অপর যন্ত্রগুলো স্বাধীনভাবে চলতে থাকে। সমান্তরাল সংযোগের প্রতিটি শাখায় আলাদাভাবে ফিউজ ব্যবহার করা যায় বলে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির সুরক্ষা ব্যবস্থা অধিকতর সক্রিয় থাকে।

সুতরাং দেখা যাচ্ছে, সবদিক বিবেচনায় বাসাবাড়িতে বিদ্যুৎ সংযোগের ক্ষেত্রে পারভেজ সাহেবের বাড়ির বর্তনীর সংযোগ বা সমান্তরাল সংযোগ যথাযথ।

প্রশ্ন ৬



শিখনফল-৫ ও ৬/স. বো. ২০১৬/

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

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক তড়িৎ উৎপাদন যদি প্রয়োজনের তুলনায় অনেক কম হয়। তবে সব এলাকাতেই পর্যায়ক্রমে তড়িৎ সরবরাহ বন্ধ করতে হয়। তড়িৎ বন্টনের এ ধরনের পদ্ধতি লোডশেডিং।

খ তড়িৎ উৎপাদন ও সরবরাহের মধ্যপথে বিদ্যুতের অপচয়ই সিস্টেম লস। অর্থাৎ যে পরিমাণ তড়িৎ উৎপাদন কেন্দ্রে উৎপাদন করা হয় তার পুরোটা গ্রাহক পর্যায়ে না পৌঁছানোই হলো সিস্টেম লস। সাধারণত সরবরাহ পদ্ধতির ত্রুটি, তড়িৎের অবৈধ সংযোগ, দুর্বল মনিটরিং ব্যবস্থা প্রভৃতি কারণে সিস্টেম লস হয়ে থাকে।

গ উদ্দীপকের চিত্রে সিলভার নাইট্রেট বা $AgNO_3$ এর তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতি দেখানো হয়েছে। এ পদ্ধতিতে একটি কাচপাত্রে কিছু $AgNO_3$ ও পানি নেয়া হয়েছে। $AgNO_3$ পানিতে দ্রবীভূত হয়ে Ag^+ ও NO_3^- আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়। চিত্রে দেখানো ব্যবস্থাটিতে তড়িৎ কোষ সংযুক্ত অবস্থায় দুটি রূপার পাত দ্রবণের মধ্যে ডুবানো অবস্থায় রয়েছে। তড়িৎ চালনার ফলে Ag^+ আয়নগুলো ক্যাথোডে গিয়ে ক্যাথোড থেকে একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে এবং নিস্ফুট সিলভার অণুতে পরিণত হয়ে ক্যাথোডে জমা হয়। অন্যদিকে NO_3^- আয়নগুলো অ্যানোড দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে নিস্ফুট হয়। নিস্ফুট NO_3^- অ্যানোড হতে Ag গ্রহণ করে $AgNO_3$ উৎপন্ন করে। এই $AgNO_3$ দ্রবণে দ্রবীভূত হয়ে দ্রবণের ঘনত্ব অপরিবর্তিত রাখে। এক্ষেত্রে দ্রবণ থেকে যে পরিমাণ Ag ক্যাথোডে জমা হয় ঠিক সেই পরিমাণ Ag অ্যানোড থেকে দ্রবণে যায়। অর্থাৎ অ্যানোডের ভর যতটুকু হ্রাস পায়, ক্যাথোডের ভর ঠিক ততটুকু বৃদ্ধি পায়।

ফলে অ্যানোড থেকে সিলভার ক্যাথোডে জমা হয়।

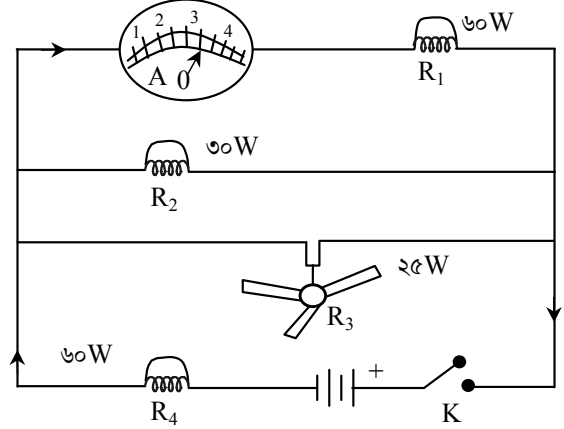
ঘ প্রাত্যহিক জীবনে উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি অর্থাৎ তড়িৎ বিশ্লেষণের গুরুত্ব অনেক।

এ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর উপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়। ফলে কোনো নিকৃষ্ট ধাতু যেমন- তামা, লোহা, ব্রোঞ্জ ইত্যাদি দিয়ে তৈরি জিনিসকে জলবায়ুর প্রভাব থেকে রক্ষা করা এবং সুন্দর দেখানোর জন্য এদের উপর সোনা, রূপা, নিকেল ইত্যাদি মূল্যবান ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়। তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রণালিতে হরফ, ব্লক, মডেল

তৈরি করা হয়। খনি থেকে প্রাপ্ত ভেজাল আকরিক হতে সহজে ধাতু নিষ্কাশন ও শোধনের কাজে এ প্রক্রিয়াটি ব্যবহৃত হয়। আবার কোনো ডিসি মেইন লাইনের দুটি তারের কোনটি ধনাত্মক তা তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়। এছাড়া এ প্রক্রিয়ার সাহায্যে ভঙ্গুর বা নষ্ট যন্ত্রাংশকে অন্য আকৃতিতে পরিণত করা যায়।

সুতরাং তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়াটি আমাদের প্রাত্যহিক জীবনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ৭



শিখনফল-৩ ও ৮/স. বো. ২০১৬/

- ক. তড়িৎ ক্ষমতা কাকে বলে? ১
 খ. সাধারণ বাস্তব চেয়ে এনার্জি সেভিং বাস্তব ব্যবহার সুবিধাজনক কেন? ২
 গ. ফ্যান ও বাতিগুলো দিনে গড়ে ৫ ঘন্টা চললে ৩০ দিনে কত ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হবে? ৩
 ঘ. উদ্দীপকে অ্যামিটার (A) ও R_1 বাতি যে ধরনের সংযোগ আছে, তার চেয়ে R_2 , R_3 , R_4 যন্ত্রগুলোর সংযোগ সুবিধাজনক হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো তড়িৎ যন্ত্র প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণ তড়িৎ শক্তি ব্যয় করে অন্য শক্তিতে রূপান্তরিত করে তাকে তড়িৎ ক্ষমতা বলে।

খ সাধারণ বাস্তব তুলনায় এনার্জি সেভিং বাস্তব ব্যবহার সুবিধাজনক। কারণ সাধারণ বাস্তব তুলনায় এ ধরনের বাস্তব বেশিদিন টিকে এবং এতে বিল কম আসে। ফলে খরচের সাশ্রয় হয়। এই বাস্তব চালনা করতে কম শক্তির দরকার হয়। জীবাশ্ম জ্বালানির ওপর নির্ভরতা কমে যায়। ফলে পরিবেশের ওপর বিরূপ প্রতিক্রিয়া পড়ার সম্ভাবনা কমে। বেশিদিন টিকে বলে কম পরিত্যক্ত হয় এবং ময়লা-আবর্জনা ব্যবস্থাপনাও সুবিধা হয়।

গ উদ্দীপক অনুযায়ী,

$$\begin{aligned} \text{বাস্তবগুলোর মোট ক্ষমতা} &= (R_1 + R_2 + R_4) W \\ &= (60 + 30 + 60) W \\ &= 150 W \end{aligned}$$

$$\text{ফ্যানের ক্ষমতা, } R_3 = 25 W$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{উক্ত সংযোগে ব্যয়িত মোট ক্ষমতা} &= (R_1 + R_2 + R_3 + R_4) W \\ &= (150 + 25) W \\ &= 175 W \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{আমরা জানি, ব্যয়িত শক্তি} &= \frac{(\text{ক্ষমতা} \times \text{সময়})}{1000} \text{ ইউনিট} \\ &= \frac{195 \times 5 \times 30}{1000} \text{ ইউনিট} \\ &= 29.25 \text{ ইউনিট} \end{aligned}$$

সুতরাং, ফ্যান ও বাতিগুলো দ্বারা মোট ২৬.২৫ ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হবে।

ঘ উদ্দীপকে অ্যামিটার (A) ও R₁ বাতি সিরিজ সংযোগ দ্বারা এবং R₂, R₃, R₄ যন্ত্রগুলো সমান্তরাল সংযোগ দ্বারা সংযুক্ত আছে। সিরিজ সংযোগের ক্ষেত্রে প্রতিটি বর্তনী উপাদান আলাদা-ভাবে সুইচের মাধ্যমে অন/অফ করা যায় না, বরং একটি মাত্র সুইচের মাধ্যমে সবগুলো বর্তনী উপাদান একসাথে বন্ধ বা চালু করা যায়। রাস্তায় সোডিয়াম বাতির মাধ্যমে আলো সরবরাহের কাজে এরূপ সংযোগ বেশ সুবিধাজনক। সিটি কর্পোরেশনের লোকজন এক্ষেত্রে একটি মাত্র সুইচের মাধ্যমে সবগুলো বাতি জ্বালিয়ে বা নিভিয়ে সুবিধা পেয়ে থাকেন। কিন্তু বাসাবাড়িতে আমরা এভাবে সবগুলো বাতি বা পাখা একসাথে চালু করি না। সুতরাং বাসাবাড়িতে বৈদ্যুতিক সংযোগের ক্ষেত্রে সিরিজ সংযোগ উপযোগী নয়।

পক্ষান্তরে সমান্তরাল সংযোগের ক্ষেত্রে প্রতিটি বর্তনী উপাদান চালু বা বন্ধ করার জন্য আলাদা সুইচ থাকে। ফলে প্রয়োজন ও সুবিধামত যে কোনো বর্তনী উপাদান (যেমন বৈদ্যুতিক বাতি, পাখা প্রভৃতি) বন্ধ বা চালু করা যায়। একটি যন্ত্রকে বন্ধ বা চালু করলে এর কোনো প্রভাব অপর যন্ত্রগুলোর ওপর পড়ে না। ফলে প্রতিটি যন্ত্রের সুইচিং ব্যবস্থা স্বতন্ত্র। সমান্তরাল সংযোগের প্রতিটি শাখায় আলাদাভাবে ফিউজ ব্যবহার করা যায় বলে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির সুরক্ষা ব্যবস্থা অধিকতর সক্রিয় থাকে। এছাড়া সমান্তরাল সংযোগে কোনো একটি বর্তনী উপাদান নষ্ট হয়ে গেলেও অপরগুলোর ওপর এর কোনো প্রভাব পড়ে না, অর্থাৎ অপর যন্ত্রগুলো স্বাধীনভাবে চলতে থাকে।

এসব দিক বিবেচনা করে বলা যায় যে, অ্যামিটার (A) ও R₁ বাতির সিরিজ সংযোগের চেয়ে, R₂, R₃, R₄ যন্ত্রগুলোর সমান্তরাল সংযোগ বেশি সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ৮ ইদানীং আনিস সাহেবের এলাকায় ঘন ঘন লোডশেডিং হচ্ছে। ছেলেমেয়েদের লেখাপড়ার যাতে ক্ষতি না হয় সে জন্য বাসায় তিনি একটি আইপিএস-এর ব্যবস্থা করলেন।

◀ শিখনফল- ১০ ও ১১/ঢা. বো. ২০১৫/

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

৮ নং 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 দেওয়াই তড়িৎ প্রলেপন। সাধারণত কোনো নিকৃষ্ট ধাতু, যেমন— তামা, লোহা, ব্রোঞ্জ ইত্যাদি দিয়ে তৈরি জিনিসকে জলবায়ুর ক্ষতিকর প্রভাব থেকে রক্ষা করার এবং সুন্দর দেখানোর জন্য এদের ওপর কোনো সোনা, রূপা, নিকেল ইত্যাদি মূল্যবান ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়।

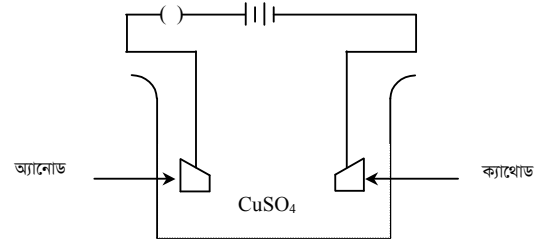
গ আনিস সাহেবের বাসার যন্ত্রটি হলো আইপিএস বা ইনস্ট্যান্ট পাওয়ার সাপ্লাই। নিম্নে যন্ত্রটির বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো—

তড়িৎপ্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটার পরও তাৎক্ষণিকভাবে নিরবচ্ছিন্ন তড়িৎপ্রবাহ পাওয়ার একটি আদর্শ সমাধান হলো আইপিএস। এই যন্ত্রে সাধারণ জেনারেটর থেকে কিছু ভিন্ন ধরনের সুবিধা পাওয়া যায়। আইপিএসের নকশা সাধারণত পাওয়ার লাইনের অবস্থাভেদে করা হয়। এটা মূলত ডিসি প্রবাহ। এটার নিম্ন ভোল্টেজেও চার্জিত হবার ক্ষমতা থাকে ফলে স্বাভাবিক বিদ্যুৎপ্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটলে আমরা সহজেই এর ব্যাকআপ পেয়ে থাকি। আইপিএসকে সম্পূর্ণ স্বয়ংক্রিয় অর্থাৎ তড়িৎপ্রবাহ চলে যাবার পর সাথে সাথেই এর কার্যক্রম শুরু হয় এবং তা চলতে থাকে যতক্ষণ এর ব্যাটারির চার্জ থাকে। এটি একসাথে অনেকগুলো আউটপুটকে চালাতে সক্ষম।

ঘ আনিস সাহেবের এলাকায় লোডশেডিং-এর সমস্যা দেখা দিয়েছে। আমাদের সমাজে লোডশেডিং-এর প্রভাব নিচে বর্ণনা করা হলো—

লোডশেডিংয়ের ফলে মানুষ খুবই কষ্ট ভোগ করে থাকে। এর কারণে তড়িৎ ব্যবস্থাপনার ওপর নির্ভরশীল সবকিছুতেই সমস্যা দেখা দেয়। বাসাবাড়িতে বিদ্যুৎ না থাকলে পড়ালেখায় বিশেষ করে রাতের বেলায় সমস্যা সৃষ্টি হয়। দিনের বেলা দীর্ঘক্ষণ লোড শেডিং চললে অফিস-আদালতের গুরুত্বপূর্ণ কাজ থমকে দাড়াতে পারে। বিশেষ করে গরমের দিনে যদি লোডশেডিং বেশি হয় সেক্ষেত্রে মানুষ নানা ধরনের রোগে আক্রান্ত, এমনকি মৃত্যুবরণও করতে পারে। বাংলাদেশে সাম্প্রতিক বছরগুলোর নথি হিসেব করলে দেখা যাবে যে প্রতি বছর কয়েক শত মানুষ গ্রীষ্মের তীব্র তাপদাহে হিট স্ট্রোকে মৃত্যুবরণ করে। এই মৃত্যুর অন্যতম কারণ হলো ঘনঘন ও অনেক সময় ধরে চলা লোডশেডিং। এমনকি আমাদের প্রাত্যহিক জীবনের অনেক সময় এমনি খরচ হয়ে যায়। লোডশেডিংয়ের জন্য তড়িৎ চলে যাওয়ায় পূর্ব পরিকল্পিত কাজ না করে এমনি এমনি বসে থাকতে হয়। তাই আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় লোডশেডিং ব্যক্তিগত থেকে শুরু করে সামাজিক ও রাষ্ট্রীয় ক্ষেত্রে বিরূপ প্রভাব ফেলছে।

প্রশ্ন ৯



◀ শিখনফল- ৫ ও ৬/রা. বো. ২০১৫/

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

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক তড়িতের উৎপাদন যদি প্রয়োজনের তুলনায় অনেক কম হয় তবে সব এলাকাতেই পর্যায়ক্রমে তড়িতের সরবরাহ বন্ধ করতে হয়, এই পদ্ধতিকে লোডশেডিং বলে।

খ বিদ্যুৎ শক্তিকে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় বিতরণ করার জন্য যে পরিবাহী তার ব্যবহার করা হয়, কম হলেও তাদের এক ধরনের রোধ থাকে। একটা রোধের (R) ভেতর দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ (I) হলে প্রতিসেকেন্ড (I^2R) তাপ উৎপন্ন হয় এবং এটিই বিদ্যুৎ শক্তির লস বা ক্ষয়। এই লসকে বলা হয় সিস্টেম লস।

গ উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি হলো তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতি। উদ্দীপকে একটি কাচপাত্রে কিছু $CuSO_4$ ও পানি আছে। $CuSO_4$ পানিতে দ্রবীভূত হয়ে Cu^{++} ও SO_4^{-} আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়। দ্রবণের মধ্যে দুইটি তামার পাত ডুবিয়ে পাত দুটির সাথে তড়িৎ কোষ সংযুক্ত করায় আয়নের প্রবাহ শুরু হয়।

তড়িৎ চালনার ফলে Cu^{++} আয়নগুলো ক্যাথোডে গিয়ে ক্যাথোড থেকে দুটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে এবং নিসৃত্তিত তামায় পরিণত হয়ে ক্যাথোডে জমা হয়। অন্যদিকে SO_4^{-} আয়নগুলো অ্যানোড দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে সেখানে পৌঁছে দুটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে নিসৃত্তিত হয়। নিসৃত্তিত SO_4 অ্যানোড থেকে Cu গ্রহণ করে $CuSO_4$ উৎপন্ন করে। এই $CuSO_4$ আবার দ্রবণে দ্রবীভূত হয় ফলে দ্রবণের ঘনত্ব অপরিবর্তিত থাকে।

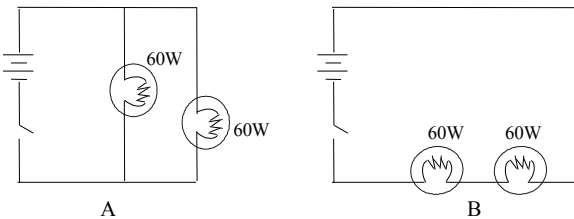
সুতরাং দেখা যায় যে, দ্রবণ থেকে যে পরিমাণ Cu ক্যাথোডে জমা হয় ঠিক সেই পরিমাণ Cu অ্যানোড থেকে দ্রবণে চলে আসে। অর্থাৎ দেখা যায় অ্যানোড থেকে তামা ক্যাথোডে জমা হয়, ফলে অ্যানোডের ভর যতটুকু হ্রাস পায় ক্যাথোডের ভর ঠিক ততটুকুই বৃদ্ধি পায়।

ঘ প্রাত্যহিক জীবনে উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি অর্থাৎ তড়িৎ বিশ্লেষণের গুরুত্ব অনেক।

এ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর উপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়। ফলে কোনো নিকৃষ্ট ধাতু যেমন- তামা, লোহা, ব্রোঞ্জ ইত্যাদি দিয়ে তৈরি জিনিসকে জলবায়ুর প্রভাব থেকে রক্ষা করা এবং সুন্দর দেখানোর জন্য এদের উপর সোনা, রূপা, নিকেল ইত্যাদি মূল্যবান ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়। তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রণালিতে হরফ, ব্লক, মডেল তৈরি করা হয়। খনি থেকে প্রাপ্ত ভেজাল আকরিক হতে সহজে ধাতু নিষ্কাশন ও শোধনের কাজে এ প্রক্রিয়াটি ব্যবহৃত হয়। আবার কোনো ডিসি মেইন লাইনের দুটি তারের কোনটি ধনাত্মক তা তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়। এছাড়া এ প্রক্রিয়ার সাহায্যে ভঙ্গুর বা নষ্ট যন্ত্রাংশকে অন্য আকৃতিতে পরিণত করা যায়।

সুতরাং তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়াটি আমাদের প্রাত্যহিক জীবনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ১০



◀ শিখনফল- ৩ ও ৮/দি. বো. ২০১৫/

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

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক IPS হলো Instant Power Supply, যা তড়িৎ প্রবাহে বিদ্যুৎ ঘটায় পরও তাৎক্ষণিকভাবে নিরবচ্ছিন্ন তড়িৎপ্রবাহ পাওয়ার জন্য ব্যবহৃত একটি যন্ত্র।

খ একটি বাস্তবের গায়ে ২২০ ভোল্ট- ৬০ ওয়াট লেখা আছে। এর অর্থ হলো, ২২০ ভোল্ট বিভব পার্থক্যে বাস্তবটিকে সংযুক্ত করলে বাস্তবটি সবচেয়ে বেশি উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে এবং প্রতি সেকেন্ডে ৬০ জুল বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত হবে।

গ উদ্দীপক অনুযায়ী, A বর্তনীর বাস্তব দুটির প্রতিটির ক্ষমতা 60W।

$$\begin{aligned} \text{আমরা জানি, ব্যয়িত শক্তি} &= \frac{(\text{ক্ষমতা} \times \text{সময়})}{১০০০} \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} \\ &= \frac{৬০ \times ৬ \times ৩০}{১০০০} \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} \\ &= ১০.৮ \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} \end{aligned}$$

∴ বাস্তবদুটি প্রতিদিন ৬ ঘন্টা করে ৩০ দিন জ্বলে ১০.৮ কিলোওয়াট-ঘন্টা তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে।

ঘ চিত্র B এর সংযোগটি হলো সিরিজ সংযোগ এবং চিত্র A এর সংযোগটি হলো সমান্তরাল সংযোগ। বাড়িতে সংযোগের ক্ষেত্রে সমান্তরাল সংযোগটি বেশি সুবিধাজনক।

সিরিজ সংযোগের ক্ষেত্রে প্রতিটি বর্তনী উপাদান আলাদাভাবে সুইচের মাধ্যমে অন/অফ করা যায় না, বরং একটি মাত্র সুইচের মাধ্যমে সবগুলো বর্তনী উপাদান একসাথে বন্ধ বা চালু করা যায়। রাস্তায় সোডিয়াম বাতির মাধ্যমে আলো সরবরাহের কাজে এরূপ সংযোগ বেশ সুবিধাজনক। সিটি কর্পোরেশনের লোকজন এক্ষেত্রে একটি মাত্র সুইচের মাধ্যমে সবগুলো বাতি জ্বালিয়ে বা নিভিয়ে সুবিধা পেয়ে থাকেন। কিন্তু বাসাবাড়িতে আমরা এভাবে সবগুলো বাতি বা পাখা একসাথে চালু করি না। সুতরাং বাসাবাড়িতে বৈদ্যুতিক সংযোগের ক্ষেত্রে সিরিজ সংযোগ উপযোগী নয়।

পক্ষান্তরে সমান্তরাল সংযোগের ক্ষেত্রে প্রতিটি বর্তনী উপাদান চালু বা বন্ধ করার জন্য আলাদা সুইচ থাকে। ফলে প্রয়োজন ও সুবিধামতো যে কোনো বর্তনী উপাদান (যেমন-বৈদ্যুতিক বাতি, পাখা প্রভৃতি) বন্ধ বা চালু করা যায়। একটি যন্ত্রকে বন্ধ বা চালু করলে এর কোনো প্রভাব অপর যন্ত্রগুলোর উপর পড়ে না। ফলে প্রতিটি যন্ত্রের সুইচিং ব্যবস্থা স্বতন্ত্র। সমান্তরাল সংযোগের প্রতিটি শাখায় আলাদাভাবে ফিউজ ব্যবহার করা যায় বলে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির সুরক্ষা ব্যবস্থা অধিকতর সক্রিয় থাকে। এছাড়া সমান্তরাল সংযোগে কোনো একটি বর্তনী উপাদান নষ্ট হয়ে গেলেও অপরগুলোর উপর এর কোনো প্রভাব পড়ে না, অর্থাৎ অপর যন্ত্রগুলো স্বাধীনভাবে চলতে থাকে।

সুতরাং দেখা যাচ্ছে, সবদিক বিবেচনায় বাসাবাড়িতে বিদ্যুৎ সংযোগের ক্ষেত্রে A বর্তনীর সংযোগ বা সমান্তরাল সংযোগ বেশি সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ১১ কাদের সাহেবের ব্যক্তিগত প্রতিষ্ঠানে ১০০W এর ৩টি ফ্যান ও ৬০W এর ২টি বাস্তব প্রতিদিন গড়ে ৬ ঘন্টা করে জ্বলে। এতে তিনি একটিমাত্র সুইচ ব্যবহার করেন। তাই তার প্রতিমাসে বিদ্যুৎ বিল বেশি দিতে হয়।

◀ শিখনফল- ৮ ও ৯/সু. বো. ২০১৫/

- ক. বৈদ্যুতিক শক্তির ব্যবহারিক একক কী? ১
খ. তড়িৎ বিশ্লেষণ বলতে কী বোঝায়? ২

- গ. প্রতি ইউনিট ৫ টাকা করে কাদের সাহেবের এক মাসের ব্যয়িত বিদ্যুৎ বিল নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. তিনি প্রতিষ্ঠানের বিদ্যুৎ বিল কমানোর জন্য কী কী পদক্ষেপ নিতে পারেন? মত দাও। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৈদ্যুতিক শক্তির ব্যবহারিক একক কিলোওয়াট-ঘন্টা বা ইউনিট।

খ কোনো দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত করে এর অণুগুলোকে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক অংশে বিভক্ত করার পদ্ধতিকেই তড়িৎ বিশ্লেষণ বলে। তড়িৎ প্রবাহের দ্বারা দ্রবণের যে দ্রবটিকে দুই ভাগে বিভক্ত বা বিশ্লেষণ করা হয় তাকে তড়িৎ দ্রব বা তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ বলে। তড়িৎ দ্রবের মধ্যে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নের মাধ্যমে তড়িৎ প্রবাহ চলে। সকল এসিড, ক্ষার, কয়েকটি নিরপেক্ষ লবণ, এসিড মেশানো পানি ইত্যাদি তড়িৎ দ্রব বা তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ। যেমন— H_2SO_4 , HNO_3 , $CuSO_4$, $AgNO_3$, $NaOH$ ইত্যাদি।

গ উদ্দীপকের তথ্য মতে, মোট ফ্যান ৩টি ও মোট বাস্ব ২টি, সুতরাং

$$\begin{aligned} \text{মোট ক্ষমতা} &= 100W \times 3 + 60W \times 2 \\ &= 300W + 120W \\ &= 420W \end{aligned}$$

আবার, একমাস অর্থাৎ ৩০ দিনে প্রতিদিন ৬ ঘন্টা করে ফ্যান চলে ও বাতি জ্বলে।

$$\begin{aligned} \text{আমরা জানি, ব্যয়িত শক্তি} &= \frac{(\text{ক্ষমতা} \times \text{সময়})}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} \\ &= \frac{420 \times 6 \times 30}{1000} \text{ কিলোওয়াট ঘন্টা} \\ &= 75.6 \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} = 75.6 \text{ ইউনিট} \end{aligned}$$

উদ্দীপকে বলা আছে, প্রতি ইউনিটের মূল্য ৫ টাকা

$$\therefore \text{এক মাসের ব্যয়িত বিদ্যুৎ বিল} = (75.6 \times 5) \text{ টাকা} = 378 \text{ টাকা}$$

ঘ প্রতিষ্ঠানের বিদ্যুৎ বিল কমানোর জন্য কাদের সাহেব বেশ কয়েকটি পদক্ষেপ নিতে পারেন। সেগুলো নিম্নরূপঃ

- সাধারণ বাস্বের পরিবর্তে এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহার করতে পারেন।
- পুরনো বাস্ব ও ফ্যানের পরিবর্তে নতুন বাস্ব ও ফ্যান ব্যবহার করতে পারেন। কারণ পুরনো বিদ্যুৎ উপকরণ বেশি বিদ্যুৎ খরচ করে।
- প্রয়োজন না থাকলে তড়িৎ উপকরণসমূহ সুইচ অফ করে রাখতে পারেন।
- পিক আওয়ারে (সন্ধ্যা ৬টা-রাত ১২টা) তড়িৎ উপকরণসমূহের ব্যবহার যথাসম্ভব কম করতে পারেন।
- সম্ভব হলে সোলার প্যানেল স্থাপন করে তা থেকে বিদ্যুৎ ব্যবহার করতে পারেন।
- বিলাসী তথা অতিরিক্ত বিদ্যুৎ খরচ করে এমন উপকরণ (যেমনঃ এসি) ব্যবহার পরিহার করতে হবে।

এভাবেই কাদের সাহেব প্রতিষ্ঠানের বিদ্যুৎ বিল কমাতে পারেন সাথে দেশের বিদ্যুৎ সাশ্রয়ে ভূমিকা রাখতে পারেন।

প্রশ্ন ১২ জনাব রুস্তম আলী খুলনা শহরের একটি ফ্ল্যাটের মালিক। তিনি বিদ্যুৎ ব্যবহারে যথেষ্ট হিসেবী। তিনি প্রতিদিন গড়ে ৪ ঘন্টা করে ১০০ ওয়াটের ৪টি বাস্ব এবং ৭৫ ওয়াটের ২টি ফ্যান ব্যবহার করেন। ইদানিং তিনি লক্ষ্য করছেন বিদ্যুৎ বিল বেশী আসছে। এজন্য তিনি বাস্বগুলো পরিবর্তন করে প্রতিটির জায়গায় ২০ ওয়াটের একটি করে এনার্জি সেভিং বাস্ব লাগান।

◀ শিখনফল- ৮/৮. বো. ২০১৫/

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

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক তড়িৎ ক্ষমতার একক ওয়াট।

খ তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোনো ধাতুর ওপর সুবিধামতো অন্য কোনো ধাতুর প্রলেপ দেওয়াই তড়িৎ প্রলেপন। সাধারণত কোনো নিকৃষ্ট ধাতু, যেমন— তামা, লোহা, ব্রোঞ্জ ইত্যাদি দিয়ে তৈরি জিনিসকে জলবায়ুর ক্ষতিকর প্রভাব থেকে রক্ষা করার এবং সুন্দর দেখানোর জন্য এদের ওপর কোনো সোনা, রূপা, নিকেল ইত্যাদি মূল্যবান ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়।

গ উদ্দীপকের তথ্য অনুযায়ী, ১০০W এর বালব ৪টি ও ৭৫W এর ফ্যান ২টি, সুতরাং

$$\begin{aligned} \text{মোট ক্ষমতা} &= 100W \times 4 + 75W \times 2 = 800W + 150W \\ &= 950W \end{aligned}$$

আবার, জুন মাস = ৩০ দিন

এবং বাতি ও ফ্যানগুলো ৪ ঘন্টা করে চলে।

$$\begin{aligned} \text{আমরা জানি, ব্যয়িত শক্তি} &= \frac{(\text{ক্ষমতা} \times \text{সময়})}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} \\ &= \frac{950 \times 4 \times 30}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} \\ &= 114 \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} \end{aligned}$$

বলা আছে, প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৫.২৫ টাকা।

$$\text{সুতরাং বিদ্যুৎ বিল} = 114 \times 5.25 \text{ টাকা} = 597.75 \text{ টাকা।}$$

ঘ পরবর্তীতে বাস্বগুলো পরিবর্তনে বিদ্যুৎ বিল অনেকটা সাশ্রয় হবে। নিচে গাণিতিক বিশ্লেষণ দেখানো হলো:

এখানে,

২০W এর এনার্জি সেভিং বাস্ব ৪টি এবং ৭৫W এর ফ্যান ২টি, সুতরাং

$$\text{মোট ক্ষমতা} = 20W \times 4 + 75W \times 2 = 80W + 150W = 230W$$

$$\begin{aligned} \text{ব্যয়িত শক্তি} &= \frac{230 \times 4 \times 30}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} \\ &= 27.6 \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} \end{aligned}$$

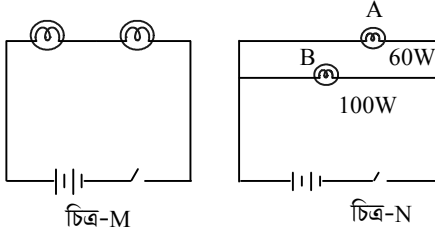
$$\therefore \text{নতুন বিদ্যুৎ বিল} = 27.6 \times 5.25 \text{ টাকা} = 144.9 \text{ টাকা}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{বিদ্যুৎ বিলের সাশ্রয়} &= 597.75 \text{ টাকা} - 144.9 \text{ টাকা} \\ &= 452.85 \text{ টাকা} \end{aligned}$$

অর্থাৎ জনাব রুস্তম আলীর প্রতিমাসে প্রায় ২০১.৬ টাকা সাশ্রয় হবে।

তাই বলা যায়, সাধারণ বাস্বের পরিবর্তে এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহার করলে জনাব রুস্তম আলী অনেক লাভবান হবেন।

প্রশ্ন ▶ ১৩



চিত্র-M

চিত্র-N

◀ শিখনফল- ৩ ও ৮/সি. বো. ২০১৫/

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

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ এক কিলোওয়াট ক্ষমতাসম্পন্ন কোনো তড়িৎ যন্ত্রের মধ্য দিয়ে এক ঘন্টা ধরে তড়িৎ প্রবাহিত হলে যে পরিমাণ তড়িৎশক্তি অন্য শক্তিতে রূপান্তরিত হয় তাই হলো কিলোওয়াট ঘন্টা। অর্থাৎ

$$১ \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} = ১০০০ \text{ ওয়াট} \times ৩৬০০ \text{ সেকেন্ড} = ৩৬০০০০০ \text{ জুল।}$$

গ উদ্দীপকের N চিত্রে A বাস্বের ক্ষমতা 60W ও B বাস্বের ক্ষমতা 100W, সুতরাং, বাস্বদ্বয়ের মোট ক্ষমতা = 60W + 100W = 160W

$$\begin{aligned} \text{আমরা জানি, ব্যয়িত শক্তি} &= \frac{(\text{ক্ষমতা} \times \text{সময়})}{1000} \text{ ইউনিট} \\ &= \frac{160 \times 8 \times 30}{1000} \text{ ইউনিট} \\ &= 38.4 \text{ ইউনিট} \end{aligned}$$

অর্থাৎ N চিত্রের ক্ষেত্রে প্রতিমাসে 38.4 ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হবে।

ঘ চিত্র M এর সংযোগটি হলো সিরিজ সংযোগ এবং চিত্র N এর সংযোগটি হলো সমান্তরাল সংযোগ। বাড়িতে সংযোগের ক্ষেত্রে সমান্তরাল সংযোগটি বেশি সুবিধাজনক।

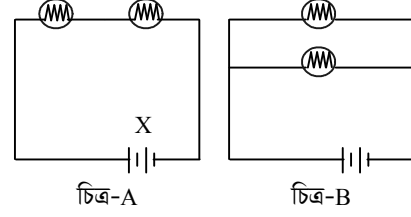
সিরিজ সংযোগের ক্ষেত্রে প্রতিটি বর্তনী উপাদান আলাদাভাবে সুইচের মাধ্যমে অন/অফ করা যায় না, বরং একটি মাত্র সুইচের মাধ্যমে সবগুলো বর্তনী উপাদান একসাথে বন্ধ বা চালু করা যায়। রাস্তায় সোডিয়াম বাতির মাধ্যমে আলো সরবরাহের কাজে এরূপ সংযোগ বেশ সুবিধাজনক। সিটি কর্পোরেশনের লোকজন এক্ষেত্রে একটি মাত্র সুইচের মাধ্যমে সবগুলো বাতি জ্বালিয়ে বা নিভিয়ে সুবিধা পেয়ে থাকেন। কিন্তু বাসাবাড়িতে আমরা এভাবে সবগুলো বাতি বা পাখা একসাথে চালু করি না। সুতরাং বাসাবাড়িতে বৈদ্যুতিক সংযোগের ক্ষেত্রে সিরিজ সংযোগ উপযোগী নয়।

পক্ষান্তরে সমান্তরাল সংযোগের ক্ষেত্রে প্রতিটি বর্তনী উপাদান চালু বা বন্ধ করার জন্য আলাদা সুইচ থাকে। ফলে প্রয়োজন ও সুবিধামতো যে কোনো বর্তনী উপাদান (যেমন-বৈদ্যুতিক বাতি, পাখা প্রভৃতি) বন্ধ বা চালু করা যায়। একটি যন্ত্রকে বন্ধ বা চালু করলে এর কোনো প্রভাব অপর যন্ত্রগুলোর উপর পড়ে না। ফলে প্রতিটি যন্ত্রের সুইচিং ব্যবস্থা

স্বতন্ত্র। সমান্তরাল সংযোগের প্রতিটি শাখায় আলাদাভাবে ফিউজ ব্যবহার করা যায় বলে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির সুরক্ষা ব্যবস্থা অধিকতর সক্রিয় থাকে। এছাড়া সমান্তরাল সংযোগে কোনো একটি বর্তনী উপাদান নষ্ট হয়ে গেলেও অপরগুলোর উপর এর কোনো প্রভাব পড়ে না, অর্থাৎ অপর যন্ত্রগুলো স্বাধীনভাবে চলতে থাকে।

সুতরাং দেখা যাচ্ছে, সবদিক বিবেচনায় বাসাবাড়িতে বিদ্যুৎ সংযোগের ক্ষেত্রে N বর্তনীর সংযোগ বা সমান্তরাল সংযোগ বেশি সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ১৪



চিত্র-A

চিত্র-B

◀ শিখনফল- ২ ও ৩/য. বো. ২০১৫/

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

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এক সেকেন্ডে এক জুল কাজ করার ক্ষমতাকে ওয়াট বলে।

খ একটি বাস্বের গায়ে ২২০ ভোল্ট- ৬০ ওয়াট লেখা আছে। এর অর্থ হলো, ২২০ ভোল্ট বিভব পার্থক্যে বাস্বটিকে সংযুক্ত করলে বাস্বটি সবচেয়ে বেশি উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে এবং প্রতি সেকেন্ডে ৬০ জুল বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত হবে।

গ উদ্দীপকে চিত্র A এর X চিহ্নিত অংশটি হলো ব্যাটারি। নিম্নে এর কার্যক্রম ব্যাখ্যা করা হলো:

ব্যাটারির অভ্যন্তরে সংঘটিত জারণ-বিজারণজনিত রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে এর (-) চিহ্নিত প্রান্তটি অতিরিক্ত ইলেকট্রন লাভ করে ঋণাত্মক আধানে আহিত হয় এবং (+) চিহ্নিত প্রান্তটি ইলেকট্রন হারিয়ে ধনাত্মক আধানে আহিত হয়। এতে (+) প্রান্তে উচ্চ বিভব এবং (-) প্রান্তে নিম্ন বিভবের সৃষ্টি হয়। বর্তনীতে যুক্ত না থাকলে কোষের ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্তের মধ্যে আধানের কোনোরূপ স্থানান্তর ঘটে না। তবে কোষকে সংযোগকারী তার দ্বারা বহিঃস্থ বর্তনীর সাথে সংযুক্ত করলে (-) চিহ্নিত প্রান্ত বা ক্যাথোডের অতিরিক্ত মুক্ত ইলেকট্রনসমূহ বহিঃস্থ বর্তনী ঘুরে (+) চিহ্নিত প্রান্ত বা অ্যানোডে আসতে থাকে। তড়িৎ প্রবাহের প্রচলিত রীতি অনুযায়ী এক্ষেত্রে তড়িৎ প্রবাহের দিক হয় অ্যানোড হতে (বহিঃ বর্তনী হয়ে) ক্যাথোডের দিকে। এভাবে অনবরত ইলেকট্রন প্রবাহ বা তড়িৎ প্রবাহের ফলে এক সময় অ্যানোড এবং ক্যাথোডের বিভব সমান হয়ে গেলে তড়িৎ প্রবাহ এবং আধানের স্থানান্তর বন্ধ হয়ে যায়। তাই ব্যাটারিতে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহের চলমানতা এবং দীর্ঘস্থায়ীত্বের ওপর ব্যাটারির দুপ্রান্তের বিভব পার্থক্য তথা বহিঃস্থ বর্তনীতে তড়িৎ প্রেরণের সক্ষমতা নির্ভর করে।

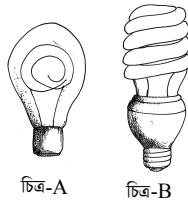
ঘ A সংযোগটি হলো সিরিজ সংযোগ এবং B সংযোগটি হলো সমান্তরাল সংযোগ। বাড়িতে সংযোগের ক্ষেত্রে সমান্তরাল সংযোগটি বেশি সুবিধাজনক।

সিরিজ সংযোগের ক্ষেত্রে প্রতিটি বর্তনী উপাদান আলাদাভাবে সুইচের মাধ্যমে অন/অফ করা যায় না, বরং একটি মাত্র সুইচের মাধ্যমে সবগুলো বর্তনী উপাদান একসাথে বন্ধ বা চালু করা যায়। রাস্তায় সোডিয়াম বাতির মাধ্যমে আলো সরবরাহের কাজে এরূপ সংযোগ বেশ সুবিধাজনক। সিটি কর্পোরেশনের লোকজন এক্ষেত্রে একটি মাত্র সুইচের মাধ্যমে সবগুলো বাতি জ্বালিয়ে বা নিভিয়ে সুবিধা পেয়ে থাকেন। কিন্তু বাসাবাড়িতে আমরা এভাবে সবগুলো বাতি বা পাখা একসাথে চালু করি না। সুতরাং বাসাবাড়িতে বৈদ্যুতিক সংযোগের ক্ষেত্রে সিরিজ সংযোগ উপযোগী নয়।

পক্ষান্তরে সমান্তরাল সংযোগের ক্ষেত্রে প্রতিটি বর্তনী উপাদান চালু বা বন্ধ করার জন্য আলাদা সুইচ থাকে। ফলে প্রয়োজন ও সুবিধামতো যে কোনো বর্তনী উপাদান (যেমন-বৈদ্যুতিক বাতি, পাখা প্রভৃতি) বন্ধ বা চালু করা যায়। একটি যন্ত্রকে বন্ধ বা চালু করলে এর কোনো প্রভাব অপর যন্ত্রগুলোর উপর পড়ে না। ফলে প্রতিটি যন্ত্রের সুইচিং ব্যবস্থা স্বতন্ত্র। সমান্তরাল সংযোগের প্রতিটি শাখায় আলাদাভাবে ফিউজ ব্যবহার করা যায় বলে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির সুরক্ষা ব্যবস্থা অধিকতর সক্রিয় থাকে। এছাড়া সমান্তরাল সংযোগে কোনো একটি বর্তনী উপাদান নষ্ট হয়ে গেলেও অপরগুলোর উপর এর কোনো প্রভাব পড়ে না, অর্থাৎ অপর যন্ত্রগুলো স্বাধীনভাবে চলতে থাকে।

সুতরাং দেখা যাচ্ছে, সবদিক বিবেচনায় বাসাবাড়িতে বিদ্যুৎ সংযোগের ক্ষেত্রে B বর্তনীর সংযোগ বা সমান্তরাল সংযোগ বেশি সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ১৫



শিখনফল- ৩ ও ৮/ব. বো. ২০১৫/

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

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সাধারণভাবে তড়িৎ উৎপাদন ও সরবরাহের মধ্যপথে বিদ্যুতের অপচয়ই সিস্টেম লস।

খ তড়িৎ উৎপাদন যদি প্রয়োজনের তুলনায় অনেক কম হয় তবে সব এলাকাতেই পর্যায়ক্রমে তড়িৎ সরবরাহ বন্ধ করতে হয়। তড়িৎ সরবরাহের এই পদ্ধতি হলো লোডশেডিং। চাহিদার তুলনায় তড়িৎ উৎপাদন, তড়িৎ সিস্টেম লস, তড়িৎ অপচয়, তড়িৎ যান্ত্রিক ত্রুটি ইত্যাদির কারণে লোডশেডিং-এর প্রয়োজন পড়ে।

গ ধরি, উদ্দীপকে উল্লিখিত A বাস্টির ক্ষমতা = 100 ওয়াট এবং A বাস্টি দৈনিক ১০ ঘন্টা করে মাসে ৩০ দিন জ্বলে।

$$\begin{aligned} \text{আমরা জানি, ব্যয়িত শক্তি} &= \frac{(\text{ক্ষমতা} \times \text{সময়})}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} \\ &= \frac{100 \times 10 \times 30}{1000} \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} \\ &= 30 \text{ কিলোওয়াট-ঘন্টা} \end{aligned}$$

অতএব, A বাস্টি দ্বারা ব্যয়িত বিদ্যুৎশক্তি ৩০ কিলোওয়াট-ঘন্টা।

ঘ উদ্দীপকে চিত্র B এর বাস্টি হল এনার্জি সেভিং বাস্টি। নিম্নে এনার্জি সেভিং বাস্টি ব্যবহারের সুবিধাসমূহ বিশ্লেষণ করা করা হলো :

এক সময় আমরা সাধারণ বাস্টি ব্যবহার করতাম। এই বাস্টি একটি ধাতব ফিলামেন্টকে উত্তপ্ত করে আলো তৈরি হতো বলে প্রচুর তাপ শক্তির প্রয়োজন হতো। প্রযুক্তির কারণে এখন গৃহস্থালি কাজে ব্যবহার করার জন্য এনার্জি সেভিং বাস্টি সহজ লভ্য হয়ে গেছে। দুই ধরনের এনার্জি সেভিং বাস্টি রয়েছে সি.এফ.এল (Compact Fluorescent Lamp) এবং এল.ই.ডি (Light Emitting Diode) বাস্টি। এই এনার্জি সেভিং বাস্টি বিদ্যুৎ ২০-৮০% শাশয় হতে পারে এবং সাধারণ বাস্টির তুলনায় এটি ৩ থেকে ২৫ গুণ বেশি সময় টিকে থাকতে পারে। একটি পরিসংখ্যানে দেখা গেছে প্রতি পরিবারে যদি একটি করে সাধারণ বাস্টির পরিবর্তে এনার্জি সেভিং বাস্টি ব্যবহার করে, তবে যে পরিমাণ শক্তি বাঁচে তা দিয়ে প্রতিবছরে ৩০ লক্ষ পরিবারে তড়িৎ সংযোজন দেওয়া সম্ভব।

আমরা যদি এনার্জি সেভিং বাস্টি ব্যবহার করে, শক্তির অপচয় কমাতে পারি, তবে জ্বালানির ওপরও আমাদের নির্ভরতা কমাতে পারি। কারণ, জীবাশ্ম দিয়ে তড়িৎ উৎপাদনের ফলে পরিবেশের ওপর বিপুল প্রতিক্রিয়া পড়ে। এনার্জি সেভিং বাস্টি সাধারণ বাস্টির চেয়ে বেশি দিন টিকে। ফলে কমসংখ্যক বাস্টি পরিমিত হয়। যার কারণে ময়লা আবর্জনা ব্যবস্থাপনায়ও সুবিধা হয় এবং পরিবেশের উপর চাপও কম পড়ে।

প্রশ্ন ▶ ১৬ গণি সাহেব বাসায় ১০০ ওয়াটের ৩টি বাস্টি দৈনিক ৮ ঘন্টা এবং ৭৫ ওয়াটের ২টি ফ্যান দৈনিক ১২ ঘন্টা করে চালান। মাঝে মাঝে একটি বাস্টি নষ্ট হলেও অন্য বাস্টিগুলোতে কোনো সমস্যা হয় না।

শিখনফল-৩ ও ৮

- ক. তড়িৎ বিশ্লেষণ কাকে বলে? ১
- খ. লোডশেডিংয়ের কারণগুলো লিখ। ২
- গ. অক্টোবর মাসে গণি সাহেবের কী পরিমাণ তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে? ৩
- ঘ. গণি সাহেবের বাসায় বিদ্যুৎ সংযোগটি যথাযথ কিনা? তোমার মতামত দাও। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ লোডশেডিংয়ের কারণগুলো হলো —

- i. চাহিদার তুলনায় বিদ্যুতের স্বল্প উৎপাদন,
- ii. বিদ্যুতের সিস্টেম লস,
- iii. বিদ্যুতের অপচয় এবং
- iv. বিদ্যুতের যান্ত্রিক ত্রুটি।

গ উদ্দীপকের তথ্য মতে,

১০০ ওয়াট এর ৩টি বাস্ব দৈনিক ৮ ঘণ্টা করে জ্বলে,

∴ ৩টি বাস্বের ক্ষমতা = (৩ × ১০০) ওয়াট = ৩০০ ওয়াট

$$\begin{aligned} \therefore \text{বাস্বগুলো দ্বারা ব্যয়িত শক্তি} &= \frac{৩০০ \times ৮}{১০০০} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} \\ &= \frac{২৪০০}{১০০০} = ২.৪ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} \end{aligned}$$

আবার, ৭৫ ওয়াট এর ২টি ফ্যান দৈনিক ১২ ঘণ্টা করে জ্বলে,

∴ ২টি ফ্যানের ক্ষমতা = (২ × ৭৫) ওয়াট = ১৫০ ওয়াট

$$\begin{aligned} \therefore \text{ফ্যানগুলো দ্বারা ব্যয়িত শক্তি} &= \frac{১৫০ \times ১২}{১০০০} \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} \\ &= \frac{১৮০০}{১০০০} = ১.৮ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} \end{aligned}$$

∴ গণি সাহেবের বাসায় প্রতিদিন মোট ব্যয়িত তড়িৎ শক্তি
= (২.৪ + ১.৮) কিলোওয়াট-ঘণ্টা
= ৪.২ কিলোওয়াট-ঘণ্টা

আবার, অক্টোবর মাস = ৩১ দিন

$$\begin{aligned} \therefore \text{অক্টোবর মাসে গণি সাহেবের বাসায় ব্যয়িত তড়িৎ শক্তি} &= (৪.২ \times ৩১) \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} \\ &= ১৩০.২ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} \end{aligned}$$

অতএব, অক্টোবর মাসে গণি সাহেবের বাসায় ১৩০.২ কিলোওয়াট-ঘণ্টা তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে।

ঘ মাঝে মাঝে গণি সাহেবের বাসার একটি বাস্ব নষ্ট হলেও অন্য বাস্বগুলোতে কোনো সমস্যা হয় না। অর্থাৎ গণি সাহেবের বাসার বিদ্যুৎ সংযোগটি সমান্তরালে সংযুক্ত।

সমান্তরাল সংযোগের ক্ষেত্রে প্রতিটি বর্তনী উপাদান চালু বা বন্ধ করার জন্য আলাদা আলাদা সুইচ থাকে। ফলে প্রয়োজন ও সুবিধামতো যেকোন বর্তনী উপাদান (যেমন- বৈদ্যুতিক বাতি, পাখা ইত্যাদি) বন্ধ বা চালু করা যায়। একটি যন্ত্রকে চালু বা বন্ধ করলে এর কোনো প্রভাব অন্য যন্ত্রগুলোর উপর পড়ে না। ফলে প্রতিটি যন্ত্রের সুইচিং ব্যবস্থা স্বতন্ত্র। সমান্তরাল সংযোগ প্রতিটি বর্তনী উপাদান সরবরাহের পূর্ণ বিভব পায় বলে পূর্ণ ক্ষমতায় চলে, সিরিজ বর্তনীর ক্ষেত্রে যেটা সম্ভবপর হয় না। এছাড়া বই সংযোগের ক্ষেত্রে কোনো একটি বর্তনী উপাদান নষ্ট হয়ে গেলেও অপরগুলোর উপর এর কোনো প্রভাব পড়ে না, অর্থাৎ অপর যন্ত্রগুলো স্বাধীনভাবে চলতে থাকে। বই সংযোগের প্রতিটি শাখায় আলাদাভাবে ফিউজ ব্যবহার করা যায় বলে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির সুরক্ষা ব্যবস্থা অধিকতর সক্রিয় থাকে। সবদিক বিবেচনায় সিরিজ সংযোগের চেয়ে সমান্তরাল সংযোগ বেশি সুবিধাজনক।

সুতরাং আমি মনে করি, গণি সাহেবের বাসার বিদ্যুৎ সংযোগটি যথাযথ।

প্রশ্ন ১৭ জামাল সাহেবের বাসায় ফ্রিজ, টেলিভিশন, হিটারসহ নানা রকম বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয়। তার ছেলে লাইট, কম্পিউটার চালিয়ে রেখেই রাতে ঘুমিয়ে পড়ে। তার ফলে মাস শেষে তাকে অনেক বিদ্যুৎ বিল দিতে হচ্ছে। গত সেপ্টেম্বর মাসে তাকে বিদ্যুৎ বিল দিতে হয়েছে ৬০০ টাকা। তিনি পরিবারের সকলকে এ বিষয়ে সতর্ক হতে বললেন।

◀ পিখনকল-৮ ও ১২

ক. ওয়াট, অ্যাম্পিয়ার ও ভোল্ট এর মধ্যে সম্পর্ক কী? ১

খ. বৈদ্যুতিক হিটারে নাইক্রোম তার ব্যবহার করা হয় কেন? ২

গ. প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৩.০০ টাকা হলে সেপ্টেম্বর মাসে জামাল সাহেবের বাড়িতে কত কিলোওয়াট-ঘণ্টা বিদ্যুৎ ব্যয় হয়েছে। ৩

ঘ. জামাল সাহেবের পরিবারের সদস্যদের কর্মকাণ্ডই কি আমাদের দেশের বিদ্যুৎ অপচয়ের একমাত্র কারণ? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়াট = অ্যাম্পিয়ার × ভোল্ট।

খ নাইক্রোম তারের রোধ বেশি। কোন বস্তুর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে এতে উৎপন্ন তাপের পরিমাণ রোধের সমানুপাতিক। তাই নাইক্রোম তারের মধ্যে দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয়। ফলে রান্নাবান্নার কাজ দ্রুত করা যায়। তাই বৈদ্যুতিক হিটারে নাইক্রোম তার ব্যবহার করা হয়।

গ আমরা জানি,

মোট তড়িৎ ব্যয় = প্রতি ইউনিটের মূল্য × ইউনিট

$$\text{বা, ইউনিট} = \frac{\text{মোট তড়িৎ ব্যয়}}{\text{প্রতি ইউনিটের মূল্য}}$$

উদ্দীপকে দেওয়া আছে, মোট বিদ্যুৎ বিল বাবদ ব্যয় = ৬০০ টাকা

প্রতি ইউনিটের মূল্য = ৩.০০ টাকা

$$\therefore \text{ইউনিট} = \frac{৬০০}{৩.০০} = ২০০$$

আবার আমরা জানি,

১ ইউনিট = ১ কিলোওয়াট-ঘণ্টা

$$\therefore ২০০ \text{ ইউনিট} = ২০০ \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা}$$

∴ জামাল সাহেবের বাড়িতে ২০০ কিলোওয়াট-ঘণ্টা বিদ্যুৎ ব্যয় হয়েছে।

ঘ জামাল সাহেবের পরিবারের সদস্যদের কর্মকাণ্ডই আমাদের দেশের বিদ্যুৎ অপচয়ের একমাত্র কারণ নয়। এখানে জামাল সাহেবের স্ত্রী অযথা হিটার জ্বালিয়ে রাখেন এবং তাঁর ছেলেও শুধু শুধু লাইট, কম্পিউটার চালিয়ে রাখে। এ সমস্ত কারণ ছাড়া আরও অনেক কারণ আছে বিদ্যুৎ অপচয়ের ক্ষেত্রে। যেমন— ত্রুটিপূর্ণ বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ব্যবহারের কারণে বিদ্যুতের অপচয় হয়। বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির সঠিকভাবে সংরক্ষণ বা মেরামত না করলে তা ত্রুটিপূর্ণ হয়ে যায়। ফলে আমাদের দেশে অনেক সময় দেখা যায় বেআইনীভাবে অনেকে বিদ্যুৎ সংযোগ নেয়। এতে বিদ্যুতের অপচয় হয়। আবার বিদ্যুৎ সংযোগের কোথাও লিকেজ দেখা দিলেও বিদ্যুতের অপচয় হয়। আমরা হাউজ ওয়ারিং এর ক্ষেত্রে যে সমস্ত পরিবাহী তার ব্যবহার করি তা যথোপযুক্ত হতে হবে। তা না হলে বিদ্যুতের অপচয় হবে।

সুতরাং উপরোক্ত আলোচনা থেকে আমরা স্পষ্ট বুঝতে পারি যে, আমাদের দেশের বিদ্যুৎ অপচয়ের জন্য জামাল সাহেবের পরিবারের সদস্যদের কর্মকাণ্ডই একমাত্র কারণ নয়।



▶ উত্তর সংকেতসহ প্রশ্ন

প্রশ্ন ▶ ১৮ রাশেদ বাসায় প্রতিদিন ২৫০ ওয়াটের ৩টি ফ্যান ৪ ঘণ্টা, ১০০ ওয়াটের ২টি বাস্ব ৮ ঘণ্টা ও ৩০০ ওয়াটের ১টি টিভি ৫ ঘণ্টা চালায়। মাস শেষে অনেক টাকা বিদ্যুৎ বিল আসলে তার চাচা তাকে এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।

- ক. আইপিএসকে কীসের সাথে সংযুক্ত করা হয়? ১
খ. তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে কোনো বর্তনীর মেরু কীভাবে নির্ণয় করা হয়? ২
গ. রাশেদের বাসায় অক্টোবর মাসে কত বিদ্যুৎ বিল আসবে? নির্ণয় করো। ৩
ঘ. রাশেদের চাচার পরামর্শের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আইপিএসকে সাধারণত বাসাবাড়িতে ব্যবহৃত তড়িৎের ইনপুটের সাথে সংযুক্ত করা হয়।

খ তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে কোনো লাইনের কোনটি ধনাত্মক ও কোনটি ঋণাত্মক তা নির্ণয় করা যায়। একটি পাত্রে কিছু পানি নিয়ে তাতে অল্প পরিমাণ লবণ মেশানো হয়। তড়িৎ প্রবাহযুক্ত তার দুটি লবণের দ্রবণে ডুবালে দেখা যাবে যে, একটি তারের গা বেয়ে খুব বেশি পরিমাণ বুদবুদ বের হচ্ছে। ঐ গ্যাস হাইড্রোজেন, যা ঋণাত্মক এবং অপর তারটি ধনাত্মক।

সুপার টিপস্ : প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ বাড়িতে ব্যবহৃত বিভিন্ন তড়িৎ যন্ত্রের মাসিক বিদ্যুৎ বিলের হিসাব করো।

ঘ এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহারের সুবিধা বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ▶ ১৯ সোহেল পড়া শেষে বিনোদনের জন্য কিছুক্ষণ টিভিতে নাটক দেখে। সে গরমের জন্য ফ্যান চালায়। কিন্তু কক্ষ ত্যাগ করার সময় সে টিভি, ফ্যান, লাইট বন্ধ না করেই চলে যায়। তার মা এসে এগুলো চালু দেখে সোহেলকে বিদ্যুৎ অপচয় না করার জন্য উপদেশ দেয়।

- ক. ক্ষমতার একক কী? ১
খ. এক কিলোওয়াট-ঘণ্টা বলতে কী বোঝ? ২
গ. সোহেল কীভাবে শক্তির অপচয় করেছিল? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. সোহেলের মা কীভাবে শক্তির অপচয় রোধে ভূমিকা রেখেছে-এ ব্যাপারে তোমার মতামত দাও। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্ষমতার একক ওয়াট।

খ ১ কিলোওয়াট ক্ষমতাসম্পন্ন কোনো যন্ত্র যদি ১ ঘণ্টা চলতে থাকে তবে ঐ সময়ে ব্যয়িত বিদ্যুৎশক্তির পরিমাণ হবে এক কিলোওয়াট-ঘণ্টা। সুতরাং কোনো বৈদ্যুতিক যন্ত্র কর্তৃক ব্যয়িত বিদ্যুৎশক্তির একক হচ্ছে কিলোওয়াট-ঘণ্টা।

সুপার টিপস্ : প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ বিদ্যুৎের কীভাবে অপচয় ঘটে? ব্যাখ্যা করো।

ঘ বিদ্যুৎ শক্তির অপচয় রোধে আমরা ভূমিকা রাখতে পারি? মতামত দাও।

প্রশ্ন ▶ ২০ জাহেদ সাহেব বাড়িতে সিকিউরিটি লাইট লাগানোর জন্য দোকান থেকে 220V-60W এর পরিবর্তে 220V-25W এর একটি বাস্ব লাগালেন। তিনি মনে করলেন এতে তার বিদ্যুৎ বিল অপেক্ষাকৃত কম হবে।

◀ শিখনফল-৮ ও ৯

- ক. ভোল্টমিটার কাকে বলে? ১
খ. এক অ্যাম্পিয়ার বলতে কী বোঝ? ২
গ. জাহেদ সাহেবের সিকিউরিটি লাইটটি রাতে প্রতিদিন ৮ ঘণ্টা জ্বলে জুন মাসে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ ব্যয় হবে? ৩
ঘ. দেশের বিদ্যুৎ সরবরাহ পরিস্থিতিতে জাহেদ সাহেবের সিদ্ধান্তটি সময়োপযোগী— বিশ্লেষণ করো। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বর্তনীতে এর দুটো বিন্দুর মধ্যে বৈদ্যুতিক চাপের পার্থক্য সরাসরি পরিমাপের জন্যে যে যন্ত্র ব্যবহার করা হয় তাকে ভোল্টমিটার বলে।

খ বিদ্যুৎপ্রবাহের এককের নাম অ্যাম্পিয়ার। এক ওহম রোধ বিশিষ্ট পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের মান যদি এক ভোল্ট হয় তবে ঐ পরিবাহীর ভেতর দিয়ে সঞ্চারিত প্রবাহমাত্রার মান হবে এক অ্যাম্পিয়ার।

সুপার টিপস্ : প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ 220V - 40W -এর একটি বাতি প্রতিদিন ৮ ঘণ্টা জ্বালালে এক মাসে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ খরচ হবে? নির্ণয় করো।

ঘ দুটি বাস্বের গায়ে লেখা আছে 220V - 60W এর 220V - 40W বিদ্যুৎ সাশ্রয়ের জন্যে কোন বাস্বটি ব্যবহার সময়োপযোগী? বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ▶ ২১ জনাব শাহীন সিলেট শহরের একটি ফ্ল্যাটের মালিক। তিনি বিদ্যুৎ ব্যবহারে যথেষ্ট হিসাবি। তিনি প্রতিদিন গড়ে 4 ঘণ্টা করে 100 ওয়াটের 4টি বাস্ব এবং 75 ওয়াটের 2টি ফ্যান ব্যবহার করেন। ইদানীং লক্ষ করলেন বিদ্যুৎ বিল বেশি আসছে। এ জন্যে বাস্বগুলো পরিবর্তন করে প্রতিটি জায়গায় 20 ওয়াটের একটি করে এনার্জি সেভিং বাস্ব লাগান।

◀ শিখনফল-৮ ও ৯

- ক. তড়িৎ ক্ষমতার একক কী? ১
খ. ১ ইউনিট সমান ৩৬ × ১০^৬ জুল-ব্যাখ্যা করো। ২
গ. প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎের মূল্য 5.50 টাকা হলে শাহীন সাহেবের আগস্ট মাসের বিদ্যুৎ বিল নির্ণয় করো। ৩
ঘ. পরবর্তীতে বাস্বগুলো পরিবর্তনে তার কী লাভ হলো? গাণিতিক যুক্তিসহ তোমার মতামত দাও। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক তড়িৎ ক্ষমতার একক হলো ওয়াট।

খ আমরা জানি, এক ইউনিট সমান এক কিলোওয়াট-ঘণ্টা।

$$\begin{aligned} \therefore 1 \text{ কিলোওয়াট-ঘণ্টা} &= 1000 \text{ ওয়াট} \times 1 \text{ ঘণ্টা} \\ &= 1000 \text{ ওয়াট} \times 60 \times 60 \text{ সেকেন্ড} \\ &= 36,00,000 \text{ জুল} \\ &= 36 \times 10^6 \text{ জুল} \end{aligned}$$

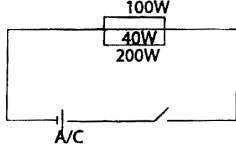


সুপার টিপস্ : প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ বাসাবাড়িতে ব্যবহৃত বিভিন্ন তড়িৎ যন্ত্রের মাসিক বিদ্যুৎ বিলের হিসাব করো।

ঘ সাধারণ বাস্তব পরিবর্তে এনার্জি বাস্তব ব্যবহারের সুবিধা বেশি? গাণিতিকভাবে মতামত দাও।

প্রশ্ন ▶ ২২



◀ **শিখনফল-৩ ও ৮**

- ক. বিভব কী? ১
খ. বাস্তব গায়ে 220V – 100W লিখার অর্থ কী? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের যন্ত্রগুলো দৈনিক 9 ঘণ্টা চললে মাসে কি পরিমাণ বিদ্যুৎ খরচ হবে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বতনীটির সিরিজ সংযোগ চিত্র অঙ্কন করে পূর্ববর্তী বতনীটির সাথে তুলনামূলক যুক্তি উপস্থাপন করো। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অসীম দূরত্ব হতে একটি ধনাত্মক আধানকে তড়িৎ ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে আনতে যে পরিমাণ কাজ করতে হয় তাই বিভব।

খ কোনো বাস্তব গায়ে 220V-100W লেখা অর্থ হলো, বাস্তবিকে 220 ভোল্ট বিভব পার্থক্যে সংযুক্ত করলে বাস্তবটি সর্বোচ্চ আলো দিবে এবং এতে প্রতি সেকেন্ডে 100 জুল বৈদ্যুতিক শক্তি তাপ ও আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হবে।



সুপার টিপস্ : প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ মাসিক বিদ্যুতের খরচ নির্ণয় করো।

ঘ শ্রেণি বতনীর তুলনায় সমান্তরাল বতনী অধিকতর সুবিধাজনক-যুক্তি দাও।

▶ **অনুশীলনের জন্য আরও প্রশ্ন**

প্রশ্ন ▶ ২৩ তারেক সাহেবের বাসায় ১০০W এর চারটি সাধারণ বাস্তব, ৭০W এর চারটি ফ্যান, ২০০W এর একটি T.V এবং ১৫০W এর একটি ফ্রিজ আছে। বাস্তবগুলো দৈনিক গড়ে ছয় ঘণ্টা, ফ্যানগুলো সাত ঘণ্টা, টিভিটি পাঁচ ঘণ্টা এবং ফ্রিজটি ১৮ ঘণ্টা চলে। জানা আছে যে, প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য চার টাকা।

◀ **শিখনফল-৮ ও ৯**

- ক. ধনাত্মক আয়ন কাকে বলে? ১
খ. সিস্টেম লস কীভাবে কমানো যায়? ২
গ. জুলাই মাসের জন্য তারেক সাহেবের বৈদ্যুতিক বিল কত হবে? ৩
ঘ. তারেক সাহেব তার সাধারণ বাস্তবগুলির পরিবর্তে যদি ২৬W এর এনার্জি সেভিং বাস্তব ব্যবহার করেন তবে বিদ্যুৎ বিলের কী কোনো পরিবর্তন হবে— বিশ্লেষণ করো। ৪

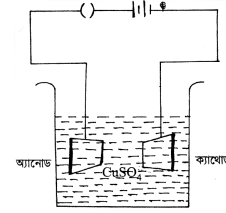
প্রশ্ন ▶ ২৪ এসএসসি পরীক্ষার্থী আব্দুর রহমান তার নতুন পড়ার ঘরে বিদ্যুৎ সংযোগ দেওয়ার জন্য একটি বতনীর নকশা প্রণয়ন করে। বতনী অনুসারে 100 ওয়াটের একটি বাস্তব, 60 ওয়াটের একটি টিউব লাইট, 75

ওয়াটের একটি ফ্যান সংযোগ দেয়। বতনীতে ফিউজ সংযুক্ত করে। একদিন রহমান লক্ষ করল ফ্যান ঘুরছে না। পরীক্ষা করে দেখা গেল ফ্যানে কোনো ভ্রুটি ছিল না। কিন্তু 100 ওয়াটের বাস্তবটি ফিউজ হয়ে গেছে। রহিম বতনীর নকশা পরিবর্তন করে এবং পড়ার ঘরে নতুন করে বিদ্যুৎ সংযোগ দেয়।

◀ **শিখনফল-৩**

- ক. ওয়াট-এর সংজ্ঞা দাও।
খ. রহমান বতনীতে কেন ফিউজ ব্যবহার করেছিল ব্যাখ্যা করো।
গ. বতনী অঙ্কন করে ফ্যান না ঘোরার কারণ বর্ণনা করো।
ঘ. পরিবর্তিত বতনীটি অঙ্কন করে পূর্ববর্তী বতনীর সাথে এর তুলনামূলক বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ▶ ২৫



◀ **শিখনফল-৫ ও ৬**

- ক. তড়িৎ কোষ কী? ১
খ. “খাবার লবণ তড়িৎ বিশ্লেষ্য কিন্তু চিনি তড়িৎ বিশ্লেষ্য নয়” — ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্র থেকে কীভাবে তামা উৎপন্ন করা যায়? ৩
ঘ. উদ্দীপকের চিত্রের ঘটনা তোমার প্রাত্যহিক জীবনে কীভাবে ব্যবহার করবে? ৪

প্রশ্ন ▶ ২৬ রাসেল তার বাসায় 100 W এর ৩টি ফ্যান ও 60 W এর ২টি বাস্তব প্রতিদিন গড়ে 6 ঘণ্টা জ্বলে, এতে তিনি একটি মাত্র সুইচ ব্যবহার করেন।

◀ **শিখনফল-৮ ও ৯**

- ক. সিস্টেম লস কী? ১
খ. সভ্যতার উন্নয়নে বিদ্যুতের অবদান কী? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. প্রতি ইউনিট 6 টাকা দরে রাসেল সাহেবের সেপ্টেম্বর মাসের ব্যয়িত বিদ্যুৎ বিল নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বিদ্যুৎ বিল কমানোর জন্য রাসেলকে কী কী পদক্ষেপ নিতে হবে— মতামত দাও। ৪

প্রশ্ন ▶ ২৭ রাজু বলল, জানিস জয়পুরহাটে নদীতে লোহার খনি পাওয়া গেছে, এখন কেজি কেজি লোহা তোলা হবে। একথা শুনে আরামান বলল, লোহা আকরিক থেকে নিষ্কাশন করতে হয়, সরাসরি পাওয়া যায় না। রাজু বলল, এটা কীভাবে করে? আরামান বলল, তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে এটা করা যায়। অনেক ক্ষুদ্র যন্ত্রাংশও এই প্রক্রিয়ায় মেরামত করা যায়।

◀ **শিখনফল-৫ ও ৬**

- ক. তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে হরফ তৈরিকে কী বলে? ১
খ. কম্পিউটারে ইউপিএস ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. আরামানের মতে লোহা প্রাপ্তির বিষয়টি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. যন্ত্রাংশ মেরামতের ক্ষেত্রে প্রক্রিয়াটি কীভাবে কাজ করে তোমার মতামত দাও। ৪



নিজেকে যাচাই করি

সেট-১

বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

মান-৩০

সময়: ৩০ মিনিট

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. ১২০ ওয়াটের একটি বাছ প্রতিদিন ২ ঘন্টা করে জ্বললে ২০১২ সনের ফেব্রুয়ারি মাসে ব্যয়িত তড়িৎ শক্তি নিচের কোনটি?

- K ৬.৯৬ কিলোওয়াট ঘন্টা
L ৬.৭২ কিলোওয়াট ঘন্টা
M ৬৯.৬ কিলোওয়াট ঘন্টা
N ১৭৬ কিলোওয়াট ঘন্টা

২. কোনটি মেইন সুইচের চিহ্ন?

- K L
M N

৩. কোনটি বিদ্যুৎ কোষের প্রতীক?

- K L
M N

৪. ১ ওয়াট-ঘন্টা কত জুলের সমান?

- K ৩৬০০ জুল L ৩৬০ জুল
M ৩৬০০০০ জুল N ৩৬০০০ জুল

৫. ১ মেগাওয়াট = ?

- K ১০^৯ ওয়াট L ১০^৬ ওয়াট
M ১০^৬ ওয়াট N ১০^৭ ওয়াট

৬. কোনটির মাধ্যমে তড়িৎ রিপেয়ারিং করা হয়?

- K তড়িৎ প্রলেপন L তড়িৎ মুদ্রণ
M গ্যালভানাইজিং N তড়িৎ বিশ্লেষণ

৭. নিচের কোনটি তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থ?

- K H₂SO₄ L NaCl
M NH₄ N CH₄

৮. ৮০ ওয়াটের ২টি বাছ প্রতিদিন ৬ ঘন্টা করে জ্বললে ফেব্রুয়ারি মাসে কত তড়িৎশক্তি ব্যয় হবে?

- K ৯৬.০০ kwh L ২৪.২৬ Kwh
M ২৬.৮৮ kwh N ২৮.৮০ Kwh

৯. লোডশেডিং এর কারণ—

- i. বিদ্যুতের যান্ত্রিক ত্রুটি
ii. বিদ্যুতের স্রাশয়
iii. বিদ্যুতের অপচয়
নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

১০. চিত্রে —

- i. V সমান্তরালে সংযুক্ত আছে
ii. A সমান্তরালে সংযুক্ত আছে
iii. C ব্যাটারি

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

১১. প্লাগ সকেটের জন্য ব্যবহৃত ফিউজের মান কত?

- K ৫ A L ১০ A
M ১৫ A N ৩০ A

১২. কোনটি দ্বারা বাড়িতে ব্যবহৃত বিদ্যুৎ খরচ পরিমাপ করা হয়?

- K ভোল্টমিটার L মিটার
M গ্যালভানো মিটার N অ্যামিটার

১৩. বাড়িতে তড়িৎের ওয়ারিং এর সময়—

- i. বাড়ির ফিউজ নিরপেক্ষ তারের সাথে সংযোগ দেওয়া যাবে না
ii. বাতির সুইচের সাথে কখনই ফিউজ দেওয়ার প্রয়োজন নেই
iii. বাতি বা পাওয়ার সুইচের যাবতীয় ফিউজ জীবন্ত তারের সাথে সংযোগ দিতে হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

১৪. তুঁতের দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় তড়িৎদ্বারে খাদ না থাকলে, দ্রবণে CuSO₄ এর ঘনত্ব কেমন থাকে?

- K পরিবর্তিত হয় L অপরিবর্তিত হয়
M অর্ধেক হয় N দ্বিগুণ হয়

১৫. ডি. সি মেইন লাইনের দুটি তারের কোনটি ধনাত্মক তা কোন পন্থাধিত্তে নির্ণয় করা হয়?

- K তড়িৎ প্রলেপন L তড়িৎ মুদ্রণ
M তড়িৎ বিশ্লেষণ N গ্যালভানাইজেশন

১৬. তড়িৎ প্রলেপনের ক্ষেত্রে —

- i. লোহার উপর রূপার প্রলেপ দেওয়া হয়
ii. যার উপর প্রলেপ দিতে হবে তাকে ক্যাথোড হিসাবে নেওয়া হয়
iii. যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তার কোনো লবণকে তড়িৎ দ্রব হিসাবে নেওয়া হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

১৭. একটি তড়িৎ যন্ত্রের ক্ষমতা P, ব্যয়িত সময় t এবং ব্যয়িত শক্তি E হলে—

- K E = P × t ওয়াট - ঘন্টা

- L E = $\frac{P}{t}$ ওয়াট - ঘন্টা

- M E = $\frac{P^2}{t}$ ওয়াট - ঘন্টা

- N E = $\frac{P}{t^2}$ ওয়াট - ঘন্টা

১৮. এক ব্যক্তি বাজার থেকে একটি এনার্জি সেভিং বাছ কিনলেন যাতে ২২০ ভোল্ট-২২ওয়াট লেখা। কত বিভব পার্থক্যে বাছটি সর্বাপেক্ষা উজ্জ্বল হয়ে জ্বলেবে?

- K ২২০V L ২২V
M ১০V N ৮৪০V

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১৯ ও ২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

রতনদের বাসায় ৩টি ১০০ W এর, এবং দুটি ৬০W এর ১টি ৪০W এর সাধারণ বাল্ব জ্বলে। সে ১০০ W এর জায়গায় ২৬ W-এর, ৬০W-এর জায়গায় ২০ W এর এবং ৪০W এর জায়গায় ১৫ W এর এনার্জি সেভিং বাল্ব লাগানো হয়েছে।

১৯. রতনের মাসে কয় ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হত যদি প্রতিটি সাধারণ বাল্ব দৈনিক ৫ ঘন্টা করে জ্বলত?

- K ৬৯ L ৭০ M ৭১ N ৭২

২০. এনার্জি সেভিং বাছটির জন্য—

- i. ১৯.৯৫ ইউনিট খরচ হয়
ii. ১৯ ইউনিট খরচ হয়
iii. রতনদের মাসিক বিল কমে যায়
নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii

২১. কোনটি স্থাপন করার মাধ্যমে বিদ্যুতের বাড়তি প্রয়োজন মেটানো সম্ভব?

- K জল বিদ্যুৎকেন্দ্র L সৌর প্যানেল
M গ্যাস উত্তোলনকেন্দ্র N নিউক্লিয়ার শক্তিকেন্দ্র

২২. বিদ্যুৎ প্রবাহ বন্ধ হবার কত সময়ের মধ্যে ইউপিএস বিদ্যুৎ প্রবাহ নিশ্চিত করে?

- K দশ সেকেন্ড L দশ মিলিসেকেন্ড
M এক সেকেন্ড N এক মিলিসেকেন্ড

২৩. একটি UPS —

- i. দশ মিলিসেকেন্ডের ভেতর বিদ্যুৎ প্রবাহ দেয়
ii. কম্পিউটার চালাতে পারে
iii. বিদ্যুৎ প্রবাহ ক্ষমতা কম

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii

২৪. সিস্টেম লস কমানো যায়—

- i. স্টেপ আপ ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করে
ii. স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করে
iii. উপযুক্ত সময়ের মাধ্যমে চাহিদা অনুযায়ী বিদ্যুৎ উৎপাদনে

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

২৫. শক্তির ঘাটতি দূর করতে—

- i. শক্তির অপচয় বন্ধ করতে হবে
ii. গ্যাস অনুসন্ধান চালিয়ে যেতে হবে
iii. বিদ্যুৎকেন্দ্র গড়ে তুলতে হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii
M i ও iii N i, ii ও iii

২৬. কোন সার্কিটে একের অধিক বাছ সংযুক্ত করলে বিদ্যুৎ প্রবাহ আনুপাতিক হারে কমে যাবে?

- K সিরিজ L সমান্তরাল
M প্যারালাল N মিশ্র-সমবায়

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৭ ও ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

P ও Q হলো হাউজওয়ারিং এর ক্ষেত্রে দুটি ব্যবহৃত উপাদান। এগুলো যথাক্রমে বাসাবাড়িতে বিদ্যুৎ প্রবাহ পুরোপুরি বন্ধ করার জন্য এবং ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি হিসাব করে রাখার জন্য ব্যবহৃত হয়।

২৭. উদ্দীপকের Q উপাদানটির নাম কী?

- K ফিউজ L সার্কিট ব্রেকার
M মিটার N মেইন সুইচ

২৮. P এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হলো—

- i. P এর মাধ্যমে প্রধান তারগুলো ডিস্ট্রিবিউশন বক্সে যায়
ii. মিটার হতে তারগুলো এর সাথে সংযুক্ত হয়
iii. এটিকে মিটার সাথে সংযোগ করে দেয়া হয়
নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

২৯. তড়িৎ প্রলেপের একটি বিশেষ পন্থাটি কোনটি?

- K ধাতু নিষ্কাশন L তড়িৎ মুদ্রণ
M বর্তনীর মেরু নির্ণয় N তড়িৎ রিপেয়ারিং

৩০. কোনটির মাধ্যমে নিম্ন ভোল্টেজ তড়িৎ প্রবাহকে উচ্চ ভোল্টেজে রূপান্তর করা হয়?

- K জেনারেটর L তড়িৎ মর্টার
M স্টেপআপ ট্রান্সফর্মার
N স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মার

বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

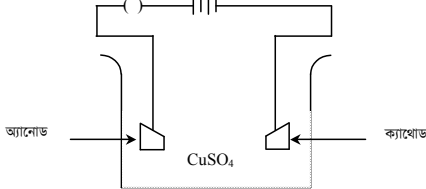
সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

মান-৭০

১. ▶ ইদানীং আনিস সাহেবের এলাকায় ঘন ঘন লোডশেডিং হচ্ছে। ছেলেমেয়েদের লেখাপড়ার যাতে ক্ষতি না হয় সে জন্য বাসায় তিনি একটি আইপিএস-এর ব্যবস্থা করলেন।

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

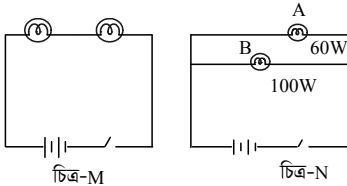
২. ▶



- ক. লোডশেডিং কাকে বলে? ১
খ. সিস্টেম লস বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটিতে বিদ্যুৎ চালনা করলে কী ঘটবে বর্ণনা করো। ৩
ঘ. প্রাত্যহিক জীবনে উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪
৩. ▶ কাদের সাহেবের ব্যক্তিগত প্রতিষ্ঠানে ১০০W এর ৩টি ফ্যান ও ৬০W এর ২টি বাস্তু 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 মূল্য কীভাবে করা হয়? ২
গ. প্রতি ইউনিট ৫ টাকা করে কাদের সাহেবের এক মাসের ব্যয়িত বিদ্যুৎ বিল নির্ণয় করো। ৩
ঘ. তিনি প্রতিষ্ঠানের বিদ্যুৎ বিল কমানোর জন্য কী কী পদক্ষেপ নিতে পারেন? মত দাও। ৪

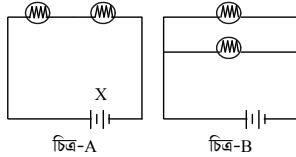
৪. ▶ জনাব রুস্তম আলী খুলনা শহরের একটি ফ্ল্যাটের মালিক। তিনি বিদ্যুৎ ব্যবহারে যথেষ্ট হিসেবী। তিনি প্রতিদিন গড়ে ৪ ঘণ্টা করে ১০০ ওয়াটের ৪টি বাস্তু এবং ৭৫ ওয়াটের ২টি ফ্যান ব্যবহার করেন। ইদানিং তিনি লক্ষ্য করছেন বিদ্যুৎ বিল বেশী আসছে। এজন্য তিনি বাস্তুগুলো পরিবর্তন করে প্রতিটির জায়গায় ২০ ওয়াটের একটি করে এনার্জি সেভিং বাস্তু লাগান।
- ক. তড়িৎ ক্ষমতার একক কী? ১
খ. বর্তমানে সাধারণ বাস্তুর পরিবর্তে এনার্জি সেভিং বাস্তু ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৫.২৫ টাকা হলে জনাব রুস্তম আলীর জুন মাসের বিদ্যুৎ বিল নির্ণয় করো। ৩
ঘ. পরবর্তীতে বাস্তুগুলো পরিবর্তনে তার কী লাভ হলো? গাণিতিক যুক্তি সহকারে তোমার মতামত দাও। ৪

৫. ▶



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

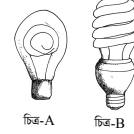
৬. ▶



চিত্র-A চিত্র-B

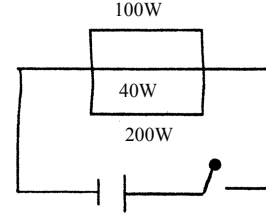
- ক. ওয়াট কী? ১
খ. 220V-60W বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকের চিত্র A এর X চিহ্নিত অংশটির কার্যক্রম ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের চিত্র A ও চিত্র B এর মধ্যে কোনটি বেশি সুবিধাজনক তা বিশ্লেষণ করো। ৪

৭. ▶



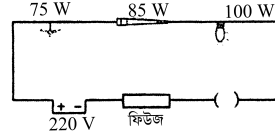
- ক. এক ইউনিট বিদ্যুৎ কী? ১
খ. লোডশেডিং কেন হয়? ২
গ. চিত্র-A এর বাস্তুটি প্রতিদিন ১০ ঘণ্টা করে জ্বলে মাসে কত বিদ্যুৎশক্তি ব্যয় হবে? ৩
ঘ. চিত্র-A এর বাস্তুটির পরিবর্তে চিত্র-B এর বাস্তুটি ব্যবহারে কী ধরনের সুবিধা পাওয়া যাবে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৮. ▶ নিচের চিত্রটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- ক. তড়িৎ বর্তনী কী? ১
খ. বাস্তুর গায়ে লেখা 100V-60W এর অর্থ কী? ২
গ. উদ্দীপকের যন্ত্রগুলো দৈনিক ৯ ঘণ্টা চললে মাসে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ খরচ হবে? ৩
ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীটির সিরিজ সংযোগ চিত্র অঙ্কন করে পূর্ববর্তী বর্তনীর সাথে সুবিধা, অসুবিধাগুলো আলোচনা করো। ৪

৯. ▶ মুম এর পড়ার ঘরের বিদ্যুৎ সংযোগটি হলো—



- ক. পর্যাবৃত্ত প্রবাহ কী? ১
খ. সিস্টেম লস কীভাবে কমানো যায়? ২
গ. উদ্দীপকের বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীকে গৃহে ব্যবহার উপযোগী করে সাজাও এবং এর যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

১০. ▶ সালাম সাহেব এখন চাকুরি থেকে অবসর নিয়েছেন। তিনি একজন মিতব্যয়ী মানুষ। তার বাসায় ১০০W এর দুটি বাস্তু, ১৫০ W এর একটি ফ্যান ব্যবহার করেন। প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৯ টাকা এবং প্রতিদিন গড়ে ৬ ঘণ্টা করে বাস্তু ও ফ্যান চালান। বিদ্যুৎ বিল বেশী আসায় তিনি ২০W এর দুটি এনার্জি বাস্তু এবং আগের ফ্যানগুলোই ব্যবহার করেন এবং একই সময় পর্যন্ত ব্যবহার করেন।

- ক. ফিউজ কী? ১
খ. এনার্জি সেভিং বাস্তুর দুটি সুবিধা লিখ। ২
গ. সালাম সাহেবের প্রথম বাস্তুর ক্ষেত্রে জুন মাসে কত বিদ্যুৎ বিল এসেছিল? ৩
ঘ. সালাম সাহেবের বাস্তু পরিবর্তনের ফলে বিদ্যুৎ বিলের পার্থক্য গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

১১. ▶ জনাব এক্স এর বাসায় ফ্রিজ, টিভি, ইলেকট্রিক চুলা আছে। এসব যন্ত্রের কারণে জনাব এক্স এর প্রতিদিন ৩৫০০ ওয়াট বিদ্যুত খরচ হয়। ইদানিং লোড শেডিংয়ের কারণে আইপিএস ব্যবহার করা হয়।

- ক. ব্যাটারী কী? ১
খ. কম্পিউটারে ইউপিএস লাগানো হয় কেন? ২
গ. জুলাই মাসে জনাব এক্স কত টাকা বৈদ্যুতিক বিল দিয়েছেন? প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৪.০০ টাকা। ৩
ঘ. লোড শেডিংয়ের কারণে জনাব এক্স যে যন্ত্র ব্যবহার করেন তার কার্যপ্রণালী আলোচনা করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	K	২	N	৩	N	৪	K	৫	M	৬	N	৭	K	৮	M	৯	L	১০	L	১১	N	১২	L	১৩	L	১৪	L	১৫	M
১৬	N	১৭	K	১৮	K	১৯	K	২০	M	২১	N	২২	L	২৩	N	২৪	N	২৫	N	২৬	K	২৭	M	২৮	K	২৯	L	৩০	M

সেট-২
বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

মান-৩০

সময়: ৩০ মিনিট

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. একটি যন্ত্রের রোধ R, এর ভেতর দিয়ে I পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে সবসময়েই উৎপন্ন তাপ—
K $I^2 R$ L IR
M IR^2 N $I^2 R^2$
২. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?
K এক ওয়াট = ১ ভোল্ট × ১ অ্যাম্পিয়ার
L এক ওয়াট = $\frac{১ \text{ ভোল্ট}}{১ \text{ অ্যাম্পিয়ার}}$
M এক ভোল্ট = এক ওয়াট × ১ অ্যাম্পিয়ার
N ১ অ্যাম্পিয়ার = ১ ভোল্ট × এক ওয়াট
৩. হিটারের জন্য ব্যবহৃত ফিউজ হলো—
K ৫ A L ১০ A
M ১৫ A N ৩০ A
৪. কোন তার ভূমির সাথে সংযুক্ত থাকে?
K জীবন্ত তার L নিরপেক্ষ তার
M তামার তার N রূপার তার
৫. কোন সার্কিটে সকল বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি একটি সুইচের মাধ্যমে সংযোগ দেয়া যায়?
K সিরিজ L প্যারালাল
M মিশ্র N সমান্তরাল
৬. কোন সার্কিটে একের অধিক বাহু সংযুক্ত করলে বিদ্যুৎ প্রবাহ আনুপাতিকহারে কমে যাবে?
K সিরিজ L সমান্তরাল
M প্যারালাল N মিশ্র-সমবায়
৭. ইলেকট্রন প্রবাহের কোন দিকে বিদ্যুৎ প্রবাহ ধরা হয়?
K সামনে L বিপরীতে
M সম্মুখে N পশ্চিমে
৮. ব্যাটারিতে থাকে নিচের কোনগুলো?
K ইলেকট্রন, প্রোটন, নিউট্রন
L ক্যাথোড, অ্যানোড, কপার দণ্ড
M অ্যানোড, ক্যাথোড, পজিট্রন
N ক্যাথোড, অ্যানোড ও ইলেকট্রনলাইট
- উদ্দীপক থেকে ৯ ও ১০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
মি. রহমান 60W এর একটি বাহু প্রতিদিন 5 ঘণ্টা করে 30 দিন জ্বালান।
৯. বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করার জন্য প্রয়োজন—
K তাপ L চাপ
M তড়িৎ প্রাবল্য N তড়িৎ শক্তি
১০. মি. রহমানের কত ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হবে?
K 0.9 L 9
M 90 N 0.09
১১. বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিতে বিদ্যুৎ নিরোধক হিসেবে ব্যবহার করা হয় কোনটি?
K জিপসাম L কোয়ার্টজ
M মাইকা N পাইরাইটস

১২. হাউস ওয়ারিং এ মেইন তার কয়টি থাকে?

- K ২ L ৩
M ৪ N ৫

১৩. এনার্জি সেভিং বাস্ব—

- i. খরচ সাশ্রয় করে
ii. শক্তির ব্যবহার কমায়ে
iii. জীবাশ্ম জ্বালানির ব্যবহার কমায়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

১৪. লোহার ওপর দস্তার প্রলেপ দেওয়াকে বলা হয়—

- K তড়িৎ মুদ্রণ L তড়িৎ প্রলেপন
M তড়িৎ রিপেয়ারিং N তড়িৎ বিশ্লেষণ

১৫. তুঁতের দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণে ক্যাথোডে সংঘটিত বিক্রিয়া কোনটি?

- K $Cu \rightarrow Cu + 2e^-$
L $Cu + 2e^- \rightarrow Cu$
M $Cu + 2e^- \rightarrow Cu$
N $Cu - 2e^- \rightarrow Cu$

১৬. কোন পদ্ধতিতে আকরিক থেকে সহজে ধাতু নিষ্কাশন করা হয়?

- K তড়িৎ মুদ্রণ
L তড়িৎ বিশ্লেষণ
M তড়িৎ প্রলেপন
N গ্যালভানাইজেশন

১৭. বিয়ে বাড়ির আলোক সজ্জায় ব্যবহৃত বাতিগুলো কীভাবে সংযুক্ত থাকে?

- K সমান্তরালে L শ্রেণিতে
M প্যারালাল N সবগুলো

১৮. তড়িৎ মুদ্রণের জন্য অ্যানোড হিসেবে কোন ধাতুর ব্যবহার করা হয়?

- K দস্তা L তামা
M লোহা N অ্যালুমিনিয়াম

১৯. ৬০ ওয়াটের ১টি বাহু প্রতিদিন ৫ ঘণ্টা করে ৩০ দিন জ্বালান কত তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে?

- K ১ কিলোওয়াট
L ৫ কিলোওয়াট
M ৭ কিলোওয়াট
N ৯ কিলোওয়াট

২০. তড়িৎ প্রলেপনে যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তাকে কী হিসেবে ব্যবহার করা হয়?

- K তড়িৎ বিশ্লেষণ L দ্রাবক
M ক্যাথোড N অ্যানোড

২১. 1 জুল = কত?

- K 2.77×10^{-5} কিলোওয়াট ঘণ্টা
L 2.77×10^{-6} কিলোওয়াট ঘণ্টা
M 2.77×10^{-7} কিলোওয়াট ঘণ্টা
N 2.77×10^{-8} কিলোওয়াট ঘণ্টা

২২. তড়িৎ ক্ষমতার একক হলো—

- K ওহম L অ্যাম্পিয়ার
M ওয়াট N কিলোওয়াট ঘণ্টা

২৩. লোডশেডিং এর ফলে—

- i. শিল্প উৎপাদন হ্রাস পায়
ii. পড়াশোনার ব্যাঘাত ঘটে
iii. বিদ্যুৎ উৎপাদন বৃদ্ধি হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

২৪. রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে ব্যাটারির অ্যানোড কী জমা হয়?

- K নিউট্রন L প্রোটন
M ইলেকট্রন N অপদ্রব্য

২৫. নিচের কোনটি তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ?

- K CH_3CH_2OH L $C_6H_{12}O_6$
M H_2SO_4 N NH_4OH

২৬. বাজারে কত ধরনের UPS পাওয়া যায়?

- K ২ L ৩
M ৪ N ৫

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৭ ও ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

এক ব্যক্তি তার বাড়িতে ৬০ ওয়াটের ২টি বাহু এবং ১৫ ওয়াটের ৩টি এনার্জি সেভিং বাহু ব্যবহার করেন। তিনি প্রতিদিন গড়ে ৫ ঘণ্টা করে বাহুগুলো জ্বালান। প্রতি ইউনিটের মূল্য ৫.০০ টাকা হলে—

২৭. তার ব্যবহৃত যন্ত্রের ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি পরিমাপের একক হচ্ছে—

- i. কিলোওয়াট-ঘণ্টা
ii. অ্যাম্পিয়ার
iii. BOT

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

২৮. জুন মাসে তাঁর বিদ্যুৎ বিল কত?

- K ১২০.৭৫ টাকা L ১২৩.৫০ টাকা
M ১২৩.৭৫ টাকা N ১২৪.৭৫ টাকা

২৯. লোডশেডিং এর কারণ—

- i. বিদ্যুতের যান্ত্রিক ত্রুটি
ii. বিদ্যুতের সাশ্রয়
iii. বিদ্যুতের অপচয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

৩০. ১০০ ওয়াটের একটি বাহু প্রতিদিন পাঁচ ঘণ্টা করে জ্বালান ৩০ দিনে কত ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তি ব্যয় হবে?

- K ১০ L ১২
M ১৫ N ২০

বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

মান-৭০

১.► পড়ার জন্য রবিন 220V-100W এর একটি বাতি দৈনিক 3 ঘণ্টা করে এবং তার ভাই মিশেল 220V-40W এর একটি টেবিল ল্যাম্প দৈনিক 4 ঘণ্টা করে ব্যবহার করে। প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তির মূল্য 4.5 টাকা।

- ক. বৈদ্যুতিক ক্ষমতার একক কী? ১
খ. বিদ্যুৎ সংযোগের সময় প্লাস্টিকের শুষ্ক জুতা ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. মিশেলের ব্যবহৃত বাতির প্রবাহ মাত্রা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. আর্থিক দিক বিবেচনায় উদ্দীপকের দুই ভাইয়ের মধ্যে কার বিদ্যুৎ বিল কম হবে— গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪

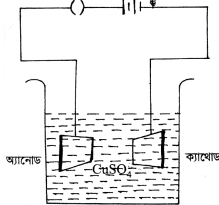
২.► তারেক সাহেবের বাসায় 100W এর চারটি সাধারণ বাস্ব, ৭০W এর চারটি ফ্যান, ২০০W এর একটি T.V এবং 1৫০W এর একটা ফ্রিজ আছে। বাস্বগুলো দৈনিক গড়ে হয় ঘণ্টা, ফ্যানগুলো সাত ঘণ্টা, টিভিটি পাঁচ ঘণ্টা এবং ফ্রিজটি 1৮ ঘণ্টা চলে। জানা আছে যে, প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য চার টাকা।

- ক. ধনাত্মক আয়ন কাকে বলে? ১
খ. সিস্টেম লস কীভাবে কমানো যায়? ২
গ. জুলাই মাসের জন্য তারেক সাহেবের বৈদ্যুতিক বিল কত হবে? ৩
ঘ. তারেক সাহেব তার সাধারণ বাস্বগুলির পরিবর্তে যদি ২৬W এর এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহার করেন তবে বিদ্যুৎ বিলের কী কোনো পরিবর্তন হবে— বিশ্লেষণ করো। ৪

৩.► এসএসসি পরীক্ষার্থী আব্দুর রহমান তার নতুন পড়ার ঘরে বিদ্যুৎ সংযোগ দেওয়ার জন্য একটি বর্তনীর নকশা প্রণয়ন করে। বর্তনী অনুসারে 100 ওয়াটের একটি বাস্ব, 60 ওয়াটের একটি টিউব লাইট, 75 ওয়াটের একটি ফ্যান সংযোগ দেয়। বর্তনীতে ফিউজ সংযুক্ত করে। একদিন রহমান লক্ষ করল ফ্যান ঘুরছে না। পরীক্ষা করে দেখা গেল ফ্যানে কোনো ত্রুটি ছিল না। কিন্তু 100 ওয়াটের বাস্বটি ফিউজ হয়ে গেছে। রহিম বর্তনীর নকশা পরিবর্তন করে এবং পড়ার ঘরে নতুন করে বিদ্যুৎ সংযোগ দেয়।

- ক. ওয়াট-এর সংজ্ঞা দাও।
খ. রহমান বর্তনীতে কেন ফিউজ ব্যবহার করেছিল ব্যাখ্যা করো।
গ. বর্তনী অঙ্কন করে ফ্যান না ঘোরার কারণ বর্ণনা করো।
ঘ. পরিবর্তিত বর্তনীটি অঙ্কন করে পূর্ববর্তী বর্তনীর সাথে এর তুলনামূলক বিশ্লেষণ করো।

৪.►



- ক. তড়িৎ কোষ কী? ১
খ. “খাবার লবণ তড়িৎ বিশ্লেষ্য কিন্তু চিনি তড়িৎ বিশ্লেষ্য নয়” — ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্র থেকে কীভাবে তামা উৎপন্ন করা যায়? ৩
ঘ. উদ্দীপকের চিত্রের ঘটনা তোমার প্রাত্যহিক জীবনে কীভাবে ব্যবহার করবে? ৪

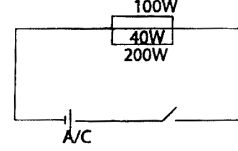
৫.► রাসেল তার বাসায় 100 W এর ৩টি ফ্যান ও 60 W এর ২টি বাস্ব প্রতিদিন গড়ে 6 ঘণ্টা জ্বলে, এতে তিনি একটি মাত্র সুইচ ব্যবহার করেন।

- ক. সিস্টেম লস কী? ১
খ. সভ্যতার উন্নয়নে বিদ্যুতের অবদান কী? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. প্রতি ইউনিট 6 টাকা দরে রাসেল সাহেবের সেপ্টেম্বর মাসের ব্যয়িত বিদ্যুৎ বিল নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বিদ্যুৎ বিল কমানোর জন্য রাসেলকে কী কী পদক্ষেপ নিতে হবে-মতামত দাও। ৪

৬.► রাজু বলল, জানিস জয়পুরহাটে নদীতে লোহার খনি পাওয়া গেছে, এখন কেজি কেজি লোহা তোলা হবে। একথা শুনে আরমান বলল, লোহা আকরিক থেকে নিষ্কাশন করতে হয়, সরাসরি পাওয়া যায় না। রাজু বলল, এটা কীভাবে করে? আরমান বলল, তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে এটা করা যায়। অনেক ক্ষুদ্র যন্ত্রাংশও এই প্রক্রিয়ায় মেরামত করা যায়।

- ক. তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে হরফ তৈরিকে কী বলে? ১
খ. কম্পিউটারে ইউপিএস ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. আরমানের মতে লোহা প্রাপ্তির বিষয়টি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. যন্ত্রাংশ মেরামতের ক্ষেত্রে প্রক্রিয়াটি কীভাবে কাজ করে তোমার মতামত দাও। ৪

৭.►



- ক. বিভব কী? ১
খ. বাস্বের গায়ে 220V - 100W লিখার অর্থ কী? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের যন্ত্রগুলো দৈনিক 9 ঘণ্টা চললে মাসে কি পরিমাণ বিদ্যুৎ খরচ হবে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীটির সিরিজ সংযোগ চিত্র অঙ্কন করে পূর্ববর্তী বর্তনীটির সাথে তুলনামূলক যুক্তি উপস্থাপন করো। ৪

৮.► রাশেদ বাসায় প্রতিদিন ২৫০ ওয়াটের ৩টি ফ্যান 8 ঘণ্টা, 1০০ ওয়াটের ২টি বাস্ব ৮ ঘণ্টা ও ৩০০ ওয়াটের 1টি টিভি ৫ ঘণ্টা চালায়। মাস শেষে অনেক টাকা বিদ্যুৎ বিল আসলে তার চাচা তাকে এনার্জি সেভিং বাস্ব ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।

- ক. আইপিএসকে কীসের সাথে সংযুক্ত করা হয়? ১
খ. তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে কোনো বর্তনীর মেরু কীভাবে নির্ণয় করা হয়? ২
গ. রাশেদের বাসায় অক্টোবর মাসে কত বিদ্যুৎ বিল আসবে? নির্ণয় করো। ৩
ঘ. রাশেদের চাচার পরামর্শের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৯.► সোহেল পড়া শেষে বিনোদনের জন্য কিছুক্ষণ টিভিতে নাটক দেখে। সে গরমের জন্য ফ্যান চালায়। কিন্তু কক্ষ ত্যাগ করার সময় সে টিভি, ফ্যান, লাইট বন্ধ না করেই চলে যায়। তার মা এসে এগুলো চালু দেখে সোহেলকে বিদ্যুৎ অপচয় না করার জন্য উপদেশ দেয়।

- ক. ক্ষমতার একক কী? ১
খ. এক কিলোওয়াট-ঘণ্টা বলতে কী বোঝ? ২
গ. সোহেল কীভাবে শক্তির অপচয় করেছিল? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. সোহেলের মা কীভাবে শক্তির অপচয় রোধে ভূমিকা রেখেছে-এ ব্যাপারে তোমার মতামত দাও। ৪

১০.► জাহেদ সাহেব বাড়িতে সিকিউরিটি লাইট লাগানোর জন্য দোকান থেকে 220V-60W এর পরিবর্তে 220V-25W এর একটি বাস্ব লাগালেন। তিনি মনে করলেন এতে তার বিদ্যুৎ বিল অপেক্ষাকৃত কম হবে।

- ক. ভোল্টমিটার কাকে বলে? ১
খ. এক অ্যাম্পিয়ার বলতে কী বোঝ? ২
গ. জাহেদ সাহেবের সিকিউরিটি লাইটটি রাতে প্রতিদিন ৮ ঘণ্টা জ্বলে জুন মাসে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ ব্যয় হবে? ৩
ঘ. দেশের বিদ্যুৎ সরবরাহ পরিস্থিতিতে জাহেদ সাহেবের সিদ্ধান্তটি সমঝোপযোগী— বিশ্লেষণ করো। ৪

১১.► জনাব শাহীন সিলেট শহরের একটি ফ্ল্যাটের মালিক। তিনি বিদ্যুৎ ব্যবহারে যথেষ্ট হিসাবি। তিনি প্রতিদিন গড়ে 4 ঘণ্টা করে 100 ওয়াটের 4টি বাস্ব এবং 75 ওয়াটের 2টি ফ্যান ব্যবহার করেন। ইদানীং লক্ষ করলেন বিদ্যুৎ বিল বেশি আসছে। এ জন্য বাস্বগুলো পরিবর্তন করে প্রতিটি জায়গায় 20 ওয়াটের একটি করে এনার্জি সেভিং বাস্ব লাগান।

- ক. তড়িৎ রিপেয়ারিং একক কী? ১
খ. 1 ইউনিট সমান ৩৬×1০^6 জুল-ব্যাখ্যা করো। ২
গ. প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য 5.50 টাকা হলে শাহীন সাহেবের আগস্ট মাসের বিদ্যুৎ বিল নির্ণয় করো। ৩
ঘ. পরবর্তীতে বাস্বগুলো পরিবর্তনে তার কী লাভ হলো? গাণিতিক যুক্তিসহ তোমার মতামত দাও। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	K	২	K	৩	M	৪	L	৫	K	৬	K	৭	L	৮	N	৯	N	১০	L	১১	M	১২	K	১৩	N	১৪	L	১৫	L
১৬	L	১৭	L	১৮	L	১৯	N	২০	N	২১	M	২২	M	২৩	K	২৪	M	২৫	M	২৬	L	২৭	L	২৮	M	২৯	L	৩০	M

সেট-৩
বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

মান-৩০

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সময়: ৩০ মিনিট

১. বৈদ্যুতিক বর্তনীতে সমান্তরাল সংযোগ যুক্ত করা হয় কোনটিতে?

- K অ্যামিটার L ভোল্টমিটার
M গ্যালভানোমিটার N ব্যাটারি

২. কম্পিউটারকে ইউপিএস সাধারণত কত ঘণ্টা পর্যন্ত ব্যাক আপ দেয়?

- K $\frac{1}{2}$ ঘণ্টা - ২ ঘণ্টা
L ১ ঘণ্টা - ৩ ঘণ্টা
M ২ ঘণ্টা - ৪ ঘণ্টা
N ২ ঘণ্টা - ৩ ঘণ্টা




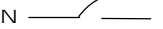
৩. আন ইন্টারপাটিবল পাওয়ার সাপ্লাই এর অংশ—

- i. রেকটিফায়ার
ii. ব্যাটারি
iii. ইনভার্টার

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

৪. নিচের কোনটি রোধকের প্রতীক?

- K  L 
M  N 

৫. ১ কিলোওয়াট ঘণ্টা = কত?

- K ১ ইউনিট
L ২ ইউনিট
M ১০০ ইউনিট
N ১০০০ ইউনিট

৬. ক্যাথোড হলো—

- i. ধনাত্মক
ii. ঋণাত্মক
iii. নিরপেক্ষ

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i L ii
M iii N i ও ii

উদ্দীপক থেকে ৭ ও ৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

মি. রহমান 60W এর একটি বাস্তু প্রতিদিন 5 ঘণ্টা করে 30 দিন জ্বালান।

৭. বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করার জন্য প্রয়োজন—

- K তাপ
L চাপ
M তড়িৎ প্রাবল্য
N তড়িৎ শক্তি

৮. মি. রহমানের কত ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হবে?

- K 0.9
L 9
M 90
N 0.09

৯. বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিতে বিদ্যুৎ নিরোধক হিসেবে ব্যবহার করা হয় কোনটি?

- K জিপসাম
L কোয়ার্টজ
M মাইকা
N পাইরাইটস

১০. হাউস ওয়ারিং এ মেইন তার কয়টি থাকে?

- K ২ L ৩
M ৪ N ৫

১১. এনার্জি সেভিং বাস্তু—

- i. খরচ সাশ্রয় করে
ii. শক্তির ব্যবহার কমায়
iii. জীবাশ্ম জ্বালানির ব্যবহার কমায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

১২. লোহার ওপর দস্তার প্রলেপ দেওয়াকে বলা হয়—

- K তড়িৎ মুদ্রণ
L তড়িৎ প্রলেপন
M তড়িৎ রিপেয়ারিং
N তড়িৎ বিশ্লেষণ

১৩. তুঁতের দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণে ক্যাথোডে সংঘটিত বিক্রিয়া কোনটি?

- K $Cu \rightarrow Cu + 2e^-$
L $Cu + 2e^- \rightarrow Cu$
M $Cu + 2e^- \rightarrow Cu$
N $Cu - 2e^- \rightarrow Cu$

১৪. কোন পদ্ধতিতে আকরিক থেকে সহজে ধাতু নিষ্কাশন করা হয়?

- K তড়িৎ মুদ্রণ
L তড়িৎ বিশ্লেষণ
M তড়িৎ প্রলেপন
N গ্যালভানাইজেশন

১৫. বিয়ে বাড়ির আলোক সজ্জায় ব্যবহৃত বাতিগুলো কীভাবে সংযুক্ত থাকে?

- K সমান্তরালে
L শ্রেণিতে
M প্যারালাল
N সবগুলো

১৬. তড়িৎ মুদ্রণের জন্য অ্যানোড হিসেবে কোন ধাতুর ব্যবহার করা হয়?

- K দস্তা
L তামা
M লোহা
N অ্যালুমিনিয়াম

১৭. ৬০ ওয়াটের ১টি বাস্তু প্রতিদিন ৫ ঘণ্টা করে ৩০ দিন জ্বলে কত তড়িৎ শক্তি ব্যয় হবে?

- K ১ কিলোওয়াট
L ৫ কিলোওয়াট
M ৭ কিলোওয়াট
N ৯ কিলোওয়াট

১৮. তড়িৎ প্রলেপনে যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হবে তাকে কী হিসেবে ব্যবহার করা হয়?

- K তড়িৎ বিশ্লেষণ
L দ্রাবক
M ক্যাথোড
N অ্যানোড

১৯. ১ জুল = কত?

- K 2.77×10^{-5} কিলোওয়াট ঘণ্টা
L 2.77×10^{-6} কিলোওয়াট ঘণ্টা
M 2.77×10^{-7} কিলোওয়াট ঘণ্টা
N 2.77×10^{-8} কিলোওয়াট ঘণ্টা

২০. তড়িৎ ক্ষমতার একক হলো—

- K ওহম L অ্যাম্পিয়ার
M ওয়াট N কিলোওয়াট ঘণ্টা

২১. লোডশেডিং এর ফলে—

- i. শিল্প উৎপাদন হ্রাস পায়
ii. পড়াশোনার ব্যাঘাত ঘটে
iii. বিদ্যুৎ উৎপাদন বৃদ্ধি হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

২২. রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে ব্যাটারির অ্যানোড কী জমা হয়?

- K নিউট্রন L প্রোটন
M ইলেকট্রন N অপদ্রব্য

২৩. নিচের কোনটি তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ?

- K CH_3CH_2OH
L $C_6H_{12}O_6$
M H_2SO_4
N NH_4OH

২৪. বাজারে কত ধরনের UPS পাওয়া যায়?

- K ২ L ৩
M ৪ N ৫

২৫. ১ ভোল্ট = কত?

- K ভোল্ট × ওয়াট L ওয়াট/অ্যাম্পিয়ার
M অ্যাম্পিয়ার × ভোল্ট N ভোল্ট/ওয়াট

২৬. তুঁতের সংকেত কোনটি?

- K $CuSO_4 \cdot 2H_2O$
L $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
M $CuSO_4 \cdot 10H_2O$
N $CaSO_4 \cdot 5H_2O$

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৭ ও ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

এক ব্যক্তি তার বাড়িতে ৬০ ওয়াটের ২টি বাস্তু এবং ১৫ ওয়াটের ৩টি এনার্জি সেভিং বাস্তু ব্যবহার করেন। তিনি প্রতিদিন গড়ে ৫ ঘণ্টা করে বাস্তুগুলো জ্বালান। প্রতি ইউনিটের মূল্য ৫.০০ টাকা হলে—

২৭. তার ব্যবহৃত যন্ত্রের ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি পরিমাপের একক হচ্ছে—

- i. কিলোওয়াট-ঘণ্টা
ii. অ্যাম্পিয়ার
iii. BOT

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

২৮. জুন মাসে তাঁর বিদ্যুৎ বিল কত?

- K ১২০.৭৫ টাকা
L ১২৩.৫০ টাকা
M ১২৩.৭৫ টাকা
N ১২৪.৭৫ টাকা

২৯. লোডশেডিং এ কারণ—

- i. বিদ্যুতের যান্ত্রিক ত্রুটি
ii. বিদ্যুতের সাশ্রয়
iii. বিদ্যুতের অপচয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii
M ii ও iii N i, ii ও iii

৩০. ১০০ ওয়াটের একটি বাস্তু প্রতিদিন পাঁচ ঘণ্টা করে জ্বলে ৩০ দিনে কত ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তি ব্যয় হবে?

- K ১০ L ১২
M ১৫ N ২০

বিজ্ঞান

বিষয় কোড :

১	২	৭
---	---	---

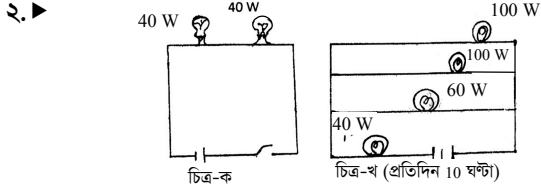
সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

মান-৭০

১. ▶ মঈন সাহেব তার ফ্যান্টারীতে 100W এর 3টি ফ্যান, 60W এর 2টি বাস্ব প্রতিদিন গড়ে 6 ঘণ্টা ব্যবহার করে। এতে তিনি একটি মাত্র সুইচ ব্যবহার করেন। ফলে প্রতি মাসে তার বিদ্যুৎ বিল বেশী হয়।

- ক. সিস্টেম লস কী? ১
খ. লোডশেডিং কেন হয়? ২
গ. প্রতি ইউনিট 3 টাকা করে হলে মঈন সাহেবের এক মাসে বিদ্যুৎ বিল নির্ণয় করো। ৩
ঘ. তার ফ্যান্টারীতে বিদ্যুৎ বিল কমানোর জন্য তিনি কী পদক্ষেপ গ্রহণ করতে পারেন বলে তুমি মনে করো। ৪



- ক. হাউস ওয়ারিংয়ে কয়টি মেইন তার থাকে? ১
খ. UPS ও IPS-এর মধ্যে দুইটি পার্থক্য লিখ। ২
গ. উদ্দীপকের চিত্রদ্বয়ে প্রদর্শিত বতনীঘরের কোনটি বাসাবাড়িতে ব্যবহারের জন্য অধিক উপযোগী-ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. খ-নং চিত্রে বাস্বগুলো পরিবর্তন করে যদি 20W এর বাস্ব ব্যবহার করা হয় তাহলে ফেব্রুয়ারি মাসে পূর্বের তুলনায় কী পরিমাণ বিদ্যুৎ সাশ্রয় হবে। গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

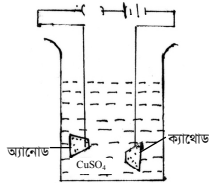
৩. ▶ বিজ্ঞানের ছাত্র শফিক একটি তড়িৎ কোষে অ্যানোড ও ক্যাথোড স্থাপন করে তাতে সামান্য সালফিউরিক এসিড ও তুঁতের দ্রবণ মিশ্রিত পানি ঢেলে দিল। অ্যানোডটি তামার নেওয়া হয় ও ক্যাথোডে লৌহ ব্যবহার করা হয়। এ পদ্ধতিতে এক ধাতুর উপর অন্য ধাতুর প্রলেপ দেয়া হয়।

- ক. ইলেকট্রোপ্লেটিং কী? ১
খ. ইলেকট্রোপ্লেটিং পদ্ধতিতে তুঁতের দ্রবণ ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. আলোচ্য পদ্ধতিতে অ্যানোড হিসেবে লৌহ ও ক্যাথোড হিসেবে তামা ব্যবহার করলে কী ঘটতে পারে ব্যাখ্যা কর। এক্ষেত্রে ইলেকট্রোপ্লেটিং এর হার কীভাবে বৃদ্ধি করা যাবে? ৪
ঘ. এ পদ্ধতির বাণিজ্যিক দিকগুলো বিশ্লেষণ করো। ৩

৪. ▶ 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।

- ক. গৃহে বিদ্যুতায়নে কোন ধরনের সংযোগ সুবিধাজনক? ১
খ. একমুখী বিদ্যুৎ প্রবাহ ব্যাখ্যা করো। 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 করো। ৪

৫. ▶ একটি ডি.সি ব্যাটারির সাথে দুইটি তার সংযুক্ত করে তার দুটি তুঁতের দ্রবণে ডুবানো হল। দেখা গেল যে, দ্রবণ থেকে বুদ্ধবুদ্ধ বের হচ্ছে। ফলে, দ্রবণের ঘনত্ব ক্রমশ হ্রাস পেতে থাকল। উল্লেখ্য, দ্রবণে ডুবানো তার দুটি নিষ্ক্রিয় ধাতুর।



- ক. লোডশেডিং কী? ১
খ. তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রক্রিয়াটিতে বুদ্ধবুদ্ধ উৎপন্ন হওয়ার কারণ বুঝিয়ে লিখ। ৩
ঘ. দ্রবণটিতে নিষ্ক্রিয় ধাতুর পরিবর্তে দুটি তামার তার ডুবালে কী ঘটবে? ব্যাখ্যা করো। ৪

৬. ▶ জনাব শাহীন সিলেট শহরের একটি ফ্ল্যাটের মালিক। তিনি বিদ্যুৎ ব্যবহারে যথেষ্ট হিসাবি। তিনি প্রতিদিন গড়ে 4 ঘণ্টা করে 100 ওয়াটের 4টি বাস্ব এবং 75 ওয়াটের 2টি ফ্যান ব্যবহার করেন। ইদানীং লক্ষ করলেন বিদ্যুৎ বিল বেশি আসছে। এ জন্য বাস্বগুলো পরিবর্তন করে প্রতিটি জায়গায় 20 ওয়াটের একটি করে এনার্জি সেভিং বাস্ব লাগান।

- ক. তড়িৎ ক্ষমতার একক কী? ১
খ. তড়িৎ প্রলেপন বলতে কী বোঝায়? ২
গ. প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য 5.50 টাকা হলে শাহীন সাহেবের আগস্ট মাসের বিদ্যুৎ বিল নির্ণয় করো। ৩
ঘ. পরবর্তীতে বাস্বগুলো পরিবর্তনে তার কী লাভ হলো? গাণিতিক যুক্তিসহ তোমার মতামত দাও। ৪

৭. ▶ রনিদের ড্রইংরুমে ২০ ওয়াটের ২টি এনার্জি বাস্ব লাগানো আছে এবং অন্য রুমগুলোতে ১০০ ওয়াটের ৫টি বাস্ব লাগানো আছে। বাস্বগুলো গড়ে প্রতিদিন ৫ ঘণ্টা করে জ্বলে।

- ক. তড়িৎ ক্ষমতা কাকে বলে? ১
খ. 200V – 60W এর অর্থ কী? ২
গ. প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য ৬ টাকা হলে তাদের মাসিক বিদ্যুৎ বিল কত হবে? ৩
ঘ. রনিদের ব্যবহৃত বাস্বগুলোর মধ্যে কোনটির ব্যবহার সুবিধাজনক বিশ্লেষণ করো। ৪

৮. ▶ আজিজের অফিসে ৪টি ১০০ ওয়াটের কম্পিউটার, ৪টি ২০ ওয়াটের এনার্জি সেভিং বাস্ব, ২টি ৮০ ওয়াটের ফ্যান প্রতিদিন আট ঘণ্টা করে চলে। কাজের পরিবেশে যেন বিষয় না ঘটে সেজন্য সে IPS এবং UPS এর ব্যবস্থা করেছে।

- ক. বল কাকে বলে? ১
খ. নিউটনের '৩য় সূত্র' কে কাজে লাগিয়ে কীভাবে রকেট এগিয়ে চলে? ২
গ. আজিজের অফিসে প্রতি মাসে ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তির পরিমাণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ব্যবস্থাটি কীভাবে অফিসে কাজের পরিবেশ বজায় রাখতে সাহায্য করে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৯. ▶ পড়ার জন্য রবিন 220V–100W এর একটি বাতি দৈনিক 3 ঘণ্টা করে এবং তার ভাই মিশেল 220V–40W এর একটি টেবিল ল্যাম্প দৈনিক 4 ঘণ্টা করে ব্যবহার করে। প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তির মূল্য 4.5 টাকা।

- ক. বৈদ্যুতিক ক্ষমতার একক কী? ১
খ. বিদ্যুৎ সংযোগের সময় প্লাস্টিকের শূষ্ক জুতা ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. মিশেলের ব্যবহৃত বাতির প্রবাহ মাত্রা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. আর্থিক দিক বিবেচনায় উদ্দীপকের দুই ভাইয়ের মধ্যে কার বিদ্যুৎ বিল কম হবে— গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪

১০. ▶ সোলায়মানের স্ত্রী অথথা বাড়িতে লাইট জ্বালিয়ে ও ফ্যান চালিয়ে রাখে এবং তার ছেলেমেয়েরা প্রায়ই কম্পিউটার চালু রেখে ঘুমিয়ে পড়ে। গত জানুয়ারি মাসে পরিবারটি 300 ইউনিট বিদ্যুৎ ব্যবহার করেছে। এতে বিদ্যুৎ অপচয়ের সাথে মাসিক ব্যয়ও বেড়েছে।

- ক. কীসের সাহায্যে ধাতু নিষ্কাশন ও শোধন করা হয়? ১
খ. ইস্পাত কীভাবে প্রস্তুত করা হয়? ২
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত বিদ্যুতের ইউনিটের দাম ১০ টাকা হলে জানুয়ারি মাসের বিল কত হবে? ৩
ঘ. সোলায়মানের পরিবারের কর্মকাণ্ড কি আমাদের দেশের বিদ্যুৎ অপচয়ের একমাত্র কারণ? বিশ্লেষণ করো। ৪

১১. ▶ সোমের পড়ার ঘরে ১০০ ওয়াটের একটি বাস্ব, ৬০ ওয়াটের ১টি টিউব লাইট এবং ৭৫ ওয়াটের ১টি ফ্যান প্রতিদিন ৮ ঘণ্টা করে চলে। একদিন ১০০ ওয়াটের বাস্বটি নষ্ট হয়ে গেলে অন্য দুটিও চলছিল না। কিন্তু দুটিই ভালো ছিল। ইলেকট্রিশিয়ান এসে আলাদা সুইচে নতুন সংযোগ দিয়ে দেয়।

- ক. আয়ন কী? ১
খ. কপার সালফেটের তড়িৎ বিশ্লেষণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. সেপ্টেম্বর মাসের টিউব লাইটটির ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি নির্ণয় করো। ৩
ঘ. পরবর্তীতে সংযোগ দেয়া কতটুকু উপযোগী বলে তুমি মনে কর? বিশ্লেষণ করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	L	২	K	৩	N	৪	L	৫	K	৬	L	৭	N	৮	L	৯	M	১০	K	১১	N	১২	L	১৩	L	১৪	L	১৫	L
১৬	L	১৭	N	১৮	N	১৯	M	২০	M	২১	K	২২	M	২৩	M	২৪	L	২৫	M	২৬	L	২৭	L	২৮	M	২৯	L	৩০	M