

4. धाराविद्युत आणि चुंबकत्व

सराव प्रश्न

प्रश्न 1) खालील दिर्घोत्तरी प्रश्नांची उत्तरे लिहा(टिपा लिहा.)

1. विभवांतर

उत्तर: वाहकाच्या दोन टोकांमधील विभवाच्या फरकाला विभवांतर म्हणतात.

जर एखादा उष्ण पदार्थ थंड पदार्थाच्या संपर्कात ठेवला तर उष्ण पदार्थाकडून थंड पदार्थाकडे उष्णतेचे वहन होते. हवेचे आणि पाण्याचे वहन देखील नेहमी जास्त क्षमतेकडून कमी क्षमतेकडे म्हणजेच वरच्या पातळीकडून खालच्या पातळीकडे होत असते. यावरून असे समजते की, कोणत्याही पदार्थाचे वहन हे नेहमी जास्त क्षमतेकडून कमी क्षमतेकडे होते. त्यानुसार वाहकातून होणारे विद्युत वहन सुध्दा जास्त क्षमतेकडून कमी क्षमतेकडे होत असणार म्हणजेच विद्युत घटाच्या इलेक्ट्रोडमध्ये जर विद्युतक्षमता भिन्न असेल तर विजेचे वहन होऊ शकते. विजेचे वहन धनाग्राकडून ऋणाग्राकडे होत असते. आणि हीच विद्युतधारेची संकेतमान्य दिशा आहे.

विभवांतर व्होल्टमीटरच्या साहाय्याने मोजले जाते. विभवांतराचे SI एकक व्होल्ट (V) असते.

2. विद्युतस्थितिक विभव

उत्तर: पाणी किंवा द्रव पदार्थ उंच पातळीतून खालील पातळीकडे वाहतात. उष्णता अधिक तापमानाकडून कमी तापमानाकडे वाहते. तसेच धनप्रभाराची प्रवृत्ती अधिक विद्युतपातळीच्या बिंदूपासून कमी विद्युतपातळीच्या बिंदूपर्यंत वाहण्याची असते. विद्युतप्रभाराच्या वहनाची दिशा ठरविणाऱ्या या विद्युतपातळीस विद्युतस्थितिक विभव असे म्हणतात.

3. विद्युत घट

उत्तर: एखादया परिपथामध्ये सतत विद्युतप्रभाराचा प्रवाह निर्माण करण्यासाठी एका स्रोताची गरज असते असे सर्वसाधारण साधन म्हणजे विद्युतघट होय. मनगटी घडयाळापासून पाणबुड्यापर्यंत अनेक यंत्रामध्ये विद्युतघट वापरले जातात.

विद्युतघटाचे मुख्य कार्य - त्यांच्या दोन टोकांमधील विभवांतर कायम राखणे हे होय. विद्युतप्रभारावर कार्य करून विद्युतघट विभवांतर कायम राखतात.

4. कोरडा विद्युत घट

उत्तर-

कोरडया विद्युत घटामध्ये जस्ताचे भांडे ऋण ध्रुवाचे तर कार्बन कांडी धन ध्रुवाचे कार्य करते.

ग्राफाईट - मॅंगनीज डायॉक्साईड (MnO_2) चे मिश्रण तसेच अमोनियम क्लोराईड, झिंक क्लोराईड व लाकडाचा भूसा हे पदार्थ यामध्ये वापरले जातात.

या घटामध्ये द्रावणाचा वापर केला जात नाही. म्हणून त्यास निर्द्रव घट असेही म्हणतात.

उपयोग: रेडीओ संचामध्ये, भिंतीवरील घडयाळामध्ये, कॅमेरा, विजेरीमध्ये हे कोरडे विद्युत घट वापरले जातात.

प्रश्न 2) लेड- आम्ल विद्युत घटाची रचना व कार्य आकृतीसह स्पष्ट करा.

उत्तर -

लेड - आम्ल विद्युतघटात शिश्याचे (pb) एक विद्युतअग्र (electrode) व लेड डायॉक्साईड (PbO_2) चे दूसरे विद्युतअग्र विरल सल्फ्युरिक आम्लात बुडविलेले असते. PbO_2 या विद्युतअग्रावर धन प्रभार, तर चड हया विद्युतअग्रावर ऋणप्रभार असतो. या दोन्हीमधील विभवांतर सुमारे 2V इतके असते. घटामधील पदार्थांच्या रासायनिक अभिक्रियेने दोन्ही विद्युतअग्रावर विद्युतप्रभार तयार होतो.

या प्रकारच्या विद्युतघटांची मोठा विद्युतप्रवाह पुरविण्याची क्षमता असते.

उपयोग: मोटारी, ट्रक, मोटारसायकली, अखंड विद्युतशक्ती पुरवठायंत्रे (UPS) यांमध्ये लेड-आम्ल विद्युतघट वापरले जातात.

प्रश्न 3) विद्युत परिपथ (Electric Circuit) ची रचना आकृतीसह स्पष्ट करा.

उत्तर-

आकृतीमध्ये दाखविल्याप्रमाणे घटधारक (Cell holder) विद्युत दिवा (बल्ब) व कळ जोडणीच्या विद्युतवाहक तारांनी जोडल्यावर व घट धारकामध्ये कोरडा विद्युतघट बसविल्यास बल्ब प्रकाशतो. बल्ब मधून विद्युतप्रवाह वाहतो. व बल्ब प्रकाशतो. घट काढून घेताच बल्बमधील विद्युतप्रवाह खंडीत होतो व बल्बचे प्रकाशने बंद होते. या प्रकारच्या विद्युत घटकांच्या जोडणीला विद्युत परिपथ असे म्हणतात.

विद्युतपरिपथामध्ये विद्युत उपकरणासाठी विविध चिन्हांचा वापर केला जातो.

प्रश्न 4) विद्युत चुंबक कसे तयार करतात ते आकृतीसह दाखवा.

उत्तर -

एखादा मीटरभर विद्युतरोधी आवरण असलेली तांब्यांची लवचिक तार घेऊन एका लांब स्कूवर कसून गुंडाळा. तारेची दोन टोके आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे परिपथात विद्युतघट व कळही जोडा. स्कूच्या जवळ 2-4 लोखंडी टाचण्या ठेवा. आता कळ बंद करून परिपथातून विद्युतप्रवाह सुरू करा. टाचण्या स्कूच्या टोकाला चिकटलेल्या दिसतील. कळ खुली करताच टाचण्या खाली पडतात. अशा पध्दतीने विद्युत चुंबक तयार करतात.

प्रश्न 5) रोधांची एकसर जोडणी विषयी माहिती लिहा.

उत्तर: 1) विद्युत परिपथामध्ये रोधांची एकसर जोडणी केल्यास प्रत्येक भागातून वाहणारी विद्युतधारा समान असते. 2) एकसर जोडणीमध्ये एकूण विभवांतर प्रत्येक रोधांच्या दरम्यान असलेल्या विभवांतराच्या बेरजेइतके असते. 3) एकसर जोडणीतील परिणामी रोध सर्व रोधांच्या बेरजे इतका असतो. 4) एकसर जोडणीचा परिणामी रोध वैयक्तिक रोधाच्या मूल्यापेक्षा जास्त असतो. 5) प्रत्येक रोधाच्या दरम्यान असलेले विभवांतर त्या रोधांशी समानूपाती असते म्हणजेच विभवांतर जेवढे जास्त तेवढा रोध जास्त असतो. 6) विद्युतपरिपथामध्ये रोध वाढविण्यासाठी एकसर जोडणीचा वापर केला जातो. उदा. फ्यूज (वितळतार)

प्रश्न 6) चुंबकाचे गुणधर्म लिहा.

उत्तर: 1) चुंबकाचा आकर्षण गुणधर्म:- लोहकण चुंबकाकडे दोन्ही बाजूंच्या टोकांकडे (ध्रुवांकडे) आकर्षित होतात.

2) दिशादर्शी गुणधर्म:- मुक्तपणे फिरू शकणारा चुंबक पृथ्वीवर कोठेही टांगून ठेवला तरी तो दक्षिण - उत्तर दिशेतच स्थिर राहतो.

3) चुंबकाचे ध्रुव - टांगून ठेवलेल्या चुंबकाचा अ) जो ध्रुव उत्तर दिशा दाखवितो, तो चुंबकाचा उत्तर ध्रुव (N) होय. ब) जो ध्रुव दक्षिण दिशा दाखवितो, तो चुंबकाचा दक्षिण ध्रुव (S) होय.

4) चुंबकाच्या ध्रुवांमधील अन्योन्यक्रिया:- अ) चुंबकाच्या सजातीय ध्रुवांमध्ये (N-N) किंवा (S-S) प्रतिकर्षण असते. ब) विजातीय ध्रुवांमध्ये (N-S) आकर्षण असते.

प्रश्न 7) प्रश्नांची उत्तरे लिहा

1. वाहकांचे प्रकार लिहा.

उत्तर: वाहकांचे चार प्रकार आहेत. अ) सुवाहक ब) दुर्वाहक/ विसंवाहक क) अर्धवाहक ड) अतिवाहक

1) सुवाहक- ज्या वाहकांचा रोध अतिशय कमी असतो. त्यांना सुवाहक असे म्हणतात. उदा. चांदी, सोने, अ‍ॅल्युमिनिअम, तांबे इ.

2) दुर्वाहक - ज्या वाहकांचा रोध अतिशय जास्त असतो. त्यांना दुर्वाहक किंवा विसंवाहक म्हणतात. उदा. रबर, लाकूड, काच, कागद, प्लॅस्टीक इ.

3) अर्धवाहक - ज्या वाहकांचा रोध सुवाहकांपेक्षा जास्त परंतु दुर्वाहकांपेक्षा कमी असतो. त्यांना अर्धवाहक असे म्हणतात. उदा.- सिलीकॉन, जर्मेनिअम, गॅलिअम, कथिल, विविध संमिश्रे तसेच धातूंचे ऑक्साईड इ.

4) अतिवाहक -ज्या पदार्थांचा रोध तापमान कमी केल्यास अतिशय कमी होतो त्यांना अतिवाहक असे म्हणतात.

2. चुंबकाचे उपयोग लिहा.

उत्तर: 1) चुंबकाचा उपयोग होकायंत्रात दिशादर्शक म्हणून होतो 2) नालाकृती चुंबकाचा व पट्टी चुंबकाचा उपयोग प्रयोग शाळेत तसेच विद्युत जनित्रामध्ये होतो. 3) सुची चुंबकाचा उपयोग दिशादर्शक म्हणून प्रयोगशाळेत होतो. 4) चकती चुंबकाचा उपयोग विविध विद्युत उपकरणांमध्ये होतो. 5) टी. व्ही. आणि संगणकाच्या मॉनिटर मधील कॅथोड रे ट्यूबमध्ये या चुंबकाचा उपयोग होतो. 6) विद्युत मोटार, जनरेटर आणि इलेक्ट्रिक गिटारमध्ये याचा उपयोग होतो.

प्रश्न 8) कारणे लिहा.

1. कोरडा विद्युतघट हा वापरायला सोयीचा असतो.

उत्तर: 1) द्रव पदार्थाचा वापर करणाऱ्या विद्युतघटांच्या तुलनेत विद्युतघटाची साठवण कालमर्यादा अधिक असते. 2) कोरडे विद्युतघट उभे, आडवे, तिरपे, कसेही ठेवता येतात व चल साधनांमध्येही सहजपणे वापरता येतात. म्हणूनच कोरडा विद्युतघट वापरायला सोयीचा असतो.

प्रश्न 9) एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

1. धारा विद्युत म्हणजे काय?

उत्तर: वाहकातील मुक्त इलेक्ट्रॉन गतिमान झाल्यास विद्युतप्रभार प्रवाही होऊन वाहकात विद्युतधारा निर्माण होते. गतिमान विद्युत प्रभाराशी संबंधित ऊर्जेला धारा विद्युत म्हणतात.

2. विद्युत ऊर्जेचे प्रकार सांगा.

उत्तर: विद्युत ऊर्जेचे स्थितीक विद्युत व धारा विद्युत असे दोन प्रकार आहेत.

3. विद्युत क्षेत्र म्हणजे काय?

उत्तर: विद्युत प्रभाराभोवतीच्या क्षेत्रास विद्युत क्षेत्र असे म्हणतात.

4. वाहक म्हणजे काय?

उत्तर: ज्या पदार्थातून विद्युत प्रभार एका टोकाकडून दुसऱ्या टोकाकडे सहज प्रवाहित होतो, त्यास वाहक असे म्हणतात.

5. वाहकाचा रोध म्हणजे काय?

उत्तर: विद्युत प्रवाहास अडथळा निर्माण करण्याच्या वाहकाच्या गुणधर्मास रोध म्हणतात.

6. विद्युतधारा सतत न लागणारी उपकरणे कोणती?

उत्तर: विद्युत घंटा व तारायंत्र अशा उपकरणात सतत विद्युतधारा लागत नाही.

7. क्रांतिक तापमान म्हणजे काय?

उत्तर: ज्या विशिष्ट कमीत कमी तापमानास अतिवाहकाचा रोध शुन्य होतो. त्या तापमानास क्रांतिक तापमान असे म्हणतात.

8. विद्युत वाहक कोणत्या पद्धतीने प्रभारित केला जातो?

उत्तर: घर्षण, वहन, व प्रवर्तन या तीन पद्धतींनी विद्युत वाहक प्रभारित केला जातो.

प्रश्न 10) सहसंबंध ओळखा.

1. इलेक्ट्रॉन: ऋण प्रभारित कण:: प्रोटॉन::

उत्तर: धन प्रभारित कण

2. कोरडा विद्युतघटः: लेड आम्ल घटः शिसे

उत्तर: जस्त

प्रश्न 11) खालील विधाने चुक की बरोबर ते लिहा.

1. विद्युत प्रवाह ही अदिश राशी आहे.

उत्तर: बरोबर

2. विद्युत घटामुळे दोन टोकामधील विभवांतर कायम राखता येत नाही.

उत्तर: चूक (विद्युत घटामुळे दोन टोकामधील विभवांतर कायम राखता येते)

3. जर्मेनिअम, ग्राफाईट हे अर्धवाहक आहेत.

उत्तर: बरोबर

4. विद्युतधारा अमीटरच्या साहाय्याने अँम्पीअरमध्ये मोजली जाते.

उत्तर: बरोबर

प्रश्न 12) व्याख्या लिहा.

1. विद्युतप्रभार

उत्तर: विद्युतप्रभार म्हणजे वाहकातून वाहणारी विद्युतधारा आणि कालावधी यांचा गुणाकार होय.

2. अँम्पिअर

उत्तर: वाहकातून एक सेकंदामध्ये 1 कुलोम इतका विद्युतप्रभार वाहून जातो तेव्हा त्यातून वाहणारी विद्युतधारा एक अँम्पिअर आहे असे म्हणतात.

3. विद्युत परिपथ

उत्तर: विद्युत घटाच्या दोन्ही टोकांमध्ये वाहकतारेला जोडलेल्या विविध विद्युत उपकरणांचा मार्ग म्हणजेच विद्युत परिपथ होय.

4. व्होल्ट

उत्तर: एक कुलोम विद्युत प्रभाराचे वाहकातून वहन होताना एक ज्यूल कार्य घडत असेल तर वाहकाच्या दोन टोकांमधील विभवांतर एक व्होल्ट आहे असे म्हणतात.