

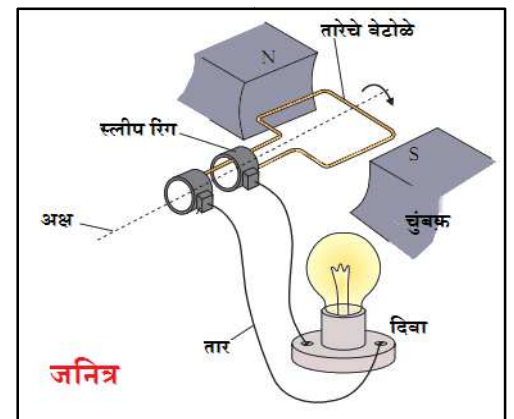
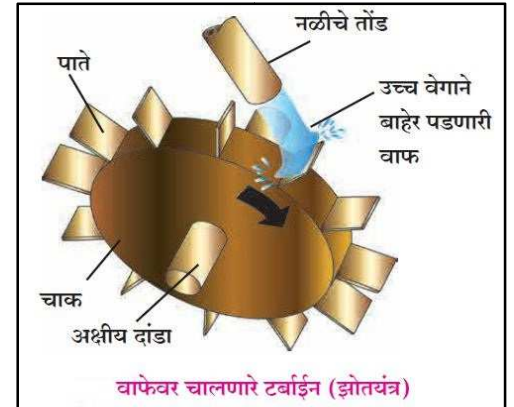
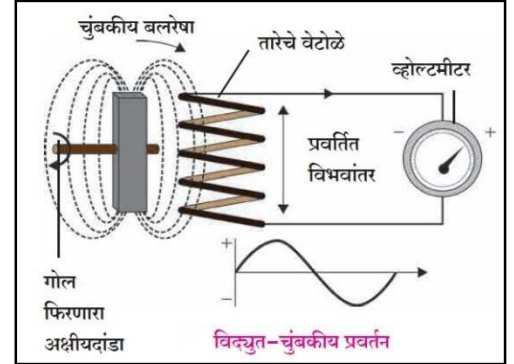
## 5.हरित ऊर्जेच्या दिशेने

आपण काय शिकलो :

1. ऊर्जा म्हणजे कार्य करण्याची क्षमता. वेगवेगळी कामे करण्यासाठी आपण उर्जेचा वापर करतो.
2. विविध प्रकारच्या उर्जेची आपल्याला गरज असते. जसे विद्युत,यांत्रिक, रासायनिक, ध्वनी, प्रकाश, उष्णता वगैरे.
3. ऊर्जा एका रूपातून दुसऱ्या रूपात रूपांतरीत करता येते. जसे अन्न शिजविण्यासाठी आपण गेस, रॉकेल, कोळसा किंवा लाकूड ह्यातून उष्णता ऊर्जा मिळवितो. म्हणजे रासायनिक उर्जेचे उष्णता उर्जेत रूपांतरण होते.

### विद्युत ऊर्जा निर्मिती

1. विद्युत ऊर्जा निर्माण करण्यासाठी मायकेल फेरेडे या शास्त्रज्ञाने शोधलेल्या चुंबकीय प्रवर्तन या तत्वाचा उपयोग केला जातो
2. या तत्वानुसार विद्युत वाहक तारेच्या सभोवतालचे चुंबकीय क्षेत्र बदलले तर त्या तारेत विभवांतर निर्माण होते
3. विद्युत वाहक तारेच्या सभोवती असलेले चुंबकीय क्षेत्र दोन प्रकारे बदलू शकते.
4. विद्युत वाहक तार स्थिर असेल आणि चुंबक फिरता असेल तर किंवा चुंबक स्थिर असेल आणि विद्युत वाहक तार फिरती असेल तर. म्हणजे ह्या दोन्ही प्रकारात विद्युत वाहक तारेत विभवांतर निर्माण होऊ शकते.
5. या तत्वावर विद्युत निर्मिती करणाऱ्या यंत्राला विद्युत जनित्र किंवा जनरेटर म्हणतात.
6. विद्युत निर्मिती केंद्रात अश्या प्रकारची मोठी जनित्रे वापरली जातात आणि ह्या जनित्रातील चुंबक फिरविण्यासाठी टर्बाईन वापरले जाते.
7. टर्बाईनला पाती असतात.ही पाती फिरविण्यासाठी पाण्याचा, वायूचा किंवा वाफेचा झोत त्यावर टाकावा लागतो.
8. या झोतातील गतीज ऊर्जेमुळे टर्बाईनची पाती फिरू लागतात. हे टर्बाईन विद्युत जनित्राला जोडलेले असते त्यामुळे जनित्रातील चुंबक फिरू लागते आणि विद्युत निर्मिती होते.



9. टर्बाईन फिरविण्यासाठी ऊर्जा पाहिजे. ही ऊर्जा वेगवेगळ्या प्रकारे मिळविली जाते आणि त्यानुसार विद्युत निर्मिती केंद्राचे वेग वेगळे प्रकार आहेत.

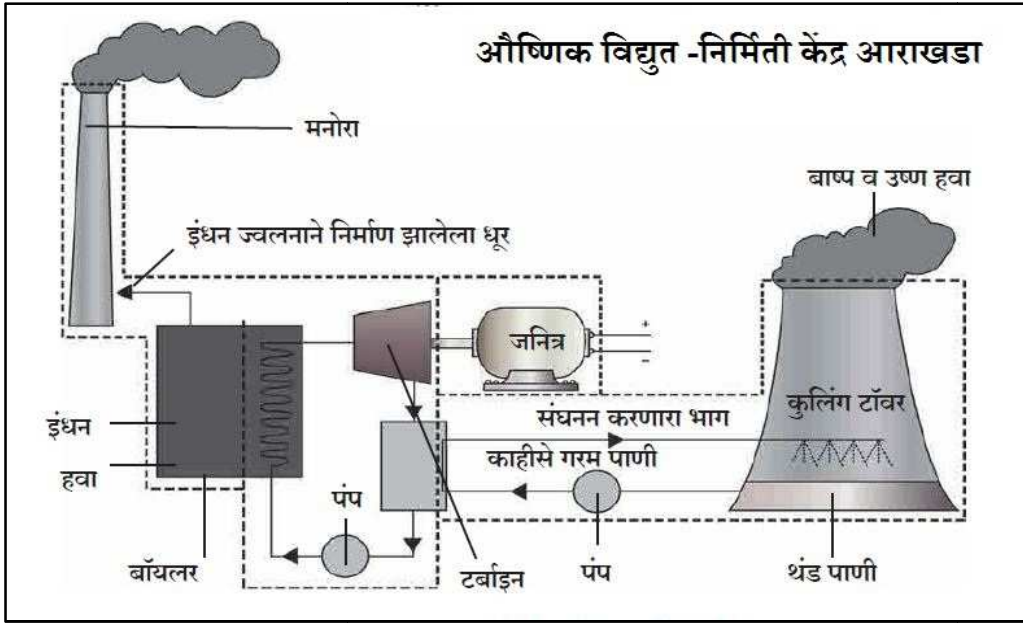
जसे औष्णिक ऊर्जा, अणु ऊर्जा, आणि नैसर्गिक वायू वर आधारित विद्युत केंद्रे.

### ● औष्णिक उर्जेवर आधारित विद्युत ऊर्जा निर्मिती केंद्र

इंधन कोळसा – बॉयलर मध्ये पाणी तापवून वाफ बनविणे – वाफेवर टर्बाईन फिरविणे – जनित्र – विद्युत ऊर्जा

वापरानंतर ही वाफ कुलिंग टोवर मध्ये थंड केली जाते त्यामुळे तिचे पाण्यात रूपांतर होते आणि मग तेच पाणी पुन्हा बॉयलर मध्ये वापरले जाते.

समस्या – कोळसा ज्वलनामुळे होणारा धूर आणि त्यामुळे होणारे प्रदूषण



### ● अणु उर्जेवर आधारित विद्युत ऊर्जा निर्मिती केंद्रे

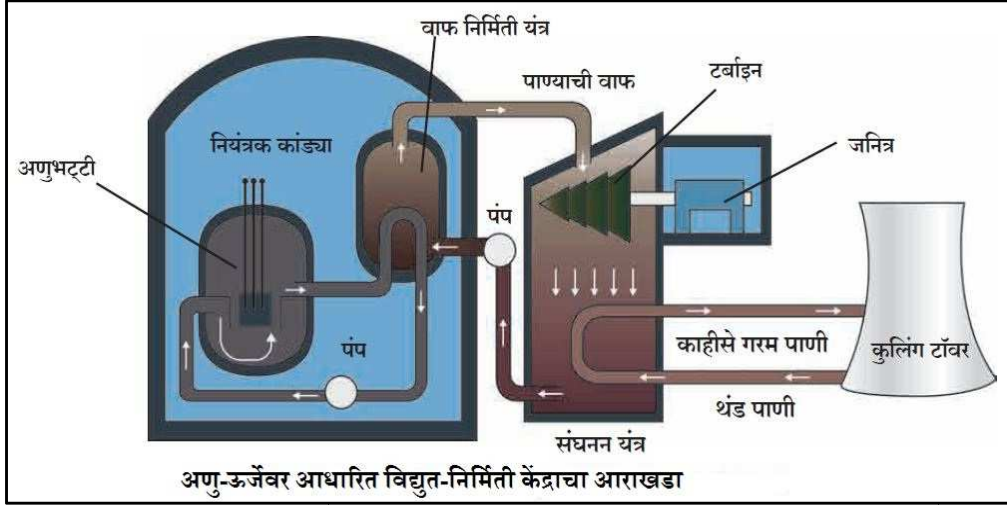
इंधन युरेनियम/ प्लुटोनियम - अणु विभंजनासाठी अणुभट्टी – पाण्यापासून वाफेची निर्मिती – वाफेवर चालणारे टर्बाईन – जनित्र – विद्युत ऊर्जा

इथेही वापरानंतर वाफेला कुलिंग टोवर मध्ये थंड केले जाते आणि तेच पाणी पुन्हा बॉयलर मध्ये वापरले जाते.

समस्या – अणु इंधनाचे विखंडन झाल्यानंतर काही असे पदार्थ तयार होतात ज्यातून आण्विक प्रारणे बाहेर पडतात.

ह्या आण्विक कचऱ्याची विल्हेवाट कशी लावायची ही पण एक समस्या आहे.

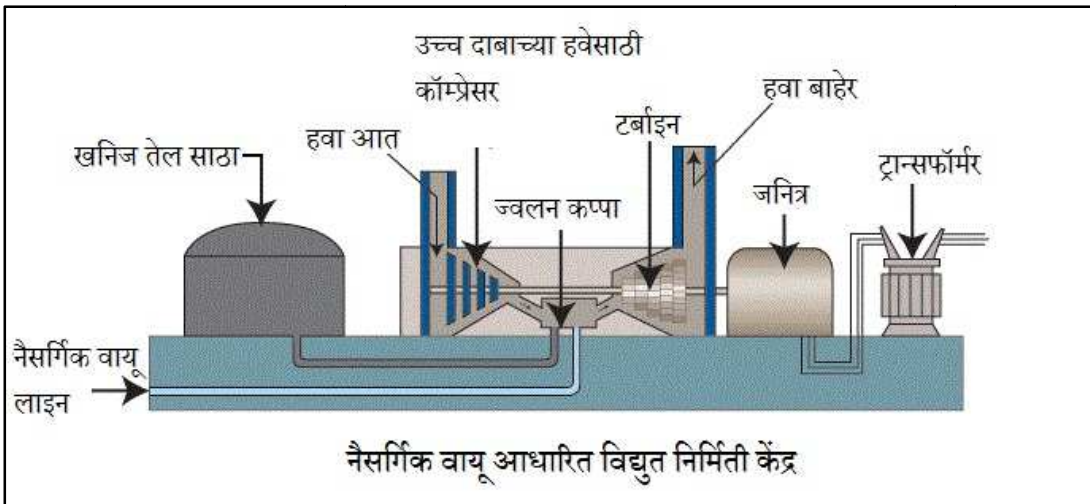
अणु ऊर्जा निर्मिती केंद्रात अपघात झाल्यास प्रचंड जीवित हानी होऊ शकते.



- नैसर्गिक वायू आधारित विद्युत निर्मिती केंद्र

नैसर्गिक वायूचे ज्वलन होण्यासाठी उच्च दाबेच्या हवेची गरज असते. कॉम्प्रेसर च्या मदतीने उच्च दाबाची हवा मिळविली जाते. ही हवा ज्वलन कप्प्यामध्ये नैसर्गिक वायू सोबत एकत्रित होते आणि वायूचे ज्वलन होते. मग हा अति उच्च दाबाचा आणि तापमानाचा वायू टर्बाईन वर सोडला जातो ज्यामुळे तो फिरतो आणि विद्युत उर्जेची निर्मिती होते.

फायदे- नैसर्गिक वायूवर चालणाऱ्या केंद्राची क्षमता अधिक असते शिवाय ह्याच्या ज्वलनामुळे प्रदूषण होत नाही.



## विद्युत निर्मिती आणि पर्यावरण

1. कोळसा हे इंधन म्हणून वापरले की त्याचे कण हवेत मिसळून प्रदूषण होते. यामुळे दम्यासारखे श्वसन संस्थेचे विकार होतात. इंधनाच्या अपूर्ण ज्वलनातून कार्बन मोनो ओक्साईड तयार होतो जो आरोग्यासाठी अपायकारक असतो. पूर्ण ज्वलनातून तयार होणाऱ्या कार्बन डाय ओक्साईड मुळे पर्यावरणावर वाईट परिणाम होतो. उदा. जागतिक तापमान वाढ.
2. कोळसा व नैसर्गिक वायू ही जीवाश्म इंधने आहेत. त्यांचे साठे मर्यादित आहेत. त्यामुळे त्यांच्या वापराचा अतिरेक झाल्यास त्यांचे साठे संपून जातील.
3. अणु ऊर्जा प्रकल्पातून निर्माण होणारा आण्विक कचरा आणि अपघात ह्या दोन्हीमुळे भयंकर समस्या निर्माण होऊ शकतात.

### पर्यावरण स्नेही उर्जा किंवा हरित ऊर्जेच्या दिशेने

इंधन ज्वलनामुळे पर्यावरणास धोका निर्माण होतो म्हणून ऊर्जा निर्मितीसाठी असे पर्याय वापरले जातात ज्यापासून पर्यावरणास धोका निमाण होऊ शकत नाही. उदा.

1. जलविद्युत ऊर्जा
2. पवनउर्जेवर आधारित विद्युत केंद्र
3. सौर उर्जेवर आधारित विद्युत केंद्र
4. सौर औष्णिक विद्युत केंद्र

यामध्ये वापरले जाणारे ऊर्जा स्रोत न संपणारे म्हणजेच शाश्वत आहेत याशिवाय या ऊर्जा स्रोतांच्या वापराने पर्यावरणाचे प्रदूषण होत नाही म्हणून यांना पर्यावरण स्नेही ऊर्जा स्रोत म्हणता येईल आणि म्हणूनच याद्वारे निर्माण होणाऱ्या विद्युत उर्जेला हरित ऊर्जा देखील म्हणू शकतो. कोळसा, नैसर्गिक वायू, अणु इंधन यांच्या वापरातील धोके माहित झाल्यामुळे आता जगात सर्वत्र हरित ऊर्जेचा वापर करण्याकडे भर दिला जात आहे .

### 1. जल विद्युत ऊर्जा

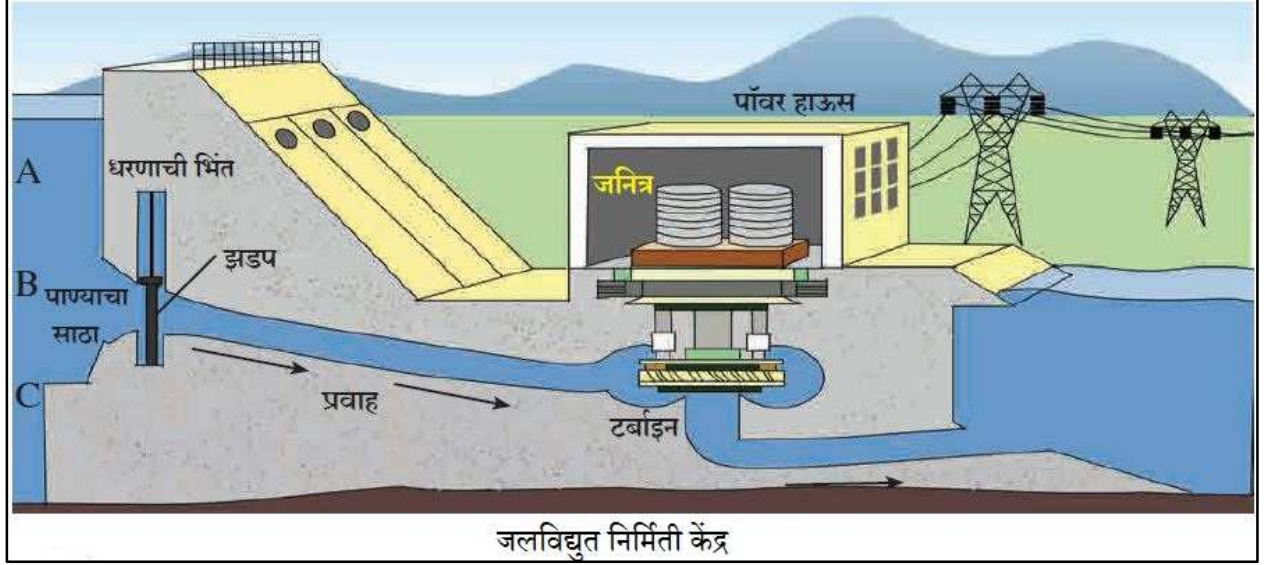
धरणात साठलेले पाणी – पाण्यावर चालणारे टर्बाईन – जनित्र – विद्युत ऊर्जा

फायदे – इंधनाचे ज्वलन होत नसल्याने प्रदूषण हात नाही

धरणात पुरेसे पाणी असल्यास हवी तेव्हा वीज निर्मिती करता येते.

समस्या – धरणात पाणी साठविल्यामुळे धरणा मागची खूप मोठी जमीन पाण्याखाली जाते .तिथे असलेली गावे विस्थापित होऊ शकतात. त्यांचे पुनर्वसन ही एक समस्या आहे. तसेच सुपीक जमीन आणि जंगले सुद्धा पाण्याखाली जाऊ शकतात

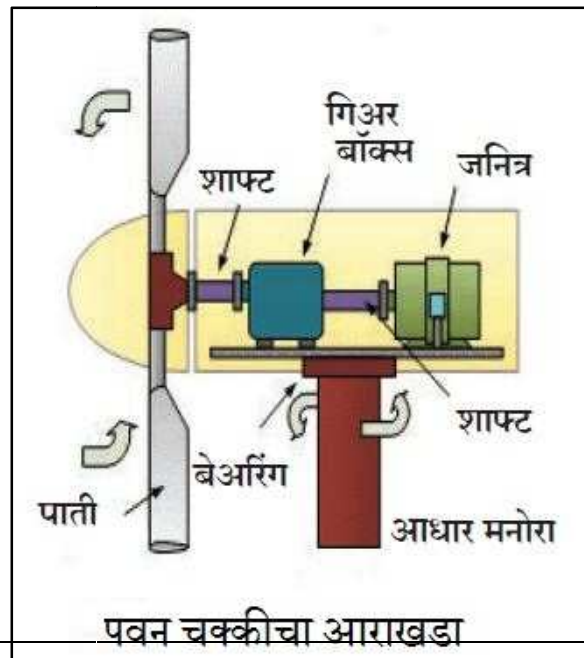
वाहत्या पाण्याचा प्रवाह अडविल्यामुळे त्यातील सजीवांवर विपरीत परिणाम होऊ शकतो.



## 2. पवन उर्जेवर आधारित विद्युत निर्मिती

विशिष्ट वेगाने वाहणारा वारा – हवेवर फिरणारे मोठी पाती असलेले टर्बाईन – जनित्र – विद्युत ऊर्जा

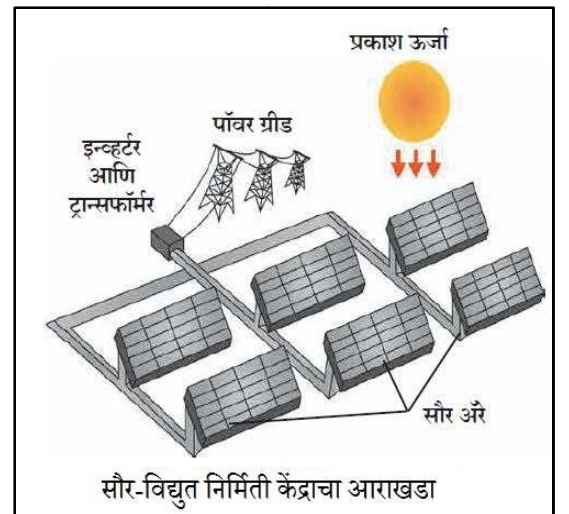
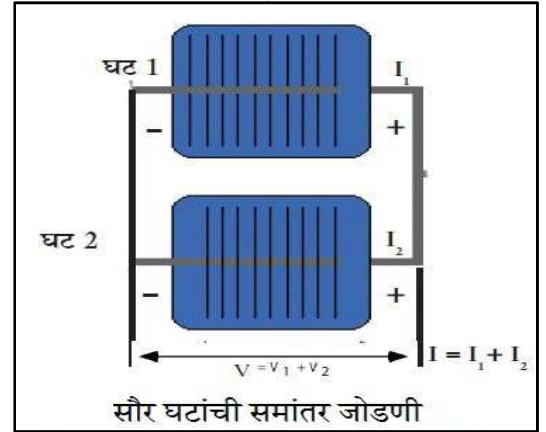
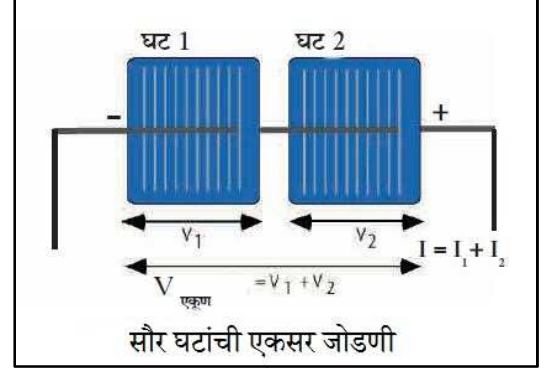
समस्या – विशिष्ट वेगाने वाहणारा वारा सगळीकडे उपलब्ध नसतो यामुळे याचा उपयोग मर्यादित होतो.





### 3. सौर विद्युत घट

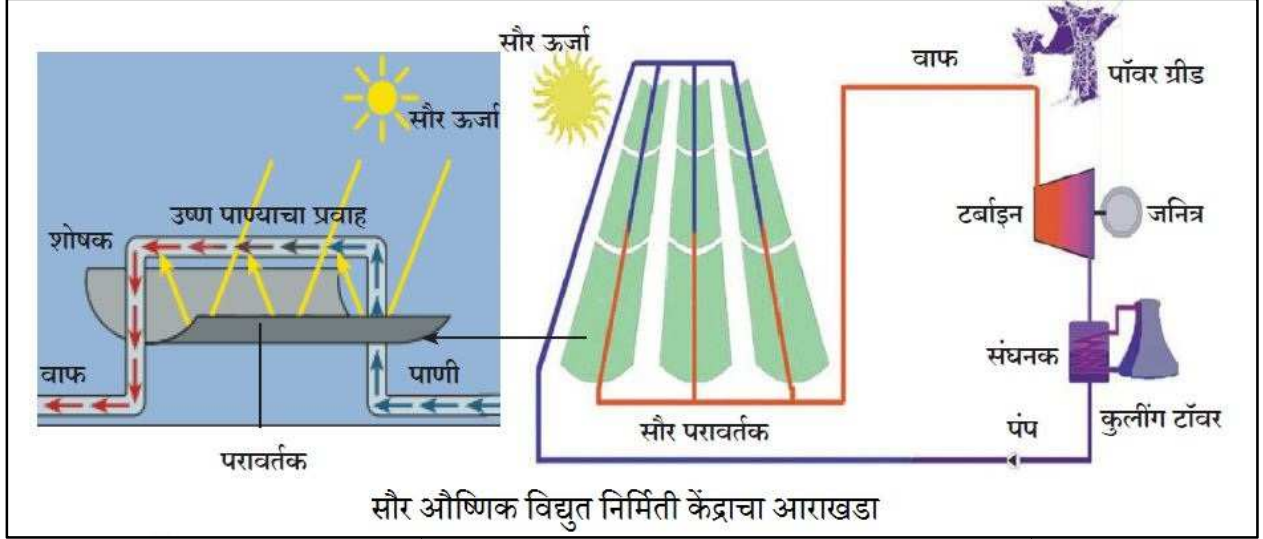
1. सौर विद्युत घट सूर्य किरणा तील प्रकाश उर्जेचे रुपांतर विद्युत उर्जेत करतात. या प्रक्रियेला फोटो वोल्टाइक परिणाम असे म्हणतात.
2. हे सौर विद्युत घट अर्धवाहक पदार्थापासून बनलेले असतात. उदा. सिलीकोन
3. या प्रकाराने उपलब्ध होणारी ऊर्जा शक्ती ही दिष्ट शक्तीच्या रुपात उपलब्ध होते ( DC )
4. दोन सौर घट एकसर पद्धतीने जोडल्यास त्यांच्या पासून मिळणारे विभवांतर हे दोन्ही घटांच्या विभवान्तराची बेरीज असते परंतु त्यांच्यापासून मिळणारी विद्युत धारा मात्र एका घटापासून मिळणाऱ्या विद्युतधारे इतकीच असते. म्हणजेच एकसर पद्धतीने जोडल्यास विद्युत धारेची बेरीज होत नाही.
5. दोन सौर घट समांतर पद्धतीने जोडल्यास त्यांच्यापासून मिळणारी विद्युतधारा ही दोन्ही घटापासून मिळणाऱ्या विद्युत धारेची बेरीज असते परंतु या जोडणी पासून मिळणारे विभवांतर मात्र एका घटा पासून मिळणाऱ्या विभवान्तरा एवढेच असते. म्हणजेच समांतर पद्धतीने जोडल्यास विभवान्तराची बेरीज होत नाही.
6. अश्या प्रकारे अनेक सौर विद्युत घट एकसर आणि समांतर पद्धतीने जोडून हवे तेवढे विभवांतर आणि हवी तेवढी विद्युत धारा असणारे सौर पॅनेल बनविले जातात
7. उदा. अतिशय कमी शक्ती लागणारे गणन यंत्रा पासून (कॅल्क्युलेटर) मेगावेट शक्तीच्या सौर विद्युत केंद्रात सौर घटांचा उपयोग केला जातो.
8. सौर घटापासून ऊर्जा फक्त सूर्यप्रकाश असतानाच मिळू शकते. इतर वेळी जर ही सौर ऊर्जा वापरायची असेल तर ती विद्युत घटामध्ये (बेटरी) साठवून ठेवावी लागते.
9. सौर बेटरी मध्ये साठविलेली ऊर्जा जर AC वर चालणाऱ्या उपकरणांसाठी वापरायची असेल तर इन्वर्टर चा वापर करावा लागतो.
10. अनेक सौर पेनेल्स एकत्र जोडून हवी तेवढी विद्युत ऊर्जा निर्मिती करता येते. ही शक्ती इन्वर्टर च्या सहायाने AC शक्ती मध्ये



रुपांतरित केली जाते. नंतर ट्रान्सफॉर्मर वापरून आवश्यक तेवढे विभवांतर आणि विद्युत धारेच्या रुपात वितरित केली जाते.

#### 4. सौर औष्णिक विद्युत केंद्र

सूर्यप्रकाश एकत्रित करण्यासाठी परावर्तक – सूर्यप्रकाशातील ऊर्जा शोषण्यासाठी शोषक – वाफेवर चालणारे टर्बाईन-जनित्र – विद्युत ऊर्जा



## हरित ऊर्जेच्या दिशेने – सराव प्रश्न

प्रश्न 1 . रिकाम्या जागा भरा.

1. अन्न, वस्त्र, निवारा याप्रमाणेच आधुनिक संस्कृतीमध्ये ..... ही मानवाची प्राथमिक गरज बनली आहे.
2. आपणास गॅस, रॉकेल, कोळसा किंवा लाकूड ह्यातून ..... ऊर्जा मिळते.
3. विद्युत-ऊर्जा तयार करण्यासाठी मायकेल फॅरेडे या शास्त्रज्ञाने शोधलेल्या ..... या तत्वाचा उपयोग केला जातो.
4. विद्युत-चुंबकीय प्रवर्तन या तत्वावर आधारित विद्युत निर्मिती करणाऱ्या यंत्राला ..... असे म्हणतात.
5. जनित्रातील चुंबकाला फिरविण्यासाठी ..... वापरले जाते.
6. विद्युत निर्मितीसाठी जनित्र लागते, जनित्र फिरविण्यासाठी टर्बाइन लागते आणि टर्बाइन फिरविण्यासाठी ..... वापरला जातो.
7. उष्णता ऊर्जेचा वापर करून विद्युत निर्मिती करणाऱ्या केंद्राला ..... असे म्हणतात.
8. .... अथवा ..... यांसारख्या अणूंच्या अणुकेंद्रकाच्या विखंडनातून निर्माण झालेल्या उष्णता ऊर्जेचा वापर करून विद्युत निर्मिती होते.
9. युरेनियम अस्थिर असल्याने त्याचे .....आणि .....यांच्यात विखंडन होते.
10. कोळशावर चालणाऱ्या विद्युत निर्मिती संचापेक्षा .....वर चालणाऱ्या संचाची कार्यक्षमता अधिक असते.
11. इंधनाच्या अपूर्ण ज्वलनातून ..... तयार होतो.
12. पेट्रोल, डिझेल, कोळसा यांच्या ज्वलनातून निर्माण होणाऱ्या .....मुळे आम्ल वर्षा सारखे परिणाम होतात.
13. जलविद्युत निर्मिती केंद्रात धरणात साठविलेल्या पाण्यातील .....उर्जेचे रूपांतर ..... उर्जेत केले जाते.
14. वाहत्या हवेमध्ये असलेल्या ..... ऊर्जेचे रूपांतर .....ऊर्जेत करून विद्युत निर्मिती केली जाते.
15. ....हा एक स्वच्छ ऊर्जा स्रोत आहे.
16. ....सूर्यकिरणांतील प्रकाश ऊर्जेचे सरळपणे विद्युत-ऊर्जेत रूपांतर करतात. या प्रक्रियेला .....म्हणतात.
17. सौर घटापासून मिळणारे विभवांतर त्याच्या ..... वर अवलंबून नसते.
18. ....पद्धतीने दोन सौर घट जोडल्यास त्यांच्यापासून मिळणारे विभवांतर हे दोन्ही घटांच्या विभवांतराची बेरीज असते.



19. दोन सौर घट .....पद्धतीने जोडल्यास विभावंतराची बेरीज होत नाही.

20. सोलर पॅनेलमार्फत निर्माण झालेली DC शक्ती ..... मार्फत AC शक्तीत रूपांतरित केली जाते.

प्रश्न 2. एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

1. ऊर्जा म्हणजे काय?
2. कोणकोणत्या प्रकारच्या ऊर्जेची आपल्याला गरज असते?
3. विद्युत वाहक तारेत विभवांतर कसे निर्माण होते?
4. औष्णिक विद्युत निर्मितीमुळे कोणकोणत्या समस्या निर्माण होतात?
5. महाराष्ट्रात औष्णिक विद्युत निर्मिती केंद्र कोठे आहे?
6. कोळशाच्या ज्वलनाने हवेमध्ये कोणकोणते वायू उत्सर्जित होतात?
7. महाराष्ट्रात अणु विद्युत निर्मिती केंद्र कोठे आहे?
8. अणु विद्युत निर्मिती केंद्रामुळे प्रदुषणासारख्या समस्या का उद्भवत नाहीत?
9. महाराष्ट्रात नैसर्गिक वायू आधारित विद्युत निर्मिती केंद्र कोठे आहे?
10. जीवाश्म इंधने कोणकोणती आहेत?
11. जीवाश्म इंधनाच्या अपूर्ण ज्वलनातून निघणाऱ्या धुरातील कणांमुळे कोणता श्वसनसंस्थेचा विकार होतो?
12. हरित ऊर्जा किंवा पर्यावरण स्नेही ऊर्जा कोणत्या आहेत?
13. जल-विद्युत निर्मिती समोर कोणते प्रश्न उपस्थित झाले आहेत
14. महाराष्ट्रात जल विद्युत निर्मिती केंद्र कोठे आहे?
15. पवनचक्की कशाला म्हणतात?