



MPSC

राज्यसेवा पूर्व एवं मुख्य परीक्षा

महाराष्ट्र लोक सेवा आयोग

सामान्य अध्ययन

पेपर 3 – भाग – 2

विज्ञान एवं तंत्रज्ञान विकास

Maharashtra - PSC

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
विज्ञान व तंत्रज्ञान विकास		
1.	ऊर्जा	1
2.	संगणक व माहिती तंत्रज्ञान	23
3.	भारतीय अवकाश तंत्रज्ञान	53
4.	जैव तंत्रज्ञान	58
5.	भारताचे आण्विक धोरण	76
6.	आपत्ती व्यवस्थापन	78

प्रिय विद्यार्थी, टॉपर्सनोट्स चुनने के लिए धन्यवाद।

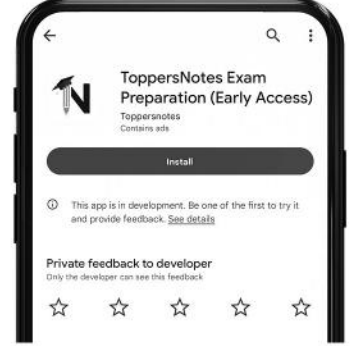
नोट्स में दिए गए QR कोड्स को स्कैन करने लिए टॉपर्स नोट्स ऐप डाउनलोड करें।
ऐप डाउनलोड करने के लिए दिशा निर्देश देखें :-



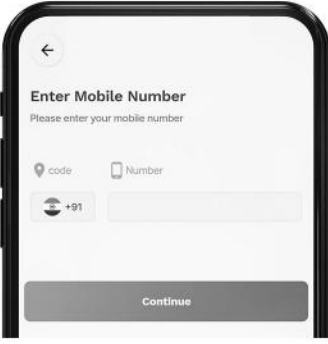
ऐप इनस्टॉल करने के लिए आप अपने मोबाइल फ़ोन के कैमरा से या गूगल लेंस से QR स्कैन करें।



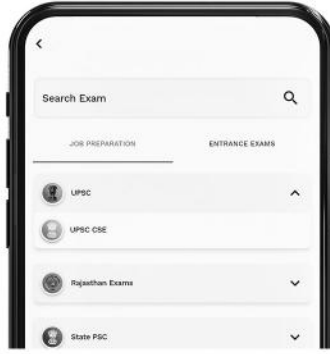
टॉपर्सनोट्स
एग्जाम प्रिपरेशन ऐप



टॉपर्सनोट्स ऐप डाउनलोड करें गूगल प्ले स्टोर से।



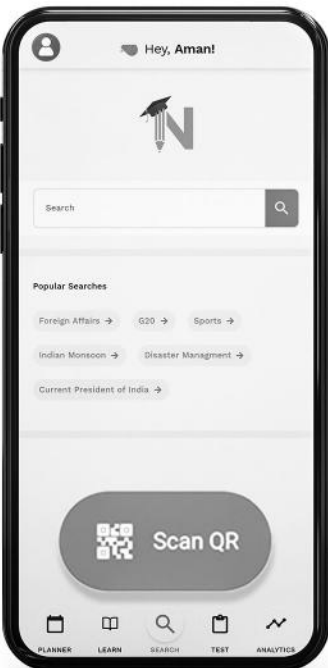
लॉग इन करने के लिए अपना मोबाइल नंबर दर्ज करें।



अपनी परीक्षा श्रेणी चुनें।



सर्च बटन पर क्लिक करें।



SCAN QR पर क्लिक करें।



किताब के QR कोड को स्कैन करें।



• सोल्युशन वीडियो
• डाउट वीडियो
• कॉन्सेप्ट वीडियो



• अतिरिक्त पाठ्य-सामग्री



• विषयवार अभ्यास
• कमजोर टॉपिक विश्लेषण



• रैंक प्रेडिक्टर
• टेस्ट प्रैक्टिस

किसी भी तकनीकी सहायता के लिए
hello@toppersnotes.com पर मेल करें
या [766 56 41 122](tel:7665641122) पर whatsapp करें।

विज्ञान व तंत्रज्ञान विकास

ऊर्जा

ऊर्जा म्हणजे कार्य करण्याची क्षमता होय. जीवनाच्या सर्व क्षेत्रांमध्ये ऊर्जेची गरज असते. ऊर्जेविना कोणतेही कार्य शक्य नाही. उदा. अन्न शिजवण्यासाठी, घरात प्रकाशासाठी, वाहतुकीसाठी, यंत्रे चालविण्यासाठी, मनोरंजनासाठी, कारखाने व शैलीतील व उत्पादन कार्यासाठी. एवढेच नव्हे तर सर्व मानवी कारभार - चालणे, बोलणे, घाबणे इ. सर्व कृत्यांसाठी ऊर्जेची गरज असते.

* पारंपरिक व अपारंपरिक ऊर्जा साधने :-

अ) पारंपरिक ऊर्जा स्रोत :-

१) दहडी कोळसा :-

- दहडी कोळसा हा देशातील ऊर्जेचा प्रमुख स्रोत आहे. देशातील एकूण व्यापारी वीज निर्मितीमध्ये कोळसा वापरणाऱ्या औद्योगिक विद्युत केंद्रांच्या हिस्सा सर्वाधिक असतो.
- भारतात दहडी कोळशाच्या शोध सांभार आणि हॉलने यान्त्रिक लावला. त्यांनी १७७४ मध्ये पॉरन हेस्टींगफुडून संमती मिळवून राणीगंज व विरभूम या क्षेत्रातून कोळशाचे उत्खनन केले.

	कोळशाचा प्रकार	कार्बनचे प्रमाण	पाण्याचे प्रमाण
१	पीट	३० - ५०%	३५ - ४५%
२	लिग्नाईट (ब्राउन कोल)	६५ - ७५%	३० - ३५%
३	बिटुमिन कोल	७५ - ९०%	२५ - ३०%
४	अंत्रासाईट	९० - ९५%	२ - ५%
५	ग्रॅफाईट (ब्लॅक लेड)		

● भारतातील कोळशाचे सोठे व आढळणारे :-

i) भारतातील कोळशाचे सोठे मार्च 2012 अखेर सुमारे 223.5 अब्ज टन एवढे आहेत. त्यापैकी झारखंडमध्ये सुमारे 26.34 टक्के, ओरिसामध्ये 28.28 टक्के, छत्तीसगडमध्ये 96.32 टक्के, प. बंगालमध्ये 90.83 टक्के तर महाराष्ट्राला 3.69 टक्के इतके सोठे आहेत.

ii) भारतात पीठ कोळसा तमिळनाडूतील पालणी आणि निलगिरी पर्वत तसेच जम्मू व काश्मीरच्या काही भागात आढळतो.

iii) भारतात बिटुमिन कोळशाचे सोठे झारखंड, उडिसा, पश्चिम बंगाल, छत्तीसगड आणि महाराष्ट्रात आहेत. अँथ्रासाईट कोळशाचे अल्प प्रमाणात सोठे जम्मू व काश्मीर राज्यात आढळतात.

● भारतातील कोळसा उद्योगाच्या समस्या :-

i) गुणवत्ता कमी :- भारतीय कोळशात राखेचे प्रमाण जास्त तर दुष्गंध कमी असल्याने त्याची ज्वलन कार्यक्षमता कमी आहे.

ii) पाहतूक व खर्च :- कारण कोळशाचे सोठे पूर्व भागात, मात्र औष्णिक विद्युत केंद्रे, पोलाद व सिमेंट कारखाने देशभरात इतरत्र विखुरलेले आहेत.

iii) प्रदुषणाची समस्या :- कोळशाच्या ज्वलनाने SO_2 , CO_2 सारखी प्रदुषणे बाहेर पडतात.

● कोळशापासून कोक :- कोळशाचे हवाविरहित ज्वलन झाल्यास शिल्लक राहिलेल्या भागास 'कोक' म्हणतात. त्यात कार्बनचे प्रमाण 80-85 टक्के असून त्याचे धूरविरहित सहज ज्वलन होते. कोकची उच्चता निर्मिती क्षमता कोळशापेक्षा जास्त असते. कोकचे भागशा : ऊर्ध्वपातन करून कोल गॅस मिळवतात.

* 2) पेट्रोलियम

• पेट्रोलियम हे हायड्रोकार्बन्स म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या हायड्रोजन व कार्बनच्या अनेक संयुगांचे मिश्रण असते. तसेच त्यामध्ये अल्प प्रमाणात ऑक्सिजन, नायट्रोजन व गंधकाबरोबरची संयुगेही असतात.

• तेल उद्योगाचे विभाजन तीन वर्गांमध्ये केले जाते.

1) शोध व उत्पादन

2) शुद्धीकरण व पठन

3) पेट्रोकेमिकल्स

• पेट्रोलियमचे साठे व उत्पादन :-

भारतात कच्चा तेलच एकूण साठे मार्च 2012 अखेर 64.2: 24.2 दशलक्ष टन होते. त्यापैकी सुमारे 48 टक्के बॉम्बे हाथ येथे आहेत. 2011-12 मध्ये कच्चा तेलच उत्पादन एकूण 31.02 दशलक्ष टन इतके झाले. भारतातील तेल उत्पादनापैकी सुमारे 64 टक्के उत्पादन बॉम्बे हाथ येथे होते.

• पेट्रोलियमपासून तयार करण्यात येणाऱ्या अनेक किमिकल्स पदार्थांना पेट्रोकेमिकल्स, रंग, परफ्युम्स, कृत्रिम धागे, कृत्रिम छिजर्टॅन्स इत्यादींचा समावेश होतो.

• इंडियन पेट्रोकेमिकल्स कॉर्पोरेशन लि. (IPCL) ही सार्वजनिक क्षेत्रातील संस्था या क्षेत्राशी संबंधित होती. मात्र तिचे खाजगीकरण करण्यात आले असून रियायन्स उद्योगाला ती विकण्यात आली आहे.

• भारतातील एकूण तेलाच्या उपभोगापैकी सर्वाधिक वापर वाहतूक क्षेत्रात होतो, तर त्याखालोखाल घरगुती क्षेत्रात औद्योगिक क्षेत्रात होतो. सार्वजनिक क्षेत्रातील सर्वात मोठी रिफायनरी कोयला (गुजरात) येथे आहे.

* **पेट्रोलिएम उद्योगाच्या समस्या :-**

● **उत्पादन खूप कमी :** भारत दरवर्षी सुमारे १११ दशलक्ष टन पेट्रो - पदार्थांच्या वापर करते, मात्र अशुद्ध पेट्रोलिएमचे देशांतर्गत उत्पादन सुमारे ३३-३४ दशलक्ष टन एवढेच आहे. त्यामुळेच भारत आपल्या वार्षिक अशुद्ध पेट्रोलिएमच्या गरजेपैकी सुमारे ७५% गरज आयातीतून भागवतो. २०२० पर्यंत आयाती परीत हे अंदाजित्व ८५% पर्यंत वाढवण्याची शक्यता आहे. भारत मुख्यतः सौदी अरेबिया, कुवेत, यु.ए.ई, इराण इ. देशांकडून अशुद्ध तेलची आयात करते.

● **प्रदूषण :-** पेट्रो - पदार्थांच्या ज्वलनातून CO_2 , CO , SO_2 , शिसेसारख्या प्रदूषके निर्माण होतात. प्रदूषणावर नियंत्रण म्हणून १ फेब्रुवारी २००० पासून देशात फक्त शिसे विरहित पेट्रोलच विकले जाते. तसेच डिझेलमधील गंधकाचे प्रमाण ०.२५% पर्यंत कमी करण्यात आले आहे.

● अशुद्ध पेट्रोलिएमच्या शुद्धीकरणादरम्यान रिफायनरीमध्ये एक सह उत्पादित म्हणून पेट्रोलिएम गॅसची निर्मिती होत असते. तसेच पेट्रोलचे क्लिंंग करूनही पेट्रोलिएम गॅस मिळवता येतो.

● ब्युटन वायू वासटिन व रॅंगटिन मात्र स्फोटक असल्याने LPG च्या सिलिंडरमध्ये गळती चटकन कळवावी यासाठी त्यात तीव्र वासाचे द्रव्य टाकले जाते. उदा. इथिल मरकॅप्टन किंवा हायड्रोजन सल्फाईड या वायूच्या वासाचे प्रमाण वाढीचे म्हणून त्यात इथेनेथिऑल किंवा प्रोपेनेथिऑल हे घटक टाकले जातात.

● पेट्रो - पदार्थांच्या संवर्धनासाठी पेट्रोलिएम व नॅचरल गॅस मंत्रालयाने १९७८ मध्ये पेट्रोलिएम संवर्धन संशोधन असोसिएशन ची स्थापना केली. या संस्थेवर वाहतूक, प्रयोग, धरतू, क्षेत्र, कृषि यासारख्या अर्थव्यवस्थेच्या प्रमुख क्षेत्रांमध्ये पेट्रो पदार्थांच्या संवर्धनास प्रोत्साहन देण्याची जबाबदारी एकत्रित केली आहे.

3) नैसर्गिक वायू

- नैसर्गिक वायू हे स्फुट्टा मूळ महत्वाचे जीवाश्म इंधन असून ती भूगर्भात दोन प्रकारे साठवून येते.
 - i) तेल विहिरींमध्ये पेट्रोलिअमच्या शान्निध्यात तर,
 - ii) कुही ठिकाणी तो फक्त नैसर्गिक वायू म्हणून सापडतो.

- नैसर्गिक वायूचा मुख्य घटक मिथेन हा असून त्यात अल्प प्रमाणात इथेन प्रोपेन व ब्युटेन असतात त्याचे चटकून ज्वलन होते व उष्णता निर्माण होते.

- नैसर्गिक वायूची वाहतूक :- पाईपलाईन्सच्या माध्यमातून नैसर्गिक वायू त्याच्या उत्पादन स्थळापासून त्याच्या औद्योगिक तसेच घरगुती वापराच्या ठिकाणी वाहून नेला जातो. मात्र पाईपलाईन्सच्या जाळ्याअभावी दूरवरच्या ठिकाणी तो वाहून नेणे अवघड ठरत असते. अह्या त्याची दूरवर वाहतूक करण्यासाठी पुढील दोन मार्गांचा अवलंब केला जातो.
 - i) त्याचे रूपांतर CNG मध्ये करून :- CNG म्हणजे कॉम्प्रेसड नॅचरल गॅस (Compressed Natural Gas) होय. या तंत्रज्ञानात नैसर्गिक वायूवरील दाब उच्च प्रमाणात वाढवून 200-240 bars किंवा kg/cm² इतका वाढवला जातो. उच्च दाबामुळे CNG चे आकारमान नैसर्गिक वायूच्या 9/100 ने कमी केले जाते. त्यामुळे CNG ची वाहतूक पाईपलाईन्समधून किंवा टँकर्समधून दूरच्या ठिकाणी करणे शक्य होते.

- नैसर्गिक वायूचा वापर :-
 - i) उद्योगघांघातमध्ये इंधन म्हणून
 - ii) खत कारखान्यांमध्ये हायड्रोजनचा स्रोत म्हणून
 - iii) वीज निर्मितीमध्ये
 - iv) अलिकडील काळात CNG चा वापर वाहतुकीच्या वाहनांमध्ये इंधन म्हणूनही केला जात आहे.
- नैसर्गिक वायू - एक पर्यावरण अनुसंगत इंधन :-
 नैसर्गिक वायूच्या ज्वलनात CO_2 आणि पाणी याची निर्मिती होते. मात्र इतर प्रदुषके व कण पदार्थ निर्माण होत नाही. म्हणून इतर जीवाश्म इंधनांच्या तुलनेत नैसर्गिक वायू एक पर्यावरण अनुसंगत (environment friendly) इंधन असल्याचे मानले जाते.
- साठे व उत्पादन :- 9 एप्रिल, 2010 रोजी नैसर्गिक वायूचे साठे 9,830 अब्ज घनमीटर (billion cubic metre) असल्याचा अंदाज करण्यात आला आहे. 2000-90 मध्ये नैसर्गिक वायूचे उत्पादन 80.59 अब्ज घनमीटर इतके झाले.
- GAIL ची कामगिरी - GAIL च्या कामाचे आज खूप विविधीकरण झाले आहे. तिच्या कार्याचे आसित्व अनेक क्षेत्रांमध्ये निर्माण झाले आहे. तिच्या कामगिरीचे फायदे महत्वाचे मुद्दे पुढीलप्रमाणे.
 - i) सध्या GAIL ने मुंबई, दिल्ली व हैदराबाद या शहरांमध्ये घरगुती व व्यापारी वापरासाठी LPG व वाहनांसाठी CNG च्या वितरणासाठी संयुक्त उद्योग स्थापन केले आहे.
- उदा. मुंबईमध्ये इंग्लंडच्या ब्रिटिश गॅस या कंपनीबरोबर 'इंटरप्रियु गॅस लि.' हे संयुक्त उद्योग (joint ventures)

अपारंपरिक ऊर्जा स्रोत :-

- अपारंपरिक ऊर्जा स्रोतांचा विकास करण्यासाठी भारत सरकारने १९८२ मध्ये 'अपारंपरिक ऊर्जा खाते' ची स्थापना केली. १९९२ मध्ये या खात्याचे रूपांतर स्वतंत्र 'अपारंपरिक ऊर्जा मंत्रालय' [Ministry of Non-Conventional Energy Sources: MNES] करण्यात आले. नंतर या मंत्रालयाने नाव 'नवीन आणि पुननिर्मितीक्षम ऊर्जा मंत्रालय' [Ministry of New and Renewable Energy: MNRE] असे करण्यात आले. हे मंत्रालय नवीन तसेच अपारंपरिक ऊर्जा स्रोतांचा विकास घडवून आणण्यासाठी केंद्रीय नोडल प्रजन्सी म्हणून कार्य करते.
- १९८७ मध्ये IREDA (Indian Renewable Energy Development Agency) ची स्थापना करण्यात आली या संस्थेमार्फत नवीन व पुननिर्मितीक्षम ऊर्जा प्रकल्पांचे त्वरित, विकास वित्तपुरवठा व व्यापारीकरण करण्याचा प्रयत्न केला जातो.
- पुननिर्मितीक्षम ऊर्जेबाबत जनजागृती करण्यासाठी २००४ पासून राजीव गांधी यांचा जन्मदिवस २० ऑगस्ट हा दिवस "राजीव गांधी अक्षय ऊर्जा दिवस" म्हणून देशभरात पाळला जातो.
- अक्षय ऊर्जा दुकाने :- अक्षय / नवीकरणक्षम ऊर्जा यंत्रणा व साधने लोकांच्या सुलभतेने उपलब्ध व्हावी व त्यांचा वापर वाढीस लागावा यासाठी प्रत्येक जिल्ह्यात अक्षय ऊर्जा दुकाने स्थापन केली जात आहेत.

सौर ऊर्जा

- सूर्यमध्ये सतत चालत असलेल्या केंद्रीय शक्तीला शक्तीलाच्या अभिक्रियेत निर्माण होणारी ऊर्जा म्हणजेच सौर ऊर्जा होय. त्यापैकी फक्त 0,0000000 ४५e2% म्हणजेच 2×10^{22} मेगावॉट (64×10^6 अब्ज kWh) इतकी ऊर्जा पृथ्वीला मिळते. पृथ्वीवर येणाऱ्या या 0.9% ऊर्जेचा वापर केल्यास पृथ्वीची ऊर्जेची गरज पूर्णपणे भागविता येईल.
- पृथ्वीच्या वातावरणाच्या एक वर्ग मीटर (Per Square metre) क्षेत्रफळावर पडणाऱ्या सौर ऊर्जा आणि सौर स्थिरांक (Solar Constant) असे म्हणतात. हा सौर स्थिरांक 9.36 kW/m^2 म्हणून असल्याचे मानले जाते.
- सौर ऊर्जेचा वापर :- सौर ऊर्जेचा वापर तीन प्रकारांद्वारे केला जातो/होतो - सौर ऊर्जेतील उष्णतेचा वापर, सौर ऊर्जेचे विजेते रूपांतर व प्रकाश संबलेपनाद्वारे नैसर्गिक वापर.
- सौर औष्णिक ऊर्जा कार्यक्रम : सौर ऊर्जेतील उष्णता इन्फ्रारेड किरणांच्या स्वरूपात येत असते ज्या उपकरणांमध्ये अल्प प्रमाणात औष्णिक ऊर्जेची गरज असते. त्याच्यामध्ये सौर औष्णिक ऊर्जेचा वापर केला जातो उदा. सौर कुकर, सौर वॉटर हीटर, सौर प्रसर हीटर, सौर ड्रायर, रेफ्रिजरेशन, वॉटर पंपिंग तसेच पाण्याची क्षारता कमी करणे इ.
- सौर ऊर्जेचे रूपांतर औष्णिक ऊर्जेमध्ये करण्यासाठी दोन प्रमुख प्रकारची उपकरणे वापरली जातात.
- सपाट पृष्ठ संकलक :- यांचा वापर घरगुती सौर वॉटर हीटरमध्ये होतो, ज्यामध्ये एक काळी धातूची पट्टी वापरली जाते जिच्या दोन्ही बाजूंना काचेच्या दोन थरांचे आवरण असते.

- केंद्रीकारक संकलक :- यामध्ये परावर्तक पृष्ठभागांनी व्यापलेली विस्तृत क्षेत्रामधून सूर्यप्रकाश परावर्तित करून त्याला मुळा छोट्याशा कळ्या रंगाच्या धातूचावर केंद्रीत करतात अशा उपकरणांच्या स्हाय्याने पुरेसा प्रकाश धातूचावर केंद्रीत करून त्याचे तापमान 2000°C पर्यंत वाढविता येऊ शकते. ह्या उष्णतेचा उपयोग बॅथलर चालविण्यासाठी करून पाण्याची वाफ तयार करता येऊ शकते. ह्या वाफेचा उपयोग विद्युतनिर्मितीवर किंवा गरज असेल अशा औद्योगिक प्रक्रियांमध्ये करता येऊ शकतो.
- १९६२ मध्ये भारत हा सौर कुकरचे व्यापारी उत्पादन करणारा जागतीक पहिला देश ठरला.
- सौर औष्णिक ऊर्जेपासून विद्युत निर्मितीसाठी प्रयत्न करण्यात येत आहे. उदा. जोधपूरजवळ मेशानिया येथे ३५००० क्षमतेचा सौर औष्णिक विद्युत प्रकल्प स्थापना केला जात आहे.
- सौर फोटोव्होल्टाईक कार्यक्रम :- सौर ऊर्जेचे विजेत प्रत्यक्ष रूपांतर करण्याच्या यंत्रणेला सौर फोटोव्होल्टाईक असे म्हणतात. ही यंत्रणा फोटोइलेक्ट्रिक परिणामाच्या तत्वावर चालते. सिलिकॉनसारख्या काही धातूंचा सूर्यप्रकाश पडला असता त्यातील इलेक्ट्रॉन्स उत्तेजित होऊन ते धातूतून बाहेर पडतात. हे इलेक्ट्रॉन्स दुसऱ्या धातूमार्फत जमा केले जातात व त्यांच्या तारेतून जाणारा इलेक्ट्रॉन्सचा असा प्रवाह म्हणजेच विद्युत धारा होय.
- सौर ऊर्जेचे फायदे :-
 - i) स्वच्छ, प्रदुषणरहित व पर्यावरण शुसंगत असे ऊर्जा स्रोत,
 - ii) देखभाल खर्च कमी
 - iii) अधिक जीवनकाल

iv] विकेंद्रीकृत विद्युत निर्मितीचा महत्त्वाचा स्त्रोत, विशेषतः दुर्गम, जंगली, वाळवंटी इत्यादी भागात वापर शक्य येथे दिवाबत्ती, पाणी पंपिंग याबरोबरच प्राथमिक आरोग्य केंद्रे, स्वभाज केंद्रे शाळा व इतर ठिकाणांना वीज पुरवठा

v] अल्प वीज लागणाऱ्या उपकरणासाठी योग्य उदा. ट्रॅफिकचे सिग्नल्स रस्त्यावरील दिवे, जलशुद्धीकरण जलसिंचन इत्यादी.

- सौर ऊर्जेच्या सर्वादा : i) उभारणी खर्च खूप जास्त ii) सोलर पॅनेलवर सोलर सेलसच्या जोडणीसाठी चांदीचा (विजेचा सर्विलम सुवाटक) वापर केला जातो. त्यामुळे खर्च वाढतो iii) निर्माण झालेल्या विजेच्या साठवणुकीचा प्रश्न. स्टोरेज बॅटयांना चार्ज करण्यासाठी वापरून ही वीज साठवून ठेवली जाते.
- SPV बदलचे संशोधन सेंद्रल इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड गाझियाबाद, तसेच सौर ऊर्जा केंद्र, गुरगाव या संस्था-सहजे केला जातो.
- सौरकुंड / सौरतळे :-
- सौरकुंड हे सौर ऊर्जा वापराने एक महत्त्वाचे आशादायी नंतरज्ञान आहे.
- आशिया खंडातील पहिले सौर कुंड भारतात गुजराथ-मधील भुज येथे स्थापना करण्यात आले आहे. या कुंडाची बांधणी 220 लाख kWh प्रतिवर्ष प्रवढी औष्णिक ऊर्जा, 9, 25, 000 kWh प्रतिवर्ष प्रवढी वीज आणि 10,000 लिटर प्रति दिन प्रवढे पेयजल योचा पुरवठा करण्यासाठी करण्यात आली आहे.

2) पवन ऊर्जा

● पर्यायी ऊर्जा स्रोतांपैकी पवन ऊर्जा हा एक अती महत्वाच्या व सर्वाधिक क्षमतेच्या स्रोत म्हणून पुढ्यास येत आहे.

● पवन ऊर्जा मिल्कविठ्यासाठी पवन चक्क्यांच्या वापर केला जातो. त्यांच्याद्वारे पाण्यातील गतीज ऊर्जेचे रूपांतर यांत्रिक किंवा विद्युत ऊर्जेचे केले जाते.

● इराण या देशात पहिली पवनचक्की निर्माण झाली.

● नेदरलँडमध्ये मोठ्या प्रमाणात पवन ऊर्जेचा वापर सर्वप्रथम केला गेला.

● पवन ऊर्जेचा वापर विजनिर्मितीसाठी तसेच विहीरीतून पाणी ओढणे, दान्य दळणे यासारख्या यांत्रिक कामांसाठी केला जातो.

भारतातील पवन ऊर्जा क्षमता

● भारतातील एकूण पवन ऊर्जा क्षमता सुमारे 84,000mw एवढी असल्याचा अंदाज आहे. मात्र तांत्रिक क्षमतेचा अंदाज 93,000mw एवढा आहे.

● भारत हा जगातील पुनंबऱ्या देश ठरतो. कारण सध्या जुलै 2013 अखेर 98,668 mw एवढी होती. त्यानुसार भारत हा जगातील पुनंबऱ्या देश आहे. (चीन, अमेरिका, जर्मनी, स्पेन, नंतर भारत)

● आशिया खंडातील पहिला पवन शेत प्रकल्प मांडवी येथे स्थापन करण्यात आला होता.

● भारतातील पवन ऊर्जेच्या एकूण स्थापित क्षमतेपैकी सर्वाधिक तामिळनाडूमध्ये (36 टक्के), गुजराथ (16 टक्के) महाराष्ट्र (14 टक्के) आणि कर्नाटकात सुदुवा (14 टक्के) आहे.

महाराष्ट्रातील पवन ऊर्जा क्षमता

- महाराष्ट्रातील पवन ऊर्जा शैभाव्य क्षमता ५, ९६१ MW इतकी असल्याचा अंदाज मांडण्यात आला आहे.
- जुलै २०१३ अखेर २, ९७६ MW इतक्यात क्षमतेचे पवन ऊर्जा प्रकल्प खाजगी प्रवर्तकांमार्फत उभारण्यात आले होते.
- आशिया खंडातील मोठा ५४५ MW क्षमतेचा पवन ऊर्जा प्रकल्प महाराष्ट्रातील धुळे जिल्ह्यातील साष्टी तालुक्यातील मौजे ब्राम्हणवेल येथे विकसित करण्यात आला आहे.
- पवन ऊर्जा क्षमतेचा अधिकाधिक वापर करण्यासाठी भारत सरकारने जगातील सर्वात मोठा असा पवन संपदा मुल्यांकन कार्यक्रम सुरू केला आहे.
- पवन ऊर्जा प्रकल्पांसाठी आन्तापर्यंत २०८ ठिकाणे निश्चित करण्यात आली आहे.
- पवन ऊर्जेची अधिकाधिक निर्मिती व वापर होव्यासाठी त्याच्या संशोधन व विकासासाठी सरकारने चेन्नईला (C-WET) ही संस्था स्थापन केली आहे.

3) सागरी ऊर्जा

● सागरी ऊर्जा : समुद्रापासून किमान ८ प्रकारे ऊर्जा मिळवता येते.

a) सागरी औष्णिक ऊर्जा रूपांतरण :-

- समुद्राच्या पाण्याच्या उष्णतेचा वीज निर्मितीसाठी वापर करण्याच्या तंत्रज्ञानाला सागरी औष्णिक ऊर्जा रूपांतर असे म्हणतात.

- यामध्ये समुद्राच्या पाण्याचा पुढभाग व एक किमी किंवा अधिक खोलीवरील पाणी यांच्या तापमानावरील फरकाच्या वापर करून थर्मोइन्स्युलेशन चालविले जातात व विजनिर्मिती केली जाते.

- OTEC वर आधारित जगातील पहिला प्रकल्प तामिळनाडूच्या तामिळनाडूच्या किनारपट्टीजवळ उभारला जात आहे.

b) समुद्र लहरीपासून ऊर्जा :-

- समुद्राच्या लहरींच्या सतत होत असलेल्या उर्ध्व व अधो-गामी गतीच्या वापर करून विजनिर्मिती केली जाते.

- असा पहिला प्रकल्प IT-चेन्नईमार्फित शिखनगंधपुरम जवळ विंझिम येथे स्थापन केला जात आहे.

c) भरती - आहोटीजन्य ऊर्जा :-

- जेथे भरती आहोटीच्या पाण्याच्या स्तरांमधील फरक बरच जास्त असतो तेथे आत येणारे व बाहेर जाणारे पाणी थर्मोइन्स्युलेशन नेवून विज निर्मिती केली जाते.

- फेब्रुवारी 200८ मध्ये प. बंगालमधील सुंदरबन क्षेत्रात दुर्गादुआनी खाडी येथे 3.७५ मेगावाट क्षमतेचा पथदर्शक भरतीआहोटीजन्य विद्युत प्रकल्प स्थापन करण्यात आला आहे.

४) सागरी प्रवाह ऊर्जा :-

- वेगाने वाहणारे सागरी प्रवाह पाण्याखाली रथापन केलेल्या टर्बाईन्समधून नेवून विजनिर्मिती करता येते.

५) सागरी पवन ऊर्जा :-

- जमिनीवरील वाऱ्यापेक्षा सागरी किनारपट्टीजवळील वारा हा जास्त वेगवान व सलग असतो. त्यापासून पवन ऊर्जा प्राप्त करता येते.

६) सूर्य - औष्णिक ऊर्जा

● भूगर्भातील उष्णतेचा वापर करून वीज निर्मिती करता येते. त्या ऊर्जेला सूर्य - औष्णिक ऊर्जा असे म्हणतात.

● भूगर्भातील उष्णतेचा वापर दोन प्रकारे होऊ शकतो

- स्पोर्टपासून वाफ : वाऱ्याचदा भूगर्भात हालत्यालीमुळे वितळलेल्या खडकापासून तयार झालेला मॅग्मा वर येतो. व जमिनीच्या खालच्या थरात साठून राहतो. अशा जागांना स्पोर्ट असे म्हणतात. जेव्हा भूमिगत पाण्याच्या या स्पोर्टशी संपर्क येतो. तेव्हा पाण्याचे वाफेत रूपांतर होते. तयार झालेला वाफ प्रचंड दाबाखाली खडकात अडकून पडते. खडकांना छिद्रे पाहून ती वाफ भूपृष्ठावर आणता येते.

● काही ठिकाणी वाफ व गरम पाणी नैसर्गिक बाण्यांच्या माध्यमातून भूपृष्ठावर येतात. त्याचा वापर करून ही वीज निर्मिती करता येते.

● १९०४ मध्ये इटलीतील लाडरिल्लो या ठिकाणी प्रथम सूर्य-औष्णिक वीज निर्माण केली गेली व वापरली गेली.

● न्यूझीलंड व अमेरिकेत मात्र सूर्य-औष्णिक ऊर्जेवर आधारित अनेक प्रकल्प कार्यरत आहेत.

५) जैविक ऊर्जा

● जैविक ऊर्जा म्हणजे जैविक घटकंपासून मिळविली जावारी ऊर्जा होय. ती दोन प्रकारे मिळविली जाते.

क) बायोमासचा प्रत्यक्ष वापर करून

घ) बायोमासचे द्रवरूप किंवा वायुरूप इंधनांमध्ये रूपांतरण करून.

क) बायोमासचा प्रत्यक्ष वापर करून :

● सर्व जैविक द्रव्य व त्यांच्या उर्वरित भाग यांना एकत्रितरित्या बायोमास असे म्हणतात. उदा. लाकूड, गवत, धान्य, पनस्पतींचे सर्व भाग उराने पाचट, प्राण्यांचे टाकाऊ पदार्थ, प्राण्यांचा मृत शरीर इ.

● अनेक वर्षांपासून बायोमासचा ऊर्जा मिळवण्यासाठी वापर होत आहे, विशेषतः ग्रामीण भागात उदा. लाकूड, पिकांचे उर्वरित भाग, उराने पाचट इत्यादी जाळून मिळालेली उष्णता घरगुती तरेचे औद्योगिक वापरासाठी वापरली जाते.

● मानव तसेच प्राण्यांच्या शरीरातील ऊर्जा ही बायोमास ऊर्जेतूनच निर्माण झालेली असते.

घ) बायोमासचे द्रवरूप किंवा वायुरूप इंधनांमध्ये रूपांतर करून :-

● द्रवरूप इंधने - इथेनॉल, मिथेनॉल इत्यादींची निर्मिती

● रूपायुरूप इंधने - शेतातील टाकाऊ पदार्थांपासून इंधनाच्या गोळे व छोट्या विद्य तयार करणे.

● पनस्पती तुप - उच्च उष्णतासुळे त्याचा वापर दिशेबत्ता पर्याय म्हणून करता येईल. मात्र त्याच्या इतर काही सयदा आहेत.

● वायुरूप इंधने - याने उत्तम उदाहरण म्हणजे बायोगॅस