7. ओळख सूक्ष्मजीवशास्त्राची

प्र.1 दिलेल्या पर्यायांपैकी योग्य पर्याय निवडून वाक्ये पुन्हा लिहा व त्यांचे स्पष्टीकरण लिहा.

(ग्लुकॉनिक आम्ल, क्लथन, अमिनो आम्ल, अॅसेटीक आम्ल, क्लॉस्ट्रीडीअम, लॅक्टोबॅसिलाय)

1. लॅक्टिक आम्लामुळे दुधातील प्रथिनांचे .... होण्याची क्रिया घडते.

उत्तर : क्लथन :- स्पष्टीकरण – लॅक्टोबॅसिलाय जीवाणू दुधाचे किण्वन करतात. या किण्वन प्रक्रियेत दुधामधील लॅक्टोज शर्करेचे रूपांतर लॅक्टिक आम्लात होते. लॅक्टिक आम्लामुळे दुधातील प्रथिनांचे क्लथन होते.

2. प्रोबायोटीक्स खाद्यांमुळे आतड्यातील ....सारख्या उपद्रवी जीवाणूंचा नाश होतो.

उत्तर : क्लॉस्ट्रीडीअम :- स्पष्टीकरण – प्रोबायोटिक्स खाद्यांत लॅक्टोबॅसिलस या जीवाणूंच्या जाती असतात. हे जीवाणू मानवी आतड्यातील सूक्ष्मजीवांचा समतोल राखतात. पचनक्रियेला मदत करणाऱ्या सूक्ष्मजीवांची वाढ करून क्लॉस्ट्रिडीअमसारख्या उपद्रवी सूक्ष्मजीवांना हे जीवाणू नष्ट करतात.

3. **रासायनिकदृष्ट्या व्हिनेगर म्हणजे......होय.**

उत्तर : ॲसेटीक आम्ल :- स्पष्टीकरण – रासायनिकदृष्ट्या व्हिनेगर हे ॲसेटिक आम्ल असते. पदार्थांचे परिरक्षक म्हणून याचा वापर करताना त्याला व्हिनेगर असे म्हटले जाते.

4. **कॅल्शिअम व लोहाची कमतरता भरून काढणारे क्षार .... आम्लापासून बनवतात.**

उत्तर : ग्लुकॉनिक आम्ल :- स्पष्टीकरण – ग्लुकोज व कॉर्नस्टीप लिकर हे स्त्रोत वापरून ॲस्परजिलस नायगर या जीवाणूंच्या साहाय्याने ग्लुकॉनिक आम्ल या अमिनो आम्लाच्या मदतीने कॅल्शियम व लोह कमतरता भरून काढणाऱ्या क्षारांचे व्यावसायिक उत्पादन करता येते.

प्र.2 **योग्य जोड्या जुळवा.**

अ गट	**ब गट**
1. झायलीटॉल	1. रंग
2. सायट्रीक आम्ल	2. गोडी देणे
3. लायकोपिन	3. सूक्ष्मजीव प्रतिबंधक
4. नायसिन	4. प्रथिन बांधणी इमल्सिफायर

5. आम्लता देणे

उत्तर :

1. झायलीटॉल = 2. गोडी देणे

2. सायट्रीक आम्ल = 5. आम्लता देणे

3. लायकोपिन = 1. रंग

4. नायसिन = 3. सूक्ष्मजीव प्रतिबंधक

प्र.3 खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

1. सूक्ष्मजैविक प्रक्रियांनी कोणकोणती इंधने मिळवता येतात? ह्या इंधनांचा वापर वाढवणे का गरजेचे आहे?

उत्तर : सूक्ष्मजैविक विनॉक्सि–अपघटन प्रक्रिया वापरून नागरी, शेतकी आणि औद्योगिक कचऱ्यापासून मिथेन वायू मिळतो. सूक्ष्मजैविक प्रक्रियेने हे इंधन बनवले जाते.

- इथॅनॉल हे अल्कोहोल एक स्वच्छ धूररहित इंधन आहे. हे इंधन उसाच्या मळीचे किण्वन करून सॅकरोमायसिसच्या मदतीने मिळवले जाते.

- पाण्याचे जैविक प्रकाश – अपघटन या प्रक्रियेतून जीवाणू प्रकाशीय क्षपण करतात. त्या वेळी मुक्त झालेला हायड्रोजन वायू इंधन म्हणून वापरला जातो.
- सूक्ष्मजैविक प्रक्रियांनी तयार केलेली इंधने वापरणे गरजेचे आहे. कारण पारंपरिक इंधने काही कालावधीनंतर संपतील. तसेच या जीवाश्म इंधनांची हवा – प्रदूषण होते. भविष्यकाळात पर्यावरणपूरक इंधने वापरण्याला पर्याय नाही.

2. समुद्र किंवा नदीच्या तेलाचे तवंग कसे नष्ट केले जातात?

उत्तर : पेट्रोलियम म्हणजेच क्रूड तेलाची गळती निरनिराळ्या कारणांनी समुद्रात होत असते.

- हे तेल जलचरांसाठी घातक व विषारी ठरू शकते.
- पाण्यावर आलेला तेलाचा तवंग यांत्रिक पद्धतीने दूर करता येतो. पण हे कठीण असते.
- त्यामुळे जैविक पद्धतीने या तेलतवंगाला दूर करण्यासाठी अल्कॅनिव्होरॅक्स बॉरक्युमेन्सिस व स्युडोमोनास हे जीवाणू वापरले जातात.
- या जीवाणूंमध्ये पिरिडिन्स व इतर रसायने नष्ट करण्याची क्षमता आहे. त्यामुळे तेलाचे तवंग नष्ट होतात.
- हे जीवाणू हायड्रोकार्बनोक्लास्टिक बॅक्टेरिआ असतात.(HCB)

- HCB हे हायड्रोकार्बनचे अपघटन करून त्यातील कार्बनचा ऑक्सिजनशी संयोग घडवून आणतात. या अभिक्रियेत Co_2 व पाणी तयार होते. अशा रितीने समुद्र किंवा नदीमध्ये सांडलेल्या तेलाचे तवंग नष्ट केले जातात.

3. आम्ल पर्जन्यामुळे प्रदूषित झालेली माती पुन्हा सुपिक कशी केली जाते?

उत्तर : आम्लपर्जन्यामुळे प्रदूषित झालेली माती पुन्हा सुपीक करण्यासाठी जीवाणूंच्या विशिष्ट जाती वापरल्या जातात.

- स्वच्छ तंत्रज्ञान या पद्धतीत ॲसिडोबॅसिलस फेरोऑक्सिडन्स व ॲसिडीफिलीयम या जीवाणू प्रजाती यासाठी वापरल्या जातात.
- आम्लपर्जन्यामध्ये सल्फ्युरिक आम्ल असते. या जीवाणूंसाठी हे सल्फ्रिक आम्ल उर्जास्त्रोत आहे.
- अशा जीवाणूंचा समूह वापरून आम्लपर्जन्यामुळे होणारे भू–प्रदूषण आटोक्यात आणले जाते. अशा रितीने आम्लपर्जन्यामुळे प्रदूषित झालेली माती पुन्हा सुपीक केली जाते.

4. सेंद्रिय शेतीमध्ये जैव किटकनाशकांचे महत्त्व स्पष्ट करा.

उत्तर : जैव कीटकनाशके वापरल्यास भू–प्रदूषण होत नाही. अन्यथा रासायनिक खतांमुळे मोठ्या प्रमाणावर भू–प्रदूषण होत असते.

- रासायनिक कीडनाशके व कीटकनाशके यातून फ्लुरासिटामाइडसारखी रासायनिक द्रव्ये मातीत मिसळत असतात. ही वनस्पती व गुरांसाठी घातक असणारी रसायने सूक्ष्मजीवांच्या साहाय्याने नष्ट करण्यात येतात.
- कवके व विषाणूंच्या काही प्रजाती जैव कीटकनाशके म्हणून वापरता येतात.
- जीवाणू व कवक यांच्यात पिकांवरील कीड, कीटक, रोगजंतूंचा नाश करणारी द्रव्ये असतात.
- ही टॉक्झिन्स द्रव्ये जीवाणूंपासून आणि कवकांपासून मिळवली जातात आणि जैवतंत्रज्ञानाने थेट वनस्पतींमध्येच अंतर्भूत केली जातात. कीटकांसाठी ही विषारी असल्याने कीटक त्या वनस्पतींना खात नाहीत. यामुळे पिकांचे आपोआपच संरक्षण होते. उदा. किण्वन प्रक्रियेत मिळणारे उप–उत्पादन, स्पायनोसॅड.

5. **प्रोबायोटीक्स उत्पादने लोकप्रिय होण्याची कारणे कोणती आहेत?**

उत्तर : प्रोबायोटीक्स क्रियाशील जीवाणू असणारे दुग्धजन्य पदार्थ आहेत. त्यांचे आरोग्यासाठी अनेक फायदे आहेत.

- उदा. **प्रोबायोटीक्स**मुळे आपल्या अन्नमार्गात उपयुक्त सूक्ष्मजीवांच्या वसाहती होतात.

- क्लॉस्ट्रिडीअमसारख्या इतर घातक सूक्ष्मजीवांवर हे चांगले जीवाणू नियंत्रण ठेवतात. तसेच अशा जीवाणूंच्या चयापचयक्रियांवर देखील नियंत्रण ठेवतात.
- **प्रोबायोटीक्स** शरीराची प्रतिकारक्षमता वाढते.
- चयापचयक्रियेत निर्माण झालेल्या घातक पदार्थांचे दुष्परिणाम कमी करतात.
- एखाद्याने जर प्रतिजैविकांचे उपचार घेतले असतील तर त्यामुळे अन्नमार्गातील उपयुक्त सूक्ष्मजीवही अकार्यक्षम होतात. अशा उपयुक्त जीवाणूंना पुन्हा सक्रिय करण्याचे काम **प्रोबायोटीक्स** करतात.
- अतिसाराच्या उपचारासाठी **प्रोबायोटीक्स** वापरतात.
- तसेच इतर पाळीव प्राण्यांच्या जसे कोंबड्यांवरील उपचारांसाठी हल्ली प्रोबायोटिक्स वापरतात.
- या साऱ्या फायद्यांमुळेच अलीकडच्या काळात प्रोबायोटिक्स उत्पादने लोकप्रिय झाली आहेत.

6. बेकर्स यीस्ट वापरून बनवलेली पाव व इतर उत्पादनेपौष्टिक कशी ठरतात?

उत्तर : पाव बनवताना किण्वन प्रक्रिया होण्यासाठी पीठात बेकर्स यीस्ट म्हणजेच सॅकरोमायसिस सेरेव्हिसी घातला जातो.

- व्यावसायिक बेकरी उद्योगात संकुचित यीस्टचा वापर होतो. कोरड्या, दाणेदार स्वरूपातील यीस्ट घरगुती बेकिंगसाठी वापरतात.
- व्यावसायिक उपयोगासाठी यीस्ट वापरून बनवलेल्या पीठामध्ये कर्बोदके, मेद, प्रथिने, विविध जीवनसत्त्वे व खनिजे असे उपयुक्त घटक असतात. त्यात उर्जाही जास्त असते. त्यात किण्वनामुळे पौष्टिकता देखील निर्माण होते.
- त्यामुळे अशा पिठापासून बनवलेले पदार्थ, पाव व इतर उत्पादने पौष्टिक ठरतात.

7. घरातील कचऱ्याचे विघटन व्यवस्थित होण्यासाठी कोणती खबरदारी घेणे आवश्यक आहे ?

उत्तर : घरातील कचऱ्यात जैवविघटनशील आणि अजैवविघटनशील असे दोन्ही प्रकारचे पदार्थ असू शकतात. यातील जैवविघटनाशील कचरा आपसूकच कुजला जाउन त्यापासून विघटनाने असेंद्रिय घटक पुन्हा तयार होतात. परंतु अजैवविघटनशील पदार्थ वेगळे काढून ते पुनर्वापर किंवा

पुनर्चक्रीकरण करण्यासाठी पाठवता येतील. यालाच सुका कचरा आणि ओला कचरा असेही म्हटले जाते. मात्र हे दोन्ही निरनिराळे साठवणे आवश्यक आहे. ओल्या कचऱ्याचे घरातल्या घरात देखील विघटन करता येते. त्यासाठी एखाद्या कुंडीत किंवा टाकीत ओला कचरा कंपोस्ट करण्यासाठी ठेवावा. त्यावर एखादा मातीचा पातळ थर टाकावा. हवा खेळती राहील अशा ठिकाणी ही कंपोस्ट कुंडी ठेवता येते.

घरातील विघटनशील कचऱ्यात प्लास्टिकच्या वस्तू, काचा, धातूच्या वस्तू किंवा औषधे, ई–वेस्ट या वस्तूचा समावेश कधीही नसावा. विषारी पदार्थ, कीटकनाशक द्रव्ये यांमुळे विघटन योग्यरित्या होणर नाही. तसेच आम्लता असलेल्या पदार्थांनी देखील विघटन प्रक्रियेला बाधा येते. त्यामुळे घरातील कचरा विघटन करताना योग्य ती खबरदारी घेणे आवश्यक आहे.

8. **प्लॅस्टिक पिशव्या वापरण्यावर बंदी घालणे का गरजेचे आहे**?

उत्तर : प्लास्टिक हा अविघटनशील पदार्थ आहे. त्यातील असेंद्रिय घटक निसर्गाकडे पुन्हा जाण्यासाठी खूपच वर्षे लागतात. शेकडो वर्षे प्लास्टिक तसेच पडून राहते. त्यामुळे प्लास्टिकने घन कचरा प्रदूषण होते.

- प्लास्टिक जाळल्यास विषारी वायूने हवा प्रदूषण होते. विशेषतः ज्या वेळी प्लास्टिक कसेही आणि कोठेही फेकले जाते, तेव्हा त्याचे गंभीर दुष्परिणाम होतात.

- जर प्लास्टिकच्या टाकाउ वस्तू भूमिभरण क्षेत्रात टाकल्या तर तेथे होणाऱ्या विघटन प्रक्रियांवर विपरीत परिणाम होतो. जर या वस्तू पाण्यात टाकल्या तर तेथील जलचरांना हानी पोहोचू शकते. विशेषतः प्लास्टिक पिशव्यांचा वापर अतिशय हलगर्जीपणे आणि खूप जास्त प्रमाणात केला जातो.
- गाईगुरांच्या पोटात प्लास्टिक जाउन ती मृत्यूमुखी पडतात. पावसाच्या काळात गटारे प्लास्टिकच्या पिशव्यांनी तुंबून शहरे जलमय होतात. मासेमारी करणाऱ्या मच्छिमारांच्या जाळ्यात आता निम्म्याहून जास्त प्लास्टिकच्या पिशव्याच येतात हे सत्य आहे.
- जोपर्यंत लोक आपली मानसिकता बदलत नाहीत तोवर हे प्लास्टिकचे दुष्परिणाम संपूर्ण पर्यावरणालाच सोसावे लागतात.
- कापडी पिशव्या हा प्लास्टिकच्या पिशव्यांना चांगला पर्याय आहे. हे सर्व लक्षात घेतल्यास प्लास्टिक पिशवीवर बंदी येणे योग्यच आहे व गरजेचेही आहे.

प्र.4 शास्त्रीय कारणे लिहा.

1. औद्योगिक सूक्ष्मजीवशास्त्रात उत्परिवर्तित प्रजातींचा वापर वाढला आहे.

उत्तर : औद्योगिक सूक्ष्मजीवशास्त्र या शास्त्रात जैव तंत्रज्ञानाच्या पद्धती वापरून अनेकविध फायदे देणाऱ्या प्रजातींचा उपयोग करण्यात येतो.

उत्परिवर्तित जाती आणि जनुक अभियांत्रिकीने बनवलेल्या प्रजाती वापरल्या की उत्पादनात भरीव वाढ होते. प्रतिजैविके, जीवनसत्तवे, अमिनो आम्ले, विकरे अशा निरनिराळ्या उत्पादनांत उत्परिवर्तित प्रजातींचा वापर करता येतो. कचरा व्यवस्थापन व प्रदूषण नियंत्रण असे पर्यावरणाचे काही प्रश्न असे सूक्ष्मजीव वापरून सोडवले जातात. शेतीमध्ये देखील बी.टी प्रकारच्या जाती याच पद्धतीने तयार केल्या जातात. या सर्व कारणांसाठी औद्योगिक सूक्ष्मजीवशास्त्रात उत्परिवर्तित प्रजातींचा वापर वाढला आहे.

2. **डिटर्जंट्समध्ये सूक्ष्मजैविक प्रक्रियेने मिळवलेले विकर मिसळतात.**

उत्तर : **डिटर्जंट्समध्ये सूक्ष्मजैविक** विकरे मिसळल्याने त्यांचे कार्य अधिक क्षमतेने होते. कपड्यातील मळ काढण्याची प्रक्रिया कमी तापमानालाही घडून येते. म्हणून **डिटर्जंट्समध्ये सूक्ष्मजैविक** प्रक्रियेने मिळवलेले विकर मिसळतात.

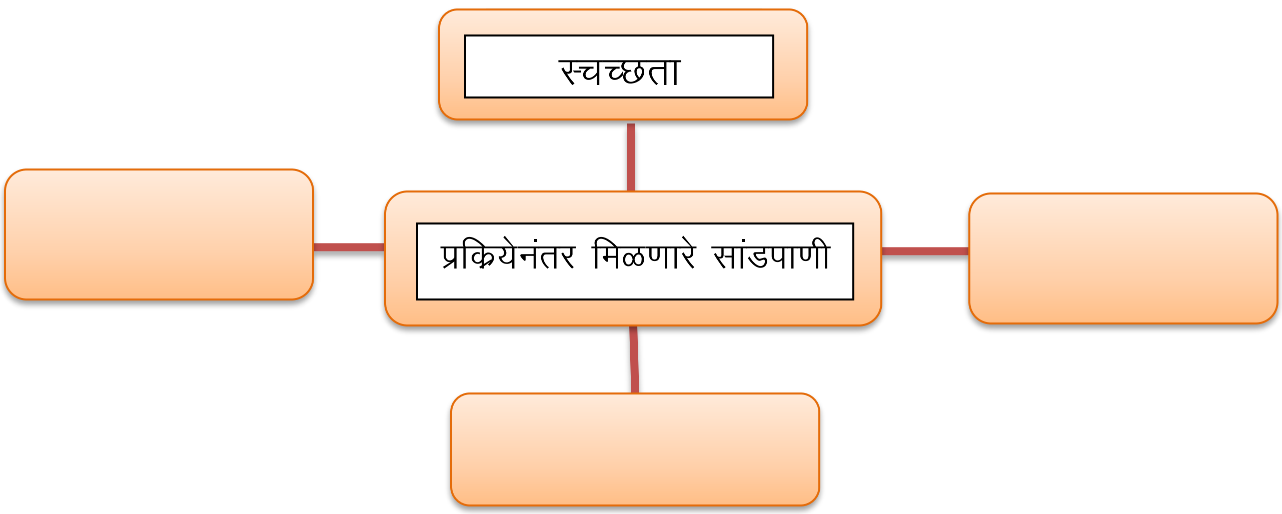
3. **रसायन उद्योगात रासायनिक उत्प्रेरकांऐवजी सूक्ष्मजैविक विकरे वापरली जातात.**

उत्तर : रासायनिक उत्प्रेरकांऐवजी सूक्ष्मजीवांच्या साहाय्याने मिळवलेली विकरे वापरण्यात आल्यास पुढील फायदे होतात :

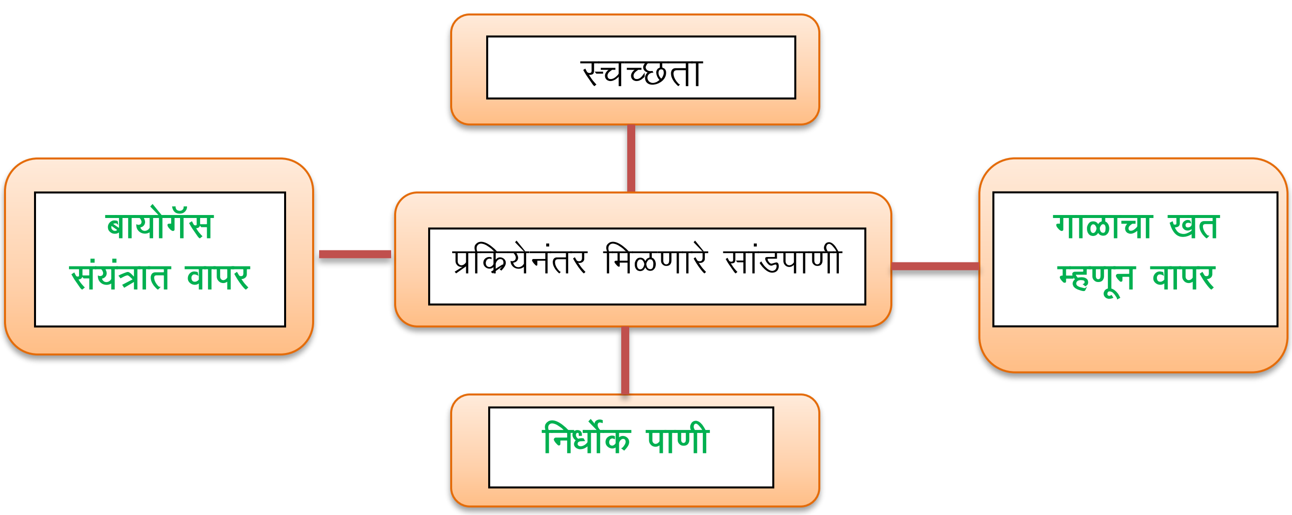
- उर्जाबचत होते. तसेच महागड्या क्षरणरोधक उपकरणांची गरज भासत नाही.
- ही विकरे कमी तापमान, pH व दाब अशा परिस्थितीत देखील काम करू शकतात.
- सूक्ष्मजैविक विकरे वापरून केलेल्या अभिक्रियांत अनावश्यक उपउत्पादिते बनत नाहीत.
- शुद्धीकरणाचा खर्च कमी होतो.
- सूक्ष्मजैविक विकरांच्या अभिक्रियांमध्ये टाकाउ पदार्थांचे उत्सर्जन, त्यांचे विघटन टाळले जाते, तसेच विकरांचा पुनर्वापरही करता येतो. म्हणून सूक्ष्मजैविक विकरे पर्यावरणस्नेही ठरतात.

प्र.5 पुढील संकल्पना चित्र पूर्ण करा.

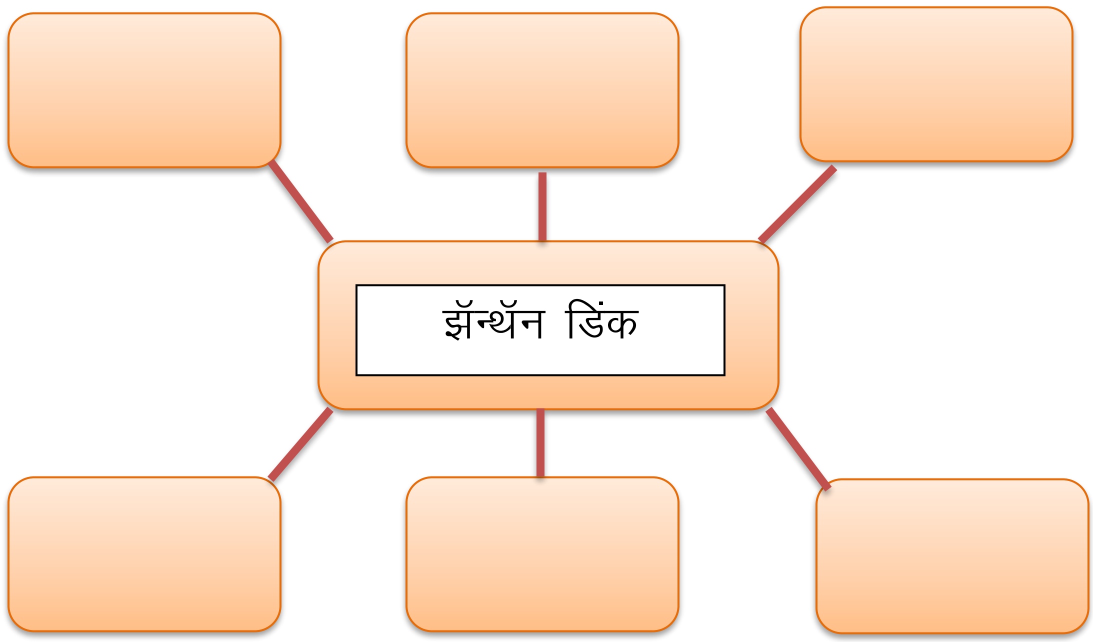
1.



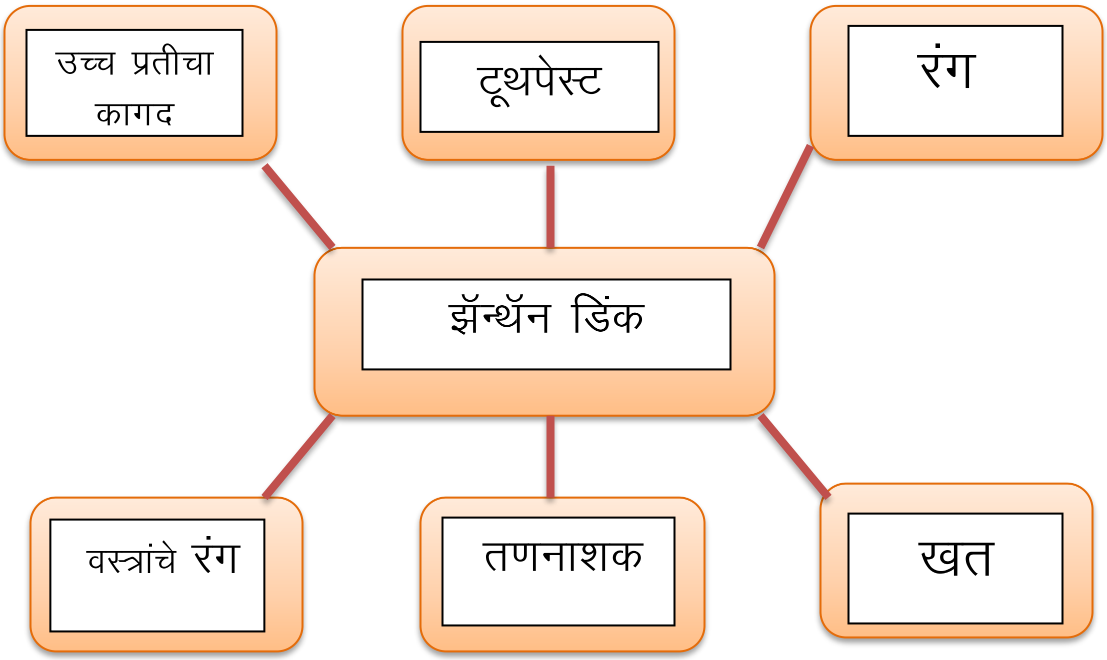
उत्तर :--



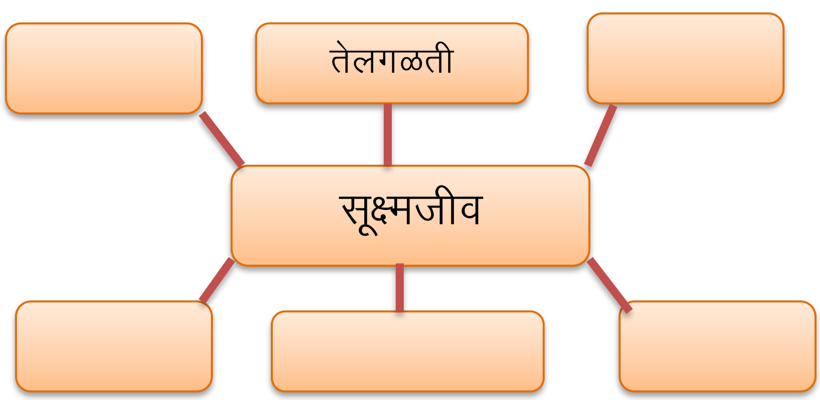
प्र. 6. उपयोगांच्या अनुषंगाने पुढील संकल्पना चित्र पूर्ण करा.



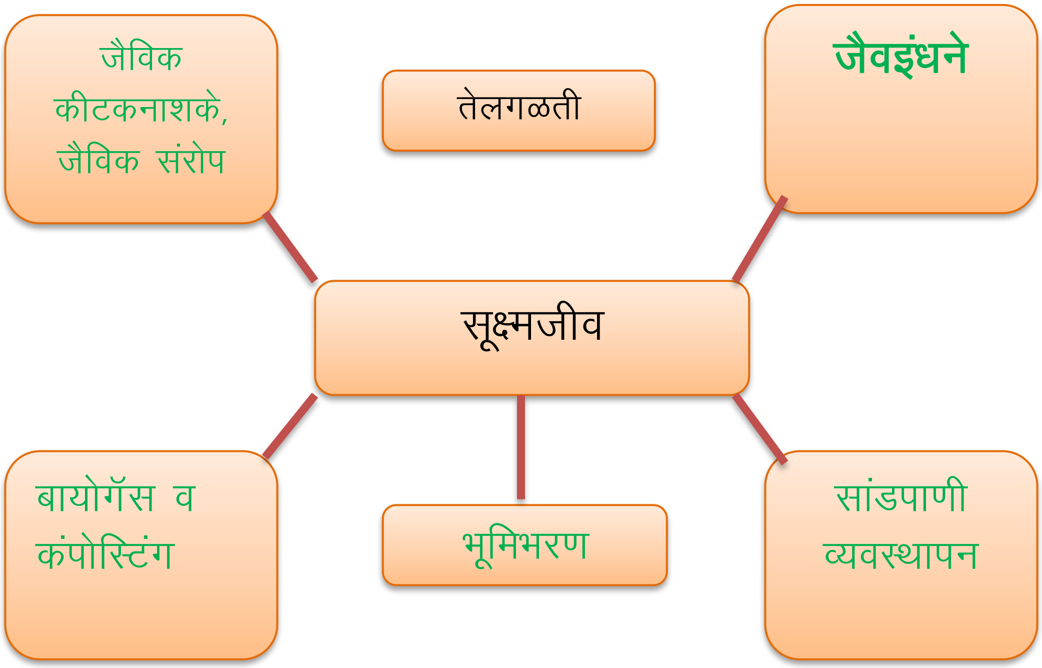
उत्तर :



७. पर्यावरणीय व्यवस्थापनासंदर्भात पुढील संकल्पना चित्र पूर्ण करा.



उत्तर :



प्र. 8 खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

1. कंपोस्ट खत निर्मितीत सूक्ष्मजीवांची भूमिका काय आहे?

उत्तर : सूक्ष्मजीव सेंद्रिय पदार्थांचे नैसर्गिकरित्या विघटन घडवून आणतात.

- नैसर्गिक विघटन होत असताना अनेक जीवाणू आणि कवक प्रजाती या पदार्थांपासून मूळ घटक पुन्हा निसर्गात पाठवतात.
- कंपोस्ट खत अशा रितीनेच पुनःचक्रीकरणाचे बनते.

2. पेट्रोल व डिझेलमध्ये इथॅनॉल मिसळण्याचे फायदेकाय आहेत?

उत्तर : इंधन म्हणून केवळ पेट्रोल किंवा डीझेल वापरले की त्यामुळे हवा प्रदूषण जास्त होते. तसेच ही जीवाश्म इंधन असल्यामुळे ती कालांतराने संपून जातात. ज्या वेळी पेट्रोल व डीझेलमध्ये इथॅनॉल मिसळले जाते तेव्हा CO2,CO आणि हायड्रोकार्बन यांचे हवेत जाणारे प्रमाण लक्षणीयरित्या कमी होते. पेट्रोल व डीझेलच्या ज्वलनातून जशी कणरूप घन प्रदूषिते तयार होतात तशी प्रदूषिते इथॅनॉलच्या ज्वलनातून तयार होत नाहीत. महाग पेट्रोल किंवा डीझेलमध्ये, इथॅनॉल मिसळल्याने इंधनाची किंमत देखील कमी होते. इथॅनॉलचे ज्वलन देखील अधिक परिणामकारक होते. त्यामुळे पेट्रोल व डीझेलमध्ये इथॅनॉल मिसळतात.

3. इंधने मिळवण्यासाठी कोणत्या वनस्पतींची लागवड करतात ?

उत्तर : इथेनॉल इंधन मिळवण्यासाठी गहू, मका, बीट, ऊस आणि उसाची मळी वापरली जाते. त्यासाठी वरील पिके घेण्यात येतात.

बायोडीझेल इंधनासाठी सोयाबीन, रॅप सीड, जॅट्रोपा, महुवा, मोहरी, अळशी, सूर्यफूल, पाम, ताग आणि काही प्रकारची शैवाल यांची लागवड केली जाते.

4. जैववस्तुमानापासून (Biomass) कोणकोणती इंधने मिळवतात?

उत्तर : जैववस्तुमानापासून मुख्यतः बायोगॅस आणि बायोडीझेल ही इंधने मिळवतात. बायोगॅस उत्पादनात गाई-गुरांच्या शेणापासून मिथेन वायूची निर्मिती केली जाते. मिथेन वायूचे द्रवात रूपांतर करून मिथेनॉल बनवता येते. इथेनॉल हे इंधन उसाच्या मळीपासून काढले जाते. तसेच काही पिकांपासून देखील ते बनवले जाते. प्रगत देशांत अशा वनस्पतींची लागवड करून जैवइंधन बनवण्याचे प्रयत्न करण्यात येतात.

28. पाव जाळीदार कसा बनतो?

उत्तर : (1) पावासाठी पीठ भिजवताना त्यात पाणी, मीठ व बेकर्स यीस्ट म्हणजेच सॅकरोमायसिस सेरेव्हिसी घालतात.

(2) यीस्टमुळे पिठातील कर्बोदकांचे किण्वन होते.

(3) पिठातील शर्करेचे रूपांतर कार्बन डायऑक्साइड व इथेनॉलमध्ये होते.

(4) पिठात CO_2निर्माण झाल्यामुळे पीठ फुगते. असे पीठ भाजल्यानंतर हा CO_2 बाहेर पडून पाव जाळीदार होतो.