

Chapter: 7

Q.1 सारणी / तक्ता पूर्ण करणे. (3.00)

3

1 दिलेला तक्ता पूर्ण करा

जैव- भू-रासायनिक चक्र	जैविक प्रक्रिया	अजैविक प्रक्रिया
i. कार्बन चक्र
ii. नायट्रोजन चक्र
iii. ऑक्सिजन चक्र

Ans

जैव- भू-रासायनिक चक्र	जैविक प्रक्रिया	अजैविक प्रक्रिया
i. कार्बन चक्र	1) प्रकाश संश्लेषण 2) श्वसनक्रिया 3) अन्नसाखळी (जैविक कार्बनचे संक्रमण) 4) मृत्युनंतर विघटकांकाडुन अपघटन	1) जीवाश्म इंधनाचे ज्वलन 2) कारखान्यांमधून निर्माण होणारा CO ₂
ii. नायट्रोजन चक्र	1) श्वसन 2) प्रकाशसंश्लेषण 3) अन्नसाखळी (कार्बोहायड्रेट्स, मेदासारख्या अन्नघटकांचे संक्रमण)	1) निसर्गात मूलद्रव्यांची संयुगे ऑक्साइड, कार्बोनेट, पाणी सारखी संयुगे तयार होतात 2) पाण्यातील विद्रव्यता O ₂ ची 3) पदार्थांचे ज्वलन, लोखंड गंजणे सारख्या क्रिया.
iii. ऑक्सिजन चक्र	1) नायट्रोजनचे स्थिरिकरण जीवाणूंमुळे 2) वनस्पतींमध्ये प्रथिनांची निर्मिती 3) अन्नसाखळी (प्रथिनांचे संक्रमण) 4) मृतावशेषांचे विघटकांकडून अपघटन	1) नायट्रोजनचे स्थिरिकरण (विजा चमकतात तेव्हा वातावरणीय व औदिक प्रक्रिया द्वारे) 2) जीवाश्माचे ज्वलन

Q.2 शास्त्रीय कारणे लिहा

6

1 पोषणद्रव्यांच्या परिसंस्थेतील प्रवाह चक्रीय स्वरूपाचा असतो.

Ans कारण पोषणद्रव्ये म्हणजेच C, H, O, N, P, S इतर सारखी मूलद्रव्ये ही निसर्गात मूलद्रव्यांच्या, संयुगांच्या स्वरूपात आढळतात. ज्यांच्या सहाय्याने वनस्पति (उत्पादक) अन्न तयार करतात. याचा वनस्पती स्वतःसाठी उपयोग करतात व जास्तीचे अन्न साठवून ठेवतात, जे एका पोषणपातळीकडून दुसऱ्या पोषणपातळीकडे विविधरूपात संक्रमित होते. सजीवांच्या मृत देहाचे किंवा त्यांच्या अवशेषांचे विघटकांमार्फत विघटन होऊन ही पोषणद्रव्ये (मूलद्रव्ये) पुन्हा निसर्गात परत जातात म्हणजे, चक्र पूर्ण होते. म्हणून परिसंस्थेतील पोषणद्रव्यांचा प्रवाह चक्रीय असतो.

2 परिसंस्थेतील उर्जेचा प्रवाह एकेरी असतो.

Ans कारण कोणत्याही परिसंस्थेतील उर्जेचा महत्वाचा स्त्रोत सूर्य आहे. या उर्जेचा काही भाग वनस्पति अन्नाच्या स्वरूपात साठवून ठेवतात. ही ऊर्जा उत्पादकांकडून विविध पोषण पातळ्यांकडे संक्रमित होते. सजीव मृत झाले असता त्यावर किंवा त्यांच्या अवशेषांवर विघटकांकडून अपघटन होते, त्यावेळी काही ऊर्जा विघटकांकडे व काही ऊर्जा उष्णतेच्या स्वरूपात बाहेर टाकली जाते, परंतु यातील कोणतीही ऊर्जा सूर्याकडे परत जात नाही म्हणून उर्जेचा प्रवाह एकेरी असतो.

3 विविध जैव-भू-रासायनिक चक्रांचे संतुलन असणे गरजेचे आहे.

Ans i. पोषणद्रव्यांच्या परिसंस्थेतील चक्रीय स्वरूपातील प्रवाहाला जैव-भू-रासायनिक चक्र म्हणतात.
ii. कार्बन चक्र, ऑक्सिजन चक्र, नायट्रोजन चक्र, फॉस्फरस चक्र आणि जलचक्र ही विविध जैव-भू-रासायनिक चक्रे आहेत. यांमध्ये हे घटक परत परत तयार होतात व वापरले जातात. यांमधील घटकांचे प्रमाण नैसर्गिक गरजेपेक्षा बदलाला नको.
iii. जैविक, भूस्तरीय आणि रासायनिक पोषक द्रव्यांचे चक्रीयभवन गुंतागुंतीचे असते. ही चक्रे एकमेकांपासून पूर्णपणे वेगळी करता येत

नाहीत.

- iv. हवामानातील बदल व मानवी क्रियांमुळे या वेगवेगळ्या चक्रांची गती व तीव्रता यांवर गंभीर परिणाम होतात.
- v. म्हणून विविध जैव-भू-रासायनिक चक्रांचे संतुलन असणे गरजेचे आहे.

Q.3 टिपा लिहा

2

1 नायट्रोजन चक्र

Ans हवेत 78% नायट्रोजन आहे. परंतु हा N_2 प्राणी वा वनस्पतींना आहे तसा घेता येत नाही. नायट्रोजनचे नायट्रोजन संयुगात रूपांतर होण्याच्या क्रियेला नायट्रोजनचे स्थिरीकरण असे म्हणतात. नायट्रोजनचे स्थिरिकरण खालील पद्धतीने होते.

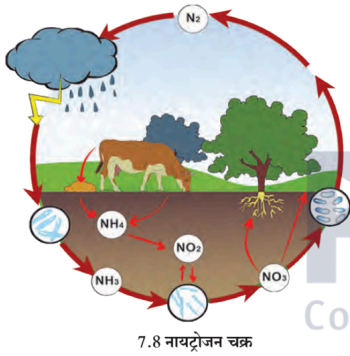
- i. जैविक प्रक्रियांद्वारे : निसर्गात अँझोबॅक्टर, रायझोबिअम सारखे जिवाणू आहेत जे हवेतील नायट्रोजनचे रूपांतर नायट्रोजनच्या संयुगांमध्ये म्हणजेच नायट्र, नायट्राइटमध्ये करतात
- ii. वातावरणीय क्रिया : पावसाळ्यात जेव्हा विजा चमकतात तेव्हा वातावरणीय N_2 व O_2 पासून NO , NO_2 सारखी ऑक्साइड तयार होतात जी पावसाच्या पाण्यात विरघळली असता नायट्रस आम्ल, नायट्रिक आम्ल तयार होतात ज्यांची जमिनीतील खनिजांशी क्रिया होऊन नायट्रेट्स, नायट्राइट्स तयार होतात.
- iii. औद्योगिक प्रक्रिया : युरिया, अमोनियम नायट्रेट या सारखी नायट्रोजनयुक्त खते औद्योगिक पातळीवर कृत्रिमरित्या तयार केली जातात या नायट्रेट्स, नायट्राइट्स पाण्यात विद्राव्य असल्यामुळे वनस्पतींना सहज उपलब्ध होतात. यांच्या सहाय्याने वनस्पती प्रथिन युक्त अन्न तयार करता. जास्त असलेली प्रथिने वनस्पति अन्नाच्या स्वरूपात साठवतात पुढे भक्षकांमध्ये संक्रमित होतात **विनायट्रीकरण.**

a) निसर्गातील विनायट्रीकारक जीवाणूमुळे नायट्रोजनच्या संयुगांचे अपघटन होऊन N_2 मुक्त होतो.

b) सजीवांच्या अवशेषांचे ज्वलन होते तेव्हा ही N_2 मुक्त होतो.

नायट्रेट्स, नायट्राइट्स $\xrightarrow{\text{विनायट्रीकरण}} NH_3, NO_2 \text{ etc.} \rightarrow N_2$ अशा प्रकारे नायट्रोजनचे अभिसरण व पुनर्चक्रीकरण होते.

नायट्रोजन चक्र (Nitrogen Cycle)



Q.4 खालील प्रश्नाची उत्तरे लिहा

2

1 जैव-भू-रासायन चक्राचे प्रकार सांगून महत्व स्पष्ट करा.

Ans जैव - भू - रासायन चक्राचे दोन प्रकार आहेत.

- i. वायुचक्र – मुख्य अजैविक वायुरूप पोषक द्रव्यांचे संचयन पृथ्वीच्या वातावरणात आढळते. उदा. O_2 , N_2 , CO_2 , बाष्प
- ii. अवसादन (भू) चक्र – मुख्य अजैविक पोषक द्रव्यांचे संचयन माती, अवसाद अ अवसादी खडकात आढळते. उदा. लोह, कॅल्शियम, फॉस्फरस वगैरे. अवसादन चक्रापेक्षा वायुचक्र वेगाने घडते. हवामानातील बदल, मानवी क्रियांमुळे या चक्रांची गती, तीव्रता संतुलन यावर गंभीर परिणाम होतो. या चक्रामुळे सजीवांच्या वाढीस आवश्यक असणारी सर्व पोषकद्रव्ये सजीवांकडून वापरली जातात. परंतु तरीही त्यांचे पृथ्वीवरील प्रत्येक आवरणात प्रमाण टिकून रहाते व त्यामुळे जीवसृष्टि पुढे उत्कर्षित होण्यासाठी आपण त्यांचा, जीवसृष्टीचा योग्य वापर केला पाहिजे, प्रदूषण टाळले पाहिजे.

Q.5 उत्तरे स्पष्टीकरणासह लिहिणे ..

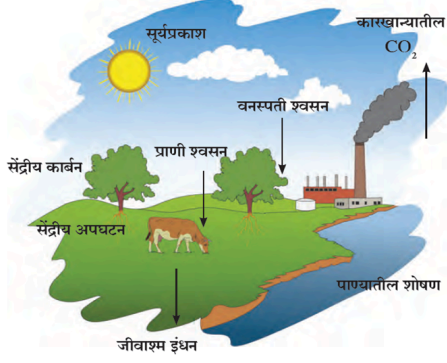
3

1 टिपा लिहा : कार्बन चक्र

Ans कार्बनचे वातावरणातून सजीवांकडे व सजीवांकडून पुन्हा वातावरणाकडे निसर्गात अभिसरण व पुनर्चक्रीकरण म्हणजेच कार्बन चक्र होय.

ऊर्जास्त्रोत्र

सूर्य



हिरव्या वनस्पती सूर्यप्रकाशात प्रकाश संश्लेषण क्रियेत CO_2 चे कार्बोडकात रूपांतर करतात. त्याचप्रमाणे प्रथिने, मेद असे कार्बनी पदार्थ तयार करतात. शाकाहारी प्राणी हिरव्या वनस्पतीवर जगतात. शाकाहारी प्राण्यांवर मांसाहारी व उभयहारी प्राणी जगतात. सजीवांच्या मृत्यूनंतर त्यांचे किंवा त्यांच्या अवशेषांचे विघटकांकडून अपघटन होताना काही अल्पप्रमाणात CO_2 मुक्त होतो तो वातारणात मिसळतो. सजीवांच्या अवशेषांचे जीवाश्म इंधनात रूपांतर झाल्यावर अन्न ऊर्जा त्यांच्यात बंदिस्त असते ती त्यांच्या ज्वलनात मुक्त होते तसेच CO_2 ही मुक्त होतो व तो वातावरण मिसळते अशा पद्धतीने कार्बनचे अभिसरण व पुनर्चक्रीकरण होते.

Q.6 सविस्तर उत्तरे लिहा.

5

- 1 खालील चित्र ओळखा व त्याचे महत्त्व स्पष्ट करा.



- Ans** i. दिलेले चित्र जैव-भू-रासायनिक चक्र आहे.
- ii. सर्व सजीवांना वाढीसाठी विविध पोषकद्रव्यांची आवश्यकता असते. परिसंस्थेतील पोषकद्रव्यांचा प्रवाह चक्रीय असतो. पोषकद्रव्यांच्या परिसंस्थेतील चक्रीय स्वरूपातील प्रवाहाला जैव-भू-रासायनिक चक्र असे म्हणतात.
- iii. विविध आवश्यक पोषकद्रव्ये कार्बन, ऑक्सिजन, नायट्रोजन, हायड्रोजन, लोह, फॉस्फरस, कॅल्शियम पर्यावरणातील वातावरण, जलावरण व शिलावरण यामध्ये साठवलेले असतात; जे वायुचक्र व अवसादन चक्र या दोन चक्रांनी बनलेले आहेत.
- iv. वायुचक्रामध्ये ऑक्सिजन, नायट्रोजन, बाष्प, कार्बन डायऑक्साइड इत्यादींचा समावेश होतो. अवसादनचक्रामध्ये लोह, फॉस्फरस, कॅल्शियम इत्यादींचा समावेश होतो.
- v. वातावरण, जलावरण, शिलावरण व जीवावरण यांची आंतरक्रिया होवून पोषकद्रव्यांचा चक्रीय प्रवाह चालू राहतो.
- vi. जैव-भू-रासायनिक चक्रांचे महत्त्व:
- अ. द्रव्याचे एका रूपातून दुसऱ्या रूपात परिवर्तन होते. त्यामुळे सजीवांना आवश्यक त्या रूपात पोषकद्रव्ये मिळतात.
- ब. सर्व सजीवांना वाढीसाठी आवश्यक पोषकद्रव्यांचा प्रवाह अखंड राखला जातो.

Q.7 स्पष्टीकरणासहित उत्तरे लिहिणे.

9

- 1 वनस्पतींकडून सर्वोच्च भक्षकांकडे ऊर्जाचा प्रवाह जाताना ऊर्जेचा प्रमाणात काय फरक पडतो.

Ans सर्व सजीवांना जैविक क्रियांसाठी ऊर्जेची आवश्यकता असते, जी त्यांना अन्नापासून मिळते. उत्पादक → प्राथमिक शाकाहारी भक्षक → द्वितीयक भक्षक (मांसाहारी) → सर्वोच्च भक्षक (मिश्राहारी) विघटक कोणत्याही शाकाहारी पातळीवर कार्यरत असतात. अन्न साखळीत अन्नघटक व ऊर्जेचे प्रमाण निम्नस्तरावरील उत्पादकापासून उच्चस्तरावरील भक्षकापर्यंत टप्पाटप्प्यांनी घटत जाते. कारण प्रत्येक पातळीती सजीव घेतलेल्या किंवा निर्मिलेल्या पोषक द्रव्यांचा स्वतः च्या वाढीसाठी आधीउपयोग करतो व जास्तीचे अन्नाच्या स्वरूपात साठवून ठेवतो त्यामुळे उर्जा संक्रमित होताना प्रत्येक पुढच्या स्तराकडे फक्त 10% ऊर्जा संक्रमित होते.

उदा. वनस्पति (उत्पादक) → प्राणी → मासे → मानव
1,0000 cal 1,000 cal 100 cal 10 cal

- 2 विविध जैव-भू-रासायनिक चक्रांचा समतोल राखण्यासाठी कोणकोणते प्रयत्न कराल?

Ans 1. वनस्पती, वृक्षवल्ली अशा सर्व उत्पादक स्तरांचे संवर्धन करणे. जंगलतोड थांबवणे, झाडांची व वनस्पतींची नासधूस झाल्यास परिसंस्थेची उत्पादकता कमी होईल. म्हणून वनस्पतींची काळजी घ्यावी.

2. प्राण्यांची शिकार करणे, त्यांना त्रास देणे व त्यांच्या अवयवांचा चोरट्या पद्धतीने व्यापार करणे हे पुर्णपणे बंद करणे. परिसंस्थेचा

नैसर्गिक समतोल राखण्यासाठी अन्नसाखळ्या टिकवणे आवश्यक आहे.

- कोणत्याही सबबीखाली सर्वोच्च भक्षक मारणे अयोग्य आहे. अशा शिकारींमुळे प्राणी-जाती अस्तंगत होतील. तसेच शाकाहारी प्राण्यांच्या नैसर्गिक लोकसंख्येवर बंधन राहणार नाही. सर्वोच्च भक्षकांचा संहार केल्यास निसर्गातल्या अन्नसाखळ्यांतील आंतरक्रिया योग्य पद्धतीने चालणार नाहीत.
- प्रदूषण, जंगलतोड, अतिप्रमाणातील बांधकामे, नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा बेसुमार वापर अशा मानवनिर्मित घडामोडींना तात्काळ अटकाव घातला पाहिजे.

जर असे सर्व उपाय केले तरच जैव-भू-रासायनिक चक्रांचा समतोल राखला जाईल.

3 परिसंस्थेमधील उर्जाप्रवाह आणि पोषक द्रव्यांचा प्रवाह यात काय फरक असतो? का ?

Ans सूर्य हा ऊर्जेचा प्रमुख स्त्रोत आहे. परिसंस्थेतील हरित वनस्पति या ऊर्जेची काही ऊर्जा अन्नाच्या स्वरूपात साठवून ठेवतात. ही ऊर्जा एका पोषण पातळीकडून दुसऱ्या पोषण पातळीकडे संक्रमित केली जाते. विघटक कोणत्याही पातळीवर कार्यरत असतात. म्हणजे वनस्पति प्राण्यांच्या मृतवशेषांचे अपघटन होताना काही ऊर्जा उष्णतेच्या स्वरूपात बाहेर टाकली जाते. परंतु यातील कोणतीही ऊर्जा सूर्याकडे परत जात नाही. म्हणून ऊर्जा प्रवाह एकेरी वाहतूक आहे. पोषकद्रव्ये पृथ्वीवरील पोषक द्रव्यांचे अजैवीक घटकांकडून जैविक घटकांकडे आणि जैविक घटकांकडून अजैविक घटकांकडे रूपांतरण असते. त्यामुळे परिसंस्थेतील पोषक द्रव्यांची वाहतूक चक्राकार असते.

उदा. कार्बन चक्र वातावरणातील $CO_2 \rightarrow$ वनस्पति (प्रकाश संश्लेषण) \rightarrow शाकाहारी प्राणी \rightarrow मांसाहारी प्राणी

येथे CO_2 चे संक्रमण वातावरणातून प्राण्यांपर्यंत झाले.

सर्व सजीव (प्राणी वनस्पति) श्वसन क्रियेत CO_2 बाहेर टाकतात. जीवाश्म इंधनांच्या ज्वलनक्रियेत CO_2 बाहेर पडतो. विघटन क्रियेत CO_2 बाहेर पडतो.

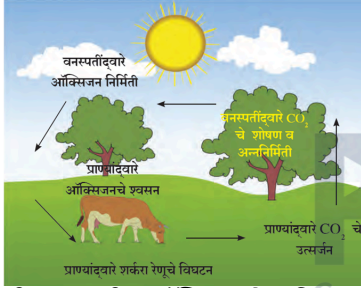
हा CO_2 पुन्हा वातावरणात मिसळतो व चक्र पूर्ण होते.

Q.8 विस्तृत उत्तर लिहिणे.

5

1 ऑक्सिजन चक्र

Ans



जीवावरणातील ऑक्सिजनचे अभिसरण व त्याचा पुनर्वापर म्हणजे ऑक्सिजन चक्र होय. वातावरणात सुमारे 21% ऑक्सिजन असतो. तसेच तो जलावरण आणि शिलावरण या मध्येही असतो ऑक्सिजन अतिशय क्रियाशील असून अनेक मूळद्रव्यांशी त्याचा संयोग होतो. रेण्वीय ऑक्सिजन (O_2) पाणी (H_2O) कार्बनडायऑक्साइड (CO_2) व असेंद्रिय संयुगे अशा स्वरूपात तो जीवावरणात असल्यामुळे ऑक्सिजनचक्र गुंतागुंतीचे असते.

रेण्वीय ऑक्सिजनचा उपयोग सजीवांना श्वसनासाठी त्याचप्रमाणे ज्वलन, गंजणे, विघटन या सारख्या क्रियांमध्ये केला जातो. श्वसन, ज्वलन या क्रियांमध्ये निर्माण होणारा CO_2 वातावरणात मिसळतो. CO_2 च्या सहाय्याने सूर्य प्रकाशात वनस्पतींमध्ये प्रकाश संश्लेषणाची क्रिया घडून येते, या क्रियेत निर्माण होणारा O_2 वायु वनस्पति श्वसनासाठी वापरतात व काही प्रमाणात बाहेर वातावरणात सोडला जातो व त्यामुळे वातावरणातील ऑक्सिजनचे प्रमाण कायम राहते व O_2 चक्र पूर्ण होते.

Q.9 पुढील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

6

1 परिसंस्थेतील वान्स्पतींना प्राथमिक भक्षक म्हणतात.

Ans उदा. परिसंस्थेतील वनस्पति अन्न निर्मिती करतात. (प्रकाश संश्लेषण) म्हणून ते उत्पादक आहेत. भक्षक नाहीत.

2 तुमच्या उत्तराचे समर्थन करा.

अन्नसाखळीतील मांसाहारी प्राण्यांची पोषण पातळी ही द्वितीय पोषण पातळी असते.

Ans अन्नसाखळी गुंतागुंतीचीही असू शकते. त्यामुळे पोषणपातळीत बदल होऊ शकतो.

उदा. वनस्पती \rightarrow पक्षी (शाकाहारी) \rightarrow घार (मांसाहारी) यात घार द्वितीय पोषणपातळीत आहे.

वनस्पती \rightarrow कीटक \rightarrow बेडूक (मांसाहारी) \rightarrow घार मांसाहारी यात घार तृतीय पोषण पातळीत आहे

3 तुमच्या उत्तराचे समर्थन करा.

पोषण द्रव्यांचा परिसंस्थेतील प्रवाह एकेरी वाहतूक गणला जातो.

Ans उदा. पोषण द्रव्ये म्हणजे त्यात निसर्गातील C, H, N, O या व्यतिरिक्त P, S इतर सारख्या मूलद्रव्यांचाही समावेश होतो. ही मूलद्रव्ये अन्नमार्फत सजीवामध्ये संक्रमित होतात. मृतसजीव / त्यांचे अवशेष यांचे विघटकांमार्फत अपघटन होऊन ही मूलद्रव्ये (पोषणद्रव्ये) पुन्हा निसर्गात जातात म्हणजेच हा प्रवाह नसून चक्र आहे.

Q.10 उदाहरणे सोडवा.

2

1 ज्यामुळे कार्बन डायऑक्साइड वायू बाहेर पडून हवेत मिसळतो त्या चार अजैविक प्रक्रिया सांगा.

Ans जीवाश्म इंधनाचे ज्वलन, लाकडाचे ज्वलन, वणवे आणि ज्वालामुखी उद्रेक.

