

२०

## वनस्पतींमधील जीवन प्रक्रिया

इयत्ता सहावीमध्ये आपण शिकलो की सर्व सजीव प्राणी वाढतात आणि त्यांच्या वाढीसाठी त्यांना अन्नाची आवश्यकता असते. तसेच, मागील प्रकरणात, आपण प्राण्यांना पोषण कसे मिळते या प्रक्रियेवर चर्चा केली.

आपल्याला माहित आहे की प्राणी वाढण्यासाठी अन्न खातात, पण वनस्पतींचे काय? तुम्ही कधी प्राण्यांसारखे वनस्पतींना अन्न खाताना पाहिले आहे का? प्राणी वाढतात तसे त्यांचा आकार आणि वजन सहसा वाढते आणि त्यांच्या शरीरात विविध बदल होतात. वनस्पती वाढतात तेव्हा तुम्हाला कोणते बदल लक्षात येतात?

आपल्याला कळले की अन्नातून कार्बोहायड्रेट्स, फॅट्स, प्रथिने, जीवनसत्त्वे आणि खनिजे मिळतात, जे पाण्यासोबतच वाढीसाठी आवश्यक असतात. वनस्पती त्यांच्या वाढीसाठी पोषक तत्वे कशी मिळवतात ते आपण पाहूया .



0777CH10



## १०.१ झाडे कशी वाढतात?

तुमच्या परिसरात पहा. एखाद्या वनस्पतीच्या आयुष्यादरम्यान तुम्हाला काही बदल दिसले आहेत का? वनस्पती वाढत असताना, नवीन पाने आणि फांद्या निघतात, त्याची उंची वाढते आणि त्याचे खोड जाड होते. हे बदल कशामुळे होतात असे तुम्हाला वाटते? तुमच्या मित्रांशी चर्चा करा आणि तुमचे स्पष्टीकरण देखील द्या.



जेव्हा आपण नियमितपणे झाडांना पाणी देतो तेव्हा त्यांची वाढ चांगली होते. म्हणून, मला वाटते की पाणी देखील त्याच्या वाढीस हातभार लावते.

कदाचित वनस्पती त्यांच्या मुळांद्वारे मातीतून अन्न घेतात.



मला वाटतं वनस्पतींच्या वाढीमध्ये सूर्यप्रकाशाची काही भूमिका असते.

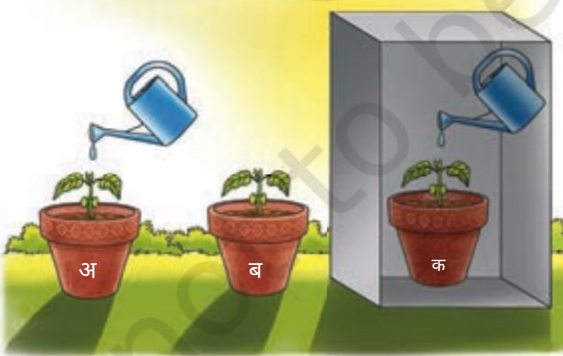
मला वाटतं, कदाचित, \_\_\_\_\_ काही भूमिका बजावत असेल!



यापैकी काही स्पष्टीकरणांची चाचणी घेण्यासाठी आपण एक प्रयोग करूया.

क्रियाकलाप १०.१: चला काही स्पष्टीकरणे तपासूया.

- बागेच्या मातीने भरलेल्या समान आकाराच्या तीन मातीच्या भांड्या (किंवा वापरलेल्या बाटल्या/कंटेनर) घ्या. प्रत्येक भांड्यात मिरची किंवा टोमॅटो सारख्या वेगाने वाढणाऱ्या वनस्पतीच्या समान आकाराची रोपे लावा (आकृती १०.१).



(अ) भांडे अ मध्ये ठेवलेले (ब) भांडे ब थेट सूर्यप्रकाशात, थेट सूर्यप्रकाशात, पाण्याने ठेवलेले

(c) पाण्याने अंधारात ठेवलेले भांडे C

पाण्याशिवाय आकृती १०.१:

वनस्पतींच्या वाढीमध्ये सूर्यप्रकाश आणि पाण्याची भूमिका समजून घेण्यासाठी प्रायोगिक

जिज्ञासा | विज्ञानाचे मंडळ पुस्तक | इयत्ता ७ वी

- कुंड्यांना A, B आणि C असे लेबल लावा.

- प्रत्येक रोपावरील पानांची संख्या मोजा आणि तुमची निरीक्षणे नोंदवा.

- कुंड A थेट सूर्यप्रकाशात ठेवा. या कुंडातील माती दररोज पुरेसे पाणी घालून थोडी ओलसर ठेवा (आकृती १०.१अ).

- मातीत पाणी न टाकता, भांडे B थेट सूर्यप्रकाशात ठेवा (आकृती १०.१ ब).





- भांडे C अंधारात ठेवा. या भांड्यातील माती दररोज पुरेसे पाणी घालून थोडी ओलसर ठेवा (आकृती १०.१ क).
- दोन आठवडे रोपांचे निरीक्षण करा 1 आणि त्यांची उंची, पानांची संख्या, पानांचा रंग आणि इतर कोणतेही बदल दिसतील का ते नोंदवा.
- तुमची निरीक्षणे तक्ता १०.१ मध्ये नोंदवा .

तक्ता १०.१: सूर्यप्रकाश आणि पाण्याचा वनस्पतीच्या वाढीवर होणारा परिणाम

वेगवेगळ्या परिस्थितीत ठेवलेली भांडी	ची उपलब्धता		रोपाची उंची (सेमी)		पानांची संख्या		पानांचा रंग (हिरवा/पिवळा)
	सूर्यप्रकाश	पाणी दिवस १	२	आठवड्यांनंतर	दिवस १	२	आठवड्यांनंतर
भांडे अ: थेट सूर्यप्रकाशात, पाण्याने							
पॉट बी: थेट सूर्यप्रकाशात, पाण्याशिवाय							
पॉट क: अंधारात, पाण्याने							

- वनस्पतींमध्ये तुम्हाला कोणते फरक आढळले?  
तीन कुंड्या? □

कोणत्या कुंड्यामध्ये वनस्पतीची वाढ सर्वात जास्त आहे?

- कोणत्या कुंडीत रोपाची वाढ सर्वात कमी आहे?

तक्ता १०.१ मध्ये नोंदवलेल्या निरीक्षणांचे विश्लेषण करा आणि तुमच्या शिक्षक आणि मित्रांशी त्यांची चर्चा करा.

तुम्हाला असे आढळले की कुंड अ मधील रोप, थेट सूर्यप्रकाशात आणि पुरेसे पाणी दिल्यास, कुंड क मधील रोपापेक्षा चांगले वाढते, ज्याला पुरेसे पाणी मिळते पण सूर्यप्रकाश मिळत नाही. कुंड ब मधील रोप पुरेसा सूर्यप्रकाश मिळूनही पाणी न मिळाल्याने मेले असावे.

या उपक्रमात केलेल्या निरीक्षणांवरून तुम्ही काय निष्कर्ष काढता ?

या निकालांवरून असे दिसून येते की वनस्पतींना त्यांच्या वाढीसाठी सूर्यप्रकाश आणि पाणी दोन्हीची आवश्यकता असते.

१ या प्रयोगासाठी दोन आठवडे लागतील. शिक्षक या उपक्रमाचे नियोजन करू शकतात. त्यानुसार.

## आकर्षक तथ्ये

फळे आणि फुलांचे पाऊलखुणा केवळ लावणीमुळेच नाही तर लावणीमुळे देखील दिसून येतात.

"झाडे फक्त लावली म्हणून फळे आणि फुले येत नाहीत."

ओळ वृक्षायुर्वेद नावाच्या प्राचीन भारतीय मजकुरातून घेतली आहे. त्यात वनस्पतींची वाढ, माती आणि शेती पद्धतींबद्दल उपयुक्त निरीक्षणे आहेत. O वनस्पतींच्या रंगा, केल्या गेलेल्या वृक्षांशी संबंधित रसायनांच्या प्रयोगांच्या माध्यमातून त्यांच्या रंगाच्या बदलांचे वर्णन केले आहे. हे रंग बदल त्यांच्या रंगाच्या बदलांच्या वेगवेगळ्या E मिश्रणांच्या संदर्भात कोरड्या केलेल्या पाणी, बोर्दो आणि विविध बियाणे मिसळणे, जसे की खत तयार करणे, जसे की पाणी, बाली आणि विविध बियाणे 3r



## १०.२ वनस्पतींना त्यांच्या वाढीसाठी अन्न कसे मिळते?

आपल्याला माहित आहे की प्राणी त्यांचे अन्न वनस्पतींपासून मिळवतात, एकतर थेट वनस्पती खाऊन किंवा अप्रत्यक्षपणे असे प्राणी खाऊन जे त्यांच्या पोषण आणि वाढीसाठी वनस्पती खातात. पण वनस्पतींना वाढण्यासाठी आवश्यक असलेले अन्न कसे मिळते? प्राण्यांप्रमाणे, वनस्पती अन्न खात नाहीत.

### १०.२.१ पाने: वनस्पतींचे अन्न कारखाने

वनस्पती स्टार्चच्या स्वरूपात अन्न साठवतात, जो एक प्रकारचा कार्बोहायड्रेट आहे.

हे स्टार्च वनस्पतीच्या पानांमध्ये तयार होते जे रचनेनुसार सामान्यतः रुंद आणि सपाट असतात. क्लोरोफिल नावाच्या हिरव्या रंगद्रव्याच्या उपस्थितीमुळे ते बहुतेक हिरवे असतात, जे सूर्यप्रकाश कार्यक्षमतेने मिळविण्यास मदत करते.

वनस्पतींमध्ये स्टार्चच्या स्वरूपात अन्न तयार करण्यात क्लोरोफिलची भूमिका आपण जाणून घेऊया.



(अ) उकळण्याची व्यवस्था (ब) आयोडीन चाचणी

आकृती १०.२: पानात स्टार्च चाचणी

### क्रियाकलाप १०.२: चला तपासूया (प्रात्यक्षिक क्रियाकलाप)

शिक्षक ही कृती दाखवू शकतात.

- पान मऊ होण्यासाठी उकळत्या पाण्यात पाच मिनिटे ठेवा.
- हे पान अल्कोहोल असलेल्या टेस्ट ट्यूबमध्ये बुडवा.
- उकळत्या पाण्याच्या चंचुपात्रात चाचणी नळी ठेवा.

पान रंगहीन होईपर्यंत वाट पहा (आकृती १०.२अ).

□ पान काढा आणि ते एका प्लेटवर ठेवा. □ आता, रंग बदललेल्या पानावर ड्रॉपरच्या

मदतीने पातळ आयोडीन द्रावणाचे काही थेंब टाका (आकृती १०.२ब). काही मिनिटे थांबा आणि निरीक्षण करा.

□ जर पानांचा रंग निळा-काळा झाला तर ते स्टार्चची उपस्थिती दर्शवते.



खबरदारी — अल्कोहोल कधीही थेट उष्णतेच्या स्रोताजवळ ठेवू नये, कारण ते अत्यंत ज्वलनशील असते आणि त्यामुळे सहजपणे आग आणि भाजणे होऊ शकते.

या उपक्रमाच्या सुरुवातीला आपण पानांचा रंग का बदलतो याचा तुम्हाला प्रश्न पडला का?

पानांचा रंग बदलल्याने आपल्याला रंग बदल आणि त्यामुळे स्टार्चची उपस्थिती सहजपणे दिसून येते.



उपक्रम १०.१ मध्ये, आपण शिकलो की वनस्पतींच्या वाढीसाठी पाणी आणि सूर्यप्रकाश आवश्यक आहे. उपक्रम १०.२ मध्ये, आपल्याला आढळले की हिरवी पाने अन्न म्हणून स्टार्च साठवतात.

भास्करला त्याच्या मोकळ्या वेळेत बागकाम करायला आवडते. एक जिज्ञासू विद्यार्थी असल्याने, तो अनेकदा त्याच्या बागेभोवती पाहतो आणि वनस्पती अन्न कसे तयार करतात याबद्दल विचार करतो. त्याच्या अनुभवांवरून, भास्करला माहित आहे की वनस्पतींच्या वाढीसाठी पाणी आणि सूर्यप्रकाश आवश्यक आहेत. परंतु त्याला आश्चर्य वाटते की सूर्यप्रकाश वनस्पतींमध्ये स्टार्चच्या स्वरूपात अन्न उत्पादनात योगदान देतो का?

वनस्पतींमध्ये स्टार्च उत्पादनात सूर्यप्रकाश कसा हातभार लावतो?



क्रियाकलाप १०.३: चला तपासूया

भास्करने दोन समान कुंडीतील वनस्पतींमधून हिरवे आणि हिरवे नसलेले दोन्ही भाग असलेले एक पान घेतले - एक सूर्यप्रकाशात ठेवले आणि दुसरे ३६ तास अंधारात ठेवले. त्याला स्टार्च चाचणीपूर्वी आणि नंतरच्या पानांची तुलना करायची होती.

त्याने ट्रेसिंग पेपरच्या मदतीने पानांवरील हिरव्या आणि हिरव्या नसलेल्या ठिपक्यांची नोंद करण्यासाठी पानांचे रेखाचित्र तयार केले. त्यानंतर, त्याने पानांवर आयोडीन चाचणी केली (क्रियाकलाप १०.२ मध्ये दाखवल्याप्रमाणे). भास्करने त्यांची निरीक्षणे तक्ता १०.२ मध्ये नोंदवली.

तक्ता १०.२: हिरव्या आणि हिरव्या नसलेल्या भागांमध्ये स्टार्चची उपस्थिती  
वनस्पतींची पाने

क्र.	कुंडीतील रोपांसाठी प्रकाशाची परिस्थिती	आयोडीन चाचणीपूर्वीचे सुरुवातीचे रंग	आयोडीन चाचणीनंतर अंतिम रंग
१.	सूर्यप्रकाशात ठेवलेले रोप 	हिरवा आणि पानांवर हिरवे नसलेले ठिपके 	पानांचे हिरवे छिद्रे निळे- <sup>२</sup> 
२.	अंधारात ठेवलेले रोप 	हिरवा आणि पानांवर हिरवे नसलेले ठिपके 	रंगात कोणताही बदल नाही 

तक्ता १०.२ मध्ये, भास्करने सूर्यप्रकाशात ठेवलेल्या वनस्पतीपासून मिळवलेल्या पानांच्या हिरव्या भागांवर निळा-काळा रंग (स्टार्चची उपस्थिती दर्शविणारा) नोंदवला आहे. भास्करने असेही नोंदवले आहे की अंधारात ठेवलेल्या वनस्पतीपासून मिळवलेल्या पानांवर, अगदी हिरव्या भागांवरही निळा-काळा रंग दिसत नाही, ज्यामुळे असे दिसून येते की कोणताही स्टार्च तयार झालेला नाही. सूर्यप्रकाशात ठेवलेल्या वनस्पतीपासून मिळवलेल्या पानांचे हिरवे नसलेले भाग निळे-काळे होत नाहीत. यावरून असे दिसून येते की त्या भागांमध्ये क्लोरोफिल नाही?

हिरव्या नसलेल्या पॅचमध्ये आयोडीन चाचणी वापरून शोधण्यासाठी पुरेसा स्टार्च तयार करण्यासाठी पुरेसा क्लोरोफिल नसण्याची शक्यता आहे.



**आकर्षक तथ्ये**

काही वनस्पतींची पाने लाल, जांभळी किंवा तपकिरी दिसतात कारण त्यामध्ये हिरव्या रंगाच्या क्लोरोफिलपेक्षा या रंगीत रंगद्रव्यांचे प्रमाण जास्त असते. हे हिरव्या रंगद्रव्यांचे रंगीत रंगद्रव्यांचे प्रमाण जास्त असते. हे हिरव्या रंगद्रव्यांचे रंगीत रंगद्रव्यांचे प्रमाण जास्त असते. हे हिरव्या रंगद्रव्यांचे रंगीत रंगद्रव्यांचे प्रमाण जास्त असते.



तक्ता १०.२ मध्ये दिलेल्या निरीक्षणांवरून आपण काय निष्कर्ष काढतो?

आपल्याला माहिती आहेच की, पाने बहुतेक हिरवी असतात कारण त्यात क्लोरोफिल असते. आपण असेही पाहिले आहे की पानांवर हिरवे ठिपके असतात तिथे स्टार्च तयार होतो. सूर्यप्रकाशाच्या उपस्थितीत क्लोरोफिल स्टार्च तयार करण्यास मदत करते असा निष्कर्ष आपण काढू शकतो.

खरं तर, ते स्टार्च तयार करण्यासाठी आवश्यक आहे. म्हणूनच, पानांना वनस्पतींचे 'अन्न कारखाने' असेही म्हणतात.

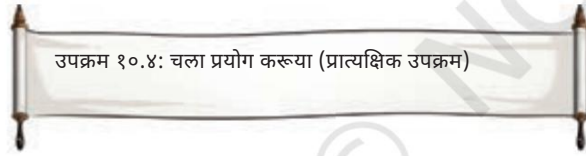
वनस्पतींमध्ये अन्न तयार करण्यासाठी आणखी काय आवश्यक आहे?  
चला शोधूया.

## १०.२.२ अन्न तयार करण्यात हवेची भूमिका



शास्त्रज्ञांचे योगदान वाचताना  
वनस्पती पोषणातील शास्त्रज्ञांसोबत, माझ्या बहिणीने मला  
सांगितले की वनस्पतींमध्ये अन्न तयार करण्याच्या प्रक्रियेत  
हवा भूमिका बजावते.

वनस्पतींमध्ये अन्न तयार करण्याच्या  
प्रक्रियेत हवेतील कोणता वायू आवश्यक  
असतो?



उपक्रम १०.४: चला प्रयोग करूया (प्रात्यक्षिक उपक्रम)

शिक्षक ही कृती दाखवू शकतात.

□ कुंडीत ठेवलेले हिरवे रोप घ्या आणि ते दोन ते तीन दिवस अंधारात ठेवा जेणेकरून त्यातून स्टार्च निघून जाईल (म्हणजेच साठवलेला स्टार्च निघून जाईल). नंतर, या प्रयोगासाठी या वनस्पतीचे एक पान शोधा.

□ एक रुंद तोंडाची बाटली घ्या आणि त्यात थोडा कॉस्टिक सोडा (सोडियम हायड्रॉक्साईड) घाला (कॉस्टिक सोडा हवेतील कार्बन डायऑक्साईड शोषून घेतो).



(अ) रचना



खबरदारी— कॉस्टिक सोडा हे एक मजबूत रसायन आहे ज्यामुळे त्वचा जळू शकते; फक्त शिक्षकांनीच ते हाताळावे.

□ स्टार्च काढून टाकलेल्या पानाचा अर्धा भाग एका फुटलेल्या कॉर्कमधून बाटलीत घाला, उर्वरित अर्धा पान बाहेर ठेवा आणि आकृती १०.३अ मध्ये दाखवल्याप्रमाणे बाटली ठेवा.



(b) पानावरील आयोडीन चाचणी

आकृती १०.३: क्लोरोफिल आणि हवेची  
भूमिका तपासणे



- सेट-अप काही तासांसाठी सूर्यप्रकाशात ठेवा.
- तक्ता १०.३ मध्ये पाणी, सूर्यप्रकाश, क्लोरोफिल आणि कार्बन डायऑक्साइडची उपलब्धता निरीक्षण करा आणि नोंदवा.
- कृती १०.२ मध्ये केल्याप्रमाणे, पान काढून आयोडीन चाचणी वापरून स्टार्चची चाचणी करा. □ तुमची निरीक्षणे तक्ता १०.३ मध्ये नोंदवा.

तक्ता १०.३: वनस्पतींद्वारे स्टार्च तयार करण्यात हवेची भूमिका

पानाचा भाग	ची उपलब्धता			स्टार्च उपस्थित (होय/नाही)
	पाणी	सूर्यप्रकाशातील क्लोरोफिल	कार्बन डायऑक्साइड	
बाटलीच्या आत असलेल्या पानाचा काही भाग				
बाटलीच्या बाहेरील पानाचा काही भाग				

आपल्याला आढळते की बाटलीच्या बाहेर असलेल्या पानाचा भाग निळा-काळा होतो, जो स्टार्चची उपस्थिती दर्शवितो. तथापि, बाटलीच्या आत असलेल्या पानाचा भाग निळा-काळा होत नाही, जो दर्शवितो की पानाच्या त्या भागात अन्न तयार होत नाही. कारण बाटलीच्या आत असलेले कॉस्टिक सोडा द्रावण हवेत असलेले कार्बन डायऑक्साइड शोषून घेते. या प्रयोगातून काय दिसून येते?

या प्रयोगातून असे दिसून आले आहे की हवेत असलेले कार्बन डायऑक्साइड वनस्पतींना स्टार्च तयार करण्यासाठी आवश्यक आहे.

उपक्रम १०.३ आणि १०.४ वर आधारित, तुम्ही काय निष्कर्ष काढता? वनस्पतीचा कोणता भाग स्टार्चच्या संश्लेषणात सामील असतो?

आतापर्यंतच्या आमच्या अभ्यासाच्या आधारे, आम्हाला असे आढळून आले आहे की वनस्पतींमध्ये अन्न संश्लेषणासाठी सूर्यप्रकाश, पाणी, क्लोरोफिल आणि कार्बन डायऑक्साइड आवश्यक आहेत. सूर्यप्रकाश आणि क्लोरोफिलच्या उपस्थितीत वनस्पती ज्या प्रक्रियेद्वारे अन्न तयार करतात त्याला प्रकाशसंश्लेषण म्हणतात. पान हे प्रकाशसंश्लेषणाचे प्राथमिक ठिकाण आहे. वनस्पतींचे इतर हिरवे भाग देखील प्रकाशसंश्लेषण करतात का? हो, क्लोरोफिल असलेल्या वनस्पतींचे इतर भाग देखील प्रकाशसंश्लेषण करतात.

आतापर्यंत आपण शिकलो आहोत की वनस्पती प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रियेद्वारे हवा आणि पाण्यातून कार्बन डायऑक्साइड शोषून घेतात आणि सूर्यप्रकाशाचा वापर करून त्यांचे अन्न तयार करतात. परंतु या प्रक्रियेदरम्यान आणखी काय घडते याचा तुम्ही कधी विचार केला आहे का? वनस्पती फक्त

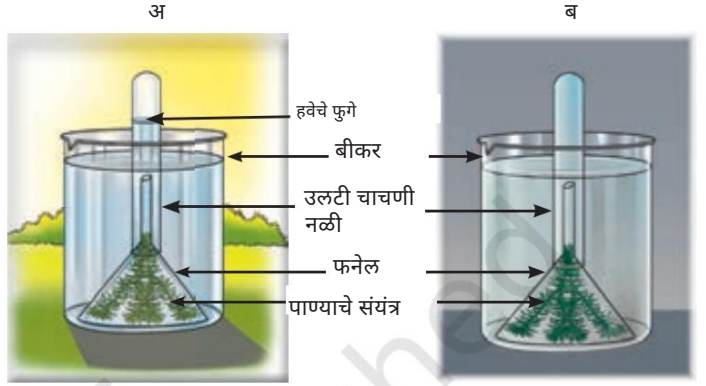


त्यांच्या सभोवतालच्या वातावरणातून पदार्थ बाहेर पडतात का, की ते देखील काहीतरी सोडतात? बरखा दीदींनी केलेल्या प्रयोगाद्वारे आपण हे जाणून घेऊया.

क्रियाकलाप १०.५: चला आपण शोध घेऊया

□ आकृती १०.४ पहा. A आणि B असे लेबल असलेल्या दोन सेट-अपची तुलना करा आणि विश्लेषण करा. □ आकृती १०.४ मध्ये, सेट-अप A सूर्यप्रकाशात ठेवला आहे

आणि सेट-अप B अंधारात ठेवला आहे. दोन्ही सेट-अपमध्ये तुम्हाला कोणता फरक दिसतो? सेट-अप A मध्ये उलट्या टेस्ट ट्यूबमध्ये हवेचे फुगे बाहेर पडताना तुम्हाला दिसतात का? या सेट-अपमध्ये निर्माण होणाऱ्या वायूमुळे बुडबुडे बाहेर पडतात आणि उलट्या टेस्ट ट्यूबमध्ये जमा होतात. हा कोणता वायू आहे?



आकृती १०.४: प्रकाशसंश्लेषण दरम्यान ऑक्सिजन  
आणि हायड्रोजनचे प्रमाण

हो हो! मला आठवतंय. आमच्या विज्ञान प्रयोगशाळेत, मी खिडकीजवळ सूर्यप्रकाशाखाली असाच एक सेट-अप ठेवला होता.



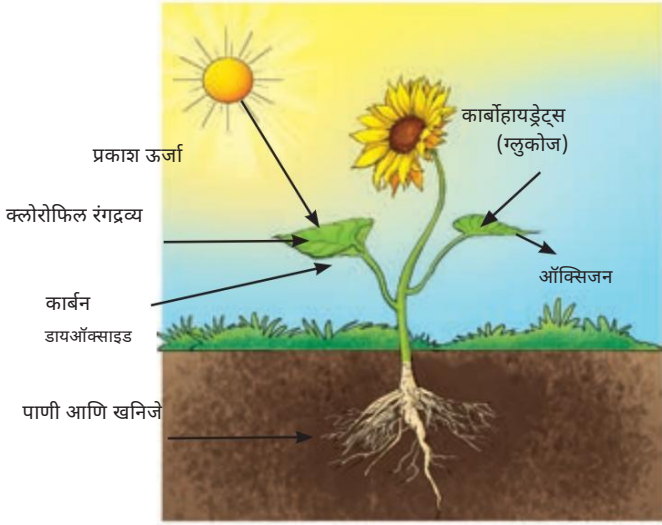
उलट्या टेस्ट ट्यूबमध्ये पुरेसा वायू जमा झाल्यावर, बरखा दीदीने टेस्ट ट्यूब सेट-अपमधून काढताना तिचा अंगठा टेस्ट ट्यूबच्या तोंडावर ठेवला. त्यानंतर तिने पटकन एक पेटलेली माचीची काडी टेस्ट ट्यूबमध्ये घातली आणि माचीची काडीने तीव्र ज्वाला निर्माण केली.



तिने असा निष्कर्ष काढला की चाचणी नळीतील वायूमध्ये ऑक्सिजन भरपूर प्रमाणात असतो. हे सूचित करते की प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रियेदरम्यान ऑक्सिजन सोडला जातो. हे देखील सूचित करते की प्रकाशसंश्लेषण सूर्यप्रकाशाच्या उपस्थितीत होते.



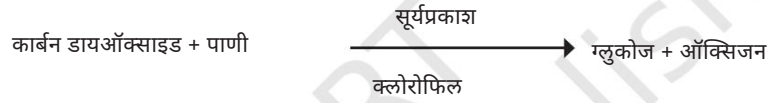
बरखा दीदीच्या प्रयोगाच्या आधारे आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो की प्रकाशसंश्लेषण दरम्यान ऑक्सिजन सोडला जातो.



आकृती १०.५: प्रकाशसंश्लेषण दर्शविणारा आकृती

### १०.२.३ प्रकाशसंश्लेषण: थोडक्यात

आपल्याला माहित आहे की पाणी, सूर्यप्रकाश, हवेतील कार्बन डायऑक्साइड आणि क्लोरोफिल हे प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रियेसाठी आवश्यक आहेत ज्यामुळे कार्बोहायड्रेट्स तयार होतात (आकृती १०.५). प्रकाशसंश्लेषण दरम्यान, अन्न प्रत्यक्षात ग्लूकोजच्या स्वरूपात तयार होते, एक साधे कार्बोहायड्रेट. हे ग्लूकोज केवळ उर्जेचा त्वरित स्रोत म्हणून काम करत नाही तर नंतर साठवणुकीसाठी स्टार्चमध्ये रूपांतरित होते. प्रकाशसंश्लेषणाचे शब्द समीकरण खाली दिले आहे -



#### एका शास्त्रज्ञाला जाणून घ्या

जगभरातील अनेक शास्त्रज्ञांनी प्रकाशसंश्लेषणाची समज विकसित करण्यात योगदान दिले. भारतात, रुस्तम होर्मुसजी दस्तूर (१८९६-१९६१) यांनी प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रियेचा अभ्यास केला.



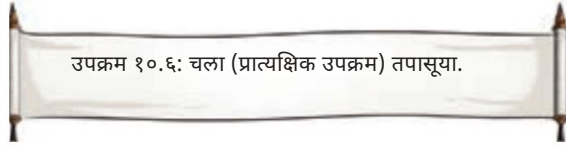
ते एक वनस्पती शास्त्रज्ञ होते आणि १९२१ ते १९३५ पर्यंत त्यांनी रॉयल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स, मुंबई (आता इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स, मुंबई) येथे वनस्पतिशास्त्र विभागाचे प्रमुख म्हणून काम पाहिले. त्यांनी प्रकाशसंश्लेषणावर पाण्याचे प्रमाण आणि तापमानाचा परिणाम अभ्यासला. त्यांनी प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रियेत पाणी, तापमान आणि प्रकाशाच्या रंगाचे महत्त्व तपासले.



### १०.२.४ प्रकाशसंश्लेषणाच्या वेळी पाने वायूंची देवाणघेवाण कशी करतात?

प्रकाशसंश्लेषणासाठी कार्बन डायऑक्साइडची आवश्यकता असते आणि या प्रक्रियेत ऑक्सिजन सोडला जातो हे आता आपल्याला माहित आहे. वनस्पतीचा कोणता भाग कार्बन डायऑक्साइड आणि ऑक्सिजनची देवाणघेवाण करण्यास मदत करतो? वायूंची देवाणघेवाण कुठे होते हे समजून घेण्यासाठी आपण एक कृती करूया .





उपक्रम १०.६: चला (प्रात्यक्षिक उपक्रम) तपासूया.

शिक्षक ही कृती दाखवू शकतात.

□ रोहियो, मनी प्लांट, कांदा, हिबिस्कस, कोलियस किंवा कोणत्याही गवत यासारख्या वनस्पतींचे पान गोळा करा.

□ ते पाण्याने भरलेल्या चंचुपात्रात ठेवा.

□ पानाच्या खालच्या पृष्ठभागावरून एक पातळ थर काळजीपूर्वक सोलून घ्या.

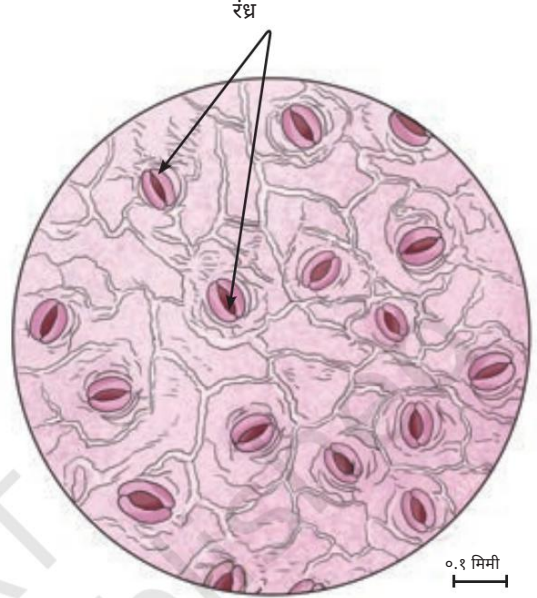
□ साल पाण्याने एका वॉच ग्लासमध्ये ठेवा.

□ आता, एक सूक्ष्मदर्शक स्लाईड घ्या आणि त्यावर पाण्याचा एक थेंब काळजीपूर्वक टाका.

□ फोर्सेप्स वापरून, फोर्सेप्सच्या मदतीने पानांची साल घड्याळाच्या काचेवरून स्लाईडवर हलवा.

□ ड्रॉपरच्या मदतीने पानाच्या सालीवर शाईचा एक थेंब टाका. □ सालीला कव्हरस्लिपने झाकून सूक्ष्मदर्शकाखाली निरीक्षण करा.

करा.



आकृती १०.६: रिओ पानाच्या खालच्या पृष्ठभागावरील पर्णछिद्र

तुम्हाला काय दिसते? आकृती १०.६ मध्ये दाखवल्याप्रमाणे, सालीवर तुम्हाला लहान छिद्रे दिसतात का?

या छिद्रांना रंध्र म्हणतात. पानांच्या पृष्ठभागावर असलेले रंध्र वायूच्या देवाणघेवाणीत मदत करतात.

## १०.३ वनस्पतींमधील वाहतूक

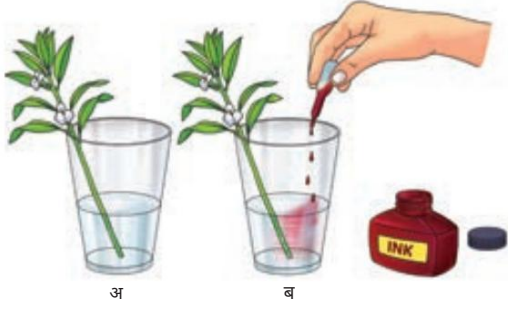
### १०.३.१ पाणी आणि खनिजांची वाहतूक

सर्व सजीवांना वाढण्यासाठी पाण्याची आवश्यकता असते. वनस्पती प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रियेत पाण्याचा वापर करतात. मातीमध्ये असलेल्या खनिजांसह पाणी वनस्पतीच्या मुळांद्वारे शोषले जाते. वनस्पतींच्या वाढीसाठी खनिजे ही महत्वाची पोषक तत्वे आहेत. मुळांद्वारे शोषले जाणारे पाणी आणि खनिजे वनस्पतीच्या सर्व भागांमध्ये कसे जातात?

वनस्पतींमध्ये जलवाहतुकीचा अभ्यास आपण एका कृतीद्वारे करू शकतो. या कृतीसाठी, आपल्याला दोन काचेच्या टाक्या, थोडे पाणी, लाल शाई आणि दोन समान कोवळ्या वनस्पतींच्या फांद्या आवश्यक आहेत, शक्यतो पांढऱ्या रंगाच्या फुलांसह (उदाहरणार्थ, पांढरा सदाबहार, बाल्सम), जसे आकृती १०.७ मध्ये दाखवले आहे.



क्रियाकलाप १०.७: चला प्रयोग करूया.

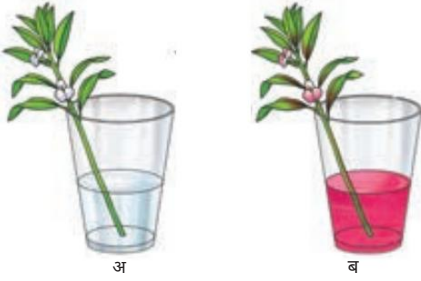


अ

ब

(अ) पाण्याने (ब) रंगीत पाण्याने

वेगवेगळ्या प्रक्रियांसह पाण्यात रोपांच्या फांद्या ठेवा.

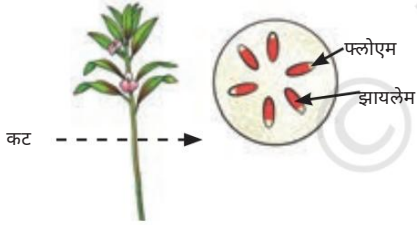


अ

ब

(क) पाण्याने (ड) रंगीत पाण्याने

एका दिवसानंतर फांद्या लावा.



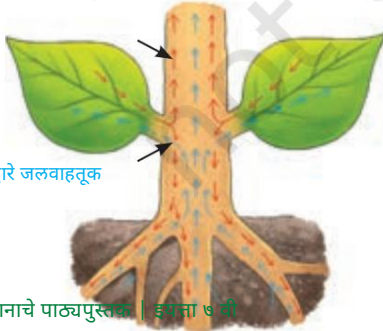
कट

(ड) फांदीच्या कापलेल्या टोकाचे मोठे दृश्य

आकृती १०.७: वनस्पतीमध्ये पाण्याचे वहन तपासण्यासाठी प्रयोग करा.

फ्लोएमद्वारे अन्न वाहतूक

झायलेमद्वारे जलवाहतूक



जिज्ञासा | विज्ञानाचे पाठ्यपुस्तक | इंग्रजी ७ वी

आकृती १०.८: वनस्पतीमध्ये पाणी आणि खनिजांचे वाहतूक

□ दोन ग्लास घ्या आणि त्यांना A आणि B असे लेबल करा. □ प्रत्येक ग्लासचा एक तृतीयांश भाग पाण्याने भरा.

□ टम्बलर बी मध्ये लाल शाईचे काही थेंब घाला.

□ दोन्ही वनस्पतींचे देठ पाण्यात ठेवून त्यांच्या तळाशी तिरकसपणे कापून घ्या आणि आकृती १०.७अ आणि आकृती १०.७ब मध्ये दाखवल्याप्रमाणे, प्रत्येक डब्यात एक रोप लगेच ठेवा.

□ दुसऱ्या दिवशी या वनस्पतींचे निरीक्षण करा.

तुम्हाला काय लक्षात आले? टम्बलरमध्ये ठेवलेल्या वनस्पतीच्या देठांची तुलना करा. टम्बलर बी मधील वनस्पतीच्या देठ, पाने आणि फुलांमध्ये लाल रंग तुम्हाला दिसतो का? आकृती १०.७ क आणि आकृती १०.७ ड मध्ये एका दिवसानंतर वनस्पती दिसतात. आकृती १०.७ क मधील वनस्पतीची आकृती १०.७ ड मधील वनस्पतीशी तुलना करा. आकृती १०.७ ड मधील वनस्पतीच्या देठ, पाने आणि फुलांमध्ये लाल रंग दिसतो. वनस्पतीच्या वेगवेगळ्या भागांना हा लाल रंग कसा मिळाला?

लाल रंगाच्या पाण्यात न बुडवलेल्या झाडाच्या वरच्या भागातून खोड कापून टाका.

भिंग वापरून कापलेल्या देठाकडे लक्ष द्या. तुम्हाला देठामध्ये लाल रंग दिसतो का (आकृती १०.७e)?

लाल रंगाची शाई वर कशी जाते? हे वनस्पतीच्या देठात, फांद्या आणि पानांमध्ये असलेल्या जाइलम नावाच्या पातळ नळीसारख्या रचनेमुळे होते. लाल शाईप्रमाणेच, पाण्यात विरघळणारे खनिजे देखील जाइलममधून देठावर वर जातात.

आता, आपल्याला माहित आहे की पाणी आणि खनिजे हे झायलेमद्वारे पानांमध्ये आणि वनस्पतीच्या इतर भागांमध्ये वाहून नेले जातात (आकृती १०.८). झायलेमद्वारे वाहून नेलेले पाणी विविध कार्ये करण्यासाठी वापरले जाते. अन्न वनस्पतीच्या इतर भागांमध्ये कसे वाहून नेले जाते?

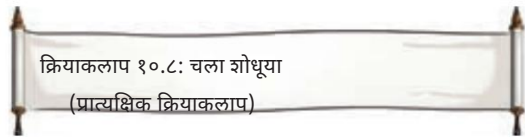
### १०.३.२ अन्नाची वाहतूक

आपल्याला माहित आहे की पाने ही प्रकाशसंश्लेषणाची प्राथमिक जागा आहेत. पानांमध्ये वनस्पतींनी तयार केलेले अन्न वनस्पतीच्या सर्व भागांमध्ये वाहून नेले जाते. हे अन्न फ्लोएम नावाच्या पातळ नळीसारख्या रचनांच्या दुसऱ्या संचाद्वारे वाहून नेले जाते (आकृती १०.८).

वाहून नेलेले अन्न वनस्पतीच्या इतर काही भागांमध्ये, जसे की बिया आणि मुळांमध्ये देखील साठवले जाऊ शकते.

## १०.४ वनस्पती श्वास घेतात का?

इयत्ता सहावीच्या विज्ञान पाठ्यपुस्तकाच्या क्युरिऑसिटीच्या 'सजीव प्राणी: त्यांच्या वैशिष्ट्यांचा शोध घेणे' या प्रकरणात तुम्ही शिकलात की सर्व सजीव प्राणी श्वसन करतात. वनस्पती देखील आपल्याप्रमाणे श्वसन करतात का?

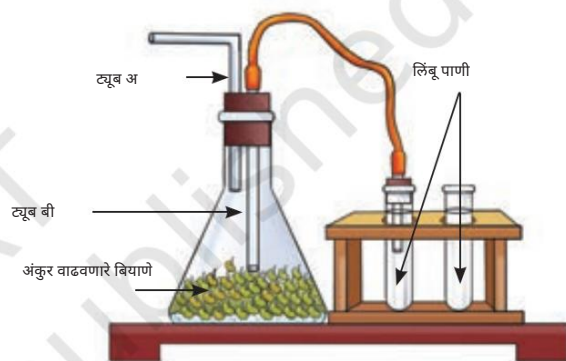


- काही मुगाच्या बिया रात्रभर पाण्यात भिजत ठेवा.
- शंकूच्या आकाराच्या फ्लास्कमध्ये कापसाचा थर घाला (आकृती १०.९) आणि कापूस ओला ठेवण्यासाठी पाण्याने ओलावा.
- भिजवलेले बियाणे ओल्या कापसावर शंकूच्या आकाराच्या पृष्ठभागावर ठेवा. □ शंकूच्या आकाराच्या पृष्ठभागावर तोंड झाकून टाका.

दोन छिद्रे असलेला कॉर्क. □ आकृती १०.९ मध्ये दाखवल्याप्रमाणे कॉर्कवरील दोन छिद्रांमधून दोन नळ्या A आणि B बसवा. □ आत २४ तासांसाठी तो अबाधित ठेवा.

अंधार.

- दोन टेस्ट ट्यूब घ्या आणि त्या लिंबूच्या पाण्याने भरा.
- एका टेस्ट ट्यूबचे तोंड एका छिद्र असलेल्या कॉर्कने झाका.
- कॉर्कमधील छिद्रातून एक काचेची नळी चाचणी नळीत बुडवा.
- आकृती १०.९ मध्ये दाखवल्याप्रमाणे फ्लास्क आणि टेस्ट ट्यूबला रबर पाईपने जोडा.



आकृती १०.९: वनस्पतींमध्ये श्वसन चाचणी करण्यासाठी सेट-अप

रंगात काही बदल झाला आहे का ते पाहण्यासाठी दोन्ही परीक्षानळ्यांची तुलना करा. दोन्ही परीक्षानळ्यांमध्ये लिंबूचे पाणी दुधाळ होते का? फ्लॉवरशी जोडलेल्या परीक्षानळीमध्ये लिंबूचे पाणी दुधाळ का होते?

लिंबू पाणी पाण्यात जास्त कार्बन डायऑक्साइड असल्यामुळे ते दुधाळ होते. पण हे कार्बन डायऑक्साइड कुठून येते? आपल्याला माहिती आहेच की, कार्बन डायऑक्साइड नैसर्गिकरित्या हवेत खूप कमी प्रमाणात असतो. फ्लॅशमध्ये, बिया श्वास घेत असताना अतिरिक्त कार्बन डायऑक्साइड तयार होतो.

श्वसनादरम्यान, ग्लुकोज ऑक्सिजनच्या उपस्थितीत विघटित होते, ज्यामुळे कार्बन डायऑक्साइड, पाणी आणि ऊर्जा बाहेर पडते. श्वसन प्रक्रियेचे समीकरण खालीलप्रमाणे आहे - ग्लुकोज + ऑक्सिजन श्वसनादरम्यान निर्माण होणारी ऊर्जा वनस्पती त्यांच्या वाढीसाठी आणि विकासासाठी वापरतात. वनस्पतीचे सर्व भाग, हिरवे किंवा हिरवे नसलेले, श्वसन करतात.

→ कार्बन डायऑक्साइड + पाणी + ऊर्जा

अशाप्रकारे, वनस्पतींमध्ये ऊर्जा मिळविण्यासाठी अन्नाचे संश्लेषण, वाहतूक आणि वापर करण्याच्या वेगवेगळ्या यंत्रणा असतात.

## थोडक्यात



- सर्व सजीवांना ऊर्जा प्रदान करणारे अन्न आवश्यक असते त्यांची वाढ आणि विकास.
- वनस्पती सूर्यप्रकाश आणि क्लोरोफिलच्या उपस्थितीत कार्बन डायऑक्साइड आणि पाण्याचा वापर करून ग्लूकोज आणि ऑक्सिजन तयार करतात. अन्न संश्लेषणाच्या या प्रक्रियेला प्रकाशसंश्लेषण म्हणतात.
- पाने ही वनस्पतीचे अन्न कारखाने असतात. □ पानांच्या पृष्ठभागावरील लहान छिद्रे, ज्यांना स्टोमाटा म्हणतात, प्रकाशसंश्लेषण आणि श्वसनादरम्यान ऑक्सिजन आणि कार्बन डायऑक्साइडची देवाणघेवाण करण्यास मदत करतात.
- झायलेम मुळांपासून पाणी आणि खनिजे वाहून नेतो, तर फ्लोएम पानांपासून वनस्पतीच्या सर्व भागांपर्यंत अन्न वाहून नेतो.
- वनस्पती श्वसन प्रक्रियेद्वारे ग्लूकोजचे विघटन करतात आणि ऊर्जा सोडतात. या प्रक्रियेत ते ऑक्सिजन वापरतात आणि कार्बन डायऑक्साइड सोडतात.

## चला आपले शिक्षण वाढवूया

१. खालील तक्ता पूर्ण करा.

क्र.	वैशिष्ट्य	प्रकाशसंश्लेषण	श्वसन
१.	कच्चा माल		
२.	उत्पादने		
३.	शब्द समीकरण		
४.	महत्त्व		

२. अशी परिस्थिती कल्पना करा जिथे पृथ्वीवरील प्रकाशसंश्लेषण करणारे सर्व जीव नाहीसे झाले आहेत. याचा सजीवांवर काय परिणाम होईल?

३. बटाट्याच्या तुकड्यात आयोडीन द्रावणासह स्टार्चची उपस्थिती दिसून येते. बटाट्यांमध्ये स्टार्च कुठून येतो? वनस्पतीमध्ये अन्न कुठे संश्लेषित केले जाते आणि ते बटाट्यापर्यंत कसे पोहोचते?

४. पानांची रुंद आणि लवचिक रचना वनस्पतींना प्रकाशसंश्लेषणासाठी अधिक कार्यक्षम बनवते का? तुमचे उत्तर योग्यरित्या सांगा.

५. कार्बन डायऑक्साइड, Z आणि Y वापरून X चे विघटन केले जाते. ऊर्जा.

एक्स + वाय → कार्बन डायऑक्साइड + झेड + ऊर्जा

X, Y आणि Z हे प्रक्रियेचे तीन वेगवेगळे घटक आहेत.

X, Y आणि Z म्हणजे काय?



जिज्ञासू मित्रांचे प्रश्नपुस्तक | इयत्ता ७ वी



६. कृष्णाने एकाच आकाराच्या दोन कुंडीतील रोपांसह एक प्रयोग केला आणि आकृती १०.१० मध्ये दाखवल्याप्रमाणे, त्यापैकी एक सूर्यप्रकाशात आणि दुसरा एका अंधान्या खोलीत ठेवला.

खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या -

(i) या प्रयोगाद्वारे ती कोणत्या कल्पनेची चाचणी घेत असेल?

(ii) दोन्ही परिस्थितीत वनस्पतींमध्ये कोणते दृश्यमान फरक आहेत? (iii) तुमच्या मते, कोणत्या वनस्पतींची पाने

आयोडीन चाचणीची पुष्टी करतात (a) सूर्यप्रकाश (b) पूर्ण अंधार



## स्टार्चची उपस्थिती?

आकृती १०.१०: प्रायोगिक भांडी

७. वाणीचा असा विश्वास आहे की 'प्रकाशसंश्लेषणासाठी कार्बन डायऑक्साइड आवश्यक आहे'. आकृती १०.११ मध्ये

दाखवल्याप्रमाणे, तिच्या कल्पनेला समर्थन देण्यासाठी किंवा नाकारण्यासाठी पुरावे गोळा करण्यासाठी ती एक प्रायोगिक सेट-अप ठेवते.



(अ) कार्बन डायऑक्साइडसह सूर्यप्रकाश



(b) कार्बन डायऑक्साइडशिवाय सूर्यप्रकाश



(c) कार्बन डायऑक्साइडने अंधारलेला



(ड) कार्बन डायऑक्साइडशिवाय गडद

आकृती १०.११: पुरेसे पाणी असलेले कुंडीतील रोप विहित परिस्थितीत ठेवले आहे.

खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या -

(i) वरील संरचनेतील कोणत्या वनस्पतींमध्ये स्टार्च तयार होईल?

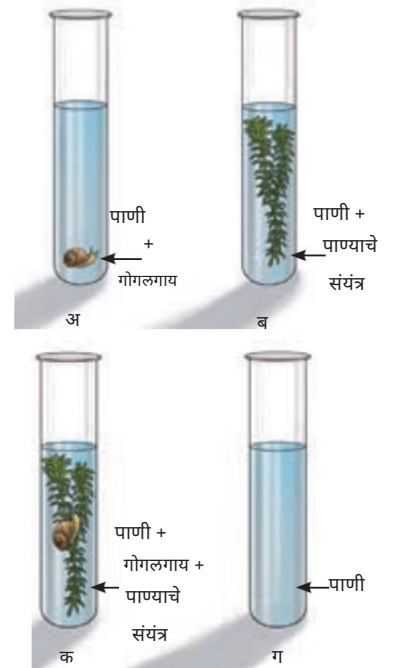
(ii) वरील संरचनेतील कोणत्या वनस्पतींमध्ये स्टार्च असेल तयार होणार नाही?

(iii) वरील संरचनेतील कोणत्या वनस्पतींमध्ये ऑक्सिजन असेल निर्माण होईल का?

(iv) वरील संरचनेतील कोणत्या वनस्पतींमध्ये ऑक्सिजन निर्माण होणार नाही?

८. अनन्याने चार परीक्षानळ्या घेतल्या आणि प्रत्येक परीक्षानळीच्या तीन-चतुर्थांश भाग पाण्याने भरले. तिने त्यांना A, B, C आणि D असे लेबल दिले (आकृती १०.१२). परीक्षानळी A मध्ये तिने एक गोगलगाय ठेवली; परीक्षानळी B मध्ये तिने एक पाण्याचे रोप ठेवले; परीक्षानळी C मध्ये तिने एक गोगलगाय आणि एक वनस्पती दोन्ही ठेवले. चाचणीनळी D मध्ये तिने फक्त पाणी ठेवले. अनन्याने सर्व परीक्षानळ्यांमध्ये कार्बन डायऑक्साइड निर्देशक जोडला. तिने पाण्याचा सुरुवातीचा रंग नोंदवला आणि २-३ तासांनंतर परीक्षानळींमध्ये काही रंग बदलले आहेत का ते पाहिले.

तिला काय शोधायचे आहे असे तुम्हाला वाटते? ती बरोबर आहे की नाही हे तिला कसे कळेल?



आकृती १०.१२: प्रायोगिक सेट-अप

९. उष्ण किंवा थंड परिस्थितीत वनस्पतींमध्ये पाण्याचे वाहतूक जलद होते का हे पाहण्यासाठी एक प्रयोग तयार करा.

१०. प्रकाशसंश्लेषण आणि श्वसन हे राखण्यासाठी आवश्यक आहेत निसर्गातील संतुलन. चर्चा करा.

## अन्वेषण प्रकल्प

□ मोठ्या पारदर्शक बाटलीत स्पायडर प्लांट किंवा जेड प्लांट सारखे वाढणारे रोप लावून बाटली बाग विकसित करा (आकृती १०.१३). काही काळ रोप व्यवस्थित वाढवल्यानंतर, बाटलीचे तोंड बंद करा.



आकृती १०.१३: बाटली बागेच्या वाढीचे निरीक्षण करा .

जर वनस्पती चांगली वाढत असेल तर याचा अर्थ वनस्पती वायूंची देवाणघेवाण राखत आहे, म्हणजेच वनस्पतीच्या श्वसन प्रक्रियेत तयार होणारा कार्बन डायऑक्साइड प्रकाशसंश्लेषण करण्यासाठी वापरला जातो आणि प्रकाशसंश्लेषणात निर्माण होणारा ऑक्सिजन बाटलीच्या आत असलेल्या वनस्पतीद्वारे श्वसनात वापरला जातो.

□ पिकांच्या उत्पादनासाठी प्रकाशसंश्लेषण, श्वसन आणि पाणी आणि अन्न वाहतूक यासारख्या वनस्पती प्रक्रिया कशा महत्वाच्या आहेत? □ तुमच्या घराजवळ ग्रीनहाऊस असल्यास, त्याला भेट द्या. लोक ग्रीनहाऊसमध्ये वनस्पती कशा वाढवतात ते पहा. वनस्पती वाढवण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या प्रकाश, पाणी आणि कार्बन डायऑक्साइडचे प्रमाण ते कसे नियंत्रित करतात ते शोधा.

### एका शास्त्रज्ञाला जाणून घ्या

कमला सोहोनी (१९११-१९९८) या भारतातील एक महिला शास्त्रज्ञ होत्या. वनस्पतींमध्ये श्वसनाच्या क्षेत्रात उल्लेखनीय योगदान दिल्याबद्दल त्यांना केंब्रिज विद्यापीठातून पीएच.डी. पदवी मिळाली.



ती भारतात परतली आणि नवी दिल्लीतील लेडी हार्डिंग मेडिकल कॉलेजमध्ये आणि नंतर कुचूर येथील पोषण संशोधन प्रयोगशाळेत काम केले.

त्यानंतर, ती तत्कालीन रॉयल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स, मुंबई येथे गेली, जिथे तिला अखेर संचालक म्हणून नियुक्त करण्यात आले. तिच्या बहुतेक कामामुळे वनस्पतीजन्य अन्नाचे पौष्टिक मूल्य सुधारण्यास मदत झाली. तिने नीरा नावाचे पौष्टिक पेय म्हणून नारळाच्या पामच्या रसावर देखील काम केले.

