



4

ഊർജത്തിനായി ശ്വസിക്കാം



അധ്യാപകന്റെ നിർദ്ദേശം അനുസരിച്ച് കുട്ടികൾ ശ്വാസോച്ഛ്വാസ വ്യായാമം ചെയ്യുകയാണ്. സ്റ്റിക്കറിലെ സന്ദേശം ശ്രദ്ധിച്ചോ? ഗാഢമായി ശ്വസിച്ചാൽ ഊർജലഭ്യത കൂടുന്നതെങ്ങനെയാണ്? കാരണം ഊഹിക്കാമോ? ഊഹം സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ. അത് ശരിയാണോ എന്നു പരിശോധിക്കാം.

പ്രവൃത്തി ചെയ്യാനുള്ള ഊർജം സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്നത് കോശങ്ങളിലാണ്. അതിന് ലഘുപോഷകങ്ങൾക്കൊപ്പം ഓക്സിജനും ആവശ്യമാണ്.

അന്തരീക്ഷ വായുവിലെ ഓക്സിജനെ ശരീരത്തിലേക്ക് സ്വീകരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നത് ശ്വസനവ്യവസ്ഥയാണ്.

ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്ന ഭാഗങ്ങൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യൂ.

-
-
-



ചിത്രീകരണത്തിന്റെ (4.1) അടിസ്ഥാനത്തിൽ ലിസ്റ്റ് മെച്ചപ്പെടുത്തി ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മാതൃകയിൽ പട്ടിക തയ്യാറാക്കൂ.

ശ്വാസനവ്യവസ്ഥയുടെ ഭാഗങ്ങൾ	സവിശേഷത/ധർമ്മം

നാസാദാരം (Nostril)

ശ്വാസനവായുവുകൾ ശരീരത്തിനകത്തേക്കും പുറത്തേക്കും കടക്കുന്ന ഭാഗം.

നാസാഗഹാരം (Nasal cavity)

നാസാദാരത്തെയും ഗ്രസനിയെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന പാത.

ശ്വാസനാളം (Trachea)

'C' ആകൃതിയിലുള്ള തുണാസ്ഥിവലയങ്ങളാൽ ബലപ്പെടുത്തിയ നീണ്ട കുഴൽ. ശ്വാസനാളം സദാ തുറന്നിരിക്കുന്നതിന് ഈ വലയങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു.

ശ്വാസനി (Bronchus)

ഈ ശ്വാസകോശങ്ങളിലേക്കും പോകുന്ന ശ്വാസനാളത്തിന്റെ ശാഖകൾ. ഇവയിലും തുണാസ്ഥിവലയങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ശ്വാസനിക (Bronchiole)

ശ്വാസനിയുടെ അഗ്രശാഖകൾ. വായു അറകളിലേക്കു തുറക്കുന്ന നേർത്ത ഈ കുഴലുകളിൽ തുണാസ്ഥിവലയങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

വായു അറ (Alveolus)

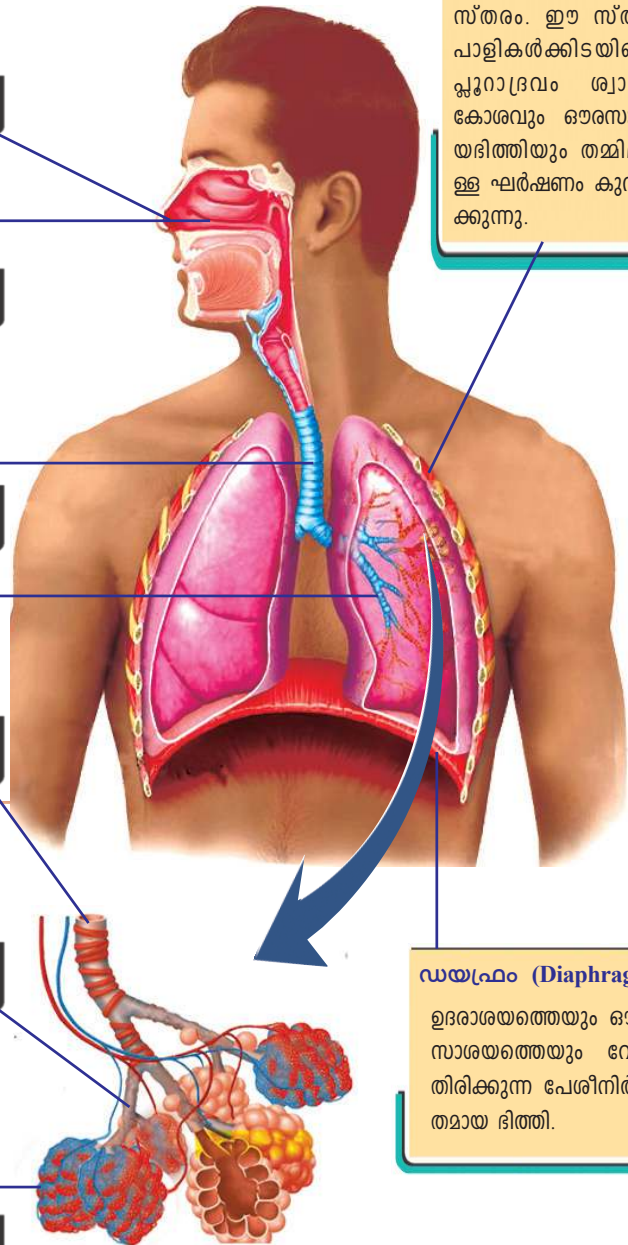
ശ്വാസനികകളുടെ അഗ്രഭാഗത്തു കാണപ്പെടുന്ന ഇലാസ്തിക സ്വഭാവമുള്ള അതിലോലമായ സ്തരഅറകൾ. വായു അറകളെ പൊതിഞ്ഞ് ധാരാളം രക്തലോമികകൾ കാണപ്പെടുന്നു. വായുവിനിമയം നടക്കുന്നത് ഇവിടെ വെച്ചാണ്.

പ്ലൂറ (Pleura)

ശ്വാസകോശത്തെ പൊതിഞ്ഞുള്ള ഇരട്ട സ്തരം. ഈ സ്തരപാളികൾക്കിടയിലെ പ്ലൂറാദ്രവം ശ്വാസകോശവും ഔരസായദിത്തിയും തമ്മിലുള്ള ഘർഷണം കുറയ്ക്കുന്നു.

ഡയഫ്രം (Diaphragm)

ഉദരാശയത്തെയും ഔരസായത്തെയും വേർതിരിക്കുന്ന പേശിനിർമ്മിതമായ ദിത്തി.



ചിത്രീകരണം 4.1 ശ്വാസനവ്യവസ്ഥയുടെ ഭാഗങ്ങൾ

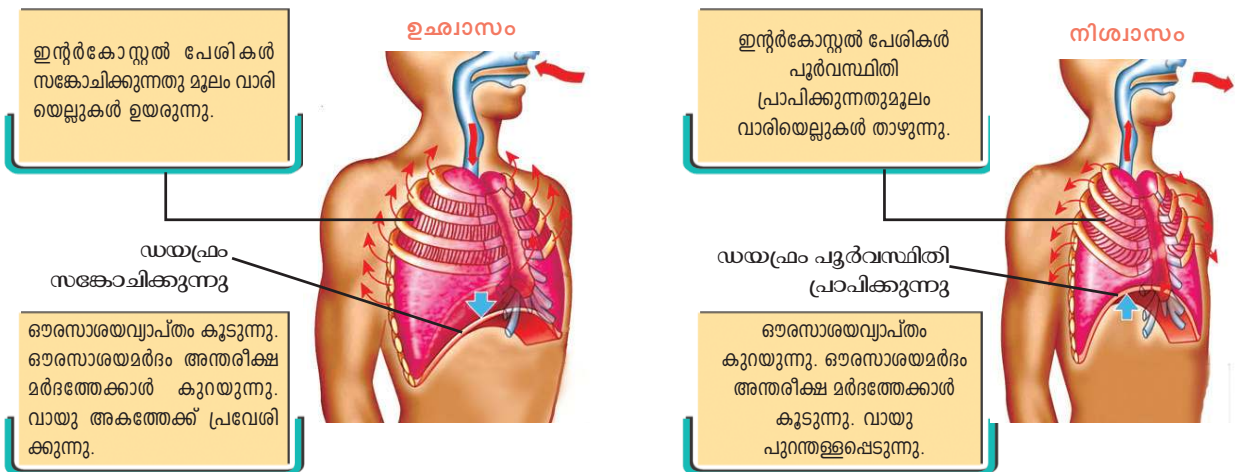
നാസാധാരം മുതൽ വായുഅറ വരെ കടന്നുപോകുന്ന അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ സഞ്ചാരപാതയാണ് ശ്വാസനപഥം. ചിത്രീകരണം (4.1) വിശകലനം ചെയ്ത് വായുവിന്റെ സഞ്ചാരപാത ചിത്രീകരിക്കൂ.



അന്തരീക്ഷവായു ശ്വാസകോശത്തിലേക്ക്

നമ്മളറിയാതെ തന്നെ ശ്വാസോച്ഛാസം നടക്കുന്നു. തൽഫലമായി വായു ഉള്ളിലേക്കു പ്രവേശിക്കുകയും പുറന്തള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ശ്വാസോച്ഛാസചലനങ്ങൾക്കടിസ്ഥാനം ഔരസാശയത്തിന്റെ സങ്കോചവികാസങ്ങളാണ്. ഇതു ക്രമമായി ആവർത്തിക്കപ്പെടുന്നു. ഔരസാശയം വികസിക്കുമ്പോൾ ഉച്ഛാസവും സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ നിശ്വാസവും സംഭവിക്കുന്നു. എങ്ങനെയാണ് ഔരസാശയം ക്രമമായി സങ്കോചിക്കുകയും വികസിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് എന്നു നോക്കാം. ഔരസാശയത്തെയും ഉദരാശയത്തെയും വേർതിരിക്കുന്ന കമാനാകൃതിയിലുള്ള ഡയഫ്രം എന്ന പേശീപാളിയുടെയും ഇന്റർകോസ്റ്റൽ പേശികൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന വാരിയെല്ലുകൾക്കിടയിലുള്ള പ്രത്യേകതരം പേശികളുടെയും സംയോജിതപ്രവർത്തനമാണ് ഔരസാശയത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കുടാനും കുറയ്ക്കാനും ഇടയാക്കുന്നത്. വിവരണവും ചിത്രീകരണവും (4.2) വിശകലനം ചെയ്ത് തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക (4.1) പൂർത്തിയാക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 4.2 ശ്വാസന ചലനങ്ങൾ

ഉച്ഛ്വാസം		നിശ്വാസം	
.....	⇐	ഡയഫ്രം	⇒
.....	⇐	വാരിയെല്ലുകൾ	⇒
.....	⇐	ഔരസാശയവ്യാപ്തം	⇒
.....	⇐	ഔരസാശയമർദ്ദം	⇒
.....	⇐	വായു	⇒

പട്ടിക 4.1 ഔരസാശയചലനങ്ങളും ശ്വാസോച്ഛാസവും

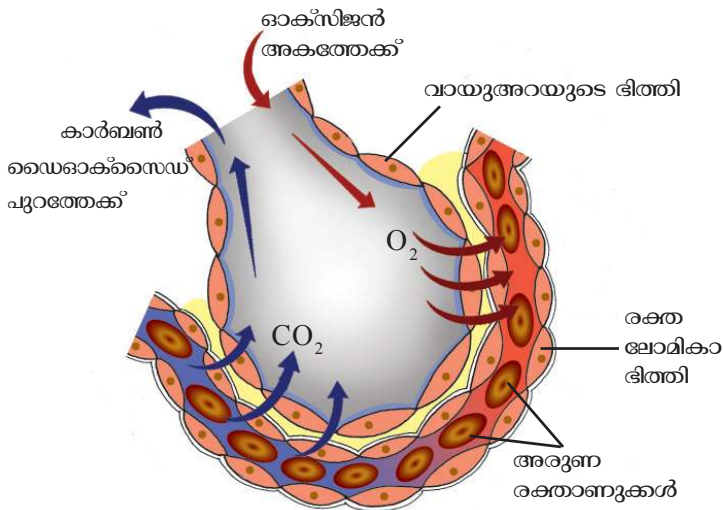


വാതകവിനിമയം വായുഅറകളിൽ

തുകിനേക്കാളും വിസ്തീർണ്ണമോ!



ശരീരത്തെ മൊത്തം പൊതിയുന്ന ത്വക്കിന്റെ പ്രതലവിസ്തീർണ്ണം രണ്ട് ചതുരശ്ര മീറ്റർ മാത്രമേ ഉള്ളൂ. എന്നാൽ രണ്ട് ശ്വാസകോശങ്ങളിലേയും വായുഅറകളുടെ ആകെ പ്രതലവിസ്തീർണ്ണം ഏകദേശം 70 ചതുരശ്ര മീറ്റർ ആണ്. അതായത് ഒരു ടെന്നീസ് കോർട്ടിന്റെ വിസ്തീർണ്ണത്തിന് തുല്യം! ഇത്രയും കൂടിയ പ്രതലവിസ്തീർണ്ണം ശ്വസനവാതകങ്ങളുടെ വിനിമയം എളുപ്പത്തിൽ നടക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.1 വായുഅറ

ഉചാസത്തിന്റെ ഫലമായി അന്തരീക്ഷവായു വായു അറകളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ശ്വസനവാതകങ്ങളായ ഓക്സിജന്റെയും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെയും കൈമാറ്റം വായുഅറകളിലാണ് നടക്കുന്നത്. വായുഅറകളുടെ ഘടന അതിന് എത്രമാത്രം അനുയോജ്യമാണ്?

ചിത്രവും (4.1) വിവരണവും വിശകലനം ചെയ്ത് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ ചേർക്കൂ.

ശ്വാസകോശത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്ന ശ്വസനിയുടെ അഗ്രശാഖകളായ ശ്വസനികകൾ തുറക്കുന്നത് ദശലക്ഷക്കണക്കിന് വായുഅറകളിലേക്കാണ്. വായുഅറകൾ ശ്വാസകോശത്തിലെ ശ്വസനപ്രതലത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. വായുഅറകളെ ആവരണം ചെയ്ത് ധാരാളം രക്തലോമികകളുണ്ട്. അവയുടെ ഉൾഭിത്തി സദാ ഈർപ്പമുള്ളതായി കാണപ്പെടുന്നു. അവയുടെ ഭിത്തിയും അവയെ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്ന രക്തലോമികകളുടെ ഭിത്തിയും ഓരോന്നിര കോശങ്ങളാൽ മാത്രം നിർമ്മിതമാണ്. ചുരുക്കത്തിൽ രക്തലോമികകളിലെ രക്തത്തിനെയും വായുഅറകളിലെ വായുവിനെയും തമ്മിൽ വേർതിരിക്കുന്ന പ്രതലത്തിന് രണ്ട് നിര കോശങ്ങളുടെ കനം മാത്രമേ ഉള്ളൂ.



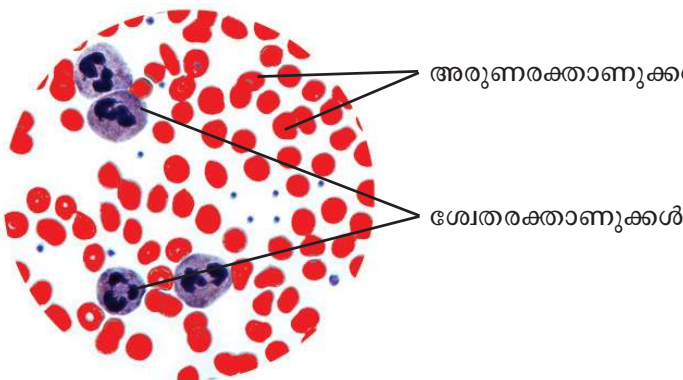
ഉചാസവേളയിൽ വായുഅറകളിൽ ഓക്സിജന്റെ ഗാഢത കൂടുതലും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ ഗാഢത കുറവുമാണ്. എന്നാൽ ഇതിൽ നിന്നു വ്യത്യസ്തമായി രക്തലോമികകളിൽ ഓക്സിജന്റെ ഗാഢത കുറവും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ ഗാഢത കൂടുതലുമാണ്. തന്മൂലം വായുഅറകളിൽ നിന്ന് ഓക്സിജൻ രക്തലോമികകളിലേക്കും അവിടെ നിന്ന് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് വായുഅറകളിലേക്കും ഡിഫ്യൂഷനിലൂടെ വിനിമയം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

സൂചകങ്ങൾ

- വായുഅറകളും ശ്വസന പ്രതലവിസ്തീർണ്ണവും.
- വായുഅറകളുടെയും രക്തലോമികകളുടെയും ഭിത്തിയുടെ പ്രത്യേകത.
- ശ്വസനവാതകങ്ങളുടെ ഗാഢതാവ്യത്യാസവും വാതകവിനിമയവും.

ലഘുപോഷകങ്ങൾ സംവഹനം ചെയ്യപ്പെടുന്നത് പ്ലാസ്മയിലൂടെയാണെന്ന് കഴിഞ്ഞ അധ്യായത്തിൽ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. എന്നാൽ ഏത് രക്തഘടകമാണ് ഓക്സിജനെ സംവഹനം ചെയ്യുന്നതെന്നറിയാമോ? അരുണരക്താണുക്കളിലെ ഹീമോഗ്ലോബിനാണ് ഓക്സിജനെ സംവഹനം ചെയ്യുന്നത്. അരുണരക്താണുക്കളുടെ പ്രത്യേകതകൾ അറിയേണ്ടേ?

അധ്യാപികയുടെ സഹായത്തോടെ രക്തത്തിന്റെ സ്പെഡ് മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിച്ച് അരുണരക്താണുക്കളും ശ്വേതരക്താണുക്കളും തമ്മിൽ എണ്ണത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം തിരിച്ചറിയൂ. അരുണരക്താണുക്കളുടെ ഘടന ഓക്സിജന്റെ സംവഹനത്തിന് എത്രമാത്രം അനുയോജ്യമാണെന്ന് ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനം രൂപീകരിക്കൂ.




- ഡിസ്കിന്റെ ആകൃതി.
- ഒരു മില്ലി ലിറ്ററിൽ 45 ലക്ഷം മുതൽ 60 ലക്ഷം വരെ.
- ന്യൂക്ലിയസോ മറ്റ് കോശാംഗങ്ങളോ ഇല്ല.
- നിറയെ ഓക്സിജനോട് പ്രതിപത്തി കൂടിയ ഹീമോഗ്ലോബിൻ മാത്രം.

ചിത്രം 4.2 രക്തകോശങ്ങൾ



ഓക്സിജൻ കോശങ്ങളിലേക്ക്

വായുഅറകളിൽ നിന്ന് ഓക്സിജൻ കോശങ്ങളിൽ എത്തുന്ന തെങ്ങനെയാണ്? ചിത്രീകരണം (4.3) വിശകലനം ചെയ്ത് താഴെക്കാട്ടെത്തിരിക്കുന്ന ഫ്ലോചാർട്ട് സൂചനകളുപയോഗിച്ച് പൂർത്തീകരിക്കൂ.

ഹീമോഗ്ലോബിൻ



നാല് പ്രോട്ടീൻ ഇഴകളും ഇരുമ്പടങ്ങിയ ഹീമും ചേർന്നതാണ് ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ ഘടന. ഹീമിലെ ഇരുമ്പുമായാണ് ഓക്സിജൻ കൂടിച്ചേരുന്നത്. പ്രോട്ടീൻ ഇഴകളും ഹീമും നാലെണ്ണം വീതം ഉള്ളതിനാൽ ഒരു ഹീമോഗ്ലോബിൻ തന്മാത്രയ്ക്ക് നാല് ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകളെ വഹിക്കാൻ കഴിയും.

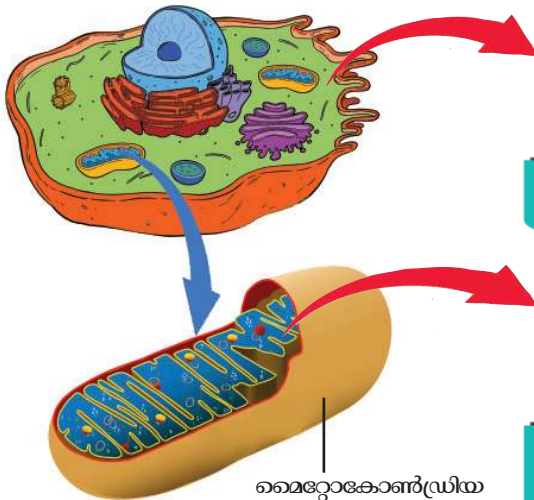


സമൂഹനകൾ

- ഓക്സിജൻ സംവഹനത്തിൽ ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ പങ്ക് വ്യക്തമായല്ലോ. ഹീമോഗ്ലോബിൻ നിർമിക്കുന്നതിനുവേണ്ട പ്രധാന ഘടകം ഇരുമ്പ് തന്മാത്രകളാണ്. ഇരുമ്പടങ്ങിയ ഇലക്കറികൾപോലുള്ള ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ ആഹാരത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തണമെന്ന് പറയുന്നത് അതുകൊണ്ടാണ്. ആരോഗ്യമുള്ള ഒരു പുരുഷനിൽ 100 മില്ലി ലിറ്റർ രക്തത്തിൽ ശരാശരി 15 ഗ്രാമും സ്ത്രീകളിൽ ശരാശരി 13 ഗ്രാമും ഹീമോഗ്ലോബിൻ കാണപ്പെടുന്നു. രക്തത്തിൽ ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ അളവ് കുറയുന്ന അവസ്ഥയാണ് അനീമിയ. WIFS പദ്ധതിയുടെ ഭാഗമായി സ്കൂളുകളിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇരുമ്പടങ്ങിയ ഗുളികകൾ വിതരണം ചെയ്യുന്നതിന്റെ പ്രാധാന്യം മനസ്സിലാക്കൂ.

ഊർജം സ്വതന്ത്രമാകാൻ

കോശത്തിലെത്തുന്ന ഓക്സിജൻ എങ്ങനെയാണ് ഊർജോൽപ്പാദനത്തിന് സഹായിക്കുന്നത്? ശരീരത്തിന് ഊർജം ലഭ്യമാക്കുന്ന പ്രധാന പോഷകഘടകം ഗ്ലൂക്കോസാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. കോശത്തിൽ വച്ച് ഗ്ലൂക്കോസിൽ നിന്ന് ഊർജം സ്വതന്ത്രമാകുന്ന പ്രക്രിയയാണ് കോശശ്വാസനം (Cellular Respiration). ഇത് രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളായാണ് നടക്കുന്നത്. ചിത്രീകരണം (4.4) വിശകലനം ചെയ്ത് കോശശ്വാസനത്തെക്കുറിച്ച് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക (4.2) പൂർത്തീകരിക്കൂ.



ഗ്ലൈക്കോളിസിസ് (Glycolysis)

കോശശ്വാസനത്തിലെ ഒന്നാംഘട്ടം. ഗ്ലൂക്കോസിനെ പൈറുവിക് ആസിഡാക്കി മാറ്റുന്നു. 2 ATP തന്മാത്രകൾ ലഭ്യമാകുന്നു. കോശദ്രവ്യത്തിൽ വച്ച് നടക്കുന്ന ഈ പ്രവർത്തനത്തിന് ഓക്സിജൻ ആവശ്യമില്ല.

ക്രേബ്സ് പരിവൃത്തി (Krebs cycle)

കോശശ്വാസനത്തിലെ രണ്ടാംഘട്ടം. ക്രേബ്സ് പരിവൃത്തി മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയിൽ നടക്കുന്നു. നിരവധി രാസമാറ്റങ്ങളിലൂടെ പൈറുവിക് ആസിഡ് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ജലവുമായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. 28 ATP തന്മാത്രകൾ ലഭ്യമാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന് ഓക്സിജൻ ആവശ്യമാണ്.

ചിത്രീകരണം 4.4 കോശശ്വാസനം - ഘട്ടങ്ങൾ

സൂചകങ്ങൾ	ഗ്ലൈക്കോളിസിസ്	ക്രേബ്സ് പരിവൃത്തി
കോശശ്വാസനഘട്ടം നടക്കുന്ന ഭാഗം		
ഓക്സിജന്റെ ആവശ്യകത		
ലഭ്യമാകുന്ന ATP തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം.		
ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ		

പട്ടിക 4.2 കോശശ്വാസനം

ഗ്ലൂക്കോസിൽനിന്ന് ഊർജം സ്വതന്ത്രമാകുന്നതെങ്ങനെയാണെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. പട്ടികയിലെ വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കോശശ്വാസനത്തിന്റെ വർക്ക്ഷീറ്റ് പൂർത്തിയാക്കൂ.



ശ്വാസനപ്രക്രിയയുടെ രസതന്ത്രം മനസ്സിലായല്ലോ. കോശശ്വാസനപ്രക്രിയ വിശകലനം ചെയ്ത് ശ്വാസനവും പ്രകാശസംശ്ലേഷണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കണ്ടെത്തി താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക (4.3) പൂരിപ്പിക്കൂ.

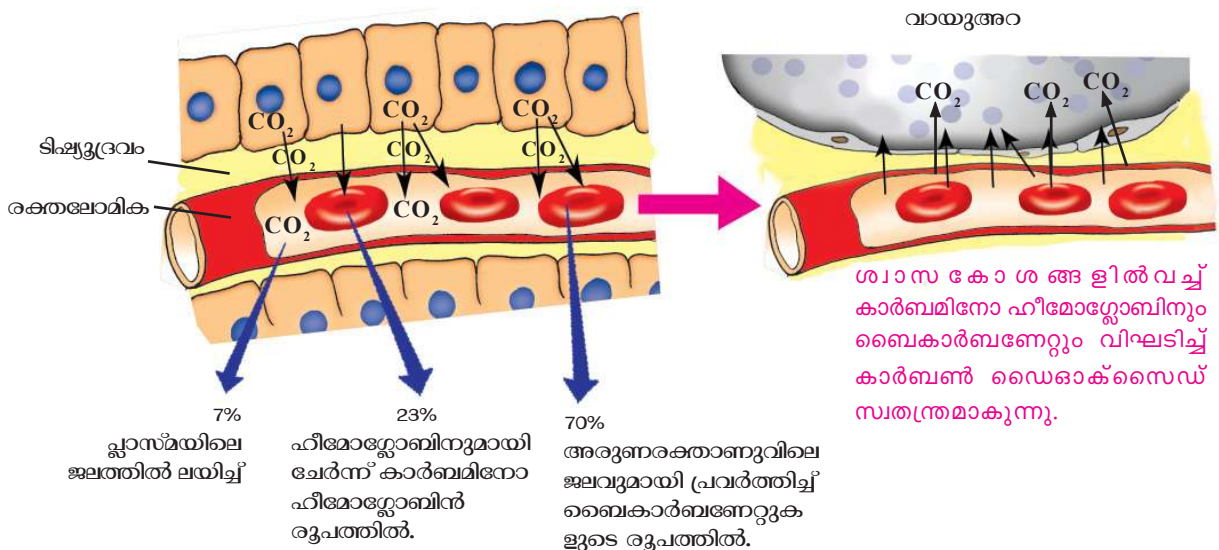


സൂചനകൾ	പ്രകാശസംശ്ലേഷണം	ശ്വാസനം
ധർമ്മം		
പ്രവർത്തനഘട്ടങ്ങൾ		
അഭികാരകങ്ങൾ		
ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ		

പട്ടിക 4.3 ശ്വാസനവും പ്രകാശസംശ്ലേഷണവും

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് പുറത്തേക്ക്

ശ്വസനഫലമായി കോശങ്ങളിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും ജലവും രൂപപ്പെടുന്നുണ്ടല്ലോ. ശ്വസനവേളയിൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ നീരാവിയായും ശരീരത്തിൽനിന്ന് ജലം നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ കോശശ്വസനത്തിന്റെ പ്രധാന ഉപോൽപ്പന്നമായ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് കോശങ്ങളിൽനിന്ന് എങ്ങനെയാണ് നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നത്? താഴെ കൊടുത്ത ചിത്രീകരണം (4.5) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രീകരണം 4.5 കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ പുറന്തള്ളൽ

സൂചകങ്ങൾ

- ടിഷ്യൂദ്രവത്തിന്റെ പങ്ക്.
- കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ സംവഹനവും രക്തഘടകങ്ങളും.
- ശ്വാസകോശത്തിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ പുറന്തള്ളൽ.

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് അധികമായാൽ

ശ്വാസകോശങ്ങളിലൂടെയാണ് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നതെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. ഇത് നടക്കാതിരുന്നാൽ എന്തു സംഭവിക്കും? താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന വിവരണം സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതുക.

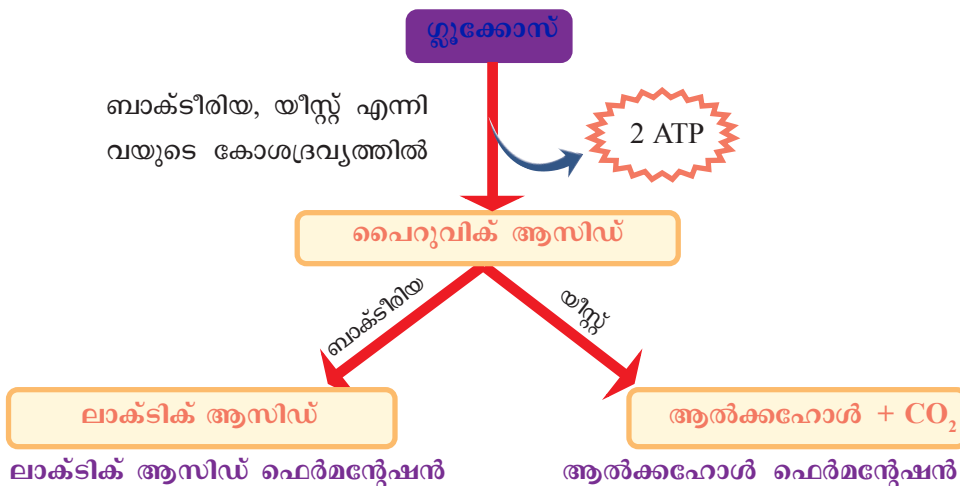
കോശങ്ങളിൽ വൈവിധ്യമാർന്ന ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നു. അതിലൊന്നാണ് കോശശ്വാസനം. കോശശ്വാസനത്തിന്റെ ഫലമായി കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, ജലം തുടങ്ങിയ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു. ഈ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നിശ്ചിത അളവിനെക്കാൾ കൂടുന്നത് ശരീര സുസ്ഥിതിക്ക് ഹാനികരമാണ്. കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് കോശത്തിനകത്തും പുറത്തുമുള്ള ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കാർബോണിക് ആസിഡ് ആകും. കാർബോണിക് ആസിഡിന്റെ അളവ് ഉയരുന്നത് ശരീരത്തിനുള്ളിലെ അസിഡിറ്റി ഉയർത്തും. തന്മൂലം ആന്തരപരിസ്ഥിതിയിൽ മാറ്റമുണ്ടാകും. ആന്തരപരിസ്ഥിതിയിൽ മാറ്റമുണ്ടാക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ യഥാസമയം നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്. ഇതും ആന്തരസമസ്ഥിതി പാലനത്തിന്റെ (Homeostasis) ഭാഗമാണ്.

സൂചകങ്ങൾ

- കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ വർധനവ് ആന്തരസമസ്ഥിതിയിൽ വരുത്തുന്ന മാറ്റം.
- ശ്വാസനവ്യവസ്ഥയും ആന്തരസമസ്ഥിതി പാലനവും.

വായുവില്ലാതെയും ശ്വാസനമോ!

ചിലയിനം ബാക്ടീരിയ, യീസ്റ്റ് തുടങ്ങിയ ജീവികൾ ഓക്സിജന്റെ അഭാവത്തിലും ജീവിക്കാൻ കഴിവുള്ളവയാണ്. അങ്ങനെയെങ്കിൽ ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വേണ്ട ഊർജം എങ്ങനെയാണ് അവയ്ക്കു ലഭിക്കുന്നത്. ചിത്രീകരണം (4.6), ചിത്രീകരണം (4.7) എന്നിവ സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതുക.



ചിത്രീകരണം 4.6
അവായുശ്വാസനം

ഫെർമന്റേഷൻ നിത്യജീവിതത്തിൽ



സൂചകങ്ങൾ

- തൈരാകുമ്പോൾ സംഭവിക്കുന്ന ഫെർമന്റേഷനും സൂക്ഷ്മജീവികളും.
- മാവ് പുളിച്ചു പൊങ്ങുന്നതിന് പിന്നിലെ പ്രക്രിയ.
- ഫെർമന്റേഷന് ഒരു പ്രായോഗിക നിർവ്വചനം.

ചില പ്രത്യേക സന്ദർഭങ്ങളിൽ മനുഷ്യരിലും അവായുശ്വസനം നടക്കാറുണ്ട്. കഠിനാധ്വാനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ പേശികോശങ്ങളിലെ ഊർജ്ജോപയോഗം വർദ്ധിക്കുകയും ഓക്സിജന്റെ അളവ് തീരെ കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സന്ദർഭത്തിൽ പേശികോശങ്ങൾ ഊർജ്ജം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത് അവായുശ്വസനം വഴിയാണ്. ഇതിന്റെ ഫലമായി പേശികോശങ്ങളിൽ ലാക്ടിക് ആസിഡ് രൂപപ്പെടും.

നിത്യജീവിതത്തിൽ മാത്രമല്ല വ്യാവസായിക രംഗത്തും ഫെർമന്റേഷൻ ഒരു സാങ്കേതികവിദ്യയായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. ഒട്ടേറെ ബേക്കറി വിഭവങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം ഉദാഹരിക്കാൻ കഴിയും. ചെറുകിട വ്യവസായത്തിലും തൊഴിലിലും ഈ രംഗത്തെ സാധ്യതകൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. വിദഗ്ദ്ധരുടെ സഹായത്തോടെ ഇത്തരം സാധ്യതകളെക്കുറിച്ച് ഒരു ശിൽപ്പശാല സംഘടിപ്പിക്കൂ.

ശ്വാസനവ്യവസ്ഥയെ തകർക്കരുത്

ശ്വാസനവ്യവസ്ഥയുടെ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാകുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?

-
-

ശ്വസിക്കുന്ന വായുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പൊടിപടലങ്ങൾ, രോഗാണുക്കൾ, രാസവസ്തുക്കൾ എന്നിവയെല്ലാം ശ്വാസകോശത്തിൽ എത്തുന്നത് ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ ആരോഗ്യം തകരാറിലാക്കും. ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽനിന്നും ശ്വാസകോശത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ ശ്വസനവ്യവസ്ഥയിൽത്തന്നെയുണ്ട്.

മനുഷ്യശരീരം കാർന്നുതിന്നുന്ന ഒരു ദുശ്ശീലമാണ് പുകവലി. പുകവലി മൂലമുണ്ടാകുന്ന ശ്വാസകോശ തകരാറുകൾ ഏതെല്ലാമാണ്? താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (4.8) വിശകലനം ചെയ്തും അധികവിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ചും ഒരു സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കൂ.



രോഗങ്ങളിൽ നിന്ന് ശ്വസനവ്യവസ്ഥയെ സംരക്ഷിക്കുന്നതോടൊപ്പം അവിചാരിതമായി സംഭവിക്കുന്ന അപകടങ്ങളെ നേരിടാനും നാം സജ്ജരാകേണ്ടതുണ്ട്. പലകാരണങ്ങളാൽ വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിപ്പോകുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ ഉണ്ടാകാം. ജലത്തിലെ വായു ശ്വസിക്കാൻ കഴിയാത്തതുകൊണ്ട് വെള്ളത്തിൽ അധികനേരം





മുങ്ങിക്കിടക്കാൻ കഴിയില്ല. സ്വയം രക്ഷപ്പെടാനും സാധിച്ചെന്നുവരില്ല. അതു കൊണ്ട് അപകടത്തിൽപ്പെട്ടയാളെ അതിവേഗം വെള്ളത്തിൽ നിന്ന് പുറത്തെടുത്ത് പ്രഥമശുശ്രൂഷ നൽകേണ്ടിവരും. ഉള്ളിൽക്കടന്ന വെള്ളം പുറത്ത് കളയേണ്ടതെങ്ങനെയെന്നും കൃത്രിമ ശ്വാസോചവാസം നൽകേണ്ടത് എങ്ങനെയെന്നും നാം ഓരോരുത്തരും അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതാണ്. സമഗ്രയിലെ വീഡിയോ നിരീക്ഷിച്ച് ടീച്ചറിന്റെ സഹായത്തോടെ പരിശീലനം നേടുമല്ലോ.

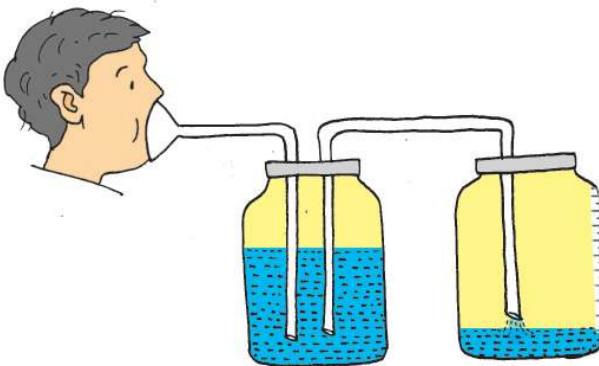
വൈറ്റൽ ക്യാപ്പാസിറ്റി

ശ്വാസനവ്യവസ്ഥയെ സംരക്ഷിക്കുന്നതോടൊപ്പം അതിന്റെ ശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കാനും ശ്രമിക്കേണ്ടതാണ്.

ഒരു സാധാരണ ഉച്ഛ്വാസത്തിലൂടെ ഉള്ളിലേക്കെടുക്കുകയോ നിശ്വാസത്തിലൂടെ പുറന്തള്ളുകയോ ചെയ്യുന്ന വായുവിന്റെ അളവാണ് ടൈഡൽ വോളിയം (Tidal volume). ഇത് ഏകദേശം അരലിറ്റർ വരും.

എന്നാൽ ഗാഢമായ ഉച്ഛ്വാസത്തിനുശേഷം ശക്തിയായി നിശ്വാസിക്കുമ്പോൾ പുറത്തു പോകുന്ന പരമാവധി വായുവിന്റെ അളവാണ് വൈറ്റൽ ക്യാപ്പാസിറ്റി (Vital capacity). വൈറ്റൽ ക്യാപ്പാസിറ്റി ശ്വാസനപ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും ഔരസാശയപേശികളുടെ കരുത്തിന്റെയും സൂചകമായി കരുതുന്നു. ആരോഗ്യമുള്ള പുരുഷന്മാരിൽ വൈറ്റൽ ക്യാപ്പാസിറ്റി ഏകദേശം നാലരലിറ്ററും സ്ത്രീകളിൽ ഇത് മൂന്നു ലിറ്ററുമായിരിക്കും.

വൈറ്റൽ ക്യാപ്പാസിറ്റി അളക്കാം



ചിത്രം 4.3

വൈറ്റൽ ക്യാപ്പാസിറ്റി അളക്കൽ

ചിത്രത്തിലെപ്പോലെ (4.3) പ്ലാസ്റ്റിക് ജാറുകളും കുഴലുകളും സജ്ജീകരിക്കുക. ഗാഢമായ ഒരു ഉച്ഛ്വാസത്തിനു ശേഷം ചോർപ്പ് വായ്ക്കു ചുറ്റും നല്ല വണ്ണം ചേർത്തുവെച്ച് വായു ഒട്ടും പുറത്തുപോകാത്ത വിധം ഒന്നാമത്തെ ജാറിലേക്ക് ശക്തമായി ഊതുക. രണ്ടാമത്തെ ജാറിലേക്ക് വീഴുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവ് നോക്കൂ. ഇത് വൈറ്റൽ ക്യാപ്പാസിറ്റിക്ക് ആനുപാതികമായിരിക്കും. നിങ്ങളുടെ ക്ലാസിലെ കുട്ടികളുടെ വൈറ്റൽ ക്യാപ്പാസിറ്റി കണ്ടെത്തി താര

തമ്യം ചെയ്യൂ. ശ്വാസോചവാസ വ്യായാമത്തിലൂടെ വൈറ്റൽ ക്യാപ്പാസിറ്റി കൂട്ടാം. വൈറ്റൽ ക്യാപ്പാസിറ്റി കൂട്ടിയാൽ രക്തത്തിൽ കലരുന്ന ഓക്സിജന്റെ അളവും കൂടില്ലേ. തന്മൂലം ഊർജത്തിന്റെ ഉൽപാദനവും വർദ്ധിക്കില്ലേ!

പാഠാരംഭത്തിലെ സന്ദേശത്തിന്റെ പൊരുൾ പിടികിട്ടിയോ? നിങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തിയ ഊഹം ആവശ്യമെങ്കിൽ പരിഷ്കരിക്കൂ.

ശ്വാസനം മറ്റു ജീവികളിൽ

മനുഷ്യനെപ്പോലെ മറ്റ് ജീവികളും ശ്വാസിക്കുന്നുണ്ടെന്നറിയാമല്ലോ. കോശശ്വാസനം എല്ലാ ജീവികളിലും ഏറെക്കുറേ സമാനമായ പ്രക്രിയയാണ്. ലഘുഘടനയുള്ള ജീവികളിൽ നിന്ന് സങ്കീർണഘടനയുള്ള ജീവികളിലേക്കു വരുമ്പോൾ ശ്വാസനാവയവങ്ങളുടെ ഘടനയും വാതകവിനിമയ പ്രക്രിയയും സങ്കീർണമാകുമെന്നു മാത്രം.

അമീബ, മത്സ്യം, ഷഡ്‌പദങ്ങൾ തുടങ്ങിയ ജീവികളിൽ നടക്കുന്ന ശ്വാസനപ്രക്രിയയെക്കുറിച്ച് മുൻ ക്ലാസുകളിൽ പഠിച്ചതോർക്കുന്നില്ലേ. ജീവികളിൽ നിലനിൽക്കുന്ന ശ്വാസനവൈവിധ്യത്തെ കുറിച്ച് വിവരശേഖരണം നടത്തി പട്ടിക (4.4) പൂർത്തിയാക്കൂ.

ജീവി	ശ്വാസനാവയവം/ശ്വാസനോപാധി	വാതകവിനിമയം
അമീബ		
പാറ്റ		നേരിട്ട് കലകളുമായി
മത്സ്യം		

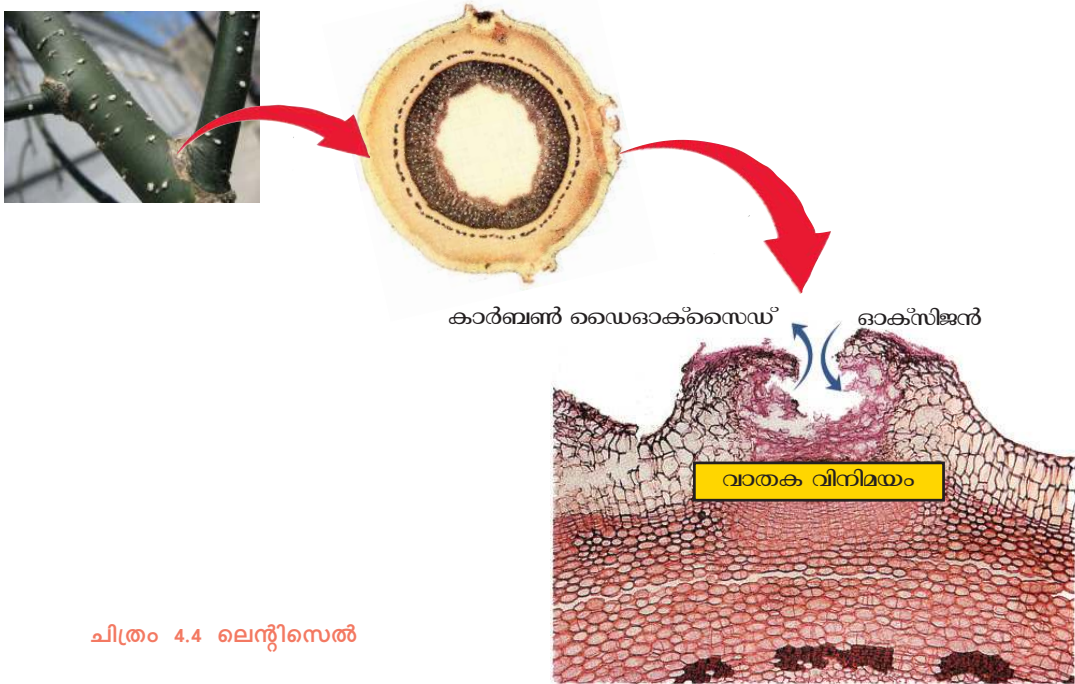
പട്ടിക 4.4

സസ്യങ്ങൾ ശ്വാസിക്കുന്നുണ്ടോ?

ജന്തുക്കളെപ്പോലെ സസ്യങ്ങളും ശ്വാസിക്കുന്നുണ്ടോ? വിവരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്ത് സസ്യങ്ങളിലെ ശ്വാസനത്തെക്കുറിച്ച് നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൂ.

താരതമ്യേന ഊർജത്തിന്റെ ആവശ്യം കുറവാണെങ്കിലും സസ്യങ്ങളും ഊർജത്തിനായി ഗ്ലൂക്കോസിനെ വിഘടിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. ഇതിനാവശ്യമായ ഓക്സിജൻ അന്തരീക്ഷവായുവിൽനിന്നു തന്നെയാണ് സസ്യങ്ങളും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത്. ശ്വാസനവാതകങ്ങളുടെ വിനിമയത്തിന് സസ്യങ്ങളിൽ വിവിധ തരത്തിലുള്ള സംവിധാനങ്ങളുണ്ട്. ഇലകളിലും പച്ചനിറമുള്ള ഇളം കാമ്പുകളിലും കാണപ്പെടുന്ന ആസ്യരസ്യങ്ങളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്കറിവുള്ളതാണല്ലോ. ഇവ സസ്യങ്ങളിലെ പ്രധാന വാതകവിനിമയ കേന്ദ്രങ്ങളാണ്.

വേരുകൾക്കും കാമ്പങ്ങൾക്കും എങ്ങനെയാണ് ഓക്സിജൻ ലഭിക്കുന്നത്? ശീമ ക്കൊന്ന, മുരിങ്ങ എന്നിവയുടെ കാമ്പവും പ്ലാവിന്റെ വേരും ഹാൻ്റ് ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ച് നിരീക്ഷിക്കൂ.



ചിത്രം 4.4 ലെന്റിസെൽ

കാമ്പത്തിന്റെയും വേരിന്റെയും ഉപരിതലത്തിൽ ധാരാളം ചെറുസുഷിരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നുണ്ടല്ലോ? ഇവയാണ് ലെന്റിസെല്ലുകൾ (Lenticels). കാമ്പത്തിലും വേരിലും വതകവിനിമയം നടക്കുന്നത് ലെന്റിസെല്ലിലൂടെയാണ്. ലെന്റിസെല്ലിലെ കോശങ്ങൾക്കിടയിലൂടെ ഡിഫ്യൂഷൻ വഴിയാണ് കാമ്പത്തിനകത്തേക്കും പുറത്തേക്കും ശ്വസനവാതകങ്ങളായ ഓക്സിജനും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും വിനിമയം ചെയ്യപ്പെടുന്നത്.

പ്രാണവായുവായ ഓക്സിജൻ ജീവികളുടെ നിലനിൽപ്പിന് അനിവാര്യമാണല്ലോ. ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിൽ ഓക്സിജൻ സുലഭമാക്കുന്നതിൽ സസ്യങ്ങളുടെ പങ്ക് വളരെ വലുതാണെന്ന് നമുക്കറിയാം. പക്ഷേ, പ്രകൃതിയുടെ മേലുള്ള മനുഷ്യന്റെ അനിയന്ത്രിതമായ കടന്നുകയറ്റം വായുമലിനീകരണത്തിന്റെ തോത് ക്രമാതീതമായി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷവായു മലിനമാകുന്നത് ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിനെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കും. ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് അനിവാര്യമായ പരിസ്ഥിതിയുടെ സുസ്ഥിതി സംരക്ഷിക്കേണ്ടത് നാമോരോരുത്തരുടെയും ചുമതലയാണ്.



വിലയിരുത്താം

- വായുഅറകളിൽനിന്ന് ഡിഫ്യൂഷൻ വഴി ഓക്സിജൻ രക്തത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നതിനുള്ള കാരണം.
 - രക്തത്തിലെ ഓക്സിജന്റെ ഗാഢത കുറവ്.
 - വായുഅറകളുടെയും രക്തലോമികകളുടെയും ഭിത്തിയുടെ കനം കുറവ്.
 - വായുഅറകളിൽ ഓക്സിജന്റെ ഗാഢത കൂടുതൽ.
 - ഇവയെല്ലാം
- ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രണ്ടു പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കൂ.

പ്രവർത്തനം 1) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{ഊർജം}$

പ്രവർത്തനം 2) $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{ഹരിതകം}]{\text{പ്രകാശം}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

 - ഈ രണ്ടു പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ഏത്?
 - സസ്യങ്ങളിൽ മാത്രം നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ഏത്?
- ഓക്സിജന്റെയും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെയും സംവഹനത്തിൽ ഹീമോഗ്ലോബിൻ വഹിക്കുന്ന പങ്കെന്ത്?



തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

- ‘പുകവലി ഒരേസമയം ആത്മഹത്യയും കൊലപാതകവും’ - ഈ പ്രസ്താവനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി സ്കൂൾ ഹെൽത്ത് ക്ലബിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കാനുള്ള പോസ്റ്റർ തയ്യാറാക്കുക.
- ‘വർധിച്ചുവരുന്ന ശ്വാസകോശരോഗങ്ങൾ’ എന്ന വിഷയം ആസ്പദമാക്കി ചോദ്യാവലി നിർമ്മിച്ച് ഡോക്ടറുമായി അഭിമുഖം നടത്തുക.