(10) සෛල වලින් 50% ක් විශූන වන අවස්ථාවේ දී පටකයේ සෛල ආරම්භක විශූනතාවයේ පවතින්නේ යැයි සැළකේ.

(11) රෝහියෝ අපිචර්මීය සෛලවල ප්‍රාක් ප්ලාස්මය වර්ණවත් ය. එබැවින් විශූන වීම් පහසුවෙන් හඳුනාගත හැක.

ශාක සෛල ඔස්සේ ජලය ගමන් කරන මාර්ග

- විවිධ පටකයන්ගේ සෛල අතර ජලය ගමන් කිරීම මාර්ග 03 ක් ඔස්සේ සිදුවේ. එනම්,

1. ………………………………………………………………………

- සෛල බිත්ති හරහා හෝ ශෛලම වාහිනී හෝ වාහකාභ වල කුහර ඔස්සේ ජලය පරිවහනය වන මාර්ගය ඇපොප්ලාස්ට පථයයි.
- මෙහිදී ජලය ගමන් කරන්නේ …………. ……………… සහ ………………. මඟිනි.
- ඇපොප්ලාස්ට පථය ඔස්සේ විශාල ජල ප්‍රමාණයක් ගමන් කරයි.

2. ………………………………………………………………………

- එක් සෛලයක ප්‍රාක් ප්ලාස්මයේ සිට අනෙක් සෛලයේ ප්‍රාක් ප්ලාස්මය වෙතට ප්ලාස්ම බන්ධ හරහා ජලය ගමන් කරන මාර්ගය සිම්ප්ලාස්ට පථයයි.
- මෙහිදී ජලය ගමන් කරන්නේ ……………… මඟිනි.

3. ………………………………………………………………………

- රික්තකයෙන් රික්තකයට ජලය ගමන් කරන මාර්ගය මෙලෙස හැඳින්වේ.
- මෙහිදී ජලය ගමන් කරන්නේ ……………… මඟිනි.
- මෙම ක්‍රමය මඟින් පරිවහනය වන්නේ සුලු ජල ප්‍රමාණයකි.

ශාක මුල් තුළට ඛනිජ අයන ඇතුළු වන අවශෝෂණ යාන්ත්‍රණය

- ශාක මුල් තුළට ඛනිජ අයන ප්‍රධාන වශයෙන් ඇතුළු වන්නේ පාංශු ද්‍රාවණයේ සිටයි.
- අපිචර්මීය සෛල ජලයට පාරගම්‍ය වන අතර, බොහෝ අපිචර්මීය සෛල මූලකේශ සෑදීමට විකරණය වී ඇත.
- මූලකේශ ඒක සෛලික ව්‍යුහ වන අතර, පාංශු ද්‍රාවණයේ දිය වූ ඛනිජ අයන අවශෝෂණය කරයි.
- මූලකේශ සෛලවල සෛල යුෂයේ ඇති අයන සාන්ද්‍රණයට වඩා අඩු අයන සාන්ද්‍රණයක් පාංශු ද්‍රාවණයේ ඇත.
- එනිසා අයන අවශෝෂණ සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමණයට එරෙහිව සිදු වේ.

පාංශු ද්‍රාවණයේ සිට ශාක මුල් තුළට ජලය හා ඛනිජ චලනය

- මූලාග්‍රයට ආසන්නව ඇති මුලෙහි සෛලවලින් ප්‍රධාන වශයෙන් ජලය හා ඛනිජ අයන අවශෝෂණය කරන බැවින් එම සෛල වැදගත් වේ.
- මේ ප්‍රදේශයේ ඇති අපිචර්මීය සෛල ජලයට වඩාත් පාරගම්‍ය වන අතර, බොහෝ සෛල මූලකේශ බවට විභේදනය වී ඇත.
- මුල් මඟින් ජල අවශෝෂණයට වැඩි දායකත්වයක් ලබා දෙන්නේ මූලකේශ මඟින් මුලේ පෘෂ්ඨික වර්ගඵලය වැඩි වී ඇති බැවිනි.
- මූලකේශ මඟින් පස් අංශුවලට තදින් බැඳී නැති ජල අණු හා එහි දිය වූ ඛනිජ අයන සහිත පාංශු ද්‍රාවණය අවශෝෂණය කරනු ලබයි. මේ අවශෝෂණය ප්ලාස්ම පටලය හරහා සිදු වේ.
- ජලය මූලකේශ තුළට, සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමණය ඔස්සේ අක්‍රියව ආස්‍රැතිය මඟින් ඇතුළු වේ.
- එහෙත් මූලකේශ තුළ අඩංගු ඛනිජ අයන සාන්ද්‍රණය පාංශු ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණයට වඩා වැඩි ය.
- මූලකේශ තුළ අඩංගු K^+ අයන සාන්ද්‍රණය පාංශු ද්‍රාවණයේ K^+ සාන්ද්‍රණයට වඩා .... පමණ වැඩි ය.
- මේ නිසා ඛනිජ අයන අවශෝෂණය සක්‍රිය පරිවහනය මගින් සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමණයට එරෙහිව සිදු වේ.
- පාංශු ද්‍රාවණය අපිචර්මීය සෛලවල ජල කාමී සෛල බිත්ති තුළට ද ඇතුළු වී, එම සෛල බිත්ති හරහා ද, බහිෂ්සෛලීය අවකාශ ඔස්සේ ද නිදහසේ මුලෙහි බාහිකය තුළට ගමන් කරයි.
- මුලේ අපිචර්මීය සෛල (මූල කේෂ) මතුපිට උච්චර්මයක් නොතිබීමත්, මූල කේෂ විශාල සංඛ්‍යාවක් පැවතීමත් ජල අවශෝෂණ කාර්යක්ෂමතාවය වැඩිකරයි.

අරිය ජල පරිවහනය

- පසෙහි සිට මුලෙහි බාහිකය දක්වා ඇතුළු වූ ජලය හා ඛනිජ මුලෙහි ශෛලම දක්වා පරිවහනය අරීය ජල පරිවහනය නම් වේ.
- බාහිකයේ ඇතුළුතම සෛල ස්තරය වන අන්තශ්චර්මය, බාහිකයේ සිට සනාල සිලින්ඩරයට ඛනිජ වරණීයව ඇතුලත් කරන ගමන් මාර්ගයේ අවසන් පිරික්සුම් ලක්ෂ්‍යයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
- සෛල බිත්ති අවකාශ ඔස්සේ හා බහිෂ් සෛලීය අවකාශ ඔස්සේ මුලට ඇතලත් වූ, එනු ලබන සියලුම ද්‍රව්‍ය අන්තශ්චර්මයේ සෛලවල ප්ලාස්ම පටල හරහා ගමන් කළ යුතුවේ.
- මේ නිසා ශාක දේහය අනවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය වරණීය ලෙස බැහැර කරයි.
- අරීය ජල පරිවහණයේ දී මාර්ග තුනක් භාවිත වේ. එනම්

  1. ………………………………………………………………
  2. ………………………………………………………………
  3. ………………………………………………………………

1. ඇපෝප්ලාස්ට පථය

- සජීවී සෛලයක ප්ලාස්ම පටලයට පිටතින් ඇති සියලු දේ, එනම්: සෛල බිත්තිය, බහිෂ් සෛලීය අවකාශ සහ ශෛලමවාහිනී, වාහකාභ වැනි අජීවී සෛලවල අභ්‍යන්තරය ඇපොප්ලාස්ට මාර්ගයට අයත් ය.
- මුලේ අන්තශ්චර්මයේ වු කැස්පාර් පටි හැරුණු විට, මුලු ශාක දේහය පුරාම ඇපොප්ලාස්ටය අඛණ්ඩව පවතී.
- ඇපොප්ලාස්ටය සම්පූර්ණයෙන් අජීවී පද්ධතියක් වේ.
- ජලය හා එහි ද්‍රාව්‍ය සන්තතිකව සෛල බිත්ති අවකාශ හා බහිෂ් සෛලිය අවකාශ ඔස්සේ ගලා යන අතර, එය ඇපොප්ලාස්ට මාර්ගය ලෙස හැඳින්වේ.
- මූලකේශවල ජල කාමී සෛල බිත්ති මඟින් පාංශු ද්‍රාවණය ඉහළට ගැනීම ද ඇපොප්ලාස්ටය සඳහා ප්‍රවේශ මාර්ගය සපයයි.
- එවිට ජලය හා ඛනිජ මේ සෛල බිත්ති පූරකය තුළින් හා බහිශ් සෛලීය අවකාශ ඔස්සේ බාහිකය තුළට විසරණය වේ.
- අන්තශ්චර්මීය සෛලවල තිරස් හා අරීය බිත්තිවල පවතින කැප්පාර් පටිය නමැති බාධකය මඟින් අන්තශ්චර්මය, ඇපොප්ලාස්ට මාර්ගය අවහිර කරයි.
- මේ කැස්පාර් පටිය සුබෙරින්වලින් සැදී ඇති අතර, එය ජලයට හා ඛනිජ ලවණවලට අපාරගම්‍ය වේ. එනිසා ජලය හා ඛනිජ අන්තශ්චර්මය තුළින් ඇපොප්ලාස්ටය ඔස්සේ සනාල සිලින්ඩරයට ඇතුළු විය නොහැකි ය.
- එනිසා ජලය හා ඛනිජ සනාල පටකයට ඇතුළු වීමට පෙර වරණීය පාරගම්‍යතාවෙන් යුත් ප්ලාස්ම පටලය හරහා ගමන් කළ යුතු බැවින්, අනවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා විෂ ද්‍රව්‍ය සනාල පටකයට ඇතුළු වීමෙන් වළකයි.
- එසේ ම අන්තශ්චර්මය මඟින් ශෛලමයට ඒකරාශි වන ද්‍රව්‍ය ආපසු පාංශු ද්‍රාවණයට වෑස්සීමද වළක්වයි.

- පාංශු ද්‍රාවණය ඇපොප්ලාස්ට ඔස්සේ ගමන් කරන විට සමහර ඛනිජ අයන හා ජලය කොටසක් අපිචර්මීය හා බාහික සෛලවල ප්‍රාක්ප්ලාස්ටයට ඇතුළු වී සිම්ප්ලාස්ටය ඔස්සේ ගමන් කරයි.
- සමහර ද්‍රව්‍යවලට එක් මාර්ගයකට වඩා වැඩි මාර්ග සංඛ්‍යාවක් භාවිත කළ හැකි ය. පරිවහනය සඳහා අඩු ම ප්‍රතිරෝධයක් පෙන්වන්නේ ඇපොප්ලාස්ට මාර්ගයෙනි.
- එනිසා වැඩි වශයෙන් ජලය පරිවහනය කරනු ලබන්නේ ඇපොප්ලාස්ට මාර්ගය ඔස්සේ ය.

2. **<u>සිම්ප්ලාස්ට පථය</u>**

- සිම්ප්ලාස්ටයට සියලු සජීවී සෛලවල සම්පූර්ණ සයිටොසොලය හා ඒවා එකිනෙක බැඳී ඇති සෛල ප්ලාස්ම නාලිකා වන ප්ලාස්මබන්ධ යන සියල්ල අයත් වේ.
- සිම්ප්ලාස්ට සම්පූර්ණයෙන්ම සජීවී පද්ධතියක් වේ.
- සිම්ප්ලාස්ට මාර්ගය මඟින් ජලය හා ජලයේ දිය වූ ද්‍රව්‍ය සෛල ප්ලාස්ම පූරකය ඔස්සේ සන්තතිකව ගමන් කරයි.
- මේ ගමන් මාර්ගයේ දී, ද්‍රව්‍ය මුලින් ම ශාකය තුළට ඇතුළු වන විට ඒවා එක්වරක් ප්ලාස්ම පටලය හරහා ගමන් කළ යුතු වේ.
- එලෙස එක සෛලයකට ඇතුළු වීමෙන් පසු ඒවා සෛලයෙන් සෛලයට ප්ලාස්ම බන්ධ ඔස්සේ ගමන් කරයි.

3. **<u>පටල හරහා සම්ප්‍රේෂණ මාර්ගය</u>**

- පටල හරහා සම්ප්‍රේෂණ මාර්ගයේ දී ජලය හා ඛනිජ අයන එක් සෛලයකින් ප්ලාස්ම පටලය ඔස්සේ පිටතට පැමිණ, ඊළඟ සෛලයේ ප්ලාස්ම පටලය හරහා නැවත ඇතුළතට ගමන් කරයි.
- එහි දී නැවත නැවත ප්ලාස්ම පටලය හරහා ජලය හා ද්‍රාව්‍ය ගමන් කරයි.

- අවසානයේ දී ජලය හා ඛනිජ ශෛලමයේ වාහිනී ඒකක හා වාහකාභ තුළට ඇතුළු වෙයි. මේ ජල සන්නයනයට දායක වන සෛල පරිණත වන විට ප්‍රාක්ප්ලාස්ටය නොදරයි. එනිසා ඒවා පරිණත වන විට ඇපොප්ලාස්ටයේ කොටස් බවට පත් වෙයි.
- අන්තශ්චර්මීය සෛල හා සනාල පටකයේ සජීවී සෛලවල ප්‍රාක්ප්ලාස්ටයේ සිට තම සෛල බිත්තිවලට ඛනිජ අයන මුදාහරී.
- විසරණය හා සක්‍රීය පරිවහනය යන ක්‍රියාවලි දෙක ම ද්‍රාව්‍ය සිම්ප්ලාස්ටයේ සිට ඇපොප්ලාස්ටයට ගමන් කරවීමට දායක වේ.
- එවිට ජලය හා ඛනිජ අයන වාහිනී ඒකක සහ වාහකාභ තුළට ඇතුළු වී, අපොප්ලාස්ටය ඔස්සේ පමණක් තොග ප්‍රවාහයක් ලෙස ප්‍රරෝහ පද්ධතිය දක්වා පරිවහනය වේ.

ශාකය තුළ ජලය හා ඛනිජ උඩුකුරු පරිවහනය

- ....
  ....
  ....
- ශෛලමය තුළ ශෛලමය යුෂය, ජලය හා ද්‍රාවණය වූ ඛනිජ තොග ප්‍රවාහය මඟින් පරිවහනයට ලක් වේ. එය විසරණයට වඩා ශීඝ්‍රයෙන් සිදු වේ.
- රසෝද්ගමනය හා අදාළ ක්‍රියාවලිය පහදා දීම සඳහා සංසක්ති ආතති කල්පිතය යෝජනා කර ඇත.
- මෙම වාදයට අනුව
  1. ....
     ....
  2. ....
  3. ....
     ....

  යන ප්‍රධාන සාධක රසෝද්ගමනය සඳහා ඉවහල් වේ.

1. උත්ස්වේදන චූෂණය නිසා ශෛලම යුෂයේ හටගන්නා සෘණ පීඩනය

- එම කල්පිතයට අනුව රසෝද්ගමනය සඳහා චූෂණය උත්ස්වේදනය මඟින් සපයයි.
- ප්‍රරෝහවල සිට මුල් දක්වා ශෛලමයේ සම්පූර්ණ දිග ප්‍රමාණය ඔස්සේ එම චූෂණය සම්ප්‍රේෂණය වන්නේ ජල අණුවල සංසක්තිය මඟිනි.
- මේ නිසා ශෛලම යුෂය සාමාන්‍යයෙන් ආතතියක් යටතේ පවතී(සෘණ පීඩනය). ශෛලමය තුළින් ජලය ඉහළට ගමන් කිරීමට සෘණ පීඩනය උදවු වේ.

2. ජල අණුවල සංසක්තිය හා ආසක්තිය

- තොග ප්‍රවාහය මඟින් ජලය පරිවහනය, සංසක්තිය හා ආසක්තිය මඟින් පහසු කරයි.
- ජල අණුවල සංසක්තිය අසාමාන්‍ය ලෙස අධික වන්නේ ජල අණු අතර, හයිඩ්‍රජන් බන්ධන තිබීම නිසා ය. එබැවින් ශෛලම වාහිනී සහ වාහකාභ තුළ අඛණ්ඩ ජල කඳක් සෑදේ. උත්ස්වේදන චූෂණය මුල් දක්වා පහළට විහිදිය හැකි වන්නේ අඛණ්ඩ ජල කඳක් ඔස්සේ පමණි.
- ඉහළ ආසක්තිය හේතුවෙන් ජල අණු ශෛලම බිත්ති තුළ සෙලියුලෝස් අණුවලට ආකර්ෂණය වේ.