

ජීව විද්‍යාව

Biology

Dr Hiran Amarasekera

ජීවයේ රසායනික හා ජෛව විද්‍යාත්මක පදනම

ජීවී ද්‍රව්‍යවල මූලද්‍රව්‍යමය සංයුතිය

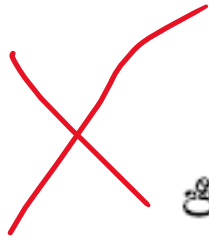
හිඳුනා ගත් මූලද්‍රව්‍ය අනූ දෙකක් පමණ ස්වභාවයේ ඇත. නිරෝගි ජීවිතයක් පවත්වා ගෙනයෑම සහ ප්‍රජනනය සඳහා එම මූලද්‍රව්‍ය අතරින් 20 - 25% ප්‍රමාණයක් අත්‍යවශ්‍ය ය. (මිනිසාට මූලද්‍රව්‍ය 25ක් පමණ ද ශාකවලට මූලද්‍රව්‍ය 17ක් පමණ ද අත්‍යවශ්‍ය ය).

O C H N > Ca P K S (8)

ජීවී පදාර්ථයේ 96%ක ප්‍රමාණයක් ඔක්සිජන් (O), කාබන් (C), හයිඩ්‍රජන් (H) සහ නයිට්‍රජන් (N) වලින් සෑදී ඇත. ජීවීන්ගේ ස්කන්ධයෙහි ඉතිරි 4% බහුලව අඩංගු වන්නේ කැල්සියම් (Ca) පොස්ෆරස් (P), පොටෑසියම් (K), සහ සල්ෆර් (S) ය. මේවාට අමතරව ජීවී ද්‍රව්‍ය තුළ Na, Cl, Mg, B, Co, Cu, Cr, F, I සහ Fe ද ස්වල්ප ප්‍රමාණයකින් ඇත.

Na Cl Mg B Co Cu Cr F Fe I (10)

ජීවී ද්‍රව්‍යවල මූලද්‍රව්‍යමය සංයුතිය



ජීවී කබොලෙහි ස්වාභාවිකව පවතින මූලද්‍රව්‍ය අනුදෙකක් (92) පමණ ඇත. නිරෝගි ජීවියන් පවත්වා ගෙනයෑම සහ ප්‍රජනනය සඳහා එම මූලද්‍රව්‍ය අතරින් 20 - 25% ප්‍රමාණයක් අත්‍යවශ්‍ය ය. (මිනිසාට මූලද්‍රව්‍ය 25ක් පමණ ද ශාකවලට මූලද්‍රව්‍ය 17ක් පමණ ද අත්‍යවශ්‍ය ය).

CHONPK SCaMg Na Cl

ජීවී පදාර්ථයේ 96%ක ප්‍රමාණයක් ඔක්සිජන් (O), කාබන් (C), හයිඩ්‍රජන් (H) සහ නයිට්‍රජන් (N) වලින් සෑදී ඇත. ජීවින්ගේ ස්කන්ධයෙහි ඉතිරි 4% බහුලව අඩංගු වන්නේ කැල්සියම් (Ca) පොස්ෆරස් (P), පොටෑසියම් (K), සහ සල්ෆර් (S) ය.

B C C C M M S S S F F W I Z

මිනිසාගේ දේහ ස්කන්ධයෙන් 96.3% ක් C,H,O,N අඩංගු ය. ඉතිරි 3.7% Ca, P, K, S, Na, Cl, Mg සහ අංශු මාත්‍ර මූලද්‍රව්‍යවලින් සමන්විත ය. (උදා: B (බෝරෝන්), Co (කොබෝල්ට්), Cu (කොපර්), Cr (ක්‍රෝමියම්), F (ෆ්ලුවෝරීන්), I (අයඩින්), Fe (යකඩ), Mo (මොලිබ්ඩිනම්), Mn (මැංගනීස්), Se (සෙලීනියම්), Si (සිලිකන්), Sn (ටින්), V (වැනේඩියම්) සහ Zn (සින්ක්).

Table 2.1 Elements in the Human Body

Element	Symbol	Percentage of Body Mass (including water)	
Oxygen	O	65.0%	} 96.3%
Carbon	C	18.5%	
Hydrogen	H	9.5%	
Nitrogen	N	3.3%	
Calcium	Ca	1.5%	} 3.7%
Phosphorus	P	1.0%	
Potassium	K	0.4%	
Sulfur	S	0.3%	
Sodium	Na	0.2%	
Chlorine	Cl	0.2%	
Magnesium	Mg	0.1%	
Trace elements (less than 0.01% of mass): Boron (B), chromium (Cr), cobalt (Co), copper (Cu), fluorine (F), iodine (I), iron (Fe), manganese (Mn), molybdenum (Mo), selenium (Se), silicon (Si), tin (Sn), vanadium (V), zinc (Zn)			

Water and Life



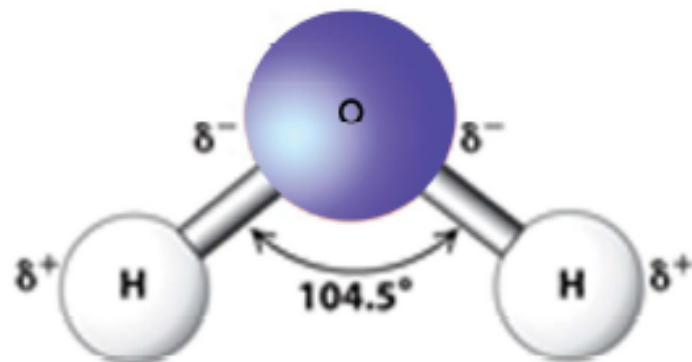
නිපුණතා මට්ටම්	සන්ධාරය	ඉගෙනුම් පිල
<p>2.1.1 ජීවි දේහයේ මූලද්‍රව්‍යමය සංයුතිය පිළිබඳ විමසා බලයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> සජීවි පදාර්ථයේ මූලද්‍රව්‍ය සංයුතිය 	<ul style="list-style-type: none"> සජීවි පදාර්ථ තුළ අන්තර්ගත වඩාත් ම බහුල මූලද්‍රව්‍ය ලැයිස්තු ගත කරයි.
<p>2.1.2 ජීවය සඳහා වැදගත් වන ජලයේ භෞතික හා රසායනික ගුණ පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ජීවය සඳහා ජලයේ ඇති වැදගත්කම ජලයේ භෞතික හා රසායනික ගුණ ජීවය සඳහා වැදගත් වන ආකාරය. 	<ul style="list-style-type: none"> කුඩා කණ්ඩායම් මගින් ජීවය සඳහා ජලයේ ඇති වැදගත්කම ඉදිරිපත් කරයි ජීවයේ පැවැත්ම සඳහා ජලයේ ඇති අනන්‍ය සුවිශේෂ ගති ලක්ෂණ අගය කරයි.

ජීවය සඳහා වැදගත් වන ජලයේ භෞතික සහ රසායනික ගුණ

ජලය ඉතා වැදගත් අකාබනික අණුවකි. ජලය නොමැතිව මේ ග්‍රහලෝකය තුළ ජීවය පැවැත්මට නොහැකි ය. ජලය පහත සඳහන් හේතු නිසා වැදගත් වේ.

- ජීවී සෛලවල වැදගත් රසායනික සංසටකයක් වීම.
- සියලු ජීවීන්ට ජෛව විද්‍යාත්මක මාධ්‍යයක් සැපයීම.

ඉහත සඳහන් බොහෝ ගුණ, ජල අණුවේ රසායනික ස්වභාවය මත පදනම් වී ඇත. ජල අණුවේ භෞතික සහ රසායනික ගුණ ජීවී භාවය පවත්වාගෙන යෑමට හැකියාව ලබා දෙයි. ජල අණුව, කුඩා ධ්‍රැවීය, කෝණික අණුවකි.

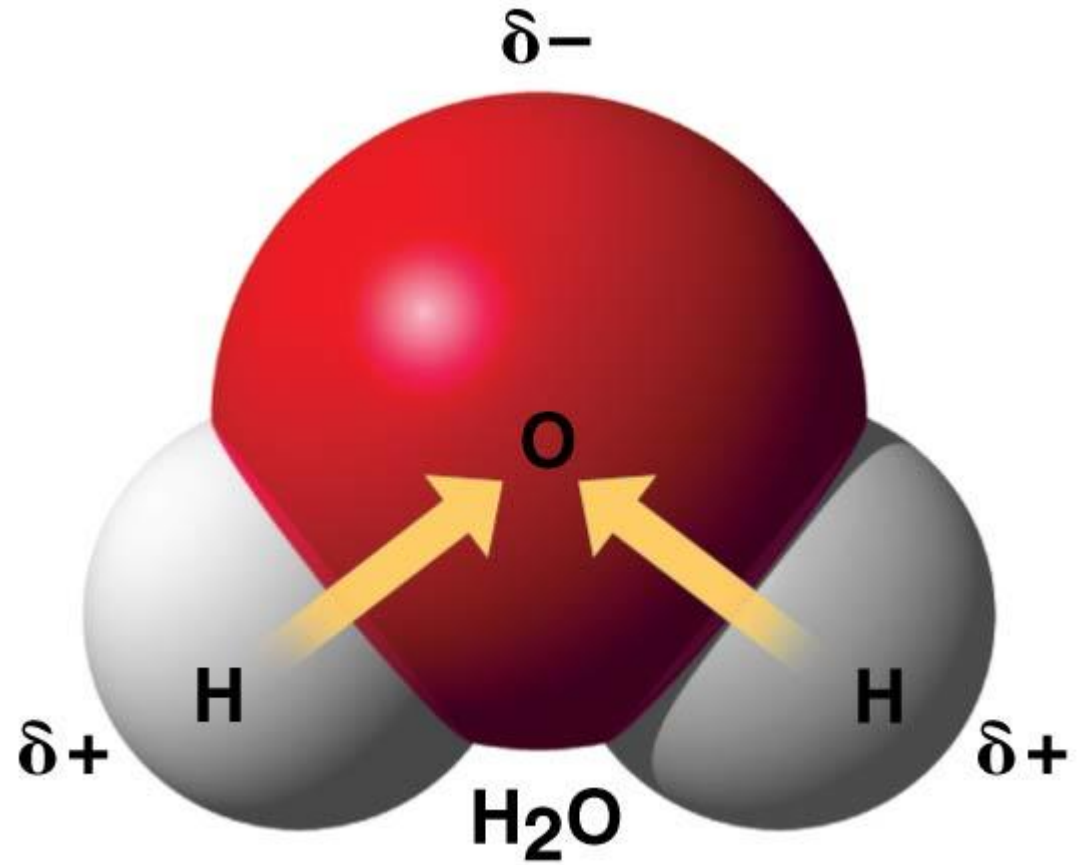


δ^+ - භාගිකව ධන ආරෝපිත

δ^- - භාගිකව සෘණ ආරෝපිත

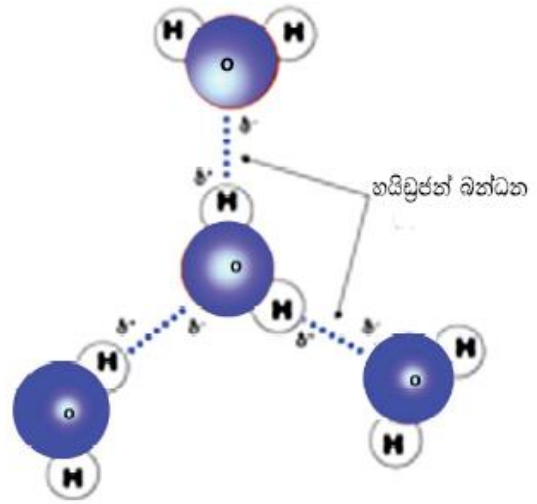
රූපය 2.1 ජල අණුවේ රසායනික ව්‍යුහය

Water



ධූවේයතාව යනු අණුවක් තුළ අසමාන ලෙස ආරෝපණ ව්‍යුහයක් වීමයි. ජල අණුවක ඇති ඔක්සිජන් පරමාණුව සුළු වශයෙන් සෘණ ආරෝපිත වන අතර, හයිඩ්‍රජන් පරමාණුව සුළු වශයෙන් ධන ආරෝපිත වේ.

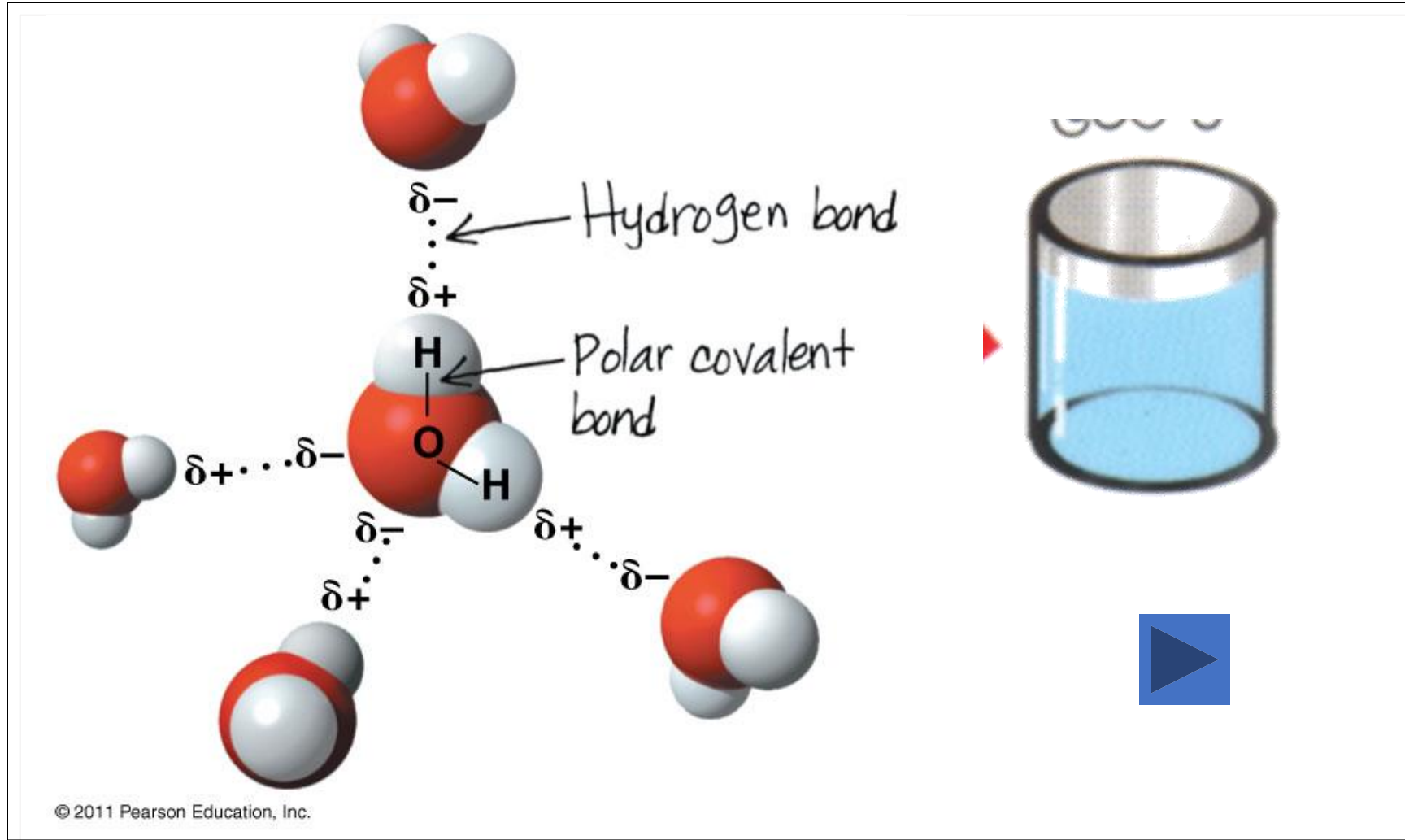
එක් ජල අණුවක සුළු වශයෙන් ධූවේය හයිඩ්‍රජන් පරමාණුව හා යාබද ජල අණුවේ සුළු වශයෙන් ධූවේය ඔක්සිජන් පරමාණුව අතර, ඇති වන දුර්වල ආකර්ෂණ බලය හයිඩ්‍රජන් බන්ධනයයි. ජලයේ සියලු ගුණ පවත්වාගෙන යෑමට මේ හයිඩ්‍රජන් බන්ධන මගින් ප්‍රධාන කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි. විවිධ ජල අණුවල ආකර්ෂණ හේතුවෙන් ජලයේ ගුණ ඇති වේ. ජලය එහි ද්‍රව අවස්ථාවේ පවතින විට එහි ඇති හයිඩ්‍රජන් බන්ධන ඉතා හොඳ වේ. හයිඩ්‍රජන් බන්ධන සෑදීම, බිඳවැටීම හා නැවත සෑදීම ඉතා ඉහළ සංඛ්‍යාතයකින් සිදු වේ.



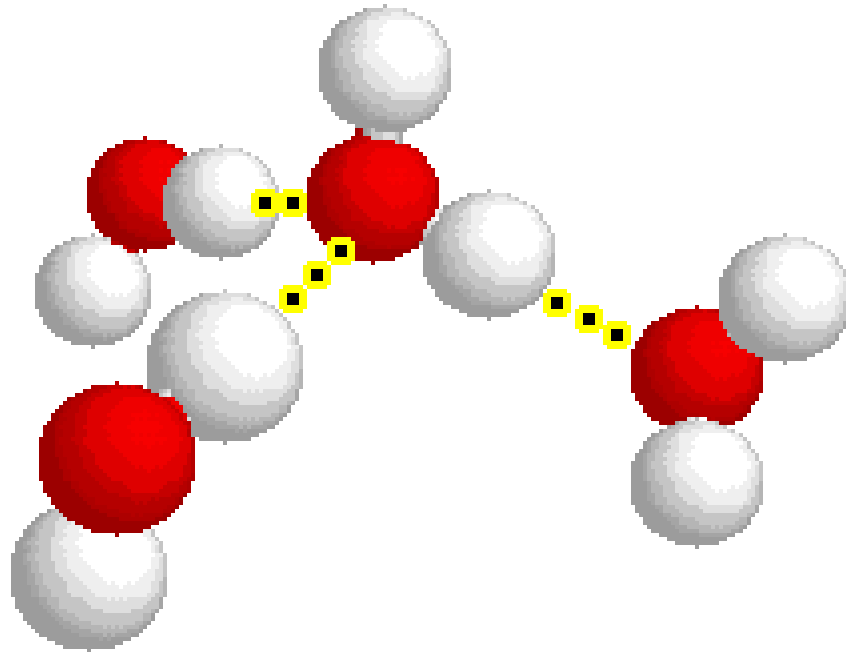
රූපය 2.2 ජලයේ හයිඩ්‍රජන් බන්ධන



ජීවයේ රසායනික පදනම



H bonds between water





පෘථිවිය මත ජීවය පවත්වාගෙන යෑමට අවශ්‍ය ජලයේ ප්‍රධාන ගුණ හතර

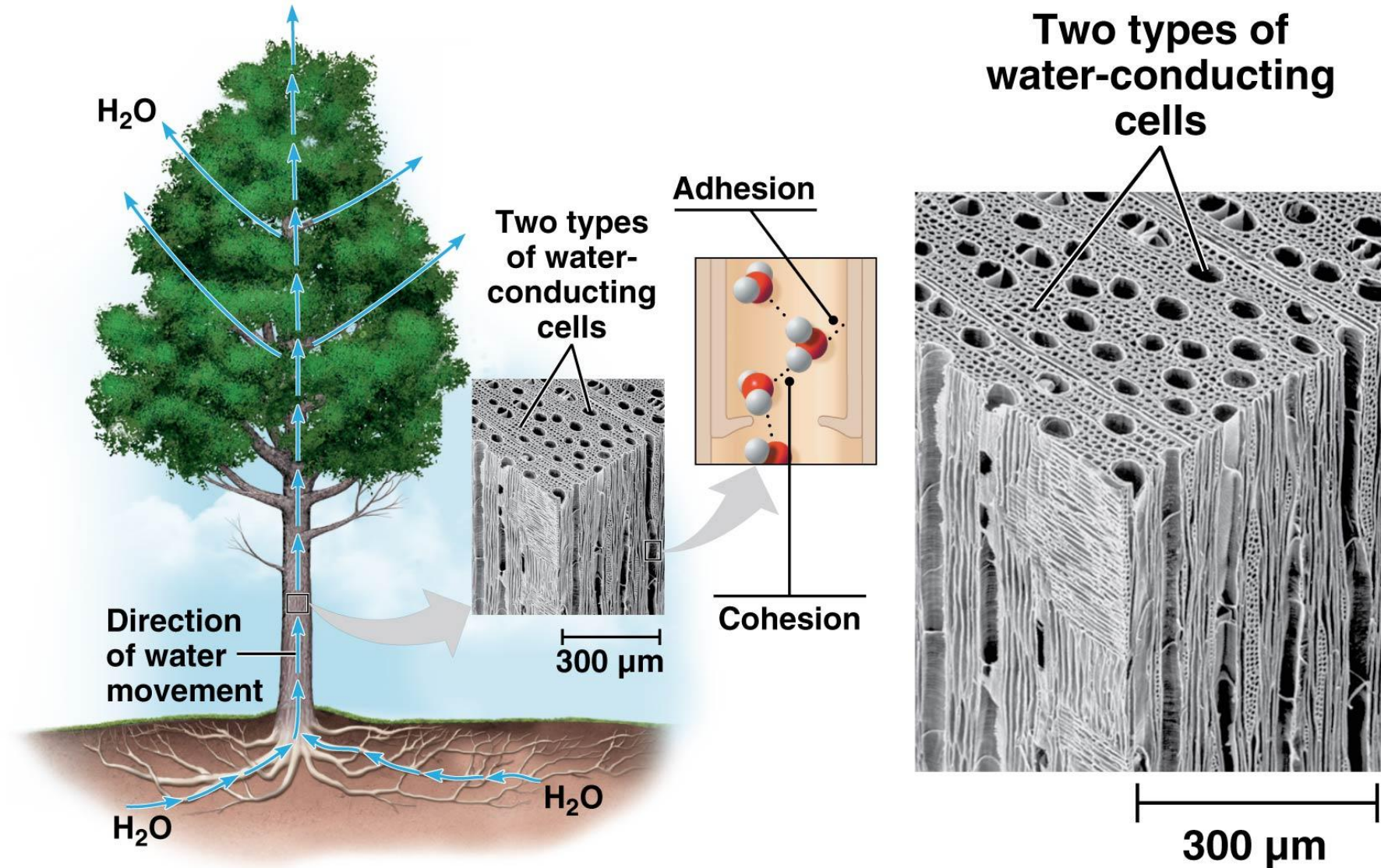
1. සංසන්ති හැසිරීම
2. උෂ්ණත්වය මධ්‍යස්ථ කිරීමට ඇති හැකියාව
3. හිමායනයේ දී සිඳු වන ප්‍රසාරණය
4. ද්‍රාවකයක් ලෙස ඇති සර්වනිපුණත්වය

Four major properties of water to maintain life on earth

- Cohesive behavior
- Ability to moderate temperature
- Expansion upon freezing
- Versatility as a solvent

Properties of water related to functions

1 Cohesion of water molecules



කෘත්‍යවලට අදාළ ජලයේ ගුණ

1. සංසක්ති හැසිරීම

හයිඩ්‍රජන් බන්ධන නිසා ජල අණු අතර, ඇති ආකර්ෂණය සංසක්තිය ලෙස හඳුන්වයි. ජල අණු සහ වෙනත් ද්‍රව්‍ය අතර, ඇති වන ආකර්ෂණය ආසක්තිය ලෙස හඳුන්වයි. ඉහත ගුණ දෙක නිසා පරිවහන මාධ්‍යයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමේ හැකියාව ජලයට ලැබී ඇත.

ජල අණු අතර, ඇති සංසක්තිය නිසා ජලය සහ ජලයේ ද්‍රාව්‍ය ඛනිජ ලවණ සහ පෝෂක ද්‍රව්‍ය වැනි දිය වූ ද්‍රව්‍ය සනාල පටක වන ශෛලමය සහ ප්ලෝයමය තුළින් ගුරුත්වයට එරෙහිව පරිවහනය වේ.

ජලය සහ ජලයේ දිය වූ ද්‍රව්‍ය පරිවහනයේ දී ජල අණු සහ සෛල බිත්ති අතර, ඇති ආසක්තිය ද ආධාර වේ.

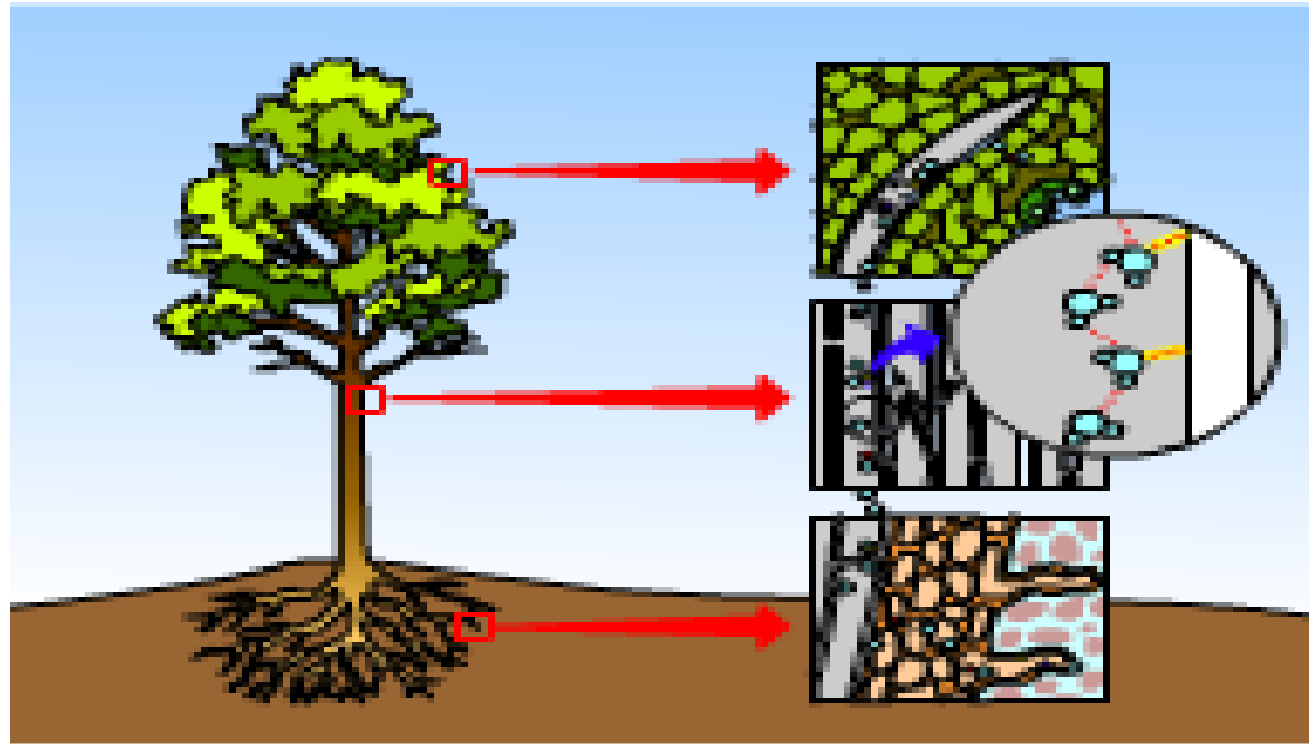
ජලයට ඉහළ පෘෂ්ඨික ආතතියක් ඇත. ජල අණු අතර, ඇති සංසක්තිය නිසා ජල අණුවලට එම හැකියාව ලැබී ඇත. එනිසා ජලජ පද්ධතියක් තුළ ඉහළ පෘෂ්ඨයේ ජල අණු පහළ පෘෂ්ඨයේ ජල අණු මඟින් ආකර්ෂණය කර ජල පටලයක් සාදයි. එනිසා කුඩා කෘමීන්ට පොකුණක ජල පෘෂ්ඨය මත ඇවිදීමට හැකි ය.

උදා : දිය ලිස්සන්නා

Surface tension



Upward Movement



2 Moderation of temperature by water



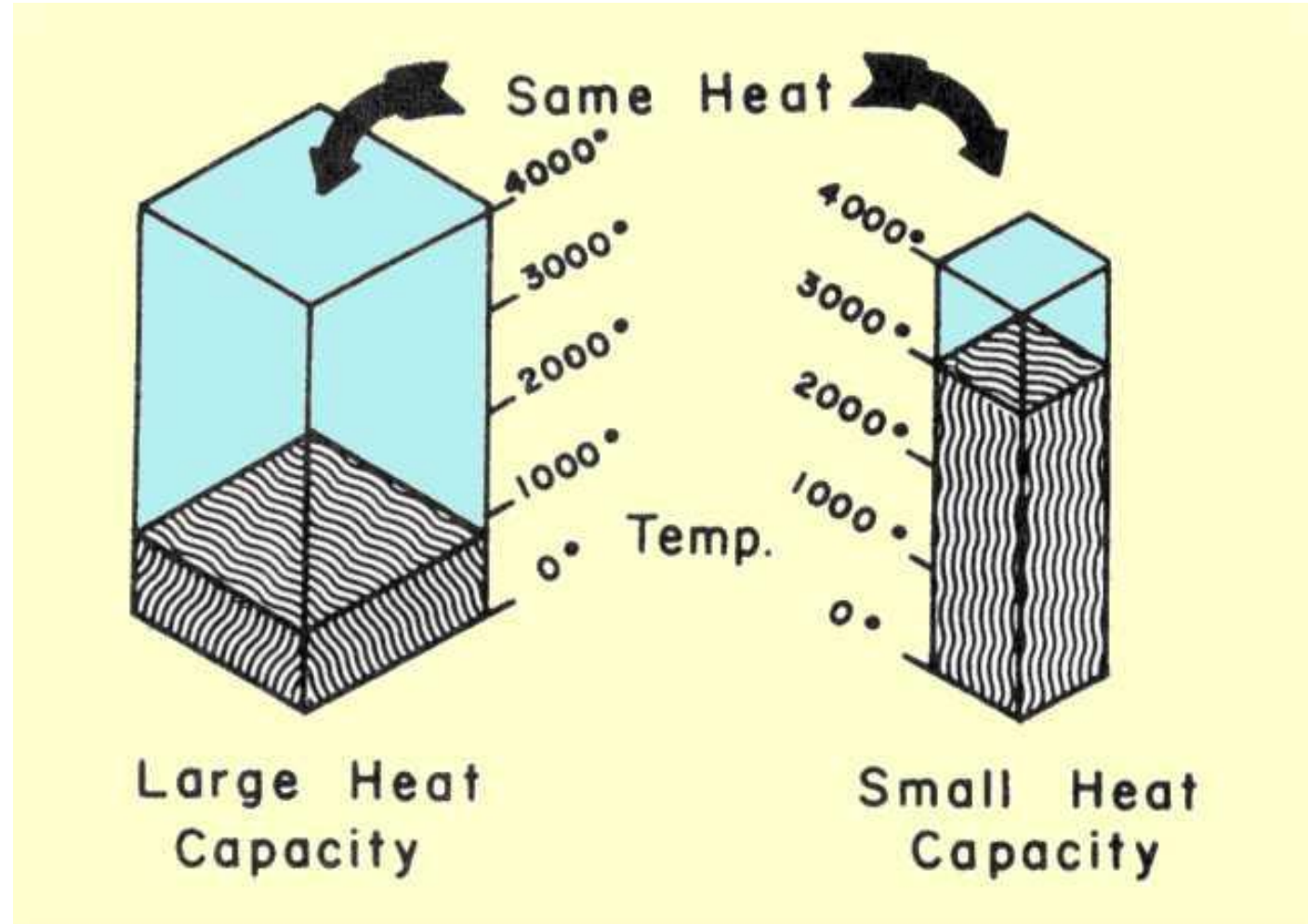
2. උෂ්ණත්වය මධ්‍යස්ථ කිරීමට ඇති හැකියාව මගින් ජලයේ උෂ්ණත්ව වෙනස්වීම අවම වේ.

~~ජලයේ උෂ්ණත්වයේ සුළු වෙනස්වීමක් මගින් සාපේක්ෂව අධික තාප ශක්ති ප්‍රමාණයක් ජලයට අවශෝෂණය කිරීම හෝ නිදහස් කිරීම කළ හැකි ය.~~ අධික විශිෂ්ට තාපය නිසා පෘථිවිය මත උෂ්ණත්ව උච්චාවචනය සිදු වන විට ජීවි පද්ධති සහ ජල ස්කන්ධ තුළ ජලය තාප ස්චාරක්ෂකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

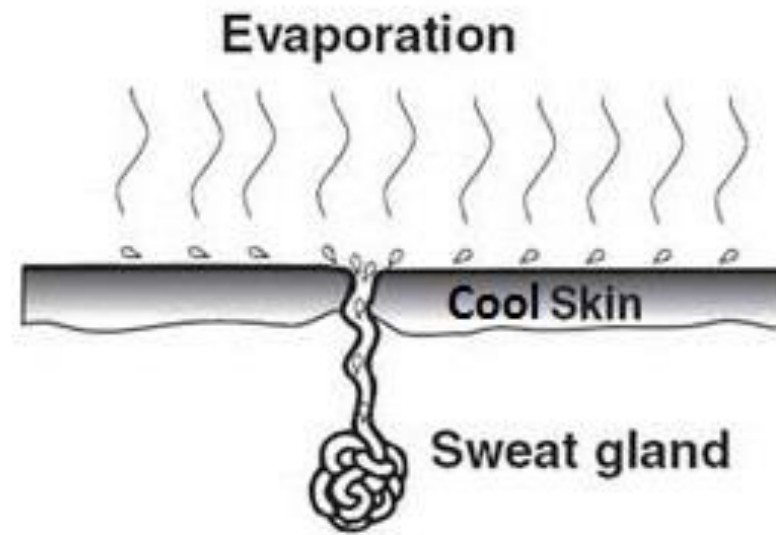
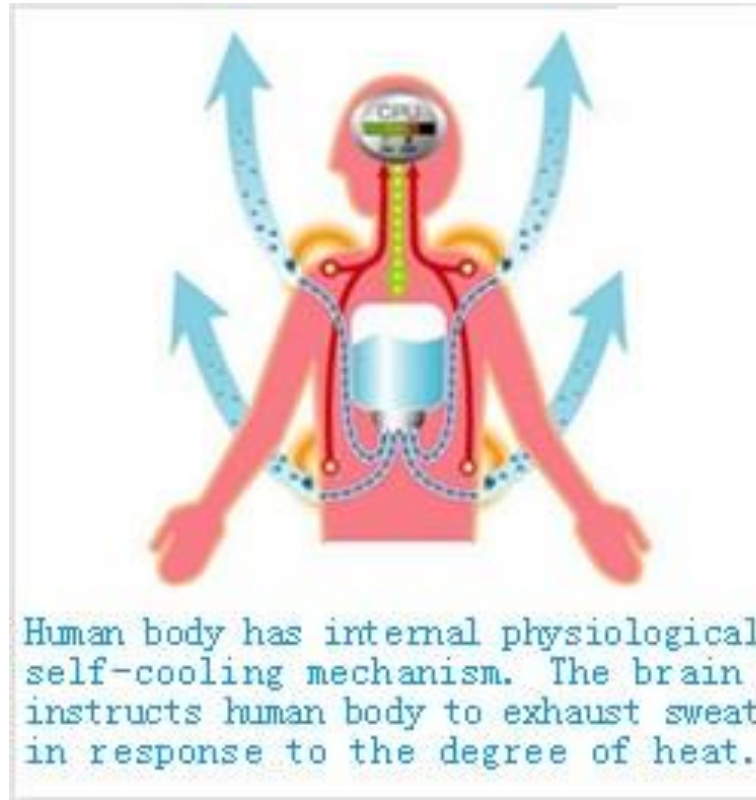
අධික වාෂ්පීකරණ තාපයක් ඇති නිසා ජීවියකු තුළ අවම ජල හානියක් සිදු කරමින් වැඩි තාප ශක්තියක් නිදහස් කළ හැකි ය. එනිසා ජීවියකුගේ දේහ පෘෂ්ඨය සිසිල් පෘෂ්ඨයක් ලෙස පවත්වා ගනී. උදා: අධික උණුසුම් වීම වැළැක්වීමට

මිනිස් සමෙන් ස්වේදය වාෂ්ප වීම, දේහ උෂ්ණත්වය නියත මට්ටමක පවත්වා ගැනීමට ආධාර වේ. ශාකවල සිදු වන උත්ස්වේදනය මගින් ශාක දේහ පෘෂ්ඨය සිසිල් පෘෂ්ඨයක් ලෙස තබා ගන්නා අතර, සූර්යාලෝකය නිසා අධිකව උණුසුම් වීම වළක්වයි.

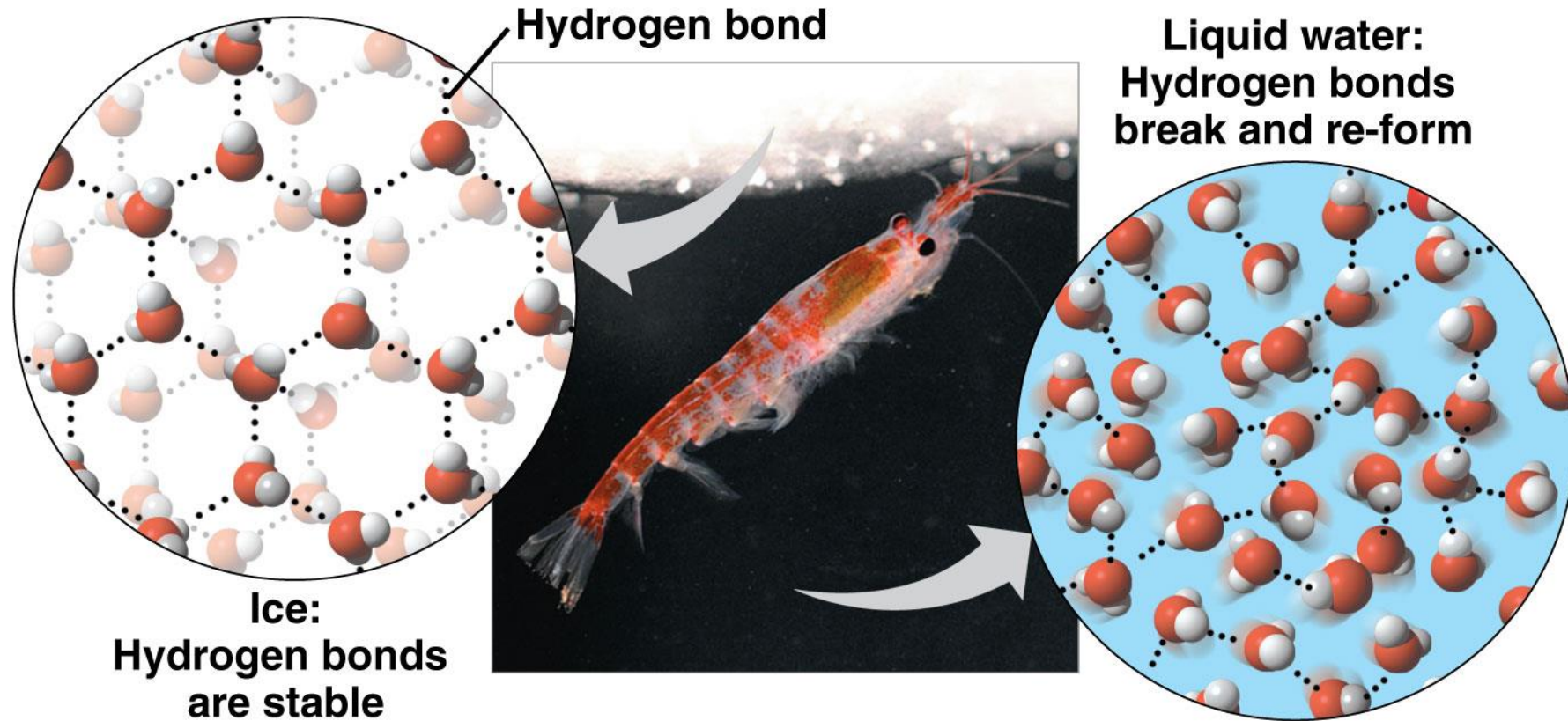
High Specific Heat Capacity



Evaporation



3 Floating of ice on liquid water



3. හිමායනයේ දී සිදු වන ප්‍රසාරණය

ප්‍රසාරණය වේ

සාමාන්‍යයෙන් ද්‍රව්‍යයක් උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට ඝනත්වය අඩු වන අතර, උෂ්ණත්වය අඩු වීමේ දී ඝනත්වය වැඩි වේ. ජලයේ උෂ්ණත්වය 4 °Cට වඩා අඩුවන විට හිමායනය වීම ආරම්භ වී අයිස් ඝනක (කුට්ටි) ලෙස හඳුන්වන ස්ඵටික දැලිසක් සාදයි.

ඉහළ ප්‍රමාණය වන විට ජලයේ උෂ්ණත්වය 4 °Cට වඩා අඩුවන විට හිමායනය වීම ආරම්භ වී අයිස් ඝනක (කුට්ටි) ලෙස හඳුන්වන ස්ඵටික දැලිසක් සාදයි.

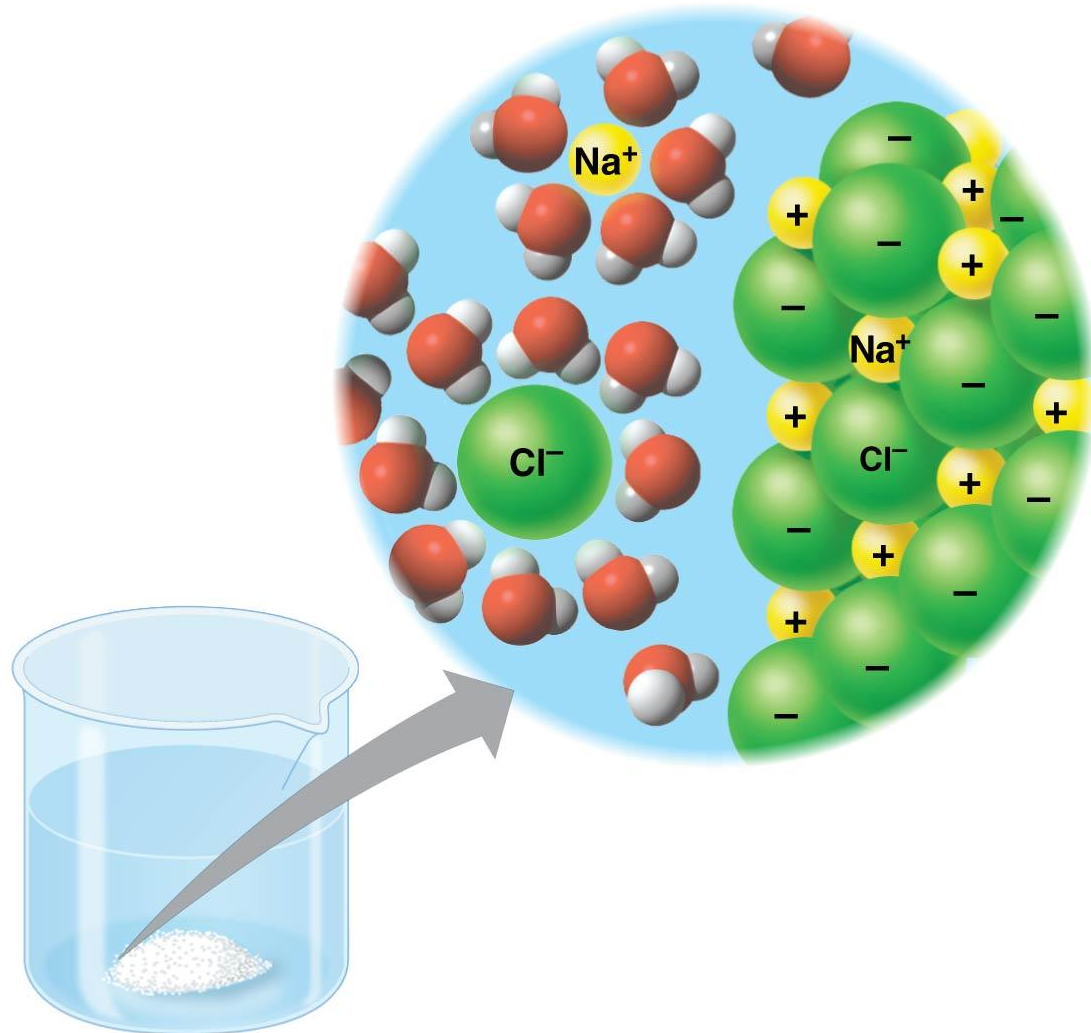
ජලයේ උෂ්ණත්වය 4 °Cට වඩා අඩුවන විට හිමායනය වීම ආරම්භ වී අයිස් ඝනක (කුට්ටි) ලෙස හඳුන්වන ස්ඵටික දැලිසක් සාදයි.

නමුත්

ජලයට 4 °C දී උපරිම ඝනත්වයක් ඇත. එබැවින් ජල ස්කන්ධවල මතුපිට පෘෂ්ඨයේ අයිස් පා වේ. මෙය ධ්‍රැව ප්‍රදේශවල ජල ස්කන්ධ තුළ සිටින ජීවීන්ට ශීත සෘතුවේ දී නොනැසී පැවතීමට හැකිවන ජලයේ වැදගත් ගුණාංගයකි.

)

4 - Water: solvent of life



4. ද්‍රාවකයක් ලෙස ඇති සර්වනිපුණත්වය

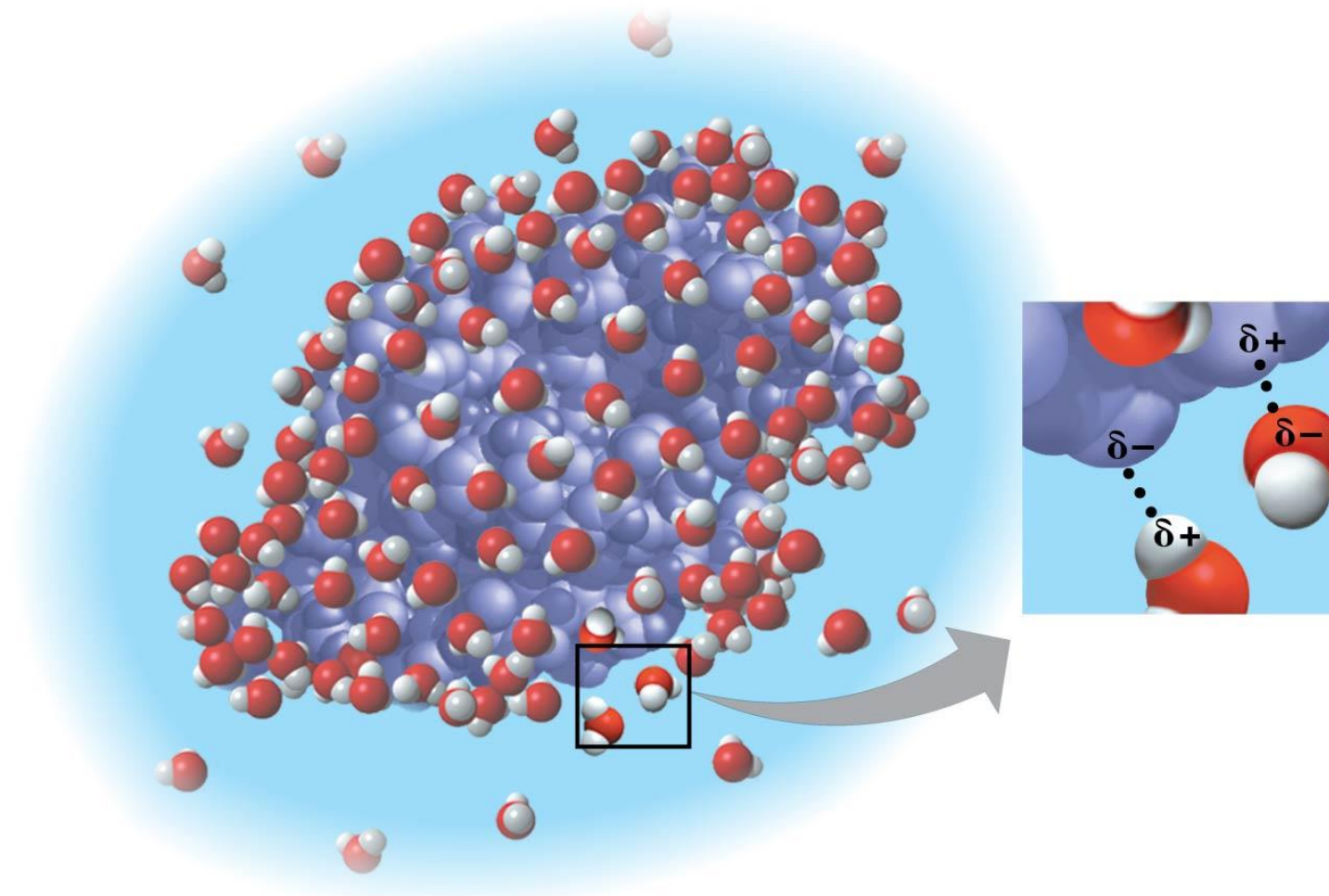
ජලයේ ධ්‍රැවීයතාව නිසා ජලයට ලැබී ඇති ගුණයකි.

එනිසා ධ්‍රැවීය අණු (උදා: ග්ලූකෝස්), නිර්ධ්‍රැවීය අයනික සංයෝග (උදා: සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්), ධ්‍රැවීය සහ අයනික (උදා: ලයිසොසයිම්) යන ඒවා ජලයේ දිය වේ. ජල අණු එක් එක් ද්‍රාව්‍ය අණු වට කර, ඒවා සමඟ හයිඩ්‍රජන් බන්ධන සාදයි. ද්‍රාව්‍යතාව අයනික ස්වභාවය මත නොව, ධ්‍රැවීයතාව මත රඳා පවතී.

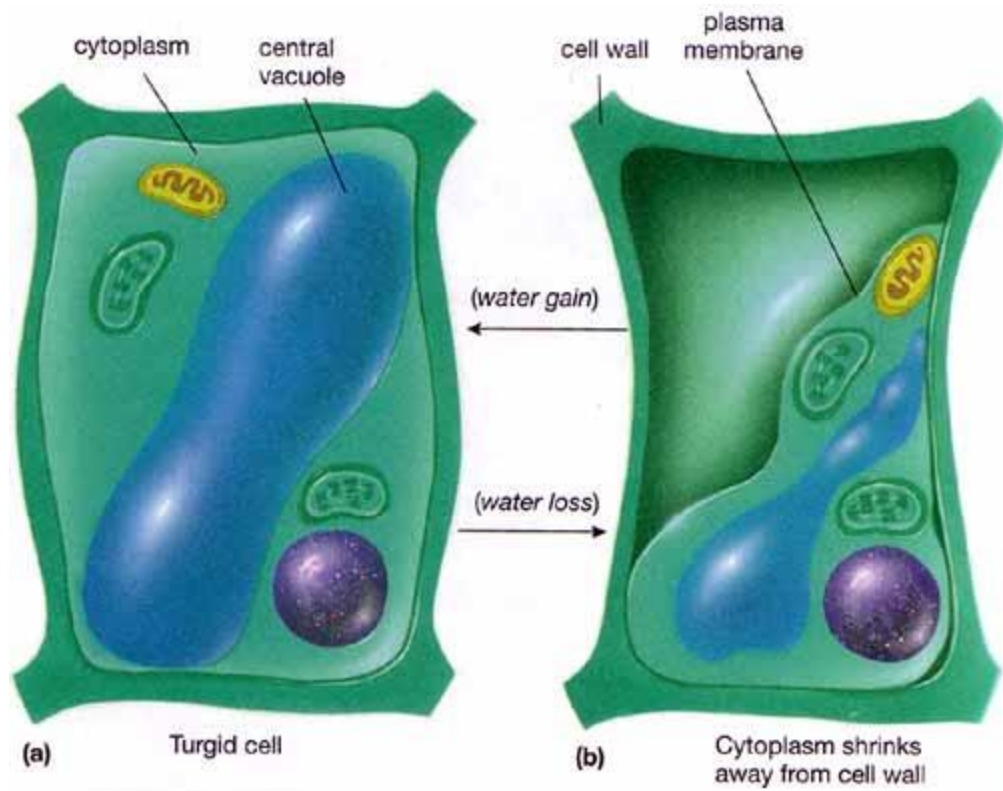
4. Versatility as a solvent

This ability is given to water due to their polarity. Polar molecules (e.g. Glucose), non polar ionic (e.g. NaCl), both polar and ionic (e.g. lysozymes) can dissolve in water, because water molecules surround each of the solute molecules and form hydrogen bonds with them. Solubility depends on polarity and not in their ionic nature.

Protein – Hydrophilic



ගතිගුණය	කාර්යභාරය	උදාහරණ
කාමර උෂ්ණත්වයේ ද්‍රවයකි	ප්‍රාක් ජලාප්තයේ මාධ්‍යයකි	ජලය ප්‍රාක් ජලාප්තයේ ප්‍රධාන සංඝටකයකි.
ධූර්වීයතාව	හොඳ ද්‍රාවකයකි.	බොහෝ ද්‍රව්‍ය ප්‍රාක්ජලාප්තයේ සහ සෛල දූෂයේ දිය වේ. සෛලයේ පරිවෘත්තීය ක්‍රියා සිදුවන්නේ ජලීය මාධ්‍යයකදී ය.
රසායනික ගතිගුණ	සම්හර ජෛව රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල ප්‍රතික්‍රියකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.	ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ දී $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ ජලවිච්ඡේදනයේ දී $පිෂ්ටය + H_2O \rightarrow$ මෝල්ටෝස්
අධික සංසන්ති සහ ආසන්ති බල	සෛල වල ශුන්‍යතාව පවත්වා ගැනීම	සෛල විශාල වීමේ දී, අකාණ්ඩීය ශාකවල සන්ධාරණයේ දී, ශුන්‍යතාවලනවල දී, පාලක සෛලවල වලනය, පුෂ්ප පිපීමේ දී.



(a) Turgid cell

(b) Cytoplasm shrinks away from cell wall



Turgidity



ඉහළ පෘෂ්ඨික ආතතියක් දැරීම	සමහර ජල කෘතීන්ට වාසස්ථානයක් සපයයි.	දියලිස්සන්නා
අධික සංසක්ති සහ ආසක්ති බල	ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය සහ පරිවහනය	ෆ්ලෝයම් පරිසංක්‍රමණය සහ රසෝද්ගමනය පාංශු ද්‍රාවනයෙන් ජලය සහ ඛනිජ ලවන අවශෝෂණය
ජලයේ අධික විශිෂ්ට නාප ධාරිතාව	සැලැකිය යුතු තරම් නාප ප්‍රමාණයක් අවශෝෂණය හෝ පිටකල ද උෂ්ණත්ව වෙනස් වීම අවම වීම	චලනාපි සතුන්ගේ දේහ උෂ්ණත්වය පටු පරාසයක් තුළ පවත්වා ගැනීම

අධික වාෂ්පීකරණයේ ගුප්ත නාපයක් තිබීම	දේහ පෘෂ්ඨ සිසිල් කිරීම	ඛනදිය දැමීම සහ උත්ස්වේදනය
අධික විලයනයේ ගුප්ත නාපයක් තිබීම	ජලීය පද්ධති මිදීම සඳහා ඉතා විශාල නාප ප්‍රමාණයක් වැය කළ යුතුවීම	සෛල තුළ හා ජලීය පද්ධති තුළ ජලය ඉක්මණින් අයිස් බවට පත් නොවීම.
ජලය මිදීමේ දී සිදුවන අසමාකාර ප්‍රසාරණය	ජලීය පද්ධති සම්පූර්ණයෙන්ම අයිස් බවට පත් නොවී අයිස් ජලය මත පාවීම සිදු වේ. ද්‍රව ජලය පතුලේ ඉතිරි වේ.	ශීත කාලයේ දී ධ්‍රැව ප්‍රදේශවල ජලජ ජීවීන්ට ජලය තුළ නිරූප්‍රීතව වාසය කළ හැකි වීම.

8 - F



Physical Change
Water to Ice



11 – Transparent water



පාරදෘශ්‍ය වීම

ආලෝකයට පහසුවෙන් විනිවිද යාමට ඉඩදීම

ජලය ආසන්න සහ අල්ගේවලට ජලය තුළ සැලැකිය යුතු කරමි ගැඹුරෙහි වැඩිමට හැකිවීම.