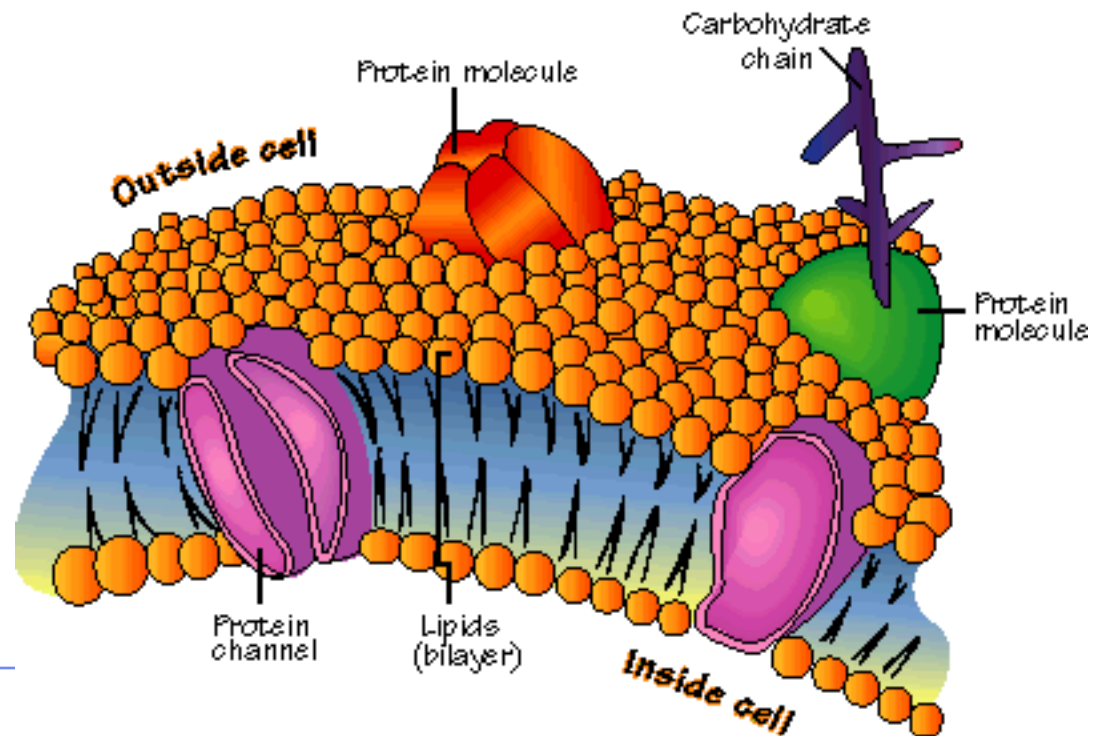
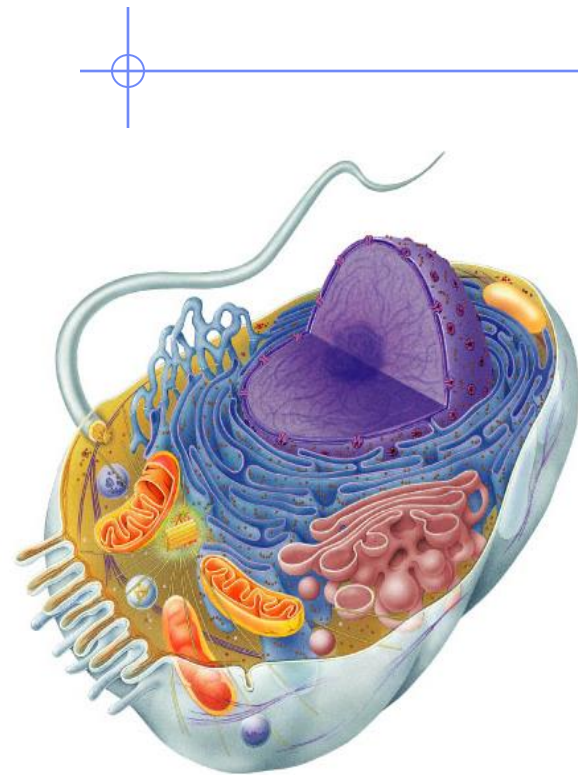


ཕྱ་ཕྱོད་གི་ཁྱུན་པའི་བརྒྱུད་ནས་ཇུས་ནམས་ཡར་མར་རྒྱ་བ།



ཕྱ་ཕྱང་གི་ཁྱུན་ལ།

- ཕྱ་ཕྱང་ནམས་ལ་ཕྱི་ནི་ཆ་དང་ནང་གི་ཆ་གཉིས་ཡོད།
 - ◆ ཕྱ་ཕྱང་ནམས་རང་གི་ཁོར་ཕྱག་ལས་ཐ་དད་ཏུ་གྱུར་ཡོད།
 - ◆ ཕྱ་ཕྱང་གི་ཁྱུན་ལས་ཕྱ་ཕྱང་གི་ཕྱི་དང་ནང་གི་ས་མཆོམས་བཅད་ཡོད།

ནང་རོལ།

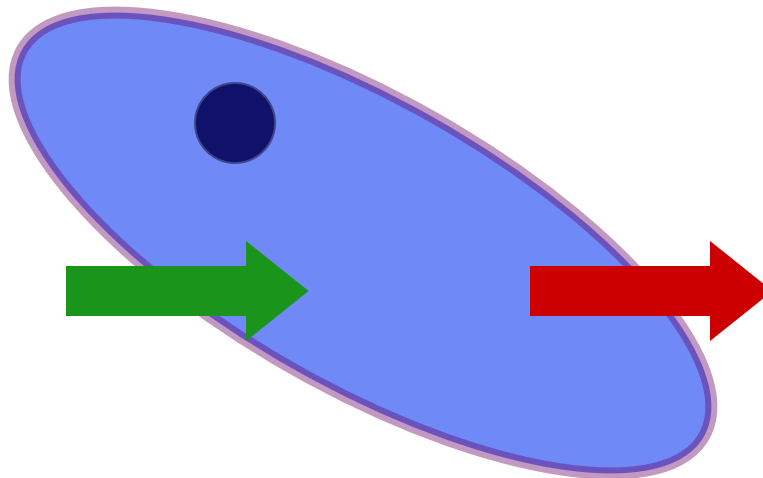
ཐས་བཟུད།

- བྱང་ར་ཁྲིས།
- རྩི་དཀར་རིགས།
- རྩི་ལ་ཞག་རིགས།

རྩི་རིགས།

མཚོ་རྒྱང་། O_2

རྩ། H_2O



ཕྱི་རོལ།
ཁྱུན་ལས་རོ།

- རེ་རྩི་ཁྲངས་ཁྲང་།
- རྩི་རིགས།
- CO_2

- རྩ། H_2O

ཕྱི་ན་ཁྲིས་རིགས།

- རྩི་དཀར་རིགས།

ཚུག་རི་དགེ་ཡེགས།

cell needs materials in & products or waste out

ཕ་ཕྱད་ནི་བྱེད་པ་གྲུབ་ཚུལ།

- བྲ་ཕྱད་ནང་རོལ་གི་སྒྲོན་གསེར་དུ་བློ་ཁོར་ཡུག་གི་སྒྲོན་གསེར་དུ་བློ་ཁོར་ཆམས་མ་འདྲེས་བཞི་ཅེད་དབྱེ་མཚམས་གང་ལྟར་བྱེད་དགོས་སམ།**

མཁའ་ཀློང་གི་སྐུ་ལྷ་ལྟ་བུ་གྲུ་བསྐྱེས་
མཁའ་ཀློང་གི་སྐུ་ལྷ་ལྟ་བུ་གྲུ་བསྐྱེས་
མཁའ་ཀློང་གི་སྐུ་ལྷ་ལྟ་བུ་གྲུ་བསྐྱེས་
མཁའ་ཀློང་གི་སྐུ་ལྷ་ལྟ་བུ་གྲུ་བསྐྱེས་

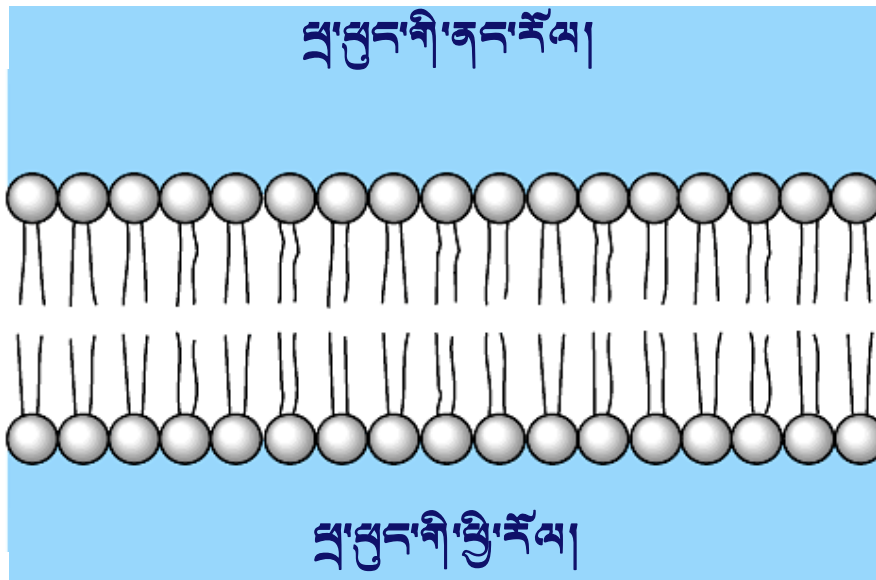
→ ཆེ་ལ་ཞུ་དེ་གསལ། ←

→ སྐུམ་ཞལ་དུ་གསུམ་ ←

ॐ नमो भगवते वासुदेवाय ॥
 श्रीगणेशाय नमः ॥

ཕྱ་ཕྱད་ཐུན་པ་ཚྱུ་མ་བྱེད་ཀྱི་སྐྱུ་མ་ཞུག་དེ་གསུམ།

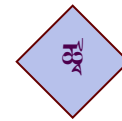
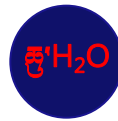
- ཕྱ་ཕྱད་ནི་ཐུན་པ་ནི་སྐྱུ་མ་ཞུག་དེ་གསུམ་དམིགས་བསལ་བ་ཞིག་ལས་ཕྱབ་ཡོད།
 - ◆ ཕྱ་ཁྱི་ཕྱེ་ཁྱི་སྐྱུ་མ་ཞུག་དེ་གསུམ།
 - ◆ གཞིས་སྐྱོད་རྒྱད་ལྟར།
- ཕྱ་ཕྱད་ཐུན་པ་ལ་དེ་མ་བ་གཉིས་ཡོད།
 - ◆ ཕྱ་ཁྱི་ཕྱེ་ཁྱི་ཡི་དེ་མ་བ་གཉིས།



ཕྲ་ཕྱད་ནི་ལྷན་པ་ས་ཁྲ་ས་ནམས་འཆགས་བྱེད་ཀྱི་ཡིད།

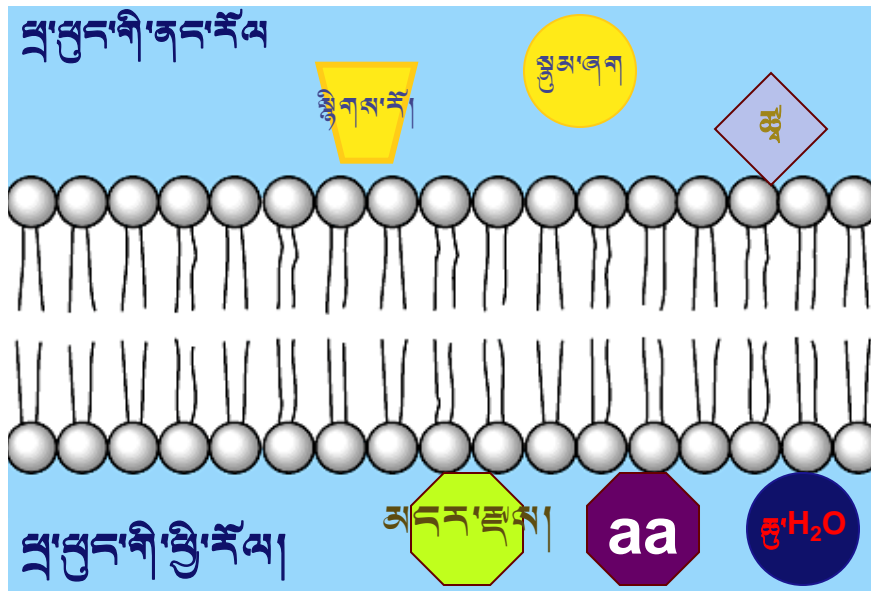
- ཕྲ་ཕྱད་ནི་ལྷན་པ་ས་གང་ཞིག་ཕྲ་ཕྱད་ནི་ནང་དུ་ཡོང་བ་དང་གང་ཞིག་བྱི་ཕྱི་ལོན་པ་ལ་ཆད་འཛིན་བྱེད་བྱེད་ཀྱི་ཡིད།
- དེ་ཡང་ལྷན་པ་འདི་བརྒྱད་ནས་མཐོ་བའི་ཁྲ་ས་ནམས་ནང་དུ་ཡོང་བ་ཕྱག་ཀྱང་ཁྲ་ས་ཅད་ཡོང་འཁུག་གི་ཡིད།
 - ◆ འཆགས་བྱེད་བ།
 - དེས་པ་འདི་དངོས་པོ་འདི་དག་ས་ཁྲ་ས་ནང་དང་བྱི་ཕྱི་ལོན་བྱེད་ཀྱི་ཡིད།

དེས་ནས་དངོས་པོ་གང་དང་གང་ལྷན་པ་བརྒྱད་ནས་ཡོང་གི་ཡིད་དམ།



ལྷན་པ་བརྒྱད་ནས་རྣམས་ནམས་ཡར་མར་རྒྱ་ཕྱོད།

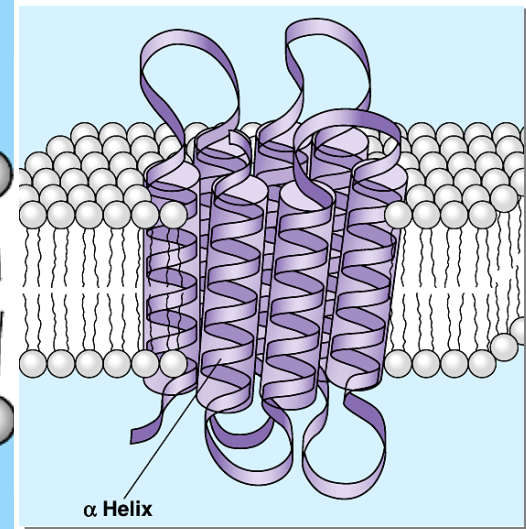
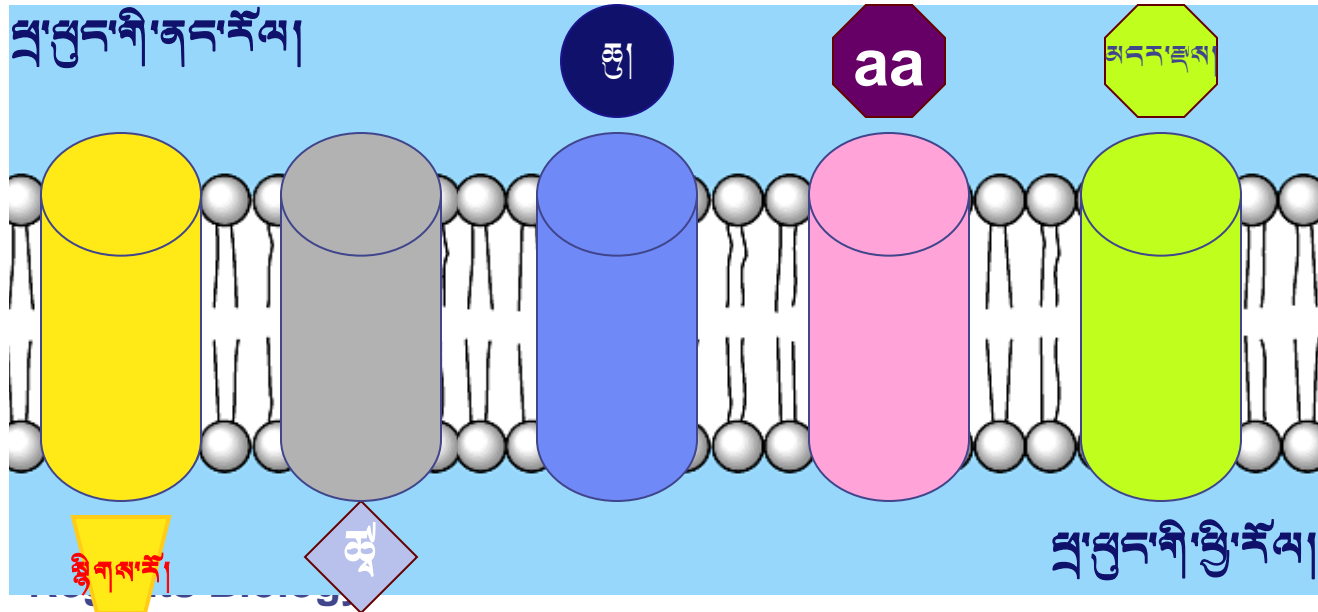
- དངོས་པོ་གཞན་བརྒྱད་མི་དགོས་པར་ལྷན་པ་བརྒྱད་ནས་འགྲོ་བྱའི་མཁན་གྱི་འདུས་རྒྱལ་གང་གང་རེད། དེ་བཞིན་རྒྱ་མི་བྱའི་མཁན་གང་གང་རེད།
- ཆེ་ལ་ཞུགས་ཀྱི་གས་དང་སྒྱུ་མ་གྱི་དིགས་ཐད་ཀ་བརྒྱད་བྱའི་ཡོད།



དངོས་རྣམས་གཞན་ནམས་རྒྱ་བྱའི་བྱའི་

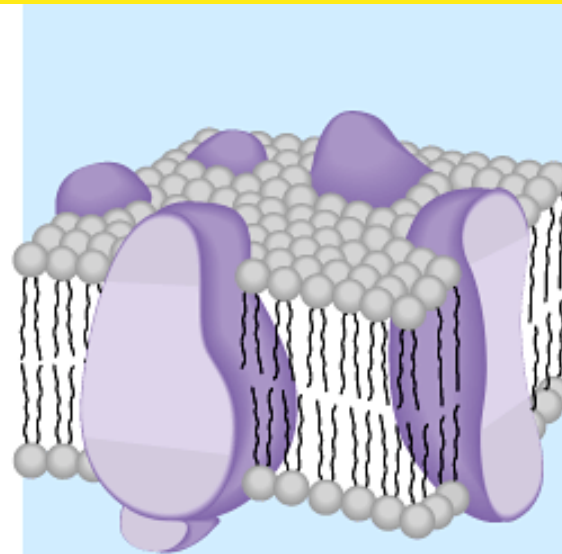
ཕྱ་ཕྱད་ནི་ཁྱུ་ལ་རྒྱ་ལ་མ་གྱི་རིགས།

- ཁྱུ་ལ་མ་གྱི་རིགས་དང་རྒྱ་ལ་མ་གྱི་རིགས་དང་སྒྲིག་པ་ལྟ་བུ་ཡིན།
 - ◆ རྒྱ་ལ་མ་གྱི་རིགས་དང་རྒྱ་ལ་མ་གྱི་རིགས་དང་སྒྲིག་པ་ལྟ་བུ་ཡིན།
 - རྒྱ་ལ་མ་གྱི་རིགས་དང་རྒྱ་ལ་མ་གྱི་རིགས་དང་སྒྲིག་པ་ལྟ་བུ་ཡིན།
 - རྒྱ་ལ་མ་གྱི་རིགས་དང་རྒྱ་ལ་མ་གྱི་རིགས་དང་སྒྲིག་པ་ལྟ་བུ་ཡིན།



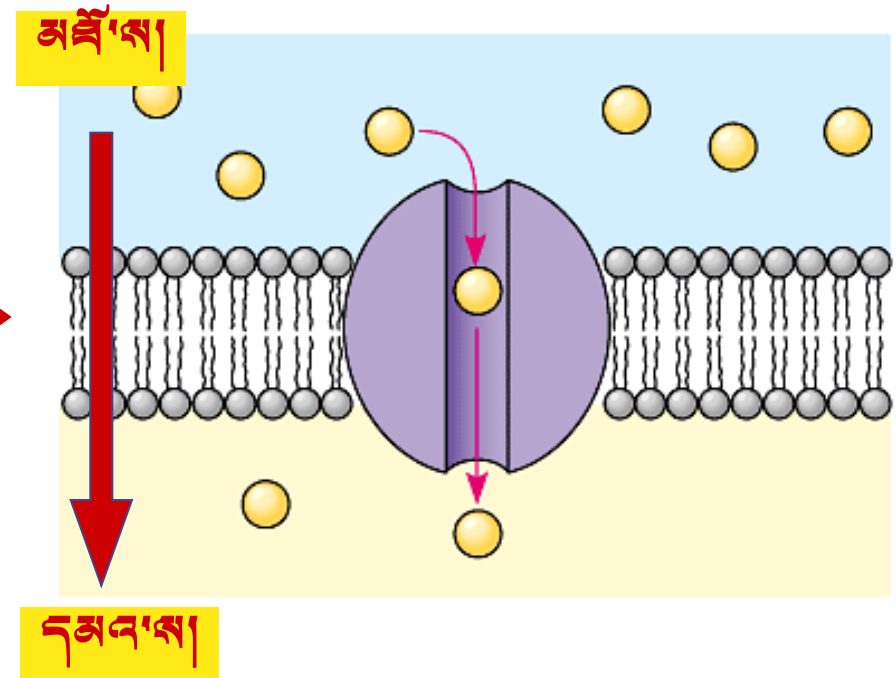
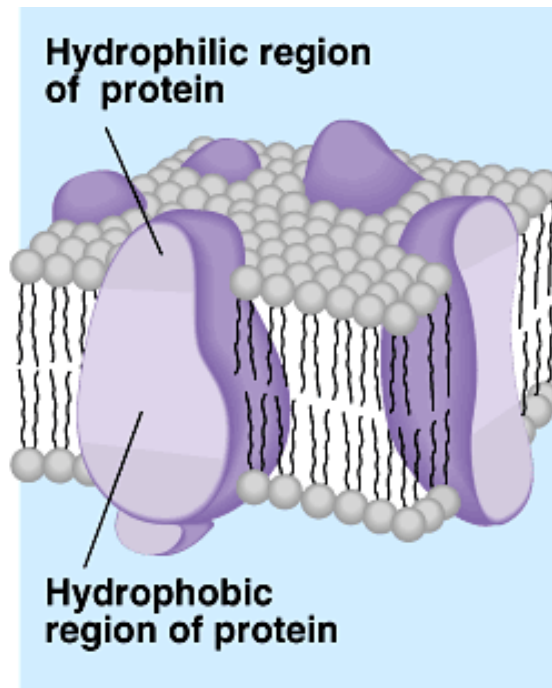
- ཕྱིན་ཞུང་རྒྱུད་གཅིག་ལས་བྱུང་བའི་བྱེད་བ།**

ॐ नमो भगवते वासुदेवाय ॥ नमो भगवते वासुदेवाय ॥ नमो भगवते वासुदेवाय ॥
 नमो भगवते वासुदेवाय ॥ नमो भगवते वासुदेवाय ॥ नमो भगवते वासुदेवाय ॥



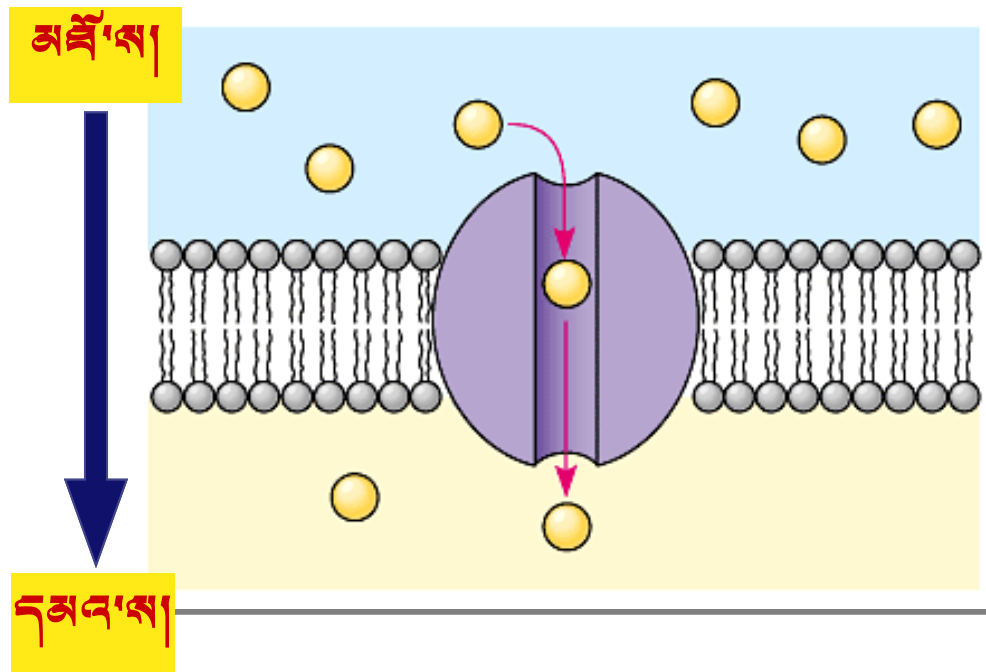
སྒྲི་དཀར་ལོ་ཐོར་གྱུར་པའི་རྒྱ་ལམ་གྱི་རིགས།

- སྒྲི་དཀར་ནམས་ལྷ་ཕྱད་ནི་ཁྱད་པའི་ནད་ཁྱོད་མི་ཚུ་ལ་ཁྱེད་གནས་ཡོད།
 - ◆ སྒྲི་དཀར་ལས་གྲུབ་པའི་རྒྱ་ལམ་ནམས་ཀྱིས་འདུས་རྒྱལ་བྱེ་བྲག་པ་རེ་མ་གཏོག་འདུས་རྒྱལ་མད་མ་རྒྱ་བ་ལ་གྲོགས་བྱེད་གྱི་མེད།



ཕ་ཕྱད་ལྷན་པའི་ནང་གི་རྒྱ་ལམ།

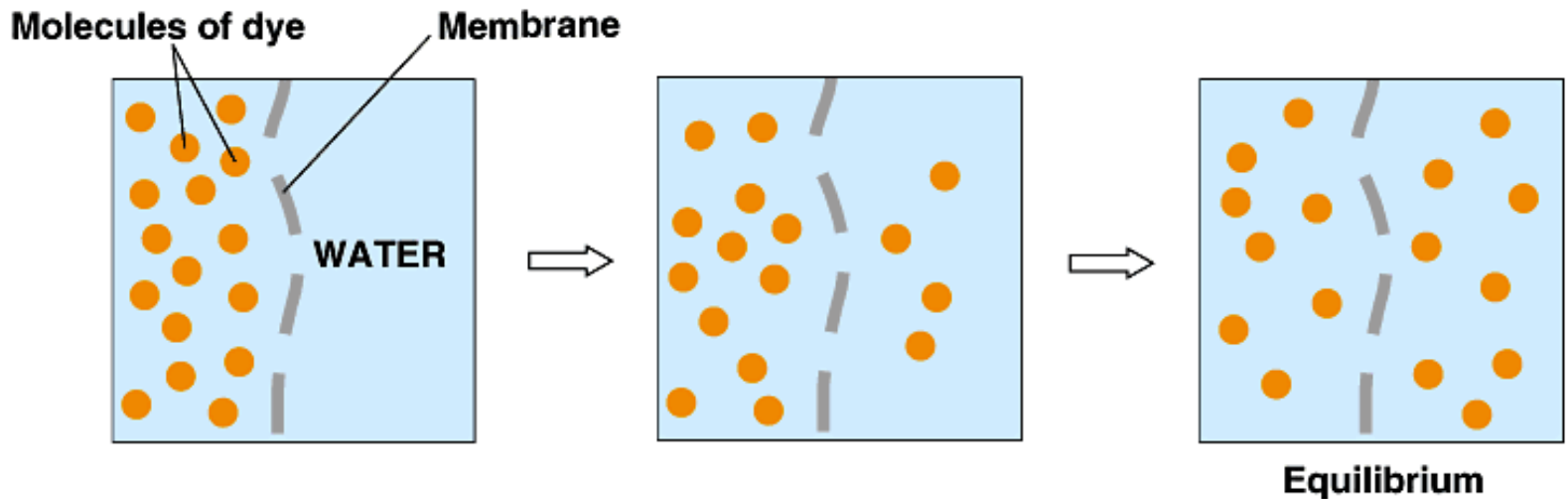
- གལ་ཏེ་བྱིད་ཀྱིས་ལྷན་པའི་གསེབ་ཏུ་རྒྱ་ལམ་ཞིག་བསྐྱར་ཆེ་འདྲུས་རྒྱལ་ནམས་དེ་ཉིད་བརྒྱད་དེ་ཡར་མར་འགྲོ་གིན་ཡོད། དེ་དག་ཅི་ཞིག་གི་ཆེད་དུ་འགྲོ་བ་རེད།



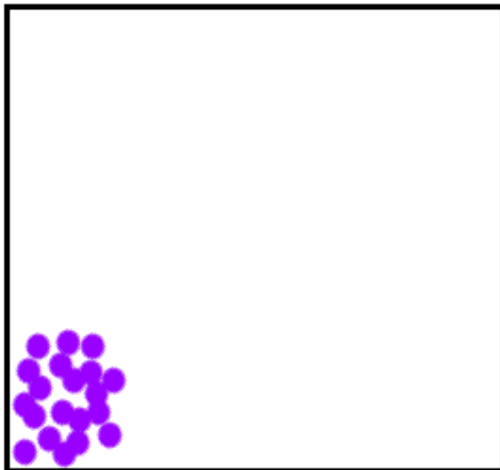
འདུས་རྒྱལ་རྒྱུ་མཐུན་པའི་འཕྲུལ་འཕྲུལ་དམའ་བའི་འཕྲུལ་གྱི་རྒྱ་ཁོག་ཡོད།

■ བྱུང་བ་ལྡན་པ།

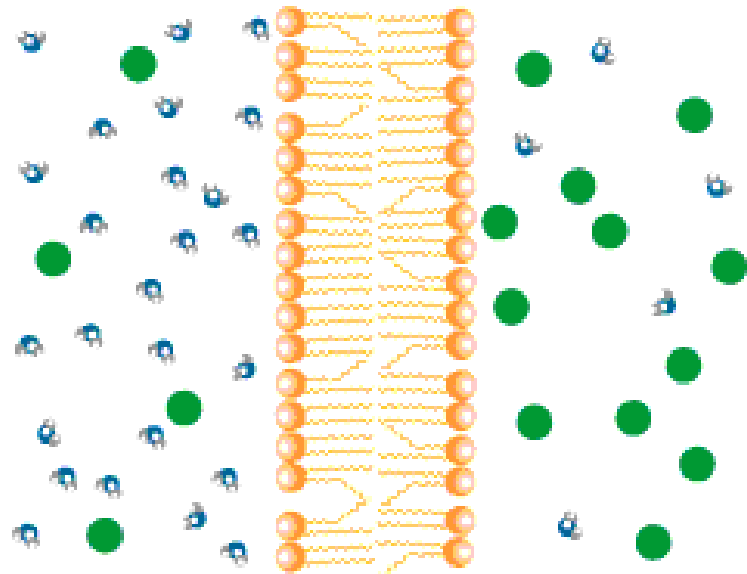
- ◆ དེ་ཡང་འཕྲུལ་འཕྲུལ་པའི་འཕྲུལ་འཕྲུལ་དམའ་བའི་འཕྲུལ་གྱི་རྒྱ་ཁོག་ཡོད་པའི་བྱུང་བ་ལྡན་པའི་བྱུང་བ་ལྡན་པ།



- ཕུ་ཁྱི་ཁྱུང་གཏམ།



བྱུང་བ་ཀྱང་ལ།



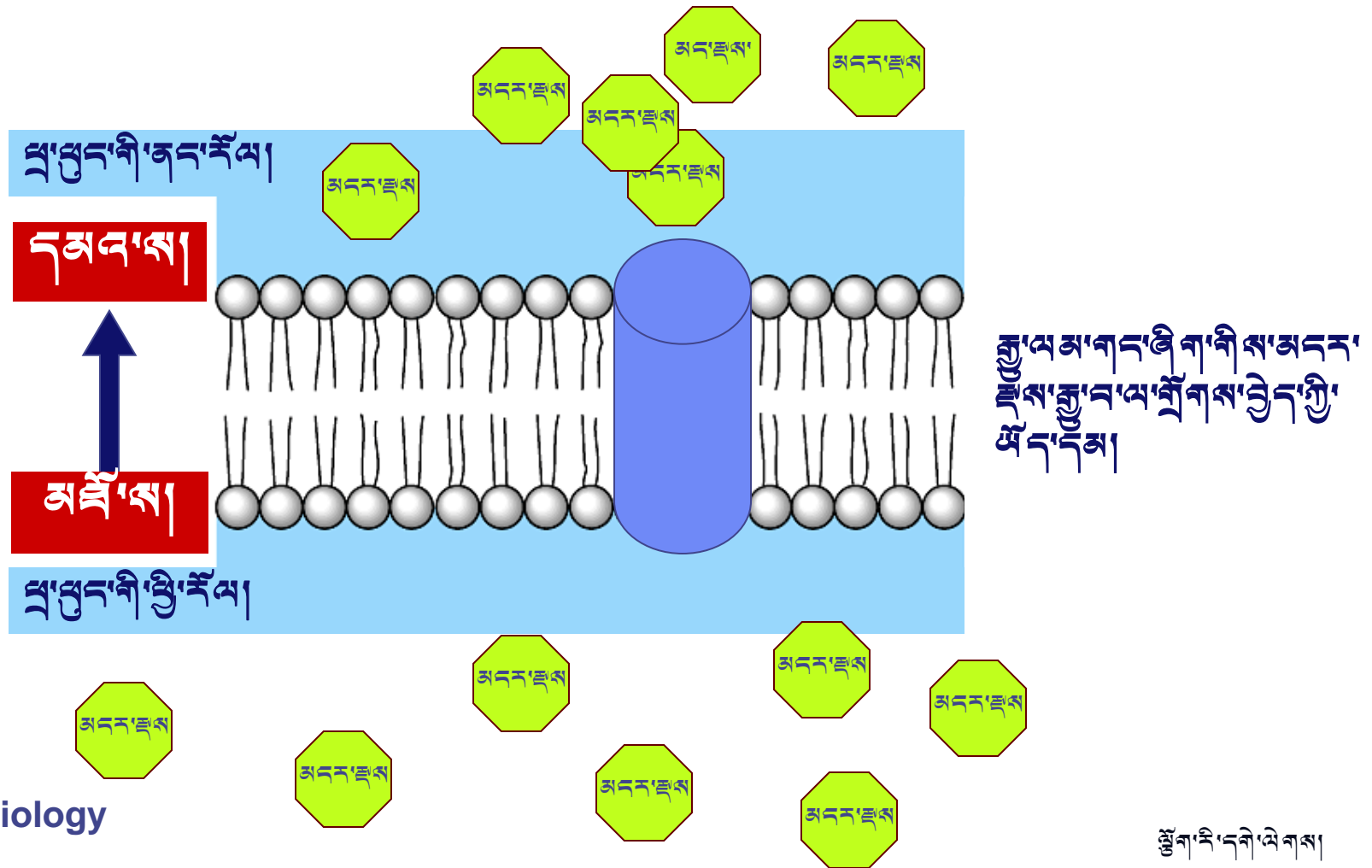
ཆེན་མོ་བཞི་དུ།

-
- The diagram illustrates the structure of a cell membrane. It features a phospholipid bilayer with hydrophilic heads (ཕ་ཕྱད་ནི་ཞང་རོལ།) and hydrophobic tails (ཕ་ཕྱད་ནི་བྱི་རོལ།). Yellow circles represent proteins (དམའ་ས།) embedded within the bilayer. A blue arrow points upwards, indicating the direction of the hydrophilic environment.

ཆེ་ལ་ཞུ་བ།

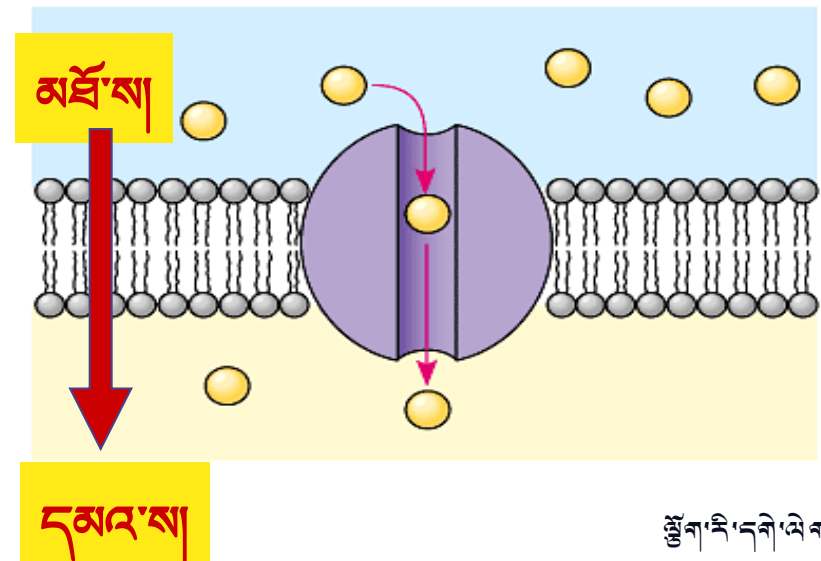
དཀར་ཆེན་གསུམ་གྱི་བྱ་བ་ལྟར་གསལ།

- རྒྱ་ལ་མ་ཞིག་གི་བརྒྱུད་ནས་མཐོ་བའི་གནས་ནས་དམར་བའི་གནས་སུ་རྒྱ་རྒྱུ་ཡི།



བྱ་བ་གདམས།

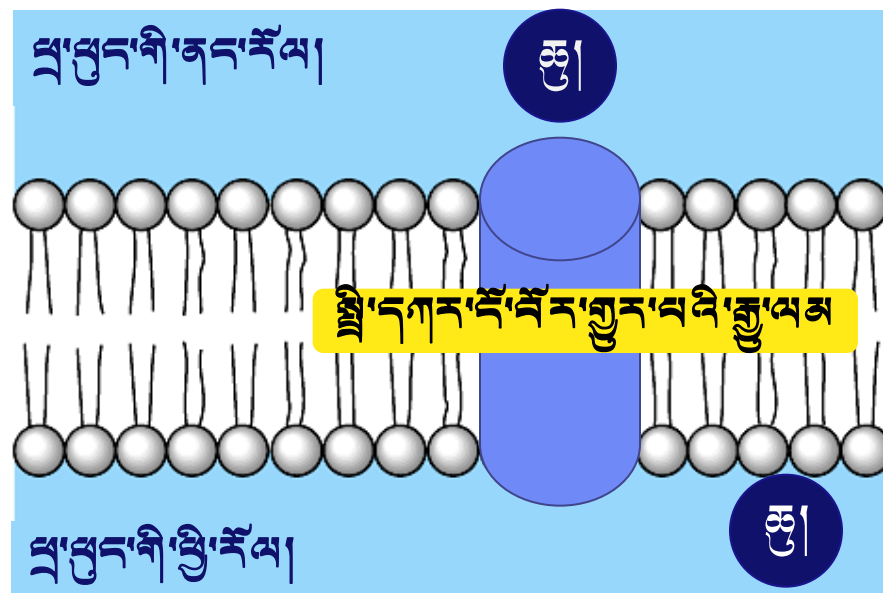
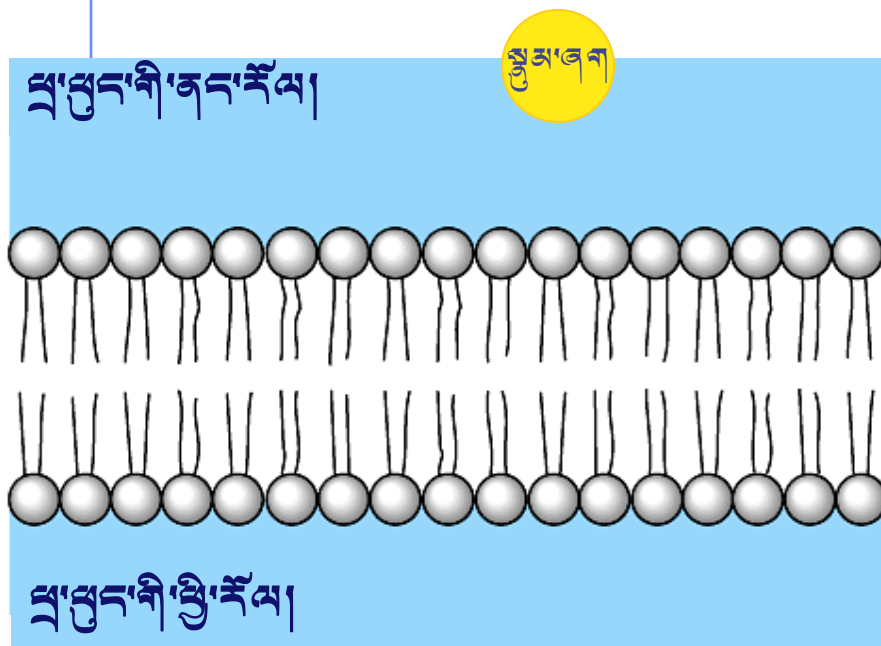
- མཐོ་བའི་གར་ཆད་ནས་དམའ་བའི་གནས་སུ་རྒྱ་རྒྱུ་ལྡན།
 - ◆ བྲ་བྱ་བ་གི་འཁྱར་བ་བརྒྱུད་དེ་ཐད་ཀར་རྒྱ་བ།
 - སྐབས་བདེའི་བྱ་བ་གདམས།
 - རྒྱས་པ་དགོས་ཀྱི་མེད།
 - ◆ མྱི་དཀར་དོ་ཐོར་བྱུར་བའི་རྒྱ་ལ་མ་ཞིག་གིས་མྱོགས་བྱེད་ལྡན།
 - དཀའ་ཆེགས་ཅན་གྱི་བྱ་བ་གདམས། (གཞན་གྱིས་མྱོགས་བྱེད་པ་ལ་རག་པུས།)
 - རྒྱས་པ་དགོས་ཀྱི་མེད།



ལྷོ་ཕན་བདེ་འི་བྱུང་གསལ་དང་དཀར་ཆེ་གས་ཅན་གྱི་བྱུང་གསལ་བར་གྱི་བྱད་པ།

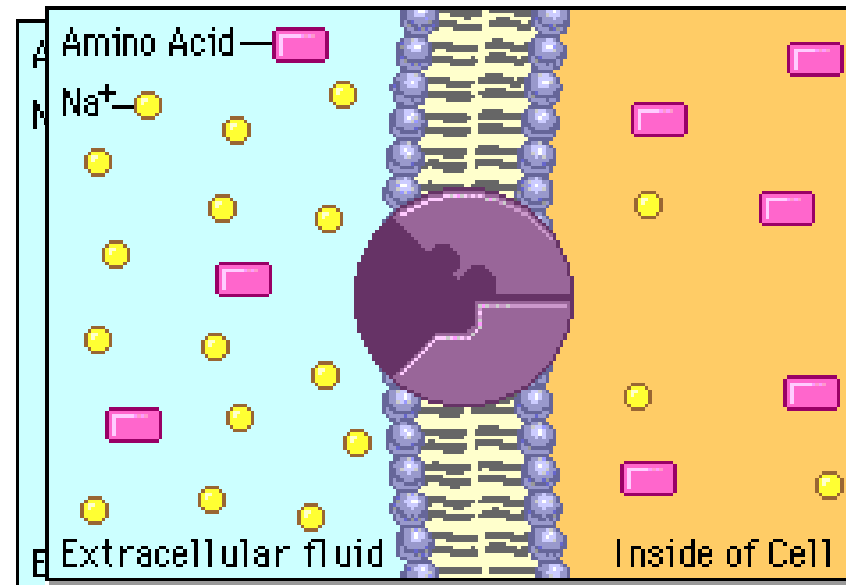
སྒྲུབ་ས་བདེ་འི་བྱུང་གནས།

དཀའ་ཆེ་གས་ཅན་གྱི་བྱའ་གདལ།

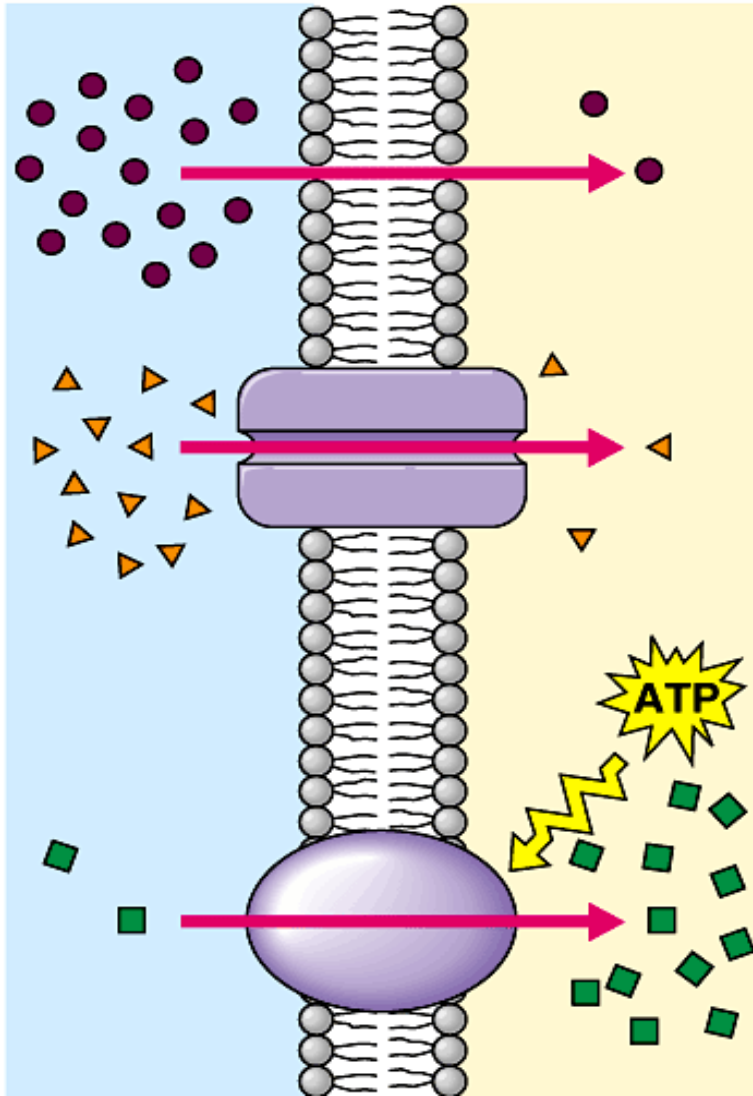


ཁྱེད་ལོ་སྒྲིལ་འདྲེན།

- མཚམས་ཅི་འདྲེན་རྒྱལ་ནམས་མཚོ་བའི་གནས་སྒྱུ་བ་ལ་རྒྱས་བ་དགོས་ཀྱི་ཡིད།
 - ◆ གྲེན་ཏུ་ཕྱི་མདའ་རྒྱག་བ་ལ་རྒྱས་བ་དགོས།
 - དམའ་བ་ནས་མཚོ་བའི་གནས་སྒྱུ་བ་ལ་རྒྱས་བ་དགོས་ཀྱི་ཡིད།
 - ◆ མྱི་དཀར་འོ་ལོ་རྒྱུ་བའི་ཕྱི་མདའ།
 - ◆ མཚོ་དགོས་ཀྱི་རྒྱས་བ་གང་ཅིད།
 - རྒྱས་བ་ATP



སྒྲིལ་འདྲེན་བྱེད་ཚུལ་སྟོང་བརྒྱུས།



སྒྲིལ་འདྲེན་བྱེད་ཚུལ་གྱི་ཁྱད་པར་ལ།

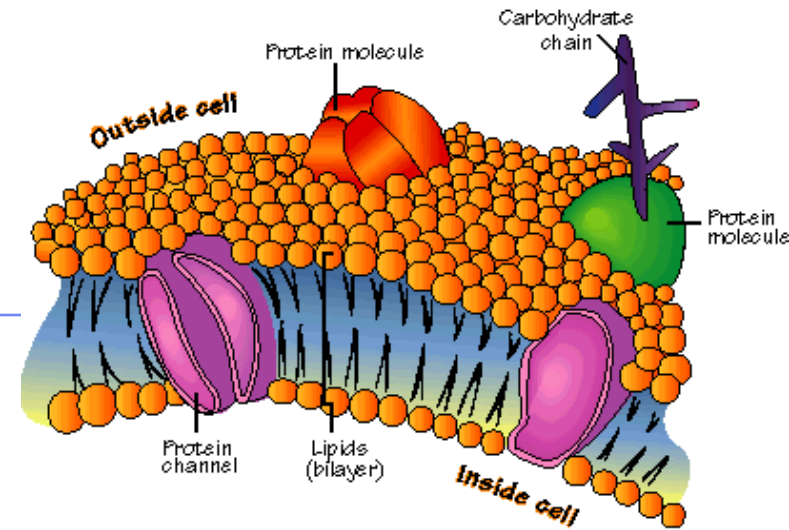
Passive transport

དཀའ་ཆེ་གསུམ་ཅན་གྱི་སྒྲིལ་འདྲེན་གྱི་ཁྱད་པར་ལ།

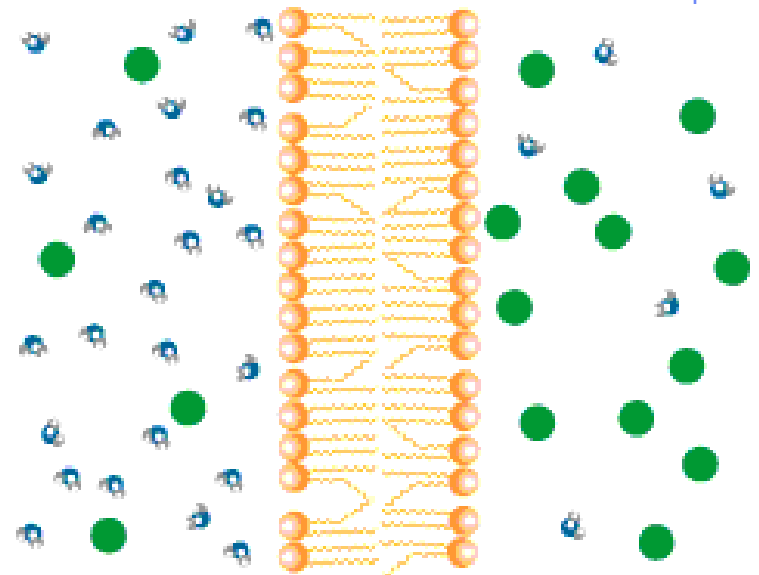
ཁྱད་པར་ཅི་སྒྲིལ་འདྲེན་གྱི་ཁྱད་པར་ལ།



ཆ་གསལ་བཞིན་།

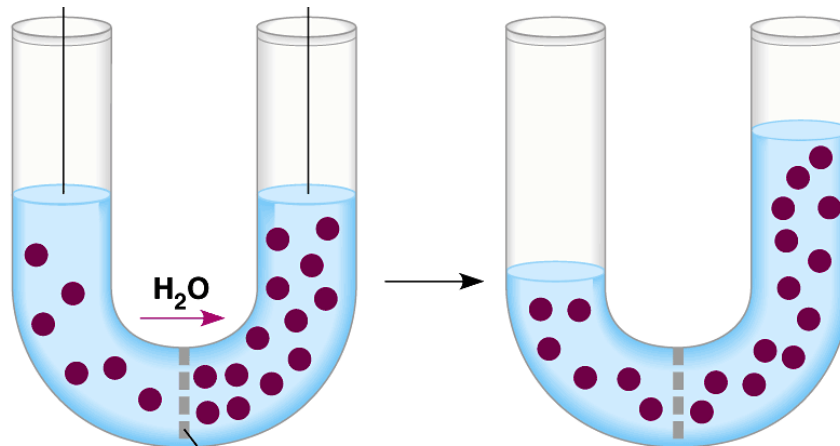


ཆ་གསལ་བཞིན་།
རྒྱ་ཕྱོད་ཀྱི་ཤུན་པ་བརྒྱད་དེ་འགོ་རྩུལ་།



ཆ་གསལ་བཞིང་།

- རྩ་ཉི་ཀལ་འགའས་ཏེ་ཅང་ཆེ་བས་དེའི་སྒོར་དམིགས་སྤྱི་བཀལ་ནས་བཤད་ན།
- ཆ་གསལ་བཞིང་།
 - ◆ རྩ་ཉི་ཀལ་ཆ་གསལ་བཞིང་མཐོ་བའི་གནས་ནས་གསལ་བཞིང་མཐོ་བའི་གནས་སྤྱི་བཀལ་དུ་འགྲོ་གི་ཡིན།
 - འཆ་གསལ་བྱེད་ཀྱི་ལྷན་པ་བརྒྱད་ནས་འགྲོ་གི་ཡིན།

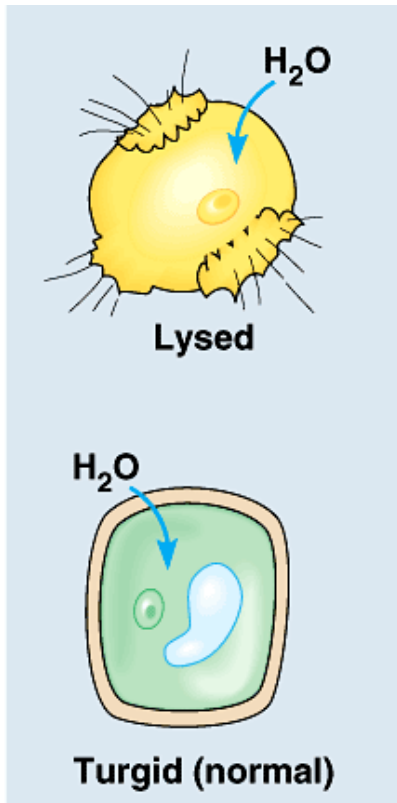


Selectively permeable membrane

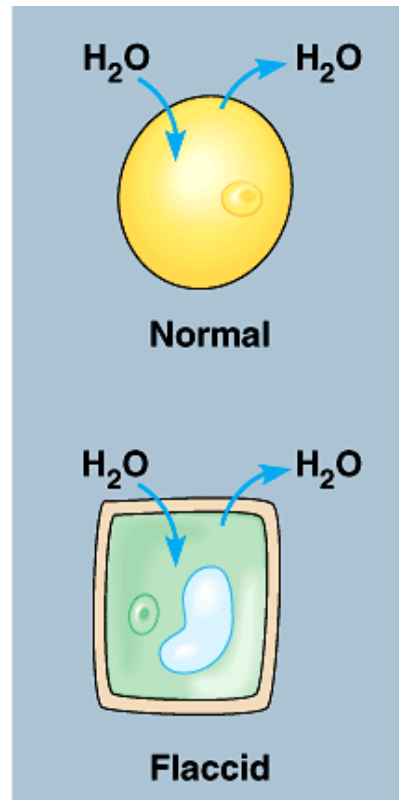
ཆུ་ཆ་སྟོམས་སྤྱི་གནས་བྱེད་པ།

- ཕྱ་བྱང་ནམས་འཕྲོ་བ་ལ་ཆུ་ནང་དུ་ཡིན་པ་དང་བྱིར་འདོར་བ་གཉིས་ཆ་སྟོམས་བྱེད་བྱེད་དགོས་ཀྱི་ཡིན།

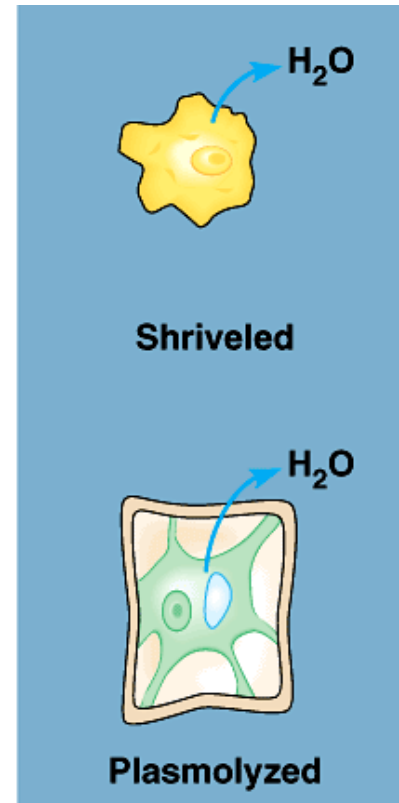
ཆུ་དྲངས་མ།



ཆ་སྟོམས་པ།



ཕྱ་བྱང་ནམས་བྱིར་བྱེད་པ།



Animal cell

Plant cell

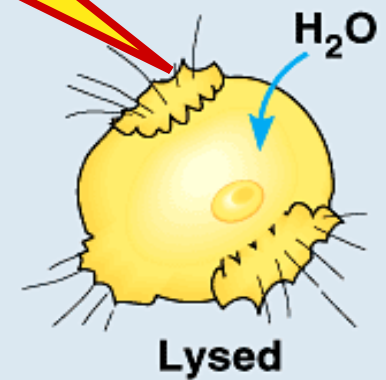
ཕྲ་ཕྱད་ནང་ཁྱེ་ཕྱི་ལོ་འཛོམ་རན་པོ་བྱེད་པ།

ཁྱེ་དྲངས་མ།

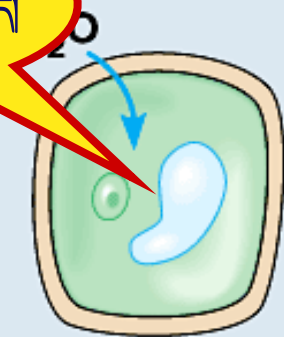
- ◆ ཕྲ་ཕྱད་ཞིག་ཁྱེ་དྲངས་མའི་ནང་ཁྱེ་འཛོམ་ཆེ།
- ◆ ཕྲ་ཕྱད་ཉེ་འཛོམ་གྱི་ཁྱེ་གར་ཆད་མཐོ་པོ་ཆགས་གྱི་ཡོད།
 - ཕྲ་ཕྱད་ནི་སྤྱི་ཚུ་རང་གི་ནང་ཁྱེ་འཛོམ་གྱི་ཡོད།
 - དཔེ་རན། *Paramecium*
 - དཀའ་ངལ། ཁྱེ་མང་པོ་ཕྲ་ཕྱད་ནང་ཁྱེ་འཛོམ་འབར་བཞེན་ཕྱོས་ནས་འཛོམ་ཞིག་ཁྱེ་འགྲོ་གི་ཡོད།
 - ◆ ཁྱེ་མི་མཐུད་དེ་*Paramecium* ཡི་ཕྲ་ཕྱད་ནང་ཁྱེ་འཛོམ་པ།
 - ◆ དཀའ་ངལ་མེ་མས་ཐབས། འཁྱུ་མ་གས་ཅན་གྱི་ཁྱེ་འཛོམ་གྱི་ཡོད།
 - ◆ ཁྱེ་ཕྲ་ཕྱད་ནི་ཕྱི་རོལ་ཁྱེ་འཛོམ་པ།

འཛོམ་ཞིག

ཁྱེ་དྲངས་མ།



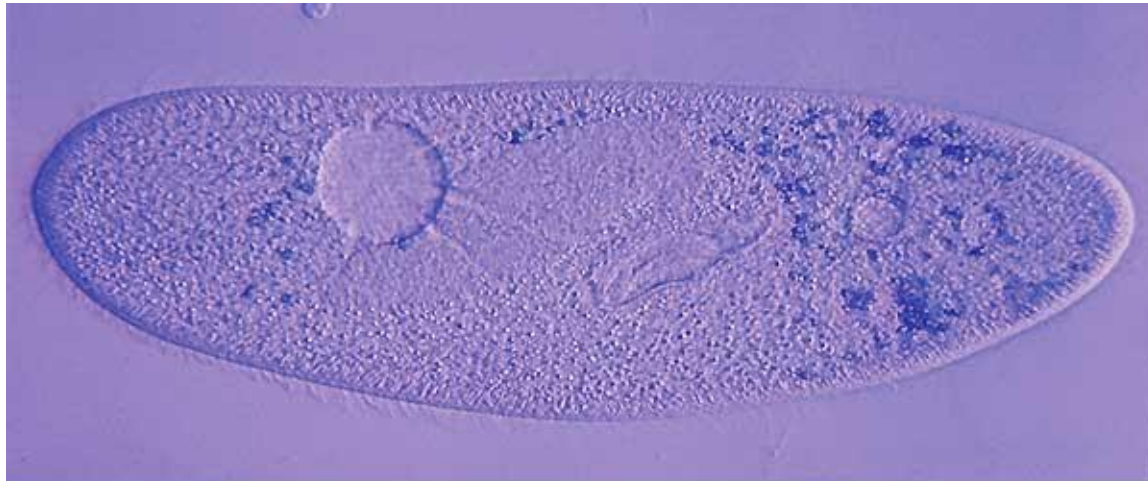
གནས་འདྲིང་དཀའ་ངལ་མེད།



Turgid (normal)

ཆུ་འཕྲུལ་ལྟོ་མ་

- *Paramecium* ནང་ཁི་འབྲུམ་གསལ་ཅན་གྱི་སྟོང་སངས།



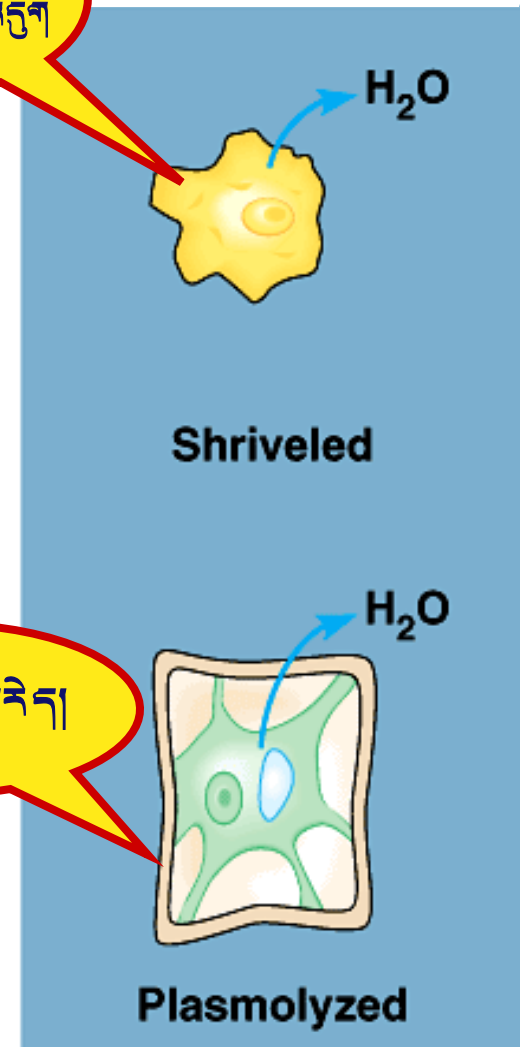
ཕྱ་ཕྱུང་ནང་དུ་ཕྱི་ཆུ་འཁོར་རན་པོ་བྱེད་པ།

ཕྱ་ཕྱུང་ཅན་གྱི་ཕྱ་

- ◆ ཕྱ་ཕྱུང་ཞིག་ཆ་ཕྱ་ཕྱུང་ཅན་གྱི་ཕྱི་ཆུ་འཁོར་ག་ཆེ།
- ◆ ཕྱ་ཕྱུང་ཉེ་འཁོར་གྱི་ཕྱི་ཆུ་འཁོར་ག་ཆེད་དམའ་ཕྱི་ཆུ་ཕྱི་ཡོད།
 - ཕྱ་ཕྱུང་ནས་ཕྱི་ཆུ་འཁོར་དུ་ཕྱི་ཆུ་ཕྱི་ཡོད།
- ◆ དཔེ་རན།: ཉེ་མོག་ཕྱ་ཕྱུང་།
- ◆ དཔེ་རན།: ཕྱ་ཕྱུང་གི་ས་ཕྱི་ཆུ་འཁོར་ག་ཆེ།
 - ཕྱི་ཆུ་འཁོར་གྱི་ཕྱ་ཕྱུང་ནས་ས་ཕྱི་ཆུ་འཁོར་ག་ཆེ་ཡོད།
 - ཕྱི་ཆུ་འཁོར་གྱི་ཕྱ་ཕྱུང་ནས་ས་ཕྱི་ཆུ་འཁོར་ག་ཆེ་ཡོད།
- ◆ དཔེ་རན།: ཕྱ་ཕྱུང་གི་ས་ཕྱི་ཆུ་འཁོར་ག་ཆེ།

ཕྱ་ཕྱུང་ཅན་གྱི་ཕྱི་ཆུ་འཁོར་ག་ཆེ།

ཕྱ་ཕྱུང་ཅན་གྱི་ཕྱི་ཆུ་འཁོར་ག་ཆེ།



ཕྱ་ཕྱུང་ཅན་གྱི་ཕྱི་ཆུ་འཁོར་ག་ཆེ།

དེ་མཉམ་པ།

- དཔེ་ཡག་སོ་་་་དཔེ་ཡག་སོ་འདུག

-

- འཕྲིད་པ་ཞེས་པ་ལུགས་