ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

មេរៀនសង្ខេប

មុខវិជ្ជា៖ ជីវវិទ្យា

សម្រាប់ត្រៀមប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ
និងបំពេញវិជ្ជាលើកទី២

សម័យប្រឡង ១៣ តុលា ២០១៤

ជំពូក១ ស៊ីមណូស្ពែម និងអង់ស្យូស្ពែម

មេរៀនទី១ ស៊ីមណូស្ពែម (Gymnosperm)

១-ប្រភេទផ្សេងៗនៃស៊ីមណូស្ពែម

-តើស៊ីមណូស្ពែមមានលក្ខណៈដូចម្ដេច?

☝ស៊ីមណូស្ពែមគឺជារុក្ខជាតិមានគ្រាប់ទីមួយ តែគ្រាប់គ្មានសំបកការពារពីខាងក្រៅទេ វាមានគ្រាប់នទល ។

-បច្ចុប្បន្ននេះ តើស៊ីមណូស្ពែមមានប៉ុន្មានប្រភេទ? អ្វីខ្លះ?

☝ស៊ីមណូស្ពែមមាន ៤ប្រភេទគឺៈ

-ប្រង់ (Cycads) មានលក្ខណៈដូចដើមត្នោតម្យ៉ាងដែលមានស្លឹកធំនៅកំពូលខាងចុង តែវាមានផលិតកោន ។ ពេលលូតលាស់កោនរបស់ប្រង់មានរាងដូចបាល់ ។

-កូនីផែ (Conifers) គឺស្រល់ ដែលមានស្លឹករាងដូចម្ជុល លក្ខណៈបែបនេះបង្ការការបាត់បង់ជាតិទឹក និងបន្សាំជីវិតក្នុងអាកាសធាតុស្ងួត ។

-គីងកូ (Ginkgoes) មានលក្ខណៈធន់នឹងកង្វក់បរិយាកាសបាន ។

-ស៊ីណេតូភីត (Cinetophytes)

រូបទី១ ប្រង់

រូបទី២ កូនីផែ

រូបទី៣ គីងកូ

រូបទី៤ ស៊ីណេតូភីត

២-ការបន្តពូជរបស់ស៊ីមណូស្ពែម

២.1 សរីរាង្គលូតលាស់

-តើដើមរបស់ស៊ីមណូស្ពែម មានលក្ខណៈដូចម្ដេច?

☝ដើមមានសណ្ឋានជា ដើមទោលត្រង់ និងបញ្ចប់ដោយកូនស្លឹក ឬកន្សោមមែកនៅកំពូលដើម ។

-ចូររៀបរាប់ពីទម្រង់ស្លឹករបស់ស៊ីមណូស្ពែម?

☝ស្លឹកមានសំណើ(គុយទីន) ក្រាស់ខ្លាំង ស្ដូម៉ាតតិចតែកប់ជ្រៅ ។ ស្លឹកមាន ទំហំធំ ទ្រនុងស្និត និងរាងប្លែកៗគឺ រាងផ្លិត រាងម្ជុល រាងស្រកា ។

២.2 សរីរាង្គបន្តពូជ

-តើសរីរាង្គបន្តពូជរបស់ស៊ីមណូស្ពែមមានលក្ខណៈដូចម្ដេច?

☝ +សរីរាង្គបន្តពូជឈ្មោល មានលក្ខណៈជាស្រកាមួយដែលផ្ទុកមីក្រូស្ប៉័រង់ (microsporangium) មាននាទីផលិតគ្រាប់លំអង រឺមីក្រូស្ប៉(microspores) ។ គ្រាប់លំអងមានកោសិកាពីរគឺ កោសិកាបន្តពូជ និងកោសិកាលូតលាស់ ។

+សរីរាង្គបន្តពូជញី មានរូបផ្ដុំប្រែប្រួលគឺ :

-ជួនកាលរួញខ្លីក្លាយជា អូវុលនទល

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

-ជួនកាលវាបង្កជាស្រកាដែលមានផ្ទុកអូវុល ហៅថា "ស្រកាកេសរញី" មានសភាពបើកចំហជានិច្ច ។ ដូចនេះ អូវុលស្ថិតនៅក្នុងកេសរញីមួយដែលបិទមិនជិត ។

២.3 វដ្តជីវិតស៊ីមណូស្ពែម

-ចូររៀបរាប់ពីវដ្តជីវិតរបស់ស៊ីមណូស្ពែម ។

☝សរីរាង្គបន្តពូជរបស់ស៊ីមណូស្ពែមភាគច្រើន ជាកោនដែលគ្រប់ដណ្តប់ដោយស្រកា ។ ស៊ីមណូស្ពែមផលិតកោនពីរប្រភេទគឺ:

-កោនឈ្មោលផលិតគ្រាប់លំអងល្អិតៗ (កាម៉េតូភីតឈ្មោល) បានច្រើនរាប់ពាន់ ដែលក្រោយមកក្លាយជាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ។

-កោនញីលូតលាស់នៅក្នុងអូវុលដែលផ្ទុកអូអូស្វែ (Oosphere) ។

ដំណើរលំអងច្រើនប្រព្រឹត្តទៅដោយសារខ្យល់ ។ គ្រាប់លំអងធ្លាក់ពីកោនឈ្មោលទៅលើកោនញី ពេលនោះកាម៉េតឈ្មោលជួបជាមួយកាម៉េតញីក្នុងស្រកាញី ។ បន្ទាប់ពីបង្កកំណើត អូវុលលូតលាស់ទៅជាគ្រាប់ ។ ពេលគ្រាប់ទុំ ស្រកាបើកគ្រាប់ជ្រុះទៅលើដី ។ ពេលជួបលក្ខខណ្ឌសមស្របគ្រាប់ដុះលូតលាស់ទៅជារុក្ខជាតិថ្មី ។

ꕥꕥ&ꕥꕥ

មេរៀនទី២ អង់ស្យូស្ពែម (Angiosperm)

រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមមាននៅគ្រប់ទីកន្លែងលើផែនដី ។ ទោះនៅតំបន់ត្រជាក់ តំបន់ត្រូពិច នៅវាលខ្សាច់ដែលគ្មានជីជាតិ ។

-តើរុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមជាអ្វី?

☝អង់ស្យូស្ពែមឬរុក្ខជាតិមានផ្កា និងគ្រាប់មានសំបកការពារ ។ អង់ស្យូស្ពែមមានពីរថ្នាក់គឺម៉ូណូកូទីលេដូននិងឌីកូទីលេដូន

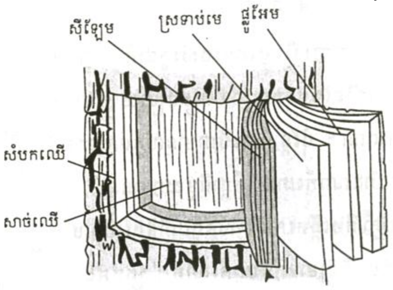
១. លក្ខណៈពិសេសនៃអង់ស្យូស្ពែម

១.1 សរីរាង្គលូតលាស់

-តើសរីរាង្គលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិមានអ្វីខ្លះ? ចូររៀបរាប់ ។

☝ សរីរាង្គលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមមាន ឫស ដើម ស្លឹក ។

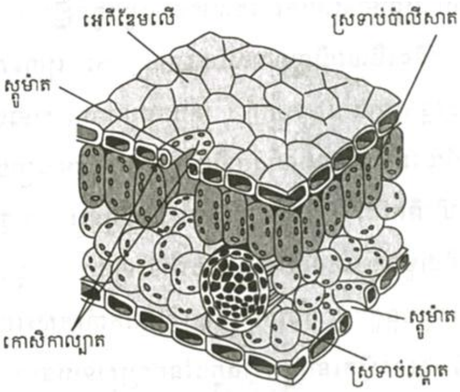
-ឫស មានសរសៃនាំទឹក និងអំបិលខនិជទៅដើមនិងស្លឹក ។ ឫសចងភ្ជាប់រុក្ខជាតិទៅនឹងដី ហើយក៏មាននាទីស្តុកអាហារផងដែរ ។



-ដើម មាននាទីទ្រទ្រង់ផ្នែកដែលនៅជីវរបស់រុក្ខជាតិ និងដឹកនាំសារធាតុរវាងឫសនិងស្លឹក ។ ដើមខ្លះមាននាទី ធ្វើរស្មីសំយោគបង្កើតសារធាតុសរីរាង្គសម្រាប់រុក្ខជាតិ ។ ជាលិកាសំខាន់របស់រុក្ខជាតិគឺបាច់សរសៃនាំ គឺស៊ីឡែម និងប្លូអែម

+ស៊ីឡែមមាននាទីដឹកនាំទឹកនិងអំបិលខនិជពីឫសទៅដើម ស្លឹក

+ប្លូអែមមាននាទីដឹកនាំអាហារពីស្លឹកទៅផ្នែកផ្សេងៗនៃរុក្ខជាតិ



-ស្លឹក មាននាទីធ្វើរស្មីសំយោគ ដើម្បីបង្កើតអាហារ ។ នៅក្នុងស្លឹកមានស្រទាប់កោសិកាប្រភេទខុសៗគ្នាគឺ:

+ស្រទាប់ប៉ាលីសាត ជាស្រទាប់កោសិកាដែលតម្រៀបគ្នាយ៉ាងណែន

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.g... -moeys

នៅក្រោមស្រទាប់កោសិកាអេពីឌែមលើ ។ កោសិកាប៉ាលីសាត

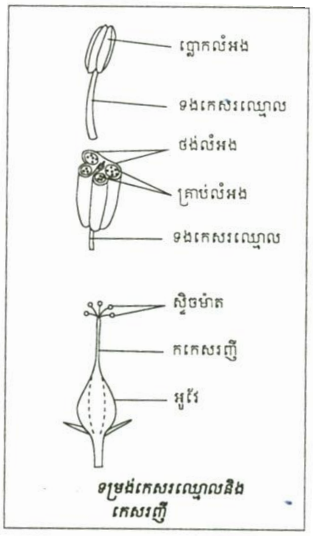
មានក្លរ៉ូប្លាសផ្ទុកក្លរ៉ូភីល ។

+ស្រទាប់កោសិកាស្ពោតនិងរន្ធខ្យល់ ស្ថិតនៅចន្លោះកោសិកាប៉ាលីសាត និងកោសិកាអេពីឌែមក្រោម ។ ក្នុងស្រទាប់នេះមានសរសៃស៊ីឡែមនិងប្លូអែម ។

១.2 សរីរាង្គបន្តពូជ

-តើសរីរាង្គបន្តពូជរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមជាអ្វី?

✋ សរីរាង្គភេទរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមគឺ ផ្កា។ ផ្កាធំឡើងដោយ ត្របក ស្រទាប់ កញ្ចុំកេសរញី កញ្ចុំកេសរឈ្មោល ។



ទម្រង់កេសរឈ្មោលនិងកេសរញី

១.3 ដំណើរលំអង

-អ្វីជាដំណើរលំអង? តើដំណើរលំអងមានប៉ុន្មាន? អ្វីខ្លះ? ចូររៀបរាប់ ។

✋ ដំណើរលំអង ជាផ្ទេរគ្រាប់លំអងពីថ្លោកលំអងទៅលើស្ទិចម៉ាត ។ ដំណើរលំអងមានពីរយ៉ាងគឺ ស្វ័យដំណើរលំអង និង ដំណើរលំអងកាត់ ។

+ស្វ័យដំណើរលំអង ឬដំណើរលំអងឯង ជាផ្ទេរគ្រាប់លំអងពីថ្លោកលំអងទៅលើស្ទិចម៉ាតនៃផ្កាតែមួយ ។

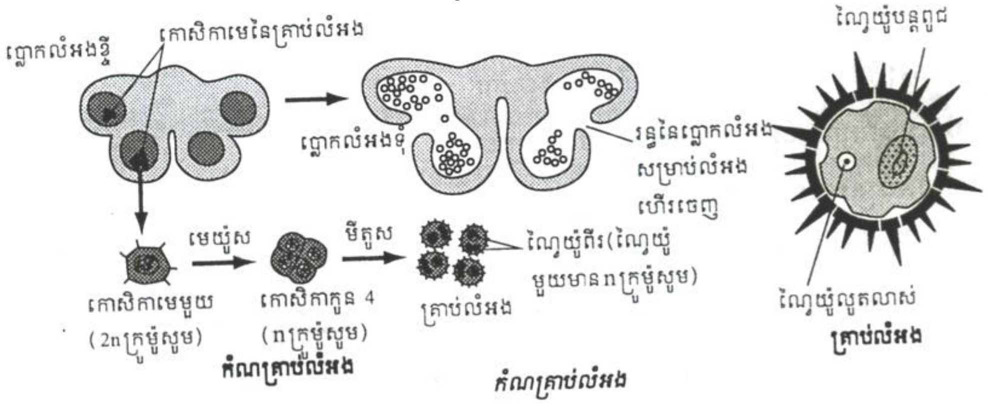
+ដំណើរលំអងកាត់ ជាដំណើរគ្រាប់លំអងធ្លាក់ទៅលើស្ទិចម៉ាតរបស់ផ្កានៃរុក្ខជាតិមួយផ្សេងទៀត ។ ដំណើរលំអងកាត់ប្រព្រឹត្តឡើងដោយសារ ទឹក ខ្យល់ សត្វ មនុស្ស ។

២_ការបន្តពូជរបស់អង់ស្យូស្ពែម

២.1 កំណគ្រាប់លំអង

-តើគ្រាប់លំអងមានលក្ខណៈដូចម្តេច?

✋ ក្នុងថ្លោកលំអងមានស្ប៉ែអាប្លូអ៊ីតដែលកើតឡើងតាមចំណែកមេយ៉ូស ។ ស្ប៉ែនីមួយៗចែកខ្លួនមួយដងតាមមីតូស រួចលូតលាស់ជាគ្រាប់លំអង ។ គ្រាប់លំអងនីមួយៗមានណ្វៃយ៉ូអាប្លូអ៊ីតពីរគឺ ណ្វៃយ៉ូលូតលាស់ និងណ្វៃយ៉ូបន្តពូជ ។



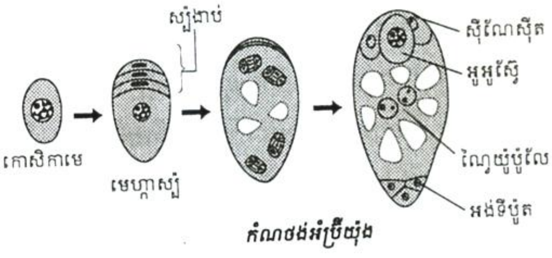
កំណគ្រាប់លំអង

កំណគ្រាប់លំអង

២.2 កំណថង់អំប្រីយ៉ុងនិងកាម៉ែតញី

-ចូររៀបរាប់ពីលំនាំកំណកាម៉ែតញី ។

✋ កោសិកាមេមួយរងចំណែកមេយ៉ូស បង្កើតបានស្ប៉ៃអាប្លូអ៊ីត៤



កំណថង់អំប្រីយ៉ុង

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh +moeys

តែត្រូវងាប់អស់៣ នៅសល់មួយត្រូវរងចំណែកមីតូស៣ដងបន្ត

បន្ទាប់បង្កើតបានជាថង់កំណ ។ ថង់កំណនេះមានកោសិកាចំនួន៧ តែមានណ្វៃយ៉ូអាប្លូអ៊ីតចំនួន៨ ។

២.3 ការបង្កកំណើត

-តើលំនាំនៃដំណុះគ្រាប់លំអងប្រព្រឹត្តទៅយ៉ាងដូចម្ដេច?

☞ គ្រាប់លំអងមិនមែនជាកាម៉ែតឈ្មោលទេ ។ ពេលគ្រាប់លំអងធ្លាក់លើស្ទិចម៉ាត វាពន្លូតខ្លួនចាក់ចូលទៅក្នុងជាលិការបស់កេសរញីរហូតដល់អូវុល ។ ណ្វៃយ៉ូទាំងពីររបស់គ្រាប់លំអងធ្វើដំណើរក្នុងបំពង់លំអង គឺណ្វៃយ៉ូទី១នៅចុងបំពង់លំអង ហើយណ្វៃយ៉ូទី២ចែកខ្លួនតាមមីតូសបានជាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត២ដែលគ្មានផ្លាសែល ។

-គ្រាប់លំអងលូតចូលតាមបំពង់លំអងទៅក្នុងកកេសរញី រួចចូលទៅដល់អូវែ ហើយទៅជួបនឹងអូវុល ។ ពេលបំពង់លំអងប៉ះនឹងថង់កំណរបស់អូវុល គឺ:

+ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទី១ បង្កកំណើតជាមួយកាម៉ែតញី បង្កើតបានជាស៊ីកូត (2n) ដែលលូតលាស់ទៅជាអំប្រ៊ីយ៉ុង ។ អំប្រ៊ីយ៉ុងមាននាទីផ្ទុកអាហារ ដែលមានសំបកការពារ ។

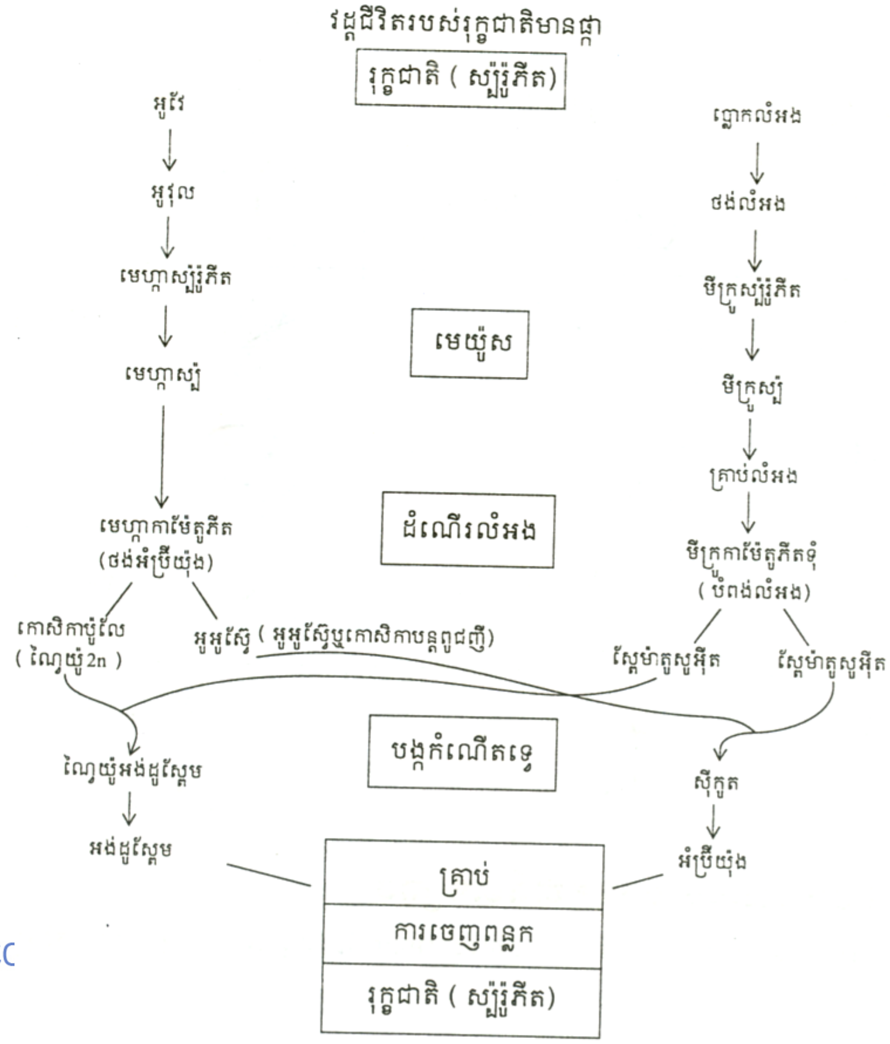
+ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទី២ជួបជាមួយណ្វៃយ៉ូប៉ូលែ បង្កើតជាអាល់ប៊ុយមែន(3n)ដែលមាននាទីផ្ទុកអាហារបម្រុង ។

++ការបង្កកំណើត២ដងក្នុងពេលតែមួយ ហៅថា "ការបង្កកំណើតទ្វេ " ដែលជាលក្ខណៈពិសេសរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែម

២.4 វដ្តជីវិតរបស់រុក្ខជាតិមានផ្កា

-តើវដ្តជីវិតរបស់អង់ស្យូស្ពែមមានទម្រង់យ៉ាងដូចម្ដេច?

☞ ទម្រង់នៃការបន្តពូជរបស់អង់ស្យូស្ពែមមានពីរដំណាក់កាលគឺ ដំណាក់ផ្កា និងដំណាក់គ្រាប់ ។



៣ ប្រៀបធៀបរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូន

+រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន	+ឌីកូទីលេដូន
-មានកូទីលេដុងមួយ	-មានកូទីលេដុងពីរ
-ផ្កាមានស្រទាប់បី	-ផ្កាមានស្រទាប់ ៤ ឬ៥
-បាច់សរសៃនាំស្ថិតនៅរាយប៉ាយ	-បាច់សរសៃនាំ ស្ថិតនៅជារង្វង់
-មានទ្រនុងស្លឹកស្រប	-មានទ្រនុងស្លឹកបែកខ្នែង
-ដើមទោល	-ដើមបែកមែក
-ឬសស្ងៃ	-ឬសកែវ

៤ ផលប្រយោជន៍របស់រុក្ខជាតិមានគ្រាប់

រុក្ខជាតិមានផលប្រយោជន៍ណាស់ចំពោះជីវភាពរស់នៅរបស់មនុស្សយើង។

-រុក្ខជាតិស៊ីមណូស្ពែមជាពិសេសស្រល់ អាចយកទៅធ្វើជាក្រដាស គ្រឿងសង្ហារឹម និងចំហុយធ្វើជាប្រេងសម្រាប់លាបឈើ ផ្ទះ និងព្យាបាលជំងឺផងដែរ។

-រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែម ជាប្រភពអាហារដ៏សំខាន់ ឱសថសម្រាប់ព្យាបាលជំងឺ ផលិតជាសំពត់ ក្រដាស និងធ្វើជាគ្រឿងសំណង់ គ្រឿងសង្ហារឹមដ៏ប្រណីត។ ពិសេសរុក្ខជាតិផ្តល់អុកស៊ីសែនដល់មនុស្ស សត្វ។

ឈឈ&ឈឈ

ជំពូក៣ តម្រូវផ្សេងៗរបស់សារពាង្គកាយ

មេរៀនទី១ តម្រូវប្រសាទ

លក្ខណៈពិសេសរបស់ភាវៈរស់ទាំងអស់ គឺមានសមត្ថភាពឆ្លើយតបនឹងវត្ថុភ្ញោច។ សមត្ថភាពទាំងនេះអាស្រ័យលើប្រព័ន្ធប្រសាទ ប្រព័ន្ធអង់ដូគ្រីន សរីរាង្គវិញ្ញាណ និងប្រព័ន្ធគ្រោងឆ្អឹង-សាច់ដុំ។

១-តម្រូវប្រសាទសត្វឥតឆ្អឹងកង

-ចូររៀបរាប់ពីតម្រូវប្រសាទសត្វឥតឆ្អឹងកង?

+ដើម្បីទទួលព័ត៌មានពីខាងក្នុងសារពាង្គកាយនិងបរិស្ថានខាងក្រៅ សត្វប្រើប្រាស់បណ្តាញប្រសាទ ក្នុងការបញ្ជូនព័ត៌មានទាំងឡាយទៅកោសិកាផ្សេងៗ ព្រមទាំងបញ្ជាទៅសាច់ដុំ និងក្រពេញទាំងអស់នៃសារពាង្គកាយ។

១.១ តម្រូវប្រសាទប្រូទីស

+ ប្រូទីសគ្មានប្រព័ន្ធប្រសាទពិតប្រាកដទេ តែវាមានលទ្ធភាពឆ្លើយតបនឹងរំញោចខ្លះតាមរបៀបសម្របសម្រួលពិសេសរបស់វា។ ប្រូទីសខ្លះមានរោមញ៉ិពិសេស ដែលមាននាទីដូចណឺរ៉ូនរបស់សត្វថ្នាក់ខ្ពស់ភាគច្រើនដែរ។ ប្រូទីសអាចផ្លាស់ទីទៅរកអាហារឬចេញឆ្ងាយពីសារធាតុពុល និងឧបសគ្គផ្សេងៗ។

១.២ តម្រូវប្រសាទអ៊ីត

+ អ៊ីតគ្មានមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ (ខួរក្បាលឬខួរឆ្អឹងខ្នង) សម្រាប់ត្រួតពិនិត្យ និងសម្របសម្រួលអាំងភ្លុចប្រសាទទេគឺប្រព័ន្ធប្រសាទអ៊ីតមានលក្ខណៈជាបណ្តាញសរសៃប្រសាទ។ នៅពេលផ្នែកណាមួយនៃសារពាង្គកាយទទួលបានរំញោច អាំងភ្លុចប្រសាទសាយយឺតៗចេញពីកន្លែងរំញោចនោះ ទៅពាសពេញបណ្តាញសរសៃប្រសាទទាំងមូលនៃ

សារពាង្គកាយ។

១.៣ តម្រូវប្រសាទជន្លេន

+ប្រព័ន្ធប្រសាទជន្លេន មានលក្ខណៈស្មុគស្មាញជាងប៉ារ៉ាមេស៊ី និងអ៊ីតគី ប្រព័ន្ធប្រសាទកើតឡើងពីខួរក្បាល កង់គ្លីយ៉ុង និងសរសៃប្រសាទចំហៀង។

** កង់គ្លីយ៉ុងគឺកើតឡើងពីតួកោសិកាមួយក្រុមនិងអន្តរណឺរ៉ូន ដែលប្តូរបញ្ជូនបន្ត និងសម្របសម្រួលអាំងភ្លុចប្រសាទ។ គំនូសបំព្រួញពីតម្រូវប្រសាទជន្លេន

រំញោច→ ធ្នូលវិញ្ញាណ(ស្បែក) →ណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ→ អន្តរណឺរ៉ូន→ណឺរ៉ូនចលករ→សាច់ដុំឬក្រពេញ

១.៤ តម្រូវប្រសាទកណ្តូប

+ ប្រព័ន្ធប្រសាទកណ្តូបមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នានឹងជន្លេនដែរ គឺវាមានខួរក្បាល សរសៃប្រសាទពោះរឹងមួយគូ និងកង់គ្លីយ៉ុងដែលស្ថិតនៅតាមបណ្តោយដងខ្លួន។ សរីរាង្គវិញ្ញាណនៃកណ្តូបមានការវិវត្តន៍ខ្ពស់ជាងជន្លេនគឺ មានភ្នែកពុក ជីវ្ហាវិញ្ញាណ ហើយក៏ជាសត្វរួសនឹងសំឡេងផងដែរ។

២ តម្រូវប្រសាទសត្វឆ្អឹងកង

ប្រព័ន្ធប្រសាទសត្វឆ្អឹងកងកើតឡើងពីផ្នែកជាច្រើន។

២.១ រូបផ្តុំប្រព័ន្ធប្រសាទសត្វឆ្អឹងកង

ប្រព័ន្ធប្រសាទសត្វឆ្អឹងកងមានពីរផ្នែកដែលមាននាទីជួយគ្នាគឺៈ

+ មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទរួមមាន ខួរក្បាល និងខួរឆ្អឹងខ្នង ជាកន្លែងទទួលពត៌មាននៅក្នុងប្រព័ន្ធប្រសាទ។ បរិមណ្ឌលប្រសាទមានផ្លូវប្រសាទ។ ផ្លូវប្រសាទចែកជាពីរក្រុមគឺ ផ្លូវប្រសាទវិញ្ញាណនាំជាអ្នកបញ្ជូនពត៌មានទៅកាន់មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ។ផ្លូវប្រសាទចលករជាអ្នកទទួលបញ្ជាពីមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទមកវិញ។ ក្នុងផ្លូវប្រសាទចលករចែកចេញជា ប្រព័ន្ធប្រសាទឆន្ទៈជាអ្នកបញ្ជាសាច់ដុំជាប់ឆ្អឹង និងប្រព័ន្ធប្រសាទអឆន្ទៈជាអ្នកភ្ញោចក្រពេញ និងសាច់ដុំដទៃទៀតក្នុងសារពាង្គកាយ ។ ភឺបប្រសាទរួមគ្នាជាបាច់ ហៅថាបាច់ប្រសាទ ។

២.២ តម្រូវប្រសាទសត្វឆ្អឹងកង

ប្រព័ន្ធប្រសាទសត្វឆ្អឹងកងមានការអភិវឌ្ឍខ្ពស់ ដោយខួរក្បាលវាមានការលូតលាស់ល្អ និងមានសរីរាង្គវិញ្ញាណច្រើន ។

+ អឌ្ឍគោលខួរជាតំបន់វិនិច្ឆ័យនៃខួរក្បាល ដោយវាទទួលបកស្រាយ កំណត់តំណាបទៅនឹងពត៌មានរបស់សរីរាង្គវិញ្ញាណ ។

+ ខួរតូចមាននាទីសម្របសម្រួលចលនា និងត្រួតពិនិត្យលំនឹង។ សរីរាង្គឃានវិញ្ញាណរបស់មនុស្ស មានអនុភាពទាបជាងគេ បើធៀបជាមួយឆ្កែ ឆ្មា ចំណែកឯ ឆ្កែ ប្រចៀវ ផ្សោត មានភាពរួស ជាមួយសំឡេងខ្ពស់ជាងមនុស្ស ។

៣. ប្រព័ន្ធប្រសាទមនុស្ស

៣.១ នាទីប្រព័ន្ធប្រសាទ

-តើប្រព័ន្ធប្រសាទមនុស្សមាននាទីដូចម្តេច?

*ប្រព័ន្ធប្រសាទទទួលពត៌មានពីមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅ និងពីផ្នែកផ្សេងៗក្នុងសារពាង្គកាយ។ បន្ទាប់ពីទទួល

ពត៌មានវាបញ្ជាទៅសរីរាង្គពាក់ព័ន្ធនៅក្នុងសារពាង្គកាយដើម្បីសម្របសម្រួលហើយឆ្លើយតបនិងពត៌មាននោះ។ នាទីរបស់ប្រពន្ធ័ប្រសាទគឺជាអ្នកទទួពត៌មាន ការឆ្លើយតប និងតំហែរក្សាថេរលំនឹង ។

៣.២ ណឺរ៉ូន

ណឺរ៉ូនជាកោសិកាឯកទេស ដែលមាននាទីបញ្ជូនពត៌មានទៅពាសពេញសារពាង្គកាយ។ ពត៌មានដែលណឺរ៉ូនដឹកនាំហៅថា អាំងភ្លុចប្រសាទ។

ក រូបផ្គុំណឺរ៉ូន

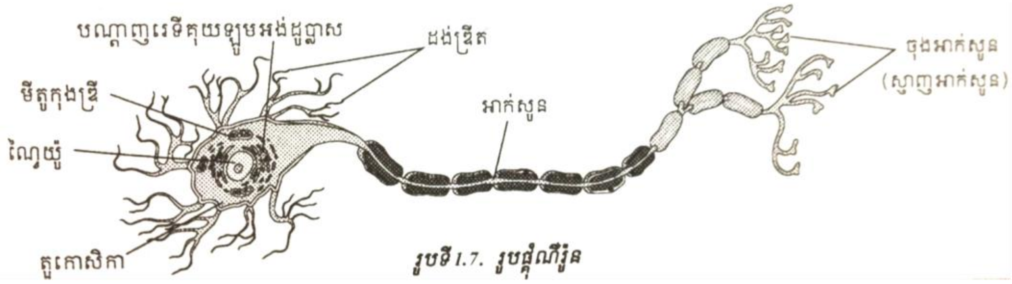
ណឺរ៉ូនមានបីផ្នែកសំខាន់ៗគឺះ

-ដង់ឌ្រីត ជាសរសៃឆ្មារៗ ខ្លីដែលបែកចេញពីតួកោសិកា មាននាទីដឹកនាំអាំងភ្លុចប្រសាទហើយបញ្ជូនទៅកាន់តួកោសិកា។

-តួកោសិកា មានផ្ទុកមីតូកុងឌ្រី ប្រដាប់កុលស៊ី សារធាតុនីស និងណឺរ៉ូភីប្រ៊ី ។

*ណឺរ៉ូភីប្រ៊ី ជាសរសៃតូចល្អិតបំផុតដែលឃើញមាននៅក្នុងអាក់សូន ដង់ឌ្រីត និងតួកោសិកា វាមាននាទីបញ្ជូនអាំងភ្លុចនៅក្នុងកោសិកាប្រសាទ។

-អាក់សូន ជាពន្លួយដែលបែកចេញពីតួកោសិកា មានតែមួយវែង ហើយធំ។



រូបទី 1.7. រូបផ្គុំណឺរ៉ូន

ខ ប្រភេទផ្សេងៗនៃណឺរ៉ូន

- តើណឺរ៉ូនមានប៉ុន្មានប្រភេទ? ចូររៀបរាប់ ។

*គេចែកណឺរ៉ូនជាបីប្រភេទទៅតាម នាទី និងភាពពន្លួយរបស់វាះ

+ណឺរ៉ូនឯកប៉ូលមានពន្លួយខ្លីមួយបែកចេញពីតួកោសិកា មាននាទីដឹកនាំពត៌មានចេញពីឆ្វលវិញ្ញាណ ទៅកាន់មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ។

+ណឺរ៉ូនទ្វេប៉ូលមានពន្លួយពីរស្របគ្នាគឺ មួយជាអាក់សូន មួយជាដង់ឌ្រីត មាននាទីបញ្ជូនបន្តនូវពត៌មានចេញពីណឺរ៉ូនមួយទៅណឺរ៉ូនមួយទៀត។ វាមានទីតាំងក្នុងមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ។

+ណឺរ៉ូនពហុប៉ូលមានពន្លួយចេញពីតួកោសិកាមកច្រើនខ្លីនិងឆ្មារៗ មាននាទីដឹកនាំពត៌មានពីមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ ទៅកាន់សរីរាង្គចលករ។

គ អាំងភ្លុចប្រសាទ

+អាំងភ្លុចប្រសាទធ្វើដំណើរចាប់ពីដង់ឌ្រីតមួយ ហើយធ្វើដំណើរយ៉ាងលឿនទៅកាន់តួកោសិការបស់ណឺរ៉ូន រួចចុះតាមអាក់សូនរហូតដល់ចុងអាក់សូន អាំងភ្លុចប្រសាទធ្វើដំណើរតាមបណ្ដោយណឺរ៉ូនក្រោមរូបរាងជាសញ្ញាណអគ្គិសនីនិងគីមី។

ឃ ស៊ីណាប់

*តើអ្វីជាស៊ីណាប់?

-ស៊ីណាប់ គឺជាចន្លោះលំហតូចមួយរវាងអាក់សូននៃណឺរ៉ូនមួយនិងដង់ឌ្រីតនៃណឺរ៉ូនមួយទៀត។

*តើអាំងភ្លុចប្រសាទឆ្លងកាត់ស៊ីណាប់ដូចម្តេច?

-នៅចុងអាក់សូនមានថង់តូចៗជាច្រើនដែលផ្ទុកសារធាតុគីមី(ណឺរ៉ូនបញ្ជូនសារ)។ ពេលអាំងភ្លុចប្រសាទទៅដល់ចុងនៃអាក់សូន ថង់ទាំងនោះផ្ទុះបែកហើយបញ្ចេញណឺរ៉ូនបញ្ជូនសារសាយឆ្លងកាត់ស៊ីណាប់។ បន្ទាប់មកណឺរ៉ូនបញ្ជូនសារនេះបង្កើតអាំងភ្លុចប្រសាទនៅក្នុងដង់ឌ្រីតរបស់ណឺរ៉ូនមួយទៀត រួចវាធ្វើដំណើរតាមតួកោសិកានិងចុះតាមអាក់សូន។

៣.៣ មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ

\+ ប្រព័ន្ធប្រសាទមនុស្សចែកជាពីរផ្នែកសំខាន់គឺ មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ (ខួរក្បាលនិងខួរឆ្អឹងខ្នង) និងបរិមណ្ឌលប្រសាទ(សរសៃប្រសាទទាំងអស់ដែលលាតសន្ធឹងនៅក្រៅសារពាង្គកាយ)។

ក.ខួរក្បាល

ខួរក្បាលជាសរីរាង្គសំខាន់ជាងគេនៃមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទមានណឺរ៉ូនប្រហែល១០០ពាន់លាន។ ខួរក្បាលមនុស្សមានទម្ងន់ប្រហែលពី ១២០០ក្រាម ទៅ១៣៥០ក្រាម ចំពោះមនុស្សប្រុស និងប្រហែលពី១០០ក្រាមទៅ១២៥០ក្រាមចំពោះមនុស្សស្រី។ ផ្ទៃក្រឡារបស់វាប្រហែលពី២០០០ទៅ២១០០cm^3។ ខួរក្បាលការពារដោយឆ្អឹងលលាដ៍។ ខួរក្បាលស្រោបដោយជាលិកាសន្ទាន៣ស្រទាប់ ហៅថាស្រោមខួរ។ ចន្លោះរវាងស្រទាប់ក្នុងបង្អស់និងស្រទាប់កណ្តាលពេញដោយធាតុរាវគឺទឹកខួរ។ ទឹកខួររត់កាត់ខួរក្បាលដោយដឹកនាំអុកស៊ីសែន គ្លុយកូស គោលិកាស និងអរម៉ូន។ ដើម្បីឲ្យខួរក្បាលបំពេញនាទីបានល្អ វាត្រូវទទួលការផ្គត់ផ្គង់អាហារ និងអុកស៊ីសែនជាប្រចាំ។ ប្រសិនបើការផ្គត់ផ្គង់ O_2 ត្រូវកាត់ផ្តាច់រយៈពេល២ទៅ៣នាទី ខួរក្បាល នឹងរងការខូចខាតបណ្តាលឱ្យស្លាប់។ ខួរក្បាលមានតំបន់៣សំខាន់គឺ ខួរធំ ខួរតូច និងខួរកញ្ចឹងក។

\+ខួរធំ

- ខួរធំជាផ្នែកធំជាងគេនៃខួរក្បាល។ ផ្នែកសំខាន់នៃខួរធំរបស់មនុស្សគឺស្រទាប់ក្រៅឬសំបកខួរ។ ផ្ទៃខាងក្រៅសំបកខួរមានផ្នត់ច្រើនដែលបង្កើនបំនិនគិត។ សំបកខួរត្រួតពិនិត្យនាទីជាច្រើនមានដូចជា សតិប្រឌិតញាណ ការពិចារណា...។

ខួរធំចែកជា២ចំហៀងគឺ អឌ្ឍគោលខួរស្តាំ និងអឌ្ឍគោលខួរឆ្វេង។ អឌ្ឍគោលខួរទាំង២ភ្ជាប់គ្នាដោយបាច់ប្រសាទ។ ខួរធំមាននាទីទាក់ទងនឹងវិញ្ញាណរសជាតិ និងក្លិន។

- ពត៌មានចេញពីអឌ្ឍគោលខួរស្តាំត្រួតពិនិត្យចលនាសារពាង្គកាយចំហៀងខាងឆ្វេង។
- ពត៌មានចេញពីអឌ្ឍគោលខួរឆ្វេងត្រួតពិនិត្យសារពាង្គកាយចំហៀងខាងស្តាំ។

ចំពោះមនុស្សមួយភាគធំ អឌ្ឍគោលខួរឆ្វេងជាមជ្ឈមណ្ឌលនៃការគណនា ចំណែកខាងស្តាំជាមជ្ឈមណ្ឌលតន្ត្រី និងសិល្បៈ។

<u>ផ្នែកផ្សេងៗនៃខួរធំ</u>

នៅផ្នែកបាតនៃខួរធំ មានទម្រង់ដូចស៊ុតមួយគូ កើតពីសារធាតុប្រផេះ ហៅថា តាឡាមុស។

\+ តាឡាមុសគឺជាស្ថានីយបញ្ជូនបន្ត។ វាមាននាទីចាប់យកអាំងភ្លុច ពីណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ ដែលចូលទៅក្នុងខួរក្បាល ហើយបញ្ជូនទៅកាន់សំបកខួរ ដើម្បីបកស្រាយ។ ក្រៅពីនេះតាឡាមុស ជ្រើសរើសពត៌មានមួយចំនួន ដែលអាចទប់ស្កាត់មិនឲ្យរំភើបខ្លាំងពេក។

\+ អ៊ីប៉ូតាឡាមុសស្ថិតនៅក្រោមតាឡាមុស។ វាត្រួតពិនិត្យ វេទនារម្មណ៍សំខាន់ៗទាក់ទងនឹងការថែរក្សាលំនឹងដូចជា ការស្រេក ការឃ្លាន តំហែសីតុណ្ហភាព តុល្យភាពទឹក និងសម្ពាធឈាម។ អ៊ីប៉ូតាឡាមុសមាននាទីសម្រាប់បង្កើត ឬភ្ជោចការបញ្ចេញអរម៉ូនរបស់អ៊ីប៉ូភីស។

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

+ខួរតូច

-ខួរតូចស្ថិតនៅផ្នែកខាងក្រោយក្រោមខួរធំ។ ខួរតូចក៏មានសារធាតុប្រផេះនិងសដែរ។ ខួរតូចត្រួតពិនិត្យចលនាឆន្ទៈទាំងអស់ និងចលនាអឆន្ទៈមួយចំនួន។ ខួរតូចបញ្ជូន អាំងភ្លុច ទៅកាន់សំបកខួរក្បាល ដើម្បីកែលំអរ និងសម្របសម្រួលចលនាសាច់ដុំ។ ដូចនេះសំបកខួរក្បាល និងខួរតូចធ្វើការរួមគ្នា ដើម្បីបង្កើតចលនាឆន្ទៈមានសណ្តាប់ធ្នាប់ និងរលូន។

Ex: ដំណើរទ្រេតទ្រោត និងសញ្ញាផ្សេងៗទៀតនៃការបាត់បង់លំនឹងកើតមាន នៅពេលណាគេផឹកគ្រឿងស្រវឹងច្រើនពេក ដែលបណ្តាលឲ្យមានការបាត់បង់ ជាបណ្តោះអាសន្ននូវនាទីរបស់ខួរតូច។

+ខួរកញ្ចឹងក

ខួរកញ្ចឹងក ស្ថិតនៅខាងក្រោមខួរក្បាលហើយភ្ជាប់នឹងខួរឆ្អឹងខ្នង។ ស្រទាប់ក្រៅជាសារធាតុស ឯស្រទាប់ក្នុងជាសារធាតុប្រផេះ។ ខួរកញ្ចឹងក កកើតឡើងពីភីបប្រសាទដែលភ្ជាប់ខួរឆ្អឹងខ្នង ទៅនឹងផ្នែកផ្សេងៗទៀតនៃខួរក្បាល។

Ex: ណឺរ៉ូនក្នុងខួរកញ្ចឹងក តម្រូវដង្ហើម និងត្រួតពិនិត្យចង្វាក់បេះដូង។

ខ.ខួរឆ្អឹងខ្នង

ខួរឆ្អឹងខ្នងបន្តចេញពីខួរក្បាល និងចេញពីផ្នែកចំហនៃបាតលលាដ៍ក្បាល។ វាសន្ធឹងចុះមកខាងក្រោមប្រវែងប្រហែល៤២-៤៥cm។ បើគេកាត់ខ្វាត់ទទឹងខួរឆ្អឹងខ្នងបង្ហាញថា៖

-ផ្នែកខាងក្នុង៖ មានរូបរាងជាអក្សរ H ដែលជាសារធាតុប្រផេះ។ សារធាតុប្រផេះកើតពីអន្តរណឺរ៉ូន និងតួកោសិកានៃណឺរ៉ូនចលករ។

-ផ្នែកស្រទាប់ក្រៅ ជាសារធាតុសកើតពីភីបអាក់សូន ដែលដឹកនាំអាំងភ្លុចរវាងផ្នែកទាំងអស់នៃសារពាង្គកាយ ជាមួយខួរឆ្អឹងខ្នងនិងខួរក្បាល។ នៅចំកណ្តាលឆ្អឹងខ្នង ជាប្រហោងឆ្អឹងខ្នងពេញដោយធាតុរាវខួរឆ្អឹងខ្នង។

ខួរឆ្អឹងខ្នងមានសារៈសំខាន់សំអាងលើមូលហេតុ២៖

+ទី១ : វាភ្ជាប់សរសៃប្រសាទនៃបរិមណ្ឌលប្រសាទទៅនឹងខួរក្បាល។

+ទី២ : វាត្រួតពិនិត្យរេផ្លិចខ្លះៗដែលជាតំណបស្វ័យប្រវត្តិ។

៣.៤ បរិមណ្ឌលប្រសាទ

គ្រប់ផ្នែកទាំងអស់នៃប្រព័ន្ធប្រសាទ លើកលែងតែខួរក្បាល និងខួរឆ្អឹងខ្នងជាបរិមណ្ឌលប្រសាទ។ វារួមបញ្ចូលទាំងសរសៃប្រសាទលលាដ៍ក្បាល១២គូ ដែលបែកចេញពីខួរក្បាល និងសរសៃប្រសាទឆ្អឹងខ្នង៣១គូ ដែលបែកចេញពីខួរឆ្អឹងខ្នង។

ណឺរ៉ូនចលករនៃបរិមណ្ឌលប្រសាទចែកចេញជា២ក្រុម៖ ប្រព័ន្ធប្រសាទសូម៉ាទិច និងប្រព័ន្ធប្រសាទស្វ័យប្រវត្តិ។

+ប្រព័ន្ធប្រសាទសូម៉ាទិច មានណឺរ៉ូនចលករដែលភ្ជាប់មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទទៅនឹងសាច់ដុំឆ្អឹងឬសាច់ដុំឆន្ទៈ។

+ប្រព័ន្ធប្រសាទស្វ័យប្រវត្តិ ធ្វើដំណើរទៅក្រពេញសាច់ដុំរលីង និងសាច់ដុំបេះដូង។ប្រព័ន្ធប្រសាទស្វ័យប្រវត្តិចែកចេញជា២ផ្នែក៖

-ប្រព័ន្ធប្រសាទសាំប៉ាទិច មានសកម្មភាពនៅពេលមានភាពតានតឹង។

-ប្រព័ន្ធប្រសាទប៉ារ៉ាសាំប៉ាទិច មានអំពើបញ្រ្ចាសគ្នា។ បន្ទាប់ពីមានភាពអាសន្ន ប្រព័ន្ធប្រសាទប៉ារ៉ាសាំប៉ាទិចធ្វើឱ្យសារពាង្គកាយត្រឡប់ទៅស្ថានភាពធម្មតាវិញ។

៣.៥ ថ្នាំនិងប្រព័ន្ធប្រសាទ

ថ្នាំជាច្រើនដូចជា អាល់កុល កាហ្វេអ៊ីនមានឥទ្ធិពលផ្ទាល់លើប្រព័ន្ធប្រសាទ។ នៅពេលផឹកចូល អាល់កុល ឆ្លងកាត់ភ្នាសក្រពះភ្នាសពោះវៀនតូចចូលទៅប្រដាប់របត់ឈាម។ អាល់កុលពន្យឺត សកម្មភាពមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ។ ការវិនិច្ឆ័យ ការពិចារណា សតិការប្រមូលផ្តុំអារម្មណ៍ត្រូវថយចុះ។ ការប្រើប្រាស់អាល់កុលច្រើនហួសហេតុ បំផ្លាញកោសិកាខួរក្បាល និងថ្លើម។ កាផេអ៊ីន បង្កើនល្បឿនសកម្មភាពមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទ។ ការផឹកកាផេអ៊ីនច្រើនហួសហេតុ នាំឲ្យអត្រាចង្វាក់បេះដូងរសាប់រសល់ ដំណើរញ័រដេកមិនលក់។ វាក៏អាចភ្លោចតម្រងនោមឲ្យផលិតទឹកនោមច្រើនដែរ។កាផេអ៊ីន មាននៅក្នុងកាហ្វេ តែ កូកានិងភេសជ្ជៈជាច្រើនទៀត សារធាតុនីកូទីនមាននៅក្នុងថ្នាំជក់។ វាបង្កើនអត្រាចង្វាក់បេះដូង សម្ពាធឈាម អត្រាដង្ហើម និងការបញ្ចេញ ជាតិអាស៊ីតក្នុងក្រពះ។

ØØ&ØØ

មេរៀនទី២ សរីរាង្គវិញ្ញាណ (Sense organ)

ប្រព័ន្ធប្រសាទឆ្លើយតបទៅនឹងព្រឹត្តការណ៍ផ្សេងៗដែលនៅជុំវិញខ្លួនយើង។

-តើមនុស្សមានសរីរាង្គវិញ្ញាណប៉ុន្មាន?

✋សរីរាង្គវិញ្ញាណរបស់មនុស្សមាន ៥ គឺ ចក្ខុវិញ្ញាណ សោតវិញ្ញាណ ឃានវិញ្ញាណ ជីវ្ហាវិញ្ញាណ កាយវិញ្ញាណ។

១.ចក្ខុវិញ្ញាណ

-តើភ្នែកជាសរីរាង្គអ្វី? ចូររៀបរាប់ពីតំហើញរបស់ភ្នែក។

✋ ភ្នែកជាសរីរាង្គគំឃើញ វាផ្តល់ព័តិមានជាង៨០% ដែលទទួលបានពីពិភពខាងក្រៅ។ ភ្នែកមាននាទីប្រមូលផ្តុំកាំរស្មីពន្លឺដែលនៅជុំវិញខ្លួនយើង។

ខួរក្បាលចាប់យករូបភាពពីភ្នែកខាងឆ្វេងនិងភ្នែកខាងស្តាំ ហើយសំយោគបញ្ចូលគ្នាទៅជារូបភាពតែមួយ ដែលផ្តល់នូវគំឃើញនៃវិមាត្របីបែបសម្រាប់ធ្វើការវិនិច្ឆ័យពីប្រវែង ទំហំ នៃរូបភាព។

១.1 ទម្រង់គ្រាប់ភ្នែក

-តើគ្រាប់ភ្នែករបស់មនុស្សមានទម្រង់ដូចម្តេច?

✋គ្រាប់ភ្នែកមានរាងស្វ៊ែរ មានអង្កត់ផ្ចិត ២.៥ ស.ម ដែលស្ថិតនៅក្នុងប្រឡង់ភ្នែកនៃលលាដ៏ក្បាល។ គ្រាប់ភ្នែករបស់មនុស្សមានភ្នាសបីស្រទាប់គឺ ក្លេរ៉ូទិច កូរ៉ូអ៊ីត រ៉េទិន និងស្រោបដោយមជ្ឈដ្ឋានថ្លា។

ក. ភ្នាសគ្រាប់ភ្នែក

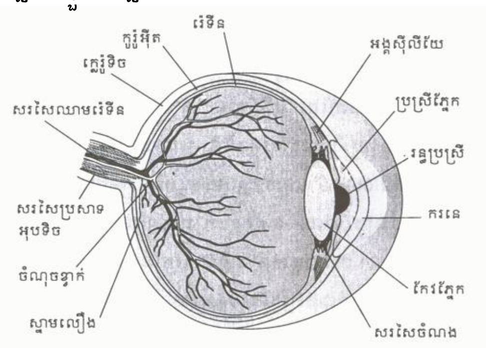
-ក្លេរ៉ូទិច (Sclerotique) ជាស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ ពណ៌ស ក្រាស់ រឹង ស្វិត ។ ផ្នែកខាងមុខភ្នែកស្រទាប់ក្រៅឡើងប៉ោងថ្លាគឺករនេ ។ ករនេមានលក្ខណៈកោងជាងទម្រង់គ្រាប់ភ្នែកទាំងមូល វាមាននាទីពត់កាំពន្លឺដែលចាំងចូលក្នុងភ្នែកឱ្យរួមជួបគ្នានៅកន្លែងតែមួយលើរ៉េទីន ។

-កូរ៉ូអ៊ីត(Choroïde) ស្រទាប់នេះសំបូរសរសៃឈាម ដែលមាននាទីដឹកនាំសារធាតុចិញ្ចឹម អុកស៊ីសែន ដល់ស្រទាប់រេទីន និងទ្រទ្រង់លំនឹងសីតុណ្ហភាពក្នុងភ្នែក និងជាតិពណ៌ខ្មៅតចាស់ ដែលបង្ការការជះត្រឡប់វិញនៃពន្លឺនៅក្នុងគ្រាប់ភ្នែក ។

+កែវភ្នែកចងភ្ជាប់នឹងអង្គស៊ីលីយ៉ែល(សាច់ដុំរលីងដែលស្ថិតនៅជុំវិញភ្នែក) ដោយសរសៃចំណង ។

+ប្រស្រីភ្នែកជាសាច់ដុំរលីង ដែលបង្កើតពីស្រទាប់កូរ៉ូអ៊ីតផ្នែកខាងមុខនៃភ្នែក ព្រមទាំងមានជាតិពណ៌ ។ នៅកណ្តាលប្រស្រីភ្នែកមានរន្ធចំហមួយហៅថា រន្ធប្រស្រី ។ រន្ធប្រស្រីរីកធំពេលពន្លឺខ្សោយ ហើយរួមតូចពេលពន្លឺខ្លាំង ទំហំរន្ធប្រស្រីភ្នែកត្រួតពិនិត្យដោយប្រព័ន្ធប្រសាទស្វ័យប្រវត្តិ ។

-រ៉េទីន(Rétine) គឺជាស្រទាប់ក្នុងបង្អស់នៃគ្រាប់ភ្នែក និងជាធ្នូលរួសនឹងពន្លឺ ។ ធ្នូលពន្លឺមានពីរបែបគឺ កោសិកាកោន និងកោសិកាដំបង ។ ផូវេវ៉ា ជាតំបន់រួសនឹងពន្លឺជាងគេលើស្រទាប់រេទីន ដែលបង្កឡើងពីកោសិកាកោននិងកោសិកាដំបង ។ ចំណុចខ្វាក់ជាកន្លែងដែលសរសៃឈាមនិងសរសៃប្រសាទភ្ជាប់នឹងគ្រាប់ភ្នែក ។ ចំណុចនេះគ្មានកោសិការួសនឹងពន្លឺទេ ហើយវាមិនផ្តល់ព័ត៌មានទៅខួរក្បាលដែរ ។



ទម្រង់គ្រាប់ភ្នែក

ខ.មជ្ឈដ្ឋានថ្លា

-កែវភ្នែក កើតពីសារធាតុទន់អន្ទិល ។ កែវភ្នែកភ្ជាប់និងអង្គស៊ីលីយ៉ែល ដោយសរសៃចំណង ។

-ឃ្លុប់គ្រាប់ភ្នែក: ចែកជាបីផ្នែកគឺ ចាប់ពីផ្នែកខាងមុខទៅផ្នែកខាងក្រោយនៃភ្នែក មាន ករនេ អ៊ុយម័រទឹក អ៊ុយម័រខន់ ។

+អ៊ុយម័រទឹក ផលិតដោយសរសៃប្លូរនៅក្នុងអង្គស៊ីលីយ៉ែល វាមាននាទីរក្សាលំនឹងនៅក្នុងឃ្លុប់គ្រាប់ភ្នែក ។

+អ៊ុយម័រខន់ ផលិតដោយអង្គស៊ីលីយ៉ែលនិងផ្តល់នូវសារធាតុចិញ្ចឹមបន្ថែមសម្រាប់កែវភ្នែក និងស្រទាប់រេទីន ។ វាផ្តល់ទម្រង់មាំដល់ភ្នែកនិងបង្ការភ្នែកពីសម្ពាធខាងក្រៅ ។

១.2 សរីរាង្គឧបសម្ព័ន្ធ

ក.សរីរាង្គការពារ

-តើមានសរីរាង្គអ្វីខ្លះសម្រាប់ការពារភ្នែក?

✋ មានផ្នែកផ្សេងៗសម្រាប់ការពារភ្នែកគឺ៖

+ប្រឡង់ភ្នែក ជាទ្រនាប់ភ្នែកសម្រាប់ការពារភ្នែកទប់នឹងការប៉ះទង្គិចពីខាងក្រៅ ។

+ត្របកភ្នែក មានរោមភ្នែកជាច្រើនសម្រាប់ការពារភ្នែកកុំឱ្យធូលីហុយចូល ។

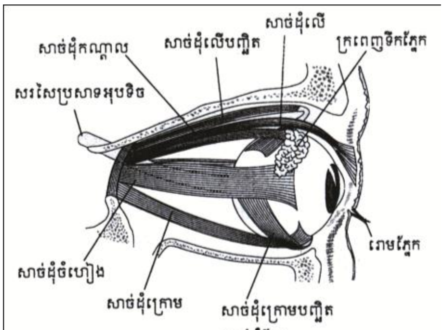
+ក្រពេញទឹកភ្នែក ស្ថិតនៅខាងក្រោយត្របកភ្នែកលើ មាននាទីធ្វើឱ្យប្រឡង់ភ្នែកមានភាពសើមជានិច្ច ។ ទឹកភ្នែកកើតឡើងពី ទឹក អំបិល លីសូសូម និងសមាសធាតុសរីរាង្គផ្សេងៗដែលផលិតចេញពីភ្នាសស្លេស្ម ។

++លីសូសូម (**lysosome**) ជាធាតុកោសិកាមានភ្នាសព័ទ្ធជុំវិញ ដែលផ្ទុកអង់ស៊ីមរំលាយ។

ខ.សរីរាង្គចលករ

-តើភ្នែកធ្វើចលនាបានដោយសារអ្វី?

☝ សត្វឆ្អឹងកងអាចធ្វើចលនាបង្វិលគ្រាប់ភ្នែកបានដោយសារសាច់ដុំប្រាំមួយគូ ដែល សាច់ដុំនីមួយៗទទួលខុសត្រូវចំពោះ ចលនានៅក្នុងទិសដៅពិសេសមួយ ដើម្បីមើលរូបភាពមួយដែលមានវិមាត្របី ហើយតម្រូវដោយសរសៃប្រសាទលលាដ៍ក្បាល ។



សាច់ដុំភ្នែក

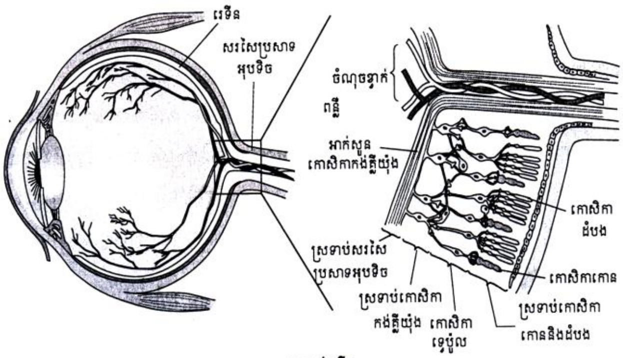
១.3 កោសិការួសនឹងពន្លឺ

-តើស្រទាប់រេទីនមានលក្ខណៈដូចម្ដេច?

☝ ស្រទាប់រេទីន កើតឡើងពីស្រទាប់កោសិកាខុសៗគ្នាគឺៈ

+កោសិការាងកោន ត្រូវការពន្លឺច្រើន ហើយផ្ដល់ឱ្យយើងនូវរូបភាពភ្លឺច្បាស់ ។ កោសិការាងកោនមានបីប្រភេទ ហើយកោសិកានីមួយៗរួសទៅនឹងជាតិពណ៌ផ្សេងៗគ្នា ដូចជា ពណ៌ខៀវ បៃតង និងក្រហម ។

+កោសិការាងដំបង គឺរួសនឹងពន្លឺខ្សោយ(ពន្លឺស្រអាប់ខ្លាំង) តែវាមិនផ្ដល់រូបភាពច្បាស់ទេ ។



ស្រទាប់រេទីន

-ចូររៀបរាប់ពីគំហើញរបស់ភ្នែក ។

☝ គំហើញ ស ខ្មៅ និងពណ៌កើតឡើងដោយសារមានជាតិពណ៌និងវត្តមានវីតាមីន អា ។ នៅពេលពន្លឺប៉ះនឹងកោសិកាកោន ឬកោសិកាដំបង វាបំបែកសម្ព័ន្ធគីមីរវាងជាតិពណ៌នៃស្រទាប់រេទីននិងប្រូតេអ៊ីន បង្កើតឱ្យមានអាំងភ្លុចប្រសាទ ដឹកនាំទៅកាន់ខួរក្បាល តាមសរសៃប្រសាទអុបទិច ហើយខួរក្បាលធ្វើការបកស្រាយជាគំហើញ ។

++សរសៃប្រសាទអុបទិចកើតពីសរសៃប្រសាទចេញពីកោសិកាកោន ឬកោសិកាដំបង រួមគ្នា ។

++មនុស្សខ្វាក់មាន់ បណ្ដាលមកពីខ្វះវីតាមីនអា ដែលមិនអាចមើលឃើញក្នុងពន្លឺខ្សោយទេ ។

១.4 គំហើញ

-តើផ្នែកណានៃគ្រាប់ភ្នែកដែលតម្រូវបរិមាណពន្លឺចូលទៅក្នុងភ្នែក?

☝ ការចាប់យកពន្លឺបានអាស្រ័យដោយកោសិការួសនឹងពន្លឺនៅលើរេទីន ដែលអាចប្រាប់ទៅខួរក្បាល ត្រឹមពន្លឺណាដែលចូលទៅក្នុងភ្នែកប៉ុណ្ណោះ ។ ដំបូងពន្លឺនីមួយៗប្រាប់ទៅខួរក្បាលត្រឹមតែបំណែកតូចៗនៃរូបភាពដែលវាចាប់បាន ។ បន្ទាប់មកខួរ ក្បាលដាក់បំណែកតូចៗទាំងនោះបញ្ចូលជាមួយគ្នាឱ្យទៅជារូបភាពមួយពេញលេញ ។ អង្គស៊ីលីយ៉ែ និងសរសៃចំណងជួយកែវភ្នែក ដើម្បីបង្កើតរូបភាពច្បាស់ល្អ ។

ក.នាទីរបស់ភ្នែក

-មាននាទីប្ដូរថាមពលពន្លឺទៅជាថាមពលអគ្គិសនីតូចៗ ។ ការប្ដូរថាមពលត្រូវធ្វើឡើងនៅលើរេទីន ព្រោះទីនោះមានកោសិកាប្រសាទ១២០លាន ។

កែវភ្នែកឡើងក្រាស់នៅចំកណ្ដាល ហើយគែមជុំវិញស្តើង គឺកែវប៉ោង។ កែវប៉ោង អាចចាប់យកកាំរស្មីពន្លឺដែលរាយប៉ាយ ហើយពត់កាំរស្មីទាំងនោះឱ្យជួបជាមួយគ្នា គឺចំណុចប្រសព្វគ្នានៃពន្លឺ។

ខ.ការសម្របតម្រូវ

ដើម្បីមើលឃើញវត្ថុផ្សេងៗដែលមានចម្ងាយខុសៗគ្នា ឱ្យបានច្បាស់ល្អ។

-តើកែវភ្នែកត្រូវមានលក្ខណៈសម្របតម្រូវដូចម្ដេច?

☝ដើម្បីមើលរូបភាពមួយច្បាស់ល្អ កែវភ្នែកត្រូវមានកម្រាស់ត្រឹមត្រូវ។

+បើចង់មើលវត្ថុជិត អង្គស៊ីលីយែកន្ត្រាក់(រួមតូច) សរសៃចំណងប្រែជារលុង នាំឱ្យកែវភ្នែកឡើងក្រាស់។

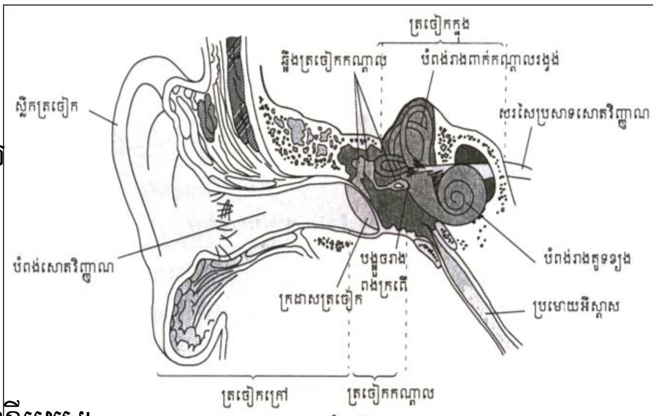
+បើចង់មើលវត្ថុឆ្ងាយ អង្គស៊ីលីយែបន្ធូរ សរសៃចំណងឡើងតឹងទាញកែវភ្នែកឱ្យស្តើង ធ្វើឱ្យមើលឃើញរូបភាពនៃវត្ថុបានច្បាស់ ។បំណិនបែបនេះធ្វើឱ្យកែវភ្នែកមានកម្រាស់ត្រឹមត្រូវ អាចមើលឃើញវត្ថុផ្សេងៗស្ថិតក្នុងចម្ងាយខុសៗគ្នា។ នេះហៅថា កំលាំងនៃសម្របតម្រូវ។

២-សោតវិញ្ញាណ

-តើសោតវិញ្ញាណមាននាទីប៉ុន្មានយ៉ាង? អ្វីខ្លះ?

☝មាននាទី២យ៉ាងគឺ ចាប់យកសូរ និងតំថែរក្សាលំនឹង។

២.1 រូបផ្គុំត្រចៀក



រូបផ្គុំត្រចៀក

-តើត្រចៀកចែកជាប៉ុន្មានផ្នែក? អ្វីខ្លះ?

☝ត្រចៀកចែកជា ៣ ផ្នែកគឺត្រចៀកក្រៅ ត្រចៀកកណ្ដាល ត្រចៀកក្នុង។

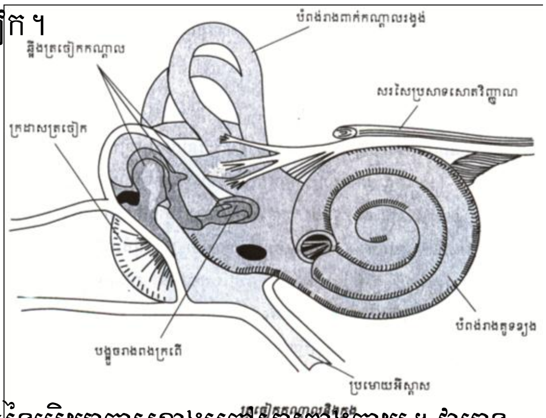
ក.ត្រចៀកក្រៅ

-តើត្រចៀកក្រៅមានលក្ខណៈ និងនាទី ដូចម្ដេច?

☝ត្រចៀកក្រៅមាន : ស្លឹកត្រចៀក និងបំពង់សោតវិញ្ញាណខ្លីមួយ។

.ស្លឹកត្រចៀកមានលក្ខណៈជាបន្ទះស្បែករាងដូចឡាវ ទ្រទ្រង់ដោយឆ្អឹងខ្ចី។ វាមាននាទី ប្រមូលផ្តុំរលកសូរ។

.បំពង់សោតវិញ្ញាណ កើតឡើងពីឆ្អឹងខ្ចីដែលមានប្រវែង 3-4 ស.ម និងមានរោមល្អិតៗនៅមាត់ច្រកនៃបំពង់សោតវិញ្ញាណ ហើយនៅចុងម្ខាងនៃបំពង់មានភ្នាសស្តើង យឺត ហៅថា ក្រដាសត្រចៀក។



ខ.ត្រចៀកកណ្ដាល

-ត្រចៀកកណ្ដាលជាប្រហោងមួយពេញដោយខ្យល់ ចាប់ផ្ដើមនៅត្រង់ក្រដាសត្រចៀក មានឆ្អឹងតូចៗបីបន្តជាប់គ្នា បង្កើតបានជាស្ពានឆ្លងកាត់ត្រចៀកកណ្ដាល ដែលភ្ជាប់ក្រដាសត្រចៀកនឹងភ្នាសមួយទៀតគឺ បង្អួចរាងពងក្រពើ។

+ប្រមោយអឺស្តាសធ្វើអោយសម្ពាធក្នុងត្រចៀកកណ្ដាលស្មើនឹងសម្ពាធនៃបរិយាកាសខាងក្រៅសរីរាង្គកាយ។ វាមាននាទីបង្ការការរហែកក្រដាសត្រចៀក។

គ.ត្រចៀកក្នុង

-ត្រចៀកក្នុងមាន បំពង់រាងគូទខ្យង និងបំពង់រាងពាក់កណ្ដាលរង្វង់ ។

+បំពង់រាងគូទខ្យង ជាសរីរាង្គល្បឺ ពេញដោយសារធាតុរាវ ហើយមានស្រទាប់កោសិកាធ្មួលដែលមានរោមល្អិតៗ នៅលើភ្នាសខាងក្នុងនៃបំពង់ ។ កោសិកាធ្មួលរួសនឹងលំញ័រ ។

+បំពង់ពាក់កណ្ដាលរង្វង់ ពេញដោយសារធាតុរាវនិងពាសដោយកោសិកាធ្មួល មានពន្លួយផ្ការៗ ដែលជួយអោយសារពាង្គកាយរក្សាលំនឹងបាន ។

២.2 ល្បឺ

-តើល្បឺកើតឡើងនៅពេលណា?

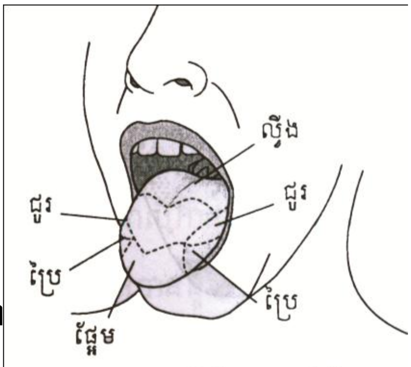
✋ពេលរលកសូរធ្វើដំណើរទៅកាន់ត្រចៀកក្នុង កោសិកាធ្មួលប្ដូររំញ័រទៅជាអាំងភ្លុចប្រសាទ ។ បន្ទាប់មកអាំងភ្លុចប្រសាទដឹកនាំទៅកាន់ខួរក្បាល តាមសរសៃប្រសាទសោតវិញ្ញាណ ។

២.៣ តំហែរក្សាលំនឹង

តំហែរក្សាលំនឹង ជានាទីរបស់ត្រចៀកក្នុងនិងខួរតូច ។ នៅក្នុងត្រចៀកក្នុងមានបំពង់ពាក់កណ្ដាករង្វង់ចំនួនបីដែលពេញដោយសារធាតុរាវនិងមានស្រទាប់កោសិការោមញ័រ ។

-ពេលបង្វិលខ្លួន សារធាតុរោមញ័រមានចលនា ។ ចលនាមេកានិចបំប្លែងទៅជាអាំងភ្លុចប្រសាទ រួចធ្វើដំណើរទៅកាន់ខួរតូច តាមសរសៃប្រសាទសោតវិញ្ញាណ ។ ខួរតូចធ្វើការបកស្រាយទិសដៅ ហើយបញ្ជូនអាំងភ្លុចទៅខួរធំ រួចភ្ជោចទៅសាច់ដុំផ្នែកក្បាលនិងកឱ្យរក្សាទីតាំងក្បាល ។

៣ ជីវ្ហាវិញ្ញាណ



ទីតាំងរសជាតិទាំងបួន

-តើអ្វីដែលធ្វើឱ្យយើងដឹងពីរសជាតិ?

✋ដោយសារអណ្ដាតធ្វើឱ្យយើងដឹងពីរសជាតិ ។

-តើនៅលើផ្ទៃអណ្ដាតមានលក្ខណៈដូចម្ដេច?

✋នៅលើផ្ទៃអណ្ដាតមានគ្រាប់តូចល្អិតៗ គឺជាពន្លកជីវ្ហាវិញ្ញាណ ។ ពន្លកជីវ្ហាវិញ្ញាណជាធ្មួលវិញ្ញាណ ដែលរួសនឹងរសជាតិ ។ កោសិកាទាំងនេះស្ថិតនៅក្នុងអញ្ចាញលើផ្ទៃអណ្ដាត ។ អណ្ដាតរួសនឹងរសជាតិ មានមូលដ្ឋានបួនគឺ ជូរ ល្វីង ប្រៃ និងផ្អែម ។

៤ ឃានវិញ្ញាណ

-ចូររៀបរាប់ពីលក្ខណៈរបស់ឃានវិញ្ញាណ?

✋ច្រមុះជាសរីរាង្គមួយមាននាទីសំខាន់ក្នុងដំណកដង្ហើមនិងក្លិន ។ ក្នុងប្រហោងច្រមុះ មានស្រទាប់សើមដែលកើតពីកោសិកាបីស្រទាប់ គឺ ស្រទាប់កោសិកាទ្រទ្រង់ ស្រទាប់កោសិកាមូលដ្ឋាន និងស្រទាប់កោសិកាឃានវិញ្ញាណ ។

-ភ្នាសសើមដែលពាសរន្ធច្រមុះសំបូរដោយសរសៃឈាម មានពណ៌កូលាប ។ ភ្នាសសើមនេះមានក្រពេញរំអិលជាច្រើនដែលជួយរក្សាភាពសើមជានិច្ច ។ រំអិលនេះធ្វើឱ្យខ្យល់ក្ដៅ សើម និងអាចសំលាប់មេរោគដែលជ្រៀតចូលតាមខ្យល់ដង្ហើម

-ភ្នាសសើមលឿងមាននាទីផ្នែកវិញ្ញាណ ។ ភ្នាសនេះមិនសូវសំបូរសរសៃឈាមនិងក្រពេញទេ តែមានផ្នែកចុងបំផុតនៃសរសៃប្រសាទឃានវិញ្ញាណ ។

-ពេលម៉ូលេគុលក្លិនជ្រាបចូលតាមរន្ធច្រមុះ វារលាយធាតុរាវដែលគ្របស្រទាប់អេពីឌែមឃានវិញ្ញាណ។ សារធាតុគីមីរលាយនេះទៅភ្ជាប់ជាមួយធ្នូលនៃរោមញ័ររបស់ណឺរ៉ូនឃានវិញ្ញាណ។ ពេលនោះអាំងភ្លុចប្រសាទកើតឡើង ហើយធ្វើដំណើរទៅកាន់ខួរក្បាល។ ខួរក្បាលធ្វើការបែងចែកក្លិនខុសៗគ្នាប្រហែល ១០.០០០បែប។

៥ កាយវិញ្ញាណ

-តើសរីរាង្គណាមួយ ដែលទទួលរំញោចដូចជា ក្តៅ ត្រជាក់ ធ្ងន់ ស្រាល ...?

✋កាយវិញ្ញាណ។

-តើកាយវិញ្ញាណរួសនឹងរំញោចអ្វីខ្លះ?

✋កាយវិញ្ញាណ ជាធ្នូលវិញ្ញាណរួសនឹង ការប៉ះទង្គិច សីតុណ្ហភាព។ ធ្នូលវិញ្ញាណនេះមានពាសពេញសារពាង្គកាយ ហើយវាទទួលរំញោចខុសៗគ្នា ដូចជា ចុងម្រាមដៃ ត្របកភ្នែក បបូរមាត់ ចុងអណ្តាត បាតដៃ ...។

៥.1 នាទីរបស់ស្បែក

-តើស្បែកមាននាទីដូចម្តេច?

✋ ស្បែកមាននាទី ៖

-បង្ការការជ្រៀតចូលនៃមេរោគ

-ការពារសារពាង្គកាយពីឥទ្ធិពលរូប-គីមីនៃមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅ

-បង្ការការបាត់បង់ជាតិទឹក

-ជាកន្លែងសម្រាប់ធ្វើបណ្តូរឧស្ម័ន

-ការពារពីកាំរស្មីស្វាយអ៊ុលត្រា

-បញ្ចេញកាកសំណល់មេតាបូលីស តាមក្រពេញញើស

-ថែរក្សាផ្ទៃសារពាង្គកាយឱ្យសើមជានិច្ច

-បញ្ចេញជាតិខ្លាញ់ និងស្រូបយកសារធាតុឱសថមួយចំនួន

-ទទួលរំញោចផ្សេងៗពីបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព ការប៉ះទង្គិចជាដើម។

៥.2 អេពីឌែម និងឌែម

-តើស្បែកមានប៉ុន្មានស្រទាប់? អ្វីខ្លះ?

✋ស្បែកមាន២ស្រទាប់គឺអេពីឌែម និងឌែម

+អេពីឌែមជាស្រទាប់កោសិកាក្រៅបង្អស់របស់សារពាង្គកាយ មានកម្រាស់ប្រហែល០,៧ ម.ម វាគ្មានសរសៃឈាមទេ តែវាទទួលសារធាតុចិញ្ចឹមតាម រយៈបន្សាយដែលចេញពីសរសៃឈាមក្នុងស្រទាប់ឌែម។ កោសិកាមេឡាណូស៊ី (Melanocyte) នៃស្រទាប់អេពីឌែមផលិតមេឡានីនដែលផ្តល់ពណ៌ឱ្យស្បែក។

+ឌែម ជាស្រទាប់ដែលកើតពីជាលិកាសន្ទានសរសៃយឺតនិងកូឡាសែន (collagen) សម្បូរសរសៃឈាមនិងចុងភីបប្រសាទ។ ស្រទាប់នេះផ្គត់ផ្គង់សារធាតុចិញ្ចឹមដល់កោសិកា និងតម្រូវសីតុណ្ហភាពក្នុងស្បែក។

៥.3 សរីរាង្គបន្ទាប់បន្សំរបស់ស្បែក

-តើស្បែកមានសរីរាង្គបន្ទាប់បន្សំអ្វីខ្លះ?

✋សរីរាង្គបន្ទប់បន្សំរបស់ស្បែកមាន ក្រពេញនៅក្នុងស្បែក រោម ក្រចក។ ក្រពេញមាន២បែបគឺ ក្រពេញសេបូម និងក្រពេញញើស។

៥.4 កាយវិញ្ញាណ

-ចូររៀបរាប់ពីលក្ខណៈរបស់កាយវិញ្ញាណ?

✋ ក្នុងស្រទាប់ខ្នែមមានធ្នូលវិញ្ញាណច្រើនបែប សម្រាប់ឆ្លើយតបនឹងរំញោចផ្សេងៗគ្នា ទៅនឹងប្រតិកម្មមេកានិចខុសៗគ្នាដែរ។ ពេលទទួលបានរំញោច ធ្នូលវិញ្ញាណខ្លះរួសនឹងបំណះទម្ងិចខ្សោយ ខ្លះទៀតរួសនឹងបំណះទម្ងិចខ្លាំង ហើយធ្នូលវិញ្ញាណដទៃទៀតមាននាទីទទួលការឈឺចាប់ សីតុណ្ហភាពត្រជាក់ ឬ ក្តៅ។

-តើក្រពេញញើសមាននាទីសំខាន់ដូចម្តេច?

+មាននាទីតម្រូវសីតុណ្ហភាពរបស់សារពាង្គកាយតាមរំហួតញើស។ សារពាង្គកាយមានសីតុណ្ហភាពថេរជានិច្ច ដោយហេតុថាកំដៅលើសត្រូវបានបញ្ចេញដោយរំហួតទឹកតាមការបែកញើស។

ᨓᨔ&ᨓᨔ

មេរៀនទី៣ **ប្រព័ន្ធអង់ដូគ្រីន** (Endocrin system)

-ដូចម្ដេចហៅថា ថេរលំនឹង?

✋ថេរលំនឹង គឺជាំហែរក្សាមជ្ឈដ្ឋានសារពាង្គកាយឱ្យមានតុល្យភាពជាមួយមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅ ។

-នៅក្នុងសារពាង្គកាយមានប្រព័ន្ធជាច្រើន តែមានប្រព័ន្ធ២ដែលសំខាន់ជាងគេ តើជាប្រព័ន្ធអ្វីខ្លះ?

✋គឺប្រព័ន្ធប្រសាទ និងប្រព័ន្ធអង់ដូគ្រីន ។

I.**ក្រពេញ និងអរម៉ូន**

១.1 **ក្រពេញ**

-តើអ្វីជាក្រពេញ? វាមានប៉ុន្មានប្រភេទ? អ្វីខ្លះ?

✋ ក្រពេញជាសរីរាង្គដែលកើតឡើងពីកោសិកាអេពីតេល្យូម ។ វាមានឯកទេសកម្មក្នុងការបញ្ចេញសារធាតុ សំរាប់សារពាង្គកាយ ។ ក្រពេញមាន ២យ៉ាងគឺ ក្រពេញអិចសូគ្រីន និងក្រពេញអង់ដូគ្រីន ។

+ក្រពេញអិចសូគ្រីនឬក្រពេញបញ្ចេញក្រៅជាក្រពេញមានបំពង់នាំ មាននាទីបញ្ចេញរសតាមបំពង់នាំ ។ ក្រពេញសូគ្រីនមាន ក្រពេញញើស ក្រពេញទឹកមាត់ ក្រពេញរសរំលាយអាហារ ក្រពេញភេទ លំពែង ។

+ក្រពេញអង់ដូគ្រីនឬក្រពេញបញ្ចេញក្នុង ជាក្រពេញដែលគ្មានបំពង់នាំ មាននាទីបញ្ចេញអរម៉ូនទៅក្នុងចរន្តឈាមដោយផ្ទាល់ ។

១.2 **អរម៉ូន** (hormone)

-ដូចម្ដេចហៅថាអរម៉ូន? អ្វីជាកោសិកាគោលដៅ?

✋+ អរម៉ូនជាសារធាតុគីមីដែលមានឥទ្ធិពលទៅលើមេតាបូលីសនៃកោសិកាគោលដៅ ។

+កោសិកាគោលដៅជា កោសិកាដែលភ្ជាប់ជាមួយអរម៉ូនយថាប្រភេទមួយ ។

+ អរម៉ូនអាចភ្ញោចកោសិកាគោលដៅ ដោយ បង្កើន ឬបន្ថយសកម្មរបស់វា ។ លក្ខណៈបែបនេះអាស្រ័យដោយការប្រែប្រួលនៃអត្រាប្រតិកម្មគីមីជីវៈណាមួយនៅក្នុងកោសិកាគោលដៅ ។

១.3 **ចលនការនៃអំពើរបស់អរម៉ូន**

-ក្នុងប្រព័ន្ធអង់ដូគ្រីន តើគេចែកអរម៉ូនជាប៉ុន្មានក្រុម?

✋គេចែកអរម៉ូនជា២ ក្រុមគឺ

-អរម៉ូនប៉ិបទីត ជាប្រូតេអ៊ីនធំៗដែលកើតពីច្រវ៉ាក់នៃអាស៊ីតអាមីនេ ។ វាមិនរលាយក្នុងលីពីត ដូចនេះវាមិនអាចឆ្លងកាត់ភ្នាសកោសិកាបានទេ ។

-អរម៉ូនស្តេរ៉ូអ៊ីត ជាលីពីតដែលត្រូវបានផលិតឡើងពីកូឡេស្តេរ៉ុល ។ វាមានលទ្ធភាពឆ្លងកាត់ភ្នាសកោសិកា ។

ក.អរម៉ូនប៉ិបទីត

-តើអរម៉ូនប៉ិបទីតមានឥទ្ធិពលលើដំណើរប្រព្រឹត្តរបស់កោសិកាគោលដៅដូចម្ដេច?

✋ អរម៉ូនប៉ិបទីតរួមមានអរម៉ូនរបស់ក្រពេញអ៊ីប៉ូភីស ប៉ារ៉ាទីរ៉ូអ៊ីត អាំងស៊ុយលីន និងគ្លុយកាកុង វាត្រូវបានសំយោគក្រោមការដឹកនាំរបស់សែនក្នុងកោសិកាក្រពេញអង់ដូគ្រីន ។

+អម៉ូនប៉ិបទីតមានឥទ្ធិពលលើដំណើរប្រព្រឹត្តរបស់កោសិកាគោលដៅ ដោយធ្វើឱ្យអង់ស៊ីមអាដេនីលស៊ីក្លាស ដែលភ្ជាប់លើផ្ទៃខាងក្នុងនៃភ្នាសកោសិកាគោលដៅសកម្មឡើង ។

ខ.**អរម៉ូនស្តេរ៉ូអ៊ីត** (hormone stéroïd)

-តើអរម៉ូនមានឥទ្ធិពលលើដំណើរប្រព្រឹត្តរបស់កោសិកាគោលដៅដូចម្ដេច?

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

✋ អរម៉ូនស្តេរ៉ូអ៊ីតមានអរម៉ូនដែលផលិតឡើងដោយក្រពេញលើតម្រងនោម អូវែ ពងស្វាស។ វាជាអរម៉ូនរលាយក្នុងលីពីត ដូចនេះវាអាចឆ្លងកាត់ភ្នាសកោសិកាបានយ៉ាងងាយ។

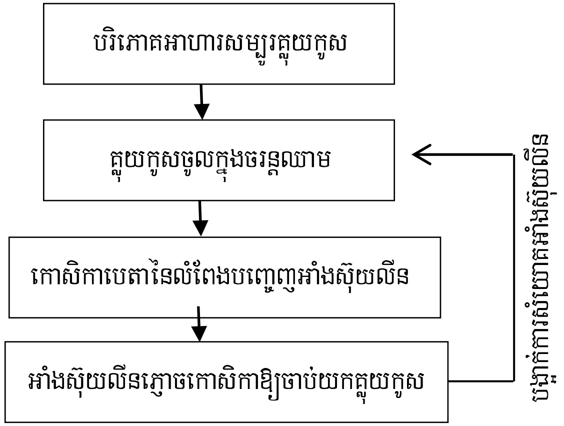
+ អរម៉ូនស្តេរ៉ូអ៊ីត មានឥទ្ធិពលលើដំណើររបស់កោសិកាគោលដៅ គឺភ្ញោចសែនក្នុងកោសិកាគោលដៅឱ្យសកម្មឡើង ដើម្បីសំយោគប្រូតេអ៊ីនយថាប្រភេទមួយ។

II.ការត្រួតពិនិត្យនៃប្រព័ន្ធអង់ដូគ្រីន

-តើសកម្មភាពរបស់ក្រពេញអង់ដូគ្រីន ត្រូវបានត្រួតពិនិត្យដោយអ្វី?

✋ +ក្រពេញអង់ដូគ្រីនសំយោគអរម៉ូននៅពេលដែលសារពាង្គកាយត្រូវការ ហើយប្រសិទ្ធភាពបរិមាណអរម៉ូននៅក្នុង ឈាមត្រូវស្ថិត ក្នុងដែនកំណត់មួយច្បាស់លាស់។

+សកម្មភាពរបស់ក្រពេញអង់ដូគ្រីនត្រូវបានត្រួតពិនិត្យដោយ ចនលការតំណបត្រឡប់អវិជ្ជមាន។ តាមរយៈតំណបត្រឡប់អវិជ្ជមាន កំហាប់របស់សារធាតុមួយចំនួននៅក្នុងឈាម ពន្លឿន ឬបង្អាក់ ការបញ្ចេញរបស់ក្រពេញ ចនការត្រឡប់អវិជ្ជមាន មាននាទីតំហែរក្សាលំនឹងនៃមជ្ឈដ្ឋានខាងក្នុង។



ដ្យាក្រាមៈ តំណបត្រឡប់អវិជ្ជមាន

III.ប្រព័ន្ធអង់ដូគ្រីនមនុស្ស

-ចំពោះមនុស្ស តើប្រព័ន្ធអង់ដូគ្រីនកើតឡើងពីអ្វី? ចូរឱ្យឧទាហរណ៍បញ្ជាក់។

✋ ចំពោះមនុស្ស ប្រព័ន្ធអង់ដូគ្រីនកើតឡើងពីក្រពេញអង់ដូគ្រីនផ្សេងៗជាច្រើន ដូចជា អ៊ីប៉ូតាឡាមុស ក្រពេញ ទីរ៉ូអ៊ីត ក្រពេញប៉ារ៉ាទីរ៉ូអ៊ីត ក្រពេញទីមុស ក្រពេញលើតម្រងនោម លំពែង ក្រពេញភេទញី ក្រពេញឈ្មោល...។

៣.1 អ៊ីប៉ូតាឡាមុស (Hypothalamus)

-តើអ៊ីប៉ូតាឡាមុសកើតពីអ្វី? វាមាននាទីអ្វី?

✋ +អ៊ីប៉ូតាឡាមុសជាផ្នែកមួយនៃខួរក្បាល ដែលតម្រូវមជ្ឈដ្ឋានក្នុងសារពាង្គកាយ។

+ អ៊ីប៉ូតាឡាមុស មាននាទី ត្រួតពិនិត្យការបញ្ចេញរបស់ក្រពេញអ៊ីប៉ូភីស។

-តើអ៊ីប៉ូតាឡាមុសផលិតអរម៉ូនប៉ុន្មានយ៉ាង? អ្វីខ្លះ?

✋ អ៊ីប៉ូតាឡាមុសផលិតអរម៉ូន២យ៉ាងគឺ ADH និង អុកស៊ីតូស៊ីន។

-អង់ទីឌីអ៊ុយរេទិច (ADH= Antidiuretique Hormone) មាននាទីភ្ញោចតម្រងនោម ឱ្យមានសម្រួបទឹកឡើងវិញ។

-អុកស៊ីតូស៊ីន (Ocytocine) មាននាទីភ្ញោចស្បូនឱ្យកន្ត្រាក់ ក្នុងរយៈពេលសម្រាលកូន។

៣.2 ក្រពេញអ៊ីប៉ូភីស (Hypophyse)

-តើអ៊ីប៉ូភីសជាអ្វី? អ៊ីប៉ូភីសចែកជាប៉ុន្មានផ្នែក? អ្វីខ្លះ?

✋ +អ៊ីប៉ូភីសជាក្រពេញតូចមួយ មានអង្កត់ប្រហែល ១ស.ម ដែលស្ថិតនៅខាងក្រោម អ៊ីប៉ូតាឡាមុស។ អ៊ីប៉ូភីសចែកជា ២ផ្នែកគឺ អ៊ីប៉ូភីសមុខ និង អ៊ីប៉ូភីសក្រោយ។

ក. អ៊ីប៉ូភីសក្រោយ

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

-តើអ៊ីប៉ូភីសក្រោយមាននាទីអ្វី?

☝ អ៊ីប៉ូភីសក្រោយមាននាទី បញ្ចេញអរម៉ូន អង់ទីឌីអ៊ុយរេទិច និងអរម៉ូនអុកស៊ីតូស៊ីន។

ខ. អ៊ីប៉ូភីសមុខ

-តើអ៊ីប៉ូភីសមុខផលិតអរម៉ូនបានប៉ុន្មានប្រភេទ? អ្វីខ្លះ? អរម៉ូននីមួយៗមានមុខងារដូចម្ដេច?

☝ អ៊ីប៉ូភីសមុខ ផលិតអរម៉ូន ៦ ប្រភេទខុសៗគ្នាគឺ

-អរម៉ូនលូតលាស់ (GH= Growth Hormone) មាននាទីជំរុញការលូតលាស់នៃសារពាង្គកាយ។

-អរម៉ូនប្រូឡាក់ទីន (PRL= Prolactin Hormone) មាននាទីជំរុញការលូតលាស់ក្រពេញទឹកដោះ និងផលិតទឹកដោះ។

-អរម៉ូនមេឡាណូស៊ីតស្ទីមុយឡង់ (MSH= Melanocyte Stimulante Hormone) ភ្ញោចកោសិកាមេឡាណូស៊ីតនៃស្បែកឱ្យផលិតមេឡានីន។

-អរម៉ូនទីរ៉េអូស្ទីមុយលីន (TSH= Thyreo Stimuline Hormone) ភ្ញោចក្រពេញទីរ៉ូអ៊ីត ឱ្យផលិតទីរ៉ុកស៊ីន។

-អរម៉ូនអាត្រេណូករទិកូត្រូប (ACTH= AdrenoCorticoTrope Hormone) ភ្ញោចករតិចលើតម្រងនោមឱ្យផលិត អរម៉ូនករទីសូល។

-អរម៉ូនកូណាដូស្ទីមុយលីន (FSH= Folliculo Stimuline Hormone=Gonadostimuline hormone) និងអរម៉ូន Luteinisante=LH មាននាទីភ្ញោចសរីរាង្គភេទ ឱ្យបញ្ចេញអរម៉ូនភេទ

៣.3 **ក្រពេញទីរ៉ូអ៊ីត** (Thyroide Grande)

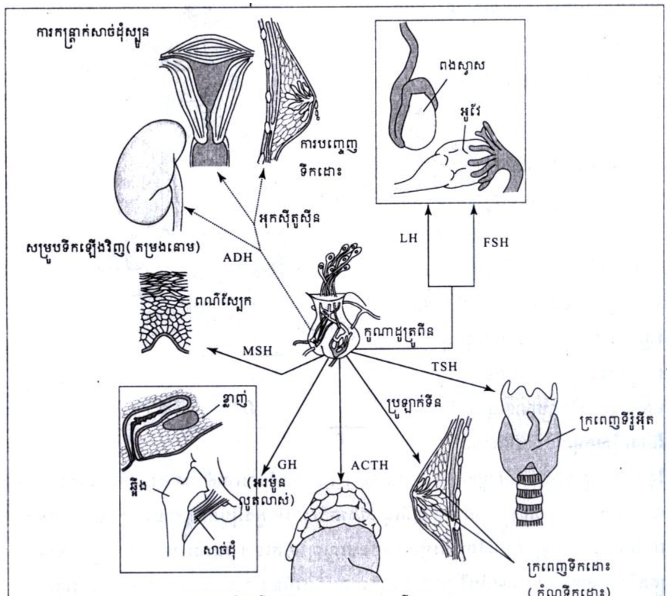
-តើក្រពេញទីរ៉ូអ៊ីតស្ថិតនៅកន្លែងណានៃសារពាង្គកាយ? វាមានមុខងារដូចម្ដេច?

☝ ក្រពេញទីរ៉ូអ៊ីតស្ថិតនៅត្រង់ក ចំពីក្រោយបំពង់សំលេងនិងនៅខាងមុខបំពង់ខ្យល់។ វាមាននាទីផលិតអរម៉ូនទីរ៉ុកស៊ីន

+បើពេកបរិភោគអាហារគ្មានជាតិអ៊ីយ៉ូតបណ្ដាលឱ្យកើតជំងឺពកក ដោយក្រពេញទីរ៉ូអ៊ីតរីកធំ ដើម្បីបង្ការកុំឱ្យកើតជំងឺពកក ត្រូវបរិភោគអាហារមានជាតិអ៊ីយ៉ូត ដូចជាត្រី និងអាហារសមុទ្រផ្សេងៗ។

+អរម៉ូនទីរ៉ុស៊ីន កំណត់អត្រាមេតាបូលីសនៅក្នុងសារពាង្គកាយ។ វាបង្កើនអត្រា មេតាបូលីសប្រូតេអ៊ីន គ្លុយកូសនិង ខ្លាញ់។ កំណើនកម្រិតអរម៉ូនទីរ៉ុកស៊ីន បណ្ដាលឱ្យមានកំណើនអត្រាដង្ហើមកោសិកា គឺកោសិកាផលិតថាមពលច្រើន ហើយក្លាយជាសកម្មខ្លាំង។

ដូចនេះក្រពេញទីរ៉ូអ៊ីត តម្រូវអត្រាមេតាបូលីសកោសិកា និងបន្ថយកម្រិតកាល់ស្យូម នៅក្នុងឈាម។



រូបទី3.9 អំពើរបស់អរម៉ូននៃក្រពេញអ៊ីប៉ូភីស

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

៣.4 **ក្រពេញប៉ារ៉ាទីរ៉ូអ៊ីត** (Parathyroide Grande)

-តើក្រពេញប៉ារ៉ាទីរ៉ូអ៊ីតជាអ្វី? វាមានមុខងារដូចម្តេច?

☞ ក្រពេញប៉ារ៉ាទីរ៉ូអ៊ីតជាក្រពេញរាងពងក្រពើតូចៗចំនួន៤ ដែលបង្កប់ក្នុងផ្នែកខាងក្រោយនៃក្រពេញទីរ៉ូអ៊ីត ។ វាមានមុខងារបញ្ចេញអរម៉ូនប៉ារ៉ាទីរ៉ូអ៊ីត(PTH)សម្រាប់តម្រូវមេតាប៉ូលីសកាល់ស្យូម និងផូស្វាត ។

-តើជាតិ Ca ជួយអ្វីខ្លះដល់សារពាង្គកាយយើង?

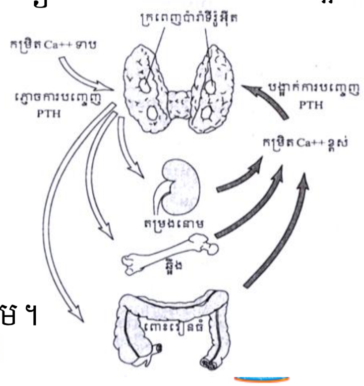
☞ ជាតិCa ចាំបាច់សម្រាប់ការលូតលាស់ឆ្អឹង ធ្មេញ កំណកឈាម លំនាំប្រសាទ និងការកន្ត្រាក់សាច់ដុំ ។

+ជាតិផូស្វាតមានក្នុងឆ្អឹង និងជាសមាសធាតុសំខាន់ៗជាច្រើននៃសារពាង្គកាយ រួមទាំង ATP AND និង ARN ។

-បើកង្វះអរម៉ូនប៉ារ៉ាទីរ៉ូអ៊ីត? តើបណ្តាលឱ្យមានអ្វីកើតឡើង? ចុះបើច្រើនហួសវិញវាដូចម្តេចដែរ?

☞ +បើកង្វះអរម៉ូនប៉ារ៉ាទីរ៉ូអ៊ីត បណ្តាលឱ្យកម្រិត Ca^{++} ក្នុងឈាមទាប នាំឱ្យសាច់ដុំជាប់ឆ្អឹងប្រែជារួសហួសហេតុ ហើយកន្ត្រាក់យ៉ាងខ្លាំង គឺជំងឺតេតាណូស ។

+បើការបញ្ចេញអរម៉ូនប៉ារ៉ាទីរ៉ូអ៊ីតច្រើនហួសវិញ បណ្តាលឱ្យមានការដកយក Ca^{++} ពីឆ្អឹង ហើយធ្វើឱ្យឆ្អឹងប្រែជាងាយស្រួលបាក់ ។



+++អរម៉ូនប៉ារ៉ាទីរ៉ូអ៊ីតមាននាទី:

-បញ្ចេញ PO_4^{2-} នៅពេល Ca^{++} ភ្ជាប់ក្នុងឆ្អឹងមានតិចស្ថិតក្រោមទម្រង់ជាផូស្វាតទ្រីកាល់ស៊ិច ។

-ស្រូប Ca^{++} ឡើងវិញ ដើម្បីបង្កើនអត្រាជាតិកាល់ស្យូម ។

-បញ្ចេញអង់ស៊ីមដែលធ្វើឱ្យជីវជាតិ D សកម្ម ដើម្បីបង្កើនការស្រូបយកCa^{++} របស់ពោះវៀនតូច ។

៣.5 **ក្រពេញលើតម្រងនោម** (Surrenales Grande)

-តើនៅលើតម្រងនោមមនុស្សមានក្រពេញប៉ុន្មាន? មានទម្ងន់ប៉ុន្មាន? លក្ខណៈពិសេសដូចម្តេច?

☞ លើតម្រងនោមមនុស្សមានក្រពេញ ២ ដែលនីមួយៗមានទម្ងន់ប្រហែល១២ក្រាម និងលក្ខណៈពិសេសរបស់វាសម្បូរសរសៃឈាម ។

-តើគេចែកក្រពេញនីមួយៗជាប៉ុន្មានផ្នែក? អ្វីខ្លះ?

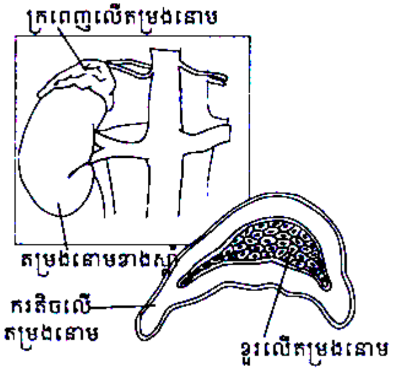
☞ ក្រពេញនីមួយៗចែកជា ២ផ្នែកគឺ:

-ផ្នែកខាងក្រៅ ហៅថាក្រពេញករតិចលើតម្រងនោម

-ផ្នែកខាងក្នុង ហៅថាក្រពេញខួរលើតម្រងនោម

ក.**ក្រពេញខួរលើតម្រងនោម** (Medullo-Surrenale Grande)

-តើក្រពេញខួរលើតម្រងនោមមានមុខងារអ្វី?



☞ មានមុខងារបញ្ចេញអេពីណេព្រីន(អាដ្រេណាលីន) និងណូអេពីណេព្រីន ដែលនាំមកនូវតំណបជាមួយប្រតិកម្មទប់ទល់និងគេចចេញ ។

+អាដ្រេណាលីនមានមុខងារបង្កើនអត្រាចង្វាក់បេះដូង កំណើនកំហាប់គ្លុយកូសនិងអត្រាកំណកឈាមក្នុងសរសៃឈាម វាក៏បណ្តាលឱ្យរន្ធប្រស្រីភ្នែករីកធំ និងបង្រួមសរសៃឈាមក្រោមស្បែកដែលធ្វើឱ្យស្បែក ឡើងស្លាំង និងបណ្តាលឱ្យញ័រ ។

facebook.com/moeys. www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

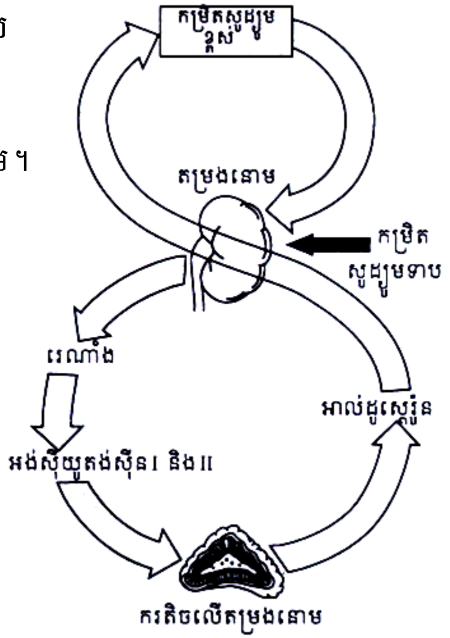
+ណូអេពីណេព្រីនមានមុខងារ គឺសកម្មក្នុងការដឹកនាំអាំងភ្លុចប្រសាទទៅកោសិកាក្បែរៗវា និងមានឥទ្ធិពលទៅលើការ កន្ត្រាក់រូមតូចនៃសរសៃវ៉ែនដែរ ។

ខ.ក្រពេញករតិចលើតម្រងនោម (Cortico -Surrenale Grande)

-តើក្រពេញករតិចលើតម្រងនោមផលិតអរម៉ូនបានប៉ុន្មានយ៉ាង? អ្វីខ្លះ?

☞ ក្រពេញករតិចលើតម្រងនោមផលិតអរម៉ូនបាន ២យ៉ាងគឺ ករទីសូល និងអាល់ដូស្តេរ៉ូន ។

ៗៗ +ករទីសូល (Cortisol) មាននាទីភ្ញោចអ៊ីដ្រូលីស ប្រូតេអ៊ីនឱ្យទៅអាស៊ីអាមីនេ បន្ទាប់មកបំបែងជាគ្លុយស៊ីត ។ ករណីនេះបង្កើនកម្រិតគ្លុយកូសក្នុងឈាម ។ អរម៉ូនករទីសូលស្ថិតក្រោមការត្រួតពិនិត្យរបស់ក្រពេញអ៊ីប៉ូភីសមុខ ACTH គឺ អ៊ីប៉ូតាឡាមុសផលិតអរម៉ូនបញ្ចេញ(CRH = Corticotropin Releasing Hormone) ទៅភ្ញោចអ៊ីប៉ូភីសមុខឱ្យបញ្ចេញ ACTH ដែលភ្ញោចករទីសូល ។



+អាល់ដូស្តេរ៉ូន (Aldosterone) ធ្វើឱ្យតម្រងនោមស្រូបយកសូដ្យូម(Na^+)ជាថ្មី និងបញ្ចេញប៉ូតាស្យូមចោល(K^+) ។ អាល់ដូស្តេរ៉ូនមិនស្ថិតក្រោមការត្រួតពិនិត្យរបស់អ៊ីប៉ូភីសមុខទេ ។

-តើរេណាំងជាអ្វី?

☞ ជាអង់ស៊ីមដែលផ្លាស់ប្រូតេអ៊ីនប្លាស្មាអង់ស៊ីយូតង់ស៊ីណូសែន ទៅជាអង់ស៊ីយូតង់ស៊ីន I ដែលបន្ទាប់មកក្លាយជាអង់ស៊ីយូស៊ីន II នៅក្នុងសួត ។ ផលនៃប្រពន្ធ័រេណាំងអង់ស៊ីយូតង់ស៊ីន អាល់ដូស្តេរ៉ូន នេះបង្កើនសម្ពាធឈាមតាមវិធីពីរយ៉ាងគឺ: +ទី១ : អង់ស៊ីយូតង់ស៊ីនបង្រួមកូនអាក់ទែដោយផ្ទាល់ ។

+ទី២ : អាល់ដូស្តេរ៉ូនបណ្តាលឱ្យតម្រងនោមស្រូបយកសូដ្យូមជាថ្មី នៅពេលកម្រិតសូដ្យូមក្នុងឈាមខ្ពស់ ទឹកត្រូវបានស្រូបឡើងវិញ នោះសម្ពាធឈាមត្រូវរក្សាលំនឹង ។

៣.6 លំពែង (Pancreas)

-តើលំពែងជាអ្វី? មាននាទីដូចម្តេច? ហេតុអ្វីបានជាលំពែងជា ក្រពេញអង់ដូគ្រីនផង និងជាក្រពេញអិចសូគ្រីនផង?

☞ +លំពែងជាសរីរាង្គមួយវែង សណ្តូកទទឹងក្នុងពោះនិងនៅពីលើពោះវៀនតូច ។ លំពែងមាននាទីផលិតអរម៉ូន អាំងស៊ុយ លីន និងគ្លុយកាកុង ។

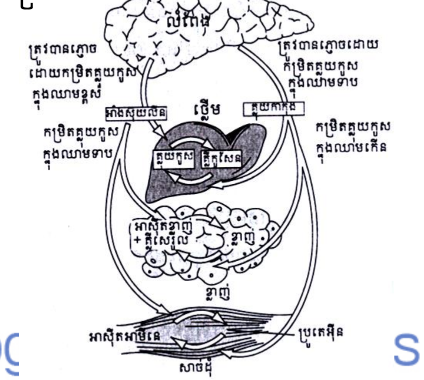
+បានជាគេថាលំពែងក្រពេញអង់ដូគ្រីនផង និងជាក្រពេញអិចសូគ្រីនផង ព្រោះ:

-ក្រពេញអាស៊ីនុសបញ្ចេញរសរំលាយអាហារទៅក្នុងពោះវៀនតូចតាមបំពង់លំពែង ។

-បញ្ចេញអរម៉ូនដោយផ្ទាល់ទៅក្នុងឈាម ។

ក.អាំងស៊ុយលីន (Insulin)

អ៊ីឡូឡង់សេរ៉ង់ (Ilots de Langerhans) កើតពី កោសិកា ពីរប្រភេទ:



+កោសិកាទី១គឺកោសិកាបេតា (β) បញ្ចេញអរម៉ូនអាំងស៊ុយលីន ។ អរម៉ូនអាំងស៊ុយលីនមាននាទី តម្រូវអត្រាជាតិស្ករនៅក្នុងឈាម ។

ខ.គ្លុយកាកុង (Glucagon)

+កោសិកាទី២ គឺកោសិកាអាល់ហ្វា (α) បញ្ចេញអរម៉ូន

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh goog s

គ្លុយកាកុង ទៅក្នុងឈាមដោយផ្ទាល់។ វាមាននាទីបង្កើន កម្រិតជាតិស្ករនៅក្នុងឈាម។

គ.ជំងឺទឹកនោមផ្អែម

-តើជំងឺទឹកនោមផ្អែមបណ្តាលមកពីអ្វី?

☞ វាកើតឡើងនៅពេលដែល អ៊ីឡូឡង់សេរ៉ង់ផលិតអាំងស៊ុយលីនមិនបានគ្រប់គ្រាន់ បណ្តាលឱ្យបរិមាណគ្លុយកូសក្នុងឈាមកើនឡើង ហើយតម្រងនោមមិនអាចស្រូបយកគ្លុយកូស ទាំងអស់ឡើងវិញបាន។ ដូចនេះគ្លុយកូសលើសត្រូវបានបញ្ចេញទៅក្នុងទឹកនោម។ ជំងឺទឹកនោមមានរោគសញ្ញាដូចជាការស្រក់ទម្ងន់ ការស្រេកទឹកយ៉ាងខ្លាំង និងការចុះខ្សោយកំលាំង។ គេអាចព្យាបាលជំងឺនេះ ដោយឱ្យអ្នកជំងឺមានរបបអាហារត្រឹមត្រូវ លេបថ្នាំឱ្យបានទៀងទាត់និងចាក់ អាំងស៊ុយលីន រៀងរាល់ថ្ងៃ។

៣.7 ក្រពេញភេទ (Sex Grande)

ក្រពេញភេទមាននាទី ភ្នោចការលូតលាស់ប្រដាប់បន្តពូជ។ អរម៉ូនដែលបញ្ចេញគឺ អរម៉ូនភេទ

ក.អូវែ (Ovary)

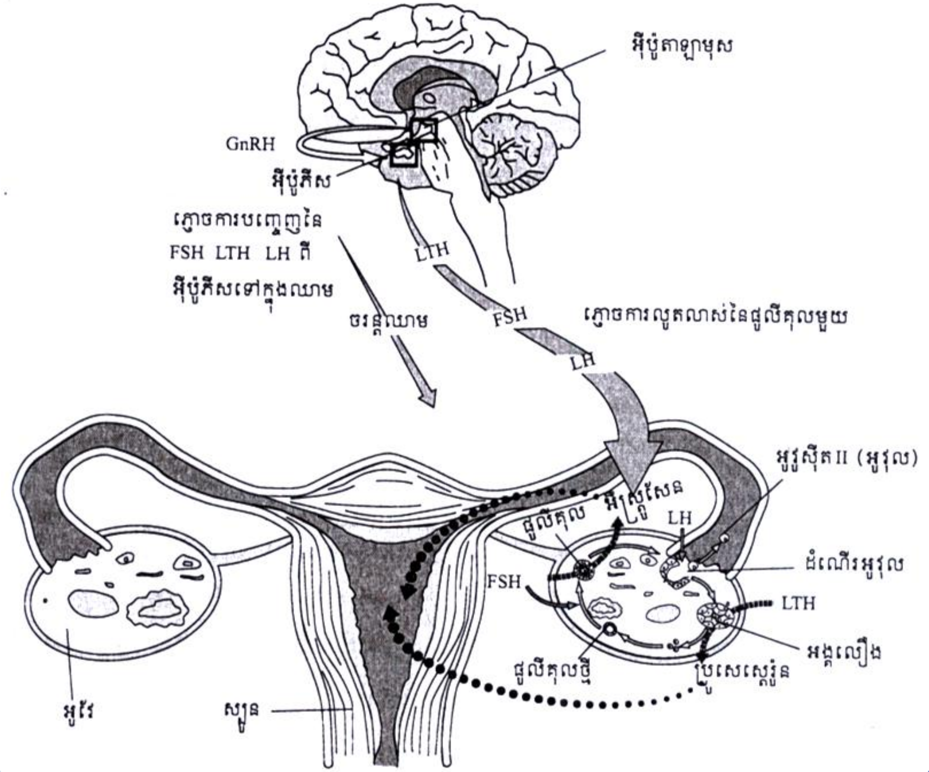
-តើអូវែផលិតអរម៉ូនអ្វីខ្លះ?

☞ អូវែជាក្រពេញអង់ដូគ្រីន ដែលផលិតអរម៉ូនអឹស្ត្រូសែន និងប្រូសេស្ទេរ៉ូន។

+អរម៉ូនអឹស្ត្រូសែន (Estrogen Hormone) ផលិតចេញពីកោសិកាផូលីគុលនៃអូវែ ដោយឆ្លើយតបនឹងការភ្ញោចរបស់ FSH។ អំពើរបស់វាធ្វើឱ្យស្រទាប់ភ្នាស់សើមស្បូន ឡើងក្រាស់ដោយបង្កើនចំណែកមីតូសនៃកោសិកា។ វាក៏មានឥទ្ធិពលទៅលើ លក្ខណៈភេទបន្ទាប់របស់មនុស្សស្រី ដែរ។

+អរម៉ូនប្រូសេស្តេរ៉ូន (Progesterone) ជាការភ្ញោចរបស់ LH បណ្តាលឱ្យផូលីគុលផ្ទុះបែកនិងបញ្ចេញអូវុលមកក្រៅ ព្រមទាំងបញ្ចេញអរម៉ូនប្រូសេស្តេរ៉ូន និងអឹស្ត្រូស្រែនផងដែរ។ អរម៉ូននេះ ភ្ញោចភ្នាសសើមស្បូនឱ្យឡើងកម្រាស ត្រៀមលក្ខណៈសម្រាប់កាច់សម្រុក របស់អំប្រីយ៉ុង។

ប្រូសេស្តេរ៉ូន ថែរក្សាគិភដោយបណ្តាលឱ្យសាច់ដុំស្បូនសម្រាក និងមានឥទ្ធិពល ទៅលើការលូតលាស់របស់ក្រពេញទឹក ដោះផងដែរ។ ឯអង្គលឿងបន្តការផលិត ប្រូសេស្តេរ៉ូនរហូតដល់ខែទី៤នៃការមានផ្ទៃពោះ ហើយខែបន្ទាប់ជានាទីរបស់ សុកត្រូវបំពេញបន្ត។



ខ.ពងស្វាស（Testes）

-តើពងស្វាសមានមុខងារដូចម្តេច?

☝ ពងស្វាស បញ្ចេញអរម៉ូនអង់ដ្រូសែន។ អង់ដ្រូសែនមាននាទី សំខាន់គឺផលិតអរម៉ូនតេស្តូសេរ៉ូន (Testosterone)។ តេស្តូស្តេរ៉ូន រួមជាមួយ LH និង FSH ភ្ញោចការផលិតស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។ អរម៉ូនតេស្តូសេរ៉ូនធ្វើឱ្យកាន់តែប្រសើរឡើងនូវ ការលូតលាស់លក្ខណៈភេទបន្ទាប់របស់មនុស្សប្រុស ដូចជាសំឡេងគ្រលរ ដុះពុកមាត់...។

៣.៨ ក្រពេញទីមុស（Thymus）

-អ្វីជាក្រពេញទីមុស?តើក្រពេញទីមុសមានលក្ខណៈដូចម្តេច?

☝ ជាក្រពេញដែលស្ថិតនៅផ្នែកខាងលើនៃទ្រូង ក្បែរបេះដូង។ វាមានទំហំធំក្នុងវ័យកុមារ ហើយរួញតូចក្រោយពេលគ្រប់ការ។ ក្រពេញទីមុសផលិតអរម៉ូនទីម៉ូស៊ីន។ អរម៉ូនទីម៉ូស៊ីនភ្ញោច ផលិតឡាំផូស៊ីតថ្មីនៅក្នុងក្រពេញទឹករងៃនិងក្នុងសរីរាង្គដទៃទៀត។

៣.៩ ក្រពះ និងពោះវៀនតូច

-តើប្រដាប់រំលាយអាហារមានផលិតអរម៉ូនដែរឬទេ?

☝ ប្រដាប់រំលាយអាហារក៏មានផលិតអរម៉ូនដែរគឺ

+កោសិកាភ្នាសក្រពះបញ្ចេញអរម៉ូនកាស្ទ្រីន（Gastrine）ដែលភ្ញោចឱ្យមានរំហូរនៃរសក្រពះ

+កោសិកាភ្នាសពោះវៀនតូច ផលិតអរម៉ូនសេក្រេទីន (Secretine)ដែលភ្ញោចឱ្យមានរំហូរនៃរសលំពែង។

ជំពូកទី៤ នាទីរបស់ប្រូតេអ៊ីនក្នុងសារពាង្គកាយ

មេរៀនទី ១ អាស៊ីតអាមីនេ（Amino Acid）

-តើប្រូតេអ៊ីនជាអ្វី? ហើយវាមាននាទីប៉ុន្មានយ៉ាងនៅក្នុងសារពាង្គកាយ?

☝ ប្រូតេអ៊ីនជាសមាសធាតុគីមីនៃជីវិតគ្រប់ភាវរស់។ ប្រូតេអ៊ីនមាននាទីក្នុងសារពាង្គកាយ ៦ យ៉ាងគឺជា : -ប្រូតេអ៊ីទម្រង់ :វាបង្កើតជាទម្រងកោសិកា

-អង់ស៊ីម: ជាកាតាលីករគីមីជីវៈដែលជមរុញល្បឿនប្រតិកម្មគីមីក្នុងកោសិកា។

-អង់ទីករ: មាននាទីការពារសារពាង្គកាយទប់នឹងភ្នាក់ងារបង្ករោគ។

-អរម៉ូន :រ៉ាប់រងក្នុងបណ្តូររូបធាតុ។

-អេម៉ូក្លូប៊ីន :មាននាទីដឹកនាំអុកស៊ីសែនក្នុងដងខ្លួន។

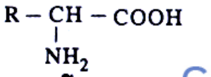
-អ្នកធ្វើចលនា :ប្រូតេអ៊ីនចូលរួមគ្រប់ចលនារបស់កោសិកា។

១-ទម្រង់អាស៊ីតអាមីណេ

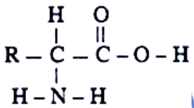
-តើសកម្មភាពទាំងអស់របស់សារពាង្គកាយរស់ត្រូវប្រូតេអ៊ីនដែរឬទេ?

☝ គ្រប់សកម្មភាពទាំងអស់របស់សារពាង្គកាយត្រូវការប្រូតេអ៊ីនជាចាំបាច់ ព្រោះវាជាសមាសធាតុគ្រឹះនៃជីវិត។ ប្រូតេអ៊ីនជាសារធាតុសរីរាង្គសាំញ៉ាំដែលផ្ទុកកាបូន(C) អ៊ីដ្រូសែន(H) អុកស៊ីសែន(O) និងអាសូត(N) ជួនកាលមានផូស្វាត(P) និងស្ពាន់ធ័រ(S) ផងដែរ។គ្រប់ម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីនត្រូវបានបង្កើតឡើងពីសារធាតុងាយគឺ អាស៊ីតអាមីនេ។

+អាស៊ីតអាមីនេនីមួយៗកើតឡើងពីបណ្តុំកាបុកស៊ីល(-COOH)បណ្តុំអាមីន($-NH_2$)និង"រ៉ាឌីកាល់(R)។ រូបមន្តទូទៅរបស់អាស៊ីតអាមីនេគឺ



រូបមន្តស្ទើរលាត



រូបមន្តលាត

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh

-តើនៅក្នុងកោសិកាសត្វ និងមនុស្សមានអាស៊ីតអាមីនេប៉ុន្មានប្រភេទ?

✋ +នៅក្នុងកោសិកាសត្វ និងមនុស្សមានអាស៊ីតអាមីនេ ២០ប្រភេទ។

+នៅកម្រិត pH=៧ បណ្តុំកាបុកស៊ីលបំបែកទៅទម្រង់បាស($-COO^-$) ហើយបណ្តុំអាមីនបំបែកជាទម្រង់អាស៊ីត($-NH_3^+$)។ ដូចនេះអាស៊ីតអាមីនេនីមួយៗអាចមានអាស៊ីតឬជាបាស។

+នៅក្នុងទម្រង់ទី១ របស់ប្រូតេអ៊ីន អាស៊ីតអាមីនេមួយចំនួនឬកម្លាយរបស់វាមាននាទីជាអ្នកនាំសារ។ ឧទាហរណ៍: គ្លីស៊ីន អាស៊ីតគ្លុយទីនិច ដែលក្លាយមកពីគ្លុកតាម៉ាត សេរ៉ូតូនីនក្លាយមកពីទ្រីបតូហ្វាន ទាំងអស់នេះសុទ្ធតែជាអ្នកបញ្ជូនព័ត៌មានប្រសាទ ព្រោះវាជាសារធាតុដែលបញ្ចេញដោយកោសិកាប្រសាទ ហើយមានឥទ្ធិពលទៅលើនាទីរបស់កោសិកាគោលដៅ ឬកោសិកាសាច់ដុំ។

-តើអរម៉ូនណាខ្លះដែលមាននាទីសម្របសម្រួលនាទីកោសិកា?

✋ +អរម៉ូនទីរ៉ុកស៊ីន ជាអរម៉ូនបញ្ចេញដោយក្រពេញទីរ៉ូអ៊ីត និងអរម៉ូនអាស៊ីតអាសេទិច(អុកស៊ីន) ជាអរម៉ូនរុក្ខជាតិដែលមានឥទ្ធិពលលើការលូតវែងរបស់កោសិកា។

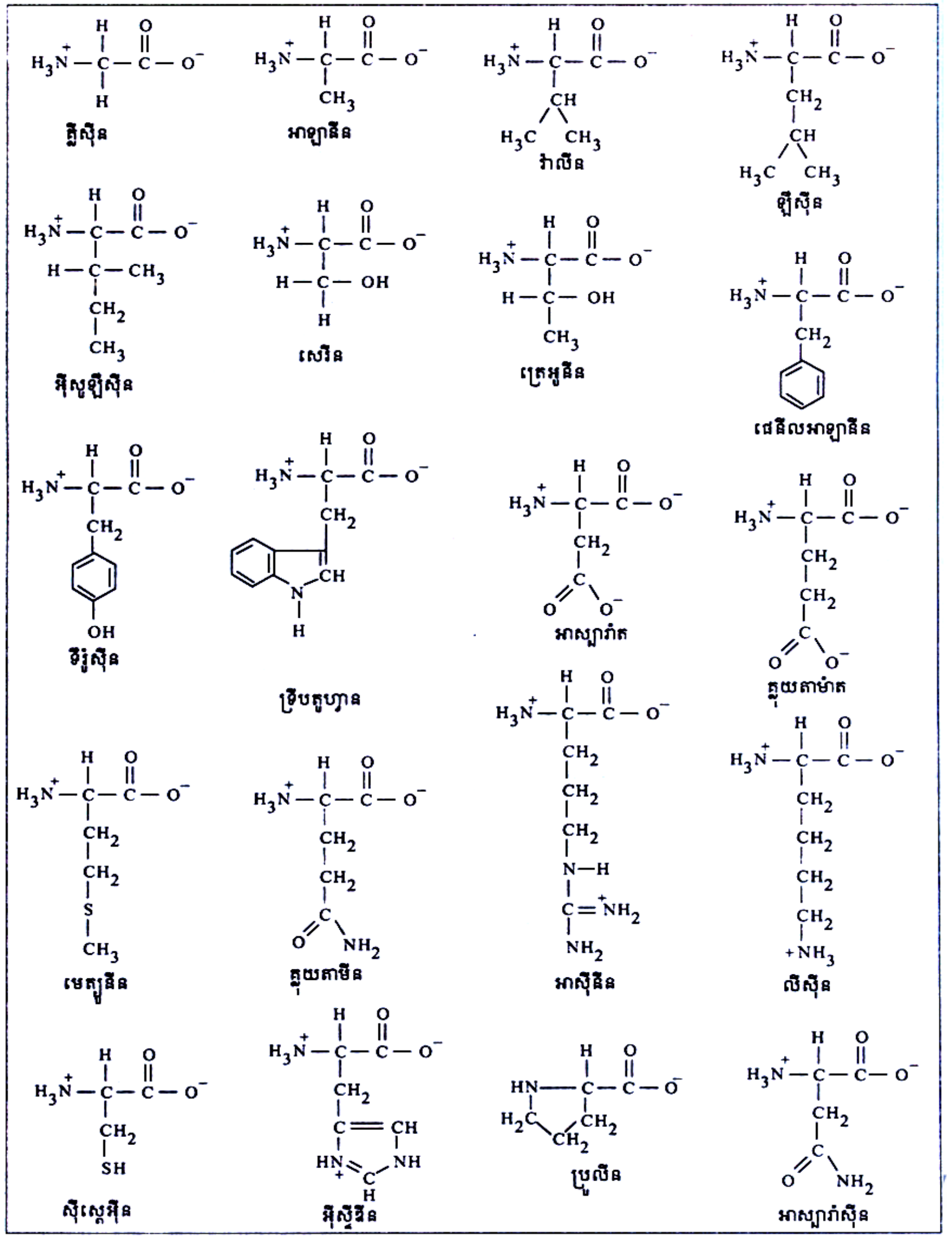
+អាស៊ីតអាមីនេមួយចំនួនដែលដើរតួជាអ្នកដឹកនាំមេតាបូលីសមាន អាស៊ីនីន ស៊ីទ្រុយលីន និងអ័រទីនីន សុទ្ធតែជាសមាសភាពនៃវដ្តអ៊ុយរ៉េ។

២-ប្រភេទផ្សេងៗនៃអាស៊ីតអាមីនេ

-គេបានធ្វើអ៊ីដ្រូលីសម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន ដោយទទួលបានម៉ូណូមែរជាអាស៊ីតអាមីនេយ៉ាងច្រើន។ អាស៊ីតអាមីនេដែលគេរកឃើញក្នុងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន ហៅថាអាស៊ីតអាមីនេស្តង់ដា

+អាស៊ីតអាមីនេគ្មានស្តង់ដាគឺជាអាស៊ីតអាមីនេមានសំណល់ គឺវាអាចប្រែប្រួលធាតុគីមី នៅពេលភ្ជាប់គ្នាជាប៉ូលីប៉ិបទីតនៅក្នុងសារពាង្គកាយ។ ប៉ុន្តែមិនមែននៅក្នុងប្រូតេអ៊ីនទេ។

ខាងក្រោមជារូបមន្តរបស់អាស៊ីតអាមីនេទាំង ២០ប្រភេទ។



facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys

សំគាល់: ក្នុងភាពជាសូលុយស្យុងទឹក អាស៊ីតអាមីនេមានទម្រង់ ៣បែបគឺ ខាងក្រោមឈ្មោះកាត់របស់អាស៊ីតអាមីនេទាំង ២០ ប្រភេទ

អាស៊ីតអាមីនេ	ឈ្មោះកាត់បីអក្សរ	ឈ្មោះកាត់មួយអក្សរ
អាឡានីន	Ala	A
អាស៊ីនីន	Arg	R
អាស្ប៉ារ៉ាស៊ីន	Asn	N
អាស៊ីតអាស្ប៉ាទិច	Asp	D
ស៊ីស្តេអ៊ីន	Cys	C
អាស៊ីតគ្លុយតាមិច	Glu	E
គ្លុយតាមីន	Gln	Q
គ្លីស៊ីន	Gly	G
អ៊ីស្តេឌីន	His	H
អ៊ីសូឡឺស៊ីន	Ile	I
ឡឺស៊ីន	Leu	L
លីស៊ីន	Lys	K
មេត្យូនីន	Met	M
ផេនីលអាឡានីន	Phe	F
ប្រូលីន	Pro	P
សេរីន	Ser	S
ត្រេអូនីន	Thr	T
ទ្រីបតូផាន	Trp	W
ទីរ៉ូស៊ីន	Tyr	Y
វ៉ាលីន	Val	V

៣-ប៉ិបទីត

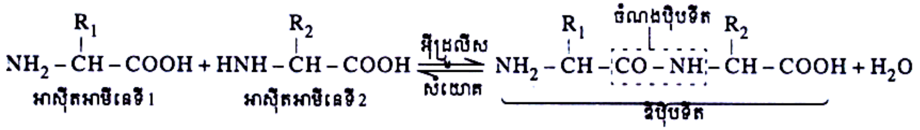
-ហេតុអ្វីបានជាគេថាអាស៊ីតអាមីនេជាសារធាតុចំណុលទឹក?

☝ព្រោះអាស៊ីតអាមីនេជាម៉ូលេគុលតូចៗ ហើយងាយ រំលាយក្នុងទឹក ហើយអាចជ្រាបតាមភ្នាសកោសិកាបាន និងជ្រាបចូលទៅក្នុងកោសិកានៃសារពាង្គកាយបានយ៉ាងងាយ។ នៅពេលចូលទៅសារពាង្គកាយ អាស៊ីតអាមីនេ ភ្ជាប់គ្នាឡើងវិញ ដើម្បីបង្កើតបានជាប្រូតេអ៊ីន។

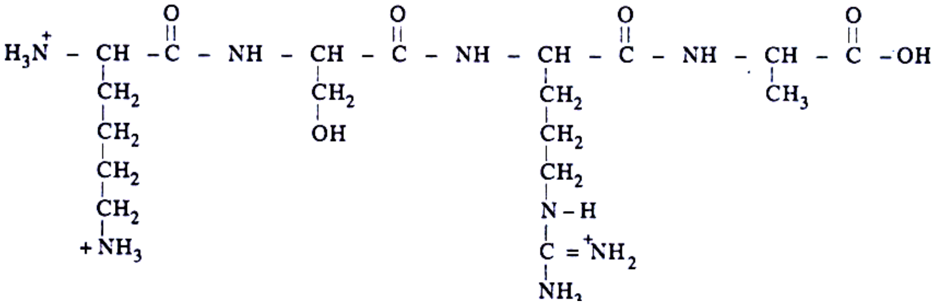
-ដូចម្តេចហៅថា ប៉ិបទីត? អ្វីជាចំណងប៉ិបទីត?

☝ +ជាប៉ូលីមែនៃអាស៊ីតអាមីនេ ឬអាស៊ីតអាមីនេពីរឬច្រើនដែលភ្ជាប់គ្នា។

+ជាចំណងដែលកើតឡើងពីការភ្ជាប់រវាងអាស៊ីតអាមីនេពីរគឺបណ្តុំកាបុកស៊ីលនៃអាស៊ីតអាមីនេមួយ ភ្ជាប់ជាមួយបណ្តុំអាមីននៃអាស៊ីតអាមីនេមួយទៀត ដោយផ្តាច់បាន ១ម៉ូលេគុលទឹក។



+អាស៊ីតអាមីនេ២ភ្ជាប់គ្នា ហៅថាឌីប៉ិបទីត។ ពេលអាស៊ីតអាមីនេកាន់តែច្រើន ច្រវ៉ាក់កាន់តែវែង ការហៅថាប៉ិបទីតត្រូវផ្លាស់ប្តូរតាមចំនួនអាស៊ីតអាមីនេដូចជាទ្រីប៉ិបទីតមានអាស៊ីតអាមីនេ ៣ភ្ជាប់គ្នា ...។ ឧទាហរណ៍: តេត្រាប៉ិបទីត



-ហេតុអ្វីបានជាគេថាតំណលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេ កំណត់ទម្រង់និងនាទីរបស់ប្រូតេអ៊ីន?

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

✋ព្រោះអាស៊ីតអាមីនេភ្ជាប់គ្នាច្រើនបង្កើតបានជាប៉ូលីប៉ិបទីត ហើយបើច្រវ៉ាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតបត់បែនជាច្រើនផ្នត់បង្កើតបានជា ទម្រង់ទី២ ទម្រង់ទី៣ និងទម្រង់ទី៤នៃប្រូតេអ៊ីន។

ᨓᨓᨓ

មេរៀនទី ២ ប្រូតេអ៊ីន (Protein)

-តើអាហារប្រភេទណាដែលធ្វើឱ្យសារពាង្គកាយលូតលាស់? តើអាហារណាខ្លះសម្បូរប្រូតេអ៊ីន?

✋ +..

+..

-តើប្រូតេអ៊ីនបង្កឡើងពីអ្វី? តើអាស៊ីតអាមីនេនីមួយៗខុសគ្នាដោយសារអ្វី?

✋ +..

+..

១-រូបធាតុរបស់ប្រូតេអ៊ីន

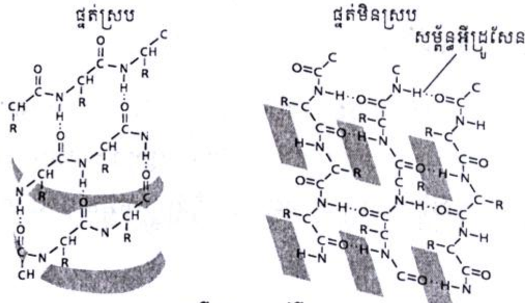
ប្រូតេអ៊ីនជាម៉ាក្រូម៉ូលេគុលសាំញ៉ាំ។ វាជាប៉ូលីមែនៃអាស៊ីតអាមីនេយថាប្រភេទខុសៗគ្នា។ ប្រូតេអ៊ីនដែលមានអាស៊ីតអាមីនេតិចជាង ៥០ ហៅថាប៉ិបទីត។ មានន័យថា ប្រូតេអ៊ីនមានច្រវ៉ាក់ប៉ិបទីតមួយឬច្រើន ហើយកើតពីអាស៊ីតអាមីនេចាប់ពី៥០ឡើងទៅ។

-តើគេចែកប្រូតេអ៊ីនជាប៉ុន្មានទម្រង់? តើទម្រង់នីមួយៗមានលក្ខណៈដូចម្តេច?

✋ដោយផ្អែកលើទម្រង់ និងសមាសធាតុរបស់ប្រូតេអ៊ីន គេចែកប្រូតេអ៊ីនជា ៤ ទម្រង់ គឺ

១.1 ទម្រង់ទី១ : កើតពីតំណលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេសុទ្ធ។

១.2 ទម្រង់ទី២ : ច្រវ៉ាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតបត់បែនជាខ្សែខ្វៅ ដែលចែកជា ២ប្រភេទគឺ



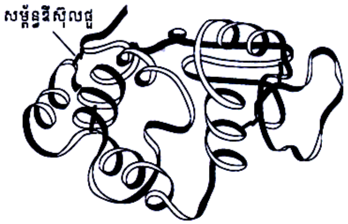
រូបទី 2.2 ទម្រង់ទី 2

+ស្រប : ច្រវ៉ាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតតម្រៀបទៅតាមទិសដៅតែមួយ។

+មិនស្រប: ច្រវ៉ាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតតម្រៀបក្នុងទិសដៅផ្ទុយគ្នា មានទម្រង់សាំញ៉ាំ ហើយកាន់មាំ។

១.3 ទម្រង់ទី៣ : គឺសំដៅទៅលើទម្រង់ដែលមាន ៣សណ្ឋាន។ វាមានលក្ខណៈ

+ប៉ូលីប៉ិបទីត មួយចំនួនដែលមានអាស៊ីតអាមីនេនៅឃ្លាតពីគ្នា ក្រោយពេលបត់បែនជាច្រើនផ្នត់ អាស៊ីតអាមីនេក៏នៅជាប់គ្នា។



រូបទី 2.3 ទម្រង់ទី 3

+បន្ទាប់ពីបត់បែនច្រើនផ្នត់ ប្រូតេអ៊ីនក៏ក្លាយជាប្រូតេអ៊ីនគ្រាប់ ដែលមានគ្រាប់តូចៗ ហើយភាគច្រើនប្រូតេអ៊ីនមិនឱ្យទឹកជ្រាបចូល។

+ចំណែកប្រូតេអ៊ីនគ្រាប់មានទំហំធំ តែងតែផ្ទុកគ្រាប់តូចៗហៅថាដូមេន។

++ដូមេនជាផ្នែកមួយរបស់ប្រូតេអ៊ីនដែលមានទម្រង់ទី៣មានរាងមូល។ ដូចនេះវាជាអង្គត់ដែលមានទរមង់ជាក់លាក់ ហើយមាននាទីយថាប្រភេទ។

១.4 ទម្រង់ទី៤: ជាប្រូតេអ៊ីនដែលមានទម្រង់ធំៗ សុទ្ធតែបង្កឡើងដោយច្រវ៉ាក់ប៉ូលីប៉ិបទីត ៣ឬ ៤ ដែលធ្វើឱ្យកាន់តែមានភាពសាំញ៉ាំ។

រូបទី 2.3 ទម្រង់ទី 4

២-នាទីរបស់ប្រូតេអ៊ីន

-តើប្រូតេអ៊ីនមាននាទីប៉ុន្មានយ៉ាង? អ្វីខ្លះ?

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

✋ ប្រូតេអ៊ីនមាននាទី ៦យ៉ាងគឺ

1. **កាតាលីករ:**បង្កើនល្បឿនប្រតិកម្មគីមី ។ ឧទាហរណ៍:វីប៉ុយឡូប៊ីផូស្វាត ជាសមាសធាតុក្នុងដំណើររស្មីសំយោគ ។ ឯនីត្រូសែណាស់ ជាប្រូតេអ៊ីនមាននាទីភ្ជាប់អាសូត ។

2.**ប្រូតេអ៊ីនទម្រង់:** មាននាទីជាអ្នកការពារនិងទ្រទ្រង់ ។ ឧទាហរណ៍: កូឡាសែន(សរសៃប្រូតេអ៊ីនក្នុងជាលិកាសន្ទាន) ជាសមាសធាតុចំបងក្នុងភ្ជាប់ជាលិកាឱ្យរឹងមាំ ។

++អេឡាស្ទីន មាននៅក្នុងសរសៃយឺតក្នុងជាលិកានៃសារពាង្គកាយ ដូចជា សរសៃឈាម ស្បែក ធ្វើឱ្យជាលិកាក្នុងសារពាង្គកាយមានភាពយឺត ។

3.**អ្នកធ្វើចលនា:**ចូលរួមគ្រប់ចលនារបស់កោសិកា ។ ឧទាហរណ៍:អាក់ទីន(មីក្រូភីឡាម៉ង់) ទុយប៊ុយលីន(កូនបំពង់តូចៗ) ... ។ សំណុំប្រូតេអ៊ីនទាំងនេះនៅក្នុងគ្រោងឆ្អឹងកោសិកា មានសកម្មភាពក្នុងការធ្វើចំនែកកោសិកា ។

4.**អ្នកការពារ:** ប្រឆាំងនឹងមេរោគកុំឱ្យជ្រៀតចូលក្នុងសារពាង្គកាយបាន ។ ឧទាហរណ៍:ស្បែក ការពារការជ្រៀតចូលនៃមេរោគពេលរបួស ។ ភីប្រីណូសែននិងត្រុំប៊ីន ជាប្រូតេអ៊ីនធ្វើឱ្យឈាមកក ពេលដាច់សរសៃឈាម ។ អង់ទីករ ប្រឆាំងនឹងការជ្រៀតចូលរបស់មេរោគ ។

5.**អ្នកតម្រូវ:**(អរម៉ូន) ផលិតចេញពីក្រពេញអង់ដូគ្រីន ។ ឧទាហរណ៍:អាំស៊ុយលីន និងគ្លុយកាកុង តម្រូវកម្រិតគ្លុយកូសក្នុងឈាម ។ វីអរម៉ូនលូតលាស់ភ្ញោចកោសិកាឱ្យធ្វើចំណែក ។

6.**អ្នកដឹកនាំ:** Na^{+} , K^{+} ដឹកនាំម៉ូលេគុលអ៊ីយ៉ុងសារធាតុផ្សេងៗឆ្លងកាត់កោសិកា ។ អេម៉ូក្លូប៊ីន ដឹកនាំអុកស៊ីសែនពីសួតទៅកាន់កោសិកា ។

-តើគេបែងចែកប្រូតេអ៊ីនជាប៉ុន្មានក្រុមបន្ថែមទៀត? អ្វីខ្លះ?

✋ តាមទម្រង់របស់ប្រូតេអ៊ីនគេបែងចែកវាជា២ក្រុមគឺ

+ប្រូតេអ៊ីនសរសៃ:ជាម៉ូលេគុលវែងមិនរលាយក្នុងទឹក ហើយស្វិត ។ វាមាននៅក្នុងស្បែក សក់ ក្រចក មាននាទីជាអ្នកការពារ ។

+ប្រូតេអ៊ីនគ្រាប់:ជាម៉ូលគុលរាងមូលតូចៗរលាយក្នុងទឹក ។ វាមាននាទីជាចលករ អង់ទីករ អេម៉ូក្លូប៊ីន អាល់ប៊ុយមីន ជាអ្នកដឹកនាំអាស៊ីតខ្លាញ់ក្នុងឈាម ។

-តើគេចែកសមាសធាតុប្រូតេអ៊ីនជាប៉ុន្មានយ៉ាង? អ្វីខ្លះ?

✋ គេចែកប្រូតេអ៊ីនជា២យ៉ាងគឺ

+ប្រូតេអ៊ីនងាយ:កើតពីអាស៊ីតអាមីនេសុទ្ធ ។ឧទាហរណ៍:សេរ៉ូមអាល់ប៊ុយមីន កេរ៉ាទីន

+ប្រូតេអ៊ូនសាំញ៉ាំ:កើតពីអាស៊ីតអាមីនេ និងសារធាតុមិនមែនជាប្រូតេអ៊ីន(ក្រុមប្រូស្តេទិច) ។

-តើប្រូតេអ៊ីនមានការបាត់បង់គុណភាពក្រោមលក្ខខណ្ឌអ្វីខ្លះ?

✋ ប្រូតេអ៊ីនមានការបាត់បង់គុណភាពក្រោមលក្ខខណ្ឌដូចតទៅ:

+អាស៊ីតឬបាសខ្លាំង:បណ្តាលឱ្យសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនត្រូវបានបង្អាក់

+ភ្នាក់ងារផ្សេងៗ:បង្អាក់សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែននិងការជ្រៀតចូលនៃទឹក

+អង្គធាតុរំលាយ:បង្អាក់ការជ្រាបចូលរបស់ទឹក

+សាប៊ូ:បង្អាក់ភាពបត់បែនរបស់ប្រូតេអ៊ីន និងឱ្យរលាច្រវ៉ាក់ប៉ុបទីត

+កំហាប់អំបិល:បង្កើនសមាសធាតុរលាយក្នុងទឹក

+លោហៈធាតុធ្ងន់:បារត(Hg) មានឥទ្ធិពលលើទម្រង់ប្រូតេអ៊ីន និងនាទីរបស់វា ។

+បម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព:សកម្មភាពរបស់ម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីនកាន់តែកើនឡើង ពេលសីតុណ្ហភាព កាន់តែខ្ពស់ ។ បើសីតុណ្ហភាពថយចុះ ការចងសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនក្នុងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីនត្រូវបានបង្អាក់ ។

+ចលនាមេកានិច:បង្អាក់កម្លាំងដែលបង្កើនទម្រង់ប្រូតេអ៊ីន ។

ឧទាហរណ៍:សស៊ុតនឹងអស់គុណភាព ក្លាយជាពពុះពេលគេកូរវា ។

មេរៀនទី ៣ អង់ស៊ីម (Enzyme)

១-អ្វីទៅអង់ស៊ីម?

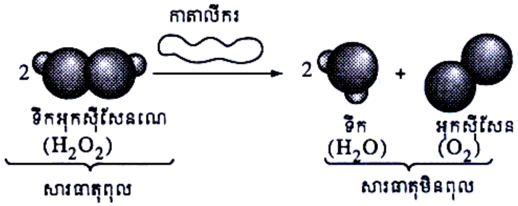
☝ អង់ស៊ីមជា សារធាតុប្រូតេអ៊ីនដែលមាននាទីជាកាតាលីករជីវៈ ជួយជំរុញល្បឿនប្រតិកម្មគីមីផ្សេងៗ ។

-ប្រសិនបើគ្មានអង់ស៊ីមទេ តើសារពាង្គកាយអាចប្រព្រឹត្តទៅបានឬទេ?

☝ ប្រសិនបើគ្មានអង់ស៊ីមទេ សកម្មភាពផ្សេងៗក្នុងសារពាង្គកាយមិនអាចប្រព្រឹត្តទៅបានទេ

-តើអង់ស៊ីមមានលក្ខណៈសម្បត្តិដូចម្តេច?

☝ គឺជាកាតាលីករគីមីជីវៈដែលមានប្រតិកម្មយថាប្រភេទកម្រិតខ្ពស់ ហើយសកម្មភាពនៃប្រតិកម្មគីមជីវៈគឺទៀងទាត់ និងជាក់លាក់ ។



ឧទាហរណ៍: $KClO_2$ (ប៉ូតាស្យូមក្លរ៉ាត) —កំដៅខ្លាំង / ម៉ង់កាណែសអុកស៊ីត→ $KCl + O_2$

ការដុតកំដៅខ្លាំង ឬបន្ថែម MnO_2

-បើដុត $KClO_2$ ខ្សោយ វាគ្រាន់តែរលាយ K តែមិនបញ្ចេញ O_2 ទេ ។

-តែបើបន្ថែម MnO_2 បន្តិចក្នុង $KClO_2$ដែលរលាយ នោះប្រតិកម្មបង្កើនល្បឿន ហើយ O_2 បានបញ្ចេញយ៉ាងរហ័ស ។

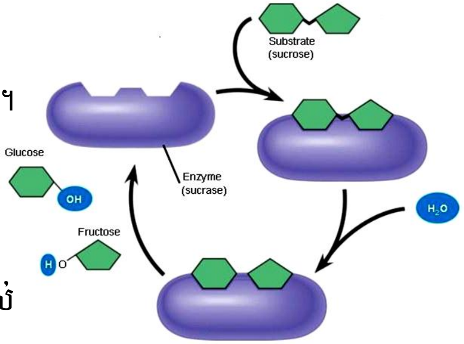
+ក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍: ដើម្បីបំបែកគ្លុយស៊ីត ខ្លាញ់ ប្រូតេអ៊ីន ត្រូវមានកាតាលីករ សីតុណ្ហភាព និងកត្តាផ្សេងៗ ដើម្បីជំរុញប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅបានល្អ ។

+ក្នុងសារពាង្គកាយរស់ មិនអាចប្រើកំដៅឬ កំហាប់ប្រតិកម្មបានទេ មានតែប្រតិកម្មគីមីជាច្រើន គឺ " អង់ស៊ីម" ។

ឧទាហរណ៍: អាហារដែលយើងបរិភោគ មិនអាចរលាយក្នុងទឹក ឬសាយបាន ។អាហារទាំងនេះជាម៉ូលេគុលធំៗ ជាហេតុមិនអាចឆ្លងកាត់ផ្ទៃភ្នាសកោសិកាបាន គឺវាត្រូវតែផ្លាស់ប្តូរទៅជា:

-សារធាតុងាយ តូចៗដែលអាចរលាយក្នុងទឹក ។

-ម៉ូលេគុលរបស់វាអាចជ្រាបតាមភ្នាសកោសិកាបាន ។



២-ចំណែកថ្នាក់អង់ស៊ីម

-តើគេធ្វើចំណែកថ្នាក់អង់ស៊ីមតាមរបៀបដូចម្តេច?

☝ គេធ្វើចំណែកថ្នាក់អង់ស៊ីម ដោយផ្អែកលើនាទីរបស់វាគឺឈ្មោះរបស់អង់ស៊ីម ដែលបញ្ចប់ដោយពាក្យ" អាស "បន្ថែមលើឈ្មោះស៊ុបស្ត្រាត ។

-តើគេធ្វើចំណែកថ្នាក់អង់ស៊ីមជាប៉ុន្មានក្រុម? អ្វីខ្លះ?

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

☝ គេធ្វើចំណែកថ្នាក់អង់ស៊ីមជា ៦ក្រុមគឺ:

+អុកស៊ីដូរេដុកាស (Oxydoreductases) ជាអង់ស៊ីមចូលរួមប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម(ប្រតិករ) ថ្នាក់រងក្រុមនេះមានៈរេដុចតាស,អុកស៊ីដាស,អុកស៊ីសែនណាស,ពែអុកស៊ីដាស,អ៊ីដ្រូស៊ីឡាស

+អ៊ីដ្រូឡាស (Hydrolases) ជាអង់ស៊ីមដែលចូលរួមក្នុងប្រតិកម្មផ្ដាច់សម្ព័ន្ធគីមី ដោយភ្ជាប់អ៊ីយ៉ុង OH^- និង អ៊ីយ៉ុង H^+ ដែលបានមកពីម៉ូលេគុលទឹក(ប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូលីស) ។ អ៊ីដ្រូឡាសមានៈកាបូអ៊ីដ្រាស,ប្រូតេអាស,លីប៉ាស,អេស្ទែរ៉ាស, ផូស្វាតាស,ប៉ិបទីដាស ។

+ត្រង់ស្វេរ៉ាស (Transferases) ជាអង់ស៊ីមដែលចូលរួមក្នុងប្រតិកម្មគីមី យថាប្រភេទដោយផ្ទេរម៉ូលេគុលពីបណ្ដុំមួយទៅបណ្ដុំមួយទៅទៀត ។ ឧ.ត្រង់កាបុកស៊ីឡាស

+អ៊ីដ្រូឡាស (Hydrolases) ជាអង់ស៊ីមដែលចូលរួមក្នុងប្រតិកម្មផ្ដាច់សម្ព័ន្ធគីមី ដោយភ្ជាប់អ៊ីយ៉ុង OH^- និង អ៊ីយ៉ុង H^+ ដែលបានមកពីម៉ូលេគុលទឹក(ប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូលីស) ។ អ៊ីដ្រូឡាសមានៈកាបូនអ៊ីដ្រាស(អាមីឡាស សែលុយឡាស) ប្រូតេអាស លីប៉ាស អេស្ទែរ៉ាស..

+លីយ៉ាស (Lyases) ជាអង់ស៊ីមដែលបំបែកទឹក កាបូនឌីអុកស៊ីត និងអាម៉ូញ៉ាក់ ក្នុងនោះរួមមាន ដេអ៊ីដ្រាតាស ឌែមីណាលីតាស ។

+អ៊ីសូមេរ៉ាស ជាអង់ស៊ីមដែលជួយជមរុញប្រតិកម្មម៉ូលេគុល ដើម្បីរៀបចំម៉ូលេគុលជាថ្មី ឧ.អេពីមេរ៉ាស មុយតាស

+លីហ្គាស ជាអង់ស៊ីមដែលចូលរួមក្នុងប្រតិកម្ម បង្កើតសម្ព័ន្ធគីមីរវាងម៉ូលេគុលស៊ុបស្ត្រាត2 វាជា សាំងតេតាស កាបុកស៊ីឡាស ។

៣-លក្ខណៈរបស់អង់ស៊ីម

-តើលក្ខណៈរបស់អង់ស៊ីមមានអ្វីខ្លះ?

☝ អង់ស៊ីមជាប្រូតេអ៊ីនមានសកម្មភាពខ្លាំងក្លាបំផុត ។ ឧ.កាតាឡាស1 ម៉ូលេគុលអាចបំបែកអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតរាប់លានតែ១ នាទី ។ អង់ស៊ីមមានលក្ខណៈសម្បត្តិដូចជា:

+អង់ស៊ីមមួយចំនួនតូចអាចបង្កើនប្រតិកម្មបានមួយចំនួនធំ ។

+អង់ស៊ីមអាចបង្កើនល្បឿនប្រតិកម្មគីមីដែលកើតមានក្នុងកោសិកា ។

+អង់ស៊ីមមួយមានអំពើទៅលើតែស៊ុបស្ត្រាតមួយគឺជាយថាប្រភេទរបស់វា ។

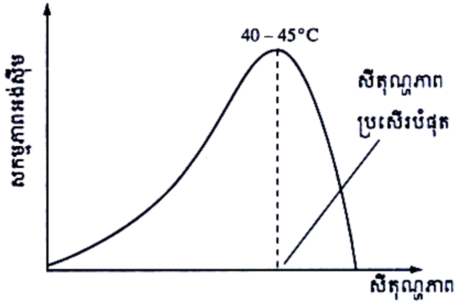
សារធាតុដែលអង់ស៊ីមមានអំពើអាស្រ័យទៅលើស៊ុបស្ត្រាត:

ស៊ុបស្ត្រាត	អង់ស៊ីម	ស៊ុបស្ត្រាត	អង់ស៊ីម
លីពីត	លីប៉ាស	អ៊ុយរេ	អ៊ុយរេអាស
ម៉ាល់តូស	ម៉ាល់តាស	ឡាក់តូស	ឡាក់តាស
សាការ៉ូស	សាក់ការ៉ាស	ប្រូតេអ៊ីន	ប្រូតេអាស
អាមីដុង	អាមីឡាស	ប៉ិបទីត	ប៉ិបទីដាស
អាស៊ីតរិបូនុយក្លេអ៊ិច	អាស៊ីតនុយក្លេអាស		

ក.ឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើសកម្មភាពអង់ស៊ីម

-អង់ស៊ីមមានដំណើរប្រសើរបំផុតនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់គឺចន្លោះ40^{0C} ទៅ 45^{0C} ។

-អង់ស៊ីមត្រូវបាត់បង់គុណភាពនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ពេក(លើសពី45^{0C}) និងទាបពេក(0^{0C}) រឺ សារធាតុគីមីផ្សេងៗដូចជា អាស៊ីត អាល់កាឡាំង ។



ខ.ឥទ្ធិពល pH ទៅលើអង់ស៊ីម

-តើមាន pH ឥទ្ធិពលទៅលើអង់ស៊ីមដូចម្ដេច?

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

✋ដូចជាអាសុីតខ្លាំងរឺបាសខ្លាំង ។ pH < 7 =Acide & pH >7=bas

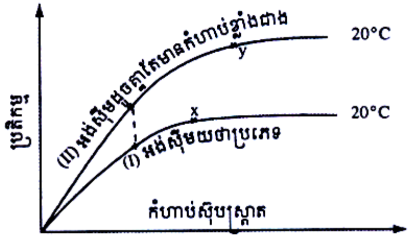
ឧ.អាមីឡាស pH < 7 ពី 7→4 រឺ 5, pH >7 →7 ពី 9 សកម្មអង់ស៊ីមថយចុះ ។

បើ pH = 4 or 9 អាមីឡាសបាត់បង់គុណភាព

គ.ឥទ្ធិពលស៊ុបស្ត្រាតនិងកំហាប់អង់ស៊ីមទៅលើប្រតិកម្ម

-ចូរបង្ហាញពីឥទ្ធិពលស៊ុបស្ត្រាតនិងកំហាប់អង់ស៊ីម?

កាលណាកំហាប់អង់ស៊ីមកាន់តែខាប់ ល្បឿនប្រតិកម្មគឺមីកាន់តែកើនឡើង ។ តែពេលដល់ចំនុច កំពូលមួយ ល្បឿនប្រតិកម្មគឺមីថេរ ។



ក្រាប 1.3 បង្ហាញពីឥទ្ធិពលកំហាប់ស៊ុបស្ត្រាតនិងអង់ស៊ីម

ឃ.អង់ស៊ីមត្រូវការកូអង់ស៊ីមដើម្បីធ្វើសកម្មភាព

អង់ស៊ីមក៏ត្រូវការកូអង់ស៊ីម ដើម្បីជួយក្នុងប្រតិកម្មគីមីដែរ ។

ឃ.អង់ស៊ីមជាកាតាលីករដែលមានប្រតិកម្មបញ្ច្រាស

-ហេតុអ្វីបានជាគេថាអង់ស៊ីមជាកាតាលីករដែលមានប្រតិកម្មបញ្ច្រាស?

✋ព្រោះវាអាចបំប្លែងទៅជាសារធាតុថ្មី ហើយសារធាតុថ្មីនោះ ក៏អាចប្រែប្រួលមកជាសាធាតុដើមវិញ ។

ឲ្យ

ជំពូកទី៥ ព័ត៌សេនេទិចនិងការសំដែងនៃសែន

មេរៀនទី១ ADNជាពត៌មានសេនេទិច

ហេតុអ្វីបានជាគេថា ADNជាទំរព័ត៌មានសេនេទិច?

-ព្រោះផ្ទុកតំណលំដាប់នុយក្លេអូទីត គឺនុយក្លេអូទីតនេះហើយជាអ្នកផ្ទុកព័ត៌មានសេនេទិច ជាប្លង់កសាងលក្ខណៈប្រូទីត ។

ក្នុងការបន្តពូជដោយភេទឯកត្តៈថ្មីកើតពីស៊ីកូតបានមកពីការរលាយចូលគ្នារវាង កាម៉ែតញីនិងកាម៉ែតឈ្មោល ។ ស៊ីកូតមានពត៌មានសេនេទិចសំរាបលការកសាងលក្ខណៈ របស់ភាវៈរស់ ។

១-សមាសធាតុគីមីនៃសំភារៈសេនេទិច

១.១ **ការពិសោធរបស់លោកគ្រីភីត** (Griffith 1928)

-តើភ្នីម៉ូភ្នកជាបាក់តេរីបង្កជំងឺអ្វី?- ជាបាក់តេរីដែលបង្កជំងឺឱ្យមានជំងឺរលាកសួត ។ វាមានរូបរាង២ បែប គឺ រាង S និង រាង R ។

-តើរូបរាង S មានលក្ខណៈដូចម្តេច?- គឺរូបរាងមានស្រោមដែលធ្វើអំពីគ្លុយស៊ីត ។ វាមានលក្ខណៈរហ័សក្នុងការបង្កឱ្យមានជំងឺ ។

-តើរូបរាង R មានលក្ខណៈដូចម្តេច?- គឺរាងគគ្រាតគ្មានស្រោម និងមិនបង្កឱ្យមានជំងឺទេ ។

តាមការស្រាវជ្រាវរបស់លោកគ្រីភីត បានសន្និដ្ឋានថា បាក់តេរី R គ្មានស្រោម បែងជាបាក់តេរី S មានស្រោមដែលអាចបង្កជំងឺ និងបញ្ជូនទៅសន្តានក្រោយ ។

១.២ **ការពិសោធរបស់លោកអាវើរី**

-ការស្រាវជ្រាវរបស់លោក អាវើរី និងអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រផ្សេងទៀត បង្ហាញថា ម៉ូលេគុល ADN ជាទំរពត៌មានសេនេទិច ។

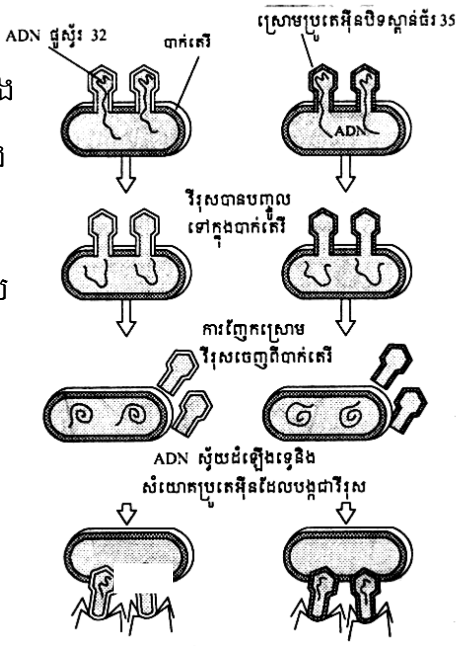
facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

-លោកវ៉ាត់សុន និងគ្រិនរកឃើញទំរង់ម៉ូលេគុលADN ។ គំរូADN ម៉ូលេគុលនេះកើតឡើងពីច្រវ៉ាក់ពីរខ្សែដែលរុំជារង្វេលលើគ្នា ។

១.៣ ការពិសោធរបស់ហឺស៊ីនិងឆាស

-ហឺស៊ីបានរៀបចំវីរុស២ក្រុម ដោយវីរុសមួយក្រុមចងភ្ជាប់ស្ពាន់ធ័រវិទ្យុសកម្ម35 ហើយមួយក្រុមទៀត ចងភ្ជាប់ផូស្វ័រវិទ្យុសកម្ម32 ។

-រួចគាត់យកវីរុសទាំងពីរក្រុម ដាក់លើបាក់តេរីហើយរង់ចាំឱ្យវីរុសបន្តពូជក្នុងបាក់តេរី ។ តាមការពិសោធបង្ហាញថា ស្ពាន់ធ័រវិទ្យុសកម្ម35 នៅសល់ ឯផូស្វ័រវិទ្យុសកម្ម32 គ្មាននៅសល់ទេ ។ គាត់ធ្វើការសន្និដ្ឋានថា វីរុសបញ្ជូន DNA ទៅក្នុងបាក់តេរី បន្ទាប់មក DNA ស្វ័យតំឡើងទ្វេនិងសំយោគប្រូតេអ៊ីនដែលបង្កជាវីរុសថ្មីៗជាច្រើន ។ ដូចនេះ DNA ជាព័ត៌មានសេនេទិច ។



ការពិសោធរបស់ហឺស៊ីនិងឆាស

២- ទំរង់ម៉ូលេគុល ADN

២.១ ធាតុបង្កម៉ូលេគុល ADN

-ម៉ូលេគុលADNបង្កឡើងពីច្រវ៉ាក់នុយក្លេអូទីត២ខ្សែ ។ នុយក្លេអូទីតនីមួយៗ មានធាតុបង្កគឺ អាស៊ីតផូសវ័រិចមួយម៉ូលេគុល +ស្ករដេអុកស៊ីរីបូសមួយម៉ូលេគុល+បាសនីទ្រូចមួយម៉ូលេគុល

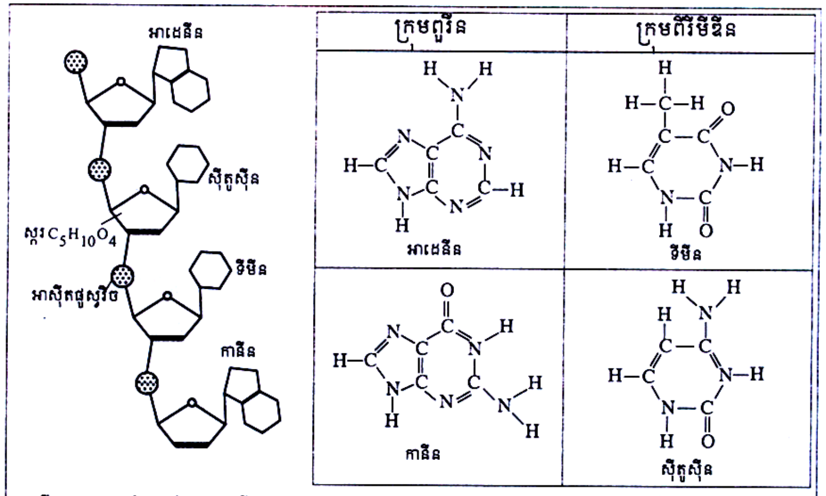
-បាសនីទ្រូចមានបួនបែបៈ អាដេនីន ទីមីន ស៊ីតូស៊ីន ហ្គានីន ។ អាដេនីនជាគូបាសបំពេញគ្នា ហើយស៊ីតូស៊ីននិងហ្គានីនជាគូបាសបំពេញគ្នាដែរ ។

H_3PO_4 + ស្ករដេអុកស៊ីរីបូស + A

H_3PO_4 + ស្ករដេអុកស៊ីរីបូស + T

H_3PO_4 + ស្ករដេអុកស៊ីរីបូស + C

H_3PO_4 + ស្ករដេអុកស៊ីរីបូស + G



រូបទី 1.4 ក. ទម្រង់ច្រវាក់នុយក្លេអូទីតម្ខាងរបស់ម៉ូលេគុល ADN ខ. រូបមន្តស្ទើរលាតនៃបាសអាសូត

២.២ លក្ខណៈបាសអាសូត

តាមរាតាងបរិមាណបាសអាសូតនៃ ADN ក្នុងកោសិកាផ្សេងៗបង្ហាញថា

ប្រភេទភាវៈរស់	បាសពួរិច		បាសពីរីមីឌីន	
	A	G	T	C
ស្វា	31.0	18.4	31.5	19.1
ដ្រូសូភិល	27.3	22.5	27.6	22.5
ផ្សិតណឺរ៉ូស្ប៉ូរ៉ា	23.0	26.1	23.3	27.1

$\frac{A}{T}=1, \frac{C}{G}=1 \Rightarrow \frac{A+C}{T+G} 1$

ដូចនេះ

+បរិមាណទីមីន និង អាដេនីនស្មើគ្នា

+បរិមាណស៊ីតូស៊ីន និង កានីនស្មើគ្នា

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

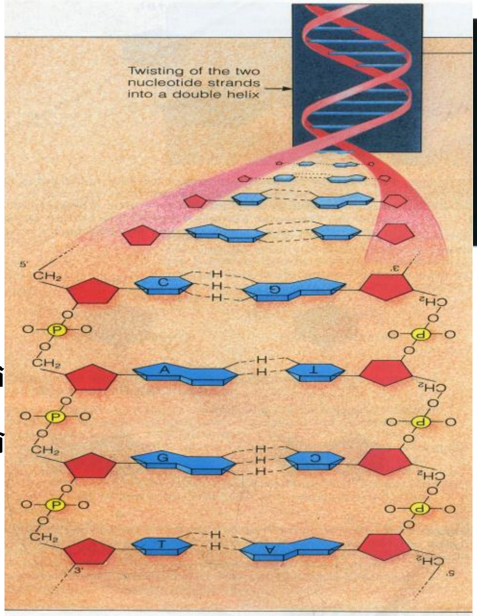
បាក់តេរីអឺកូលី	24.6	25.6	24.3	25.5
មនុស្ស ថ្លើម	30.3	19.5	30.3	19.8

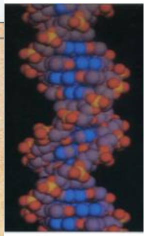
២.៣ **គំរូម៉ូលេគុល** ADN

លោកវ៉ាត់សុន និងលោកគ្រិករកឃើញទម្រង់ម៉ូលេគុល ADN។ ម៉ូលេគុល ADN នេះ កើតពីច្រវ៉ាក់ពីរខ្សែ ដែលរុំជារង្វេលលើគ្នា។ ម៉ូលេគុល AND កើតពីច្រវ៉ាក់នុយក្លេអូទីត ២ខ្សែ។ ច្រវ៉ាក់ម៉ូលេគុលADN ទាំងពីរភ្ជាប់គ្នាទៅវិញទៅមកដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនខ្សោយ តាមគោលការណ៍បំពេញបាសនីទ្រិចគឺ A ភ្ជាប់ T ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន 2 ជាន់ (A = T)

C ភ្ជាប់ G ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន 3 ជាន់($C \equiv G$)

អាស៊ីតផូស្វរិចនៃនុយក្លេអូលទីតមួយភ្ជាប់ទៅនឹងស្ករដេអុកស៊ីនៃនុយក្លេអូលទីតមួយទៀត ដោយ សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់។





ប្រសិនបើគេពន្លាតច្រវ៉ាក់ទាំង២ដែលរុំជារង្វេលដាក់ឱ្យរាបស្មើនោះ ម៉ូលេគុល ADN មានសភាពជាជណ្ដើរយ៉ាងវែង ដែលមានទទឹង ២nm និងបណ្ដោយច្រើនមីលីម៉ែតទៅច្រើនម៉ែត មេជណ្ដើរកើតពីអាស៊ីតផូស្វរិច និងស្ករដេអុកស៊ីរីបូស ឯកាំជណ្ដើរកើតពីបាសនីទ្រិច។

ដោយ 1ជំហាន=1រង្វេល=10ប្រឡោះ=3,4 nm ហើយពីនុយក្លេអូលទីត ១ ទៅនុយក្លេអូលទីត១ ស្មើ 0.34 nm ។

ម៉ូលេគុល ADN នីមួយៗមានចំនួននុយក្លេអូទីតច្រើន។ ម៉ូលេគុល ADN ផ្សេងៗខុសគ្នា ដោយចំនួន ប្រភេទ និងទីតាំង របស់នុយក្លេអូទីត។ តំណលំដាប់នុយក្លេអូទីតទាំងបួនបែបមានសារៈសំខាន់ សំរាប់សំគាល់ ម៉ូលេគុល ADN នីមួយៗ។

ឧ. ម៉ូលេគុល ADN ដែលមានប្រវែង ១ mm មាននុយក្លេអូទីត ៣០លានគូ។

សំគាល់: ១ Å =១០$^{-១០}$ m   ១ Å= ១០$^{-៤}$ μ

១ Å =១០$^{-១}$ nm   ១ Å = ១០$^{-៧}$ mm

១ nm =១០$^{-៣}$ μ   ១ μ =១០$^{-៣}$ mm

៣-**ស៊្វយតំលើងទ្វេ** ADN

៣.១ **បរិមាណ** ADN **ក្នុងកោសិកា**

ADN មានលក្ខណៈពិសេសដូចតទៅ:

-ឯកត្តៈក្នុងប្រភេទតែមួយមានបរិមាណ ADN ថេរចំពោះគ្រប់កោសិកាលូតលាស់ តែកោសិកាបន្តពូជមានបរិមាណ ADN ថយចុះមកពាក់កណ្ដាល។

-បរិមាណADNប្រែប្រួលពីប្រភេទមួយទៅប្រភេទមួយទៀតព្រោះចំនួនក្រូម៉ូសូមប្រែប្រួល

៣.២ **ស៊្វយតំលើងទ្វេ** ADN

-តើធាតុបង្កគីមីនៃក្រូម៉ូសូមគឺអ្វីខ្លះ? + ADN និងប្រូតេអ៊ីន

-តើក្រូម៉ូសូមបង្កឡើងពីអ្វី? ✋ +បង្កឡើងពីនុយក្លេអូភីឡាម៉ង់រងស្ពៀរកម្ម។

-តើនុយក្លេអូភីឡាម៉ង់បង្កឡើងពីអ្វី? ✋ +ម៉ូលេគុល ADN រុំលើគ្រាប់ប្រូតេអ៊ីនអ៊ីស្តូន។

-តើក្រាបនេះតាងអ្វី?ចូរបកស្រាយ។

☝ក្រាបនេះតាងពីការវិវត្តនៃបរិមាណ ADN ក្នុងមួយវដ្តកោសិកា។

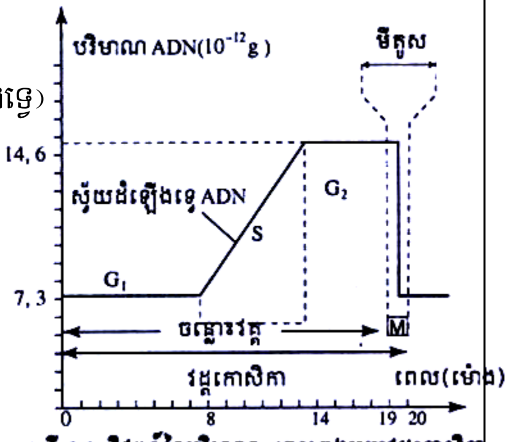
+បរិមាណ ADN ប្រែប្រួលដូចតទៅ:

$0^h \longrightarrow 8^h$ បរិមាណ ADN ថេរ

$8^h \longrightarrow 14^h$ បរិមាណ ADN កើនឡើង(ស្វ័យដំឡើងទ្វេ)

$14^h \longrightarrow 19^h$ បរិមាណ ADN = ថេរ

$19^h \longrightarrow 20^h$ បរិមាណ ADN = ធ្លាក់ចុះ(ធ្វើមីតូស)

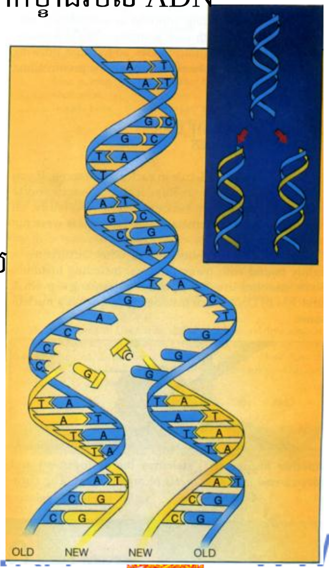


រូបទី 1.6 វិវត្តន៍នៃបរិមាណ ADN ក្នុងមួយវដ្តកោសិកា

ក.ដំណើរការស្វ័យដំឡើងទ្វេ ADN

-តើចលនការស្វ័យដំឡើងទ្វេ ADN ប្រព្រឹត្តទៅយ៉ាងដូចម្តេច?

☝ម៉ូលេគុល ADN មានលក្ខណៈអាចស្វ័យតំលើងទ្វេ។ មុនចំណែក កោសិកានីមួយៗ ច្រវ៉ាក់នុយក្លេអូលទីតទាំង២នៃម៉ូលេគុល ADN មេផ្តាច់ចេញពីគ្នា។ ច្រវ៉ាក់ម្ខាងរបស់ ADN មេបំរើជា ពុម្ព សំរាប់សំយោគច្រវ៉ាក់ថ្មីបំពេញបន្ថែម។ ម៉ូលេគុល ADN កូនទាំង២ដូចបេះបិទនឹងម៉ូលេគុល ADN មេ។ នៅពេញចំណែកកោសិកា កោសិកាកូននីមួយៗបានទទួលម៉ូលេគុល ADN កូនមួយក្នុងចំណោម ADN កូនទាំង២។ ដូចនេះកោសិកាកូនទទួលបានពិតមានសេនេទិចទាំងស្រុងពិកោសិកាមេ។



ចលនការស្វ័យតំលើងទ្វេ ADN មានសារសំខាន់:

-រក្សាចំនួនក្រូម៉ូសូមឱ្យនៅដដែលពេលកោសិកាចែក។

-នៅចំណែកមីតូស កោសិកាកូននិងកោសិកាមេមាន ADNដូចគ្នា។ ដូចនេះ ចលនការស្វ័យតំលើងទ្វេ ADN ធានាឱ្យមានការបញ្ជូនពិតមានសេនេទិច ទមាងស្រុងពីកោសិកាមេ ទៅកោសិកាកូន។

-ចលនការស្វ័យតំលើងទ្វេ ADN ប្រព្រឹត្តទៅនៅវគ្គ S នៃចន្លោះ វគ្គ។

-ផ្នែកស្វ័យតំលើងទេ ជាតំបន់នៃម៉ូលេគុល ADN ដែលធ្វើការស្វ័យតំលើងទ្វេ នៅចន្លោះតំបន់មិនទាន់មានការស្វ័យតំលើងទ្វេ។

- ADN ប៉ូលីមេរាស ជាអង់ស៊ីមយថាប្រភេទ។

ខ.ដំឡើងទ្វេ ADN **ក្នុងប្រូការីយ៉ូត**

-បាក់តេរីមានក្រូម៉ូលេគុលតែមួយ។ ADN របស់វាមានរាងជារង្វង់ដែលត្រូវដំឡើងទ្វេមុនចំណែកកោសិកា។ ដំឡើងទ្វេប្រព្រឹត្តទៅដោយចេញពីចំណុចតែមួយ រួចញែកចេញទៅតាមទិសដៅពីរផ្ទុយគ្នា។ បាក់តេរីអាចដំឡើងទ្វេក្នុងល្បឿនប្រហែល$១០^៦$ គូបាស ក្នុងមួយនាទី ហើយប្រហែល ៤០ នាទី។

គ.ដំឡើងទ្វេ ADN ក្នុងអឺការីយ៉ូត

ក្នុងកោសិកាអឺការីយ៉ូត ស្វ័យដំឡើងទ្វេ ADN ប្រព្រឹត្តទៅក្នុងល្បឿនប្រហែល500ទៅ5000គូបាស/នាទី និងនៅលើចំណុចជាច្រើន។

៣.៣ នាទីស្វ័យដំឡើងទ្វេ

ស្វ័យដំឡើងទ្វេ ADN មាននាទី: +រ៉ាប់រងការដំឡើងទ្វេនៃក្រូម៉ូសូម។

+រ៉ាប់រងចំនួននិងរូបរាងក្រូម៉ូសូម ឱ្យនៅដដែលក្រោយចំណែកកោសិកា។

+រក្សាព័តិមានសេនេទិចឱ្យនៅថេរដដែលឆ្លងកាត់ជំនាន់

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

គន្លឹះដោះស្រាយលំហាត់

-រកប្រវែងរបស់សែន ADN ឬប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN

$l = \frac{M}{2} 0.34nm$ ដោយ l ជាប្រវែងសែន ADN ឬប្រវែងម៉ូលេគុល ADN

M

ចំនួននុយក្លេអូទីតទាំងអស់នៅលើច្រវ៉ាក់នុយក្លេអូទីតទាំង២

-រកចំនួនជំហាននៃ ម៉ូលេគុល ADN ឬសែន

+ដោយ 3.4 nm ត្រូវនឹង1ជំហាន $\Rightarrow$ ចំនួនជំហាន= $\frac{l}{3.4}$

+ដោយ10គូនុយក្លេអូទីត ត្រូវនឹង1ជំហាន $\Rightarrow$ ចំនួនជំហាន= $\frac{M}{20}$

-រកចំនួននុយក្លេអូទីតទាំងអស់របស់ម៉ូលេគុល ADN ឬសែន(M)

+តាមគោលការណ៍បំពេញបាសនីទ្រិច A-T , C-G

$\Rightarrow$ M= 2A+2C = 2T+2G=2A+2G=2T+2C

$\Rightarrow \quad A = T = \frac{M}{2} - C$

$\Rightarrow \quad C = G = \frac{M}{2} - A$

+ដើម្បីរក M បើគេប្រាប់ចំនួនA និងសមាមាត្រភាគរយA$\Rightarrow$ $M = \frac{A \times 100}{\% A}$

+បើ M និងសមាមាត្រភាគរយA$\Rightarrow$ ចំនួននុយក្លេអូទីត $A = \frac{M \times \% A}{100}$

+ដើម្បីរក M បើគេប្រាប់ចំនួនT និងសមាមាត្រភាគរយT$\Rightarrow$ $M = \frac{T \times 100}{\% T}$

+បើ M និងសមាមាត្រភាគរយT$\Rightarrow$ ចំនួននុយក្លេអូទីត $T = \frac{M \times \% T}{100}$

+ដើម្បីរក M បើគេប្រាប់ចំនួនC និងសមាមាត្រភាគរយC$\Rightarrow$ $M = \frac{C \times 100}{\% C}$

+បើ M និងសមាមាត្រភាគរយC$\Rightarrow$ ចំនួននុយក្លេអូទីត $C = \frac{M \times \% C}{100}$

+ដើម្បីរក M បើគេប្រាប់ចំនួនD និងសមាមាត្រភាគរយD$\Rightarrow$ $M = \frac{D \times 100}{\% D}$

+បើ M និងសមាមាត្រភាគរយD$\Rightarrow$ ចំនួននុយក្លេអូទីត $D = \frac{M \times \% D}{100}$

-ក្នុងម៉ូលេគូល ADN គឺ A ភ្ជាប់ជាមួយ T ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន ២, ឯ C ភ្ជាប់ជាមួយ D ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន៣ +ដើម្បីរកចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសេនសរុប

$L = 2A + 3C = 2A + 3G = 2T + 3G = 2T + 3C$

-ដើម្បីរកចំនួននុយក្លេអូទីតសេរី :

+បើម៉ូលេគុល ADN ធ្វើស្វ័យតំលើងទ្វេ ១ដង $\Rightarrow$ M’= M

+បើម៉ូលេគុល ADN ធ្វើស្វ័យតំលើងទ្វេ nដង $\Rightarrow$ M’= M (2^n-1)

+ចេញពីរូបមន្តខាងលើនេះ គេអាចរក

.$T_{សេរី} = A_{សេរី} = A_{ADN}(2^n-1)$ រឺ $T_{សេរី} = A_{សេរី} = T_{ADN}(2^n-1)$

.$C_{សេរី} = G_{សេរី} = C_{ADN}(2^n-1)$ រឺ $C_{សេរី} = G_{សេរី} = G_{ADN}(2^n-1)$

-ដើម្បីរកចំនួននុយក្លេអីទីតសេរីសរុប(តាងដោយ m)

+បើគេប្រាប់ចំនួនA $_{ARNm}$ និង% A_{ARNm} $\Rightarrow$ $m = \frac{A_{ARNm} \times 100}{\% A_{ARNm}}$

+បើ m និង%$A_{ADNm}$$\Rightarrow$ ចំនួននុយក្លេអូទីត $A_{ARNm} = \frac{m \times \% A_{ARNm}}{100}$

+បើគេប្រាប់ចំនួនU $_{ARNm}$ និង% U_{ARNm} $\Rightarrow$ $m = \frac{U_{ARNm} \times 100}{\% U_{ARNm}}$

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

+បើ m និង%U_{ADNm} ⇒ ចំនួននុយក្លេអូទីត $U_{ARNm} = \frac{m \times \%U_{ARNm}}{100}$

+បើគេប្រាប់ចំនួនC_{ARNm} និង% C_{ARNm} ⇒ $m = \frac{C_{ARNm} \times 100}{\%C_{ARNm}}$

+បើ m និង%C_{ADNm} ⇒ ចំនួននុយក្លេអូទីត $C_{ARNm} = \frac{m \times \%C_{ARNm}}{100}$

+បើគេប្រាប់ចំនួនG_{ARNm} និង% G_{ARNm} ⇒ $m = \frac{G_{ARNm} \times 100}{\%G_{ARNm}}$

+បើ m និង%G_{ADNm} ⇒ ចំនួននុយក្លេអូទីត $G_{ARNm} = \frac{m \times \%G_{ARNm}}{100}$

-ដោយ ADN មាននុយក្លេអូទីត ៤យ៉ាង គឺ %A + %T+ %C + %G = ១00%

⇒ %2A + %2C = 100%

⇒ %A + % C = 50% ⇒ % A = 50%- % C, ⇒ % C = 50%- % A

⇒ %A = %T = $\frac{100\%}{2} - \%C$

⇒ %C = %G = $\frac{100\%}{2} - \%A$

-ដោយសែនជាច្រវ៉ាក់ ២ខ្សែ ⇒ A សែន = T សែន = A1 + A2 នោះ A1 = A សែន - A2

⇒ A សែន = T សែន = T1 + T2 នោះ T1 = T សែន - T2

⇒ C សែន = G សែន = C1 + C2 នោះ C1 = C សែន - C2

⇒ C សែន = G សែន = G1 + G2 នោះ G1 =G សែន - G2

-គណនា%នុយក្លេអូទីតនីមួយៗរបស់សែនរី ADN

សែន	$\%A_1$	$\%T_1$	$\%C_1$	$\%G_1$
	$\%T_2$	$\%A_2$	$\%G_2$	$\%C_2$
ARNm	%U	%A	%G	%C

+%$A_{សែន}$ = $\frac{\%A_1 + \%A_2}{2} = \frac{\%(U+A)_{ARNm}}{2}$

+% $T_{សែន}$ = $\frac{\%T_1 + \%T_2}{2} = \frac{\%(U+A)_{ARNm}}{2}$

⇒ $A_{សែន}$= $T_{សែន}$= $\frac{\%(U+A)_{ARNm}}{2}$

+%$C_{សែន}$ = $\frac{\%C_1 + \%C_2}{2} = \frac{\%(C+G)_{ARNm}}{2}$

+%$G_{សែន}$ = $\frac{\%G_1 + \%G_2}{2} = \frac{\%(C+G)_{ARNm}}{2}$

⇒ $C_{សែន}$= $G_{សែន}$= $\frac{\%(C+G)_{ARNm}}{2}$

លំហាត់អនុវត្តន៍

១) ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីត ប្រភេទ A=120000 ដែលមានសមាមាត្រ 20% នៃចំនួននុយក្លេអូទីតទាំងអស់ ។

ក.គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេតនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុលADN

ខ.រកប្រវែង ម៉ូលេគុលADN ជា មីក្រូម៉ែត(μm)

គ.រកចំនួនជំហានរបស់ម៉ូលេគុលADN

២) ម៉ូលេគុល ADN មួយមានប្រវែង 0,១0២ mm ។

ក.គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុលADN ។បើនុយក្លេអូទីត T=18% នៃនុយ.ទាំងអស់ ។

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

ខ.រកចំនួននុយក្លេអូទីតសេរី ពេល ADN ស្វ័យតំលើងទ្វេ

គ.រកចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប?

៣) ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីត ប្រភេទ A=15 %នៃនុយក្លេអូទីតសរុប។ នុយក្លេអូទីតប្រភេទ C ច្រើនជាង A ចំនួន4400 នុយ.។

ក.គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN

ខ.គណនាប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN ជា មីក្រូម៉ែត?

គ.បើម៉ូលេគុលADN ស្វ័យតំលើងទ្វេ៤ដង តើត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីចំនួនប៉ុន្មាន?

៤) ម៉ូលេគុល ADN មួយមានផលបូកនុយក្លេអូទីតប្រភេទA និងT ស្មើ៣0%នៃនុយក្លេអូទីតទាំងអស់ និងមានចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប ២៩៧00។

ក.រកចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN

ខ.រកប្រវែងម៉ូលេគុល ADN ជា mm

គ.រកម៉ាសរបស់ម៉ូលេគុល ADN បើនុយក្លេអូទីតមួយមានម៉ាស៣00ខ្នាតកាបូន។

៥) ម៉ូលេគុល ADN មួយមានចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរវាងA និងT ស្មើចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន C និង G ស្មើ ៣.១0^{៤} ។

ក.គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ម៉ូលេគុល ADN

ខ.រកប្រវែង ម៉ូលេគុល ADN ជាmm ?

លលលលលល

មេរៀនទី២ ការសំដែងចេញនៃសែន

-តើអ្វីជា ADN? ជាសម្ភារៈសេនេទិចដែលផ្ទុកព័ត៌មានសេនេទិច។

-តើលក្ខណៈរបស់ភាវរស់(ផេណូទីប)ត្រូវបានកំណត់ដោយអ្វី? ហើយស្ថិតនៅឯណា?

☝ ត្រូវបានកំណត់ដោយព័ត៌មានសេនេទិច ដែលស្ថិតនៅក្នុងណ្វៃយ៉ូនៃកោសិកា។

-តើព័ត៌មានសេនេទិចត្រូវបានបញ្ជូនពីកោសិកាមេទៅកោសិកាកូនតាមរយៈអ្វី?

☝ តាមរយៈស្វ័យដំឡើងទ្វេ ADN និងរបាយស្មើនៃ ADN ក្នុងវគ្គអាណាផាសនៃមីតូស។

1. សកម្មភាពនៃសែន

1.១.ពិសោធន៍របស់ប៊ីដល (Beadle)និងតាទុម (Tatum)

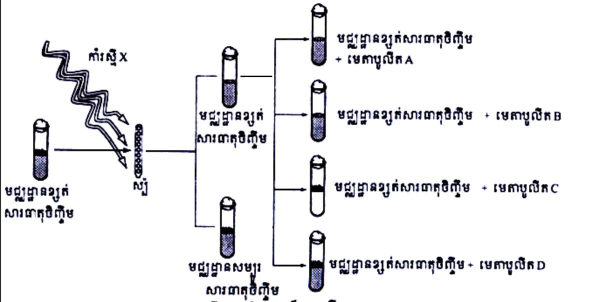
- តើលោកប៊ីដលនិងទុមធ្វើការពិសោធន៍ដូចម្តេច?

☝ពួកគាត់បញ្ចាំងកាំរស្មី X ទៅលើស្ប៉របស់ផ្សិតផ្គរក្រហម (ណឺរ៉ូស្ប៉ូរ៉ាក្រាសសា) ហើយយកស្ប៉នោះទៅចិញ្ចឹមនៅក្នុងមេតាបូលីតពីរខុសគ្នា គឺ

+មជ្ឈដ្ឋានសម្បូរសារធាតុចិញ្ចឹម

+មជ្ឈដ្ឋានខ្សត់សារធាតុចិញ្ចឹមៈ ដោយមជ្ឈដ្ឋានមួយលាយមេតាបូលីត C និងមជ្ឈដ្ឋានមួយទៀតលាយមេតាបុលីត D ។ តាមការពិសោធន៍បង្ហាញថា មានអង់ស៊ីម២ប្រភេទត្រូវបានសំយោគដោយមីសេល្យូម ដើម្បីទ្រទ្រង់ការលូតលាស់នៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋាន C និង D។

គាត់ហៅសម្មតិកម្មនេះថា សែនមួយដឹកនាំសំយោគ អង់ស៊ីមមួយ។



រូបទី 2.1 ពិសោធន៍របស់ ប៊ីដលនិងតាទុម

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

++មេតាបូលីត ជាសារធាតុដែលចូលរួមមេតាបូលីស ។

-តើផ្សិតផ្គរក្រហមឈ្មោះណឺរ៉ូស្ប៉ូរ៉ាក្រាសសា មានលក្ខណៈពិសេសដូចម្តេច?

គឺមានលក្ខណៈអាចលូតលាស់ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានខ្សត់សារធាតុចិញ្ចឹម ហើយបន្តពូជតាមរយៈស្ប៉ អាប្លូអ៊ីត ។

-អ្វីជាសែន? សែនជាអង្គត់តូចមួយរបស់ ADN ដែលមានផ្ទុកព័ត៌មានសេនេទិច សម្រាប់សំយោគ ប្រូតេអ៊ីនយថាប្រភេទមួយ ហើយប្រូតេអ៊ីនជាអ្នកកំណត់លក្ខណៈរបស់ឯកត្តៈ ។

-តើអ្នកសន្និដ្ឋានដូចម្តេចរវាងសែន និងប្រូតេអ៊ីន?

សែនជាអង្គត់មួយរបស់ ADN ដែលផ្ទុកព័ត៌មានសេនេទិច សម្រាប់កំណត់ការសំយោគប្រូតេ អ៊ីនមួយ ។ ប្រូតេអ៊ីននេះធ្វើឱ្យលេចចេញនូវលក្ខណៈមួយរឬផេណូទីបមួយ ។

1.២.ភាពត្រូវគ្នានៃ ADN និងប្រូតេអ៊ីន

-តើទ្រឹស្តីខាងលើដែលថា " សែនមួយដឹកនាំសំយោគអង់ស៊ីមមួយ " ត្រូវប្តូរជាអ្វី?

" សែនមួយដឹកនាំសំយោគប្រូតេអ៊ីនមួយ"

-ចូរប្រៀបធៀប ADN និងប្រូតេអ៊ីន

+ចំនុចដូចគ្នា: -ជាម៉ាក្រូម៉ូលេគុល

-ម៉ូលេគុលនីមួយៗដែលកើតពីឯកតាតូចៗភ្ជាប់គ្នាជាច្រវ៉ាក់ម៉ូលេគុល ។

-ម៉ូលេគុលនីមួយៗមានតំណលំដាប់នុយក្លេអូទីត ឬអាស៊ីអាមីនេជាក់លាក់ ។

+ចំនុចខុសគ្នា

ADN	ប្រូតេអ៊ីន
.កើតពីច្រវ៉ាក់នុយក្លេអូទីតពីរបំពេញគ្នា	.កើតឡើងពីច្រវ៉ាក់អាស៊ីតអាមីនេមួយខ្សែ
.នុយក្លេអូទីត3កំណត់អាស៊ីតអាមីនេ1 ។	.អាស៊ីតអាមីនេ1កំណត់ដោយនុយក្លេអូទីត3
.មានប្រវែងវែងជាងប្រូតេអ៊ីនរាប់សិបទៅរាប់រយ	.មានប្រវែងខ្លីជាង AND រាប់សិបទៅរាប់រយដង ។
. ADN នីមួយៗមាននុយក្លេអូទីត ៤ប្រភេទ ដែលតម្រៀបជាតំណលំដាប់នុយក្លេអូទីតជាក់លាក់ ។	.មានអាស៊ីតអាមីនេ ២០ប្រភេទដែលតម្រៀបគ្នាតាមតំណលំដាប់ជាក់លាក់បានជាច្រវ៉ាក់បូលីប៉ិបទីត ។

2. ការចម្លងព័ត៌មានសេនេទិច

-តើព័ត៌មានសេនេទិចដែលជាប្លង់សាងសង់ប្រូតេអ៊ីនមានទីតាំងនៅឯណា?

គឺនៅលើអង្គត់ AND ក្នុងណ្វៃយ៉ូ ក្រោមទម្រង់ជាតំណលំដាប់នុយក្លេអូទីត ។

-តើរោងជាងសំណង់ប្រូតេអ៊ីនជាអ្វី? ហើយមានទីតាំងនៅឯណា?

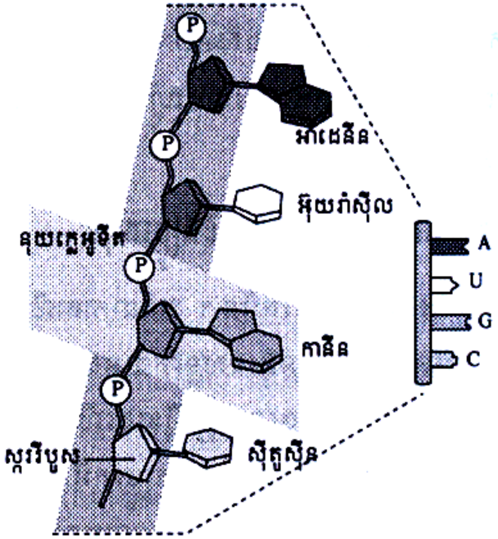
គឺជារីបូសូម ហើយស្ថិតនៅក្នុងស៊ីតូប្លាស ។

2.១ រូបធាតុ ARN នាំសារ(ARN_m)

-នៅក្នុងស៊ីតូប្លាស តើម៉ូលេគុលអ្វីដែលដឹកនាំសំយោគប្រូតេអ៊ីនដោយផ្ទាល់ ? គឺ ARN_m

-អ្វីជា ARN_m ?

+ជាម៉ូលេគុលដែលចម្លងព័ត៌មានសេនេទិចពី ADN ហើយបញ្ជូនទៅរីបូសូម ដើម្បីសំយោគប្រូតេអ៊ីន ។



រូបទី 2.2 ទម្រង់ ARN

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh

-តើម៉ូលេគុល ADN និងម៉ូលេគុល ARN មានលក្ខណៈខុសគ្នាយ៉ាងដូចម្តេច?

ម៉ូលេគុល ADN	**ម៉ូលេគុល ARN**
+ជាច្រវ៉ាក់ដេអុកស៊ីរីបូនុយក្លេអូទីត2ខ្សែ ដែលភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន។	+ជាច្រវ៉ាក់រីបូនុយក្លេអូទីត 1 ខ្សែ។
+វែងជាងម៉ូលេគុល ARN យ៉ាងខ្លាំង។	+ខ្លីជាងម៉ូលេគុល ADN យ៉ាងខ្លាំង។
+ចំនួននុយក្លេអូទីតច្រើន(រាប់ម៉ឺន-រាប់លាន)	+ចំនួននុយក្លេអូទីតតិចរាប់សិប-ពាន់)
+ម៉ាសម៉ូលេគុលប្រែប្រួលពីរាប់លានទៅរាប់កោដិ	+ម៉ាសម៉ូលេគុលប្រែប្រួលពី 25000 ទៅ500 000។
+ស្ករប្រភេទដេអុកស៊ីរីបូស ($C_5H_{10}O_4$)	+ស្ករប្រភេទរីបូស($C_5H_{10}O_5$)
+បាសប្រភេទទីមីន (T)	+បាសប្រភេទអ៊ុយរ៉ាស៊ីល (U)

-តើគេចែក ARN ជាប៉ុន្មានប្រភេទ? អ្វីខ្លះ?

☝ គេចែក ARN ជា ៣ប្រភេទទៅតាមមុខងាររបស់វា គឺ:

+ ARN នាំសារ(ARN_m)ជាអ្នកចម្លងក្រមពី ADN។

+ARN ដឹកនាំ(ARN_t)ជាអ្នកដឹកនាំអាស៊ីតអាមីនេទៅដាក់លើកូដុងនៃម៉ូលេគុល ARN_m។

+ ARN រីបូសូម(ARN_r)ជាកន្លែងសំយោគប្រូតេអ៊ីន។

2.២ ចលនការចម្លងក្រម

-ហេតុអ្វីចាំបាច់មានការសំយោគ ARN_m?

☝ ព្រោះព័តិមានសេនេទិច(ADN) ស្ថិតនៅជានិច្ចក្នុងណ្វៃយ៉ូ ឯការសំយោគប្រូតេអ៊ីនធ្វើនៅក្នុងស៊ីតូប្លាស ហើយត្រូវមានម៉ូលេគុលទៅចម្លងក្រមគឺ ARN_m។

-តើចលនការសំយោគ ARN_m ធ្វើនៅឯណា? +ធ្វើនៅក្នុងណ្វៃយ៉ូ

-តើ ADN សំយោគបាន ARN_m ប៉ុន្មាន?

☝ ADN សំយោគសំយោគបាន ARN_m ច្រើន ព្រោះ ARN_m កើតពីអង្កត់មួយរបស់ AND ហៅថាសែន។

-តើការសំយោគ ARN_m ធ្វើឡើងដោយអន្តរាគមន៍ពីអ្វី?

☝ ការសំយោគ ARN_m ធ្វើឡើងដោយអន្តរាគមន៍ពី អង់ស៊ីម ARN ប៉ូលីមេរ៉ាស។

-តើអង់ស៊ីម ARN ប៉ូលីមេរ៉ាសមាននាទីអ្វីខ្លះ?

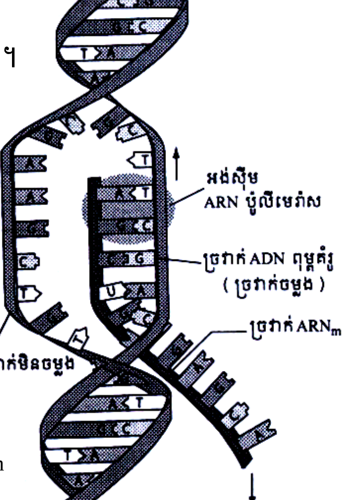
☝ +ទទួលស្គាល់សញ្ញាណសេនេទិច នៅលើម៉ូលេគុល ADN ដែលអាចចាប់ផ្តើមនិងបញ្ចប់សំយោគ ARN_m ត្រង់កន្លែងជាក់លាក់។

+បើកម៉ូលេគុល ADN ដោយការផ្តាច់សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនខ្សោយ។

+ធ្វើឱ្យមានប៉ូលីមែកម្មនៃរីបូនុយក្លេអូទីត គឺរីបូនុយក្លេអូទីតសេរី ទៅបំពេញជាមួយនុយក្លេអូទីតច្រវ៉ាក់ម្ខាងរបស់ ADN តាមគោលការណ៍បំពេញបាស A-U , C-G ។

-ដូចម្តេចហៅថា ការចម្លងក្រមព័តិមានសេនេទិច?

☝ គឺជាការចម្លងតំណលំដាប់នុយក្លេអូទីតលើអង្កត់មួយរបស់ADNឱ្យទៅជាតំណលំដាប់រីបូនុយក្លេអូទីតរបស់ ARN_m



រូបទី 2.3 ចលនការសំយោគរបស់ម៉ូលេគុលARN_m

3. ក្រមសេនេទិច

3.១ ការចាំបាច់នៃក្រមមួយ

-តើក្រមសេនេទិចជាអ្វី?

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

👍 ជាប្រព័ន្ធនៃភាពត្រូវគ្នា រវាងតំណលំដាប់នុយក្លេអូទីត ទៅនឹងតំណលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេក្នុងប្រូតេអ៊ីន ។

-តើនុយក្លេអូទីត៤ប្រភេទរបស់ADN កំណត់អាស៊ីតអាមីនេទាំង២០ប្រភេទរបស់ប្រូតេអ៊ីនបាន យ៉ាងដូចម្ដេច?

👍 គឺមានសម្មតិកម្មបី:

+នុយក្លេអូទីត១កំណត់អាស៊ីតអាមីនេ១(4^1=4) នោះសល់អាស៊ីតអាមីនេ១៦ វាមិនគ្រប់។

+ នុយក្លេអូទីត២កំណត់អាស៊ីតអាមីនេ១(4^2=16) នោះសល់អាស៊ីតអាមីនេ៤ វាមិនគ្រប់។

+នុយក្លេអូទីត៣កំណត់អាស៊ីតអាមីនេ១ (4^3=64) គ្រប់គ្រាន់សម្រាប់កំណត់អាស៊ីតអាមីនេ។

នាំឱ្យគេអាចសន្និដ្ឋានបានថា នុយក្លេអូទីត 3 (មួយត្រីធាតុ) កំណត់អាស៊ីតអាមីនេមួយ ។ អាស៊ីត អាមីនេ មួយទទួលក្រមពីត្រីធាតុមួយរឺច្រើនពី ADN ។

3.២ តារាងក្រមសេនេទិច

អក្សរទីមួយ		អក្សរទីពីរ U	អក្សរទីពីរ C	អក្សរទីពីរ A	អក្សរទីពីរ G	អក្សរទីបី
	U	UUU, UUC ផេនីលអាឡានីន UUA, UUG ឡឺស៊ីន	UCU, UCC, UCA, UCG សេរីន	UAU, UAC ទីរ៉ូស៊ីន UAA, UAG កូដុងស្តុប	UGU, UGC ស៊ីស្តេអ៊ីន UGA កូដុងស្តុប UGG ទ្រីបតូផាន	U C A G
	C	CUU, CUC, CUA, CUG ឡឺស៊ីន	CCU, CCC, CCA, CCG ប្រូលីន	CAU, CAC ហ៊ីស្ទីឌីន CAA, CAG គ្លុយតាមីន	CGU, CGC, CGA, CGG អាស៊ីនីន	U C A G
	A	AUU, AUC, AUA អ៊ីសូឡឺស៊ីន AUG មេត្យូនីន	ACU, ACC, ACA, ACG ត្រេអូនីន	AAU, AAC អាស្ប៉ារ៉ាស៊ីន AAA, AAG លីស៊ីន	AGU, AGC សេរីន AGA, AGG អាស៊ីនីន	U C A G
	G	GUU, GUC, GUA, GUG វ៉ាលីន	GCU, GCC, GCA, GCG អាឡានីន	GAU, GAC អាស៊ីតអាស្ប៉ាទិច GAA, GAG អាស៊ីតគ្លុយតាមិច	GGU, GGC, GGA, GGG គ្លីស៊ីន	U C A G

តារាងនេះផ្ដល់លទ្ធភាពបន្សំនុយក្លេអូទីត3ៗក្នុងចំណោមនុយក្លេអូទីត4 បែបរបស់ ARN_m

នុយក្លេអូទីត៣=ត្រីធាតុ១=១កូដុង=១អង់ទីកូដុង=១អាស៊ីតអាមីនេ

ដោយARN_mជាអ្នកសំយោគប្រូតេអ៊ីនដោយផ្ទាល់ ដូចនេះគេអាចឱ្យនិយមន័យ ក្រមសេនេទិច ជាប្រព័ន្ធត្រូវគ្នានៃតំណលំដាប់រីបូនុយក្លេអូទីតរបស់ ARN_m និងតំណលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេ។

នាំឱ្យ 4^3=64 កូដុង-3 កូដុងស្តុប=61 កូដុង ត្រូវនឹងអាស៊ីតអាមីនេ 20ប្រភេទ។

-តាមតារាងក្រមសេនេទិច តើកូដុងណាមិនកំណត់អាស៊ីតអាមីនេ?

+មានកូដុង UAA UAG UGA មិនកំណត់អាស៊ីតអាមីនេ ព្រោះវាជាកូដុងសម្រាប់បញ្ឈប់ការសំយោគប្រូតេអ៊ីន ដែលហៅថាកូដុងស្តុប។

-តើក្រមសេនេទិចមានលក្ខណៈដូចម្ដេច?

+មានលក្ខណៈជាសកល ព្រោះភាវៈរស់ទាំងអស់មាននុយក្លេអូទីត ៤ប្រភេទ សម្រាប់កំណត់អាស៊ីតអាមីនេ ២០ ប្រភេទ ហើយត្រីធាតុមួយកំណត់អាស៊ីតអាមីនេមួយ។

4. ការបកប្រែក្រម

4.១ រីបូសូម

-តើធាតុសំខាន់ៗអ្វីខ្លះដែលចូលរួមក្នុងការសំយោគប៉ូលីប៉ិបទីត?

👍 ធាតុសំខាន់ៗបីដែលចូលរួមក្នុងការសំយោគប៉ូលីប៉ិបទីតគឺ ARN_m រីបូសូម ARN_t ។

-តើរីបូសូមជាអ្វី? ហើយមាននាទីដូចម្ដេច?

👍 +ជាធាតុកោសិកាមួយ វាស្ថិតនៅសេរីក្នុងស៊ីតូប្លាស ដែលចូលរួមសំយោគប្រូតេអ៊ីន ហើយមាននាទីជារោងជាងសាងសង់ប្រូតេអ៊ីន។

+រីបូសូមមាន២ផ្នែកគឺ ឯកតារងធំ និងឯកតារងតូច

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

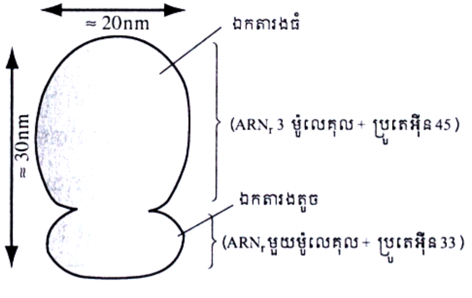
ហើយមានកំពស់ 30nm និងទទឹង 20nm ។

.ឯកតារងធំ = ARN_r 3ម៉ូលេគុល+ប្រូតេអ៊ីន45

.ឯកតារងតូច= ARN_r 1ម៉ូលេគុល+ប្រូតេអ៊ីន33

-តើអ្វីជាប៉ូលីសូម?

☝ ជាសំណុំរីបូសូម ដែលតភ្ជាប់គ្នាដោយម៉ូលេគុលARN_m



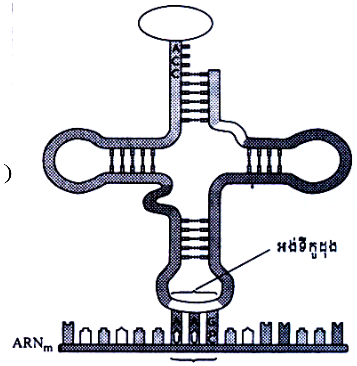
រូបទី 2.5 រូបថ្លៃរីបូសូម

4.២ ARN ដឹកនាំ (ARN_t)

-តើ ARN_t មានទម្រង់ដូចម្តេច?

☝ វាជាច្រវ៉ាក់នុយក្លេអូទីត១ខ្សែរាងជាដុំ ដែលមានកន្លែងពិសេស២គឺ +ទទួលស្គាល់កូដុង(បាសពាតភ្ជាប់គ្នារបស់ ARN_m) ដោយសារអង់ទីកូដុង ។

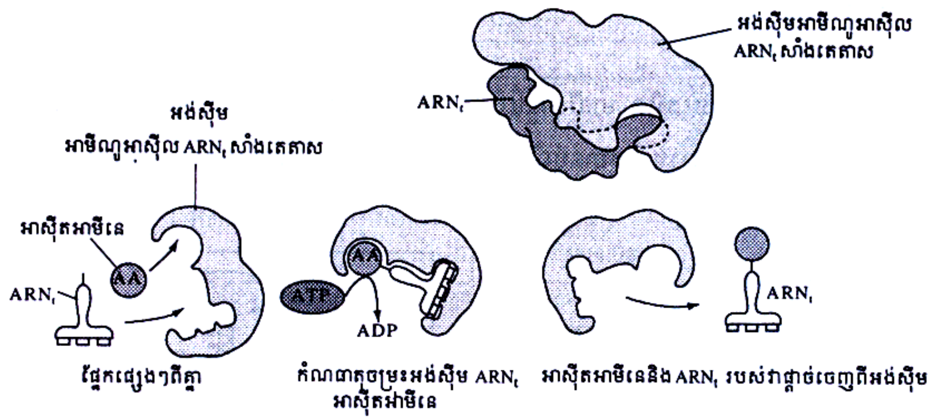
+ភ្ជាប់អាស៊ីតអាមីនេយថាប្រភេទមួយ ។



រូបទី 2.6 ទម្រង់ ARN_t

-ក្នុងការសំយោគប្រូតេអ៊ីន ហេតុអ្វីចាំបាច់ត្រូវមាន ARN_t? តើ ARN_t មាននាទីដូចម្តេច?

☝ ក្នុងការសំយោគប្រូតេអ៊ីន ARN_mមានប្លង់ដែលកំណត់ទីតាំងអាស៊ីតអាមីនេ ក្នុងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន ។ តែអាស៊ីតអាមីនេនីមួយៗមិនអាចរកប្លង់កំណត់របស់ខ្លួនលើ ARN_mបានទេ មានន័យថា អាស៊ីតអាមីនេមួយៗមិនស្គាល់កូដុងរបស់ខ្លួនលើARN_mបាន ដូចនេះ ARN_t ជាអ្នកតម្រូវអាស៊ីតអាមីនេទៅនឹងកូដុង គឺមានន័យថា ARN_t ជាអ្នកដឹកនាំអាស៊ីតអាមីនេ ទៅដាក់លើកូដុងនៃ ARN_m ដោយមានអន្តរាគមន៍ពីអង់ស៊ីមយថាប្រភេទមួយគឺ អង់ស៊ីមអាមីណូអាស៊ីល ARN_t ស៊ាំងតេតាស និងថាមពល ATP ។



រូបទី 2.7 ការភ្ជាប់អាស៊ីតអាមីនេមួយទៅលើ ARN_t

4.៣ ចលនការបកប្រែក្រម

-តើការសំយោគច្រវ៉ាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតប្រព្រឹត្តទៅនៅឯណានៃកោសិកា?

☝ គឺប្រព្រឹត្តទៅនៅក្នុងស៊ីតូប្លាស លើរីបូសូម ។ ការសំដែងចេញនៃសែនមាន ចលនការ ២បន្តបន្ទាប់គឺ :

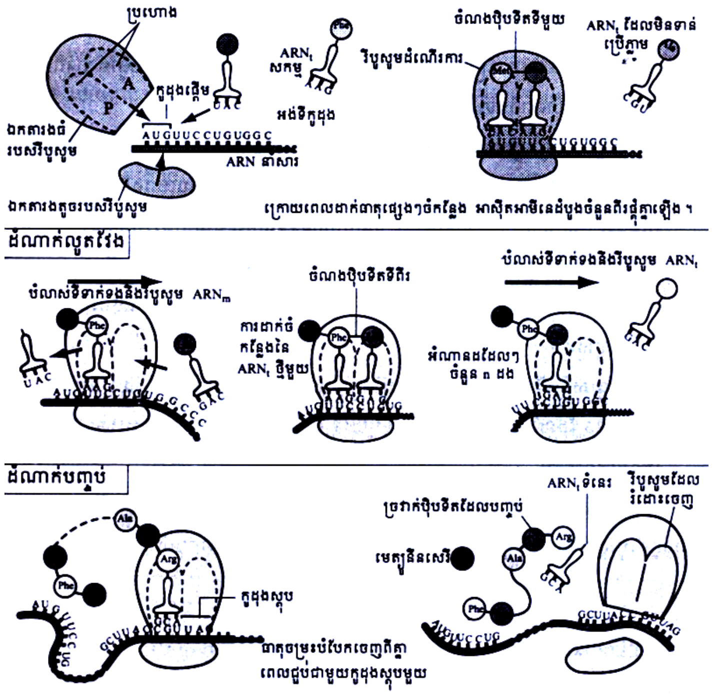
+ចលនការចម្លងក្រម ជាចលនការទី១ និង

+ចលនការបកប្រែក្រម(ការសំយោគច្រវ៉ាក់ប៉ូលីប៉ិបទីត) ជាចលនការទី២

-តើចលនការបកប្រែក្រមប្រព្រឹត្តទៅដូចម្តេច?

☝ ចលនការបកប្រែក្រមប្រព្រឹត្តទៅ ឬចលនការសំយោគប្រូតេអ៊ីន មាន ៣ ដំណាក់គឺ ដំណាក់ផ្តើម ដំណាក់លូតវែង និងដំណាក់បញ្ចប់ ។

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys



រូបទី 2.8 ចលនការសំយោគប្រូតេអ៊ីន

ក.ដំណាក់ដំបូង

-តើកូដុងផ្តើមលើម៉ូលេគុល ARN_m គឺអ្វី? តើកូដុងនេះត្រូវនឹងអាស៊ីតអាមីនេឈ្មោះអ្វី?

👍 កូដុងផ្តើម(AUG)ត្រូវនឹងអាស៊ីតអាមីនេឈ្មោះ មេត្យូនីន។

-តើរីបូសូមមានកន្លែងពិសេសប៉ុន្មាន?

👍រីបូសូម មានកន្លែងពិសេស ២ គឺថត **P** សម្រាប់មេត្យូនីននិងសម្រាប់ប៉ូលីប៉ិបទីត និងថត **A** សម្រាប់ទទួលអាស៊ីតអាមីនេ។

-តើដំណាក់ដំបូង ចាប់ផ្តើមដោយមានព្រឹត្តិការណ៍អ្វី?

👍 ឯកតាទាំង ២នៃរីបូសូមភ្ជាប់គ្នា ហើយភ្ជាប់ខ្លួនទៅនឹងកូដុងផ្តើម AUG នៃ ARN_m ។ ARN_t ដែលមានអង់ទីកូដុង UAC ឥម្រូវជាមួយកូដុង AUG ដឹកនាំ មេត្យូនីន ទម្លាក់ក្នុងថត **P** នៃ រីបូសូម ហើយចាកចេញពីរីបូសូម។

ខ.ដំណាក់លូតវែង

-តើ ARN_t ដែលទម្លាក់អាស៊ីអាមីនេរួចហើយ ស្ថិតនៅរហូតក្នុងរីបូសូមរឺទេ?

👍គឺវាចាកចេញ ដើម្បីឱ្យថត **A** ទំនេរសម្រាប់ទទួល ARN_t ថ្មី ។

-តើរីបូសូម មានសកម្មភាពដូចម្តេច ក្នុងដំណាក់លូតវែង?

👍រីបូសូម ផ្លាស់ទីតាមបណ្តោយ ARN_m ដោយលោតជាជំហាន១ ហើយមួយជំហានស្មើ 1 កូដុង។ ពេលរីបូសូមលោតមួយ ជំហាន១ គឺត្រូវមាន ARN_t ដឹកនាំអាស៊ីតអាមីនេមួយចូលទៅទម្លាក់ក្នុង រីបូសូមជានិច្ច ក្រោយពេលកូដុងនិងអង់ទីកូដុងបំពេញគ្នា(កន្លែង A)។ នៅក្នុងថត P អាស៊ីត អាមីនេ ភ្ជាប់គ្នាពីមួយទៅមួយដោយចំណងប៉ិបទីត ហើយកាន់តែលូត វែងទៅៗ។

-តើបំលាស់ទីនៃរីបូសូម ច្រើនលើ ARN_m មានអត្ថប្រយោជន៍ដូចម្តេច?

👍 សម្រាប់ការសំយោគម៉ូលេគុលប៉ូលីប៉ិបទីតបានជាច្រើន។

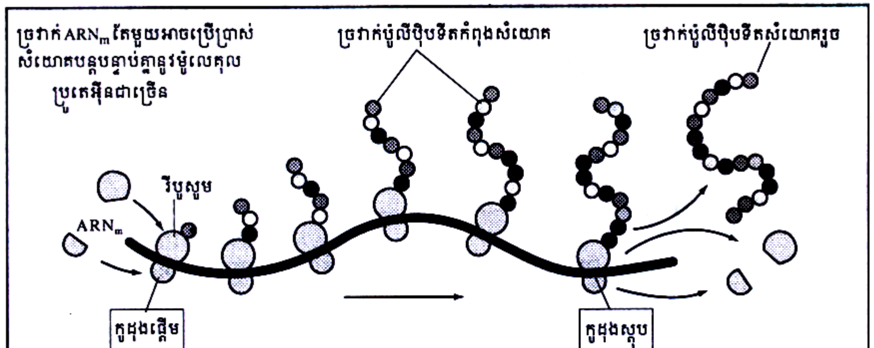
គ.ដំណាក់បញ្ចប់

-ហេតុអ្វីបានជា ពេលរីបូសូមផ្លាស់ទី ដល់កូដុងស្តុប UUA UAG UGA ការសំយោគប្រូតេអ៊ីនត្រូវបញ្ចប់?

👍 ពីព្រោះកូដុងស្តុបជាកូដុងដែលបញ្ចប់ការសំយោគប្រូតេអ៊ីន ហើយឯកតារងទាំង ២ របស់រីបូសូមបំបែកចេញពីគ្នា ARN_m ARN_t និងច្រវ៉ាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតក៏បំបែកចេញពីគ្នាដែរ ។

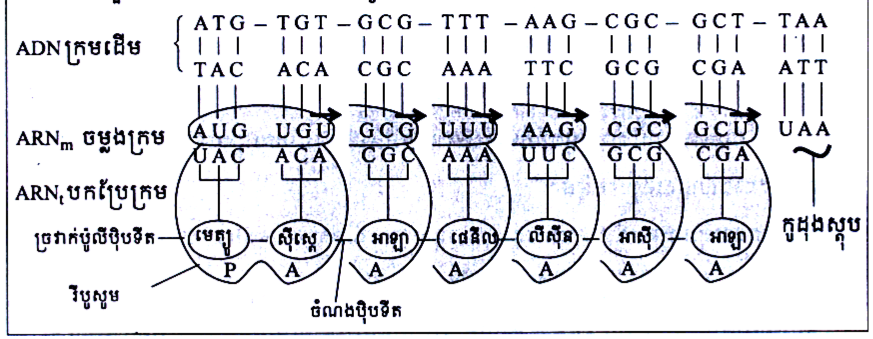
-តើមានព្រឹត្តិការណ៍អ្វីកើតឡើង នៅក្នុងច្រវ៉ាក់ប៉ូលីប៉ិបទីត ពេលសំយោគប្រូតេអ៊ីនចប់?

👍 គឺមេត្យូនីន ត្រូវផ្តាច់ចេញពីចំណងប៉ិបទីត បន្ទាប់មកប្រូតេអ៊ីនដែលបានសំយោគហើយ ត្រូវដឹកជញ្ជូនទៅកន្លែងណាដែលត្រូវការ ។



រូបទី 2.9 ការសំយោគប្រូតេអ៊ីនមួយម៉ូលេគុល

រូបបំប្រួញចលនការនៃការសំយោគប្រូតេអ៊ីន



5 តម្រូវការនៃការសំដែងផេណូទីប

-តើគ្រប់កោសិកាក្នុងសារពាង្គតែមួយ មានសែនដូចគ្នាឬទេ?

👍 គ្រប់កោសិកាក្នុងសារពាង្គតែមួយមានសែនដូចគ្នា ពីព្រោះកោសិកាទាំងអស់មានដើមកំណើត ចេញពីស៊ីកូតតែមួយដែលចែកខ្លួនជាបន្តបន្ទាប់តាមមីតូស ។

-តើសែនទាំងអស់នៃសារពាង្គកាយមួយ មានសកម្មភាពគ្រប់ពេលឬទេ?

👍 សែនទាំងអស់គ្មានសកម្មភាពគ្រប់ពេលព្រមគ្នាទេ ពីព្រោះសែននីមួយៗសំយោគតែប្រូតេអ៊ីន ណាដែលចាំបាច់ចំពោះវា និងនៅពេលណា ដែលវាត្រូវការប៉ុណ្ណោះ ។ ដូចនេះគេថា " វាមានតម្រូវ សំយោគប្រូតេអ៊ីន " ។

-តើតម្រូវសំយោគប្រូតេអ៊ីនទទួលឥទ្ធិពលពីអ្វី?និងមានសែនអ្វីខ្លះចូលរួម?

👍 តម្រូវសំយោគប្រូតេអ៊ីនទទួលឥទ្ធិពលពីស៊ីតូប្លាស និងមានសែន៣ប្រភេទ ចូលរួមសំយោគប្រូតេអ៊ីនៈ

+សែនទម្រង់ ជាសែនមាន ព័តិមានសេនេទិចសម្រាប់កំណត់ទម្រង់ប្រូតេអ៊ីន ។

+សែនប្រតិបត្តិការ ជាសែន ដែលមាននាទីបញ្ជាលើសែនទម្រង់ ។

+សែនតម្រូវឬសែនត្រួតពិនិត្យ ជាសែនដែលទទួលឥទ្ធិពលពីស៊ីតូប្លាស ហើយមាននាទីបញ្ជាលើសែនប្រតិបត្តិការ ។

គន្លឹះដោះស្រាយលំហាត់

-តាមចលនការបកប្រែក្រុម

$A_{ហ្សែន} = T_{ហ្សែន} = (A+U)_{ARNm}$

$C_{ហ្សែន} = G_{ហ្សែន} = (C+G)_{ARNm}$

-ចំនួនរីបូនុយក្លេអូទីតសរុប

$m = A+U+C+G \Rightarrow m = \frac{M}{2}$

-3នុយក្លេអូទីត=1ត្រីធាតុ=1កូដុង=1អង់កូដុង=1អាស៊ីតអាមីនេ

នាំឱ្យ ចំនួនកូដុង= $\frac{\frac{M}{2}}{3} = \frac{m}{3}$

- ARN_t ដឹកនាំ យថា aa ប្រភេទ1

គិតទាំងមេត្យូនីន ពេលកំពុងសំយោគប្រូតេអ៊ីន⇒ ចំនួន ARN_t =ចំនួន aa

-អាស៊ីតអាមីនេ 1មានម៉ាស110ខ្នាត

កាបូន⇒ម៉ាសប្រូតេអ៊ីន=ចំនួន aa × 110

-ចំនួនសែន= $\frac{l_{ADN}}{l_{ហ្សែន}} = \frac{l_{ADN}}{l_{ARNm}}$

-បើរីបូសូម1ឆ្លងកាត់ដោយត្រឡប់មកវិញ

ចំនួនប្រូទីត=ចំនួន nដងនៃរីបូសូមឆ្លងកាត់

-បកប្រែក្រុមតាមសមាមាត្រជា%

$A_{ហ្សែន} = T_{ហ្សែន} = \frac{(A+U)_{ARNm}}{2}$

$C_{ហ្សែន} = G_{ហ្សែន} = \frac{(C+G)_{ARNm}}{2}$

-សមាមាត្រភាគរយរបស់ARN_m គឺ100%

$\%A + \%U + \%C + \%G = 100\%$

-ក្នុងចលនការសំយោគប្រូតេអ៊ីន ផ្តើមឡើងដោយកូដុងផ្តើម1 និងបញ្ចប់ដោយកូដុងស្តុប1

ចំនួយអាស៊ីតអាមីនេ=ចំនួនកូដុង-2

ឬចំនួនអាស៊ីតអាមីនេ= $\frac{M}{6} - 2$ ឬ $\frac{m}{3} - 2$

$\Rightarrow M = (aa+2)6 \qquad m = (aa+2)3$

-អាស៊ីតងាមីនេ2ភ្ជាប់គ្នាដោយចំណងប៉ិបទីតមួយ ⇒ ចំណងប៉ិបទីត=ចំនួន aa -1

-ចំនួនសែន = ចំនួនប្រភេទប្រូទីត

-បើរីបូសូម1ឆ្លងកាត់ដោយឥតត្រឡប់មកវិញ

⇒ចំនួនប្រូទីត= ចំនួន ARN_m

-បើរីបូសូមច្រើនឆ្លងកាត់ដោយត្រឡប់មកវិញ nដង ⇒ចំនួនប្រូទីត=ចំនួន nដងនៃរីបូសូមឆ្លងកាត់ × ចំនួនរីបូសូម ARN_m

-បើរីបូសូមច្រើនឆ្លងកាត់ដោយឥតត្រឡប់មកវិញ។

⇒ចំនួនប្រូទីត=ចំនួនរីបូសូម×ចំនួន

-ករណីដឹងរយៈពេលរីបូសូម 1ឆ្លងកាត់

$V = \frac{l_{ARNm}}{t_{រីបូសូម១ឆ្លងកាត់}}$

-ករណីដឹងរយៈពេលរីបូសូមច្រើនឆ្លងកាត់

$V = \frac{l_{ARNm} + l_{ប្រវែងរីបូសូម}}{t_{សរុបគ្រប់រីបូសូមឆ្លងកាត់}}$

-រយៈពេលសំយោគប្រូទីត=រយៈពេលដែលភ្ជាប់អាស៊ីតអាមីនេ1ៗ ×ចំនួនអាស៊ីតអាមីនេ

-រកចំនួនរីបូនុយក្លេអូទីតទាំងអស់របស់ ARN_m ដែលតាង ដោយ m

$\Rightarrow m = \frac{A_{ARNm}}{\%A_{ARNm}} \times 100 \qquad \Rightarrow A_{ARNm} = \frac{\%A_{ARNm}}{100} \times m$

$\Rightarrow m = \frac{U_{ARNm}}{\%U} \times 100 \qquad \Rightarrow U_{ARNm} = \frac{\%U_{ARNm}}{100} \times m$

$\Rightarrow m = \frac{C_{ARNm}}{\%C} \times 100 \qquad \Rightarrow C_{ARNm} = \frac{\%C_{ARNm}}{100} \times m$

-គណនា%នុយក្លេអូទីតនីមួយៗរបស់សែនរឺ ADN

សែន	% A_1	% T_1	% C_1	% G_1
	% T_2	% A_2	% G_2	% C_2
ARNm	% U	% A	% G	% C

$+\%A_{សែន} = \frac{\%A_1 + \%A_2}{2} = \frac{\%(U+A)_{ARNm}}{2}$

$+\%T_{សែន} = \frac{\%T_1 + \%T_2}{2} = \frac{\%(U+A)_{ARNm}}{2}$

$\Rightarrow A_{សែន} = T_{សែន} = \frac{\%(U+A)_{ARNm}}{2}$

$$+\%C_{\text{សែន}} = \frac{\%C_1 + \%C_2}{2} = \frac{\%(C+G)_{ARNm}}{2}$$

$$+\%G_{\text{សែន}} = \frac{\%G_1 + \%G_2}{2} = \frac{\%(C+G)_{ARNm}}{2}$$

$$\Rightarrow C_{\text{សែន}} = G_{\text{សែន}} = \frac{\%(C+G)_{ARNm}}{2}$$

ឈឆឈឆឈឆ

មេរៀនទី៣ បច្ចេកវិទ្យាជីវៈ

+តើប្អូនធ្លាប់ឃើញផ្កាកុលាបដែរឬទេ? វាមានពណ៌អ្វីខ្លះ?

- ធ្លាប់,វាមានពណ៌ស, ក្រហម, ផ្កាឈូក, លឿង....។

+ហេតុអ្វីបានជាវាមានពណ៌ខុសគ្នា?

- ព្រោះវាមានពូជផ្សេងៗគ្នា។

+តើប្អូនធ្លាប់ញុាំផ្លែប៉ោមរឺទំពាំងបាយជូរដែររឺទេ?

- ធ្លាប់ឃើញនិងបរិភោគ។

+តើប៉ោមមានពណ៌អ្វីខ្លះ?

- ក្រហម បៃតង លឿង។

+តើវាមានទំហំដូចគ្នារឺទេ?- អត់ទេ មានខ្លះធំ ខ្លះតូច។

+តើវាមានរសជាតិដូចម្តេចដែរ?

- ខ្លះផ្អែមឆ្ងាញ់ហើយស្រួយ ខ្លះជូរសាច់ជ្រៀក។

+តើទំពាំងបាយជូរមានពណ៌អ្វីខ្លះ?- បៃតង ក្រហម។

+តើវាមានគ្រាប់ដែររឺទេ?- ខ្លះមានគ្រាប់ ខ្លះគ្មានគ្រាប់ទេ។

+ហេតុអ្វីបានជាផ្លែឈើទាំងនេះមានលក្ខណៈខុសប្លែកគ្នា?- ព្រោះវាមាន ពូជខុសគ្នា។

+ដើម្បីអោយបានទិន្នផលល្អ តើកសិករជ្រើសរើសពូជស្រូវមុននឹងដាំរឺទេ?

- គេជ្រើសរើសពូជស្រូវណាដែលមានទិន្នផលខ្ពស់ ធន់នឹងអាកាសធាតុ ស្ងួត...។

+ដើម្បីបង្កើតពូជល្អរបស់រុក្ខជាតិនិងសត្វ តើអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រធ្វើដូចម្តេច?

- គេជ្រើសរើសពូជល្អបំបាត់ចោលពូជអាក្រក់ ដើម្បីរក្សាសន្ទស្សន៍ទិន្នផលខ្ពស់របស់ពូជសត្វស្រុកនិងរុក្ខជាតិដាំ។

+តើជំរើសពូជជាអ្វី?

- ជាវិធីសាស្ត្រមួយដែលធ្វើអោយមានការរីកចំរើនក្នុងវិស័យកសិកម្ម។

I.ការបង្កាត់ជ្រើស

+តើប្រទេសយើងសព្វថ្ងៃជាប្រទេសកសិកម្មរឺឧស្សាហកម្ម?

- ប្រទេសកសិកម្ម។

+តើដំណាំចំបងរបស់ប្រជាជនយើងគឺអ្វី?- ដំណាំស្រូវ។

+ដើម្បីអោយបានទិន្នផលល្អកសិករត្រូវធ្វើដូចម្តេច?

- ជ្រើសរើសពូជស្រូវដែលផ្តល់ទិន្នផលខ្ពស់ ធន់នឹងអាកាសធាតុហួតហែង ...។

+ដើម្បីអោយបានពូជល្អ តើអ្នកស្រាវជ្រាវត្រូវធ្វើដូចម្តេច?

- ដើម្បីបង្កើនគុណភាពដំណាំនិងចិញ្ចឹមសត្វ អ្នកស្រាវជ្រាវបានប្រើប្រាស់វិធីផ្សេងៗដូចជា ការបង្កាត់ ការធ្វើអ៊ីប្រ៊ីត ក្លូន ប៉ូលីប្លូអ៊ីឌី....។

1.ការបង្កាត់ជ្រើសចំពោះរុក្ខជាតិ

+តើគេធ្វើដូចម្តេចដើម្បីអោយបានអ៊ីប្រ៊ីត?

-គេបង្កាត់ពូជ២ខុសគ្នាដោយលក្ខណៈ១រឺ២ដែលគេចង់បានតែនៅក្នុងប្រភេទតែ១។

+តើការបង្កាត់បែបនេះ គេហៅថាអ្វី? -អ៊ីប្រ៊ីតកម្ម។
+តើអ៊ីប្រ៊ីតដែលជាផលនៃការបង្កាត់នេះជាពូជមួយថ្មីរឺទេ? - ពូជថ្មី

គេធ្វើការបង្កាត់ស្រូវមាន២បែប។ ពូជមានទិន្នផលទាប រសជាតិឆ្ងាញ់(បាយទន់)ដែលជាពូជសុទ្ធ។ ចូររកផេណូទីបនៅជំនាន់ F

+តើ F មានលក្ខណៈល្អប្រសើរជាងមេបាដែររឺទេ?

- F មានលក្ខណៈល្អប្រសើរជាងមេបាពូជសុទ្ធរបស់វា។

+តើអ៊ីប្រ៊ីតនេះអាចរក្សាលក្ខណៈល្អប្រសើររបស់វាបានដែររឺទេ ពេលគេបង្កាត់រវាងគ្នាវា?

- ជំនាន់កូនមិនមានលក្ខណៈល្អប្រសើរដូចមេបារបស់វាទាំងអស់ទេមានន័យថាជំនាន់ F_2ឯកត្តៈមិនដូចគ្នាទាំងអស់ទេ។

+តើគេធ្វើដូចម្តេចដើម្បីអោយទិន្នផលដំណាំនៅតែល្អប្រសើរ?

- ដើម្បីអោយទិន្នផលដំណាំនៅតែល្អប្រសើរ គេត្រូវរក្សាពូជសុទ្ធមេបារបស់វាសំរាប់ផលិតគ្រាប់ពូជអ៊ីប្រ៊ិតថ្មីៗរៀងរាល់ឆ្នាំ។

2.ការបង្កាត់ជ្រើសចំពោះសត្វ

ក- ការបង្កាត់ជិត

+ដូចម្តេចហៅថាវិធីបង្កាត់ជិត?

- បង្កាត់ជិតរឺជំរើសពូជសុទ្ធ ជាការបង្កាត់សត្វដែលកើតពីមេបា១គូរវាងគ្នារឺរវាងមេបានឹងកូនរបស់វា។

+ហេតុអ្វីបានជាគេធ្វើការបង្កាត់បែបនេះ?

- ព្រោះគេចង់រក្សាពូជសុទ្ធវាអោយនៅគង់វង្ស។

ខ- ការបង្កាត់ឆ្ងាយ

+ដូចម្តេចហៅថាការបង្កាត់ឆ្ងាយ?

- ការបង្កាត់ឆ្ងាយ គឺជាការបង្កាត់រវាងពូជខុសគ្នារឺរវាងប្រភេទខុសគ្នារឺមានសែស្រឡាយឆ្ងាយពីគ្នា។

+តើការបង្កាត់ឆ្ងាយផ្តល់លទ្ធផលដូចម្តេច?

- ផ្តល់អ៊ីប្រ៊ីតដែលមានលក្ខណៈល្អ កម្លាំងជីវិតខ្លាំងក្លា ផ្តល់ទិន្នផលខ្ពស់ លូតលាស់ឆាប់ ធន់នឹងជំងឺ...។

+ចូរពន្យល់ពាក្យ បាតុភូតអេតេរ៉ូស៊ីស។

- បាតុភូតអេតេរ៉ូស៊ីស លេចឡើងក្នុងការបង្កាត់សត្វនិងរុក្ខជាតិរវាងពូជខុសគ្នារឺប្រភេទខុសគ្នាដែលបង្កើតឡើងបានអ៊ីប្រ៊ីតមានលក្ខណៈប្រសើរជាងមេបា។ ការបង្កើតអេតេរ៉ូស៊ីស អ៊ីប្រ៊ិតនោះច្រើនតែអារ(គ្មានកូន)។

II.ក្លូន

+តើបាក់តេរីជាសារពាង្គកាយឯកកោសិការឺពហុកោសិកា? - ឯកកោសិកា។

+តើវាបន្តពូជយ៉ាងដូចម្តេច? - វាធ្វើតាមចំណែកមីតូស។

+តើកោសិកាកូនមានលក្ខណៈដូចនឹងកោសិកាបាក់តេរីមេដែររឺទេ?

- ដូចគ្នា។

+ហេតុអ្វី? - ព្រោះវាចែកតាមមីតូស ដូចនេះកោសិកាកូនទទួលបានពត៌មានសេនេទិចទាំងស្រុងពីកោសិកាមេ។

+ចូរអោយនិយមន័យ ក្លូន។

- ក្លូន ជាកោសិកាមួយក្រុមដែលមានប្រភពចេញពីកោសិកាដើមតែមួយគត់។

⇒ក្លូន ជាសារពាង្គកាយមួយក្រុមដែលមានពត៌មានសេនេទិចដូចគ្នាបេះបិទ។

បាក់តេរី១ចែកតាមមីតូសបន្តបន្ទាប់បានកោសិកា១ក្រុមដូចៗគ្នា។ តើក្រុមកោសិកាទាំងនេះគេហៅថាអ្វី? - ក្លូនបាក់តេរីរឺក្លូនីបាក់តេរី។

១-ក្លូនរុក្ខជាតិ

+តើគេដាំអំពៅដូចម្តេច? - គេកាប់អំពៅមួយថ្នាំងៗហើយដាក់វាដាំក្នុងដី។

+អំពៅ១ថ្នាំងដុះជាអំពៅមួយដើម តើអំពៅ១ដើមអាចបណ្តុះបានជាកូនអំពៅប៉ុន្មានដើម?

- ៥-៦ដើម។

+ចូរអោយនិយមន័យ ក្លូនរុក្ខជាតិ។

- ក្លូនរុក្ខជាតិៈជារុក្ខជាតិ១ក្រុមដែលមានប្រភពចេញពីរុក្ខជាតិមេមួយហើយមានពត៌មានសេនេទិចដូចគ្នាទាំងអស់ និងដូចទៅនឹងរុក្ខជាតិមេ។

+តើមានវិធីអ្វីក្រៅពីនេះដែលអាចបង្កើតរុក្ខជាតិបានពីរាប់ពាន់ទៅរាប់ម៉ឺនដើមចេញពីខ្នែង រឺ ស្លឹករុក្ខជាតិដែររឺទេ?(ពិនិត្យរូបភាពក្នុងតារាង)

- តាមរូបភាពក្នុងតារាង ការបណ្តុះពន្លកការ៉ុតមួយទៅជាដើមពន្លករាប់ម៉ឺនដើមមាន៤ដំណាក់កាលៈ

❶-គេកាត់ខ្នែដែលមានពន្លកកូនស្លឹកជាកង់តូចៗ។ បន្ទាប់មកគេដាក់វាដាំក្នុងបំពង់ដែលអាចមជ្ឈដ្ឋានចិញ្ចឹមសមស្រប។

❷-រយៈពេល១ខែកន្លងមកកូនស្លឹកលូតលាស់ជាកូនរុក្ខជាតិដែលមានឫស ដើម ស្លឹក។

❸-កូនរុក្ខជាតិត្រូវបានគេកាត់៥-៦កង់តូចៗ(មីក្រូផ្សាំ)។បន្ទាប់មកគេដាក់បណ្តុះកង់តូចៗទាំងនោះ។ ការកាត់បណ្តុះបែបនេះបានធ្វើឡើងច្រើនដង។

❹-នៅខែទី១០រុក្ខជាតិតូចៗត្រូវបានយកទៅដាំនៅលើដីជី(ដីលាយជីសត្វនិងជីរុក្ខជាតិ)។ កាលណារុក្ខជាតិលូតលាស់បានរឹងមាំគេអាចយកវាទៅដាំនៅលើដីចំការបាន។

២- ក្លូនសត្វ

+តើការបន្តពូជតាមរបៀបក្លូនជាការបន្តពូជបែបណាដែរ? - ការបន្តពូជដោយឥតភេទ។

+ហេតុអ្វី?

- ពីព្រោះឯកត្តៈថ្មីដែលកើតឡើងគ្មានការចូលរួមពីកាម៉ែតញីនិងកាម៉ែតឈ្មោលទេ។

+ចំពោះសត្វឆ្អឹងកង តើអាចមានការបន្តពូជដោយឥតភេទដែររឺទេ? - គ្មានទេ។

+តើកូនភ្លោះពិតអាចចាត់ទុកដូចជាក្លូនមួយបានដែររឺទេ? - បាន។

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

+ហេតុអ្វី? - ពីព្រោះស៊ីកូតមួយចែកជាកោសិកាកូនពីរដែលមានពតិមានសេនេទិចដូចគ្នាសុទ្ធសាធ។

+ហេតុអ្វីបានជាគេមិនបង្កាត់ពូជគោ ញីនិងឈ្មោលដែលល្អៗជាមួយគ្នា តែបែរជាទៅផ្សាំល្វៃយ៉ូវិញ?

- ព្រោះ៖

. ទី១ ប្រសិនបើគេបង្កាត់បែបនេះ គេត្រូវការមេគោពូជល្អច្រើនក្បាល។

. ទី២ ប្រសិនបើគេបង្កាត់គោញីនិងឈ្មោលពូជល្អប្រភេទដូចគ្នា កូនដែលកើតមកនឹងអាចមានលក្ខណ:មិនល្អលេចចេញមកដែលមេបាមិនមាន។

III.ប៉ូលីប្លូអ៊ីឌី

+ដូចម្តេចហៅថា ប៉ូលីប្លូអ៊ីឌី?

- គឺលក្ខខណ្ឌមួយដែលកោសិកាទាំងឡាយនៃសាព៉ាង្គកាយមួយមានសំនុំក្រូម៉ូសូមលើសពី២។ ឧ: ៣ ៤ ៥

+ហេតុអ្វីបានជាសំនុំក្រូម៉ូសូមកើនឡើងទ្វេ?

- ព្រោះពុំមានការផ្តាច់ចេញពីគ្នានៃគូក្រូម៉ូសូមសូម៉ូឡូក

+តើគូក្រូម៉ូសូមសូម៉ូឡូកផ្តាច់ចេញពីគ្នាដោយសារអ្វី? - ដោយសរសៃត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិច។

+តើត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិចលេចចេញក្នុងកោសិកានៅពេលណា?

- ពេលកោសិកាធ្វើចំណែកតាមមីតូសរឺមេយ៉ូស។

+ដើម្បីបង្កើតឯកត្ត:ប៉ូលីប្លូអ៊ីឌី តើត្រូវធ្វើដូចម្តេច?

- បំផ្លាញរឺបំបាត់ចោលត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិច។

+តើរុក្ខជាតិឌីប្លូអ៊ីត និង ប៉ូលីប្លូអ៊ីតមានលក្ខណ:ខុសគ្នាដូចម្តេចខ្លះ?

- រុក្ខជាតិប៉ូលីប្លូអ៊ីតមានលក្ខណ:ល្អប្រសើរជាងរុក្ខជាតិឌីប្លូអ៊ីត។ វាមានដើម ស្លឹក ផ្ការឺផ្លែទំហំធំ ហើយការលូតលាស់ក៏ល្អប្រសើរដែរ។

+ដើម្បីបំបាត់ត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិចចោល តើអ្នកស្រាវជ្រាវធ្វើដូចម្តេច?

- គេប្រើសារថាតុម៉្យាង(កុលស៊ីស៊ីន)ដើម្បីបង្អាក់ការបង្កើតត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិច។ ចំពោះសត្វ ប៉ូលីប្លូអ៊ីឌីបណ្តាលអោយស្លាប់។

IV.វិស្វកម្មសេនេទិច

១- <u>ដំណាក់ផ្សេងៗនៃបន្ទេរសែន</u>

+តើសែនជាអ្វី? - អង្កត់១នៅលើADN(ក្រូម៉ូសូម)។

+តើវាមានផ្ទុកអ្វី? - ពតិមានសេនេទិច។

+តើពតិមានសេនេទិចជាអ្វី? - ជាប្លង់សំរាប់ដឹកនាំការសាងសង់លក្ខណ:របស់ភាវ:រស់

+តើលក្ខណ:និមួយៗរបស់ភាវ:រស់អាចផ្លាស់ប្តូរបានដែររឺទេ? - ផ្លាស់ប្តូបាន។

+ដូចនេះ តើគេអាចផ្ទេរសែនពីសាពាង្គកាយមួយទៅសាពាង្គកាយផ្សេងទៀតបានដែររឺទេ? - ដោយវិទ្យាសាស្ត្រជឿនលឿន អ្នកស្រាវជ្រាវអាចធ្វើបន្ទេរសែនបាន។

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

**<u>វិស្វកម្មសេនេទិច</u>៖ ជាសំនុំនៃបច្ចេកទេសដែលអាចធ្វើបន្ទេរសែនចំលែកមួយទៅកោសិកាបណ្តុះមួយ ដើម្បីធ្វើយ៉ាងណាអោយកោសិកានោះទទួលបានលក្ខណៈថ្មីជាប់នឹងសែនបន្ទេរនោះ។

+តើវិស្វកម្មសេនេទិចមានប៉ុន្មានជំហាន?អ្វីខ្លះ?

- មាន៤ជំហាន

 . ការកាត់ម៉ូ. ADNជាអង្កត់តូចៗ។

 . ការបញ្ចូលអង្កត់ADNបន្ទេរទៅក្នុងប្លាស្មិតបាក់តេរី។

 . ការបង្កើតក្លូន។

 . ការសម្តែងនៃសែន។

+តើប្លាស្មិតមានរាងដូចម្តេច? - មានរាងជារង្វង់តូចៗបិទជិត។

២- ឧទាហរណ៍ផ្សេងៗក្នុងបន្ទេរសែន

ក-ការផលិតអរម៉ូនអាំងស៊ុយលិន

+តើពតិមានសេនេទិចរបស់បាក់តេរីស្ថិតនៅលើអ្វី? - ក្រូម៉ូសូម។

+តើពតិមានសេនេទិចរបស់វាជាអ្វី? – ADN។

+ក្រៅពីក្រូម៉ូសូម តើវាមានអ្វី? - ប្លាស្មិត។

+ហេតុអ្វីបានជាអ្នកស្រាវជ្រាវជ្រើសរើសយកបាក់តេរីជាឧបករណ៍នៃវិស្វកម្មសេនេទិច?

- ព្រោះវាជាមីក្រូសាពាង្គកាយដែលមានទំរង់ងាយ ហើយស្រួលក្នុងការបណ្តុះ។ វាអាចបង្កើនចំនួនយ៉ាងច្រើនក្នុងរយៈពេលខ្លី។ ក្រៅពីនេះប្លាស្មិតរបស់បាក់តេរីអាចបញ្ជូនពីកោសិកាមួយទៅកោសិកាមួយទៀតដោយឆ្លងកាត់ផ្ទៃនៃបាក់តេរី។

+តើប្លាស្មិតជាអ្វី? - ជាម៉ូ.ADNដែលមានរាងជារង្វង់តូចៗ។

ខ- រុក្ខជាតិបន្ទេរសែន

+តើគេកាត់ADNរបស់កោសិកាដោយសារអ្វី? - អង់ស៊ីមបង្រួម។

+តើADNនៃកោសិកាទាំងពីរប្រភេទដែលកាត់ហើយអាចភ្ជាប់ជាមួយគ្នាបានទេ?

– ADNនៃកោសិកាទាំងពីរប្រភេទនេះអាចភ្ជាប់គ្នាបានវិញដោយអង់ស៊ីមភ្ជាប់

+តើADNបន្សំថ្មីជាអ្វី? - ជាអង្កត់មួយដែលកើតចេញពីADNនៃប្រភេទ២ផ្សេងគ្នា

+តើវិស្វកម្មសេនេទិចផ្តល់ផលប្រយោជន៍អ្វីខ្លះដល់កសិករ?

- ធ្វើអោយរុក្ខជាតិធន់និងជំងឺ សត្វល្អិតចង្រៃ អាកាសធាតុ ថ្នាំសំលាប់សត្វល្អិត ថ្នាំសំលាប់ស្មៅ។ វាក៏ធ្វើអោយរុក្ខជាតិផ្តល់ផ្លែផ្កាច្រើននិងជួយបង្កើនគុណភាពដីដំណាំផងដែរ។

V.បច្ចេកវិទ្យាក្នុងការផលិត

១- ក្នុងវិស័យសុខាភិបាល

+ចូររកផលិតផលដែលបានពីបច្ចេកទេសនៃវិស្វកម្មសេនេទិចក្នុងវិស័យសុខាភិបាល?

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

- ក្នុងវិស័យសុខាភិបាល គេអាចផលិតសារធាតុ១ចំនួនដែលមានប្រយោជន៍សម្រាប់ទប់ស្កាត់ការទន្ទ្រានពីមេរោគផ្សេងៗដូចជាគេផលិតប្រូតេអ៊ីនសម្រាប់ព្យាបាលជំងឺ៖

អរម៉ូន	ការព្យាបាល
.អាំងស៊ុយលីន	.ជំងឺទឹកនោមផ្អែម
.លូតលាស់	.ការលូតលាស់យឺតយ៉ាវ(ក្រិស)
.អាំងទែផេរ៉ូន	.ជំងឺមហារីក និង ប្រឆាំងនឹងវីរុស
.អេរីត្រូប្រូតេអ៊ីន	.ជំងឺកង្វះឈាម
.អាំងទែឡឺគីន	.ជំងឺមហារីក

**អង់ទីប្យូទិចៈ ជាសារធាតុសាំញ៉ាំដែលផលិតដោយមីក្រូសាពាង្គកាយសម្រាប់ព្យាបាលជំងឺបង្កឡើងដោយបាក់តេរី។

ឧៈប៉េនីស៊ីលីន ផលិតចេញពីផ្សិតប៉េនីសេល្យូម ស្ត្រិបតូមីស៊ីន និង តេត្រាស៊ីគ្លិន ផលិតចេញពីបាក់តេរីស្ត្រិបតូមីសែស។

២- វិស័យឧស្សាហកម្មផលិតស្បៀង

+ចូរបង្ហាញពីផលិតផល១ចំនួនផ្នែកកសិកម្មនិងឧស្សហកម្មស្បៀងដែលផលិតចេញតាមវិស្វកម្មសេនេទិច?

- អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រប្រើប្រាស់វិស្វកម្មសេនេទិចក្នុងវិស័យកសិកម្ម គេធ្វើអោយរុក្ខជាតិមានផ្កា ផ្លែ ធន់នឹងជំងឺ ធន់នឹងអាកាសធាតុនិងថ្នាំសំលាប់សត្វល្អិតសម្លាប់ស្មៅ...។ក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្មស្បៀង ផលិតអាហារ ស្រាជាដើម។

សំគាល់៖ +

អង់ស៊ីមបង្រួមៈ ជាអង់ស៊ីមដែលមានអំពើក្នុងការកាត់ម៉ូ. ADN ជាអង្គត់តូចៗ។

+អង់ស៊ីមភ្ជាប់ៈ ជាអង់ស៊ីមដែលមានអំពើក្នុងការភ្ជាប់ច្រវ៉ាក់ ADN ដែលបានកាត់ដោយអង់ស៊ីមបង្រួមអោយជាប់គ្នាឡើងវិញ។

៣- <u>របៀបផលិតអរម៉ូនអាំងស៊ុយលិនដោយវិស្វកម្មសេនេទិចគឺៈ</u>

.ជំហានទី១ៈ កាត់ ADN មនុស្សដោយអង់ស៊ីមសមស្រប។

.ជំហានទី២ៈ ដក ADN ពីបាក់តេរីហើយកាត់វាដោយអង់ស៊ីម។

.ជំហានទី៣ៈ បញ្ចូលអង្គត់ ADN របស់មនុស្សទៅក្នុង ADN បាក់តេរី។

.ជំហានទី៤ៈ បាក់តេរីបង្កើនចំនួនយ៉ាងឆាប់រហ័សដែលធ្វើអោយសែននៅក្នុងបាក់តេរីនោះកើនចំនួនយ៉ាងច្រើនដែរ។ សែននិមួយសំយោគប្រូតេអ៊ីនអាំងស៊ុយលិន។

៤- <u>សារធាតុគីមីដែលផលិតតាមបច្ចេកវិទ្យាជីវៈមានដូចជាៈ</u>

.ក្នុងវិស័យសុខាភិបាលមានៈអាំងស៊ុយលិន អាំងទែផេរ៉ូន អាំងទែឡឺគីន អង់ទីប្យូទិច និង វ៉ាក់សាំង។

.ក្នុងវិស័យកសិកម្មនិងឧស្សាហកម្មមានៈ ថ្នាំសំលាប់សត្វល្អិត អរម៉ូនលូតលាស់និងអរម៉ូនជួយអោយរុក្ខជាតិលូតលាស់លឿន មានផ្កានិងផ្លែ។

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

ជំពូកទី៦ ការវិវត្តនៃភាវៈរស់

មេរៀនទី១ ទ្រឹស្តីរបស់លោកដារិន

+តើទ្រឹស្តីវិវត្តនៃភាវៈរស់ជាអ្វី?

-ភាវៈរស់ដំបូងកកើតឡើងលើផែនដី ដោយមានរូបរាងងាយបំផុត។ ក្រោយពីការឆ្លងកាត់រយៈពេលដ៏យូរអង្វែង ភាវៈរស់ដំបូងនេះវិវត្តជាបន្តបន្ទាប់ ហើយបង្កើតជាបានភាវៈរស់ប្រភេទផ្សេងៗដែលមាននៅផែនដី។

1. **ការសង្កេតរបស់ដារីន**

+តើការធ្វើដំណើរតាមសំពៅប៊ីគើលរបស់លោកដារីន ចាប់ផ្តើមពីកន្លែងណា ទៅដល់កន្លែងណាខ្លះ?

-ការធ្វើដំណើរនេះចាប់ផ្តើមពីប្រទេសអង់គ្លេសទៅអាអាមេរិកខាងត្បូង ប្រជុំកោះកាឡាប៉ាកូស ទ្វីបអូស្រ្តាលី កាត់តាមទ្វីបអាព្រិច រួចវិលចូលប្រទេសអង់គ្លេសវិញ។

+តើដារីនបានសង្កេតឃើញភាវៈរស់អ្វីខ្លះ?

-ដារីនបានសង្កេតឃើញភាវៈរស់ប្លែកៗ សំណល់នៃភាវៈរស់ជំនាន់មុន និងលក្ខណៈពិសេសនៃសារពាង្គកាយលើប្រជុំកោះកាឡាប៉ាកូស។

1.១ លក្ខណៈប្លែកៗនៃភាវៈរស់

+តើភាវៈរស់ប្លែកៗអ្វីខ្លះដែលដារីនបានឃើញ?

-មានសត្វល្អិតដែលមានសណ្ឋានដូចស្រមោច សត្វស្លូត(Sloth) សត្វម៉ូណូត្រែម(Monotreme)

1.២ ផូស៊ីល

+តើដារីនបានសង្កេតឃើញថា ផូស៊ីលដែលជាសំណល់នៃភាវៈរស់ជំនាន់មុនមានលក្ខណៈដូចម្តេច?

-ផូស៊ីលដែលជាសំណល់នៃភាវៈរស់ជំនាន់មុនមានលក្ខណៈប្លែកៗអំពីភាវៈរស់សព្វថ្ងៃ។

+អ្វីទៅជាផូស៊ីល?

-ផូស៊ីលគឺជាស្នាមឬសំណល់ភាវៈរស់ដែលមានជីវិតរស់នៅកាលពីជំនាន់មុនយូរមកហើយ។

2. **ភាវៈរស់នៅប្រជុំកោះកាឡាប៉ាកូស**

+តើដារីនធ្វើការពិចារណាដូចម្តេច ចំពោះភាវៈរស់ដែលបានសង្កេតឃើញ?

-ដារីនបានធ្វើការប្រៀបធៀប ភាវៈរស់លើប្រជុំកោះកាឡាប៉ាកូសទៅកន្លែងផ្សេងទៀតគឺមានលក្ខណៈខ្លះដូចគ្នានិងលក្ខណៈខ្លះខុសគ្នា ។

2.១ ការប្រៀបធៀបភាវៈរស់នៅប្រជុំកោះកាឡាប៉ាកូសជាមួយភាវៈរស់នៅអាមេរិកខាងត្បូង

+តើដារីនសង្កេតឃើញដូចម្តេច ក្នុងការប្រៀបធៀបភាវៈរស់នៅប្រជុំកោះកាឡាប៉ាកូសជាមួយភាវៈរស់នៅអាមេរិកខាងត្បូង?

- គឺភាវៈរស់ទាំងនោះមានលក្ខណៈដូចគ្នាខ្លះនិងមិនដូចគ្នាខ្លះ ដូចជាបង្កួយលើទ្វីបមានក្រញ៉ាំជើងតូចដែលអាចតោងលើដើមឈើដើម្បីស៊ីស្លឹករុក្ខជាតិ ឯបង្កួយលើកោះមានក្រញ៉ាំជើងធំដែលអាចតោងលើថ្មរអិលស៊ីសារាយសមុទ្របាន។

សត្វនិងរុក្ខជាតិនៅប្រជុំកោះកាឡាប៉ាកូសមានក្ខណៈដូចគ្នាជាមួយ សត្វនិងរុក្ខជាតិនៅអាមេរិកខាងត្បូង។ ដារីនបានទាញសម្មតិកម្មថា ភាវៈរស់នៅលើប្រជុំកោះកាឡាប៉ាកូសមានដើមកំណើតចេញពីទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូងតែឆ្លងកាត់រយៈពេលដ៏យូរ ទម្រង់សារពាង្គកាយនិងលក្ខណៈរបស់ភាវៈរស់ទាំងនោះប្រែប្រួលទៅតាមលក្ខខណ្ឌជីវិតនៅលើកោះ។

2.២ ការប្រៀបធៀបភាវៈរស់ដែលនៅប្រជុំកោះផ្សេងៗនៃប្រជុំកោះកាឡាប៉ាកូស

+ តាមការប្រៀបធៀបភាវៈរស់ដែលនៅប្រជុំកោះផ្សេងៗនៃប្រជុំកោះកាឡាប៉ាកូស តើដារីនសង្កេតឃើញដូចម្តេច?

-គឺភាវៈរស់មានលក្ខណៈខុសគ្នាខ្លះដូចជាអណ្តើកលើកោះខ្លះមានស្នូករាងមូល ហើយកោះខ្លះទៀតមានអណ្តើកមានស្នូកសំប៉ែត។

2.៣ បន្សាំ

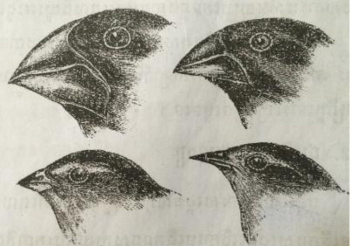
+តើអ្វីជាបន្សុំ?

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

-គឺជាលក្ខណៈមួយដែលធ្វើឱ្យភាវៈរស់ រស់រានមានជីវិត និងបន្តពូជបានសមស្របនឹងមជ្ឈដ្ឋានដែលវារស់នៅ។

+ចូររៀបរាប់ពីលក្ខណៈបន្សាំរបស់សត្វស្លាបនៅលើប្រជុំកោះកាឡាប៉ាកូស។

-សត្វស្លាបទាំងអស់មានរូបរាង ទំហំ និងចំពុះខុសៗគ្នា ដូចជាបក្សី(Finch) ចំពុះមានរូបរាងខុសៗគ្នាទៅតាមរបបអាហារគឺ បក្សីស៊ីសត្វល្អិតមានចំពុះតូច រាងដូចម្ជុល ឯបក្សីស៊ីគ្រាប់ធញ្ញ ហើយមាំ។ដូចនេះយើងសន្និដ្ឋានថា រូបរាងនិងទំហំរបស់ចំពុះបក្សីជាទម្រង់មួយដែលធ្វើឱ្យបក្សីអាចចឹកចំណី ដើម្បីចិញ្ចឹមជីវិតនិងបន្តពូជនៅទីនោះបាន។



រូបទី 1.6 រូបរាងផ្សេងៗនៃចំពុះបក្សីហ្វីន

3 **ភាវវិវត្ត**

3.១ **វិចាររបស់ដាវីន**

+តើអ្វីជាការវិវត្ត?

-ការវិវត្តគឺជាការផ្លាស់ប្តូរឬបម្រែបម្រួលជាបន្តបន្ទាប់នៃទម្រង់ឬលក្ខណៈនៃភាវៈរស់មួយប្រភេទដោយឆ្លងកាត់ជំនាន់ជាច្រើន ដែលនាំឱ្យកើតនូវទម្រង់សត្វឬរុក្ខជាតិថ្មីៗ។

+ហេតុអ្វីបានជាសត្វនៅលើកោះមានលក្ខណៈខុសពីសត្វនៅលើទ្វីប?

-គឺសត្វនៅលើទ្វីបបានអណ្តែតទើលើកោះមាន ការផ្លាស់ប្តូរ ការប្រែប្រួលលក្ខណៈ ដើម្បី បន្សាំនឹងលក្ខខណ្ឌជីវិតថ្មី។

3.២ **ជម្រើសដោយមនុស្ស**

+ហេតុអ្វីបានជាលេចចេញនូវពូជសត្វឬរុក្ខជាតិថ្មីៗ?

-ព្រោះក្នុងហ្វូងសត្វឬចំការរុក្ខជាតិមានលេចឡើងនូវឯកត្តៈដែលមានលក្ខណៈប្លែកៗ។ បើលក្ខណៈទាំងនេះសមស្របទៅតាមសេចក្តីត្រូវការរបស់មនុស្ស នោះមនុស្សជ្រើសរើសនឹងឯកត្តៈនោះទុកឱ្យបន្តពូជដាច់ដោយលែក។ ដូចនេះពូជសត្វស្រុកឬរុក្ខជាតិដាំជាច្រើនបែបខុសៗគ្នា ហើយពូជសត្វឬរុក្ខជាតិនីមួយៗឆ្លើយតបនឹងតម្រូវការរបស់មនុស្ស។

+តើការសិក្សាអំពីជម្រើសដោយមនុស្សផ្តល់ផលប្រយោជន៍ដូចម្តេចដល់ដាវីនសម្រាប់បកស្រាយអំពីការវិវត្ត?

-គឺក្នុងធម្មជាតិមានដំណើរការជម្រើសសត្វនិងរុក្ខជាតិផងដែរ។

4 **ជម្រើសដោយធម្មជាតិ**

+ចូររៀបរាប់ពីជម្រើសដោយធម្មជាតិ?

-ជម្រើសដោយធម្មជាតិជាដំណើរដែលឯកត្តៈមានបន្សាំទៅនឹងមជ្ឈដ្ឋានប្រសើរជាងគេគឺអាចរស់រានមានជីវិត និងបន្តពូជបានច្រើនជាងភាវៈរស់ដទៃក្នុងប្រភេទតែមួយ ហើយកត្តាដែលជះឥទ្ធិពលលើជម្រើសដោយធម្មជាតិមាន ការបង្កើតកូនចៅច្រើនហួតប្រមាណ ការប្រជែងដើម្បីរស់ និងបម្រែបម្រួល...។

ដាវីនពន្យល់ថា ឆ្លងកាត់តាមរយៈពេលដ៏យូរអង្វែង ជម្រើសរើសដោយធម្មជាតិនាំឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូរ លក្ខណៈនៃប្រភេទភាវៈរស់។ បម្រែបម្រួល លក្ខណៈមានប្រយោជន៍ត្រូវបានប្រមូលគរផ្តុំជាបន្តបន្ទាប់ចំពោះប្រភេទភាវៈរស់មួយ ឯបម្រែបម្រួលលក្ខណៈគ្មានប្រយោជន៍ត្រូវបាត់បង់ទៅវិញ។ ការផ្លាស់ប្តូរមជ្ឈដ្ឋាននាំឱ្យមានជម្រើសដោយធម្មជាតិ។

ចំណុចសំខាន់ៗនៃទ្រឹស្តីវិវត្តន៍របស់ដាវីនគឺៈ

- ភាវៈរស់មានបម្រែបម្រួលគឺមានលក្ខណៈថ្មីកើតឡើង
- ភាវៈរស់បង្កើតកូនចៅច្រើនលើសលុប បណ្តាលឱ្យភាវៈរស់មានការប្រជែងគ្នាដើម្បី រស់និងបន្តពូជ។
- ភាវៈរស់ដែលមានបម្រែបម្រួលមានប្រយោជន៍អាចបន្សាំនឹងមជ្ឈដ្ឋានអាចរស់នៅ និងបន្តពូជ ហើយបញ្ជូនលក្ខណៈរបស់ខ្លួនទៅសណ្តានក្រោយ។ ឆ្លងកាត់រយៈពេលដ៏យូរ បម្រែបម្រួលមានប្រយោជន៍ផ្តុំទុកក្នុងពូជ ឬប្រភេទភាវៈរស់ថ្មី។

+តើអ្វីជាបម្រែបម្រួល?

-ឯកត្តៈនៅក្នុងប្រភេទតែមួយអាចមានលក្ខណៈខុសគ្នាជាច្រើន។ លក្ខណៈខុសគ្នារវាងឯកត្តៈនៅក្នុងប្រភេទតែមួយហៅថាបម្រែបម្រួល។

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

មេរៀនទី២ ភស្តុតាងនៃការវិវត្ត

I.បំណកស្រាយភស្តុតាងនៃការវិវត្ត

+តើភស្តុតាងអ្វីខ្លះដែលបញ្ជាក់ថាភាវរស់វិវត្ត?

-ភស្តុតាងដែលបញ្ជាក់ថាភាវរស់វិវត្តមាន ផូស៊ីល ការលូតលាស់របស់អំប្រ៊ីយ៉ុងនៃសត្វប្រភេទផ្សេងៗ និងទម្រង់ដូចគ្នានៃសារពាង្គកាយ។

១.ផូស៊ីល:(Fossiles)គឺជាដាននៃសត្វនិងរុក្ខជាតិឬជាផ្នែកមួយនៃសរីរាង្គ ឬជាភាវរស់ទាំងមូល ដែលរក្សាទុកនៅក្នុងសិលាតាំងពីរាប់លានឆ្នាំមកហើយ។

២.ប្រៀបធៀបការលូតលាស់អំប្រ៊ីយ៉ុងសត្វប្រភេទផ្សេងៗ

+តើការសង្កេតពីការលូតលាស់អំប្រ៊ីយ៉ុងនៃសត្វឆ្អឹងកងផ្សេងៗនៅដំណាក់ដំបូងនាំឲ្យយើងសន្និដ្ឋានដូចម្តេចដែរ?

-នាំឲ្យយើងសន្និដ្ឋានថា គ្រប់ប្រភេទនៃសត្វឆ្អឹងកងមានបុព្វរួមតែមួយ។

៣.ភាពដូចគ្នានៃរូបផ្គុំសារពាង្គកាយ

+តើមានភស្តុងតាងអ្វីខ្លះដែលបង្ហាញថាសត្វឆ្អឹងកងទាំងអស់មានបុព្វសត្វតែ១ ?

-ភស្តុតាដែលបង្ហាញថាសត្វឆ្អឹងកងទាំងអស់មានបុព្វរួមតែមួយមានដូចជា៖ រូបផ្គុំក្នុងដូចគ្នា (គ្រោង ឆ្អឹងក្នុង និងមានឆ្អឹងកង)។ ស្លាបបក្សី ព្រុយដូហ្វាំង ដៃមនុស្ស មានរូបរាងនិងនាទីខុសគ្នាតែ មានរូបផ្គុំដូចគ្នា។ ដូចនេះវាមានប្រភេទតែមួយនៅក្នុងដំណាក់អំប្រ៊ីយ៉ុង។

+ដូចម្តេចដែលហៅថាសរីរាង្គអូម៉ូឡូក?

-ជាសរីង្គរាងដែលមាននាទីខុសគ្នា តែមានរូបផ្គុំនៅក្នុងប្លង់តែមួយ។ ដូចជា អវៈយវៈខាងមុខនៃគោ ព្រុយដូហ្វាំង ឬត្រីបាឡែន បក្សី ប្រចៀវ និងមនុស្ស គឺជាសរីរាង្គអូម៉ូឡូក។

II.ទំនាក់ទំនងសែស្រឡាយរវាងប្រភេទផ្សេងៗ

+តើអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រធ្វើដូចម្តេចដើម្បីកំណត់ទំនាក់ទំនងសែស្រឡាយរវាងភាវរស់ប្រភេទផ្សេងៗ ?

-អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រធ្វើការប្រៀបធៀបម៉ូលេគុល ADNនិងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីននៃប្រភេទផ្សេងៗ ដើម្បី កំណត់រកទំនាក់ទំនងសែស្រឡាយរវាងប្រភេទភាវរស់ផ្សេងៗ។ ភាវរស់ដែលមានទំនាក់

ទំនងសែ ស្រឡាយជិតតែងមានតំណលំដាប់នុយក្លេអូទីតក្នុងម៉ូលេគុល ADNនិងតំណលំដាប់អាស៊ីតអាមី នេក្នុងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីនដូចគ្នាភាគច្រើន។

III.**ដើមកំណើតប្រភេទ**

-ប្រភេទ:ជាក្រុមសារពាង្គកាយដែលមានរូបរាងស្រដៀងគ្នា ហើយធ្វើការបន្តពូជជាមួយគ្នាបាន ដោយបង្កើតកូនចៅដែលអាចបន្តពូជបានទៀត។

ក.របាំងភូមិសាស្រ្ត:

-របាំងភូមិសាស្រ្តកើតឡើងកាលណាពពួកផ្សេងៗត្រូវបែកចេញពីគ្នាដោយសារភ្នំ ភ្នំទឹក- កក ឬ ដៃសមុទ្រជាដើម។

-ប្រភេទថ្មីកើតឡើង នៅពេលដែលពពួកមួយត្រូវបែកចេញពីពពួកមួយផ្សេងទៀត ក្នុង ប្រភេទរបស់វា។ ការបែកចេញរយ:ពេលដ៏យូរធ្វើឲ្យលក្ខណ:របស់វាមានការវិវត្ត។

ខ.របាំងជីវសាស្រ្ត:

-ការលេចឡើងនៃប្រភេទថ្មី បណ្តាលមកពីការកកើតរបាំងបន្តពូជរវាងឯកត្ត:។ របាំងបន្តពូជជារបាំងជីវសាស្រ្ត។

+ការបន្តពូជមិនអាចប្រព្រឹត្តទៅបាន ដោយឯកត្ត:មានរូបរាង ទំហំប្រដាប់បន្តពូជខុសគ្នា។

+ប្រភេទខ្លះស្រដៀងគ្នា រស់នៅមជ្ឈដ្ឋានតែមួយ តែបន្តពូជនៅរដូវខុសគ្នា និងខែខុសគ្នា

+ការទាក់ទាញរវាងសត្វញីឈ្មោលមានរបៀបខុសគ្នា

+កាម៉ែតញីឈ្មោលក្នុងប្រភេទខុសគ្នាមិនអាចរលាយចូលគ្នាបាន។

ឈឈឈឈឈឈ

មេរៀនទី៣ កំណត់ត្រាផូស៊ីល

តាមការប្រៀបធៀបសរីរាង្គផ្សេងៗរបស់ភាវរស់ ផូស៊ីលក៏ជាភស្តុតាងមួយបញ្ជាក់ថា ភាវ: រស់វិវត្ត។

*ផូស៊ីល ជាស្នាមឬសំណល់របស់ភាវរស់ជំនាន់ដើមដែលបន្សល់ទុកនៅក្នុងថ្ម។

ផូស៊ីលអាចជាឆ្អឹង គម្របសារពាង្គកាយ។ សារពាង្គកាយទាំងអស់កប់ជាប់នឹងជ័រុក្ខជាតិ ក្នុងទឹកកក។

I.កំណផូស៊ីល

+តើផូស៊ីលកើតឡើងពីអ្វី?-កើតឡើងដោយសារពាង្គកាយកប់ជាប់ក្នុងសិលាកម្ទេចកំណ។

+តើសិលាមានប្រភពមកពីណា?-សិលាមានប្រភពមកពីស្រទាប់កម្ទេចកំណដែលផ្សារភ្ជាប់គ្នាក្រោមអំពើនៃសម្ពាធក៏ខ្លាំងក្លាឆ្លងកាត់រយៈពេលច្រើនលានឆ្នាំ។

+តើកម្ទេចកំណជាអ្វី?-ជាភាគល្អិតនៃដីឬសិលា ដែលទឹកស្ទឹងឬទឹកទន្លេ ហូរនាំទៅចាក់គរនៅបាតបឹង ឬបាតសមុទ្រ។

+តើដំណើរកកើតផូស៊ីលមានប៉ុន្មានរបៀប?អ្វីខ្លះ?

-មាន៣របៀបគឺ៖

១.ដំណើរក្លាយជាថ្មៈសំណល់ភាវរស់ខ្លះដែលកប់ជាប់ក្នុងកម្ទេចកំណប្លែងជាថ្ម។

២.ពុម្ពក្រៅនិងពុម្ពក្នុងៈពន្យល់អំពីការកកើតពុម្ពខាងក្រៅនិងពុម្ពខាងក្នុង។

.ពុម្ពក្រៅ ពេលដែលសារពាង្គកាយកប់ក្នុងកម្ទេចកំណ ត្រូវរលាយបន្តិចម្តងៗ ហើយបន្សល់ នូវពុម្ពទទេមានទម្រង់ដូចសារពាង្គកាយ។

.ពុម្ពក្នុង ទឹកហូរនាំកម្ទេចកំណមកបំពេញពុម្ពទទេនោះបង្កើតបានជាពុម្ពក្នុង ដែលប្លែងជា សិលាមានទ្រង់ទ្រាយដូចសារពាង្គកាយ។

៣.ការក្សាទុកសារពាង្គកាយទាំងមូលៈផូស៊ីលក៏អាចជាសារពាង្គកាយទាំងមូលកប់ក្នុងជ័ររុក្ខជាតិឬក្នុងទឹកកក។

II.ការកំណត់អាយុផូស៊ីល

+តើអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រអាចកំណត់អាយុផូស៊ីលតាមរបៀបអ្វីខ្លះ?

-តាមរបៀប២យ៉ាងគឺ៖

១. ការកំណត់តាមស្រទាប់សិលាៈ ការសិក្សាពីស្រទាប់សិលាកម្ទេចកំណដែលមានផូស៊ីលអាចឲ្យយើងដឹងប្រៀបធៀបអាយុផូស៊ីល។

២. ការកំណត់តាមសារធាតុវិទ្យុសកម្មៈ គេអាចកំណត់អាយុផូស៊ីលដោយគណនាបរិមាណរូបធាតុដែលបែកចេញពីធាតុវិទ្យុសកម្ម។

*សារធាតុវិទ្យុសកម្ម: ជាសារធាតុគ្មានស្ថេរភាព វាអាចបំបែកហើយប្លែងជាសារធាតុមួយផ្សេងទៀត។

ឧទាហរណ៍:រ៉ាដ្យូម(Ra)ជាសារធាតុវិទ្យុសកម្មដែលបំបែក ហើយប្លែងជាសំណ(Pb)។

+ចូរពន្យល់វិធីកំណត់អាយុផូស៊ីលតាមសារធាតុវិទ្យុសកម្ម។

-គេសំអាងលើការបំបែកកាបូនវិទ្យុសកម្ម(C14) ដែលនៅក្នុងផូស៊ីលទៅជាកាបូនធម្មតា(C12) ហើយផលធៀបC14/C12ថេរ ដែលផលធៀបនេះមានកម្រិតស្មើគ្នារវាងផលធៀបរវាងC14/C12 ក្នុងសារពាង្គកាយ និងផលធៀបC14/C12ក្នុងនៅក្នុងបរិយាកាស។ តែបើសារពាង្គកាយស្លាប់C14 ផូស៊ីល

នៅតែបំបែកជាបន្ត ដោយដឹងថាពេលដែលផូស៊ីលនៅសល់កាបូនវិទ្យុសកម្មត្រឹមតែស្មើពាក់កណ្តាលនៃផលធៀបC14/C12ក្នុងបរិយាកាស ផូស៊ីលមានអាយុ៥៧៣០០ឆ្នាំ។ ប៉ុន្តែវិទ្យុសកម្មC14 អាចកំណត់អាយុដែលតិចជាង៧០០០ឆ្នាំ។ ដូចនេះដើម្បីកំណត់អាយុផូស៊ីល ដែលមានអាយុរាប់លានឆ្នាំគេប្រើរ៉ាដ្យូម ដែល អាចបំបែកហើយប្លែងជាសំណ ដែលអាចឲ្យយើងប្រៀបធៀបដើម្បីគណនារកអាយុផូស៊ីលដែលមានអាយុ ច្រើនបានព្រោះរយៈពេលនសការបំបែកពាក់កណ្តាលរបស់វា។

III.សារៈសំខាន់នៃផផូស៊ីល

+តើផូស៊ីលមានសារៈសំខាន់ដូចម្តេចខ្លះ?

-ផូស៊ីលមានសារៈសំខាន់ដូចជា ឲ្យយើងស្គាល់ប្រវត្តិនៃការវិវត្តរបស់ភាវៈរស់ដូចជាការកកើត ការរីកចំរើន និងការវិនាសបាត់បង់ទៅវិញនៃប្រភេទភាវរស់ខ្លះ ហើយផូស៊ីលក៏អាចយកមកសិក្សាពីប្រវត្តិផែនដីផងដែរ។

ការសិក្សាលើផូស៊ីលធ្វើឲ្យយើងដឹង៖

-ប្រវត្តិជីវិតលើផែនដី ស្គាល់ការវិវត្តរបស់ភាវរស់

-ស្គាល់អាយុផូស៊ីល ស្គាល់អាយុសិលា