

មេរៀនទី ២

អង់ស្យូស្តែម

១. តើអង់ស្យូស្តែមជាអ្វី? ចូរលើកឧទាហរណ៍រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្តែមដែលធ្លាប់ស្គាល់ឱ្យបានយ៉ាងតិចប្រាំ។

➢ អង់ស្យូស្តែម ជារុក្ខជាតិមានគ្រាប់ ដែលគ្រាប់មានសំបកការពារពីខាងក្រៅ។ ឧទាហរណ៍៖ ក្រូច ល្អុង ខ្នុរ ស្វាយ ទៀប ត្នោត ដូង។

២. តើលក្ខណៈពិសេសពីរយ៉ាងរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្តែមមានអ្វីខ្លះ?

➢ លក្ខណៈពិសេសពីរយ៉ាងរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្តែមមាន ផ្កាជាសរីរាង្គភេទ និងគ្រាប់ការពារដោយសំបក។

៣. តើសរីរាង្គលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិមានអ្វីខ្លះ? ចូរប្រាប់ពីនាទីនៃសរីរាង្គនីមួយៗ។

➢ សរីរាង្គលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិមាន ឫស ដើម និងស្លឹក។

- ♥ ឫស៖ មាននាទីចងភ្ជាប់រុក្ខជាតិទៅនឹងដីស្រូបយកទឹក និងអំបិលខនិជពីដី ឱ្យទៅដើម និងស្លឹក។
- ♥ ដើម៖ ទ្រទ្រង់ផ្នែកដែលនៅលើដី និងដឹកនាំសារធាតុខនិជពីឫសទៅស្លឹក។
- ♥ ស្លឹក៖ មាននាទីផ្ទុកក្លរ៉ូផ្លាស មានក្លរ៉ូកីល សម្រាប់ធ្វើស្ម័គ្រសំយោគផលិតសារធាតុសរីរាង្គ (អាហារ) និងមាននាទីបណ្តុះឧស្ម័ន និងទឹក។

៤. តើជាលិកានាំសំខាន់ៗរបស់ដើមរុក្ខជាតិមានអ្វីខ្លះ? ជាលិកានីមួយៗមាននាទីដូចម្តេច?

➢ ជាលិកានាំសំខាន់ៗរបស់ដើមរុក្ខជាតិមាន ស៊ីឡែម និងផ្លូវអែម។

- ♥ ស៊ីឡែម៖ មាននាទីដឹកនាំទឹក សារធាតុខនិជ ពីឫសទៅកាន់ដើម និងស្លឹក។
- ♥ ផ្លូវអែម៖ មាននាទីដឹកនាំសារធាតុសរីរាង្គបានពីស្លឹកសំយោគពីស្លឹក ទៅកាន់ផ្នែកផ្សេងៗរបស់រុក្ខជាតិ។

៥. តើនៅក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិមានស្រទាប់អ្វីខ្លះ? តើស្រទាប់នីមួយៗមាននាទីដូចម្តេច?

➢ នៅក្នុងស្លឹករុក្ខជាតិមានស្រទាប់ អេពីឌែមលើ និងក្រោម ស្រទាប់ប៉ាលីសាត និងស្រទាប់ស្ពោត។

- ♥ ស្រទាប់អេពីឌែមលើ និងក្រោម៖ មាននាទីការពារ និងមានស្នូម៉ាតសម្រាប់បណ្តុះឧស្ម័ន និងទឹក។
- ♥ ស្រទាប់ប៉ាលីសាត៖ មានកោសិកាដែលមានក្លរ៉ូផ្លាស ផ្ទុកក្លរ៉ូកីល។ វាមាននាទីសំខាន់ក្នុងដំណើរស្ម័គ្រសំយោគ ដើម្បីបង្កើតជាសារធាតុសរីរាង្គ។
- ♥ ស្រទាប់ស្ពោត៖ ផ្ទុកសរសៃស៊ីឡែម និងផ្លូវអែម។

៦. តើផ្នែកផ្សេងៗរបស់ផ្កាមានអ្វីខ្លះ? ផ្នែកនីមួយៗមាននាទីដូចម្តេច?

➢ ផ្នែកផ្សេងៗរបស់ផ្កាមាន៖ ត្របកផ្កា ស្រទាប់ផ្កា កញ្ចុំកេសរញី និងកញ្ចុំកេសរឈ្មោល។

- ♥ ត្របកផ្កា៖ មាននាទីការពារផ្នែកផ្សេងៗរបស់ផ្កា អំឡុងផ្កានៅខ្លី ឬនៅក្រពុំ។
- ♥ ស្រទាប់ផ្កា៖ មាននាទីទាក់ទាញសត្វល្អិត ដើម្បីធ្វើឱ្យមានដំណើរលម្អងកាត់។
- ♥ កញ្ចុំកេសរឈ្មោល៖ មាននាទីជាសរីរាង្គបន្តពូជឈ្មោលសម្រាប់ផលិតកាម៉ែតឈ្មោល។
- ♥ កញ្ចុំកេសរញី៖ មាននាទីជាសរីរាង្គបន្តពូជញី សម្រាប់ផលិតកាម៉ែតញី។

៧. តើកញ្ចុំកេសរឈ្មោលមានផ្នែកអ្វីខ្លះ? ផ្នែកនីមួយៗមាននាទីដូចម្តេច?

➢ កញ្ចុំកេសរឈ្មោលមានពីរផ្នែកគឺ៖ ទងកេសរឈ្មោល និងប្លោកលម្អង។

- ♥ ទងកេសរឈ្មោល៖ មាននាទីជាទម្រ សម្រាប់ទ្រប្លោកលម្អង។
- ♥ ប្លោកលម្អង៖ មាននាទីផលិតគ្រាប់លម្អង។

៨. តើកញ្ចក់កេសរញីមានផ្នែកអ្វីខ្លះ? ផ្នែកនីមួយៗមាននាទីដូចម្តេច?

- ☞ កញ្ចក់កេសរញីមានបីផ្នែកគឺ៖ ស្ទិចម៉ាត កកេសរញី និងអូវ៉ែ។
 - ♥ ស្ទិចម៉ាត៖ មានភាពស្អិតៗសម្រាប់ទទួលគ្រាប់លម្អងកុំឱ្យជ្រុះ ដើម្បីបង្កកំណើត។
 - ♥ កកេសរញី៖ ជាទម្រង់ស្ទិចម៉ាត និងជាកន្លែងសម្រាប់បង្កើតជាបំពង់លម្អងទៅកាន់អូវ៉ែ។
 - ♥ អូវ៉ែ៖ មាននាទីផលិតអូវ៉ែ។

៩. តើផ្ការបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្តែមមាននាទីដូចម្តេច?

☞ ផ្ការបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្តែម មាននាទីបង្កើតកោសិកាបន្តពូជញី និងកោសិកាបន្តពូជឈ្មោល និងមាននាទីទាក់ទាញសត្វល្អិត។

១០. ដូចម្តេចដែលហៅថាដំណើរលម្អង?

☞ ដំណើរលម្អង ជាការផ្ទេរគ្រាប់លម្អងពីប្លោកលម្អងនៃកញ្ចក់កេសរឈ្មោល ទៅកាន់ស្ទិចម៉ាតនៃកញ្ចក់កេសរញីក្នុងរុក្ខជាតិប្រភេទតែមួយ ដើម្បីបង្កកំណើត។

១១. ចូរពណ៌នាពីរបៀបផ្សេងៗនៃដំណើរលម្អង?

- ☞ ដំណើរលម្អងមានពីរបែបគឺ ស្វ័យដំណើរលម្អង និងដំណើរលម្អងកាត់។
 - ♥ ស្វ័យដំណើរលម្អង៖ ជាការផ្ទេរគ្រាប់លម្អងពីប្លោកលម្អង ទៅលើស្ទិចម៉ាតនៃផ្ការុក្ខជាតិតែមួយ។
 - ♥ ដំណើរលម្អងកាត់៖ ជាការផ្ទេរគ្រាប់លម្អងពីប្លោកលម្អងនៃផ្ការុក្ខជាតិមួយ ទៅកាន់ស្ទិចម៉ាតនៃផ្ការុក្ខជាតិមួយផ្សេងទៀត។

១២. តើសត្វល្អិតអាចនាំគ្រាប់លម្អងដោយរបៀបណា?

☞ សត្វល្អិតអាចនាំគ្រាប់លម្អងដោយ ការទាក់ទាញរបស់ផ្កា។ នៅពេលបានឃើញផ្កាមានពណ៌ស្រស់ និងក្លិនក្រអូប សត្វល្អិតទៅទំលើផ្កាមួយទៀត ត្រជុសនឹងប្លោកលម្អង ហើយក៏ត្រូវគ្រាប់លម្អងរោយពេញខ្លួន។ ពេលសត្វល្អិតទំលើផ្កាមួយទៀត គ្រាប់លម្អងដែលជាប់នឹងសត្វល្អិតក៏ធ្លាក់ទៅលើស្ទិចម៉ាតរបស់ផ្កានោះ។

១៣. ចូរប្រៀបធៀបដំណើរលម្អងឯង និងដំណើរលម្អងកាត់។

- ☞ លក្ខណៈដូចគ្នា៖
 - ♥ ផ្ទេរគ្រាប់លម្អង ពីប្លោកលម្អង ទៅស្ទិចម៉ាតនៃកញ្ចក់កេសរញី
 - ♥ កើតមានចំពោះរុក្ខជាតិបន្តពូជដោយភេទ

☞ លក្ខណៈខុសគ្នា៖

ដំណើរលម្អងឯង	ដំណើរលម្អងកាត់
♥ ផ្ទេរគ្រាប់លម្អងពីប្លោកលម្អង ទៅកាន់ស្ទិចម៉ាតក្នុងដើមតែមួយ	♥ ផ្ទេរគ្រាប់លម្អងពីប្លោកលម្អងនៃផ្កាមួយ ទៅកាន់ស្ទិចម៉ាតនៃផ្កាមួយទៀត លើដើមផ្សេងគ្នា
♥ កើតមានចំពោះរុក្ខជាតិទ្វេភេទ	♥ កើតមានចំពោះរុក្ខជាតិឯកភេទ និងទ្វេភេទ
♥ ប្រព្រឹត្តទៅដោយឯកឯង	♥ ប្រព្រឹត្តទៅតាមរយៈទឹក ខ្យល់ សត្វ និងមនុស្ស
♥ លទ្ធភាពបង្កកំណើតខ្ពស់	♥ លទ្ធភាពបង្កកំណើតទាប។

១៤. ដូចម្តេចដែលហៅថាដំណើរលម្អងសិប្បនិម្មិត?

☞ ដំណើរលម្អងសិប្បនិម្មិត ជាប្រភេទដំណើរលម្អងកាត់ដែលកើតឡើងដោយសកម្មភាពមនុស្ស។ មនុស្សធ្វើដំណើរលម្អងសិប្បនិម្មិត ដើម្បីបង្កាត់រុក្ខជាតិមានលក្ខណៈពិសេសៗ ដែលគេចង់បាន។

១៥. ដូចម្តេចដែលហៅថាផ្កាឯកភេទ? ផ្កាទ្វេភេទ? ចូរលើកឧទាហរណ៍ពីផ្កានីមួយៗមកបញ្ជាក់។

➤ **ផ្កាឯកភេទ:** ជាផ្កាមួយដែលមានតែកញ្ចក់កេសរញី ឬមានតែកញ្ចក់កេសរឈ្មោល។ ឧទាហរណ៍៖ ផ្កាត្នោត ផ្កាពោត ផ្កាឈ្មៅ...។

➤ **ផ្កាទ្វេភេទ:** ជាផ្កាមួយដែលមានទាំងកញ្ចក់កេសរញី និងកញ្ចក់កេសរឈ្មោល។ ឧទាហរណ៍៖ ផ្កាក្រោក ផ្កាស្វាយ ផ្កាអង្កាជី...។

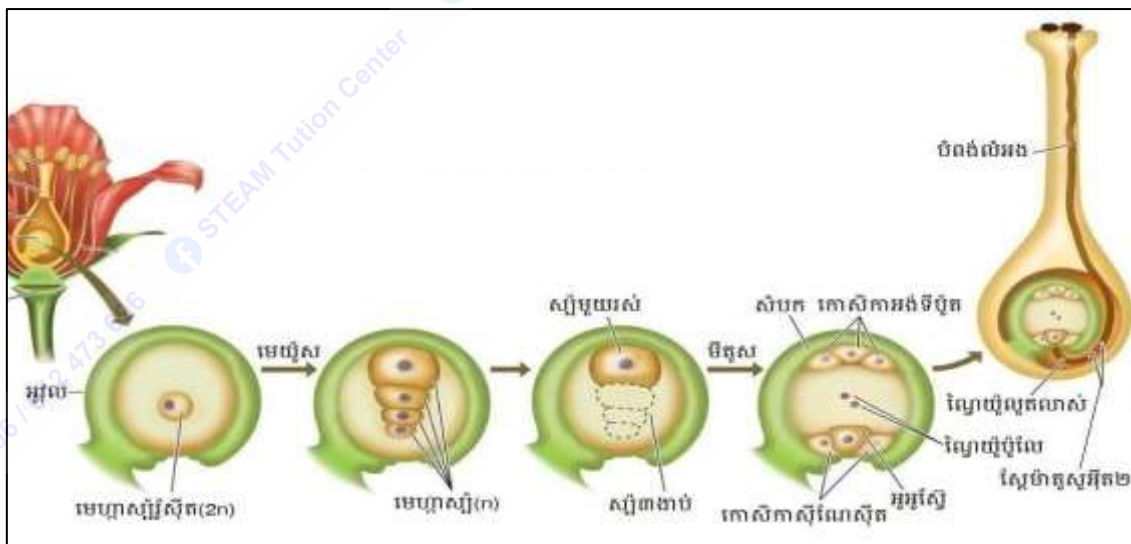
១៦. ចូរពណ៌នាពីកំណាត់ប្រាប់លម្អងចំពោះរុក្ខជាតិអង់ស្យូស្តែម។

➤ កំណាត់ប្រាប់លម្អងប្រព្រឹត្តទៅក្នុងប្លាស្ទីតក្នុងលម្អង។ កោសិកាមេ (មីក្រូស្ប៉ូស៊ីត) នីមួយៗក្នុងប្លាស្ទីតក្នុងលម្អង រងមេឃុំសបង្កើតបានជាស្ប៉ូអាបូអ៊ីតបួន។ ណ្ឌូយ៉ូនៃស្ប៉ូ (មីក្រូស្ប៉ូ) នីមួយៗរងមីតូស១ដង បង្កើតបានណ្ឌូយ៉ូ២ ក្លាយជាគ្រាប់លម្អង។ គ្រាប់លម្អងនីមួយៗមានណ្ឌូយ៉ូ អាបូអ៊ីត២ គឺណ្ឌូយ៉ូលូតលាស់មួយ និងណ្ឌូយ៉ូបន្តពូជមួយ។ ពេលគ្រាប់លម្អងទុំ ប្លាស្ទីតក្នុងលម្អងផ្ទុះបែក ហើយបញ្ចេញគ្រាប់លម្អងទៅក្នុងខ្យល់។



១៧. ចូរពណ៌នាពីចងកំណាត់ប្រើយ៉ុង និងការម៉ែតញី ចំពោះរុក្ខជាតិអង់ស្យូស្តែម។

➤ កំណាត់ប្រើយ៉ុងប្រព្រឹត្តទៅក្នុងអូវែរ។ កោសិកាមេ (មេហ្គាស្ប៉ូស៊ីត) នីមួយៗបង្កើតបានស្ប៉ូអាបូអ៊ីត៤។ ស្ប៉ូ៣ត្រូវដាច់ ឯស្ប៉ូមួយដែលនៅសល់ (មេហ្គាស្ប៉ូ) ធ្វើចំណែកមីតូស៣ដងបន្តបន្ទាប់គ្នា បង្កើតបានជាកោសិកា ៧ និងណ្ឌូយ៉ូ ៨ ក្លាយជាចងកំណាត់ប្រើយ៉ុង។ ក្នុងចងកំណាត់ប្រើយ៉ុងមានកោសិកាមួយនៅជិតមីក្រូពីល ហៅថាអូវូស្វីត ជាការម៉ែតញី។



១៨. ចូរពណ៌នាពីទីតាំងនៃប្រភេទកោសិកាផ្សេងៗក្នុងចងកំណាត់ប្រើយ៉ុង។

➤ ក្នុងចងកំណាត់ប្រើយ៉ុងមានកោសិកា ៧ ដែលមានណ្ឌូយ៉ូ ៨។ កោសិកាមួយនៅជិតមីក្រូពីលហៅថា អូវូស្វីត។ នៅសងខាងអូវូស្វីតមានកោសិកា២ ហៅថា ស៊ីណេស៊ីត។ នៅឈមម្ខាងទៀតមានកោសិកា៣ ហៅថា អង់ទីប៉ូត និងនៅចំកណ្តាលចងកំណាត់ប្រើយ៉ុងមានកោសិកា១ ដែលមានណ្ឌូយ៉ូ២ ហៅថា ណ្ឌូយ៉ូប៉ូល។

១៩. តើដំណុះគ្រាប់លម្អងមានលក្ខណៈដូចម្តេច ?

☞ នៅពេលធ្លាក់ទៅលើស្ទឹងម៉ាត គ្រាប់លម្អងក៏ដុះពន្លកឡើង ហើយឆ្នែយ៉ូលូតលាស់ បង្កើតជាបំពង់លម្អងតាមកកេសញី រហូតដល់អូរល ហើយក៏រលាយបាត់។ ឆ្នែយ៉ូលូតពូជធ្វើដំណើរតាមបំពង់លម្អង រួចរងមីតូស១ដង បង្កើតបានស្ពៃម៉ាតូសូអ៊ីត២ ដែលគ្មានផ្លាសែល។

២០. តើការបង្កកំណើតនៃរុក្ខជាតិមានផ្កាប្រព្រឹត្តទៅដូចម្តេច ?

☞ ប្រព្រឹត្តទៅ២ដង ក្នុងពេលតែមួយ គឺស្ពៃម៉ាតូសូអ៊ីត១ បង្កកំណើតជាមួយអូអូស្ទី បង្កើតបានជាស៊ីកូត (2n) លូតលាស់ជាអំប្រឹយ៉ុង និងស្ពៃម៉ាតូសូអ៊ីត ១ទៀត បង្កកំណើតជាមួយឆ្នែយ៉ូលូត បង្កើតបានជាអាល់ប៊ុយមែន (3n) ដែលជាអាហារបម្រុង (អង្ករស្ពៃម) ក្នុងគ្រាប់រុក្ខជាតិ។

២១. ចំពោះរុក្ខជាតិ គេថាអូរលមិនមែនជាកាម៉ែតញីទេ។ តើពិតឬទេ ? ចូរបញ្ជាក់អំណះអំណាង។

☞ វាជាការពិត។ អូរល ជាកោសិកាឌីប្លូអ៊ីត (2n)។ ក្រោយចំណែកមេយ៉ូស និងមីតូស អូរលបង្កើតបានជាកោសិកា ៧ និងមានឆ្នែយ៉ូ ៨ ក្លាយជាថង់កំណាអំប្រឹយ៉ុង។ ក្នុងថង់កំណាអំប្រឹយ៉ុងមានកោសិកាមួយនៅជិតមីក្រូពីល ហៅថា អូអូស្ទី ដែលជាកាម៉ែតញី។

២២. គេថា គ្រាប់លម្អងមិនមែនជាកាម៉ែតឈ្មោលទេ។ តើពិតឬទេ ? ចូរបញ្ជាក់អំណះអំណាង។

☞ វាជាការពិត។ គ្រាប់លម្អងនីមួយៗកើតឡើងពីឆ្នែយ៉ូអាប្លូអ៊ីតពីរ គឺឆ្នែយ៉ូលូតលាស់ និងឆ្នែយ៉ូបន្តពូជ។ ក្រោយពីធ្លាក់តាមបំពង់លម្អង ឆ្នែយ៉ូបន្តពូជ បានរងមីតូស១ដង បង្កើតបានជាស្ពៃម៉ាតូសូអ៊ីត២ ដែលជាកាម៉ែតឈ្មោល។

២៣. តើលក្ខណៈពិសេសនៃការបង្កកំណើតរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពៃមជាអ្វី ?

☞ លក្ខណៈពិសេសនៃការបង្កកំណើតរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពៃមជា ការបង្កកំណើតទេ។

២៤. ដូចម្តេចដែលហៅថាការបង្កកំណើតទេ ? ដូចម្តេចដែលហៅថាការឆ្លាស់គ្នានៃកំណើត ?

☞ ការបង្កកំណើតទេ ជាការបង្កកំណើត២ដងក្នុងពេលតែមួយរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពៃម។

☞ ការឆ្លាស់គ្នានៃកំណើត ជាការឆ្លាស់គ្នារវាងទម្រង់រុក្ខជាតិស្បៀរក្តីត និងទម្រង់រុក្ខជាតិកាម៉ែតូក្តីត។

២៥. តើការឆ្លាស់គ្នានៃកំណើតឆ្លងកាត់វគ្គអ្វីខ្លះ ? ចូរប្រាប់ពីការចាប់ផ្តើម និងបញ្ចប់នៃវគ្គនីមួយៗ។

☞ ការឆ្លាស់គ្នានៃកំណើតឆ្លងកាត់វគ្គអាប្លូអ៊ីត និងឌីប្លូអ៊ីត។

♥ វគ្គឌីប្លូអ៊ីត (ឬឌីប្លូផាស)៖ ចាប់ផ្តើមពីការបង្កកំណើតជាស៊ីកូត រហូតដល់មេយ៉ូសផលិតស្បៀរ។

♥ វគ្គអាប្លូអ៊ីត (ឬអាប្លូផាស)៖ ផ្តើមពីមេយ៉ូសផលិតស្បៀរ រហូតដល់ការបង្កកំណើតជាស៊ីកូត។

២៦. ដូចម្តេចដែលហៅថា ស្បៀរក្តីត កាម៉ែតូក្តីត ?

☞ ស្បៀរក្តីត៖ ជាទម្រង់រុក្ខជាតិ ដែលក្នុងកោសិកាមានក្រូម៉ូសូមឌីប្លូអ៊ីត (2n) សម្រាប់ផលិតស្បៀរ។

☞ កាម៉ែតូក្តីត៖ ជាទម្រង់រុក្ខជាតិ ដែលក្នុងកោសិកាមានក្រូម៉ូសូមអាប្លូអ៊ីត (n) សម្រាប់ផលិតកាម៉ែត។

២៧. ចូរពណ៌នាពីវដ្តជីវិតរបស់រុក្ខជាតិមានផ្កា។

☞ វដ្តជីវិតរបស់រុក្ខជាតិមានផ្កាមាន២ដំណាក់កាល ដំណាក់ផ្កា និងដំណាក់គ្រាប់។

♥ ដំណាក់ផ្កា៖ ក្នុងផ្កា មានប្លោកលម្អង ដែលផលិតគ្រាប់លម្អង។ ក្រោយចែកខ្លួនតាមមីតូស១ដង ឆ្នែយ៉ូបន្តពូជរបស់គ្រាប់លម្អង បង្កើតស្ពៃម៉ាតូសូអ៊ីត២។ អូរផ្នែកអូរល។ ក្រោយមេយ៉ូស កោសិកាមេ (អូរល) បង្កើតបានស្បៀរអាប្លូអ៊ីត៤។ ក្រោយស្បៀររាងរាប មានស្បៀរតែមួយគត់ដែលចែកខ្លួនតាមមីតូស៣ដង បង្កើតបានជាកោសិកា៧ និងមានឆ្នែយ៉ូ៨ ក្លាយជាថង់កំណា។

- ♥ ដំណាក់ក្រាប៖ ក្នុងចងកំណនេះ មានអូអូស្វី១ បង្កកំណើតជាមួយស្តែម៉ាតូសូអ៊ីត បង្កើតបានជាស៊ីកូត លូតលាស់ជាអំប្រើយ៉ុង។ អំប្រើយ៉ុងស្ថិតនៅក្នុងគ្រាប់ដែលមានសំបកការពារ។ គ្រាប់ដុះបង្កើតជារុក្ខជាតិថ្មី។

២៨. តើរុក្ខជាតិអង់ស្សូស្តែមចែកចេញជាប៉ុន្មានថ្នាក់? អ្វីខ្លះ? ចូរឧទាហរណ៍រុក្ខជាតិថ្នាក់នីមួយៗឱ្យបាន៥។

☞ រុក្ខជាតិអង់ស្សូស្តែមចែកចេញជា២ថ្នាក់គឺ៖ ម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូន។

- ♥ រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន៖ មានដូង ត្នោត ស្លា ស្រូវ ពោត ស្មៅ...។
- ♥ រុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន៖ មានស្វាយ ក្រូច ទៀប មៀន ល្អុង ល្អៅ...។

២៩. ចូរប្រៀបធៀបរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូន។

☞ លក្ខណៈដូចគ្នា៖

- ♥ រុក្ខជាតិមានគ្រាប់ការពារដោយសំបក
- ♥ មានផ្កាជាសរីរាង្គភេទ

☞ លក្ខណៈខុសគ្នា៖

រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន	រុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន
♥ គ្រាប់មានកូទីលេដូន១	♥ គ្រាប់មានកូទីលេដូន២
♥ ស្លឹកមានទ្រនុងស្រប	♥ ស្លឹកមានទ្រនុងបែកខ្ទេង
♥ ផ្កាមាន៣ស្រទាប់ ឬ៣ហុគុណនៃ៣	♥ ផ្កាមាន៤ ឬ៥ស្រទាប់ ឬ៣ហុគុណនៃ៤ ឬ៥
♥ ឫស ជាឫសស្នែ	♥ ឫស ជាឫសកែវ
♥ ដើមមានបាច់សរសៃនាំនៅរាយប៉ាយ	♥ ដើមមានបាច់សរសៃនាំនៅជារង្វង់
♥ ភាគច្រើនជាដើមទាល។	♥ ភាគច្រើនជាដើមបែកមែកច្រើន។

៣០. តើរុក្ខជាតិមានគ្រាប់មានសារៈសំខាន់អ្វីខ្លះចំពោះមនុស្ស និងសត្វ?

☞ រុក្ខជាតិមានគ្រាប់ មានសារៈសំខាន់ចំពោះមនុស្ស និងសត្វ ដូចជា៖

- ♥ ប្រភពអាហាររបស់មនុស្ស និងសត្វ
- ♥ ឱសថសម្រាប់ព្យាបាលជំងឺ
- ♥ គ្រឿងសំណង់ និងគ្រឿងសង្ហារឹម
- ♥ ប្រភពប្រេងសម្រាប់ប្រើប្រាស់
- ♥ ប្រភពសម្រាប់ផលិតក្រណាត់ ឬសរសៃអំបោះ
- ♥ ប្រភពសម្រាប់ផលិតក្រដាស
- ♥ ជីវកោសិកាអាចយកទៅធ្វើជាកង់រថយន្ត និងសម្ភារៈប្រើប្រាស់ផ្សេងៗទៀត ដែលបម្រើឱ្យសេចក្តីត្រូវការរបស់មនុស្ស។

លំហាត់អនុវត្តន៍ ADN

1. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីត $C=2200000$ ដែលមានសមាមាត្រស្មើនឹង 20% នៃនុយក្លេអូទីតទាំងអស់
 - ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗក្នុងម៉ូលេគុល ADN។ (ចំ. $A=T=33 \times 10^5, C=G=22 \times 10^5$)
 - ខ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន ចំនួនរង្វង់ សម្ព័ន្ធក្នាត និងម៉ាស់សរុបក្នុងម៉ូលេគុល ADN។
(ចំ. 13200000, 550000, 10999998, 33×10^8)
2. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតសរុប 250000។ ម៉ូលេគុល ADN នេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $A=23000$
 - ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗក្នុងម៉ូលេគុល ADN។ (ចំ. $A=T=23000, C=G=102000$)
 - ខ. គណនាចំនួនជំហានរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (ចំ. 12500)
 - គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន និងចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (ចំ. 352000, 249998)
 - ឃ. គណនាម៉ាស់ម៉ូលេគុលរបស់ADN បើគេដឹងថានុយក្លេអូទីតនីមួយៗមានម៉ាស់ 300 ខ្នាតកាបូន។
(ចំ. 75000000)
3. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $A=120000$ ដែលមានសមាមាត្រស្មើនឹង 20% ក្នុងចំណោមនុយក្លេអូទីតទាំងអស់។ គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗ។ (ចំ. $A=T=120000, C=G=180000$)
4. ក្នុងម៉ូលេគុល ADN មួយមានផលបូកនុយក្លេអូទីតរវាងប្រភេទ A និង G ស្មើនឹង 200000 ហើយផលដករបស់វាស្មើនឹង 40000។
 - ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗ។ (ចំ. $A=T=120000, C=G=80000$)
 - ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតសរុបទាំងអស់។ (ចំ. 400000)
5. គណនាសមាមាត្រជាកាតរយនៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN បើដឹងថាផលដកនៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទ $T-G=20\%$ នៃនុយក្លេអូទីតទាំងអស់។ (ចំ. $A=T=35\%, C=G=15\%$)
6. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានប្រវែង $102\ 000 A^0$ ។
 - ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (ចំ. $M=60000$)
 - ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗ បើគេដឹងថាក្នុងម៉ូលេគុល ADN មាន $G=18000$ (ចំ. $A=T=12000, C=G=18000$)
7. ADN មួយមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប 9800 ក្នុងនោះផលធៀប $A/5=G/6$ ។ គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN។ (ចំ. $A=T=1750, C=G=2100$)
8. ប្រាក់ម្ខាងនៃម៉ូលេគុល ADN មួយមានប្រវែង 187 មីក្រូម៉ែត្រ។
 - ក. ពេល ADN ស្វ័យគំឡើងទ្វេ ៣ដង តើត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីប៉ុន្មាន? (ចំ. 77×10^5)
 - ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗ បើគេដឹងថា $(A+T)/(C+G)=1.2$ ។
(ចំ. $A=T=300000, C=G=250000$)
9. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានម៉ាស់ 4500000 ខ្នាតកាបូន។ នុយក្លេអូទីតមួយមានម៉ាស់ 300 ខ្នាតកាបូន។
 - ក. គណនាប្រវែងម៉ូលេគុល ADN គិតជា dm ។ (ចំ. $255 \times 10^{-7} dm$)
 - ខ. រកចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN បើដឹងថា $A=3500$ ។ (ចំ. $A=T=3500, C=G=4000$)
 - គ. រកចំនួនរង្វង់របស់ ADN។ (ចំ. 750)
10. ប្រាក់ម្ខាងនៃម៉ូលេគុល ADN មួយមាន 3×10^6 នុយក្លេអូទីត។
 - ក. គណនាប្រវែងនៃម៉ូលេគុល ADN។ (ចំ. 1020000nm)
 - ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតសរុប និងចំនួនជំហានរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (ចំ. 6000000, 300000)
 - គ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗប៉ុន្មាន? បើគេដឹងថា $A=16\%$ នៃនុយក្លេអូទីតទាំងអស់។ (ចំ. $A=T=960000, C=G=2040000$)