សំរាប់លក់

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

វិទ្យាសាស្ត្រ

កំណែ

ជីវវិទ្យា ១២

គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកផ្សាយ

ជំពូក1 ស៊ីមណូស្ពែម៉ាំម និងអង់ស្យូស្ពែម

មេរៀនទី

1 ស៊ីមណូស្ពែម

មេរៀនសង្ខេប

- ស៊ីមណូស្ពែមជាប្រភេទរុក្ខជាតិគ្រាប់នៃនល។ វាជារុក្ខជាតិ គ្រាប់ទី1 នៅលើផែនដីដែលស៊ីមណូស្ពែមភាគច្រើនជាជាតិឈើធំៗ មានដើមទោលហើយត្រង់។ ស្លឹកស៊ីមណូស្ពែមមរាងផ្សេងៗ ដូច ស្លឹកដូង កង្ហារ រាងស្រកា និងរាងម្ជុល។
- សរីរាង្គបន្តពូជស៊ីមណូស្ពែម ហៅថាកោនដែលគ្រាប់ដណ្ដោយស្រកា។ កោនឈ្មោលផលិតគ្រាប់លំអង ដែលក្រោយក្លាយជាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។ កោនញីលូតលាស់ក្នុងអូវ៉ុលដែលអូអូស្វ៊ែ។ បន្ទាប់ពីការបង្កកំណើត អូវ៉ុលលូតលាស់ទៅជាគ្រាប់ ពេលគ្រាប់ទុំ ស្រកាបើក គ្រាប់ជ្រុះទៅលើដី។ កាលណាជួបល

ខណ្ឌសម្រាប់គ្រាប់លូតលាស់ទៅជារុក្ខជាតិថ្មី។ សព្វថ្ងៃនេះស៊ីមណូស្ពែមមានតែបួនក្រុមប៉ុណ្ណោះ ប្រង់ កូនីហ្វែ គីងកូ និងស៊ីណូភីត។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្ដេចដែលហៅថា ស៊ីមណូស្ពែម?
2. ចូរពណ៌នាពីស៊ីមណូស្ពែមទាំងបួនក្រុម។
3. តើដើមរបស់ស៊ីមណូស្ពែមមានលក្ខណៈដូចម្ដេចខ្លះ?
4. តើស្លឹករបស់ស៊ីមណូស្ពែមមានរាងដូចម្ដេចខ្លះ?
5. តើគ្រាប់លំអងផ្ទុកអ្វី? តើវាត្រូវបានផលិតនៅឯណា?
6. តើរុក្ខជាតិស៊ីមណូស្ពែមច្រើនដុះនៅកន្លែងណាខ្លះ?
7. តើកោនជាអ្វី? ក្នុងការបន្តពូជរបស់ស៊ីណូស្ពែម តើកោនមាននាទីជាអ្វី?

ចម្លើយ

1. ដែលហៅថា ស៊ីមណូស្ពែមគឺ ជារុក្ខជាតិមានគ្រាប់ តែគ្មានតបកការពារពីរខាងក្រៅទេ វាមានគ្រាប់នននល ។

2. ស៊ីមណូស្ពែមទាំងបួនក្រុមគឺៈ ប្រង់ កូនីហ្វែ គីងកូ ស៊ីណេភីត

- ប្រង់ មានលក្ខណៈដូចដើមត្នោតម្យ៉ាងដែលមានស្លឹកផ្តុំនៅពូលខាងចុង តែវាផលិតកោន ។

- កូនីហ្វែ ស្លឹករាងដូចម្ជុល លក្ខណៈស្លឹកបែបនេះបង្ការការបាត់បង់ទឹកនិងជួយឱ្យរុក្ខជាតិបន្សាំជីវិតក្នុងអាកាសធាតុស្ងួត ។

- គីងកូ សព្វថ្ងៃនេះគេដាំគីងកូក្នុងសួនច្បារឬតាមដងផ្លូវក្នុងទីក្រុងព្រោះវាធន់នឹងបរិយាកាសបាន ។

- ស៊ីណេតូភីត ជាចុល្លព្រឹក្សសម្រាប់លំអ ហើយខ្លះទៀតជាវល្លិ៍ ។

3. លក្ខណៈរបស់ដើមស៊ីមណូស្ពែម មានសណ្ឋានជាដើមទោលត្រង់ និងបញ្ចប់ដោយកូនស្លឹកឬកន្សោមមែកនៅកំពូលដើម ។

4. ស្លឹករបស់ស៊ីមណូស្ដែមមានរាង ទំហំធំ រាងផ្ចិត រាងមូល រាងស្រកា។

5. គ្រាប់លំអងផ្ទុក កោសិកាបន្តពូជ និងកោសិកាលូតលាស់។ វាត្រូវបានផលិតកាមេ៉ែតហ្វេតសពីរនៅឯណាកោសិកាបន្តពូជ។

6. រុក្ខជាតិស៊ីមណូស្ដែមច្រើនដុះនៅតំបន់ត្រជាក់ ឬលើភ្នំ។

7. កោនជាកោសិកាបន្តពូជ។ នៅក្នុងការបន្តពូជរបស់ស៊ីណូស្ដែម កោនមាននាទីជាផលិតគ្រាប់លំអង។

មេរៀនទី

2

អង់ស្យូស្ពែម

មេរៀនសង្ខេប

fi រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមមានគ្រប់ទីកន្លែងលើផែនដី ទោះបីជានៅតំបន់ត្រជាក់ តំបន់ព្រៃត្រូពិច នៅវាលខ្សាច់ដែលគ្មានជីវជាតិ នៅតំបន់មាត់សមុទ្រ។ រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមមានលក្ខណៈពិសេសពីរយ៉ាងគឺ មានផ្កាដែលមានសរីរាង្គភេទ និងគ្រាប់ដែលការពារដោយសំបក។

fi សរីរាង្គភេទរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែម គឺផ្កា។ ផ្កាផ្គុំឡើងដោយស្របក ស្រទាប់ កញ្ចុំកេសរឈ្មោល និងកញ្ចុំកេសរញី។ កញ្ចុំកេសរឈ្មោលរួមមាន ប្លោកលំអង និងទងកេសរឈ្មោល។ កញ្ចុំកេសរញីមានស្ទិចម៉ាតកកេសរញី និងអូវែមានអូវុលនៅខាងក្នុង។

fi ដំណើរលំអងមានពីរយ៉ាងគឺ ស្វ័យតំណើរលំអង និងដំណើរលំអងកាត់។ ដំណើរលំអងកាត់ប្រព្រឹត្តឡើងដោយសារទឹក ខ្យល់

និងសត្វ។ គ្រាប់លំអង ធ្លាក់លើស្ទិចម៉ាតចូលតាមកេសរញីរួច ទៅដល់អូវ៉ែ។ នៅទីនោះ វាភ្ជាប់ជាមួយអូវុលបង្កើតបានជាស៊ីកូត។ ស៊ីកូតលូតលាស់ជាអំប្រីយ៉ុងដែលជាផ្នែកមួយនៃគ្រាប់។

ñ រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមមានពីរក្រុមធំៗ: រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងឌីកូទីលេដូន។ រុក្ខជាតិមានប្រយោជន៍ណាស់ចំពោះជីវភាពរស់នៅរបស់មនុស្សយើង។ ស្រល់អាចយកទៅធ្វើជាក្រដាស គ្រឿងសង្ហារិម និងចំហុយធ្វើជាប្រេងសម្រាប់លាបឈើ និងផ្ទះ។ គេក៏អាចយកប្រេងដែលបានមកពី រុក្ខជាតិផ្សេងទៀតមកព្យាបាលជំងឺផងដែរ។ ឯរុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមជាប្រភពអាហារដ៏សំខាន់។ គេយកវាទៅផលិតជាសំពត់ ក្រដាស និងឱសថសម្រាប់ព្យាបាលជំងឺ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះ គេអាចយកវាធ្វើជាគ្រឿងប្រើប្រាស់ សង់ផ្ទះ ធ្វើគ្រឿងសង្ហារិមដ៏ប្រណិតទៀតផង។ ជាពិសេស រុក្ខជាតិផ្តល់អុកស៊ីសែន ដែលជាផលិតផលនៃដំណើររស្មីសំយោគដល់មនុស្ស និងសត្វ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. តើផ្នែកផ្សេងៗរបស់ផ្កាមានអ្វីខ្លះ?

2. តើកញ្ចុំកេសរឈ្មោលចែកជាប៉ុន្មានផ្នែក? អ្វីខ្លះ?

3. តើស៊ីទ្បែមមាននាទីធ្វើអ្វីខ្លះ?

4. តើគេសំគាល់រុក្ខជាតិឱកូទីលេដូនបានដោយស្មារអ្វីខ្លះ?

5. ចូរពណ៌នាពីសារប្រយោជន៍របស់ពពួកស្រល់ ។

6. តើរុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមមានប្រយោជន៍អ្វីខ្លះ? ចូរលើកឧទាហរណ៍ឱ្យបានបី ។

ចម្លើយ

1. ផ្នែកផ្សេងៗរបស់ផ្កាមាន

-ត្របកផ្កា

- ស្រទាប់ផ្កា

- កញ្ចុំកេសរញី មាន អូវែ អូវុល កកេសរញី ស្ទីចម៉ាត

- កញ្ចុំកេសរឈ្មោល មាន ថ្លោកលំអង គ្រាប់លំអង ទងកេសរឈ្មោល ។

2. កញ្ចុំកេសរឈ្មោលចែកជា 2មាន:

- ផ្នែកទី 1មានរាងជាសសៃរឆ្មារៗហៅថា ទងកេសរឈ្មោល ។

- ផ្នែកទី 2មានរាងជាថង់ ស្ថិតនៅខាងចុងនៃទងកេសរឈ្មោលហៅថាថ្លោកលំអង ។ គ្រាប់លំអងត្រូវបានផលិតនៅក្នុងថ្លោកលំអង ។ ផ្កាមួយអាចមានកេសរឈ្មោលមួយឬច្រើន ។

3. ស៊ីឡែមមាននាទីដឹកនាំទឹក និងអំបិលខនិជពីឬសដើមដើមទៅកាន់ស្លឹករបស់រុក្ខជាតិ ។

4. គេសំគាល់រុក្ខជាតិឪកូទីលេដូនបានដោយសារ :

- គ្រាប់មានកូទីលេដុងពីរ
- ស្លឹកមានទ្រនុងបែកខ្នែង
- ដើមមានបាច់សសៃរនាំជារង្វង់
- មានផ្កាបួន ឬប្រាំស្រទាប់
- ឬស មានឬសកែវ ។

5. សារៈប្រយោជន៍របស់ពពួកស្រល់មានដូចជា:

- យកទៅផលិតជាក្រដាសសម្រាប់ប្រើប្រាស់
- យកទៅធ្វើគ្រឿងសង្ហារឹមសម្រាប់ដាក់តាំងនៅក្នុងផ្ទះ
- យកទៅធ្វើគ្រឿងសំណង់
- យកទៅចំហុយចេញជាប្រេងសម្រាប់ព្យាលបាលជម្ងឺ ។

6. រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមមានប្រយោជន៍: ចំពោះរុក្ខជាតិស៊ីមណ្ឌូស្ពែមវាក៏ជាប្រភពអាហារសំខាន់ ។ គេអាចយកវាទៅធ្វើជាសំលៀកបំពាក់ និងជាឱសថសម្រាប់ព្យាបាលជម្ងឺ ។ ហើយមនុស្សក៏

បរិភោគបន្លែ ផ្លែឈើគ្រាប់ធញ្ញជាតិ។ មនុស្សក៏អាចយករុក្ខជាតិអង់ស្ប៉ូស្តែមធ្វើជាផលិតផលផ្សេងៗទៀតបាន។

ឧទាហរណ៍: - សរសៃនាំបានមកពីកប្បាស

- ជ័រកៅស៊ូអាចយកទៅធ្វើកង់ឡាន។

- រុក្ខជាតិមួយចំនួនដូចជាគ្រញូង បេង នាងនួន . . . អាចយកទៅធ្វើសំណង់និងគ្រឿងសង្ហារិមដ៏ល្អប្រណិត។

? សំណួរនិងសំហាត់ជំពូក 1

I. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ:

1. ស៊ុមល្អងស្ទេមបន្តពូជដោយៈ

☐ ក. ក្បៀង ☐ ខ. ស្ប៊

☐ គ. កោន ☐ ឃ. ផ្កា ។

2. ផ្នែករបស់ផ្កាដែលទាក់ទាញសត្វល្អិតគឺ:

☐ ក. ស្ទិចម៉ាត ☐ ខ. ប្លោកលំអង

☐ គ. ត្របកផ្កា ☐ ឃ. ស្រទាប់ផ្កា ។

3. សរីរាង្គភេទរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ទែមគឺ:

☐ ក. ផ្លែ ☐ ខ. ផ្កា

☐ គ. គ្រាប់ ☐ គ. មើម ។

4. តើកំពូលនៃកញ្ចុំកេសរញីគឺ:

☐ ក. ស្ទិចម៉ាត ☐ ខ. ប្លោកលំអង

☐ គ. អូវ៉ែ ☐ ឃ. អូវុល ។

5. សសៃនាំដែលដឹកនាំទឹក និងអំបិលខនិជពីឫសទៅដើម និងស្លឹកគឺ:

☐ ក. សាច់ឈើ ☐ ខ. ស្រទាប់មេ

☐ គ. ស៊ីឡែម ☐ ឃ. ផ្លូអែម ។

6. ជាលិកាដែលនាំអាហារទៅគ្រប់កោសិកាទាំងអស់គឺ:

☐ ក. សាច់ឈើ ☐ ខ. ស៊ីឡែម

☐ គ. ផ្លូអែម ☐ ឃ. ស្រទាប់មេ ។

7. ឫសរបស់រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូនជា :

☐ ក. ឫសកែវ ☐ ខ. ឫសរយោង

☐ គ. ឫសព្រយោង ☐ ឃ. ឫសស្មៃ ។

8. នៅចន្លោះស៊ីឡែម និងផ្លូអែមគឺជា:

☐ ក. សាច់ឈើ ☐ ខ. សំបកឈើ

☐ គ. ស្រទាប់មេ ☐ ឃ. ស្ទូម៉ាត ។

9. ស្រទាប់កោសិកាដែលនៅក្រោមស្រទាប់អេពីឌែមលើគឺ៖

☐ ក. ស្រទាប់ស្តោធ ☐ ខ. ស្រទាប់ប៉ាលីសាត

☐ គ. កោសិកាល្បាត ☐ ឃ. ស្តូម៉ាត ។

10. ក្លរ៉ូប្លាសផ្ទុក

☐ ក. ទឹក ☐ ខ. O_2

☐ គ. CO_2 ☐ ឃ. ក្លរ៉ូភីល ។

II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. សរីរាង្គបន្តពូជរបស់រុក្ខជាតិស៊ីណូស្ពែមហៅថា . . . . ដែលគ្របដណ្តប់ដោយ . . . . ។

2. ចំពោះផ្កាដែលគ្មានក្លិន ដំណើរលំអងប្រព្រឹត្តឡើងដោយសា . . . . ។

3. ពេលសត្វចូលទៅក្នុងផ្កា វាត្រដុសនឹង . . . . និង . . . . ហើយក៏ត្រូវ. . . . . រោយពាសពេញខ្លួន ។

4. នៅលើផ្ទៃស្លឹកមានរន្ធតូចៗជាច្រើនហៅថា . . . . ។

ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត និង . . . . ចេញនិងចូលតាមរន្ធ

រន្ធេះ។

5. នៅលើគល់នៃ . . . . របស់កោនញីមានផ្ទុកយ៉ាងតិច

. . . . ។

6. ចំពោះស៊ីមណ្ឌូស្ពែម សរីរាង្គបន្តពូជឈ្មោលបង្ហាញដោយ . . . .

. . . . . . ដែលផ្ទុកថង់លំអង។ អូវុលស្ថិតនៅក្នុង . . . .

មួយដែលបិទមិនជិត។ គ្រាប់លំអងផ្ទុកកោសិកា ដែលក្រោយមក

ក្លាយជា . . . . ។

7. ឫសរុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមមានសរសៃនាំ . . . . .និង . . .

. . . . ទៅដើមនឹងស្លឹក។

8. នៅពេលគ្រាប់លំអងធ្លាក់ជាប់លើ . . . . .វាក៏ដុះពន្លក

ឡើង ដើម្បីពន្លូកខ្លួនចាក់ចូលទៅក្នុងជាលិការបស់ . . . .

រហូតដល់អូវុល។

9. ដំណើរលំអងជាការផ្ទេរ . . . . .ពិប្លោកលំអងទៅ . . . . . .។

III. ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោមនេះ

1. តើដើមរបស់រុក្ខជាតិស៊ីមណូស្ពែមមានលក្ខណៈដូចម្តេចខ្លះ?

2. តើគ្រាប់លំអងរបស់ស៊ីមណូស្ពែមមានផ្ទុកអ្វី? តើគ្រាប់លំអងត្រូវបានផលិតនៅឯណា?

3. តើផ្នែកណារបស់ផ្កាដែលមានដំណើរលំអង?

4. តើផ្ការបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមមាននាទីអ្វីខ្លះ?

5. តើលក្ខណៈពិសេសពីរយ៉ាងរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមមាននាទីអ្វីខ្លះ?

6. ចូរពណ៌នាដោយខ្លីៗពីការបន្តពូជរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែម (ពីដំណើរលំអងដល់ការពង្រាយគ្រាប់) ។

7. តើរុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមចែកជាប៉ុន្មានក្រុម? អ្វីខ្លះ?

8. រុក្ខជាតិមួយដើម ស្លឹកមានទ្រនុងស្រប ផ្ការបស់វាមានស្រទាប់ចំនួន 6 តើរុក្ខជាតិនេះស្ថិតនៅក្រុមណា?

ចម្លើយ

I. គូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ:

1. ស៊ីមណ្ឌូស្ពែមបន្តពូជដោយ:

☑ គ. កោន ។

2. ផ្នែករបស់ផ្កាដែលទាក់ទាញសត្វល្អិតគឺ:

☑ ឃ. ស្រទាប់ផ្កា ។

3. សរីរាង្គភេទរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមគឺ:

☑ ខ. ផ្កា ។

4. តើកំពូលនៃកញ្ចុំកេសរញីគឺ:

☑ ក. ស្ទិចម៉ាត ។

5. សរសៃរនាំដែលដឹកនាំទឹក និងអំបិលខនិជពីឫសទៅដើម និងស្លឹកគឺ:

☑ គ. ស៊ីឡែម ។

6. ជាលិកាដែលនាំអាហារទៅគ្រប់កោសិកាទាំងអស់គឺ:

☑ គ. ផ្លូអែម ។

7. ឬសរបស់រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូនជា :

☑ ឃ. ឫសស្មៃ ។

8. នៅចន្លោះស៊ីឡែម និងផ្លូអែមគឺជា:

☑ គ. ស្រទាប់មេ ។

9. ស្រទាប់កោសិកាដែលនៅក្រោមស្រទាប់អេពីឌែមលើគឺ:

☑ ខ. ស្រទាប់ប៉ាលីសាត ។

10. កូរ៉ូបួសផ្ទុក

☑ ឃ. កូរ៉ូភីល ។

II. បំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. **កោន** **ស្រកា** ។

2. **ខ្យល់** ។

3. **ញ្ញកលំអង** និង **ជើងរបស់វា** **គ្រាប់លំអង** ។

4. ស្ត្មា៉ត ។ ទឹកនិងអុកស៊ីសែន ។

5. ស្រកា អូវ៉ុលមួយ ។

6. ស្រកា ស្ពែម៉ាតូស្ហ៊ីត ។

7. ទឹក និង អំបិលខនិជ ។

8. ស្ទិម៉ាត កេសរញី ។

9. គ្រាប់លំអង ស្ទិចម៉ាត ។

III. ឆ្លើយសំណួរខាងក្រោម

1. ដើមរបស់រុក្ខជាតិស៊ីមណ្ឌូស្ពែមមានលក្ខណៈដូចខាងក្រោមៈ

- ដើមមានសណ្ឋានជាដើមទោលត្រង់ និងបញ្ចប់ដោយកូនស្លឹក ឬកន្សោមមែកនៅកំពូលដើម ។ ដើមមានទិដ្ឋភាពដូចដើមដូងឬបែកមែកច្រើន (ពពួកស្រល់) ។

- ស៊ីមណ្ឌូស្ពែមច្រើនជាដើមធំៗ ឬដើមឈើតូចៗ មិនដែលមានលក្ខណៈជារុក្ខជាតិស្មៅទេ ។

2. គ្រាប់លំអងរបស់ស៊ីមណ្ឌូស្តែមានផ្ទុកកោសិកាដែលក្រោយមក្លាយជាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។ គ្រាប់លំអង ត្រូវបានផលិតនៅក្នុងកេឈ្មោល។

3. ផ្នែកណារបស់ផ្កាដែលមានដំណើរលំអង ស៊ិចម៉ាត។

4. ផ្ការបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមមាននាទី បង្កើតកោសិកាបន្តពូជញី និងឈ្មោល ហើយធ្វើឱ្យមានការបង្ករ កំណើត។ ពណ៌ដ៏ស្រស់ស្អាតក្លិនក្រអូបរបស់ផ្កាទាក់ទងសត្វល្អិត អាចជួយក្នុងការដំណើលំអងរបស់ផ្កា។

5. លក្ខណៈពិសេសពីរយ៉ាង របស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមមាននាមានផ្កាដែលជាសរីរាង្គភេទនិងគ្រាប់ដែលការពារដោយសំបក។

6. ការបន្តពូជរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែម (ពីដំណើរលំអងដល់កពង្រាយគ្រាប់) នៅក្នុងថ្លុកលំអងនៃកេសរឈ្មោលមានស្ប៊ែអអ៊ីតដែលកើតឡើងតាមចំណែកមេយ៉ូស។ ស្ប៊ែនីមួយៗចែកខ្លួមួយដងតាមចំណែកមីតូស ហើយលូតលាស់ជាគ្រាប់លំអង។

គ្រាប់លំអងខ្ចីនេះជាកាម៉េតតូភីតឈ្មោល ។ គ្រាប់លំអងនីមួយៗ មាន២មាមណៃ្វយ៉ូអាប្លូអ៊ីតពីរ ណៃ្វយ៉ូលូតលាស់និងណៃ្វយ៉ូបន្តពូជ ។ នៅពេលគ្រាប់លំអងទុំ ប្លោកលំអងផ្ទុកហើយបញ្ចេញគ្រាប់លំអងទៅក្នុងខ្យល់ ។

7. រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមចែកជា 2ក្រុមគឺ រុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន និងរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន ។

8. រុក្ខជាតិមួយដើម ស្លឹកមានទ្រនុងស្រប ផ្ការបស់វាមានស្រទាប់ចំនួន 6 រុក្ខជាតិនេះស្ថិតនៅក្រុមរុក្ខជាតិម៉ូណូកូទីលេដូន ។

ជំពូក2 ការលូតលាស់និងតំណាបំរៀចរុក្ខជាតិ

មេរៀនទី

1 ដំណើកនាំនិងការលូតលាស់នៅក្នុងរុក្ខជាតិ

មេរៀនសង្ខេប

- ចំពោះរុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំ សម្រូបទឹកប្រព្រឹត្តទៅតាមអូស្មូស។
- រុក្ខជាតិមានសរសៃនាំ ស្រូបទឹកពីក្នុងដីតាមរោមជញ្ជក់។ ទឹកចូលទៅដល់ស៊ីឡែមដោយសារបាតុភូតអូស្មូសនិងដំណើកនាំសកម្ម។
- នៅក្នុងស៊ីឡែម ទឹកឡើងរហូតដល់កំពូលដើម ដោយសារកម្លាំងរុញនៃសម្ពាធឬស កម្លាំងទាញនៃវំភាយចំហាយទឹក ភាយស្អិតជាប់គ្នារវាងម៉ូលេគុលទឹក ទំនាញរវាងម៉ូលេគុលទឹក និងភាយកោសិកាបំពង់ស៊ីឡែម។
- វំភាយចំហាយទឹកជាការបញ្ចេញទឹកតាមស្តូម៉ាត។

fi ការបិទនិងបើកនៃស្តូម៉ាត បណ្តាលមកពីបម្រែបម្រួលសម្ពាធទួរសេសង់នៃកោសិកាល្បាត ។

fi សម្រូបនៃអ៊ីយ៉ុងសារធាតុខនិជ ប្រព្រឹត្តទៅដោយសារដំណឹកនាំសកម្ម ។

fi សារធាតុសរីរាង្គដែលសំយោគឡើងក្នុងស្លឹក ត្រូវដឹកនាំតាមផ្លូវអែមទៅគ្រប់ផ្នែកនៃកោសិការុក្ខជាតិ ។

fi ការស្រូបយកឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត (CO_2) សម្រាប់ដំណើរស្មីសំយោគនិងការបញ្ចេញ ឧស្ម័នអុកស៊ីសែននិងចំហាយទឹកប្រព្រឹត្តទៅតាមស្តូម៉ាត ។

fi ការលូតតាមបណ្តោយនៃឬសបណ្តាលមកពីបាតុភូតពីរ : ចំណែកមីតូសរបស់មេជាលិកានៃឬស ដែលបង្កើតកោសិកាកូនថ្មីៗនិងការលូតវែងកោសិកានីមួយៗ ។

fi ចំណែកកោសិកាប្រព្រឹត្តទៅដោយ មេជាលិកាដែលស្ថិតនៅតំបន់ចុងឬសក្រោមមួក ។

fi ការលូតលាស់តាមបណ្ដោយនៃដើម ប្រព្រឹត្តទៅដោយមេជាលិកាកំពូល ។ មេជាលិកាកំពូលផលិតពង្រាងស្លឹកនិងមេជាលិកាមែក ។

fi ការលូតលាស់ទទឹងនៃឫសនិងដើមប្រព្រឹត្តទៅដោយមេជាលិកាពីរបែបគឺ ស្រទាប់មេក្រៅនិងស្រទាប់មេក្នុង ។

fi ជារៀងរាល់ឆ្នាំ ស្រទាប់មេក្នុងបង្កើតស្រទាប់វង់ស៊ីឡែមII ថ្មី និង ស្រទាប់វង់ផ្លូអែមII ថ្មី ។

? **សំណួរនិងលំហាត់**

1. តើដំណើកនាំទឹកចំពោះរុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំប្រព្រឹត្តទៅរបៀបដូចម្ដេច?

2. តើរោមជញ្ជក់នៃរុក្ខជាតិមាននាទីដូចម្ដេច?

3. តើទឹកមានចលនាទៅដល់បំពង់ស៊ីឡែមរបៀបដូចម្ដេច?

4. ក្នុងបំពង់ស៊ីឡែម តើទឹកមានចលនាឡើងដល់កំពូលដើម ដោយសារបាតុភូតអ្វីខ្លះ?

5. តើរំភាយចំហាយទឹកជាអ្វី?

6. ចូរពន្យល់អំពីការបើកនិងបិទនៃស្តូម៉ាត ។

7. តើសម្រូបសារធាតុខនិជប្រព្រឹត្តទៅដោយសាបាតុភូតអ្វី?

8. តើអ៊ីយ៉ុងនិងសារធាតុខនិជត្រូវបានដឹកនាំដោយសារអ្វី?

9. តើសារធាតុសរីរាង្គដែលសំយោគឡើង ក្នុងស្លឹកត្រូវដឹកជញ្ជូនទៅណាខ្លះ?

10. តើសារធាតុសរីរាង្គត្រូវបានដឹកនាំដោយសារអ្វី?

11. តើបណ្តូរឧស្ម័ននៃរុក្ខជាតិប្រព្រឹត្តទៅតាមអ្វី?

12. តើបាតុភូតអ្វីខ្លះដែលបណ្តាលឱ្យមានការលូតលាស់បណ្តោយនៃឫស?

13. ចូរពណ៌នាអំពីកំណាបំពង់ស៊ីឡែម ។

14. ចូរពណ៌នាអំពីកំណាឬសរយោង

15. តើពន្លកនីមួយៗមានអ្វីខ្លះ?

16. តើការលូតលាស់ទទឹងនៃរុក្ខជាតិប្រព្រឹត្តទៅដូចម្តេចដែរ?

ចម្លើយ

1. ដំណើកនាំទឹកចំពោះរុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំ ប្រព្រឹត្តទៅរបៀបទឹកចូលទៅក្នុងរីសូអ៊ីត ហើយត្រូវបានដឹកនាំទៅផ្នែកផ្សេងៗទៀតតាមអូស្មូស ។

2.រោមជញ្ជក់នៃរុក្ខជាតិមាននាទីស្រូបយកទឹកពីក្នុងដីចូលទៅកាន់ឫស ។

3. ទឹកមានចលនាទៅដល់បំពង់ស៊ីឡែមរដោយរបៀប នៅក្នុងស៊ីឡែមទឹកឡើងរហូតដល់កំពូលដើម ដោយកម្លាំងរុញនៃសម្ពាធឫស កម្លាំងទាញនៃរំភាយចំហាយទឹក ភាពស្អិតជាប់គ្នារវាងម៉ូលេគុលទឹក ទំនាញរវាងម៉ូលេគុលទឹក និងភ្ជាសកោសិកាបំពង់ស៊ីឡែម ។

4. ក្នុងបំពង់ស៊ីឡែម ទឹកមានចលនាឡើងដល់កំពូលដើម ដោយសារបាតុភូតអូស្មូស និងដំណើកនាំសកម្ម ។

5. រំភាយចំហាយទឹកជាការបញ្ចេញទឹកតាមស្ទូម៉ាត ។

6. ការបើកនិងបិទនៃស្ទូម៉ាត ជាបាតុភូតមេកានិចដែលបណ្ដាលមកពីបម្រែបម្រួលសម្ពាធទូរសេសង់នៃកោសិកាល្បាត ។

7. សម្រួបសារធាតុខនិជប្រព្រឹត្តទៅដោយសាធាតុភូតដំណើកនាំសកម្ម ។

8. អ៊ីយ៉ុងនិងសារធាតុខនិជត្រូវបានដឹកនាំដោយសារបំពង់ផ្លូវអែម ។

9. សារធាតុសរីរាង្គដែលសំយោគឡើង ក្នុងស្លឹកត្រូវដឹកជញ្ជូនសារធាតុសរីរាង្គដែលសំយោគឡើងក្នុងស្លឹក ត្រូវដឹកនាំតាមផ្លូវអែមទៅគ្រាប់ផ្លែកនៃរុក្ខជាតិ ។

10. សារធាតុសរីរាង្គត្រូវបានដឹកនាំដោយសារផ្លូវអែម

11. បណ្តូរឧស្ម័ននៃរុក្ខជាតិប្រព្រឹត្តទៅតាមស្តូម៉ាត ។

12. ធាតុភូតដែលបណ្តាលឱ្យមានការលូតលាស់បណ្តោយ នៃឫសមានពីរគឺ:

- ធាតុភូតចំណែកមីតូសរបស់កោសិកាបង្កើតកោសិកាកូនថ្មីៗ
- ការលូតវែងនៃកោសិកានីមួយៗ

13. កំណាបំពង់ស៊ីឡែមមានបីដំណាក់កាល:

- កោសិកាតម្រៀបគ្នាជាជួរ លូតលាស់ស្របតាមបណ្តោយឫស ។
- ស៊ីតូប្លាសផលិតសារធាតុលីញីន ពាសលើផ្នែកខាងក្នុងនៃភ្នាស

គ្រោង (សែលុយឡូស) របស់កោសិកា។

- ភ្នាសទទីងខណ្ឌកោសិកា ធាតុកោសិកានិងស៊ីតូប្លាសរលាយបាត់ ហើយបន្សល់ទុកតែបំពង់ដែលកើតឡើងពីការបន្តគ្នានៃកោសិកាគ្មានជីវិត គឺបំពង់ស៊ីឡែម។

14. កំណាប្ញសរយោង ជាកោសិកាមួយក្រុមដែលនៅក្បែរបាច់សរសៃនាំលូតលាស់ចាក់ចូលទៅសំបក ហើយចោះជាបិកាសំបក។ បន្ទាប់មកវាលៀនមកក្រៅ និងលូតវែងជាឫសរយោង។

15. ពន្លកនីមួយៗមាន

- មេជាសិកាកំពូល។

- ពង្រាងស្លឹកដែលនៅគ្របមេជាលិកាកំពូល។ ស្លឹកខ្ចីជាងគេស្ថិតនៅជិតនឹងមេជាសិកា។

- មេជាលិកាដែលស្ថិតនៅក្បែរពង្រាងស្លឹកជាប្រភពនៃពន្លកមែក។

16. ការលូតលាស់ទទឹងនៃរុក្ខជាតិប្រព្រឹត្តពីមេជាលិកាពីរបែបៈ ស្រទាប់មេក្រៅ និងស្រទាប់មេក្នុង។

••••••••••••••••••••••••••••

មេរៀនទី

2 ផ្ការីកប្រចាំ

មេរៀនសង្ខេប

- អរម៉ូនរុក្ខជាតិជាម៉ូលេគុលសរីរាង្គដែលសំយោគរុក្ខជាតិ។ វាមានអំពើលើការលូតលាស់រុក្ខជាតិ។
- អុកស៊ីនត្រូវផលិតឡើងនៅកំពូលដើម មេជាលិកានិងនៅស្លឹកខ្ចីៗនៃពន្លកខាងចុង . . .។
- អុកស៊ីនមានអំពើលើការលូតលាស់កោសិកា។ អុកស៊ីនដែលផលិតនៅជាលិកាកំពូលរារាំងការលូតលាស់នៃពន្លកមែក។ អុកអុកស៊ីនដែលធ្វើឱ្យ មានការលូតលាស់ផ្លែដែលគ្មានការបង្កកំណើត (ផ្លែគ្មានគ្រាប់)។ វាធ្វើឱ្យមានការកកើតឫសថ្មីៗ និងមាន

អំពើលើការជ្រុះស្លឹកនិងផ្លែ ។

fi ស៊ីបេរីលីនបានផលិតឡើងនៅកន្លែងដែលកោសិកាធ្វើចំណែកយ៉ាងសកម្ម ។ ស៊ីបេរីលីនមាននាទីដូចអុកស៊ីនដែរ ។ វាធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិតឿលូតលាស់និងមានកំពស់ដូចរុក្ខជាតិធម្មតា ធ្វើឱ្យផ្លែឈើមានទំហំកាន់តែធំ ។ ស៊ីបេរីលីនជំរុញឱ្យមានដំណុះគ្រាប់ ការលូតលាស់ពន្លកគ្រាប់និងកាចេញផ្កាចំពោះរុក្ខជាតិពេញវ័យ ។

fi ស៊ីតូគីនីនមាននាទីជំរុញចំណែកកោសិកា ការរីកធំនៃកោសិកា ។ វាពន្យាភាពចាស់នៃស្លឹក ។ ស៊ីតូគីនីនរារាំងភាពលុបនៃកំពូល ។

fi អាស៊ីតអាប់ស៊ីស៊ីចមាននាទីផ្ទុយពីអរម៉ូនអុកស៊ីននិងស៊ីបេរីលីន ។ វាពន្យឺតការលូតលាស់នៃមែកនិងរារាំងការលូតលាស់នៃកូលេអុបទីល ។ អាស៊ីតអាប់ស៊ីស៊ីចធ្វើឱ្យស្តូម៉ាតបិទយ៉ាងរហ័ស ។

fi ទំនោរទិសជាចលនារបស់រុក្ខជាតិ ដើម្បីឆ្លើយតបនឹងរំញោចរបស់បរិស្ថាន ។ ជាទូទៅទំនោរទិសមាន : រស្មីទំនោទិស ធរណីទំនោរទិស កាយទំនោរទិស ទឹកទំនោរទិស និងគីមីទំនោរទិស ។

fi ដើមរុក្ខជាតិមានរស្មីទំនោរទិសវិជ្ជមាន ព្រោះដើមកោងបែរទៅរកពន្លឺដែលចាំងមកពីជ្រុងតែម្ខាង។ ឫសមានរស្មីទំនោរទិសអវិជ្ជមាន ដោយវាដុះងាកចេញពីពន្លឺ។

fi ដើមមានធរណីទំនោរទិសអវិជ្ជមាន វាលូតលាស់ទៅតាមទិសដៅផ្ទុយនឹងទំនាញផែនដី។

fi តំណបរំញោចរុក្ខជាតិទៅនឹងការប៉ះ ហៅថាកាយទំនោរទិស។

fi ឫសមានទឹកទំនោរទិសវិជ្ជមាន។

fi ឫសមានគីមីទំនោរទិសវិជ្ជមានមានចំពោះសារធាតុមួយចំនួន ហើយអវិជ្ជមានចំពោះសារធាតុមួយចំនួន។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ចូរឱ្យនិយមន័យអរម៉ូនរុក្ខជាតិ ។ ចូរឱ្យឧទាហរណ៍ឈ្មោះអរម៉ូនរុក្ខជាតិ ។

2. តើអរម៉ូនអុកស៊ីនផលិតនៅកន្លែងណា? ចូរបង្ហាញអំពើរបស់វា ។

3. តើស៊ីបេរីលីនមាននាទីដូចម្តេច? តើគេប្រើស៊ីបេរីលីនសម្រាប់ធ្វើអ្វី?

4. ចូរពណ៌នាអំពីអំពើនៃអេទីឡែន

5. ចូរពន្យល់អំពើទំនោរទិសទាំងប្រាំ ។

6. ហេតុអ្វីបានជាដើមមានរស្មីទំនោរទិសវិជ្ជមាន ហើយឫសមានរស្មីទំនោរទិសអវិជ្ជមាន?

ចម្លើយ

1. អរម៉ូនរុក្ខជាតិ ជាម៉ូលេគុលសរីរាង្គដែលសំយោគដោយរុក្ខជាតិ។ ឧទាហរណ៍ឈ្មោះអរម៉ូន រុក្ខជាតិ អ៊ុកស៊ីន (Auxine) ស៊ីបេរីលីន (Gibbéreline) ស៊ីតូគីនីន (CytoKinines) ។

2. អរម៉ូនអុកស៊ីនផលិតឡើងនៅកំពូលដើម មេជាលិកា និងស្លឹកខ្ចីៗនៃពន្លកខាងចុង . . .។ អុកស៊ីនមានអំពើលើការលូតលាស់កោសិកា។ អុកស៊ីតូស៊ីនដែលផលិតនៅជាលិកាកំពូលរារាំង ការលូតលាស់នៃពន្លកមែក។

3. ស៊ីបេរីលីនមាននាទីដូចអុកស៊ីសែនដែរ។ កាន់តែធំ។ ស៊ីតើគេប្រើស៊ីបេរីលីនសម្រាប់ ធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិតឿលូតលាស់និងមានកំពស់ដូចរុក្ខជាតិធម្មតា ធ្វើឱ្យផ្លែឈើមានទំហំកាន់តែធំ ស៊ីបេរីលីនជំរុញឱ្យមានដំណុះគ្រាប់ ការលូតលាស់ពន្លកគ្រាប់ និងការចេញផ្កាចំពោះរុក្ខជាតិពេញវ័យ។

4. អំពើនៃអេទីឡែន គឺផលិតដោយផ្លែឈើកំពុងទុំ។ វាធ្វើឱ្យផ្លែឈើឆាប់ទុំនិងជំរុញឱ្យស្លឹកឬផ្លែជ្រុះពីដើម។

5. ទំនោរទិស ជាចលនារបស់រុក្ខជាតិ ដើម្បីឆ្លើយតបនឹងរំញោ បរិស្ថាន។ ជាទូទៅទំនោរទិសមានៈ រស្មីទំនោរទិស ធរណីទំនោ ទិស កាយទំនោរទិស ទឹកទំនោរទិស និងគីមីទំនោរទិស។

6. ប៉ានជាដើមមានរស្មីទំនោរទិសវិជ្ជមាន ហើយឬសមានរស្មី នោរទិសអវិជ្ជមាន ព្រោះដើមកោងបែរទៅរកពន្លឺដែលចាំងមក ជ្រុងតែម្ខាង។ ឬសមានទំនោរទិសអវិជ្ជមាន ដោយវាដុះង ចេញពីពន្លឺ។

? សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 2

I. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ:

1. ការលូតលាស់ទទឹងនៃរុក្ខជាតិបណ្តាលមកពី

☐ ក. មេជាលិកាកំពូល ☐ ខ. ពន្លកមែក

☐ គ. ពន្លកកំពូល ☐ ឃ. ស្រទាប់មេក្នុង ។

2. ផ្លូវអែមមាននាទីក្នុងដំណឹកនាំ

☐ ក. ទឹក ☐ ខ. អ៊ីយ៉ុង

☐ គ. អុកស៊ីសែន ☐ ឃ. ផលិតផលរស្មីសំយោគ

3. ស្តូម៉ាតបិទឬបើកអាស្រ័យនឹងសម្ពាធដែលមាននៅក្នុង

☐ ក. កោសិការោមជញ្ជក់ ☐ ខ. កោសិកាល្បាត

☐ គ. អេពីឌែម ☐ គ. ភ្នាសគ្រោងសែលុយឡែស

4. រោមជញ្ជក់គ្មាននាទីក្នុងសម្រូប

☐ ក. អុកស៊ីសែន ☐ ខ. ទឹក

☐ គ. សារធាតុខនិជ ☐ ឃ. ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត

5. សារធាតុដែលធ្វើ រាយផ្លែឈើទុំ

- [ ] ក. អុកស៊ីន
- [ ] ខ. អេទីឡែន
- [ ] គ. ស៊ីបេរីលីន
- [ ] ឃ. ស៊ីតូគីនីន ។

6. តំណបរុក្ខជាតិទៅនឹងការប៉ះជា

- [ ] ក. ធរណីទំនោទិស
- [ ] ខ. រស្មីទំនោរទិស
- [ ] គ. កាយទំនោទិស
- [ ] ឃ. គីមីទំនោទិស ។

II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. សម្រូប .... និង .... ប្រប្រឹត្តទៅតាមរេ ជញ្ជក់នៃឬស ។

2. រំភាយចំហាយទឹកប្រព្រឹត្តទៅតាម .... នៃស្លឹក ។

3. នៅពេលរុក្ខជាតិខ្វះទឹក អរម៉ូនដែលធ្វើឱ្យស្តូម៉ាតបិទគឺ ... .។

4. ផ្លែឈើទុំនិងស្លឹកឈើជ្រុះក្រោម អំពើនៃអរម៉ូន ....

5. ដំណើកនាំទឹកនិងអ៊ីយ៉ុងនៅក្នុងរុក្ខជាតិប្រព្រឹត្តទៅតាម .....
.........។

III. ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោមនេះ

1. ចំពោះរុក្ខជាតិ តើរំភាយចំហាយទឹកមានសារៈសំខាន់ដូចម្ដេចខ្លះ?

2. ចូរបង្ហាញអំពីកត្តាបី ដែលមានអំពើរួមគ្នាក្នុងការដឹកទឹកទៅលើ។

3. ក្នុងការលូតលាស់ដើមរុក្ខជាតិ តើស្រទាប់មេក្នុងមាននាទីដូចម្ដេចខ្លះ?

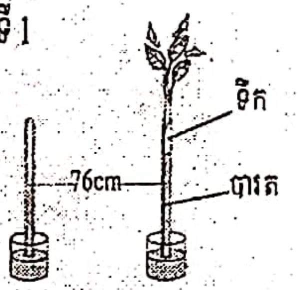
4. តើនាទីសំខាន់បីយ៉ាងរបស់ស្លឹកជាអ្វី?

5. ក្នុងការជម្រុញចលនាទឹកឡើងទៅលើនៃរុក្ខជាតិ តើទឹកមានលក្ខណៈសំខាន់អ្វីខ្លះ?

6. ហេតុដូចម្ដេចបានជាការកាត់ពន្លកកំពូលចោលធ្វើឱ្យមានការកែប្រែរូបរាងរុក្ខជាតិ។

7. ហេតុអ្វីបានជាអុកស៊ីនជម្រុញឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់បែរទៅរកពន្លឺ?

8. ចូរពន្យល់ ហេតុអ្វីបានជាការពិសោធនេះ (រូបភាពទី1) គាំទ្រសម្មតិកម្ម : "រំភាយចំហាយទឹកជាបុព្វហេតុជំរុញទឹកឱ្យមានចលនាឡើងទៅដល់កំពូលលើនៃរុក្ខជាតិ" ។

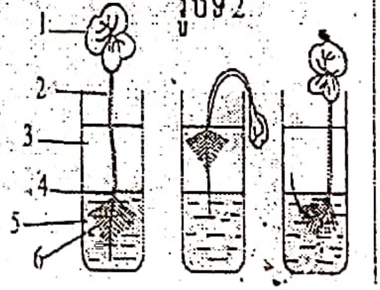


រូបទី1

9. រូបភាពទី 2 តាងការពិសោធមួយ

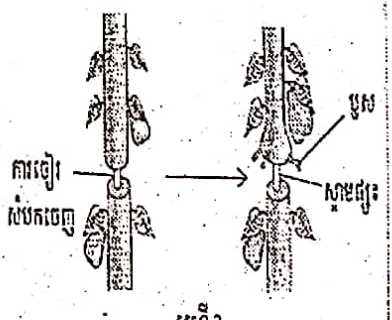
ក. ចូរបំពេញចំណងជើងរូប

ខ. តាមរយៈកាពិសោធ គេអាចទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋាន ដូចម្តេចខ្លះ?



រូបទី2

9. ចូរចៀរយកសំបករុក្ខជាតិចេញ ដោយទុកតែស៊ីឡែមនៅលើមែកដែលមានស្លឹកនិងផ្លែ (រូបភាពទី3) ក្នុងលក្ខណៈបែបនេះមែកដទៃទៀត



រូបទី3

គេសង្កេតឃើញមានស្នាមផ្សះ ហើយជួនកាលមានលេចចេញឫស ឡើង។

ក. ចូរបង្ហាញអំពីនាទីស៊ីឡែម។

ខ. ចូរពន្យល់អំពីលទ្ធផលដែលទទួលបាន។

គ. តើមានលទ្ធផលអ្វីដែលអាចកើតឡើងចំពោះមែក ដែលស្ថិតនៅក្រោមកន្លែងចៀរសំបកនោះក្នុងករណីៈ

- បើវាមានស្លឹកនិងផ្លែ។
- បើវាគ្មានស្លឹកតែមានផ្លែ។

ចម្លើយ

I. គូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

1. ការលូតលាស់ទទឹងនៃរុក្ខជាតិបណ្តាលមកពី

☑ ឃ. ស្រទាប់មេក្នុង ។

2. ផ្លូអែមមាននាទីក្នុងដំណើកនាំ

☑ ឃ. ផលិតផលរស្មីសំយោគ ។

3. ស្តូម៉ាតបិទឬបើកអាស្រ័យនឹងសម្ពាធដែលមាននៅក្នុង

☑ ខ. កោសិកាល្បាត

4. រោមជញ្ជក់គ្មាននាទីក្នុងសម្រូប

☑ គ. អុកស៊ីសែន

5. សារធាតុដែលធ្វើអោយផ្លែឈើទុំ

☑ ខ. អេទីឡែន ។

6. តំណបរុក្ខជាតិទៅនឹងការប៉ះជា

☑ គ. កាយទំនោទិស ។

II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. **ទឹក** និង **អំបិលខនិជ**។

2. **រន្ធតូចៗ**។

3. **ស៊ុបេរីលីន**។

4. **អេទីឡែន**។

5. **ស៊ីឡែម**។

III. ឆ្លើយសំណួរខាងក្រោមនេះ

1. ចំពោះរុក្ខជាតិ រំភាយចំហាយទឹកមានសារៈសំខាន់ដូចជា:

- រំភាយចំហាយទឹកបង្កើតបានជាកំលាំងមួយ ដែលទាញទឹកឡើងលើ។

- រំភាយចំហាយទឹកប្រព្រឹត្តទៅតាមស្លឹក ស្លឹកជាកន្លែងធ្វើរស្មីសំយោគកោសិកាផលិតATP ស្តុរសារធាតុសរីរាង្គដើម្បីបំពេញតំរូវការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។

2. កត្តាបីដែលមានអំពើរួមគ្នាក្នុងការដឹកទឹកទៅលើមានៈ

- កត្តាសម្រូបទឹក គឺរុក្ខជាតិស្រូបយកទឹកពីក្នុងដីតាមរយៈរោមជញ្ជាក់នៃឫស ។

- កត្តាដំណើកនាំទឹក គឺកាលណាទឹកចូលទៅដល់សរសៃស៊ីឡែមតាមអូស្មូសហើយវាបង្កើតជាសម្ពាធឫស ។

- កត្តារំភាយចំហាយទឹក គឺប្រព្រឹត្តទៅតាមស្លឹក ។

3. ការលូតលាស់ដើមរុក្ខជាតិ តើស្រទាប់មេក្នុងមាននាទីបង្កើតជាបំពង់ផ្លូអែមII នៅផ្នែកខាងក្រៅនិងបំពង់ស៊ីឡែមII នៅផ្នែកខាងក្នុង ។ នៅពេលដែលបំពង់ស៊ីឡែមII កកើតជាស្រទាប់វង់ជាបន្តបន្ទាប់ឫស និងដើមលូតលាស់រីកធំតាមទទឹង ។ ចំណែកឯប្លូអែមII ក៏កើតឡើងជាស្រទាប់វង់ដែរ ។

4. នាទីសំខាន់បីយ៉ាងរបស់ស្លឹកគឺៈ

- ការស្រូមយកឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត (CO_2)សម្រាប់ដំណើររស្មីសំយោគ

- ការបញ្ចេញឧស្ម័ន អុកស៊ីសែន
- ការរំភាយចំហាយទឹកដែលប្រព្រឹត្តទៅតាមស្តូម៉ាត។

5. ក្នុងការជម្រុញចលនាទឹក ឡើងទៅលើនៃរុក្ខជាតិមានទឹកលក្ខណៈសំខាន់ផ្តល់សម្រាប់ធ្វើរស្មីសំយោគ បង្កើតអាហារបញ្ចេញអុកស៊ីសែន។

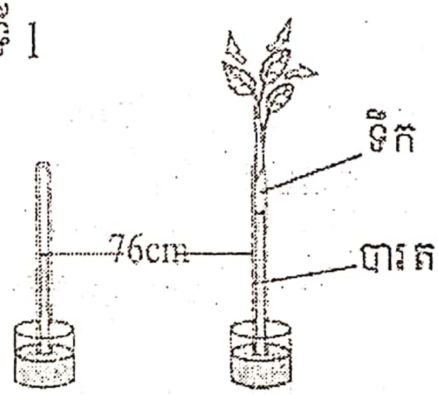
6. បានជាការកាត់ពន្លកកំពូលចោលធ្វើឱ្យមានការ កែប្រែរូបរាងរុក្ខជាតិគេសង្កេតឃើញថា រុក្ខជាតិលូតលាស់កំពស់ហើយដើម និងឬសរបស់វាក៏លូតលាស់ទំហំដែរ។ ដើមលូតលាស់ពីពន្លកកំពូលនោះ។ ដើមកើតពីភាពបន្តគ្នានៃថ្នាំង និងចន្លោះថ្នាំង។

7. បានជាអុកស៊ីនជម្រុញឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់ បែរទៅរកពន្លឺព្រោះការពិសោធបញ្ជាក់ថា អុកស៊ីនប្រមូលផ្តុំនៅផ្នែកងងឹត។ការលូតលាស់កោង ទៅរកពន្លឺរបស់កូលេអុកទីលបណ្តាលមកពីរបាយមិនស្មើគ្នានៃអុកស៊ីននៅក្នុងកូលេអុបទីល។ ក្នុងដើមដែលទទួលពន្លឺតែមួយចំហៀង ព្រោះអុកស៊ីតប្រមូលផ្តុំតែនៅក្នុងមួយ

ចំហៀងដែលងងឹត ។

8. បានជាការពិសោធគាំទ្រសម្មតិកម្ម : ពីព្រោះគេសង្កេតឃើញថាកំពស់បានឡើងហួសពី 76Cm ។ គេពន្យល់ថាកំពស់បានឡើងខ្ពស់បណ្តាលមកពីរំភាយចំហាយទឹក តាមស្លឹកដែលបង្កើតបានកំលាំងមួយទាញទឹក និងបារតឡើងលើ ។

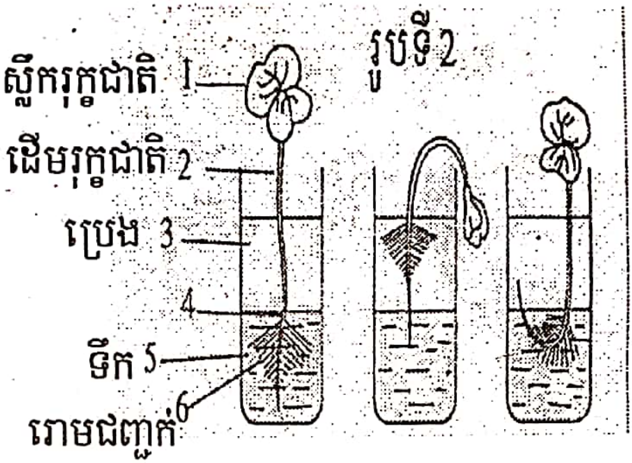
រូបទី 1



9. រូបភាពទី 2 តាងការពិសោធមួយ

ក. ពិសោធរកតំបន់សម្រូបទឹកចំពោះរុក្ខជាតិ

ខ. តាមរយៈកាពិសោធគេអាចទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានថា ដូច្នេះធ្វើឱ្យទឹកជ្រាបចូលបន្តទៅស្រទាប់ក្នុងចូលទៅអង់ដូឌែម ។



10. ក. ស៊ីឡែមនាទី ដឹកនាមរុក្ខរសដើម (អ៊ីយ៉ុងនិងសារធាតុខនិជ) ទៅហើយស្លឹកនៅតែធ្វើរស្មីសំយោគដដែល។

ខ. លទ្ធផលដែលទទួលបានគឺ រុក្ខជាតិនៅតែដឹកនាំរុក្ខដើម(អ៊ីយ៉ុងនិងសារធាតុខនិជ) ទៅហើយស្លឹកនៅតែធ្វើរស្មីសំយោគដដែល លទ្ធផល នេះបង្ហាញថាបំពង់ផ្លូអែមមាននាទីដឹកនាំស្ករ។

គ. តើមានលទ្ធផលអ្វីដែលអាចកើតឡើងចំពោះមែកដែលស្ថិតនៅក្រោមកន្លែងចៀរសំបកនោះក្នុងករណីៈ

\+ បើវាមានស្លឹកនិងផ្លែ

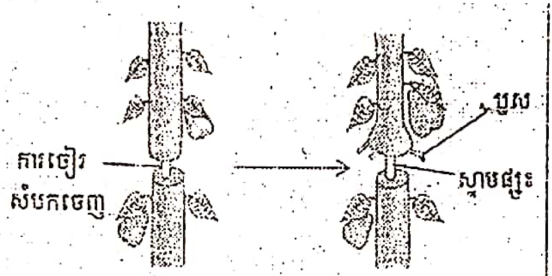
\- ស្លឹកនៅតែធ្វើរស្មីសំយោគដដែល

- ស្លឹកនឹងគ្មានរស់ជាតិដោយសារគ្មានជាតិស្ករនិងជាតិស្អិតវានឹងជ្រុះ

+ បើវាគ្មានស្លឹកតែមានផ្លែ

- គ្មានរស្មីសំយោគ

- ផ្លែជ្រុះ ។



រូបទី 3

ជំពូក3 តម្រូវផ្សេងៗរបស់សារពាង្គកាយ

មេរៀនទី

1 តម្រូវប្រសាទ

មេរៀនសង្ខេប

- ប្រូទីសគ្មានប្រព័ន្ធប្រសាទពិតប្រាកដទេ តែវាអាចឆ្លើយតបនឹងរំញោច។ អ៊ីតមានបណ្តាញសរសៃប្រសាទដែលបញ្ជូនអាំងភ្លុចប្រសាទទៅគ្រប់ផ្នែកទាំងអស់នៃសារពាង្គកាយ ហើយបង្កើតបានជាតំណបសម្របសម្រួល។
- ជន្លេនមានខួរក្បាល "កម្រិតទាប" និងសរសៃប្រសាទពោះមួយមួយគឺរីកធំ ហើយក្លាយជាកង់គ្លីយ៉ុង នៅក្នុងកង់នីមួយៗ។ បណ្តាញសរសៃប្រសាទចំហៀងច្រើន បន្តពីមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទទៅគ្រប់ផ្នែកទាំងអស់នៃសារពាង្គកាយ។
- ប្រព័ន្ធប្រសាទកណ្តូបសត្វស្រដៀងនឹងជន្លេន ប៉ុន្តែសរីរាង្គវិញ្ញា

ណរបស់កណ្តូបមានការវិវត្តខ្ពស់។ កណ្តូបមានភ្នែក ពុក និងជីវ្ហា វិញ្ញាណ។ វារួសនឹងសំឡេង។

fi ប្រព័ន្ធប្រសាទសត្វឆ្អឹងកង ទទួលព័ត៌មានពីសរីរាង្គវិញ្ញាណនិង ចេញបញ្ជាទៅសរីរាង្គប្រតិកម្ម។ បរិមាណប្រសាទរួមមានៈ សរសៃ ប្រសាទវិញ្ញាណនាំនិងសរសៃប្រសាទចលករ។ សរសៃប្រសាទ ចលករមាន ប្រព័ន្ធប្រសាទឆន្ទៈ ប្រព័ន្ធប្រសាទអឆន្ទៈ និងប្រព័ន្ធ ណឺរ៉ូនអង់ដូគ្រីន។

fi ចំពោះសត្វឆ្អឹងកង ទំហំនិងភាពស្មុកស្មាញនៃខួរធំ និងខួរតូច វិវត្តន៍ពីថ្នាក់ត្រីទៅថនិកសត្វ។

fi ប្រព័ន្ធប្រសាទទទួលព័ត៌មានពីមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅសារពាង្គកាយ និងផ្នែកផ្សេងៗក្នុងសារពាង្គកាយ។ វាសប្របសម្រួលតំណបសម ស្របរបស់សារពាង្គកាយទៅនឹងព័ត៌មាននេះ។ ប្រព័ន្ធប្រសាទ ជួយក្នុងការថែរក្សាលំនឹងផងដែរ។

fi ទម្រង់របស់ណឺរ៉ូនអាចជួយឱ្យវាបញ្ជូនអាំងភ្លូចប្រសាទចេញពី

ដង់ឌ្រីតទៅតួកោសិកា បន្ទាប់មកឆ្លងតាមអាក់សូន។ តាមភាពពន្លយរបស់ដង់ឌ្រីតគេចែកណឺរ៉ូនជា ណឺរ៉ូនឯកប៉ូល ណឺរ៉ូនទ្វេប៉ូល និងណឺរ៉ូនពហុប៉ូល។ តាមនាទីរបស់វាមាន ណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ ណឺរ៉ូនចលករ និងអន្តរណឺរ៉ូន (ឬណឺរ៉ូនភ្ជាប់)។

fi ស៊ីណាប់ជាលំហនៅចន្លោះអាក់សូនរបស់ណឺរ៉ូនមួយ ជាមួយដង់ឌ្រីតរបស់ណឺរ៉ូនផ្សេងទៀត។ នៅពេលអាំងភ្លុចទៅដល់ចុងអាក់សូន ពពុះតូចៗនៃសារធាតុគីមីផ្ទុះ ហើយសារធាតុគីមីធ្វើចលនាឆ្លងកាត់ស៊ីណាប់។ នៅផ្នែកម្ខាងទៀត សារធាតុគីមីបង្កើតអាំងភ្លុចថ្មីនៅក្នុងដង់ឌ្រីតរបស់ណឺរ៉ូនមួយទៀត។

fi មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទមានខួរក្បាលនិងខួរឆ្អឹងខ្នង។ ខួរក្បាលនិងខួរឆ្អឹងខ្នងគ្របដណ្តប់ដោយភ្នាសបីស្រទាប់ គឺស្រោមខួរក្បាលនិងខួរឆ្អឹងខ្នងពីការប៉ះទង្គិច។ សំបកខួរត្រួតពិនិត្យនាទីជាច្រើនរួនមាន បញ្ញា សតិ ប្រឌិតញាណ និងការពិចារណា។

fi បរិមណ្ឌលប្រសាទរួមមានសរសៃប្រសាទលលាដ៍ក្បាល 12គូ

និងសរសៃប្រសាទឆ្អឹងខ្នង 31គូ។

? **សំណួរនិងលំហាត់**

1. ចូរពណ៌នាពីរូបផ្គុំប្រព័ន្ធប្រសាទសត្វឆ្អឹងកង។
2. តើប្រព័ន្ធប្រសាទមនុស្សមាននាទីអ្វីខ្លះ?
3. តើណឺរ៉ូនមានប៉ុន្មានប្រភេទ? ចូររៀបរាប់។
4. តើអាំងភ្លុចប្រសាទមានទិសដៅពីណាទៅណា?
5. តើខួរក្បាលនិងខួរឆ្អឹងខ្នងគ្របដណ្តប់ដោយអ្វី?
6. តើខួរក្បាលបង្កឡើងពីផ្នែកអ្វីខ្លះ?
7. តើបរិមណ្ឌលប្រសាទឆ្លងកាត់ស៊ីណាប់យ៉ាងដូចម្តេច?
8. តើអាំភ្លុចប្រសាទឆ្លងកាត់ស៊ីណាប់យ៉ាងដូចម្តេច?
9. តើមានទម្រង់អ្វីខ្លះ ដែលទាក់ទងក្នុងលំនាំរេភ្លិច?

10. ប្រសិនបើស៊ីណាប់ជាច្រើន រាំងស្ទះមិនឱ្យសារធាតុគីមីឆ្លងកាត់បាន តើនឹងមានបញ្ហាអ្វីកើតឡើង?

ចម្លើយ

1. រូបផ្តុំប្រព័ន្ធប្រសាទសត្វឆ្អឹងកង ទទួលព័ត៌មានពីសរីរាង្គវិញ្ញាណនិង ចេញបញ្ជាទៅសរីរាង្គប្រតិកម្ម ។

2. ប្រព័ន្ធប្រសាទមនុស្សមាននាទី ទទួលព័ត៌មានពីមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅសារពាង្គកាយ និងផ្នែកផ្សេងៗក្នុងសារពាង្គកាយ ។ វាសម្របសម្រួលតំណបស្របរបស់សារពាង្គកាយ ទៅនឹងព័ត៌មាននេះ ។ ប្រព័ន្ធប្រសាទជួយក្នុងការ ថែរក្សាលំនឹងផងដែរ ។

3. ណឺរ៉ូនមានបីប្រភេទ ។ ដែលរួមមាន: ណឺរ៉ូនឯប៉ូល ណឺរ៉ូនទ្វេប៉ូល ណឺរ៉ូនពហុប៉ូល ។

4. អាំងភ្លុចប្រសាទមានទិសដៅពីដង់ឌ្រីតមួយ ហើយធ្វើដំណើរយ៉ាងលឿនឆ្ពោះទៅកាន់តួកោសិកា របស់ណឺរ៉ូនបន្ទាប់មកវាចុះ

តាមអាក់សូនរហូតដល់ចុងអាក់សូន។

5. ខួរក្បាលនិងខួរឆ្អឹងខ្នងគ្របដណ្ដប់ដោយ ភ្នាសបីស្រទាប់ស្រោបខួរ។

6. ខួរក្បាលបង្កឡើងពីផ្នែកខួរធំ ខួរតូច ខួរកញ្ចឹងក។

7. បរិមណ្ឌលប្រសាទមានសរសៃប្រសាទលលាដ៍ក្បាល12 គូនិសរសៃប្រសាទឆ្អឹងខ្នង31 គូ។

8. អាំភ្លុចប្រសាទទៅដល់ចុងអាក់សូន ពពុះតូចៗនៃសារធាតុគីផ្ទុះ ហើយសារធាតុគីមីឆ្លងកាត់ស៊ីណាប់។ នៅផ្នែកម្ខាងទៀតសធាតុគីមីបង្កើតអាំងភ្លុចថ្មី នៅក្នុងដង់ឌ្រីតរបស់ណឺរ៉ូនមួយទៀត

9. ទម្រង់ដែលទាក់ទងក្នុងលំនាំរ៉េផ្លិច ណឺរ៉ូនអាចឱ្យវាបញ្ជូនអាំភ្លុចប្រសាទចេញពីដង់ឌ្រីតទៅតួកោសិកា បន្ទាប់មកឆ្លងកាត់អាក់សូន។ តាមសភាពពន្លួយរបស់ដង់ឌ្រីតគេចែកណឺរ៉ូន ជាណឺរ៉ូឯប៉ូណឺរ៉ូនពហុប៉ូល និង ណឺរ៉ូនពហុប៉ូល។

10. ប្រសិនបើស៊ីណាប់ជាច្រើន រាំងស្ទះមិនឱ្យសារធាតុគីមីឆ្លងកាត់បានវាមានបញ្ហាដែលកើតឡើងគឺ អាំងភ្លុចមិនអាចឆ្លងកាត់ពីណឺរ៉ូនមួយទៅណឺរ៉ូនមួយទៀតបាន ដូច្នេះនឹងធ្វើឱ្យសារពាង្គកាយរបស់យើងមិនអាចទទួលព័ត៌មានមួយចំនួនបាន ។

មេរៀនទី

2 សរីរាង្គវិញ្ញាណ

មេរៀនសង្ខេប

fi ភ្នែកជាកោសិកាដែលចាប់យករំញោចពីមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញ។ សរីរាង្គវិញ្ញាណបំប្លែងថាមពលនៃរំញោច ឱ្យទៅជាថាមពលនៃអាំងភ្លុចប្រសាទ។ ខួរក្បាលជាអ្នកបំបែករំញោច មិនមែនសរីរាង្គវិញ្ញាណទេ។

fi គ្រាប់ភ្នែកមនុស្សមានភ្នាសបីស្រទាប់: ស្ក្លេរ៉ូទិច រេទីន និងមជ្ឈដ្ឋានថ្លាស្រោបដោយភ្នាសទាំងនេះ។ ស្រទាប់រេទីនមានកោសិការួសនឹងពន្លឺពីរប្រភេទគឺ កោសិកាកោននិងកោសិកាដំបង។ កោសិកាដំបូងរួសនឹងពន្លឺខ្សោយ ហើយវាចាប់យកចលនាតែមិនចាប់យកចលនាតែមិនចាប់យកពណ៌ទេ។ កោសិកាកោនរួសនឹងពណ៌ដោយត្រូវការពន្លឺខ្លាំង។ ភ្នែកផ្លាស់ពន្លឺទៅជាអាំងភ្លុចប្រសាទដែលដឹកនាំតាមសរសៃប្រសាទអុបទិចទៅកាន់ខួរក្បាល។ ខួរក្បាលជាអ្នក

បកប្រែអាំងភ្លុចប្រសាទឱ្យទៅជាគំហើញ។

ﬁ ត្រចៀកមានបីផ្នែកគឺ ត្រចៀកក្រៅ ត្រចៀកកណ្តាល និងត្រចៀកក្នុង។ ល្បឺកើតឡើងនៅពេលរលកសូរធ្វើដំណើរទៅកាន់ត្រចៀកក្នុង ដែលនៅទីនោះចាប់ផ្តើមកើតមានអាំងភ្លុចប្រសាទ។ អាំងភ្លុចប្រសាទធ្វើដំណើទៅកាន់ខួរក្បាល តាមសរសៃប្រសាទសោតវិញ្ញាណត្រចៀកក្នុងនិងខួរតូចមាននាទីក្នុងតំហែរក្សាលំនឹង។

ﬁ ពន្លកជីវ្ហាវិញ្ញាណជាធ្នូលវិញ្ញាណ ដែលរួសនឹងរសជាតិ។ កោសិកាទាំងនេះស្ថិតនៅក្នុងអញ្ច្រញលើផ្ទៃអណ្តាត។ អណ្តាតរួសនឹងរសជាតិមូលដ្ឋានបួនគឺ ជូរ ល្វីង ប្រៃ និងផ្អែម។ កោសិកាឃានវិញ្ញាណទាំងពីរបែបនោះរួសនឹងសារធាតុគីមីក្នុងទឹកនិងខ្យល់។

ﬁ ក្នុងស្រទាប់ឌែមរបស់ស្បែកមានធ្នូលវិញ្ញាណច្រើនបែប។ ពេលទទួលបានរំញោច ធ្នូលវិញ្ញាណខ្លះរួសនឹងរំណោះទង្គិចស្រាល ខ្លះទៀតរួសនឹងបំណោះទង្គិចខ្លាំង។ ធ្នូលវិញ្ញាណដទៃទៀតមាននាទីទទួលការឈឺចាប់ កម្តៅ និងភាពត្រជាក់។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. តើគ្រាប់ភ្នែកមានភ្នាសប៉ុន្មានស្រទាប់? អ្វីខ្លះ?

2. តើផ្នែកណានៃគ្រាប់ភ្នែក ដែលតម្រូវបរិមាណពន្លឺចូលទៅក្នុងភ្នែក?

3. តើត្រចៀកចាប់យករំញោចអ្វី? តើត្រចៀកមានផ្នែកអ្វីខ្លះ? តើផ្នែកណាដែលទាក់ទងនឹងតុំហែរក្បាលនឹង?

4. តើធ្លុលវិញ្ញាណណាខ្លះដែលចាប់យករសជាតិនិងក្លិន?

5. តើធ្លុលវិញ្ញាណទាំងប្រាំប្រភេទរបស់ស្បែកជាអ្វី?

ចម្លើយ

1. តើគ្រាប់ភ្នែកមានភ្នាស បីស្រទាប់ ក្លេរ៉ូទិច កូរ៉ូអ៊ីត រេទីន និង មជ្ឈដ្ឋានថ្លាស្រោបដោយភ្នាសទាំងនេះ។

2.ផ្នែកនៃគ្រាប់ភ្នែកដែលតម្រូវបរិមាណពន្លឺចូលទៅក្នុងភ្នែកមាន ស្រទាប់រេទីនមានកោសិការូស និងពន្លឺពីរប្រភេទគឺកោសិកាកោន និងកោសិកាដំបង។ កោសិកាដំបងរួសនឹងពន្លឺខ្សោយ ហើយវា ចាប់យកចលនាតែមិនចាប់យកពណ៌ទេ។

កោសិកាកោនរួសនឹងពន្លឺខ្លាំង។ ភ្នែកផ្លាស់ពន្លឺទៅជាអាំភ្លុចប្រ សាទដែលដឹកនាំតាមសរសៃប្រសាទ អុបទិចទៅកាន់ខួរក្បាល។ ខួរក្បាលជាអ្នកបកប្រែអាំងភ្លុចប្រសាទឱ្យទៅជាគំហើញ។

3. ត្រចៀកចាប់យករំញោចសូរ។ ត្រចៀកមានផ្នែកបីគឺ

- ត្រចៀកក្រៅ

- ត្រចៀកកណ្តាល

- ត្រចៀកក្នុង ។

ផ្នែកដែលទាក់ទងនឹងតំបែហរក្បាល នឹង គឺត្រចៀកក្នុង។

4. ផ្លូវវិញ្ញាណដែលចាប់យករសជាតិនិងក្លិន គឺជីវ្ហាវិញ្ញាណ និងឃានវិញ្ញាណ។

5. ផ្លូវវិញ្ញាណទាំងប្រាំប្រភេទរបស់ស្បែកមាន ចុងនៃម្រាមដៃ ត្របក ភ្នែក បបូរមាត់ ចុងអណ្តាត និងបាតដៃ។

មេរៀនទី

3 ប្រព័ន្ធអង់ដូគ្រីន

មេរៀនសង្ខេប

ﬁ ក្រពេញមានពីរប្រភេទ។ ក្រពេញអិចសូគ្រីនបញ្ចេញរសតាមបំពង់នាំនិងក្រពេញអង់ដូគ្រីន បញ្ចេញអ័រម៉ូនទៅក្នុងចរន្តឈាមដោយផ្ទាល់។ អរម៉ូនជាសារធាតុគីមី ដែលមានឥទ្ធិពលទៅលើមេតាបូលីសនៃកោសិកាគោលដៅ។

ﬁ អរម៉ូនមានពីរក្រុមៈ អរម៉ូនប៉ិបទីតនិងអរម៉ូនស្តេរ៉ូអ៊ីត។ អរម៉ូនប៉ិបទីតធ្វើឱ្យអង់ស៊ីមក្នុងកោសិកាគោលដៅសកម្មឡើង។ អរម៉ូនស្តេរ៉ូអ៊ីតភ្ញោចសែនក្នុងកោសិកា គោលដៅសកម្មឡើងដើម្បីសំយោគប្រូតេអ៊ីនចាំបាច់។

ﬁ សកម្មភាពរបស់ក្រពេញអង់ដូគ្រីនត្រូវបានត្រ[illegible]ពិនិត្យដោយ[illegible]ចលការតំណបត្រឡប់អវិជ្ជមាន។ ទាមរយៈតំណ[illegible]ត្រឡប់អវិជ្ជមាន កំហាប់របស់សារធាតុមួយចំនួននៅក្នុងឈា[illegible]នឬបង្កាក់

ការបញ្ចេញរបស់ក្រពេញ ។

fi អ៊ីប៉ូតាឡាមុសផលិតអរម៉ូនពីរគឺ ADH និងអុកស៊ីតូស៊ីនដែលត្រូវបានស្តុកទុកក្នុងអ៊ីប៉ូភីសក្រោយ ។ ADH ភ្ញោចតម្រងនោមឱ្យមានសម្រូបទឹកឡើងវិញ ។ ឯអុកស៊ីតូស៊ីនដែលភ្ញោចស្បូនឱ្យកន្ត្រាក់ក្នុងរយៈពេលសម្រាលកូន ។

fi អ៊ីប៉ូភីសមុខផលិតយ៉ាងតិចអរម៉ូន 6 បែប ។ GH ជម្រុញការលូតលាស់នៃសារពាង្គកាយ ។ ប្រូឡាក់ទីនជម្រុញការលូតលាស់ទ្រូងនឹងផលិតទឹកដោះបន្ទាប់ពីសម្រាលកូន ។ MSH ភ្ញោចកោសិកាមេឡាណូស៊ីតនៃស្បែកឱ្យផលិតមេឡានីន ។ TSH ភ្ញោចក្រពេញទីរ៉ូអ៊ីតឱ្យផលិតទីរ៉ុកស៊ីន ACTH ភ្ញោចករតិចលើតម្រងនោមឱ្យផលិតអរម៉ូនករទីសូល ។

fi ក្រពេញទីរ៉ូអ៊ីតតម្រូវអត្រាមេតាបូលីសកោសិកានិងបន្ថយកម្រិតកាល់ស្យូមនៅក្នុងឈាម ។ អរម៉ូនប៉ារ៉ាទីរ៉ូអ៊ីតតម្រូវមេតាបូលីសកាល់ស្យូមនិងផូស្វាត ។

ññ ក្រពេញខួរលើតម្រងនោម ផលិតករទីសូលនិងអាល់ដូស្តេរ៉ូន។ ករទីសូលភ្ជោចអ៊ុំដ្រូលីសប្រូតេអ៊ីនឱ្យទៅជាអាស៊ីតអាមីនេ បន្ទាប់មកបំប្លែងជាគ្លុយស៊ីត។ ករណីនេះបង្កើនកម្រិតគ្លុយកូសក្នុងឈាម។ អាល់ដូស្តេរ៉ូនធ្វើឱ្យតម្រងនោមស្រូបយកសូដ្យូមជាថ្មីនិងបញ្ចេញប៉ូតាស្យូមចោល។

ññ លំពែងផលិតអាំងស៊ុយលីននិងគ្លុយកាកុង។ អាំងស៊ុយលីនតម្រូវអត្រាគ្លុយកូសក្នុងឈាម ឯគ្លុយកាកុងបង្កើនកម្រិតគ្លុយកូសក្នុងឈាម។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. តើប្រព័ន្ធអង់ដូគ្រីនមានអ្វីខ្លះ?
2. ចូររាប់ឈ្មោះក្រពេញអង់ដូគ្រីន សំខាន់ៗរបស់មនុស្ស។
3. តើអ៊ីប៉ូភីសមានប៉ុន្មានផ្នែក? តើផ្នែកនីមួយៗផលិតអរម៉ូនអ្វីខ្លះ?
4. តើលំពែងផលិតអរម៉ូនអ្វីខ្លះ? តើអរម៉ូននីមួយៗមាននាទីដូចម្តេច?

ចម្លើយ

1. ប្រព័ន្ធអង់ដូគ្រីនមានក្រពេញអិចសូគ្រីន និងក្រពេញអង់សូគ្រីន ។

2. ឈ្មោះក្រពេញអង់ដូគ្រីន សំខាន់ៗរបស់មនុស្សមានៈ

- អ៊ីប៉ូតាឡាមុស (Hypothalams)
- ក្រពេញអ៊ីប៉ូភីស (Hypophyse)
- ក្រពេញទីរ៉ូអ៊ីត (glande Thyoide)
- ក្រពេញប៉ារ៉ាទីរ៉ូអ៊ីត (glande Paiathyroide)
- ក្រពេញលើតំរងនោម (glande Surrénales)
- លំពែង
- ក្រពេញភេទ
- ក្រពេញទីមុស
- ក្រពះនិងពោះវៀនតូច ។

3. អ៊ីប៉ូភីសមានពីរផ្នែក ។ ផ្នែកនីមួយៗផលិតអរម៉ូន

ផ្នែកមុខផលិតអរម៉ូន ប្រាំមួយយ៉ាងគឺ

- អរម៉ូនលូតលាស់ឬសូម៉ាតូត្រូពីន (hormone de crissance: GH)

- អរម៉ូនប្រូឡាក់ទីន (Prolactine: PRL)

- អរម៉ូនមេឡាណូស៊ីត ស្ទីមុយឡង់ (hormone Mélanocyte Stm ulante: MSH)

- អរម៉ូនទីរ៉េអូស្ទើមុយលីន (hormone Adréostimuline: TSH)

- អរម៉ូនអាដ្រេណូករទីកូត្រូប (hormone Thyrénocorticotrope: ACTH)

- អរម៉ូនកូណាដូស្ទីមុយលីន (hormone gonadostimuline : hor mone Folliculostimiline:FSH និង hormone lutéinisante: LH)

ផ្នែកក្រោយផលិតអរម៉ូន ពីរយ៉ាងគឺ

- អរម៉ូនអង់ទីឌីអ៊ុយរេទិច (hormone Antidiurétique

or ADH)

- អរម៉ូនអុកស៊ីតូស៊ីន (Ocyticine) ។

4. លំពែងផលិតអរម៉ូន អាំងស៊ុយលីន និងអរម៉ូនគ្លុយកាហ្គុង អាំងសូលីនតម្រូវអត្រាគ្លុយកូសក្នុងឈាម ឯគ្លុយកាកុងបង្កើនកម្រិតគ្លុយកូសក្នុងឈាម ។

? សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 3

I. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

1. បម្រែបម្រួលឬសញ្ញានៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅ ដែលធ្វើឱ្យសារពាង្គកាយមានដំណបជា៖

☐ ក. ផ្ទួល ☐ ខ. រំញោច

☐ គ. អាំងភ្លុចប្រសាទ ☐ ឃ. ស៊ីណាប់ ។

2. ទម្រង់ដែលដឹកនាំព័ត៌មានចេញពីតួកោសិកាណឺរ៉ូនជា៖

☐ ក. អាក់សូន ☐ ខ. ដង់ទ្រីត

☐ គ. សរសៃឈាម ☐ ឃ. អាំងភ្លុចប្រសាទ ។

3. ការសម្របសម្រួលនិងតំហែរក្សាលំនឹងត្រូវបានត្រួចពិនិត្យដោយ៖

☐ ក. ខួរធំ ☐ ខ. ខួរកញ្ចឹងក

☐ គ. ខួរតូច ☐ គ. ខួរឆ្អឹងខ្នង ។

4. ណឺរ៉ូនដែលដឹកនាំអាំងភ្លុចពីខួរក្បាលនិងខួរឆ្អឹងខ្នងទៅសរីរាង្គចលករជា:

☐ ក. ណឺរ៉ូនភ្ជាប់ ☐ ខ. ណឺរ៉ូនចលករ

☐ គ. ស៊ីណាប់ ☐ ឃ. ណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំ ។

5. ក្រពេញអង់ដូគ្រីនភាគច្រើននៃសារពាង្គកាយត្រូវបានត្រួតពិនិត្យដោយៈ

☐ ក. ទីរ៉ូអ៊ីត ☐ ខ. អ៊ីប៉ូភីស

☐ គ. លំពែង ☐ ឃ. ក្រពេញលើតម្រងនោម ។

6. ក្រពេញគ្មានបំពង់ផលិតៈ

☐ ក. អង់ស៊ីម ☐ ខ. កោសិកាគោលដៅ

☐ គ. ទឹកមាត់ ☐ ឃ. អរម៉ូន ។

7. ក្រពេញខួរលើតម្រងនោមបញ្ចេញអរម៉ូន

☐ ក. ទីរ៉ូស៊ីន ☐ ខ. អឺស្ត្រូសែន

☐ គ. អេពីណេព្រីន ☐ ឃ. អេស្តូស្តេរ៉ូន ។

8. អរម៉ូនអង់ដ្រូសែនសំខាន់ជាងគេដែលផលិតដោយពងស្វាសជា

- [ ] ក. តេស្តូស្តេរ៉ូន
- [ ] ខ. អឺស្ត្រូសែន
- [ ] គ. ប្រូសេស្តេរ៉ូន
- [ ] ឃ. ប្រូស្តាក្លង់ឌីន ។

9. អរម៉ូនដែលគ្មានទំនាក់ទំនងក្នុងការត្រួតពិនិត្យមេតាលីសស្ករជា

- [ ] ក. អាដ្រេណាលីន
- [ ] ខ. អាំងស៊ុយលីន
- [ ] គ. អង់ដូសែន
- [ ] ឃ. គ្លុយកាកុង ។

10. ទម្រង់ដែលធ្វើឱ្យទំហំវន្ទប្រស្រីប្រែប្រួលជាៈ

- [ ] ក. ករនេ
- [ ] ខ. រ៉េទីន
- [ ] គ. កែវភ្នែក
- [ ] ឃ. ប្រស្រីភ្នែក ។

11. វន្ទប្រស្រីស្ថិតនៅចំកណ្តាលនៃៈ

- [ ] ក. កែវភ្នែក
- [ ] ខ. ប្រស្រីភ្នែក
- [ ] គ. រេទីន
- [ ] ឃ. ក្លេរ៉ូទិច ។

12. ត្រចៀកកណ្ដាលមានឆ្អឹងតូចៗចំនួនៈ

- [ ] ក. មួយ
- [ ] ខ. ពីរ
- [ ] គ. បី
- [ ] ឃ. បួន។

II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. រន្ធចំហដែលនៅផ្នែកខាងមុខភ្នែកជា ....។

2. ផ្នែកធំជាងគេនៃខួរក្បាលមនុស្សជា ....។

3. ណឺរ៉ូនដែលទទួលខុសត្រូវក្នុងការបញ្ជូនអាំងភ្លុចទៅកាន់មជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទជា ....។

4. ផ្នែកដែលមានពណ៌របស់ភ្នែកជា ....។

5. ផ្នែកដែលមានពណ៌របស់ផ្នែកជា ....។

6. ផ្នែកសំខាន់ជាងគេនៃខួរក្បាល ដែលត្រួតពិនិត្យក្រពេញអ៊ីប៉ូភិសជា ....។

7. កាល់ស៊ីតូនីនត្រូវបានបញ្ចេញដោយក្រពេញ ....។

8. ត្រចៀកក្នុងមាន ....និង ....។

9. ភាពដំឡេវ្រាតបណ្តាលមកពីការផលិតអរម៉ូន ....
ច្រើនពេក ។

10. អរម៉ូនមានពីរក្រុមគឺ ....និង .... ។

III. ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោមនេះ

1.តើមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទមាននាទីអ្វីខ្លះ?

2. តើរសជាតិសំខាន់នៃអណ្តាតមានអ្វីខ្លះ?

3. តើផ្ទៃនៃខួរធំមានទំនាក់ទំនងជាមួយបញ្ញាដូចម្តេចដែរ?

4. នៅពេលផ្តួលមានក្លិនត្រូវបានភ្លោច តើមានអ្វីកើតឡើង?

5. តើធាតុរាងនិងរោមញ៉ូរក្នុងបំពង់រាងគូទខ្យងនៃត្រចៀកក្នុងមាននាទីអ្វីខ្លះ?

6. ចូរសង្ខេបពីប្រភេទព័ត៌មានដែលសរីរាង្គវិញ្ញាណទទួលបាន ។

7. នៅពេលអ្នកគ្រុន ហេតុអ្វីបានជាពិបាកក្នុងការដឹងរសជាតិអាហារ ។

8. ចូរពន្យល់ថា តើភ្នែករបស់អ្នកចាប់យកពន្លឺដូចម្តេច?

9. ហេតុអ្វីបានជាត្រចៀកដែលមានជំងឺឆ្លងមានបញ្ហាទៅនឹងតុ
ភាពថេរលំនឹង?

10. តើដង់ឡើតមាននាទីអ្វីខ្លះ?

11. ចូរប្រៀបធៀបបដ្ឋមណ្ឌលប្រសាទនិងបរិមណ្ឌលប្រសាទ

12. ចូរប្រៀបធៀបណឺរ៉ូនវិញ្ញាណនាំនិងណឺរ៉ូនចលករ ។

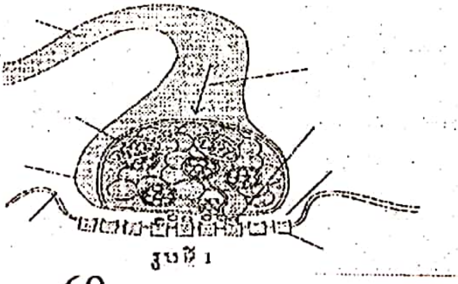
13. តើរេទីនជាអ្វី? តើវាត្រូវបានភ្ញោចដូចម្ដេច?

14. តើរលកសូមានឥទ្ធិពលទៅលើផ្នែកផ្សេងៗនៃត្រចៀកយ៉
ដូចម្ដេច?

15. តើវិញ្ញាណរសជាតិនិងក្លិនមានទំនាក់ទំនងដូចម្ដេច?

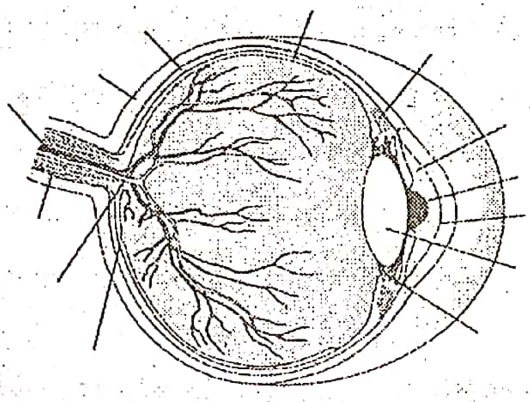
16. តើខួរក្បាលកំណត់ប្រភពរំញោចបានដូចម្ដេច?

17. ចូរដាក់ឈ្មោះលើរូបភាពស៊ីណាប់ (រូបទី1) ។ ចូរពន្យល់ដំ
ណើរនៃអាំងភ្លុចប្រសាទឆ្លងកាត់ស៊ីណាប់ ។



រូបទី 1

18. ចូរដាក់ឈ្មោះផ្នែកផ្សេងៗរបស់ភ្នែកមនុស្ស (រូបទី2) ។ បកស្រាយពីនាទីនៃផ្នែកនីមួយៗរបស់ភ្នែក ។



រូបទី 2

19. នៅក្នុងសារពាង្គកាយ ប្រព័ន្ធសរីរាង្គទាំងអស់ធ្វើការរួមគ្នា ហើយប្រព័ន្ធមួយមានឥទ្ធិពលទៅលើប្រព័ន្ធមួយផ្សេងទៀត តើប្រព័ន្ធប្រសាទនិងសរីរាង្គវិញ្ញាណធ្វើការរួមគ្នាយ៉ាងដូចម្តេច?

20. តើតំណបអវិជ្ជមានជាអ្វី? ចូរឱ្យឧទាហរណ៍ទាក់ទងនឹងអរម៉ូន ADH ។

21. ដៃរបស់អ្នកប៉ះឆ្នាំងអ៊ុតក្តៅដោយចៃដន្យ ។ បន្ទាប់មកអ្នកដកដៃចេញពីឆ្នាំងអ៊ុតយ៉ាងរហ័ស ។

ក. តើសកម្មភាពបែបនេះមានឈ្មោះថាអ្វី?

ខ. តើអ្នកមានអារម្មណ៍ឈឺចាប់ឬទេ មុនពេលអ្នកដកដៃចេញពីឆ្នាំងអ៊ុត?

គ. ចូរពណ៌នាតើមានរឿងអ្វីកើតឡើងនៅក្នុងមជ្ឈមណ្ឌលប្រសាទដែលធ្វើឱ្យអ្នកមានប្រតិកម្មតបរហ័សបែបនេះ?

ចម្លើយ

I. គូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ:

1. បម្រែបម្រួលឬសញ្ញានៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅ ដែលធ្វើឱ្យសារពាង្គកាយមានដំណោបជា:

☑ ខ. រំញោច ។

2. ទម្រង់ដែលដឹកនាំព័តិមានចេញពីតួកោសិកាណឺរ៉ូនជា:

☑ ឃ. អាំងភ្លុចប្រសាទ ។

3. ការសម្របសម្រួលនិងតំហែរក្សាលំនឹងត្រូវបានត្រួចពិនិត្យដោយ:

☑ គ. ខួរតូច ។

4. ណឺរ៉ូនដែលដឹកនាំអាំងភ្លុចពីខួរក្បាលនិងខួរឆ្អឹងខ្នងទៅសរីរាង្គចលករជា:

☑ ខ. ណឺរ៉ូនចលករ ។

5. ក្រពេញអង់ដូគ្រីនភាគច្រើននៃសារពាង្គកាយត្រូវបានត្រួតពិនិត្យដោយៈ

☑ ខ. អ៊ីប៉ូភីស ។

6. ក្រពេញគ្មានបំពង់ផលិតៈ

☑ ឃ. អរម៉ូន ។

7. ក្រពេញខួរលើតម្រងនោមបញ្ចេញអរម៉ូន

☑ គ. អេពីណេព្រីន ។

8. អរម៉ូនអង់ដ្រូសែនសំខាន់ជាងគេដែលផលិតដោយពងស្វាសជា

☑ ក. តេស្តូស្តេរ៉ូន ។

9. អរម៉ូនដែលគ្មានទំនាក់ទំនងក្នុងការត្រួតពិនិត្យមេតាលីសស្គរជា

☑ គ. អង់ដូសែន ។

10. ទម្រង់ដែលធ្វើឱ្យទំហំរន្ធប្រស្រីប្រែប្រួលជាៈ

☑ ឃ. ប្រស្រីភ្នែក ។

11. វន្ទប្រស្រីស្ថិតនៅចំកណ្តាលនៃ:

☑ ខ. ប្រស្រីភ្នែក ។

12. ត្រចៀកកណ្តាលមានឆ្អឹងតូចៗចំនួន:

☑ ខ. ពីរ ។

II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. **វន្ទប្រស្រី** ។

2. **ខួរធំ** ។

3. **ណឺរ៉ូវិញ្ញាណនាំ** ។

4. ផ្នែកដែលមានពណ៌របស់ភ្នែកជា .... ។

5. **ប្រស្រីភ្នែក** ។

6. ផ្នែកសំខាន់ជាងគេនៃខួរក្បាល ដែលគ្រួតពិនិត្យក្រពេញអ៊ីប៉ូភិសជា .... ។

7. ។

8. **បំពង់រាងគូថខ្យង** និង **បំពង់ពាក់កណ្តាលរង្វង់** ។

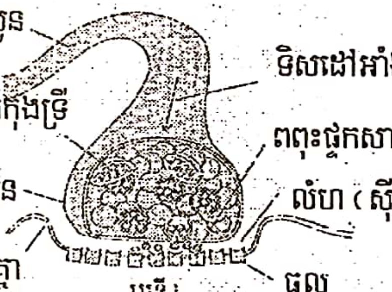
9. ភាពដំឡោកបណ្តាលមកពីការផលិតអរម៉ូន ....

ច្រើនពេក ។

10. **អរម៉ូនប៉ុបទីត** និង **អរម៉ូនស្តេរ៉ូអ៊ីត** ។

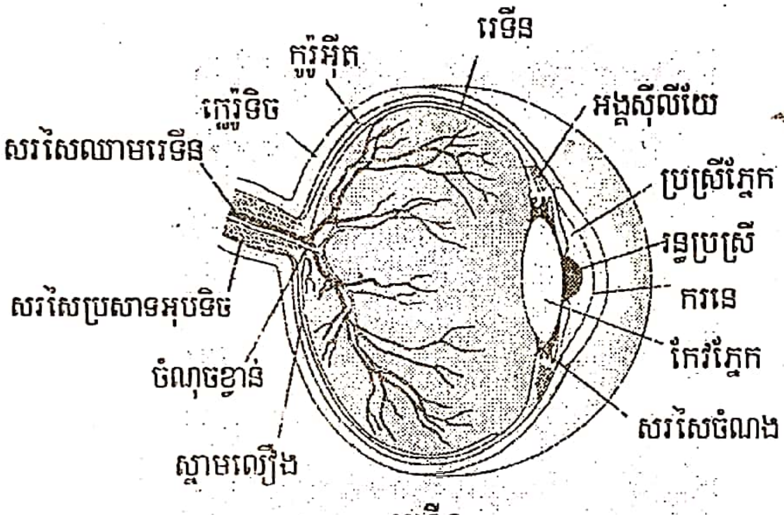
III. ឆ្លើយសំណួររូបខាងក្រោមនេះ

17. ចូរដាក់ឈ្មោះលើរូបភាពស៊ីណាប់ (រូបទី1) ។ ចូរពន្យល់ពីដំណើរនៃអាំងភ្លុចប្រសាទឆ្លងកាត់ស៊ីណាប់ ។



រូបទី1

18. ដាក់ឈ្មោះផ្នែកផ្សេងៗរបស់ផ្នែកមនុស្ស (រូបទី2)។ បកស្រាយពីនាទីនៃផ្នែកនីមួយៗរបស់ភ្នែក។



រូបទី 2

ជំពូក4 នាទីរបស់ប្រូតេអ៊ីនក្នុងសារពាង្គកាយ

មេរៀនទី

1 អាស៊ីតអាមីនេ

មេរៀនសង្ខេប

ﬁ គ្រប់សកម្មភាពទាំងអស់របស់សារពាង្គកាយរស់ ត្រូវការប្រូតេអ៊ីនជាចាំបាច់។ វាជាសមាសភាពគ្រឹះនៃជីវិត។ ប្រូតេអ៊ីនជាសារធាតុសាំញ៉ាំដែលផ្ទុកកាបូន អ៊ីដ្រូសែន អុកស៊ីសែន និងអាសូត ជួនកាលមានផូស្វាតនិងស្ពាន់ធ័រផងដែរ។ សមាសធាតុគ្រឹះរបស់ប្រូតេអ៊ីនជាសារធាតុងាយគឺ អាស៊ីអាមីនេ។ អាស៊ីតអាមីនេនីមួយៗផ្សំឡើងដោយបណ្តុំអាមីន បណ្តុំកាបុកស៊ីល និងរ៉ាឌីកាល់ (R) ។

ﬁ ចំណងដែលចងភ្ជាប់គ្នាអាស៊ីតអាមីនេពីមួយទៅមួយ ហៅថា**ចំណងប៉ិបទីត** ។ នៅពេលអាស៊ីតអាមីនេពីរភ្ជាប់គ្នា វាត្រូវបាត់បង់ទឹកមួយម៉ូលេគុល។ នៅពេលអាស៊ីតអាមីនេច្រើនភ្ជាប់គ្នាបង្កើត

បានជាច្រវាក់ប៉ូលីប៉ិបទីត ។ ច្រវាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតច្រើនបង្កើតជាទម្រង់ផ្សេងៗនៃប្រូតេអ៊ីន ។ កំណល់ដាប់អាស៊ីតអាមីនេជាអ្នកកំណត់ទម្រង់និងនាទីរបស់ប្រូតេអ៊ីន ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្ដេចដែលហៅថាប៉ិបទីត? ចំណងប៉ិបទីត?

2. ហេតុអ្វីបានជាគេនិយាយថា អាស៊ីតអាមីនេជាសារធាតុចំណូលទឹក?

3. តើម៉ូលេគុលអាស៊ីតអាមីនេនីមួយៗផ្សំឡើងពីអ្វីខ្លះ? ចូរសរសេររូបមន្តទូទៅរបស់អាស៊ីតអាមីនេ ។

4. ហេតុអ្វីបានជាគេនិយាយថា តំណលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេកំណត់ទម្រង់និងនាទីរបស់ប្រូតេអ៊ីន?

5. ចូរសរសេររូបមន្តឌីប៉ិបទីត ដែលកើតឡើងពីការភ្ជាប់រវាងអាស៊ីតអាមីនេពីរ

ចម្លើយ

1. ដែលហៅថាចំណងប៉ិបទីត គឺជាចំណងដែលចងភ្ជាប់អាស៊ីតអាមីនេពីមួយទៅមួយ ។ ប៉ិបទីត គឺជាម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីនដែលទាបំផុត ហើយមានអាស៊ីតអាមីនេតិចជាង 50 ។

2. បានជាគេនិយាយថា អាស៊ីតអាមីនេជាសារធាតុចំណូលទឹព្រោះ អាស៊ីតអាមីនេនីមួយៗមានសារៈសំខាន់ពីរ គឺជាអាស៊ីតនិជាបាស ។ វារក្សា សភាពដើមក្នុងករណី pH=7 ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះ អាស៊ីតអាមីនេជាសារធាតុចំណូលទឹក (Hydrophilic) ។

3. ម៉ូលេគុលអាស៊ីតអាមីនេនីមួយៗផ្សំឡើងពីបណ្តុំអាមីនបណ្តុំកាបុកស៊ីល និងរ៉ាឌីកាល់R ។ រូបមន្តទូទៅរបស់អាស៊ីតអាមីនេគឺ

$$NH_2 - \underset{}{\overset{R}{\overset{|}{C}}}H - COOH$$

4. បានជាគេនិយាយថា តំណលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេកំណត់ទម្រង់ និងនាទីរបស់ប្រូតេអ៊ីន ព្រោះជាការពិតណាស់គ្រប់សកម្មភា

ទាំងអស់ដែលកើតឡើងក្នុងកោសិកាភាវៈរស់ ត្រូវការប្រូតេអ៊ីនជាចាំបាច់ ។ វាមាននាទី ផ្សេងៗក្នុងសារពាង្គកាយ ។

5.រូបមន្តឌីប៉ិបទីតដែលកើតឡើង ពីការភ្ជាប់រវាងអាស៊ីតអាមីនេពីរគឺ

ចំណងប៉ិបទីត

$$\underbrace{NH_2 - \overset{\overset{R_1}{|}}{CH} - \boxed{CO - NH} - \overset{\overset{R_2}{|}}{CH} - COOH}_{\text{ឌីប៉ិបទីត}} + H_2O$$

2 ប្រូតេអ៊ីន

មេរៀនសង្ខេប

fi គ្រប់ប្រូតេអ៊ីនសុទ្ធតែមានសមាសធាតុគីមីនៃជីវិត។ ប្រូតេអ៊ីត មាននាទីដ៏ធំធេងក្នុងសារពាង្គកាយរស់។ វាជាម៉ាក្រូម៉ូលេគុលសាំញ៉ាំ។ ប្រូតេអ៊ីនចូលរួមក្នុងតំរូវការមេតាប៉ូលីស ដំណើកនាំការការពារ និងការតាលីតជីវៈ។ ប៉ូលីប៉ិបទីតជាម៉ូលីមែនៃអាស៊ីអាមីនេ។ ប្រូតេអ៊ីនមានច្រវាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតមួយឬច្រើន។

fi គេធ្វើចំណែកថ្នាក់ប្រូតេអ៊ីនដោយផ្អែក លើទម្រង់និងសមាសធាតុរបស់វា។ ទម្រង់ទី1 កើតឡើងពីតំណលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេសុទ្ធ ហើយជាគ្រឹះនៃព័ត៌មានសេនេទិច។ អាស៊ីតអាមីនេនីមួយៗមានអាតូមកាបូននៅកណ្ដាល ដែលភ្ជាប់ទៅនឹងបណ្ដុំអាមីន បណ្ដុំកាបុកស៊ីល និងរ៉ាឌីកាល់ R។ នៅពេលច្រវាក់ប៉ូលីប៉ិតទីតបត់បែនជាច្រើនផ្នត់ វាបង្កើតបានជាទម្រង់ទី2 រួចទី 3។ ឯទម្រង់ទី4

ជាប្រូតេអ៊ីនដែលមានច្រវាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតច្រើន។ ប្រូតេអ៊ីនសរសៃជាម៉ូលេគុលមូល វែងមិនរលាយក្នុងទឹក ហើយអាចប៉ះបាន។ ឯប្រូតេអ៊ីនសរសៃប្រូតេអ៊ីនគ្រាប់ជាម៉ូលេគុលតូចៗ រាងស្វ៊ែរលាយក្នុងទឹក។

ក៏ មានកត្តាជាច្រើនដែលអាចធ្វើឱ្យ ប្រូតេអ៊ីនបាត់បង់គុណភាពពីធម្មជាតិ ដូចជាអាស៊ីតឬបាសខ្លាំង ភ្នាក់ងារផ្សេងៗ សាប៊ូ កំហាប់អំបិល លោហធាតុធ្ងន់ បម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព និងចលនាមេកានិច។

? **សំណួរនិងលំហាត់**

1. ដូចម្ដេចដែលហៅថាប្រូតេអ៊ីនងាយ? ប្រូតេអ៊ីសាំញ៉ាំ?
2. ដូចម្ដេចដែលហៅថាចំណងប៉ិបទីត?
3. តើប្រូតេអ៊ីនមាននាទីអ្វីខ្លះ?
4. ដូចម្ដេចដែលហៅថា អង់ដូស៊ីតូស? អ៊ិចសូស៊ីតូស?

5. ដូចម្តេចដែលហៅថាក្រុមប្រូស្តេទិច? ចូររកឧទាហរណ៍ក្រុមប្រូស្តេទិចឱ្យបានបី ។

6. តើកត្តាអ្វីខ្លះដែលអាចធ្វើឱ្យប្រូតេអ៊ីនបាត់បង់គុណភាពបាន?

7. ហេតុអ្វីបានជាសាប៊ូអាចធ្វើឱ្យច្រវាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតរលា?

ចំលើយ

1. ដែលហៅថាប្រូតេអ៊ីនងាយ កើតឡើងពីអាស៊ីតអាមីនេសុទ្ធ ។ ឧទាហរណ៍ សេរ៉ូមអាល់ប៊ុយមីននិងកេរ៉ាទិន ។ ប្រូតេអ៊ីសាំញ៉ាំ ជាប្រូតេអ៊ីនងាយរួមមានជាមួយសមាសធាតុដែលមិនមែនជាប្រូតេអ៊ីន ។

2. ដែលហៅថាចំណងប៉ិបទីត គឺជាចំណងដែលចងភ្ជាប់អាស៊ីតអាមីនេពីមួយទៅមួយ ។

3. ប្រូតេអ៊ីនមាននាទី ដ៏ធំធាងក្នុងសារពាង្គកាយរស់ ។ វាជាម៉ាក្រូម៉ូលេគុលសាំញ៉ាំ ។ ប្រូតេអ៊ីនចូលរួមក្នុងតម្រូវមេតាបូលីសដំណើក

នាំការការពារ និងកាតាលីករជីវៈ ។

4. ដែលហៅថា អង់ដូស៊ីតូស គឺជាការដឹកនាំសារធាតុចូលទៅ ក្នុងកោសិកាដោយថង់ស៊ីតូប្លាសផាកូស៊ីតូស ។

ដែលហៅថា អិចសូស៊ីតូស គឺជាកាដឹកនាំសារធាតុចេញពីកោសិកាដោយថង់ស៊ីតូប្លាស និងចលនារបស់គោលិកាស ។

5. ដែលហៅថាក្រុមប្រូស្តេទិច ជាសមាសធាតុមិនមែនប្រូតេអ៊ីន ។

ឧទាហរណ៍ ក្រុមប្រូស្តេទិចឱ្យបានបី គឺគ្លីកូប្រូតេអ៊ីនផ្ទុកសមាសធាតុកាបូអ៊ីដ្រាត លីប៉ូប្រូតេអ៊ីផ្ទុកម៉ូលេគុលលីពីត ហើយមេតាឡូប្រូតេអ៊ីនផ្ទុកអ៊ីយ៉ុងលោហធាតុ ។

6. កត្តាដែលអាចធ្វើឱ្យប្រូតេអ៊ីនបាត់បង់គុណភាពបាន ដូចជាអាស៊ីត ឬ បាសខ្លាំង ភ្នាក់ងារផ្សេង១ សាប៊ូ កំហាប់អំបិល លោហៈធាតុ ធ្ងន់ បម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព និងចលនាមេកានិច ។

7. បានជាសាប៊ូអាចធ្វើឱ្យច្រវាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតរលា ព្រោះម៉ូលេគុសាប៊ូបង្អាក់ភាពបត់បែនរបស់ប្រូតេអ៊ីន ហើយធ្វើឱ្យរលាច្រវាចូលនៃទឹក ។

ត្រូវខំរៀនដើម្បីខ្លួនឯង គ្រួសារ និងសង្គម

មេរៀនទី៥

អង់ស៊ីម

មេរៀនសង្ខេប

fi អង់ស៊ីមជាកាតាលីករជីវៈ ដែលជម្រុញល្បឿនប្រតិកម្មគីមីផ្សេងៗ។ គ្រប់សកម្មភាពទាំងអស់នៅក្នុងសារពាង្គកាយ មិនអាចប្រព្រឹត្តទៅបានទេ ប្រសិនបើគ្មានអង់ស៊ីម។ អង់ស៊ីមជាកាតាលីករជីវៈដែលមានប្រតិកម្មយ៉ាងប្រភេទកម្រិតខ្ពស់។ សកម្មភាពរបស់វាទៀងទាត់និងជាក់លាក់។ អង់ស៊ីមទាំងអស់សុទ្ធតែជាប្រូតេអ៊ីន។

fi សព្វថ្ងៃនេះ គេធ្វើចំណែកថ្នាក់និងដាក់ឈ្មោះអង់ស៊ីម ដោយផ្អែកលើនាទីរបស់វា។ ឈ្មោះរបស់អង់ស៊ីមតែងបញ្ចប់ដោយពាក្យ "អាស" (-ase) បន្ថែមទៅលើឈ្មោះស៊ុបស្ត្រា។

fi អង់ស៊ីមជាប្រូតេអ៊ីនដែលមានសកម្មភាពខ្លាំងក្លាបំផុត។ អង់ស៊ីមមួយចំនួនតូចអាចបង្កើនល្បឿនប្រតិកម្មគីមីបានមួយភាគធំ។ វាអាចបង្កើនល្បឿនប្រតិកម្មគីមីផ្សេងៗ។ អង់ស៊ីមខ្លះអាចបំបែក

ស៊ុបស្ត្រាតរាប់លានម៉ូលេគុលតែក្នុងមួយវិនាទី។ អង់ស៊ីមមួយមានអំពើតែទៅលើស៊ុបស្ត្រាតមួយ។ វាជាប្រូតេអ៊ីតយថាប្រភេទ។ អង់ស៊ីមានដំណើរការប្រសើរបំផុត នៅពេលសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។ កាលណាសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ពេកឬអាស៊ីខ្លាំង ក៏អាចធ្វើឱ្យអង់ស៊ីមបាត់បង់គុណភាពដែរ។ ម្យ៉ាងទៀត កាលណាកំហាប់ស៊ុបស្ត្រាតឬកំហាប់អង់ស៊ីមកាន់តែខាប់ ល្បឿនប្រតិកម្មគីមីកាន់តែលឿនឡើង។ នៅពេលខ្លះ អង់ស៊ីមក៏ត្រូវការកូអង់ស៊ីម ដើម្បីជួយក្នុងប្រតិកម្មគីមីដែរ។ កូអង់ស៊ីមភាគច្រើនជាវិតាមីន (ឬជីវជាតិ)។ សកម្មភាពរបស់អង់ស៊ីមក្នុងប្រតិកម្មភាពច្រើនសុទ្ធតែជា ប្រតិកម្មបញ្ច្រាស។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. កំណត់និយមន័យនៃពាក្យអង់ស៊ីម។

2. តើគេធ្វើចំណែកថ្នាក់ឈ្មោះអង់ស៊ីមរបៀបដូចម្តេច?

3. តើគេធ្វើចំណែកថ្នាក់អង់ស៊ីមជាប៉ុន្មានក្រុម? អ្វីខ្លះ?

4. ហេតុអ្វីបានជាគេនិយាយថាអង់ស៊ីមជាប្រូតេអ៊ីនយថាប្រភេទ?

5. ដូចម្តេចដែលហៅថាអ៊ីដ្រូឡាស? ចូររកឧទាហរណ៍អ៊ីដ្រូឡាសឱ្យបានបី។

6. ហេតុអ្វីបានជាសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ពេកឬទាបពេក អង់ស៊ីមប្រែជាបាត់បង់គុណភាព?

7. ចូរពណ៌នាពីលក្ខណៈរបស់អង់ស៊ីម។

ចម្លើយ

1. អង់ស៊ីម ជាកាតាលីករជីវៈ ដែលជម្រុញល្បឿនប្រតិកម្មគីមីផ្សេងៗ ។

2. គេធ្វើចំណែកថ្នាក់ឈ្មោះអង់ស៊ីម ដោយផ្អែកលើនាទីរបស់វា។ ឈ្មោះ របស់អង់ស៊ីមតែងបញ្ចប់ដោយពាក្យ "អាស" (-ase) បន្ថែមទៅលើ ឈ្មោះស៊ុបស្ត្រាត ។

3. គេធ្វើចំណែកថ្នាក់អង់ស៊ីមជា 6ក្រុមរួមមាន:

- អ៊ីដ្រូឡាស (Hydrolases)
- អុកស៊ីដូរេដុតាស (Oxydoréductases)
- ត្រង់ស្វែរ៉ាស (Transférases)
- លីយ៉ាស (Lyases)
- អ៊ីសូមេរ៉ាស (Isomérases)
- លីហ្គាស (Ligases) ។

4. បានជាគេនិយាយថាអង់ស៊ីមជាប្រូតេអ៊ីនយថាប្រភេទនៃអំពើរបស់វា ។ ឧទាហរណ៍ អាមីឡាសមានអំពើតែទៅលើអាមីដុងហើយគ្មានអំពើ ទៅលើខ្លាញ់ និងប្រូតេអ៊ីនទេ។ ដូច្នេះដែរប្រូតេអាសមានអំពើទៅលើខ្លាញ់។ ឧទាហរណ៍ ខ្លាញ់ អាមីដុង ប្រូតេអ៊ីន ។

5. ដូចម្ដេចដែលហៅថាអ៊ីដ្រូឡាស ជាអង់ស៊ីមដែលចូលរួមក្នុងប្រតិកម្មផ្ដាច់សម្ព័ន្ធគីមីដោយការភ្ជាប់អ៊ីយ៉ុងOH^-និងអ៊ីយ៉ុងH^+ដែលបានមកពីម៉ូលេគុលទឹក (ប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូលីស)។ ឧទាហរណ៍ អ៊ីដ្រូឡាស កាបូអ៊ីដ្រាស (អាមីឡាស សែលុយឡូស) អេស្ទែរ៉ាស ។

6. បានជាសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ពេកឬទាបពេក អង់ស៊ីមប្រែជាបាត់បង់គុណភាព ព្រោះនៅពេលមានសូលុយស្យុងបាសខ្លាំង ឬអាស៊ីតខ្លាំងក៏អាចធ្វើ ឱ្យអង់ស៊ីមបាត់បង់គុណភាពដែរ ។

7. លក្ខណៈរបស់អង់ស៊ីម គឺជាកាតាលីកជីវៈដែលមានប្រតិកម្មយ៉ាងប្រភេទកម្រិតខ្ពស់។ មិនតែប៉ុណ្ណោះសកម្មភាពនៃប្រតិកម្មគីមីជីវៈ គឺទៀងទាត់ និងជាក់លាក់ទៀតផង។

? សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 4

I. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

1. បណ្តុំ $-COOH$ ជា

☐ ក. អាស៊ីត ☐ ខ. អាមីន

☐ គ. អាឌីកាល់ ☐ ឃ. នុយក្លេអូទីត ។

2. ក្នុងចំណោមសារធាតុទាំងអស់នេះ តើមួយណាផ្ទុកប្រូតេអ៊ីន?

☐ ក. ស្តេរ៉ូអ៊ីត ☐ ខ. សាច់គោ

☐ គ. ក្រមួន ☐ គ. ប៉ូលីសាការីត ។

3. បណ្តុំ $-(NH_2)$ ជា

☐ ក. អាស៊ីត ☐ ខ. អាឌីកាល់

☐ គ. អាមីន ☐ ឃ. ប៉ិបទិត ។

4. លក្ខណៈខុសគ្នារវាងអាស៊ីអាមីនេមួយនិងអាស៊ីតអាមីនេមួយទៀតគឺ

☐ ក. បណ្តុំកាបុកស៊ីល ☐ ខ. បណ្តុំអាមីន

☐ គ. រ៉ាឌីកាល់ ☐ ឃ. ចំណងប៉ិទីត ។

5. $-CH_2-SH$ ជារ៉ាឌីកាល់របស់អាស៊ីតអាមីនេប្រភេទ

☐ ក. វ៉ាលីន ☐ ខ. លីស៊ីន

☐ គ. អាឡានីន ☐ ឃ. ស៊ីស្តេអ៊ីន ។

6. បណ្តុំកាបុកស៊ីលគឺ

☐ ក. $-NH_2$ ☐ ខ. $-COOH$

☐ គ. $-CH_2$ ☐ ឃ. $-CH_2-SH$ ។

II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. ប្រូតេអ៊ីនជា . . . . នៃអាស៊ីតអាមីនេ ។

2. ទម្រង់ទី1 របស់ប្រូតេអ៊ីនកើតឡើងពីតំណលំដាប់ . . . . ដែលភ្ជាប់គ្នាដោយចំណងប៉ិបទីត ។

3. ទ្រង់ទ្រាយរបស់ប្រូតេអ៊ីនអាស្រ័យទៅនឹង . . . . អាស៊ីតអាមីនេក្នុងម៉ូលេគុលរបស់វា ។

4. គ្រប់ប្រតិកម្មគីមីក្នុងសារពាង្គកាយ ទាមទារនូវ . . . .
. . .យថាប្រភេទ ។

5. អង់ស៊ីមមួយម៉ូលេគុលអាចបំបែកម៉ូលេគុល . . . .
រាប់លាន ។

6. អាំងស៊ុយលីនជា . . . . ដែលតម្រូវអត្រាគ្លុយកូស
នៅក្នុងឈាម ។

7. ប៉ូលីប៉ិបទីតជាច្រវាក់អាស៊ីតអាមីនេភ្ជាប់គ្នាដោយ . . . .
. . . . ។

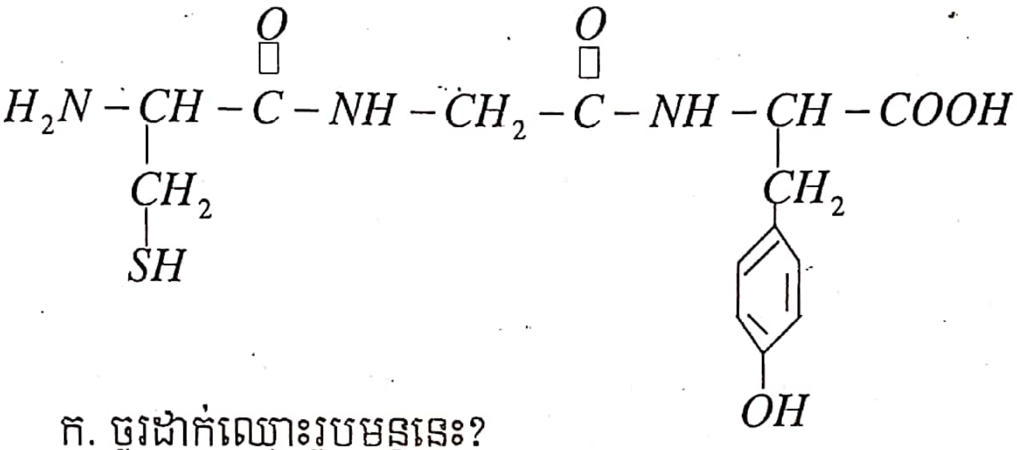
8. ទីរ៉ុកស៊ីនជា . . . . បញ្ចេញដោយក្រពេញទីរ៉ូអ៊ីត ។

III. ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោមនេះ

1.ចូរសរសេររូបមន្តទូទៅរបស់អាស៊ីតអាមីនេ ។

2. ចូរសរសេររូបមន្តឌីប៉ិបទីត ដែលភ្ជាប់គ្នារវាងអាស៊ីតអាមីនេពីរ ដោយបញ្ជាក់ទីតាំងចំណងប៉ិបទីតឱ្យបានច្បាស់លាស់ ។

3. តាមរយៈរូបមន្តខាងក្រោម



ក. ចូរដាក់ឈ្មោះរូបមន្តនេះ?

ខ. តើរូបមន្តនេះមានអាស៊ីតអាមីនេចំនួនប៉ុន្មាន?

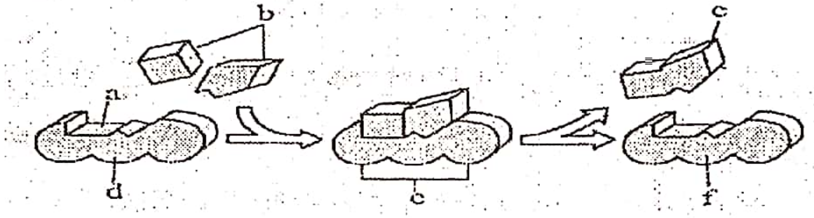
គ. ចូរដាក់ឈ្មោះអាស៊ីតអាមីនេទាំងនេះ?

4. តើប្រូតេអ៊ីនគ្រាប់ និងប្រូតេអ៊ីនសរសៃខុសគ្នាដូចម្តេច?

5. គេមានទ្រីប៉ិបទីត $Gly-Ala-Val$

ចូរសរសេររូបមន្តរបស់ទ្រីប៉ិបទីតនេះ ដោយបញ្ជាក់ពីទីតាំងនៃចំណងប៉ិបទីតឱ្យបានច្បាស់លាស់?

6. ចូរដាក់ឈ្មោះក្នុងដ្យាក្រាមខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវដែលមានពាក្យៈ ស៊ុបស្ត្រាត អង់ស៊ីម ផ្នែកសកម្ម ផលិតផល និងបណ្តុំស៊ុបស្ត្រាតអង់ស៊ីម ។



7. នៅក្នុងសារពាង្គកាយមនុស្ស តើប្រូតេអ៊ីនមាននាទីប៉ុន្មានយ៉ាង ? អ្វីខ្លះ?

ចម្លើយ

I. គូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

1. បណ្តុំ $-COOH$ ជា

☑ ខ. អាមីន ។

2. ក្នុងចំណោមសារធាតុទាំងអស់នេះ តើមួយណាផ្ទុកប្រូតេអ៊ីន'

☑ ខ. សាច់គោ ។

3. បណ្តុំ $-(NH_2)$ ជា

☑ គ. អាមីន ។

4. លក្ខណៈខុសគ្នារវាងអាស៊ីអាមីនេមួយនិងអាស៊ីតអាមីនេមួ(
ទៀតគឺ

☑ គ. រ៉ាឌីកាល់ ។

5. $-CH_2-SH$ ជារ៉ាឌីកាល់របស់អាស៊ីតអាមីនេប្រភេទ

☑ ឃ. ស៊ីស្តេអ៊ីន ។

6. បណ្តុំកាបុកស៊ីលគឺ

☑ ខ. $-COOH$ ។

II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

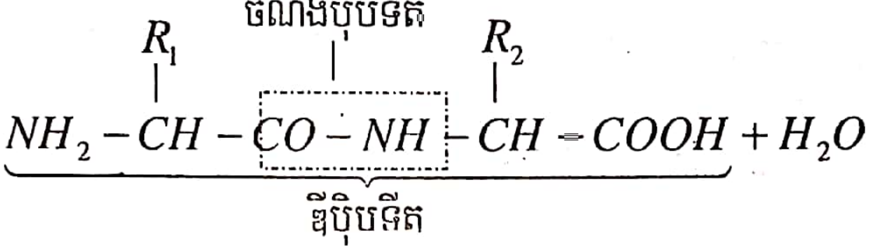
1. **ប៉ូលីមែ** ។
2. **អាស៊ីតអាមីនេសុទ្ធ** ។
3. **ប្រភេទ** ។
4. **អង់ស៊ីម** ។
5. **ស៊ុបស្ត្រាត** ។
6. **អរម៉ូន** ។
7. **ចំណងប៉ិបទីត** ។
8. **អរម៉ូន** ។

III. ឆ្លើយសំណួរខាងក្រោមនេះ

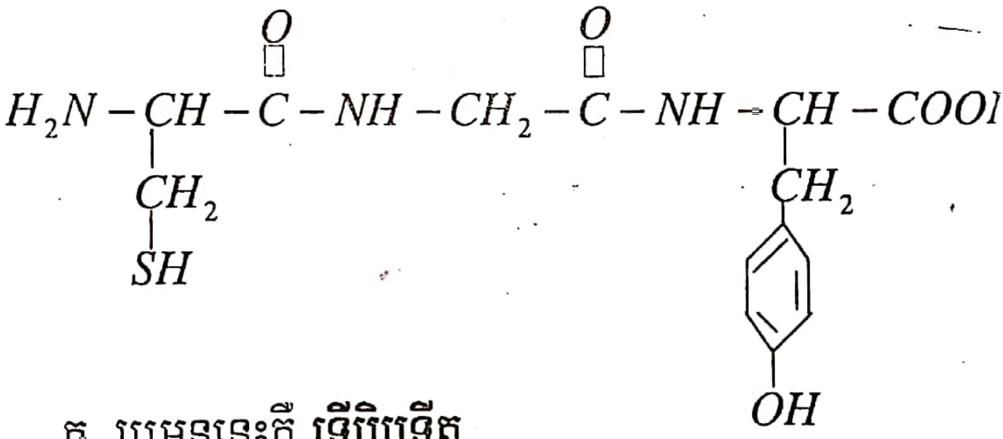
1.រូបមន្តទូទៅរបស់អាស៊ីតអាមីនេ

$$NH_2-\overset{\displaystyle R\atop |}{CH}-COOH$$

2. សរសេររូបមន្តឌីប៉ិបទីត ដែលភ្ជាប់គ្នារវាងអាស៊ីតអាមីនេ ដោយបញ្ជាក់ទិតាំងចំណងប៉ិបទីតឱ្យបានច្បាស់លាស់។



3. តាមរយៈរូបមន្តខាងក្រោម



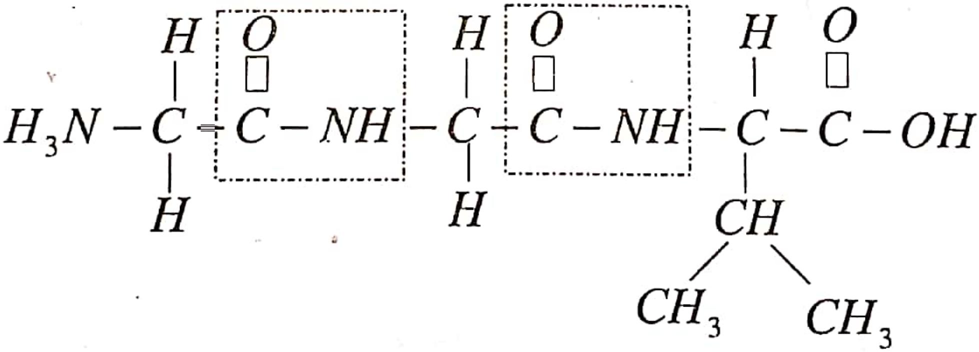
ក. រូបមន្តនេះគឺ **ទ្រីប៉ិបទីត**

ខ. មរូបមន្តនេះមានអាស៊ីតអាមីនេចំនួន បីប្រភេទ។

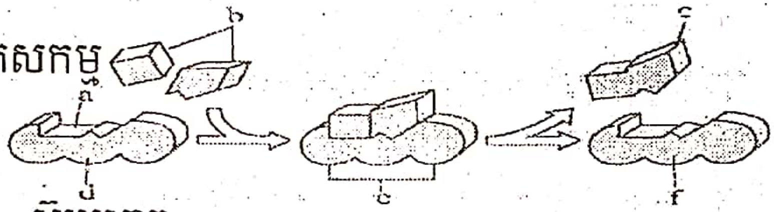
គ. ឈ្មោះអាស៊ីតអាមីនេទាំងនេះ គឺ ស៊ីស្តេអ៊ីន គ្លីស៊ីន ទីរ៉ូស៊ីន។

4. ប្រូតេអ៊ីនគ្រាប់ និងប្រូតេអ៊ីនសរសៃខុសគ្នាត្រង់ ប្រូតេអ៊ីសរសៃជាម៉ូលេគុលវែងៗមិនរលាយក្នុងទឹកហើយស្វិត។ វាមានទាទីជាអ្នកការពារ។ ប្រូតេអ៊ីនគ្រាប់ ជាម៉ូលេគុលរាងតូចៗរលាយក្នុងទឹក។ ប្រតេអ៊ីនគ្រាប់មាននាទី ជាចលករ។

5. គេមានទ្រីប៉ិបទីត $Gly - Ala - Val$ សរសេររូបមន្តរបស់ទ្រីប៉ិបទីតនេះ ដោយបញ្ជាក់ពីទីតាំងនៃចំណងប៉ិបទីតគឺ



6. ដាក់ឈ្មោះក្នុងដ្យាក្រាមខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវដែល មាន ពាក្យៈ ស៊ុបស្រ្តាត អង់ស៊ីម ផ្នែកសកម្ម ផលិតផល និងបណ្តុំស៊ុបស្រ្តាត អង់ស៊ីម ។



7. នៅក្នុងសារពាង្គកាយមនុស្ស តើប្រូតេអ៊ីនមាននាទី 6 យ៉ាងគឺៈ

- ជាកត្តាលីករ
- ជាអ្នកដឹកនាំ
- ជាប្រូតេអ៊ីនទម្រង់
- ជាអ្នកធ្វើចលនា
- ជាអ្នកការពារ
- ជាអ្នកតម្រូវ (អរម៉ូន

ជំពូក5 ព័ត៌មានសេនេទិចនិងការសំដែងសែន

មេរៀនទី

1 ជាព័ត៌មានសេនេទិច

មេរៀនសង្ខេប

- ការស្រាវជ្រាវពិសោធរបស់អ្នកប្រាជ្ញជាច្រើនដូចជាលោកគ្រីភីត អាវីរី ហឺស៊ី និងឆាយបាសបង្ហាញថា ADN ជាសំភារៈសេនេទិច ។
- លោកស្រី ហ្វ្រង់គីគ្លីន វ៉ាតសុន និងគ្រីបានរកឃើញទម្រង់ ADN ។ ម៉ូលេគុលADNកើតឡើងពីច្រវាក់នុយក្លេអូទីតពីខ្សែស្របគ្នាហើយរុំលើរង្វេលលើគ្នា ។
- ច្រវាក់នីមួយៗរបស់ ADN ជាប៉ូលីមែនៃនុយក្លេអូទីត ។ នុយក្លេអូទីត នីមួយៗកើតពីអាស៊ីតផូស្វ័រិចមួយម៉ូលេគុល ស្ករដេអុកស៊ីរីបូសមួយម៉ូលេគុល និងបាសអាសូតមួយម៉ូលេគុល ។ ដោយបាសអាសូតមានបួនប្រភេទ ដូចនេះនុយក្លេអូទីតរបស់ ADN ក៏

មានបួនប្រភេទដែរ គឺ ATCG ។ បាស A និង T បំពេញគ្នាបាស C និង G បំពេញគ្នា ។

• គេប្រៀប ADN ជាជណ្ដើរមួយដែលមេជណ្ដើរកើតពីអាស៊ីតផូស្វ័រិច និងស្ករដេអុកស៊ីរីបូសឯកាំជណ្ដើរ គឺជាបាសបំពេញគ្នា ។ មួយរង្វេលមានប្រវែង3,4nm ហើយមាន10គូនុយក្លេអូទីត ។ ប្រវែងពីនុយក្លេអូទីត មួយទៅនុយក្លេអូទីតមួយទៀតគឺ 0,34nm ។

• បរិមាណADN ថេរក្នុងប្រភេទនៃភាវៈរស់មួយ តែប្រែប្រួលពីប្រភេទមួយទៅប្រភេទមួយទៀត និងពីកោសិកាលូតលាស់ទៅបន្តពូជ ។

• ម៉ូលេគុល ADN អាចស្វ័យតំឡើងទ្វេ ។ ច្រវាក់នីមួយៗរបស់ ADNមេត្រូវបានរក្សាទុកធ្វើជាពុម្ពគំរូ សម្រាប់បង្កើតម៉ូលេគុល ADN កូន ។

• ចំណែកកោសិកា កោសិកាកូននីមួយៗទទួលបាន ADN កូនមួយក្នុងចំណោម ADN កូនទាំងពីរ ។ ដូចនេះកោសិកាកូនទទួល

បានព័ត៌មានសេនេទិចទាំងស្រុងពីកោសិកាមេ ។

? **សំណួរនិងលំហាត់**

1. ចូរពណ៌នាពីការពិសោធរបស់លោកគ្រីភីត ។

2. ចូរពណ៌នាពីការពិសោធរបស់លោកអាវ៉េរី ។

3. ចូរពណ៌នាពីការពិសោធរបស់លោកហឺស៊ីនិងឆាស ។

4. តើនុយក្លេអូទីតជាអ្វី? តើវាផ្សំឡើងដោយធាតុអ្វីខ្លះ? តើវាមានប៉ុន្មានប្រភេទ?

5. ហេតុអ្វីបានជានុយក្លេអូទីតតែបួនប្រភេទ អាចបង្កើតម៉ូលេគុល ADN ខុសគ្នាច្រើន?

6. ចូរបកស្រាយគំរូម៉ូលេគុល ADN របស់លោកវ៉ាក់ស៊ុននិងគ្រីក ។

7. ចូរបកស្រាយពីចលនកាស្វ័យតំឡើងទ្វេ ADN ។

8. ក្រោយពេលដំឡើងទ្វេហើយ ហេតុអ្វីបានជាម៉ូលេគុល ADN កូនទាំងពីរដូចបេះបិទទៅនឹងម៉ូលេគុល ADN?

ចម្លើយ

1. ការពិសោធរបស់លោកគ្រីភីត គាត់សង្កេតឃើញថា ក្នុងឈាមកណ្ដុរដែលស្លាប់មានបាក់តេរី S មានជីវិត។ គ្រីភីតសន្និដ្ឋានថា បាក់តេរី R គ្មានស្រោមប្លែងជាបាត់តេរី S មានស្រោមដែលអាចបង្កជំងឺនិងបញ្ជូល លក្ខណៈថ្មីនេះទៅសន្តានក្រោយ។ ពតិមានសេនេទិចនៃពូជបាត់តេរី S បានត្រូវបំប្លែងដោយសារធាតុមួយដែលបានពីបាក់តេរី S ដែលស្លាប់។

2. ការពិសោធរបស់លោកអាវើរី មានដូចជា:

- ដំបូងគាត់កិនបាក់តេរី S ហើយយកទៅលាយជាមួយពូជបាក់តេរី R បន្ទាប់មកគាត់ចាក់បញ្ចូលល្បាយនេះទៅក្នុងខួរក្បាលកណ្ដុរជា កណ្ដុរនោះស្លាប់។ គេសង្កេតឃើញឈាម របស់វាមានបាក់តេរី S មានជីវិត។

- គាត់ទាញយក ADN ពីបាក់តេរី S តាមបច្ចេកទេសគីមី ហើយដាក់ ADN របស់បាក់តេរី នោះនៅក្នុងកែវដែលមានបាក់តេរី R

។ បន្ទាប់មក អាវីរីចាប់បញ្ចូលល្បាយបាក់តេរី RនិងADNរបស់បាក់តេរី Sទៅក្នុងខ្លួនកណ្ដុរ។ កណ្ដុរស្លាប់ដោយសារជំងឺរលាកសួត ព្រោះឈាមរបស់វាមានបាក់តេរីS។ តាមការពិសោធនេះគាត់អាចសន្និដ្ឋានថា

- ADNរបស់បាក់តេរី Sជាម៉ូលេគុលបំប្លែង។
- ADNរបស់បាក់តេរី Sជ្រៀបចូលទៅ ADNរបស់បាក់តេរី R ហើយធ្វើឱ្យបាក់តេរី Rមានលក្ខណៈថ្មី គឺអាចសំយោគស្រោមបន្ទាប់មកក្លាយជាបាក់តេរី Sដែលបង្កជំងឺរលាកសួត។
- AND ជាព័តិមានសេនេទិច។

3. ការពិសោធរបស់លោកហឺស៊ីនិងឆាស ដំបូងគាត់រៀបចំវីរុសពីរក្រុម។ គាត់ភ្ជាប់ស្ពាន់ធ័រវិទ្យុសកម្ម 35ទៅនឹងវិរុសមួយក្រុម ហើយមួយក្រុមទៀតគាតភ្ជាប់ផូស្វ័រវិទ្យុសកម្ម 35។ យើងបានដឹងហើយថាប្រូតេអ៊ីនផ្ទុកស្ពាន់ធ័រ 35 ចំណែកឯADNផ្ទុកផូស្វ័រ។ បើសិនក្រោយពិសោធនី ឃើញថាបាក់តេរីផ្ទុកស្ពាន់ធ័រ 35នោះ

បញ្ជាក់ថា វីរុសបានបញ្ជូនស្រោមប្រូតេអ៊ីន ទៅក្នុងបាក់តេរីដូន នេះប្រូតេអ៊ីនជាសំភារៈសេនេទិច ។ ប្រសិនបើបាក់តេរីមានផ្ទុក ផូស្វ័រ 35នោះបញ្ជាក់ថា វីរុសបញ្ជូន ADNទៅក្នុងបាក់តេរីដូច នេះ ADNជាសំភារៈសេនេទិច ។

4. នុយក្លេអូទីតជាម៉ូណូមែនៃច្រវាក់នីមួយៗ ។ វាផ្សំឡើងដោយ អាស៊ីតផូស្វ័រិចមួយម៉ូលេគុល ស្ករដេអុកស៊ីរីបូសមួយម៉ូលេគុល និងបាសអា សូតមួយម៉ូលេគុល ។ វាមានបួនដែរប្រភេទ គឺ A T C G ។ បាស A និង Tបំពេញគ្នា បាស C និង Gបំពេញគ្នា ។

5. នុយក្លេអូទីតតែបួនប្រភេទ អាចបង្កើតម៉ូលេគុលADNខុសគ្នា ច្រើនដោយមានលក្ខណៈពិសេសដូចខាងក្រោម:

- ឯកត្តៈក្នុងប្រភេទមួយមានបរិមាណ ADN ថេរជានិច្ច (ចំនួន ប្រភេទ និងទីតាំងនុយក្លេអូទីត) ។

- ឯកត្តៈក្នុងប្រភេទតែមួយបរិមាណ ADN ថេរជានិច្ច (ព្រោះក្រូម៉ូសូម ថេរ) ។

- បរិមាណ ADN ពីប្រភេទមួយទៅប្រភេទមួយទៀត (ព្រោះចំនួនក្រូម៉ូសូមប្រែប្រួល)។

- បរិមាណ ADN ប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទកោសិកា។

6. គំរូម៉ូលេគុល ADN របស់លោកវ៉ាក់ស៊ុននិងគ្រីក វាកើតពីច្រវាក់នុយក្លេអូទីតពីរខ្សែស្របគ្នា ហើយរុំជារង្វេលជុំវិញអ័ក្សមួយដែលមានអង្កត់ផ្ចិត 2nm។ ក្នុងច្រវាកម្ខាងៗនុយក្លេអូទីភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់រឹងមាំរវាងអាស៊ីតផូស្វរិច នៃនុយក្លេអូទីតមួយទៅនឹងស្ករដេអុកស៊ីរីបូសនៃ នុយក្លេអូទីតមួយទៀតដែលនៅជាប់គ្នា។ ច្រវាក់ទាំងពីររបស់ម៉ូលេគុល ADN ភ្ជាប់គ្នាទៅវិញទៅមកដោយសារសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន ខ្សោយរវាង បាស Aនិង Tនិងរវាងបាស Cនិង G។ បាស Aនិង Tជាបាសបំពេញគ្នា ហើយភ្ជាប់ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន 2 (A=T)។ បាស CនិងG ជាបាសបំពេញគ្នាហើយភ្ជាប់ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន 3$(A \equiv G)$។

7. ចលនកាស្វ័យតំឡើងទ្វេ ADN ប្រព្រឹត្តទៅដូចខាងក្រោមៈ

- ដំបូងច្រវាក់ទាំងពីរបស់ ADN ចាប់ផ្តើមរលា

- ច្រវាក់ទាំងពីររបស់ADN មេត្រូវបែកចេញពីគ្នាដោយសារការផ្តាច់សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនខ្សោយដែលភ្ជាប់បាសទាំងពីរ ។ ការផ្តាច់នេះកើតឡើងព្រមគ្នាទៅចំណុចជាច្រើន ADN ។

- នុយក្លេអូទីតសេរីដែលនៅក្នុងណៃយ៉ូ រត់ទៅភ្ជាប់ជាមួយនឹងនុយក្លេអូទីតនៃច្រវាក់នីមួយៗនៃម៉ូលេគុល ADN មេតាមគោលការណ៍បំពេញបាស A–T C–G ។

8. ក្រោយពេលដំឡើងទ្វេហើយ បានជាម៉ូលេគុល ADNកូនទាំងពីរដូចបេះបិទទៅនឹងម៉ូលេគុល ADN ព្រោះស្វ័យតំឡើងទ្វេនេះប្រព្រឹត្តទៅតាមរបៀបពាក់កណ្តាលរក្សាទុក ។ សំណុំប្រតិកម្មទាំងអស់ (ការផ្តាច់សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន និងការភ្ជាប់នុយក្លេអូទីតសេរី) ស្ថិតនៅក្រោមអំពើ របស់អង់ស៊ីមយថាប្រភេទ "ADNប៉ូលីមេរ៉ាស" ។

មេរៀនទី

2 ការសំដែងចេញនៃសែន

មេរៀនសង្ខេប

- សែនជាអង្កត់មួយរបស់ ADN ដែលផ្ទុកព័ត៌សេនេទិចកំសំយោគប្រូតេអ៊ីនយថាប្រភេទមួយ។
- សែនសំដែងចេញជាប្រូតេអ៊ីន។ ប្រូតេអ៊ីកកំណោត់ជាផេណូទីប។
- ADN និងប្រូតេអ៊ីនជាក្រូម៉ូគុល។ ADN កើតពីច្រវាក់នុយក្លេអូទីតពីរខ្សែបំពេញគ្នា។ ប្រូតេអ៊ីនកើតពីច្រវាក់អាស៊ីតអាមីនេមួយខ្សែ។
- ការសំយោគប្រូតេអ៊ីនទាមទារឱ្យមានព័ត៌មានសេនេទិចដែលជាប្លង់សាងសង់ប្រូតេអ៊ីន។
- ARN_m ជាម៉ូលេគុលដែលចម្លងព័ត៌មានសេនេទិចពី ADN ហើយបញ្ជូនទៅកាន់រីបូសូម ដែលជារោងជាងសាងសង់ប្រូតេអ៊ីន។
- ARN មានធាតុបង្កស្រដៀង ADN ដែរ តែវាខុសគ្នាត្រង់បាស T

ជំនួសដោយបាសU ស្ករជាស្កររីបូស។ ARNកើតពីច្រវ៉ាក់នុយក្លេអូទីតទោល។

• ការចម្លងពី ADN ទៅ ARN_m ប្រព្រឹត្តទៅក្រោមអំពើរបស់អង់ស៊ីម ARNប៉ូលីម៉ារ៉ាស។

• ពីតំណលំដាប់នុយក្លេអូទីតទៅជាតំលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេ ត្រូវបានទទួលក្រមពីនុយក្លេអូទីតបីរបស់ ADN ដែលហៅថា ត្រីធាតុ។ ក្រមសេនេទិចមានលក្ខណៈជាសកល។

• ARN_t និងរីបូសូម ចូលរួមក្នុងការបកប្រែក្រម គឺបកប្រែតំណលំដាប់នុយក្លេអូទីតបីរបស់ ARN_m ឱ្យទៅជាតំណលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេរបស់ម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន។

• ចលនការបកប្រែក្រមមានបីដំណាក់គឺ ដំណាក់ផ្ដើម ដំណាក់លូតវែងនិងដំណាក់បញ្ចប់។

• កោសិកានីមួយៗសំយោគប្រូតេអ៊ីនណាដែលចាំបាច់ ហើយនៅពេលដែលវាត្រូវការ។ ក្នុងសំយោគប្រូតេអ៊ីនមានសែនបី ដែលចូល

រួមៈ សែនទម្រង់ សែនប្រតិបត្តិកា និងសែនត្រួតពិនិត្យ ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្ដេចដែលហៅថាសែន?

2. ចូរប្រៀបធៀប *ADN* និងប្រូតេអ៊ីន?

3. ចូរប្រៀបធៀប *ADN* និង ARN_m?

4. ចូរនិយាយពីចលនការចម្លងក្រម ។

5. ចូរពណ៌នាទី *ADN* ARN_m ARN_t ARN_r ក្នុងចលនការសំយោគប្រូតេអ៊ីន ។

6. ចូរសង្ខេបដំណាក់សំខាន់ៗក្នុងចលនការបកប្រែក្រម ។

7. តើមានបាតុភូតអ្វីកើតឡើង នៅពេលដែលរីបូសូមលោតដល់កូដុងស្ដុប?

8. តើកោសិកាទាំងអស់សំយោគ ប្រូតេអ៊ីនទាំងអស់ក្នុងពេលតែ
មួយឬទេ? ហេតុអ្វី?

ចម្លើយ

1. ដែលហៅថាសែន ជាអង្គត់មួយរបស់ *ADN* ដែលផ្ទុកព័ត៌មាន
សេនេទិចកំណត់សំយោគប្រូតេអ៊ីនយថាប្រភេទមួយ។

2. ប្រៀបធៀប *ADN* និងប្រូតេអ៊ីន

\+ *ADN*

\- ជាម៉ាក្រូម៉ូលេគុល

\- *ADN* កើតពីច្រវាក់នុយក្លេអូទីតពីរខ្សែបំពេញគ្នា

\+ ប្រូតេអ៊ីន

\- ជាម៉ាក្រូម៉ូលេគុល

\- ប្រូតេអ៊ីនកើតពីច្រវាក់អាស៊ីតអាមីនេមួយខ្សែ។

3. ប្រៀបធៀប ADN និង ARN_m

ARN_m ជាអាស៊ីតរីបូនុយក្លេអ៊ិច ដែលមានធាតុបង្កប្រហៀង ADN ដែរ ដែលមានលក្ខណៈខុសគ្នាមួយចំនួន។ ស្ករបស់ ARN_m គឺស្ករីបូស $(C_5H_{10}O_5)$។ បាសរបស់ ARN_m មានអុយរ៉ាស៊ីល (U)ជំនួសបាសទីមីន(T)របស់ ADN ។ ម៉ូលេគុល ARN_m កើតពីច្រវាក់ទោល ហើយវាខ្លីជាងADN យ៉ាងខ្លាំង ដែលម៉ាសរបស់វាតូចជាងADN រាប់ម៉ឺនដង។ យោងតាមមុខងាររបស់ ARN_m វាមាននាទីក្នុងការចូលរួមបង្កើតADN ហើយមាននាទីចម្លងព័ត៌មានសេនេទិចពីអង្គត់ ADN ។

4. ចូរនិយាយពីចលនការចម្លងក្រម ប្រព្រឹត្តទៅក្រោមអំពើរបស់អង់ស៊ីម ARN ប៉ូលីមេរ៉ាស ។

5. នាទី ARN_t ក្នុងចលនការសំយោគប្រូតេអ៊ីន មានកន្លែងពិសេសពីរដែលទាក់ទង់នឹងនាទីសំខាន់ពីរ

- ទទួលស្គាល់កូដុង (បាសបីតគ្នារបស់ ARN_m) ដោយសារអទីកូដុង

- ភ្ជាប់អាស៊ីតអាមីនេយថាប្រភេទមួយ ។

6. ដំណាក់សំខាន់ៗក្នុងចលនការបកប្រែក្រមានបីតំណាក់កាលៈ

ក. ដំណាក់ដំបូង ដំណាក់នេះចាប់ផ្តើមដោយភ្ជាប់ឯកតារងទាំងពីនៃរីបូសូមទៅនឹងកូដុងពិសេសមួយហៅថា កូដុងផ្តើម (AUG) នៅលើម៉ូលេគុល ARN_m ។

ខ. ដំណាក់លូតវែង មានការបកប្រែកូដុង និងការភ្ជាប់អាស៊ីតអាមីនេកើតមានជាបន្តបន្ទាប់ ។ ព្រឹត្តិការណ៍ដែលៗប្រព្រឹត្តយ៉ាងទៀតទាត់ដូចតទៅៈ

- ARN_t ថ្មីមួយទៀតភ្ជាប់អង់ទីកូដុងរបស់វាទៅនឹងកូដុងទីនៃ ARN_m ។ ARN_t នេះដឹកនាំអាស៊ីតអាមីនេទី២ ។

- ចំណងប៉ិបទីតទី១ រវាងអាស៊ីតអាមីនេពីរជាប់គ្នាកើតឡើងដោយសារអង់ស៊ីមដែលបញ្ចេញដោយរីបូសូម ។

រីបូសូមផ្លាស់ទីលើ ARN_m ពីកូដុងមួយទៅកូដុងមួយទៀតដែលធ្វើឱ្យកន្លែង A ទំនេរ។

គ ដំណាក់បញ្ចប់ កាលណារីបូសូមផ្លាស់ទីដល់កូដុងស្តុប UUA ឬ UAG ឬ UGA សារធាតុចម្រុះទាំងអស់មាន ARN_t ARN_m រីបូសូម និងច្រវាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតត្រូវបំបែកចេញពីគ្នា ព្រោះកូដុងស្តុបមិនតម្រូវនឹងអាស៊ីតអាមីនេណាមួយឡើយ។ កូដុងស្តុបជាត្រីធាតុសម្រាប់បញ្ឈប់ដំណើរសំយោគប្រូតេអ៊ីន។

7. តើមានបាតុភូតអ្វីកើតឡើង នៅពេលដែលរីបូសូមលោតដល់កូដុងស្តុប?

8. តើកោសិកាទាំងអស់សំយោគ ប្រូតេអ៊ីនទាំងអស់ក្នុងពេលតែមួយឬទេ? ហេតុអ្វី?

មេរៀនទី

3 បច្ចេកវិទ្យាជីវៈ

មេរៀនសង្ខេប

- ជម្រើសពូជ គឺជាការជ្រើសរើសពូជល្អរក្សាទុក ដើម្បីបង្កើនសន្ទស្សន៍ទិន្នផលខ្ពស់របស់ពូជសត្វស្រុងនិងរុក្ខជាតិដាំ ហើយបោះបង់ចោលពូជមិនល្អដែលផ្ដល់ទិន្នផលទាប ។
- សែនសំដែងចេញជាប្រូតេអ៊ីន ។ ប្រូតេអ៊ីកកំណត់ជាផេណូទីប ។
- ការបង្កាត់ជ្រើសមានការបង្កាត់ជិតនិងការបង្កាត់ឆ្ងាយ (ឬអ៊ីប្រ៊ីតកម្ម) ។
- ការបង្កាត់ឆ្ងាយបង្កើតអ៊ីប្រ៊ីតក្នុងភាពជាអេតេរ៉ូស៊ីស ។
- ក្លូនជាសារពាង្គកាយមួយក្រុមដែលមានព័ត៌មានសេនេទិចដូចគ្នា ។ រុក្ខជាតិឬសត្វដែលកើតចេញពីកោសិកាមេតែមួយហៅថាក្លូន ។
- ប៉ូលីប្លូអ៊ីឌី ជាបាតុភូតដែលធ្វើឱ្យចំនួនក្រូម៉ូសូមក្នុងកោសិកាកើន

ឡើងតាមពហុគុណនៃ n គឺ $2n$ $3n$ $4n$ ...។ វិស្វកម្មសេនេទិច គឺជាសំណុំបច្ចេកទេសដែលអាចធ្វើឱ្យ មានបន្ទេរសែនចង់បានមួយទៅក្នុងកោសិកាបណ្ដុះឬក្នុងកោសិកាសត្វ ឬរុក្ខជាតិ។

- សែនបន្សំថ្មីធ្វើឡើងជាដំណាក់ៈការកាត់អង្កត់ ADN ការបញ្ជូន ADN ដែលកាត់នៅក្នុងកោសិកាបាក់តេរី ការបង្កើតក្លូន និងការជ្រើសរើសក្លូនណាដែលមានសែនចង់បាន។
- អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រប្រើប្រាស់វិស្វកម្មសេនេទិច ក្នុងវិស័យសុខាភិបាលដើម្បីផលិតសារធាតុមួយចំនួន ដូចជាអាំងស៊ុយលីន អាំងទែឡឺរ៉ូន អាំងទែឡឺគីន វ៉ាក់សាំង។ ក្នុងវិស័យកសិកម្ម គេធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិមានផ្កា ផ្លែ ធន់នឹងជំងឺ ធន់នឹងអាកាសធាតុ និងថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិត សម្លាប់ស្មៅ ... ។ ក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្មស្បៀង ផលិតអាហារ ស្រាជាដើម។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្តេចដែលហៅថាការបង្កាត់ជិតនិងការបង្កាត់ឆ្ងាយ? ចូរប្រៀបធៀបលទ្ធផលដែលបានមកពីការបង្កាត់ជិត និងការបង្កាត់ឆ្ងាយ ។

2. ពន្យល់ពាក្យៈ អ៊ីប្រ៊ីតកម្ម អេតេរ៉ូស៊ីស ក្លូន និងប៉ូលីប្លូអ៊ីឌី វិស្វកម្មសេនេទិច ប្លាស្មីត អង់ស៊ីមបង្រួម អង់ស៊ីមភ្ជាប់

3. ចូរបកស្រាយពីរបៀបផលិតអរម៉ូនអាំងស៊ុលីន ដោយវិស្វកម្មសេនេទិច ។

4. តើសារធាតុគីមីអ្វីខ្លះ ដែលផលិតតាមបច្ចេកវិទ្យាជីវៈ?

ចម្លើយ

1. ដែលហៅថាការបង្កាត់ជិត គឺជាការបង្កាត់សត្វដែលកើតចេញពីមេបាមួយគូរវាងគ្នាវាឬ រវាងមេបា និងកូនរបស់វា ។

ចំណែកឯការបង្កាត់ឆ្ងាយ គឺជាការបង្កាត់រវាងពូជខុសគ្នាឬរវាងប្រ ភេទខុសគ្នា ឬមានខ្សែស្រឡាយឆ្ងាយពីគ្នា។ ប្រៀបធៀបលទ្ធផលដែលបានមកពីការបង្កាត់ជិត និងការបង្កាត់ឆ្ងាយមានដូចខាងក្រោម ប្រៀបធៀបលទ្ធផលដែលបានមកពីការបង្កាត់ជិត និង ការបង្កាត់ឆ្ងាយគឺមានដូចខាងក្រោមៈ

ការបង្កាត់ឆ្ងាយ	**ការបង្កាត់ជិត**
- ការបង្កាត់រវាង សេះញីជាមួយនឹងលាឈ្មោលផ្តល់អោយរ៉ូស៊ីលគឺមុយលេ។ - កាលណាគេធ្វើការបង្កាត់ឆ្ងាយផ្តល់អ៊ីប្រ៊ីត ដែលមានលក្ខណៈល្អកម្លាំង ជីវិតខ្លាំងក្លាផ្តល់ទិន្នផលខ្ពស់ លូតលាស់ឆាប់ធន់នឹងជំងឺ។	- ធ្វើឡើងចំពោះសត្វដែលគេចិញ្ចឹម ដូចជាគោ ក្របី ឆ្កែ ឆ្មាជាដើម។ - កាលណាគេធ្វើការបង្កាត់ជិតសារពាង្គកាយអូម៉ូស៊ីកូតចំពោះសែនអន់ នឹងលេចឡើងហើយលេចចេញជាលក្ខណៈអន់ (ផេណូទីប)។

2. ពន្យល់ពាក្យនៃពាក្យខាងក្រោមនេះ

+ អ៊ីប្រ៊ីតកម្ម ជាការបង្កាត់ពូជខុសគ្នានៃប្រភេទតែមួយ ឬប្រភេទខុសគ្នា ដើម្បីបង្កើតបានកូនកាត់ឬអ៊ីប្រ៊ីត ។

+ អេតេរ៉ូស៊ីស គឺជាបន្សំថ្មីនេះមានបន្សាំសែនល្អៗពីមេបា ។

+ ក្លូន ជាក្រុមបាត់តេរីទាំងនេះមានប្រភពពីកោសិកាដើមតែមួយ ។

+ ប៉ូលីប្លូអ៊ីឌី ជាបាតុភូតដែលធ្វើឱ្យចំនួនក្រូម៉ូសូមកើតឡើងតាមពហុគុណនៃ n គឺ 2n 3n 4n . . . ។

+ វិស្វកម្មសេនេទិច ជាសំណុំនៃបច្ចេកទេសដែលអាចធ្វើឱ្យមានបន្ថែរសែនចម្លែកមួយ ទៅក្នុងកោសិកាបណ្តុះមួយ (ជាលិកាសត្វ ឬរុក្ខជាតិ) ដើម្បីធ្វើយ៉ាងណាឱ្យកោសិកាផ្តួលទទួលបាននូវលក្ខណៈថ្មីជាប់នឹងសែនបន្ថែរនោះ ។

+ ប្លាស្មីត ជាបាក់តេរីខ្លះដូចជាអឺកូលីមានម៉ូលេគុល ADNរាងជារង្វង់នៅក្នុងសីតូប្លាស ។

+ អង់ស៊ីមបង្រួម ជាការកាត់ម៉ូលេគុល ADNជាអង្គត់តូចៗធ្វើឡើងក្រោមអំពើរបស់អង់ស៊ីមមួយ ។

3.របៀបផលិតអរម៉ូនអាំងស៊ុលីន ដោយវិស្វកម្មសេនេទិចមានបួនជំហាន:

- ជំហានទី1: កាត់ ADNមនុស្សដោយអង់ស៊ីម ។
- ជំហានទី2 : ដកADNពីបាក់តេរីហើយកាត់វាដោយអង់ស៊ីម ។
- ជំហានទី3: បញ្ចូលអង្គត់ ADNរបស់មនុស្សទៅក្នុង ADN បាក់តេរី ។
- ជំហានទី4 : បាក់តេរីបង្កើតចំនួនយ៉ាងឆាប់រហ័ស ដែលធ្វើឱ្យសែននៅក្នុងបាក់តេរីនោះកើនចំនួនច្រើនដែរ ។ សែននីមួយៗសំយោគប្រូតេអ៊ីន អាំងសូលីន ។

4. សារធាតុគីមី ដែលផលិតតាមបច្ចេកវិទ្យាជីវៈ មានដូចជាអាំងស៊ុយលីន អាំងទែផេរ៉ូន អាំងទែឡឺគីន អង់ទីបុីទិច វ៉ាក់សាំង ។ រីឯវិស័យកសិកម្មវិញ គេធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិមានផ្កា ធន់និងជំងឺ ផ្លែធន់នឹងអាកាសធាតុ និងថ្នាំសម្លាប់ សត្វល្អិត សម្លាប់ស្មៅ . . . ។

? សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 5

I. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

1. ធាតុបង្កើតមីរបស់ក្រូម៉ូសូមគឺ

☐ ក. *ADN* និង *ARN* ☐ ខ. *ADN* និងប្រូតេអ៊ីន

☐ គ. *ADN* និងលីពីត ☐ ឃ. *ADN* និងប្រូតេអ៊ីន

2. ម៉ូលេគុល *ADN* ជាប៉ូលីមែរនៃ

☐ ក. អាស៊ីតអាមីនេ ☐ ខ. គ្លីសេរ៉ុល

☐ គ. នុយក្លេអូទីត ☐ ឃ. សែលុយឡូស ។

3. ស្គររបស់ *ADN* ជាស្ករ

☐ ក. គ្លុយកូស ☐ ខ. រីបូស

☐ គ. មាល់តូស ☐ ឃ. ដេអុកស៊ីរីបូស ។

4. ផលបូករវាងបាសពួរីន

☐ ក. 75% ☐ ខ. 25%

☐ គ. 50% ☐ ឃ. 100% ។

5. បើ 30% នៃ ADN គឺទីមីន ដូចនេះ

☐ ក. 70% ជាពួរីន ☐ ខ. 20% ជាកានីន

☐ គ. 30% អាឡានីន ☐ ឃ. 70% ជាពួរីន និង 30% ជាអាដេនីន ។

6. ច្រវាក់ម្ខាងៗនៃ ADN នុយក្លេអូទីតតភ្ជាប់គ្នារវាង

☐ ក. បាសនិងបាស ☐ ខ. ស្ករនិងបាស

☐ គ. ស្ករនិងអាស៊ីត ☐ ឃ.ស្ករនិងស្ករ ។

7. បាសអាសូតដែលមាននៅក្នុង ADN តែគ្មាននៅក្នុង ARN

☐ ក. អាដេនីន ☐ ខ. ទីមីន

☐ គ. ស៊ីតូស៊ីន ☐ ឃ.អ៊ុយរ៉ាស៊ីន ។

8. ត្រីធាតុ ADN មាន $4^3 = 64$

☐ ក. សំគាល់អាស៊ីតអាមីនេ64

☐ ខ. សំគាល់អាស៊ីតអាមីនេ20

☐ គ. មិនសំគាល់អាស៊ីតអាមីនេទេ

☐ ឃ.មាន 61 សំគាល់អាស៊ីតអាមីនេ20

9. ធាតុកោសិកាដែលភ្ជាប់ខ្លួនលើ ARN_m គឺ

☐ ក. មីតូកុងទ្រី ☐ ខ. ក្លរ៉ូប្លាស

☐ គ. ARN_t ☐ ឃ.រីបូសូម ។

10. ចលនការចម្លងព័ត៌មានសេនេទិចធ្វើនៅក្នុង

☐ ក. ស៊ីតូប្លាស ☐ ខ. ណៃយ៉ូ

☐ គ. មីតូកុងទ្រី ☐ ឃ.រីបូសូម ។

11. ARN_t មាន

☐ ក. បាសបីហៅថាកូដុង ☐ ខ. ស្មើចំនួនកូដុង

☐ គ. ច្រើនប្រភេទ ☐ ឃ.មិនលើសពី20

12. ក្រមសេនេទិច

☐ ក. ប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទ

☐ ខ. មានលក្ខណៈជាសកល

☐ គ. ភាពត្រូវគ្នារវាងសែននិង ADN

☐ ឃ.ភាពត្រូវគ្នារវាងកូដុង- អង់ទីកូដុង ។

13. ការបង្កាត់ជិតគឺ

☐ ក. ការបង្កាត់ពូជផ្សេងគ្នា ☐ ខ. ផ្តល់អ៊ីប្រ៊ីត

☐ គ. ផ្តល់លក្ខណៈលុប ☐ ឃ.ផ្តល់ឯកត្តៈអូម៉ូស៊ីកូត ។

14. អ៊ីប្រ៊ីតដែលបានមកពីការបង្កាត់រវាងសេះនិងលាគឺ

☐ ក. កូនកាត់ជិត ☐ ខ. មុយលេ

☐ គ. អេតេរ៉ូស៊ីស ☐ ឃ.មិនអាច ។

15. ប៉ូលីប្លូអ៊ីឌីគឺ

☐ ក. ការបង្កាត់ជិត ☐ ខ. ការបង្កាត់ឆ្ងាយ

☐ គ. ក្លូន ☐ ឃ.កើនចំនួនក្រូម៉ូសូម ។

16. ក្លូនជាបណ្តុំសារពាង្គកាយ

☐ ក. មួយក្រុមដូចៗគ្នា ☐ ខ. មួយក្រុមខុសៗគ្នា

☐ គ. មានព័តិមានសេនេទិចដូចគ្នា ☐ ឃ. រូបរាងដូចគ្នា ។

17. ប្លាស្មីតរបស់បាក់តេរីមាន

☐ ក. ក្រូម៉ូសូម

☐ ខ. ADN

☐ គ. ស្ករនិងអាស៊ីត

☐ ឃ.មិនអាចផ្ទេរទៅឱ្យកោសិកាដទៃទៀត ។

18. ច្រវាក់ម្ខាងៗនៃ *ADN* នុយក្លេអូទីតតភ្ជាប់គ្នារវាង

☐ ក. ការគាត់និងបញ្ជូនព័ត៌មានសេនេទិច

☐ ខ. បង្កើតក្លូន

☐ គ. ការសំដែងនៃសែន

☐ ឃ. ក ខ និងគ ។

19. តើទម្រង់ណាមួយដែលត្រឹមត្រូវ

☐ ក. បាសនិងបាស

☐ ខ. ស្ករនិងបាស

☐ គ. ស្ករនិងអាស៊ីត

☐ ឃ.ស្ករនិងស្ករ ។

II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. ដំឡើងទ្វេ *ADN* ប្រព្រឹត្តទៅនៅ . . . . ក្រោមអំពើរបស់ . . . . ។ ចលេនការនេះត្រូវការ . . . . សម្រាប់បំពេញជាមួយ . . . . របស់ *ADN* មេ ។ ដូចនេះវាប្រព្រឹត្តទៅតាមរបៀបពាក់កណ្តាល . . . . ។

2. ហ៊ីស៊ីបង្ហាញថាគឺ . . . . របស់វីរុស ដែលត្រូវបានបញ្ជូនទៅក្នុងកោសិកាបាក់តេរី ។ មិនមែនជា . . . . .ទេ ។ ដូចនេះ . . . . ជាព័តិមានសេនេទិច ។

3. សែនជា . . . . មួយរបស់*ADN* ។ កោសិកានៃសារពាង្គកាយមួយមានសែន . . . . .ទាំងអស់ ។ ប៉ុន្តែសែននីមួយៗសំយោគតែប្រូតេអ៊ីនណាដែលវា . . . . ហើយនៅពេលដែលវា . . . . ។

4. ក្នុងចំណោមត្រីធាតុ . . . . .មានតែត្រីធាតុ . . . . ទេ ដែលកំណត់អាស៊ីតអាមីនេទាំង20ត្រីធាតុ . . . .

........ផ្សេងទៀតមិនកំណត់អាស៊ីតអាមីនេទេ។ វាគឺជា ...

.... ។

5. ក្នុងការសំយោគប្រូតេអ៊ីនមានចលនការពីរ គឺចលនកា ....

.... ធ្វើនៅក្នុងណៃយ៉ូនិងនលនការ ....ធ្វើនៅក្នុ

.... លើ .... ។

ជំពូក6 ការវិវត្តន៍នៃភាវៈរស់

ទ

ទ្រឹស្តីរបស់លោកដាវិន

មេរៀនសង្ខេប

នៅពេលធ្វើដំណើតាមសំពៅ ដាវិនសង្កេតឃើញភាវៈរស់ប្លែក១ ាច្រើន ផូស៊ីលក៏មានលក្ខណៈប្លែកពីភាវៈរស់សព្វថ្ងៃដែរ ។

សត្វនិងរុក្ខជាតិ នៅជុំវិញកោះឡាប៉ាកូសមានលក្ខណៈដូចគ្នាខ្លះ ាមួយសត្វរុក្ខជាតិនៅអាមេរិចខាងត្បូង ។ ដាវិនធ្វើសកម្មតិកម្ម ាវៈរស់នៅលើកោះឡាប៉ាកូស មានដើមកំណើតនៅអាមេរិច ាងត្បូង ។

ម្យ៉ាងទៀតភាវៈរស់មានលក្ខណៈប្លែកខុស១គ្នាពីកោះមួយទៅ កោះមួយទៀត ។ លក្ខណៈនីមួយ១របស់ភាវៈរស់ជាលក្ខណៈបន្សាំ ដលធ្វើឱ្យភាវៈរស់រស់រានមានជីវិតនិងអាចបន្តពូជបាន ។

• ដាវិនបកស្រាយពន្យល់ថា សត្វឬរុក្ខជាតិដែលមកទើរលើ
កោះកាឡាប៉ាកូសប្រឈមមុខនឹងលក្ខខណ្ឌជីវិតខុសពីទ្វីប។ ប្រភេទភ
រស់ទាំងនោះផ្លាស់ប្តូរ ហើយឆ្លងកាត់តាមជំនាន់ជាច្រើនដេ
មានលក្ខណៈបន្សាំទៅនឹងមជ្ឈដ្ឋានកាន់តែប្រសើរ។ ការផ្លាស់
នៃប្រភេទភាវៈរស់នេះ ហៅថាការវិវត្តន៍។

• បម្រែបម្រួលជាភាពខុសគ្នារវាងឯកត្តៈនៅក្នុងប្រភេទតែមួយ

• ដាវិនពន្យល់ថា ឆ្លងកាត់រយៈពេលដ៏យូរ ជម្រើសដោយធម្មជ
នាំឱ្យលក្ខណៈនៃប្រភេទផ្លាស់ប្តូរ។ បម្រែបម្រួលមានប្រយោជ
ត្រូវបានប្រមូលផ្តុំទុកជាបន្តបន្ទាប់ចំពោះប្រភេទភាវៈរស់មួយ
បម្រែបម្រួលគ្មានប្រយោជន៍ត្រូវបាត់ទៅវិញ។

• ការផ្លាស់ប្តូរមជ្ឈដ្ឋាននាំឱ្យមានជម្រើសដោយធម្មជាតិ។

? **សំណួរនិងលំហាត់**

1. តើឡាម៉ាមានទស្សនៈដូចម្តេចចំពោះដើមកំណើតនៃជីវិត?
2. ចូរពន្យល់ដោយសង្ខេបថា តើដាវិនបានសង្កេតឃើញអ្វីខ្លះនៅពេលធ្វើដំណើរតាមសំពៅប៊ីគើល ។
3. តើបង្គួយនៅលើទ្វីបអាមេរិចខាងត្បូងនិងបង្គួយនៅលើកោះកាឡាប៉ាកូសខុសគ្នាដូចម្តេចខ្លះ?
4. ចូរពន្យល់ថា តើពូជសត្វស្រុកមួយកើតឡើងរបៀបណាដូចម្តេច?
5. តើបំរែបម្រួលជាអ្វី?
6. ដូចម្តេចដែលហៅការវិត្តន៍?

ចម្លើយ

1. ឡាម៉ាមានទស្សនៈចំពោះដើមកំណើតនៃជីវិតថា ការឆ្លងកាត់រយៈពេលដ៏យូរអង្វែង ភាវៈរស់ដំបូងនេះវិវត្តជាបន្តបន្ទាប់ហើយបង្កើតបាន ភាវៈរស់ប្រភេទផ្សេងៗដែលមាននៅលើផែនដីសព្វថ្ងៃនេះ។

2. ចូរដាវិនបានសង្កេតឃើញនៅពេលដែលគាត់ ធ្វើដំណើរតាមសំពៅប៊ីគើល គឺគាត់សង្កេតឃើញភាវៈរស់នៅពេលធ្វើដំណើរនេះដាវិនបាន ឃើញភាវៈរស់ប្លែកៗសំណល់នៃភាវៈរស់ជំនាន់មុននិងលក្ខណៈពិសេស នៃសារពាង្គកាយលើប្រជុំកោះកាឡាប៉ាកូស។

3. បង្គួយនៅលើទ្វីបអាមេរិចខាងត្បូង និងបង្គួយនៅលើកោះកាឡាប៉ា កូសខុសគ្នាត្រង់បង្គួយនៅលើកោះកាឡាប៉ាកូសមានក្រញ៉ាំធំៗ ដែលអាចធ្វើឱ្យវាតោងថ្មរអិលតាមមាត់សមុទ្រនិងទីកន្លែងដែលវាស៊ីសារាយសមុទ្រ។ ចំណែកឯបង្គួយនៅទ្វីបអាមេ

វិចវិញមានក្រញ៉ាំតូចៗ អាចឱ្យបង្គួយតោងលើដើមឈើដើម្បីស៊ីស្លឹករុក្ខជាតិបាន។

4. ពូជសត្វស្រុកមួយកើតឡើងរបៀបដោយ ធ្វើការបង្កាត់ពូជសត្វដែលមានប្រភេទដូចគ្នាជាច្រើនដង។

5. តើបម្រែបម្រួល ជាលក្ខណៈខុសគ្នារវាងឯកត្តៈនៅក្នុងប្រភេទតែមួយ។

6. ដែលហៅការវិវត្តគឺជាការផ្លាស់ប្តូរនៃប្រភេទនៃភាវៈរស់។

មេរៀនទី

2 ភស្តុតាងនៃការវិវត្ត

មេរៀនសង្ខេប

- ផូស៊ីល ការលូតលាស់អំប្រីយ៉ុង និងទម្រង់ដូចគ្នានៃសារពាង្គកាយជាភស្តុងតាងបញ្ជាក់ថាភាវៈរស់វិវត្ត។
- ផូស៊ីលបង្ហាញថា ភាវៈរស់សម័យមុនមានលក្ខណៈខុសគ្នាអំពីភាវៈរស់សព្វថ្ងៃ។
- ក្នុងដំណាក់លូតលាស់ដំបូង អំប្រីយ៉ុងនៃថ្នាក់ទាំងប្រាំរបស់សត្វឆ្អឹងកងមានលក្ខណៈដូចគ្នា (រូបរាង វត្តមានកន្ទុយ រង្វះស្រកីនៅសងខាងដើមក)។ ត្រង់នេះបញ្ជាក់ថា គ្រប់ប្រភេទនៃសត្វឆ្អឹងកងមានបុព្វសត្វរួមតែមួយ។
- សត្វឆ្អឹងកងទាំងអស់មានរូបផ្គុំក្នុងដូចគ្នា (គ្រោងឆ្អឹងក្នុង និងមានឆ្អឹងកង)។ ស្លាបបក្សី ព្រុយដូហ្វាំង ដៃមនុស្សមានរូបរាងនិងនាទីខុសគ្នា តែមានរូបផ្គុំនៅខាងក្នុងដូចគ្នា។ ស្លាបក្សី ព្រុយដូ

ហ្គាំងនិងដៃមនុស្សជាសរីរាង្គអូម៉ូឡូក។ សរីរាង្គអូម៉ូឡូក ជាសរីរាង្គដែលមាននាទីខុសគ្នា តែមានរូបផ្តុំនៅក្នុងប្លង់តែមួយ ដូច្នេះវាមានប្រភពតែមួយនៅក្នុងតំណាក់កាលជាអំប្រីយ៉ុង។

- អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រធ្វើការប្រៀបធៀប ម៉ូលេគុល ADN និងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីននៃប្រភេទផ្សេងៗដើម្បីកំណត់រកទំនាក់ទំនងសែស្រឡាយជិត តែងតែមានតំណដំដាប់នុយក្លេអូទីត ក្នុងម៉ូលេគុល ADN និងតំណលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេក្នុងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីនដូចគ្នាភាគច្រើន។
- ប្រភេទថ្មីមួយកើតឡើង នៅពេលដែលពពួកមួយត្រូវបែកចេញពីពពួកមួយផ្សេងៗទៀតក្នុងប្រភេទរបស់វា។ ការបែកចេញរយៈពេលដ៏យូរធ្វើឱ្យលក្ខណៈរបស់វាមានការវិវត្ត។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. តើភស្តុតាងអ្វីខ្លះដែលបញ្ជាក់ថាភាវៈរស់វិវត្ត?
2. តើការសង្កេតពីការលូតលាស់អំប្រ៊ីយ៉ុងនៃសត្វឆ្អឹងកងផ្សេងៗនៅតំណាក់ដំបូង នាំឱ្យយើងសន្និដ្ឋានដូចម្ដេចដែរ?
3. ដូចម្ដេចដែលហៅថាសរីរាង្គអូម៉ូឡូក?
4. ចូរឱ្យឧទាហរណ៍អំពីសរីរាង្គអូម៉ូឡូក?

ចម្លើយ

1. ភស្តុតាងដែលបញ្ជាក់ថាភាវៈរស់វិវត្តមានផូស៊ីល ការលូតលាស់អំប្រ៊ីយ៉ុងនៃសត្វប្រភេទផ្សេងៗ កាយវិភាគវិទ្យាប្រៀបធៀបបានផ្តល់នូវភស្តុតាង ដែលបញ្ជាក់ថាភាវៈរស់វិវត្តឆ្លងកាត់រយៈពេលដ៏យូរលង់មួយ ។

2. ការលូតលាស់អំប្រ៊ីយ៉ុងនៃសត្វឆ្អឹងកង ផ្សេងៗនៅតំណាក់ដំបូងនាំឱ្យយើងសន្និដ្ឋានបានថា ភាពដូចគ្នានៃអំប្រ៊ីយ៉ុងសត្វឆ្អឹងកងបង្ហាញថាប្រភេទផ្សេងគ្នា នៃសត្វឆ្អឹងកងវិវត្តចេញមកពីបុព្វបុរសតែមួយដូចគ្នា ។

3. ដែលហៅថាសរីរាង្គអូម៉ូឡូក ជាសរីរាង្គដែលមាននាទីខុសគ្នា តែមានរូបផ្គុំនៅក្នុងប្លង់តែមួយ ។ វាមានប្រភពតែមួយនៅក្នុងដំណាក់ជាអំប្រ៊ីយ៉ុង ។

4. ឧទាហរណ៍អំពីសរីរាង្គដែលអូម៉ូឡូកមាន ស្លាបលបក្សី ព្រុយដូហ្វាំង និងដៃមនុស្ស ។

មេរៀនទី

3 កំណត់ត្រាផូស៊ីល

មេរៀនសង្ខេប

- ផូស៊ីលជាស្នាមឬសំណល់ភាវៈរស់ដែលមានជីវិតរស់នៅកាលពីជំនាន់មុនយូហើយ ។
- ផូស៊ីលកើតឡើងដោយសារ សារពាង្គកាយកប់ជាប់ក្នុងសីលាកំទេចកំណ ។
- ផូស៊ីលអាចជាសំបកសារពាង្គកាយ ជាពុម្ពខាងក្រៅឬពុម្ពខាងក្នុង ។
- ផូស៊ីលក៏អាចជាសារពាង្គទាំងមូលកប់ក្នុងជ័ររស់ជាតិឬក្នុងទឹកកកដែរ ។
- ការសិក្សាពីស្រទាប់សីលាកម្ទេចកំណដែលមានផូស៊ីលអាចឱ្យយើងដឹងប្រៀបធៀបអាយុផូស៊ីល ។
- គេអាចកំណត់អាយុផូស៊ីល ដោយគណនាបរិមាណរូបធាតុដែល

បែកចេញពីធាតុវិទ្យុសកម្ម។

• ផូស៊ីលធ្វើឱ្យយើងស្គាល់ប្រវត្តិនៃការវិត្តរបស់ភាវៈរស់ គឺការកកើត ការរីកចម្រើច និងការវិនាសបាត់ទៅវិញនៃប្រភេទភាវៈរស់នីមួយៗ។

• ផូស៊ីលអាចធ្វើឱ្យយើងដឹងប្រវត្តិនៃផែនដីផងដែរ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. តើផូស៊ីលជាអ្វី?
2. តើភាវៈរស់អាចបន្សល់អ្វីខ្លះទុកជាផូស៊ីល?
3. ចូរពន្យល់អំពីការកកើតនៃពុម្ពខាងក្រៅ?
4. តើគេប្រើវិធីអ្វីខ្លះ ដើម្បីកំណត់អាយុផូស៊ីល?
5. ចូរពន្យល់វិធីកំណត់អាយុផូស៊ីលតាមសារធាតុវិទ្យុសកម្ម?
6. តើផូស៊ីលមានសារៈសំខាន់ដូចម្តេចដែរ?

ចម្លើយ

1. ផូស៊ីលជា ស្នាមឬសំណល់ភាវៈរស់ជំនាន់ដើមដែលបន្សល់ទុកនៅក្នុងថ្ម ។

2. ភាវៈរស់អាចបន្សល់ទុកជាផូស៊ីល នូវពុម្ពទទេមានទម្រង់ដូចសារពាង្គកាយ ។

3. ការកកើតនៃពុម្ពខាងក្រៅ ផ្នែកដែលរឹងនៃសារពាង្គកាយដែលកប ក្នុងកម្អេចកំណករលាយបន្តិចម្តងៗហើយបន្សល់ទុកនូវពុម្ពទទេមានទម្រង់ដូចជាសារពាង្គកាយ ។

4. ដើម្បីកំណត់អាយុផូស៊ីល អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រប្រើវិទ្យុសកម្ម C_{14} ដើម្បីកំណត់អាយុផូស៊ីលតិចជាង700ឆ្នាំ ។ ចំពោះផូស៊ីលអាយុច្រើនជាងនេះការបួនC_{14} នៅក្នុងផូស៊ីលតិចពេកធ្វើឱ្យបានក្នុងការគណនា ។ ដូចនេះគេប្រើសារធាតុអុយរ៉ាណ្យូមឬរ៉ាដ្យូមចំពោះផូស៊ីលអាយុរាប់លានឆ្នាំ ពីព្រោះរយៈពេលនៃការបំបែកពាក់កណ្តាលរបស់សារធាតុនេះដែរ ។

5. វិធីកំណត់អាយុផូស៊ីលតាមសារធាតុវិទ្យុសកម្ម គេសំអាំងទៅលើបរិមាណនៃរូបធាតុដែលបំបែកវិទ្យុសកម្ម។ តំណាក់កាលបំបែកសារធាតុទាំងនេះ ប្រព្រឹត្តទៅក្នុងល្បឿនថេរដោយមិនទាន់ទាក់ទងនឹងលក្ខខណ្ឌនៃមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅ។ តាមសមាមាត្រសំណងនិងរ៉ាដ្យូមដែលក្នុងសិលាមួយ គេអាចគណនារករយៈពេលនៃការកកើតបរិមាណដូចនេះនាំឱ្យ គេស្គាល់អាយុផូស៊ីលបាន។

6. ផូស៊ីលមានសារៈសំខាន់ដូចជា អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រប្រមូលបានហៅថាកំណត់ត្រាផូស៊ីល។ ដោយសារកំណត់ត្រាផូស៊ីលអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រអាចសិក្សាអំពីប្រវត្តិ នៃការវិវត្តរបស់ភាវៈរស់លើផែនដី។ គេស្គាល់ប្រវត្តិនៃ ការកកើតការរីកចម្រើន និងការរលត់ផុតពូជនៃប្រភេទភាវៈរស់ខ្លះ។

? សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 6

I. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

1. លក្ខណៈតំណពូជដែលធ្វើឱ្យភាវៈរស់មួយរស់រានមានជីវិត ហើយបន្តពូជបានក្នុងមជ្ឈដ្ឋានមួយជា

☐ ក. បន្សាំ ☐ ខ. បម្រែបម្រួល

☐ គ.សរីរាង្គអូម៉ូឡូក ☐ ឃ. ជម្រើសដោយធម្មជាតិ

2. សរីរាង្គដូចគ្នាដែលបង្ហាញថា ប្រភេទផ្សេងៗមានដើមកំណើតបុព្វសត្វរួមតែមួយហៅថា

☐ ក. បន្សាំ ☐ ខ. បម្រែបម្រួល

☐ គ. សរីរាង្គអូម៉ូឡូក ☐ ឃ. អំប្រីយ៉ុង ។

3. ផូស៊ីលកើតឡើងពីសារពាង្គកាយមួយដែលរលួយបែកធាតុ ហើយទុកចន្លោះទទេនៅក្នុងសិលាហៅថា

☐ ក. សំណល់ភាវៈរស់ ☐ ខ. ពុម្ពក្នុង

☐ គ. អំប្រីយ៉ុង ☐ ឃ. ពុម្ពក្រៅ ។

4. ដើម្បីបង្កើតគោដែលផ្តល់ទឹកដោះច្រើន គេប្រើវិធី

☐ ក. ផ្សាំ

☐ ខ. ជម្រើសដោយធម្មជាតិ

☐ គ. . ជម្រើសដោយមនុស្ស (សិប្បនិម្មិត)

☐ ឃ. ការបង្កើតកូនចៅហួសប្រមាណ។

5. គេអាចគណនាអាយុផូស៊ីលយ៉ាងជាក់លាក់ដោយប្រើ

☐ ក. ជម្រើសដោយធម្មជាតិ ☐ ខ. សារធាតុវិទ្យុសកម្ម

☐ គ. ស្រទាប់សិលា ☐ ឃ. សរីរាង្គអូម៉ូឡូក។

6. សរីរាង្គអូម៉ូឡូក ការលូតលាស់អំប្រីយ៉ុងនិងផូស៊ីលផ្តល់ភស្តុតាងបញ្ជាក់អំពី

☐ ក. ការវិវត្ត ☐ ខ. ជម្រើសដោយធម្មជាតិ

☐ គ. បម្រែបម្រួល ☐ ឃ.ការកកើតនៃប្រភេទ

7. លក្ខណៈខុសគ្នាដែលកើតឡើងចំពោះឯកត្តៈក្នុងប្រភេទតែមួ

គឺ

☐ ក. បន្សាំ ☐ ខ. បម្រែបម្រួល

☐ គ. ប្រជែងរស់ ☐ ឃ.ជម្រើសដោយធម្មជាតិ

8. ប្រភេទថ្មីកើតឡើងនៅពេលពពួកពីរ ដែលនៅក្នុងប្រភេទ

មួយគឺ

☐ ក.រលត់ផុតពូជ ☐ ខ. ក្លាយជាពពួកតែមួ

☐ គ. បន្តពូជជាមួយគ្នា ☐ ឃ.បន្តពូជដោយឡែកពី

9. ស្លាបបក្សីជាសរីរាង្គអូម៉ូឡូកជាមួយ

☐ ក. ក្រញ៉ាំសត្វបង្គួយ ☐ ខ. ស្លាបមេអំបៅ

☐ គ. កន្ទុយត្រី ☐ ឃ.ជើងមុខឆ្កែ។

10. កត្តាដែលធ្វើឱ្យមានជម្រើសដោយធម្មជាតិគឺ

☐ ក. វិមាត្រនៃសារពាង្គកាយភាវៈរស់

☐ ខ. ការបញ្ជូនលក្ខណៈទៅសន្តានក្រោយ

☐ គ. ជម្រើសដោយមនុស្ស

☐ ឃ.សារពាង្គកាយបង្កើតសន្តានក្រោយច្រើនលើសលុប ។

II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. សារពាង្គកាយដែលអាច . . . . និងមជ្ឈដ្ឋានដែលអាចរស់នៅនិងអាចបន្តពូជបាន ។

2. សារពាង្គកាយមួយក្រុមដែលនៅក្នុងប្រភេទតែមួយ ហើយរស់នៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតែមួយហៅថា . . . . ។

3. ផូស៊ីលជាច្រើនត្រូវបានរកឃើញក្នុង . . . . ។

4. តាមដាវិន ការបង្កើតកូនចៅហួសប្រមាណនាំឱ្យមានការប្រជែងរស់នឹងបណ្តាលឱ្យមាន . . . . .ដែលនាំឱ្យមានការវិវត្តការៈរស់លើផែនដី ។

5. មុយតាស្យុងនិងបន្សំជាថ្មីនៃអាឡែលជាកត្តានាំឱ្យកើត . . . . ។

6. សរីរាង្គអូម៉ូឡូកដែលមានចំពោះប្រភេទភាវៈរស់ផ្សេង១ប

ថាប្រភេទភាវៈរស់ទាំងនោះមាន . . . . តែមួយ។

III. ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោមនេះ

1. តើជម្រើសដោយធម្មជាតិ និងជម្រើសដោយមនុស្សមានលក្ខ

ដូចគ្នានិងខុសគ្នាដូចម្តេចដែរ?

2. ដូចម្តេចដែលហៅថាបម្រែបម្រួល? តើបម្រែបម្រួលបណ្

មកពីអ្វី?

3. បម្រែបម្រួលនិងបន្សាំបណ្តាលឱ្យ ភាវៈរស់មានការ

ចូរពន្យល់។

4. ប្រៀបធៀបការកំណត់អាយុផូស៊ីលតាមសារធាតុវិទ្យុសកម្ម

តាមស្រទាប់សិលា។

5. ប្រសិនបើឯកត្តៈពីរក្រុមក្នុងពពួកតែមួយដាច់ចេញពីគ្នា

កត្តាភូមិសាស្ត្រ តើនិងមានអ្វីកើតឡើង?

6. តើផូស៊ីលផ្តល់ភស្តុតាងនៃការវិវត្តដូចម្តេចខ្លះ?

7. ចូរពណ៌នាដោយសង្ខេបអំពីទ្រឹស្តីវិវត្តរបស់ដាវិន ។

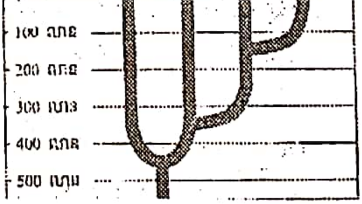
8. តើការបង្កើតកូនចៅហួសប្រមាណមាននាទីដូចម្តេច ក្នុងការវិវត្ត?

9. ក្នុងសិលាកំទេចកំណមួយ គេប្រទះឃើញផូស៊ីលស្លឹករុក្ខជាតិនៅស្រទាប់លើបង្អស់ ផូស៊ីលសិប្បសត្វនៅស្រទាប់ខាងក្រោមបង្អស់ និងផូស៊ីលត្រីនៅស្រទាប់កណ្តាល ។ ចូររៀបផូស៊ីលទាំងបីនេះតាមអាយុកើនឡើងរបស់វា ។

11. ចូរពិនិត្យតារាងខាងស្តាំដៃ ហើយឆ្លើយនឹងសំណួរខាងក្រោម ។

ក. តើរុក្ខជាតិមានផ្កាកើតឡើងនៅលើផែនដីប្រហែលក្នុងឆ្នាំណា?

ខ. តើក្រុមរុក្ខជាតិណាមួយ ដែលមានទម្រង់ *ADN* ដូចគ្នានឹង *ADN* របស់រុក្ខជាតិមានផ្កាជាងគេ?



12. សង្កេតរូបភាពចំពុះបក្សី។ ចូរពណ៌នាពីលក្ខណៈចំពុះនីមួយៗ ដែលបក្សីទាំងនោះស៊ីនិងពន្យល់ពីមូលហេតុ?

13. នៅរដូវវស្សា ពងកង្កែបប្រមូលផ្តុំរួមគ្នានៅក្នុងទឹកថ្លុកមួយ។ ចូរបង្កើតសកម្មតិកម្មមួយថា ហេតុអ្វីបានជានៅក្នុងថ្លុកនោះ កង្កែប មិនមានចំនួនច្រើនលើសលុបនៅក្នុងរដូវក្តៅ។ ចូរប្រើប្រាស់ពីគំនិត នៃជម្រើសធម្មជាតិ ដើម្បីពន្យល់ពីសម្មតិកម្ម។

ចម្លើយ

I. គូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

1. លក្ខណៈតំណពូជដែលធ្វើឱ្យភាវៈរស់ មួយរស់រានមានជីវិត ហើយបន្ត ពូជបានក្នុងមជ្ឈដ្ឋានមួយជា

☑ ឃ. ជម្រើសដោយធម្មជាតិ។

2. សរីរាង្គដូចគ្នាដែលបង្ហាញថា ប្រភេទផ្សេងៗមានដើមកំណើត បុព្វសត្វរួមតែមួយហៅថា

☑ ឃ. អំប្រីយ៉ុង។

3. ផូស៊ីលកើតឡើងពីសារពាង្គកាយមួយ ដែលរលួយបែកធាតុ ហើយទុកចន្លោះទទេនៅក្នុងសីលាហៅថា

☑ ឃ. ពុម្ពក្រៅ។

4. ដើម្បីបង្កើតគោដែលផ្តល់ទឹកដោះច្រើន គេប្រើវិធី

☑ គ. ជម្រើសដោយមនុស្ស (សិប្បនិម្មិត)។

5. គេអាចគណនាអាយុផូស៊ីលយ៉ាងជាក់លាក់ដោយប្រើ

☑ ខ. សារធាតុវិទ្យុសកម្ម ។

6. សរីរាង្គអូម៉ូឡូក ការលូតលាស់អំប្រីយ៉ុងនិងផូស៊ីលផ្តល់ភស្តុតាងបញ្ជាក់អំពី

☑ ក. ការវិវត្ត

7. លក្ខណៈខុសគ្នាដែលកើតឡើងចំពោះ ឯកត្តៈក្នុងប្រភេទតែមួយគឺ

☑ ខ. បម្រែបម្រួល ។

8. ប្រភេទថ្មីកើតឡើងនៅពេលពពួកពីរដែលនៅក្នុងប្រភេទតែមួយគឺ

☑ ខ. ក្លាយជាពពួកតែមួយ ។

9. ស្លាបបក្សីជាសរីរាង្គអូម៉ូឡូកជាមួយ

☑ ឃ. ជើងមុខឆ្កែ ។

10. កត្តាដែលធ្វើឱ្យមានជម្រើសដោយធម្មជាតិ

☑ ខ. ការបញ្ជូនលក្ខណៈទៅសន្តានក្រោយ ។

II. បំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. **សាំ**។

2. **ប្រភេទ** ។

3. ផូស៊ីលជាច្រើនត្រូវបានរកឃើញក្នុង .... ។

4. **បម្រែបម្រួល**។

5. **មានលក្ខណៈថ្មី** ។

6. **បុព្វរូម**។

ជំពូក7 ពពួកនិងសហគមន៍

មេរៀនទី

1 ពពួក

មេរៀនសង្ខេប

• ពពួកគឺជាបណ្តុំសាពាង្គកាយមួយក្រុម ដែលស្ថិតនៅក្នុងប្រភេទតែមួយនិងពេលវេលាកំណត់។

• សហគមន៍ជាពពួកផ្សេងៗដែលរស់នៅក្នុងតំបន់មួយ ហើយមាន អំពើលើគ្នាទៅវិញទៅមក។

• ក្នុងការកំណត់ទំហំនៃពពួក អ្នកអេកូឡូស៊ីប្រើប្រាស់វិធីផ្សេងៗ ដូចជាការសង្កេតផ្ទាល់ឬមិនផ្ទាល់ ការប៉ាន់ស្មាន(ប្រមាណ) ការដៅទុក ហើយចាប់មកវិញ។

• ពពួកផ្លាស់ប្តូរទំហំកាលណាមានសមាជិកថ្មីចូលឬមានការចាកចេញ។ កំណើតនិងការស្លាប់ចំណាកស្រុកឬចំណូលស្រុក ការបុព្វ

ហេតុឱ្យមានបំលាស់ប្តូរទំហំនៃពពួក ។

- មានកត្តាកំណត់ជាច្រើន ដែលធ្វើឱ្យពពួកកើនឬថយចុះ ដូចជាអាហារ ទឹក បរិយាកាស អាកាសធាតុជាដើម ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ចូរឱ្យនិយមន័យ ពពួក សហគមន៍ ។
2. ចូររៀបរាប់ពីបុព្វហេតុផ្សេងៗដែលកំណត់ទំហំនៃពពួក ។
3. ចូររៀបរាប់ពីរបៀបផ្សេងៗដែលធ្វើឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូទំហំពពួក ។
4. តើកត្តាអ្វីខ្លះដែលធ្វើឱ្យពពួកកើន?

ចម្លើយ

1. - ពពួក គឺជាបណ្តុំសារពាង្គកាយមួយក្រុម ដែលស្ថិតនៅក្នុងប្រភេទតែមួយរស់នៅតំបន់តែមួយនឹងពេលវេលាកំណត់។

- សហគមន៍ ជាពពួកផ្សេងៗដែលរស់នៅក្នុងតំបន់មួយហើយមានអំពើ លើគ្នាទៅវិញទៅមក។

2. បុព្វហេតុផ្សេងៗដែលកំណត់ទំហំនៃពពួក អ្នកអេកូឡូស៊ីប្រើប្រាស់វិធីផ្សេងៗដូចជាការសង្កេតផ្ទាល់ឬមិនផ្ទាល់ ការប៉ាន់ស្មាន (ប្រមាណ) ការដៅទុក ហើយចាប់មកវិញ។

3. របៀបផ្សេងៗដែលធ្វើឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូទំហំពពួកមានដូចជាៈ

- ការកើត និងការស្លាប់

- ចំណាកស្រុក និងចំណូលស្រុក

- តង់ស៊ីតេពពួក

4. កត្តាដែលធ្វើឱ្យពពួកកើនមានដូចជា អាហារ ទឹក បរិយាកាស សីតុណ្ហភាព។

មេរៀនទី

2 អន្តរអំពើក្នុងចំណោមភាវៈរស់

មេរៀនសង្ខេប

- ការសម្របសម្រួលរបស់ភាវៈរស់ទៅនិងមជ្ឈដ្ឋាន ដើម្បីរស់រៀននិងបង្កើតកូនចៅជំនាន់ក្រោយហៅថាបន្សាំ ។
- សត្វនិងរុក្ខជាតិមានលក្ខណៈបន្សាំផ្សេងៗគ្នាហៅថា របៀបរស់ ។
- ការប្រយុទ្ធរវាងសារពាង្គកាយ ដើម្បីប្រើប្រាស់ប្រភពរួមមួយដូចគ្នាក្នុងរបៀបរស់នៅហៅថា ការប្រកួតប្រជែង ។ ការប្រកួតប្រជែងមានពីរប្រភេទគឺ ការប្រកួតក្នុងក្រុមនិងអន្តរក្រុម ។
- ដំណើរដែលសារពាង្គកាយមួយស៊ីសារពាង្គកាយមួយទៀតជាអាហារហៅថា ការចាប់រំពា ។ សត្វដែលស៊ីសត្វមួយទៀតហៅថា សត្វរំពា ឯសត្វដែលត្រូវគេស៊ីហៅថា រំពា ។
- ទាំងសត្វរំពានិងរំពាសុទ្ធតែមានលក្ខណៈបន្សាំសម្រាប់ចាប់ចំណីនិងគេចពីសត្រូវ ។

- សហប្រាណ ជាទំនាក់ទំនងរវាងភាវៈរស់ពីរប្រភេទ ដែលរស់យ៉ាងជិតស្និទ្ធនិងគ្នា។ សហប្រាណមានបីប្រភេទគឺ ភាពប្រជួយ ភាពបន្ទួម និងបរាសិត។

- ភាពប្រជួយជាទំនាក់ទំនងរវាងប្រភេទពីរដែលទទួលផលស្មើគ្នា។

- ភាពបន្ទួម ជាទំនាក់ទំនងសហប្រាណរវាងសារពាង្គកាយពីរ ដែលសារពាង្គកាយមួយបានទទួលផល ហើយសារពាង្គកាយមួយសារពាង្គកាយមួយទៀតមិនបានទទួលផល តែក៏មិនខាតផលដែរ។

- បរាសិតជាសហប្រាណរវាងសារពាង្គកាយពីរ ដែលសារពាង្គកាយមួយទទួលផល ហើយធ្វើឱ្យសារពាង្គកាយមួយទៀតវិនាស។

? សំណួរនិងសំហាត់

1. ការបន្សាំជាអ្វី? ចំពោះភាវៈរស់ តើបន្សាំមានសារៈសំខាន់ដូចម្តេច?

2. ដូចម្តេចដែលហៅថារបៀបរស់? តើរបៀបរស់មានអ្វីខ្លះ?

3. ដូចម្តេចដែលហៅថាសត្វរំពា និងរំពា? តើរំពានិងសត្វរំពាមានទំនាក់ទំនងនឹងគ្នាដូចម្តេច?

4. ចូរឱ្យនិយមន័យសហប្រាណ។ តើសហប្រាណមានប៉ុន្មានប្រភេទ? អ្វីខ្លះ?

5. ចូរប្រៀបធៀប "ភាពប្រជួយ" និង"ភាពបន្ទួម"។

6. ចូរប្រៀបធៀប"សត្វរំពា" និង"បរាសិត"។

ចម្លើយ

1. ការបន្សាំ ជាការសម្របសម្រួលរបស់ភាវៈរស់ទៅនឹងមជ្ឈដ្ឋាន ដើម្បី រស់រានទីនឹងបង្កើតកូនចៅនៅជំនាន់ក្រោយ ។

ចំពោះភាវៈរស់បន្សាំមានសារៈសំខាន់ដូចជា ការពារជង្គុះបាំងពីភ្នែកបក្សីដែលស៊ីវា ។

2. ដែលហៅថារបៀបរស់ គឺជាបន្សាំផ្សេងៗគ្នាមិនថាសត្វឬជាតិទេ ។

របៀបរស់មានដូចជា

- ការប្រកួតប្រជែងក្នុងប្រភេទ
- ការប្រកួតប្រជែងអន្តរ ប្រភេទ ។

3. - ដែលហៅថាសត្វរំពា គឺជាដំណើរដែលសារពាង្គកាយមួយសារពាង្គកាយមួយទៀតជាអាហារ ។

- រំពា គឺជាសត្វដែលត្រូវគេស៊ី ។

រំពានិងសត្វរំពាមាន ទំនាក់ទំនងនឹងគ្នា នៅពេលពពួកនៃទន្សាយកើន(សម្បូរទន្សាយ)ឡើង វាផ្ដល់អាហារសម្បូរបែបសម្រាប់ឱ្យសត្វរំពាគឺខ្លា។ កាលណាចំនួនសត្វខ្លាកើនវិញវាស៊ីទន្សាយកាន់តែច្រើន ដែលធ្វើឱ្យអាត្រានៃការស្លាប់របស់ទន្សាយធំជាងការកើតដូចនេះទំហំនៃពពួកទន្សាយថយចុះ។ ប៉ុន្តែនៅពេលចំនួនទន្សាយថយចុះចំនួនសត្វខ្លាក៏ថយចុះដែរ។

4. និយមន័យសហប្រាណ ជាទំនាក់ទំនងរវាងភាវៈរស់ពីប្រភេទដែលរស់ យ៉ាងជិតស្និទ្ធនឹងគ្នា។

សហប្រាណមានបីប្រភេទគឺ

- ភាពប្រជួយគ្នា
- ភាពបន្ទម
- បរាសិតភាព។

5. ប្រៀបធៀប "ភាពប្រជួយ" និង "ភាពបន្ទម"

ភាពប្រជួយ	ភាពបន្ទម
- គឺជាទំនាក់ទំនងរវាងប្រភេទពីដែលទទួលផលស្មើគ្នា ។ ឧ ភាពប្រជួយរវាងសារាយ និងផ្សិតដែលជាប្រភេទពីខុសគ្នាបង្កើតបានជាលីកែនសហប្រាណនឹងគ្នាហើយផ្តល់ប្រយោជន៍ឱ្យគ្នាទៅវិញទៅមក ។	- គឺជាទំនាក់ទំនងសហប្រាណរវាងសារពាង្គពីរ ប្រភេទដែលសារពាង្គកាយ មួយបានទទួល ហើយសារពាង្គ មួយទៀតមិនបានទទួលផល ។ ឧ សត្វស្លាងកន្ទុយខៀវធ្វើសំបុកលើបែកឈើ ដោយមិនប៉ះពាល់ ឬជះឥទ្ធិពលទៅលើដើមឈើនោះ ។

6. ប្រៀបធៀប"សត្វរំពា" និង"បរាសិត"

សត្វរំពា	ពរាសិត
- ជាសារពាង្គកាយដែលមានលក្ខណៈបន្សាំសម្រាប់ចាប់ចំណីនិងកេចពីសត្រូវ ។	- ជាសហប្រាណរវាងសារពាង្គពីរដែល សារពាង្គកាយមួយទទួលផល ហើយសារពាង្គកាយមួយទៀតវិនាសបាត់បង់ ។

? សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 7

I. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវៈ

1. ពពួកជាសារពាង្គកាយ

☐ ក. រស់ក្នុងតំបន់មួយ ☐ ខ. មានរូបរាងខុសៗគ្នា

☐ គ.ក្នុងប្រភេទតែមួយ ☐ ឃ. ប្រភេទ 1ក្នុងតំបន់1

2. ឯកត្តៈក្នុងប្រភេទត្រូវ

☐ ក. មានតម្រូវការដូចគ្នា ☐ ខ. រស់ក្នុងតំបន់ដូចគ្នា

☐ គ. មានរូបរាងស្រដៀងគ្នា ☐ ឃ . អាចបង្កាត់បានកូនដែលអាចបង្កកំណើតបាន។

3. សហគមន៍ជា

☐ ក. សត្វមួយក្រុម ☐ ខ. ពពួកមួយ

☐ គ. ពពួកផ្សេងៗ ☐ ឃ. ពពួកផ្សេងៗក្នុងតំបន់1

4. ពពួកកើនកាលណា

☐ ក. អ្នករស់ច្រើនជាងអ្នកស្លាប់

☐ ខ. អ្នករស់និងអ្នកស្លាប់

☐ គ. . កំណើតច្រើនជាងការស្លាប់

☐ ឃ. គ្មានអ្នកកើតគ្មានអ្នកស្លាប់ ។

5. ទំនាក់ទំនងរវាងសារពាង្គកាយដែលមួយជាអ្នកទទួលផល ហើយមួយទៀតមិនទទួលផល ហើយក៏មិនខាតផលហៅថា

☐ ក. ភាពប្រជួយ ☐ ខ. ភាពបន្ទួម

☐ គ. បរាសិត ☐ ឃ. សហប្រាណ ។

6. សហប្រាណមួយបែបដែលសារពាង្គកាយទាំងពីរទទួលផលគឺជា

☐ ក. ភាពប្រជួយ ☐ ខ. ភាពបន្ទួម

☐ គ. សហប្រាណ ☐ ឃ.បរាសិត

7. ទម្រង់នៃសហប្រាណដែលសារពាង្គកាយ មួយទទួលផល មួយទៀតខាតផលហៅថា

☐ ក. ភាពប្រជួយ ☐ ខ. ភាពបន្ទួម

☐ គ. សហប្រាណ ☐ ឃ.បរាសិត ។

8. ភាពប្រជួយជាទំនាក់ទំនងរវាង

☐ ក.ដង្កូវនិងបក្សី ☐ ខ. សារាយនិងផ្សិត

☐ គ. ត្រីនិងទឹក ☐ ឃ.សំបុកសត្វនិងដើមពេ

9. សត្វរំពា

☐ ក. សត្វស៊ីគេ ☐ ខ. សត្វត្រូវគេស៊ី

☐ គ. សត្វពឹងពាក់គេ ☐ ឃ.សត្វប្រមាញ់ ។

II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. ពពួកគឺជាសារពាង្គកាយ . . . . ដែលរស់នៅក្នុង. . . . . ក្នុង . . . . ។ សមាជិកនៅក្នុងពពួកត្រូវមរូបរាង . . . . អាច . . . . បង្កើតកូនចៅជំនាន់ក្រោយ

2. ក្នុងសហគមន៍មាន . . . . ផ្សេងៗដែលរស់នៅក្នុង. . . . . មួយ ។ ពួកគេតែងមានការ . . . . ដែលធ្វើឱ្យផ្លាស់ប្តូរ . . . . នៃពពួក ។

3. ដើម្បីកំណត់ទំហំនៃពពួកមានមធ្យោបាយដូចជា . . . . និង . . . . ។

4. សហប្រាណរវាង . . . . ពីរ ដែលមួយមិនខាតផល មួយទៀតមិនទទួលផល ហើយមិនខាតផលហៅថា . . . . ។

5. ផ្សិតរស់នៅជាមួយសារាយ ។ ពួកវាគឺជា . . . . ។ ផ្សិតផ្តល់. . . . . ទៅឱ្យសារាយ ។ សារាយមាន . . . . សម្រាប់ធ្វើរស្មីសំយោគ ។ សារពាង្គកាយទាំងពីរមិនអាចរស់បែកគ្នាទេ ។ វាជារូបភាពនៃ . . . . ។

6. រំពានិងសត្វរំពាមានទំនាក់ទំនងនិងគ្នា : កាលណារំពាសម្បូរសត្វរំពា . . . . ។ កាលណាសត្វរំពាសម្បូររំពា . . . . . . ។

III. លំហាត់

អ្នកអេកូឡូស៊ីបានកត់ត្រាពពួកនៃសត្វប្រើសប្រមូលផ្តុំក្នុងតារាងមួយក្នុងរយៈពេលនៃការសិក្សា 30ឆ្នាំ។ ដោយប្រើប្រាស់លទ្ធផលក្នុងតារាង ចូរឆ្លើយនិតសំណួរខាងក្រោម៖

រយៈពេល(ឆ្នាំ)	0	5	10	15	20	25	30
ពពួកនៃសត្វប្រើស (គិតជាពាន់)	15	30	65	100	40	25	10

1 ចូរគូសក្រាហ្វិកតាមទិន្នន័យក្នុងតារាង

2. តើឆ្នាំណាដែលពពួកនៃសត្វប្រើសកើនដល់កំពូល? ធ្លាក់ចុះដល់កំពូល?

3. ចូរពណ៌នាពីបម្រែបម្រួលពពួកសត្វប្រើសក្នុងកំឡុងពេលសិក្សា។

4. ក្នុងអំឡុងឆ្នាំទី16 នៃការសិក្សា តំបន់ពិសោធន៍មានភាពត្រជាក់យ៉ាងខ្លាំង តើលក្ខណៈនេះមានឥទ្ធិពលអ្វីទៅលើពពួកសត្វប្រើស? ចូរទាញការសន្និដ្ឋាន។

ជំពូក8 អេកូឡូស៊ី

មេរៀនទី

1 បន្ទេរថាមពលក្នុងស្ថានប្រព័ន្ធ

មេរៀនសង្ខេប

- អាស្រ័យទៅនឹងថាមពលទទួលបាន សារពាង្គកាយទាំងអស់ក្នុងស្ថានប្រព័ន្ធត្រូវបានបែងចែកជា អ្នកផលិត អ្នកស៊ី និងអ្នកបំបែក ។
- ខ្សែអាហារជាព្រឹត្តិការណ៍បន្តបន្ទាប់ ដែលសារពាង្គកាយមួយស៊ីសារពាង្គកាយមួយទៀត ដើម្បីទទួលបានថាមពល ។ ក្នុងខ្សែអាហារ ថាមពលបញ្ជូនទៅអ្នកស៊ី ។ ខ្សែអាហារច្រើនមានទំនាក់ទំនងគ្នា បង្កើតបានជាបណ្តាញអាហារ ។
- បរិមាណថាមពលដែលផ្ទេតាមខ្សែអាហារ ថយចុះបន្តិចម្តងៗទៅតាមលំដាប់អ្នកស៊ីនីមួយៗ ។ តំហយបរិមាណថាមពលនេះ

ហៅថាពីរ៉ាមីតថាមពល ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ចូរឱ្យនិយមន័យនៃពាក្យ ខ្សែអាហារ បណ្ដាញអាហារ ពីរ៉ាមីតថាមពល ។

2. ចូរឱ្យឧទាហរណ៍ មំសាសី តិណាសី សព្វាសី ។

3. ដូចម្ដេចដែលហៅថាអ្នកផលិត? ចូររកឧទាហរណ៍បញ្ជាក់ ។

4. ដូចម្ដេចដែលហៅថាអ្នកស៊ី? ចូររកឧទាហរណ៍បញ្ជាក់ ។

5. ដូចម្ដេដែលហៅថាអ្នកបំបែក? ចូររកឧទាហរណ៍បញ្ជាក់ ។

4. ហេតុអ្វីបានជាបរិមាណថាមពលកាន់តែថយចុះបន្តិចម្ដងៗនៅតាមលំដាប់អ្នកស៊ីនីមួយៗ?

ចម្លើយ

1. និយមន័យនៃពាក្យ

- ខ្សែអាហារ គឺជាការព្រឹត្តការណ៍បន្តបន្ទាប់ដែលសារពាង្គកាយមួយស៊ី សារពាង្គកាយដទៃទៀតដើម្បីទទួលបានជាថាមពល ។

- បណ្តាញអាហារ គឺការបង្កើតដោយខ្សែអាហារច្រើនដែលមានទំនាក់ទំនងគ្នា ។

- ពីរ៉ាមីតថាមពល ជាបរិមាណថាមពលដែលផ្ទេរតាមខ្សែអាហារថយចុះបន្តិចម្តងៗ ។

2. - មំសាសី ។ ឧទាហរណ៍ ខ្លា ចចក តោ . . . ។

- តិណាសី ។ ឧទាហរណ៍ គោ ទន្សាយ ដំរី កណ្តូប . . . ។

- សព្វាសី ។ ឧទាហរណ៍ ជ្រូក កណ្តុរ . . . ។

3. ដែលហៅថាអ្នកផលិត ជាសារពាង្គកាយដែលអាចផលិតអាហារដោយខ្លួនឯងបាន ដោយប្រើថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ។ ឧទាហរណ៍ រុក្ខជាតិ សារាយ បាក់តេរីសុទ្ធតែចាប់យកថាមពលពន្លឺ

ព្រះអាទិត្យដើម្បីរស្មីសំយោគ។

4. ដែលហៅថាអ្នកស៊ី ជាសារពាង្គកាយដែលមិនអាចផលិតអាហារដោយខ្លួនឯងបានពីសារធាតុអសរីរាង្គ។

រកឧទាហរណ៍ ខ្លា គោ ក្របី ជ្រូក។

5. ដែលហៅថាអ្នកបំបែក ជាសារពាង្គកាយដែលមាននាទីសំខាន់នៅក្នុងស្ថានប្រព័ន្ធ សម្រាប់បំបែកកាកសំណល់រុក្ខជាតិនិងសាកសព ឱ្យរលួយទៅជាសារធាតុងាយ។

ឧទាហរណ៍ ផ្សិតនិងបាក់តេរីជាអ្នកបំបែកនៅក្នុងស្ថាប្រព័ន្ធ។

6. បានជាបរិមាណថាមពល កាន់តែថយចុះបន្តិចម្តងៗនៅតាមលំដាប់អ្នកស៊ីនីមួយៗ ព្រោះសារពាង្គកាយទាំងនោះប្រើប្រាស់ថាមពលដើម្បីធ្វើចលនា លូតលាស់ បន្តពូជ និងប្រើក្នុងសកម្មភាពផ្សេងៗនៃជីវិត។

2 វដ្តរូបធាតុ

មេរៀនសង្ខេប

• ក្នុងមណ្ឌលជីវៈ រូបធាតុសំខាន់ៗរួមមាន កាបូន អុកស៊ីសែន អាសូត និងទឹក។ រូបធាតុទាំងនោះមានដំណើរជាវដ្ត។

• ក្នុងវដ្តកាបូន អ្នកផលិតស្រូបយកCO_2 ពីក្នុងបរិយាកាសដើម្បីធ្វើរស្មីសំយោគហើយបញ្ចេញO_2 ទៅក្នុងបរិយាកាសវិញ។ ពួកវាយកការបូនទាំងនោះធ្វើជាម៉ូលេគុលអាហារ។ អ្នកស៊ីស្រូបយកអុកស៊ីសែនដែលបញ្ចេញដោយអ្នកផលិត និងបំបែកម៉ូលេគុលអាហារដើម្បីបង្កើតថាមពល។

• ក្នុងវដ្តអាសូត អាសូតផ្ទេរពីបរិយាកាសទៅក្នុងដី បន្ទាប់មកទៅក្នុងភាវៈរស់ ហើយត្រលប់ចូលទៅក្នុងដីវិញ។ បាក់តេរីភ្ជាប់អាសូតដើម្បីបង្កើតជាសមាសធាតុសរីរាង្គងាយអាចប្រើប្រាស់បាន។ អាសូតក៏អាចភ្ជាប់ជាមួយអុកស៊ីសែន នៅក្នុងបរិយាកាសក្រោមឥទ្ធិ

ពលិផ្ទេរបន្ទោរឬរន្ទះ ដើម្បីបង្កើតជាសមាសធាតុអាសូតដែលអាចប្រើប្រាស់បាន។

- វដ្តកាបូនត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយរុក្ខជាតិបៃតងក្នុងដំណើររស្មីសំយោគ ហើយផ្តល់អាហារដល់អ្នកស៊ី។ ឯវដ្តអាសូត ត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយមីក្រូសារពាង្គកាយ ដើម្បីបំប្លែងទៅជាសមាសធាតុផ្សេងៗទៀតដែលអាចប្រើប្រាស់បានដោយអ្នកស៊ី។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. តើវដ្តកាបូនមានសារៈសំខាន់អ្វីខ្លះ ចំពោះភាវៈរស់?
2. ហេតុអ្វីបានជាគេនិយាយថា បើគ្មានវដ្តរូបធាតុនៅក្នុងស្ថានប្រព័ន្ធ នោះវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ជីវិតនឹងត្រូវអស់យ៉ាងឆាប់រហ័ស?
3. តើសកម្មភាពរបស់មនុស្សមានឥទ្ធិពលអ្វីខ្លះទៅក្នុងបរិយាកាស?
4. ដូចម្តេចដែលហៅថាការភ្ជាប់អាសូត?
5. តើភាវៈរស់ប្រភេទណា ដែលមាននាទីក្នុងការភ្ជាប់អាសូត?
6. តើមានលំនាំអ្វីខ្លះដែលធ្វើឱ្យនីត្រាតអាចបាត់បង់ពីស្ថានប្រព័ន្ធ?

ចម្លើយ

1. វដ្តកាបូនមានសារៈសំខាន់ ចំពោះភាវៈរស់ដូចខាងក្រោមៈ

- ធានានូវនិរន្តភាពនៃការផ្តល់ CO_2 ក្នុងដំណើកនាំរស្មីសំយោគ ដែលជាលំនាំមួយបំប្លែងពីថាមពលព្រះអាទិត្យ ទៅជាថាមពលគីមី(អាហារ) សម្រាប់អ្នកស៊ីប្រើប្រាស់ ។

- វាបង្កើតជាខ្សែថាមពលក្នុងស្ថានប្រព័ន្ធ។ សមាសធាតុកាបូនក្នុងស្ថាន ប្រព័ន្ធជាបន្ទេរថាមពលព្រះអាទិត្យពីសារពាង្គកាយមួយទៅសារពាង្គកាយមួយទៀតតាមខ្សែអាហារ ។

2. បានជាគេនិយាយថា បើគ្មានវដ្តរូបធាតុនៅក្នុងស្ថានប្រព័ន្ធនោះ វត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ជីវិតនឹងត្រូវអស់យ៉ាងឆាប់រហ័ស ព្រោះថានៅក្នុងមណ្ឌលជីវៈរូបធាតុទាំងនោះរួមមាន កាបូន អុកស៊ីសែន អាសូត និងទឹក ។

3. សកម្មភាពរបស់មនុស្សមានឥទ្ធិពលទៅក្នុងបរិយាកាស ដូចៈ ការដុតផូស៊ីលឥន្ធៈបង្កើតបានជាថាមពល ហើយបញ្ចេញនូវ‌ មាណCO_2 យ៉ាង ច្រើនទៅក្នុងបរិយាកាសវិញ។

4. ដែលហៅថាការភ្ជាប់អាសូត ជាដំណើរការភ្ជាប់អាសូតភ ច្រើនប្រព្រឹត្តឡើងដោយសារបាក់តេរី។

5. ភាវៈរស់ប្រភេទបាក់តេរី មាននាទីភ្ជាប់អាសូតដើម្បីបង្កើ បានសមាសធាតុ សរីរាង្គងាយអាចប្រើប្រាស់បាន។

6. មានលំនាំពីរធំៗដែលធ្វើឱ្យនីត្រាតអាចបាត់បង់ពីស្ថានប្រព័ន្ធ

- បាក់តេរីបំប្លែងនីត្រាតទៅជាឧស្ម័នអាសូតវិញ
- ដំណើកនាំដោយទឹកទៅកាន់ស្ថានប្រព័ន្ធទឹក។

? សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 8

I. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវៈ

1. អ្នកផលិត

☐ ក. មនុស្ស ☐ ខ. សត្វ

☐ គ.រុក្ខជាតិ ☐ ឃ. មីក្រូសារពាង្គកាយ ។

2. ដំណើររស្មីសំយោគស្ថិតនៅក្នុង

☐ ក. វដ្តទឹក ☐ ខ. វដ្តកាបូន

☐ គ. វដ្តអាសូត ☐ ឃ. វដ្តផូស្វ័រ

3. ម៉ំសាសីជាប្រភេទសត្វដែលស៊ី

☐ ក. សាច់ ☐ ខ. រុក្ខជាតិ

☐ គ. ស្មៅ ☐ ឃ . គ្រប់មុខ ។

4. អ្នកបំបែកជា

☐ ក. មនុស្ស ☐ ខ. សត្វ

☐ គ. រុក្ខជាតិ ☐ ឃ. មីក្រូសារពាង្គកាយ ។

5. រុក្ខាសីជាប្រភេទសត្វដែលស៊ី

☐ ក. សាច់ ☐ ខ. រុក្ខជាតិ

☐ គ. សត្វល្អិត ☐ ឃ. មីក្រូសារពាង្គកាយ ។

6. សព្វសីជាប្រភេទសត្វដែលស៊ី

☐ ក. សាច់ ☐ ខ. រុក្ខជាតិ

☐ គ. សត្វល្អិត ☐ ឃ.គ្រប់មុខ ។

7.ឧស្ម័នដែលរុក្ខជាតិប្រើប្រាស់ ដើម្បីបង្កើតគ្លុយកូសគឺ

☐ ក. CO_2 ☐ ខ. O_2

☐ គ. N_2 ☐ ឃ. H_2 ។

8. ក្នុងបរិយាកាស ឧស្ម័នដែលទទួលឥទ្ធិពលពីសកម្មភាពរបស់មនុស្សគឺ

☐ ក.O_2 និង H_2 ☐ ខ. .O_2 និង N_2

☐ គ. .CO_2 និង N_2 ☐ ឃ. C និង O_2 ។

9. នៅពេលរុក្ខជាតិនិងសត្វងាប់ អាសូតបំប្លែងទៅជាៈ

☐ ក. NO_3^- ☐ ខ. NH_3

☐ គ. NH_4 ☐ ឃ.NO_2 ។

II. ចូរជ្រើសរើសពាក្យមកបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. ទឹក ....កាបូប និង .... មានដំណើរជាវដ្តនៅស្ថានប្រព័ន្ធ ។

2. ខ្សែអាហារច្រើនដែលមានទំនាក់ទំនងគ្នាបង្កើតបានជា .... មួយ ។

3. អ្នក .... ជាអ្នកស៊ីចុងក្រោយបង្អស់នៅក្នុង ... . និងបណ្តាញអាហារ ។

4. សារពាង្គកាយរស់និងស្លាប់សុទ្ធតែជាប្រភពនៃ .... សរីរាង្គ ។

5. សកម្មភាពរបស់មនុស្សបង្កើនចំនួន .... ក្នុងបរិយាកាស ។

6. រុក្ខជាតិមិនអាចភ្ជាប់ .... ក្នុងបរិយាកាសបានទេ ។

7. នីត្រាតកម្មជាដំណើរអុកស៊ីតកម្មនៃអ៊ីយ៉ុង ....
ឬអាម៉ូញ៉ាក់ទៅជា ... . ដែលធ្វើឡើងដោយបាក់តេរីរស់នៅសេរីក្នុងដី ។

8. ផ្សិននិងបាក់តេរីជាអ្នក...........នៅក្នុងស្ថានប្រព័ន្ធ ។

9. នៅពេលអ្នកបំបែកដកដង្ហើម .... ត្រូវបានបញ្ចេញជាថ្មីទៅក្នុងបរិយាកាស ។

10. នៅពេលដីខ្សោះជីជាតិគេច្រើនដាំ .... ដើម្បីធ្វើឱ្យដីសម្បូរជីជាតិ ។

11. ចូរផ្គូរផ្គង A និង B ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ៖

A	B	
1. មំសាសី	ក. ស៊ីភាវៈរស់ដទៃទៀត	1 ⟶
2. រុក្ខាសី	ខ. ស៊ីគ្រប់មុខ	2 ⟶
3. សព្វាសសី	គ. ស៊ីសត្វល្អិត	3 ⟶
4. ស្វ័យជីព	ឃ. ស៊ីរុក្ខជាតិ	4 ⟶
5. បរជីព	ង. សំយោគសារធាតុសរីរាង្គដោយខ្លួនឯង	5 ⟶

III. ចូរឆ្លើយសំនួរខាងក្រោមនេះ

1. ចូរពន្យល់ពាក្យ ស្វ័យជីប បរជីប។ ចូររកឧទាហរណ៍ភាវៈរស់បរិជីបឱ្យបានបួន។

2. ដូចម្តេចដែលហៅថាខ្សែអាហារ បណ្តាញអាហារ?

3. ហេតុអ្វីបានជាសារពាង្គកាយកាន់តែតិចទៅៗនៅកម្រិតកំពូលនៃពីរ៉ាមីត?

4. តើនាទីថាមពលក្នុងស្ថានប្រព័ន្ធមានអ្វីខ្លះ?

5. ដូចម្ដេចដែលហៅថាអ្នកផលិត? ជាទូទៅតើអ្នកណាជា
ផលិត?

6. តើអ្នកបំបែកមានសារៈសំខាន់ដែរឬទេក្នុងវដ្ដរូបធាតុ?

7. តើអ្នកផលិតមាននាទីអ្វីខ្លះក្នុងវដ្ដកាបូន?

8. តើអ្នកណាមាននាទីសំខាន់ក្នុងវដ្ដអាសូត? ព្រោះអ្វី?

9. តើផ្លេកបន្ទោរមានប្រយោជន៍អ្វីខ្លះចំពោះការភ្ជាប់អាសូត?

10. តើវដ្ដកាបូននិងវដ្ដអាសូតមានប្រយោជន៍យ៉ាងដូចម្ដេចចំ
ភាវៈរស់?

ចម្លើយ

I. គូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

1. អ្នកផលិត

☑ គ.រុក្ខជាតិ ។

2. ដំណើររស្មីសំយោគស្ថិតនៅក្នុង

☑ ខ. វដ្តកាបូន ។

3. មំសាសីជាប្រភេទសត្វដែលស៊ី

☑ គ. សាច់ ។

4. អ្នកបំបែកជា

☑ ឃ. មីក្រូសារពាង្គកាយ ។

5. រុក្ខាសីជាប្រភេទសត្វដែលស៊ី

☑ ខ. រុក្ខជាតិ ។

6. សព្វសីជាប្រភេទសត្វដែលស៊ី

☑ ឃ.គ្រប់មុខ ។

7.ឧស្ម័នដែលរុក្ខជាតិប្រើប្រាស់ ដើម្បីបង្កើតគ្លុយកូសគឺ

☑ ក. CO_2 ។

8. ក្នុងបរិយាកាស ឧស្ម័នដែលទទួលឥទ្ធិពលពីសកម្មភាពរបស់មនុស្សគឺ

☑ គ. CO_2 និង N_2 ។

9. នៅពេលរុក្ខជាតិនិងសត្វងាប់ អាសូតបំប្លែងទៅជា:

☐ ក. NO_3^- ☐ ខ. NH_3

☐ គ. NH_4 ☐ ឃ. NO_2 ។

II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. **អាសូត** និង **អុកស៊ីសែន** ។

2. **បណ្ដាញអាហារ** ។

3. **បំបែក** **ខ្សែអាហារ** ។

4. **សារធាតុ** ។

5. **កាបូន និង អុកស៊ីសែន** ។

6. រុក្ខជាតិមិនអាចភ្ជាប់ . . . .

ក្នុងបរិយាកាសបានទេ។

7. **អាសូត** **ត្អូយស៊ីត**។

8. **បំបែក**។

9. **កាបូនឌីអុកស៊ីត**។

10. **សណ្តែក**។

11. ចូរផ្គូរផ្គង A និង B ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ :

A	B	
1. មំសាសី 2. រុក្ខាសី 3. សព្វាសសី 4. ស្វ័យជីព 5. បរជីព	ក. ស៊ីភាវៈរស់ដទៃទៀត ខ. ស៊ីគ្រប់មុខ គ. ស៊ីសត្វល្អិត ឃ. ស៊ីរុក្ខជាតិ ង.សំយោគសារធាតុសរីរាង្គដោយខ្លួនឯង	1 ⟶ គ 2 ⟶ ង 3 ⟶ ខ 4 ⟶ ច 5 ⟶ ក

III. ឆ្លើយសំនួរខាងក្រោមនេះ

1. ស្វ័យជីប ជាសារពាង្គកាយប្រើប្រាស់ថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ទឹក និងកាបូនឌីអុកស៊ីត ដើម្បីសំយោគសារធាតុសរីរាង្គ។ ឧទាហរណ៍ៈ រុក្ខជាតិ សារាយ បាក់តេរី . . . ។

បរជីប វាត្រូវស៊ីភាវៈរស់ដទៃទៀតជាអាហារ។ ឧទាហរណ៍ៈ គោ ទន្សាយ ជ្រូក ឆ្មាត ខ្លែងស្រាក . . . ។

2. ខ្សែអាហារ គឺជាការព្រឹត្តការណ៍បន្តបន្ទាប់ដែលសារពាង្គកាយមួយស៊ី សារពាង្គកាយដដែលទៀត ដើម្បីទទួលបានជាថាមពល។

បណ្តាញអាហារ គឺការបង្កើតដោយខ្សែអាហារច្រើនដែលមានទំនាក់ទំនងគ្នា។

3. បានជាសារពាង្គកាយកាន់តែតិចទៅៗ នៅកម្រិតកំពូលនៃពីរ៉ាមីត ព្រោះថាបរិមាណថាមពលដែលផ្ទេរតាមខ្សែអាហារថយចុះបន្តិចម្តងៗ ទៅតាមលំដាប់អ្នកស៊ីនីមួយៗ។

4. នាទីថាមពលក្នុងស្ថានប្រព័ន្ធមាន ដើម្បីប្រើប្រាស់ដើម្បីលូតលាស់បន្តពូជ និងប្រើក្នុងសកម្មភាពផ្សេងៗនៃជីវិត។

5. ដែលហៅថាអ្នកផលិត ជាសារពាង្គកាយដែលផលិតអាហារដោយខ្លួនឯងដោយប្រើប្រាស់ថាមពលព្រះអាទិត្យ។ ជាទូទៅអ្នកផលិត ជារុក្ខជាតិ សារាយ បាក់តេរី។

6. អ្នកបំបែកមានសារៈសំខាន់ក្នុងវដ្តរូបធាតុ ព្រោះវាបំបែកកាកសំណល់រុក្ខជាតិ និងសាកសពសត្វឱ្យរលួយទៅជាសារធាតុងាយ។

7. អ្នកផលិតមាននាទីក្នុងវដ្តកាបូនដូចជា ក្នុងដំណើររស្មីសំយោគរុក្ខជាតិបែតងស្រូបយក CO_2 ពីបរិយាកាសហើយបញ្ចេញ O_2 ទៅក្នុងបរិយាកាសវិញ។ រុក្ខជាតិសត្វ និងភាវៈរស់ដទៃទៀតប្រើប្រាស់ O_2 តាមដំណរដង្ហើម។

8. អ្នកបំបែកមាននាទីសំខាន់ក្នុងវដ្តអាសូត ព្រោះថានៅក្នុងរុក្ខជាតិ អាសូតត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងរស្មីសំយោគ និងការលូតលាស់។ ដើម្បីឱ្យ សារពាង្គកាយអាចប្រើប្រាស់បានអាសូតត្រូវភ្ជាប់ជាមួយ

សមាសធាតុដទៃ។

9. ផ្លេកបន្ទោរមានប្រយោជន៍ចំពោះការភ្ជាប់អាសូត នៅពេលមានរន្ទះឬផ្លេកបន្ទោរ ឧស្ម័នអាសូតអាចផ្សំជាមួយឧស្ម័នអុកស៊ីសែនបង្កើតបានជាអុកស៊ីសែនអាសូត(NO^{-})បន្ទាប់មកទឹកភ្លៀងនាំយកសមាសធាតុទាំងនេះទៅក្នុងដី ហើយប្រើប្រាស់ដោយរុក្ខជាតិ។

10. វដ្តកាបូននិងវដ្តអាសូតមានប្រយោជន៍ចំពោះភាវៈរស់

\+ ចំពោះវដ្តកាបូន

\- ធានានូវនិរន្តភាពនៃការផ្តល់ CO_2 ក្នុងដំណើររស្មីសំយោគដែលជាលំនាំមួយបំប្លែងពីថាមពលព្រះអាទិត្យ ទៅជាថាមពលគីមី(អាហារ) សម្រាប់អ្នកស៊ីប្រើប្រាស់។

\- វាបង្កើតជាខ្សែថាមពលក្នុងស្ថានប្រព័ន្ធ។ សមាសធាតុកាបូនក្នុងស្ថានប្រព័ន្ធជាបន្ទេរថាមពលព្រះអាទិត្យ ពីសារពាង្គកាយមួយទៅសារពាង្គ។

- កាយមួយទៀតតាមខ្សែងអាហារ ។

+ ចំពោះវង្គអាសូត

- ធ្វើឱ្យដីមានជីជាតិ

- ទឹកភ្លៀងជាមួយឧស្ម័ននាំយកសមាធាតុទាំងនេះ ទៅក្នុងដី ហើយប្រាស់ដោយរុក្ខជាតិ ។