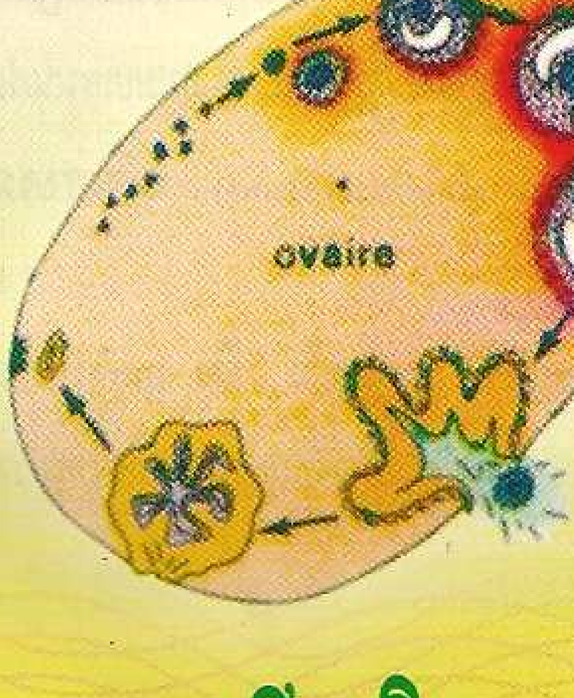
ជា គឹមអៀង

ជីវវិទ្យា

សំនួរ ~ ចំលើយ

ថ្នាក់ទី 12

ភាគ 1



ជំនួយស្មារតី និង ពង្រីកចំនេះដឹង

ស្របតាមកម្មវិធីសិក្សាថ្មី

រក្សាសិទ្ធិគ្រប់យ៉ាង

អារម្ភកថា

សំនួរចំលើយ ជីវវិទ្យា ភាគ I នេះត្រូវបានកើតឡើងដោយសារការនិពន្ធអស់រយៈពេល យ៉ាងយូរ និងដោយសំអាងទៅលើឯកសារជាច្រើន ក្នុងគោលបំនងជួយសំរួលការងារ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ និងជួយពង្រឹងពង្រីកផ្តល់ចំណេះដឹង ពិតប្រាកដដល់ប្អូនៗ យុវសិស្ស ដើម្បីឈានបន្តវិជ្ជាទៅឧត្តមសិក្សា ។

ទោះបីជាសៀវភៅនេះត្រូវបានរៀបចំយ៉ាងសិតសំរាំងក៏ដោយ ក៏តែងតែមានកំហុស ឆ្គង និងកង្វះខាតចៀសមិនផុតឡើយ ។

សូមថ្លែងអំណរគុណដល់ **សាស្ត្រាចារ្យបារាំង ផ្នែកជីវវិទ្យានៅទីក្រុង អង់ហ្សេប្រទេសបារាំង** (professeurs de biologie à Angers) ដែលបានផ្តល់ ឯកសារ ជាច្រើន ។

អរគុណដល់យុវសិស្ស **លី ជិនឡុង** និស្សិតសកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម និង វិទ្យាស្ថានជាតិគ្រប់គ្រងដែលបានជួយវាយកុំព្យូទ័រក្របសៀវភៅ និងឯកសារមួយចំនួន ។

ជា គឹមអៀង

ថ្ងៃទី ២២ ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ ២០០២

ឯកសារយោង

1. សៀវភៅក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា (2001 - 2002)
2. Annales baccalauréat (toutes les années)
3. ANNA BAC (HATIER)
4. Exos T.S (HATIER)
5. T.S obligatoire et spécialité
   (BORDAS PERFORMANCE)
6. Biologie T.S (BORDAS)
7. Biologie 1re S (BORDAS)
8. Biologie 1re S (HACHETTE)
9. Biologie T.S (HACHETTE)
10. Biologie T.D (NATHAN)
11. Biologie 1re B (NATHAN)
12. Biologie T.D (BORDAS)
13. Biologie Humaine 1re AB (Nathan)
14. Biologie Humaine (Nathan)
15. Biologie T.C (NATHAN)
16. ADIP : VIH et SIDA

មេត្តាកុំថតចំលង ឬ ចំលងស្នាដៃនេះដោយផលិតជាសៀវភៅរបស់ខ្លួន

រក្សាសិទ្ធិគ្រប់បែបយ៉ាង

ជំពូក I: ការបន្តពូជដូចនៃកោសិកា

Reproduction Conforme

មេរៀនទី ១ — **មីតូស (Mitose)**

❶ តើកោសិកាទាំងឡាយនៃសារពាង្គកាយពហុកោសិកា កើតពីកោសិកាដំបូងបំផុតចំនួនប៉ុន្មាន? ហើយគេហៅថាអ្វី? តើកោសិកានេះត្រូវចែកខ្លួនតាមចលនការអ្វីដើម្បីបង្កើតជាសារពាង្គកាយមួយ?

\+ កើតពីកោសិកាដំបូងបំផុតតែ មួយគត់ ដែលគេហៅថា "ស៊ីកូត" ឬ "ស៊ីត"

\+ ស៊ីកូតត្រូវចែកខ្លួនតាមចលនការ **មីតូស** ដើម្បីបង្កើតជាសារពាង្គកាយមួយ ។

❷ ដូចម្ដេចដែលហៅថាពតិមានសេនេទិច? តើគ្រប់កោសិកានៃសារពាង្គកាយមួយមានផ្ទុកពតិមានសេនេទិចដូចគ្នា ឬ ខុសគ្នា? ចូរបញ្ជាក់អំណះអំណាង?

\+ ពតិមានសេនេទិច : មើលក្នុងសៀវភៅពន្យល់ពាក្យទំព័រ 36

\+ គ្រប់កោសិកានៃសារពាង្គកាយមួយមានផ្ទុកពតិមានសេនេទិចដូចគ្នាទាំងអស់ពីព្រោះគ្រប់កោសិកាសុទ្ធតែជាលទ្ធផលនៃស៊ីកូតដែលធ្វើមីតូសជាបន្តបន្ទាប់ដើម្បីរក្សារបស់នូវចំនួន និងរូបរាងក្រូម៉ូសូមដូចគ្នាក្នុងកោសិកាដែលកូននោះ ផ្ទុកពតិមានសេនេទិចដូចគ្នា ។

❸ ដូចម្ដេចដែលហៅថាមីតូស? ហេតុដូចម្ដេចបានជាគេចាត់ទុកមីតូសនិងការបន្តពូជដោយឥតភេទជាការបន្តពូជដូច?

+ មីតូស: មើលក្នុងសៀវភៅពន្យល់ពាក្យទំព័រ 39

+ ពីព្រោះគ្រប់កោសិកាកូនដែលកើតពីមីតូស និងកើតពីការបន្តពូជដោយឥតភេទសុទ្ធតែមានពតិមានសេនេទិចដូចៗគ្នាទាំងអស់ហើយដូចកោសិកាដើមទៀតផង ។

❹ ដូចម្តេចដែលហៅថាការបន្តពូជដូច? តើការបន្តពូជដូចមានសារៈសំខាន់យ៉ាងណា?

+ ការបន្តពូជដូច : មើលក្នុងសៀវភៅពន្យល់ពាក្យទំព័រ I ។

+ សារៈសំខាន់នៃការបន្តពូជដូច :

- ធ្វើឱ្យកោសិកាកូន មានពតិមានសេនេទិចដូចគ្នា ។
- បញ្ជូនទាំងស្រុងនូវពតិមានសេនេទិច (ដែលស្ថិតនៅក្នុងក្រូម៉ូសូម) ពីជំនាន់កោសិកាមួយទៅជំនាន់កោសិកាមួយ ។

❺ តើសារៈសំខាន់នៃការបន្តពូជដោយឥតភេទមានយ៉ាងណា? តើគេចាត់ទុកការបន្តពូជដោយឥតភេទជាអ្វីដែរ ?

+ សារៈសំខាន់នៃការបន្តពូជដោយឥតភេទ :

ផ្តល់ដល់សន្តានក្រោយឱ្យមានសំភារៈសេនេទិចដូចគ្នាបេះបិទ ហើយដូចឯកត្តៈ ដើមទៀត លើកលែងតែមានបំរែបំរួលសំភារៈតំនពូជ (មុយតាស្យុង) កើតឡើង ក្នុងពេលមីតូសជាបន្តបន្ទាប់ ។

+ គេចាត់ទុកការបន្តពូជ ដោយឥតភេទជាការបន្តពូជដូច ។

❻ ចូរនិយាយពីលំនាំទី1 និងលំនាំទី 2 ដែលកើតឡើងនៅពេលកោសិកាមួយធ្វើ មីតូស ។

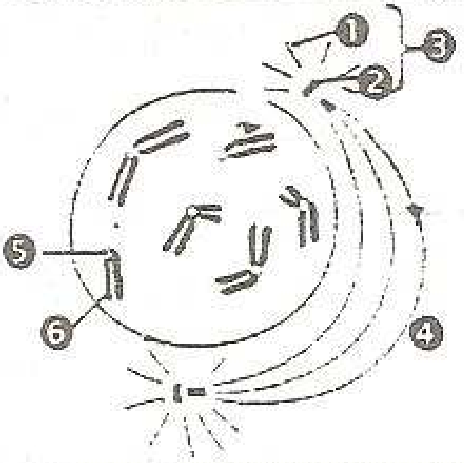
នៅពេលកោសិកាមួយធ្វើមីតូស មានលំនាំ 2កើតឡើងដូចតទៅ :

- <u>លំនាំទី</u> 1 :ពតិមានសេនេទិច (ក្រូម៉ូសូម) របស់កោសិកាមេស្វ័យតំលើងទ្វេ បន្ទាប់មកញែកជា 2 ក្រុមដូចគ្នា ហើយណ្វៃយ៉ូចែកជាណ្វៃយ៉ូកូនពីរ ។
- <u>លំនាំទី</u> 2 : ស៊ីតូប្លាស ចែកជាពីរផ្នែកស្មើគ្នានៅពេលជិតបញ្ចប់មីតូស ។

❼ ១/. ចូរដាក់ឈ្មោះតាមព្រួញដែលចង្អុល ។

២/. តើជាមីតូស ឬ មេយ៉ូស? ស្ថិតក្នុងវគ្គណា? ចូរបញ្ជាក់អំនះអំណាង ។

៣/. ចូរកំណត់ចំនួនក្រូម៉ូសូម និងចំនួនក្រូម៉ាទីត ។



១/. <u>ដាក់ឈ្មោះ</u> :

១ : ខ្សែកាំ ២:សង់ទ្រីយ៉ូល ៣: អាស្ទែរ ៤: ត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិចកំពុងកកើត

៥ : សង់ត្រូមែរ ៦: ក្រូម៉ាទីត

២/. នេះជាមីតូស ស្ថិតក្នុងប្រូផាស ពីព្រោះមានកំនអាស្ទែរ និង ត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិច ភ្នាសណ្វៃយ៉ូកំពុងរលាយ ក្រូម៉ូសូមដែលមានក្រូម៉ាទីតពីរ លេចរូបរាងឡើង ។

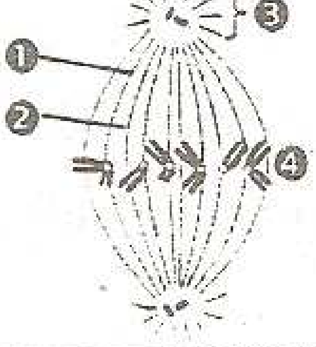
៣/. - ក្រូម៉ូសូម ៣គូរ អូម៉ូឡូក គឺ 2n= 6

- ក្រូម៉ូសូម 1 មានក្រូម៉ាទីត 2 → ចំនួនក្រូម៉ាទីត គឺ 6 ×2 = <u>12</u>

❽ ១/. ចូរដាក់ឈ្មោះតាមព្រួញដែលចង្អុល ។

២/. តើជាមីតូស ឬ មេយ៉ូស? ស្ថិតក្នុងវគ្គ ណា? ចូរបញ្ជាក់អំនះអំណាង ។

៣/. ចូរកំណត់ចំនួនក្រូម៉ូសូម និងចំនួន ក្រូម៉ាទីត ។



១/. ដាក់ឈ្មោះ ១: សរសៃក្រូម៉ូសូម ២: សរសៃប៉ូល ៣: អាស្ទែរ ៤: បន្ទះអេក្វាទ័រ

២/. នេះជាមីតូស ស្ថិតក្នុងមេតាផាស ។ ពីព្រោះក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូកទាំងឡាយដែលប្រែះបណ្តោយមកផ្តុំត្រង់ប្លង់អេក្វាទ័រដោយក្រូម៉ូសូមមួយភ្ជាប់លើសរសៃក្រូម៉ូសូមតែមួយ គឺមិនផ្តុំជា តេត្រាតដោយភ្ជាប់ លើសរសៃក្រូម៉ូសូមតែ 1 ដូចមេយ៉ូសទេ ។

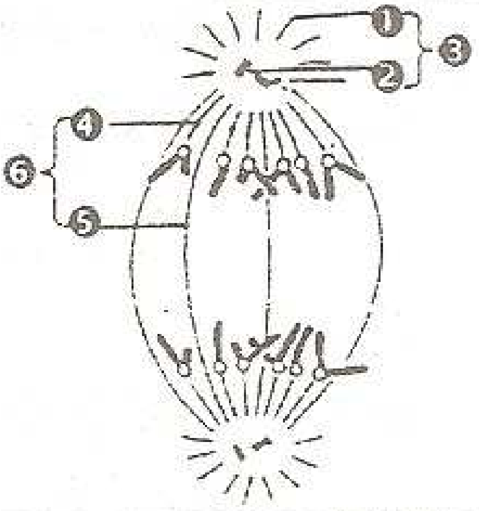
៣/. - ក្រូម៉ូសូមមាន ៣គូ គឺ $\underline{2n = 6}$

- ក្រូម៉ូសូម 1 មានក្រូម៉ាទីត 2⇒ចំនួនក្រូម៉ាទីតសរុបគឺ $6 \times 2 = \underline{12}$

❾ ១/. ចូរដាក់ឈ្មោះតាមព្រួញដែលចង្អុល ។

២/. តើជាមីតូស ឬ មេយ៉ូស? ស្ថិតក្នុងវគ្គ ណា? ចូរបញ្ជាក់អំនះអំណាង ។

៣/. ចូរកំណត់ចំនួនក្រូម៉ូសូម និងចំនួន ក្រូម៉ាទីត នៅប៉ូលនីមួយៗ ។



១/. ដាក់ឈ្មោះ :

១: ខ្សែកាំ ២: សង់ទ្រីយ៉ូល ៣: អាស្ទែរ ៤ : សរសៃក្រូម៉ូសូម.

៥: សរសៃប៉ូល ៦:ត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិច

២/.ជាមីតូស ស្ថិតក្នុងអាណាផាស ។ ពីព្រោះសង់ត្រូមែរនៃគ្រប់ក្រូម៉ូសូម នីមួយៗ ត្រូវបែកចេញពីគ្នាដែលធ្វើឱ្យក្រូម៉ាទីតផ្តាច់ចេញពីគ្នាបង្កើតបានជាក្រូម៉ូសូមកូន២ក្រុម ដូចគ្នា គឺឌីប្លូអ៊ីតដដែលរត់ឡើងប៉ូលរៀងៗខ្លួន ។

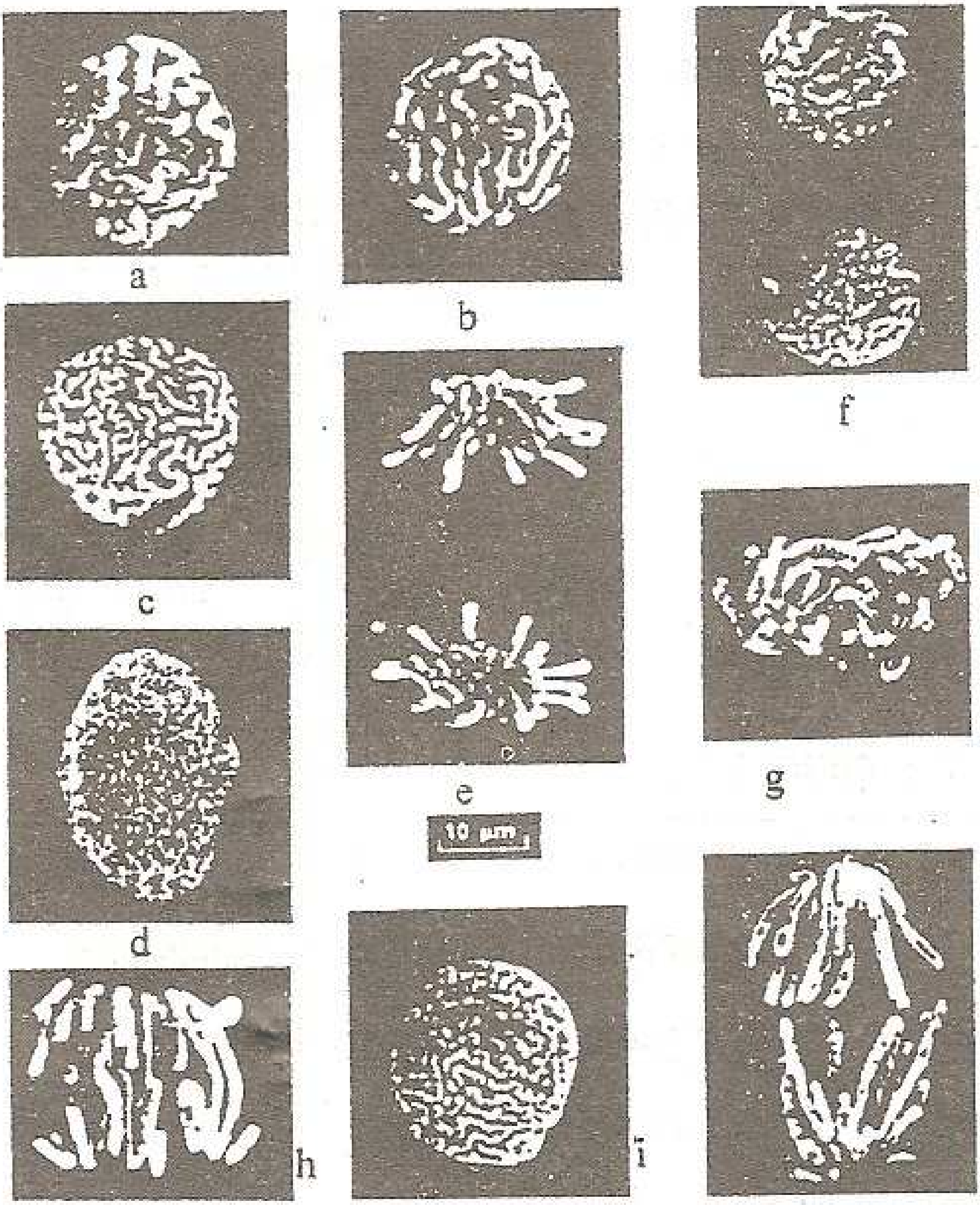
ជ: គឹមអឿង

៣/. នៅប៉ូលនីមួយៗ :

- ក្រូម៉ូសូមមាន ៣គូអូម៉ូឡូក គឺ $2n = 6$
- ក្រូម៉ូសូមមួយ មានក្រូម៉ាទីត ១ ⇨ ចំនួនក្រូម៉ូសូម = ចំនួនក្រូម៉ាទីត =6

⑩ ១/. ចូរដាក់រូបថតខាងក្រោមតាមលំដាប់ពេលនៃដំណើរប្រព្រឹត្តទៅរបស់មីតូស

២/. ដោយចេញពីរូបភាពខាងក្រោម ចូរឱ្យនិយមន័យមីតូស ។



១/. រូបភាពតាមលំដាប់ពេលនៃមីតូស : d, i , c, b, a, g, h, j, e, f ។

២/. មីតូសជាចលនការដែលរាប់រងនូវរបាយក្រូម៉ូសូម ក្នុងកោសិកាកូនឱ្យដូចគ្នានឹងកោសិកាមេ ។

* គួរដឹង : d: ចន្លោះវគ្គ. i : ចុងចន្លោះវគ្គ. c: ដើមប្រូផាស. b: ប្រូផាស.

a : ចុងប្រូផាស. g : មេតាផាស. h: ដើមអាណាផាស. j : ចុងអាណាផាស.

e :ដើមតេឡូផាស. f : ចុងតេឡូផាស (ចប់មីតូស) ។

11 រូបខាងក្រោមបង្ហាញនូវខ្ចាត់ ឫសខ្ទឹមស ដែលសង្កេតដោយ មីក្រូសទស្សន៍

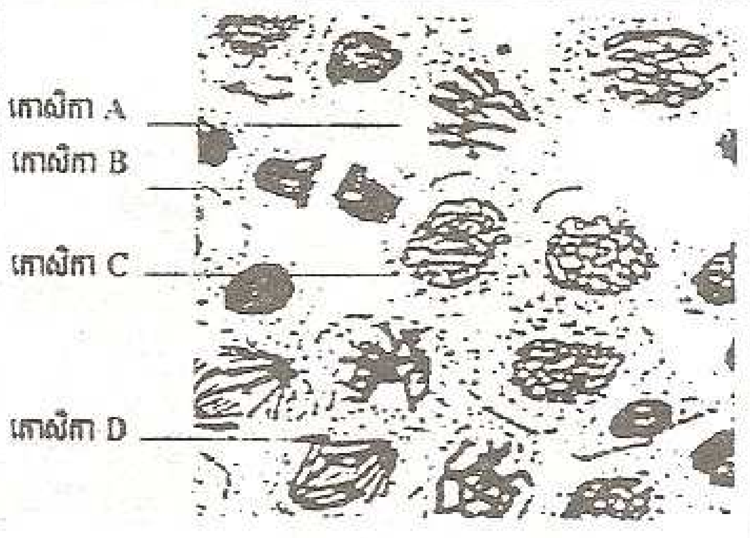
អុបទិច :

តើកោសិកា A , B

C,D ស្ថិតនៅក្នុង

វគ្គណាខ្លះនៃមីតូស?

ចូរបញ្ជាក់អំនះអំនាង ។



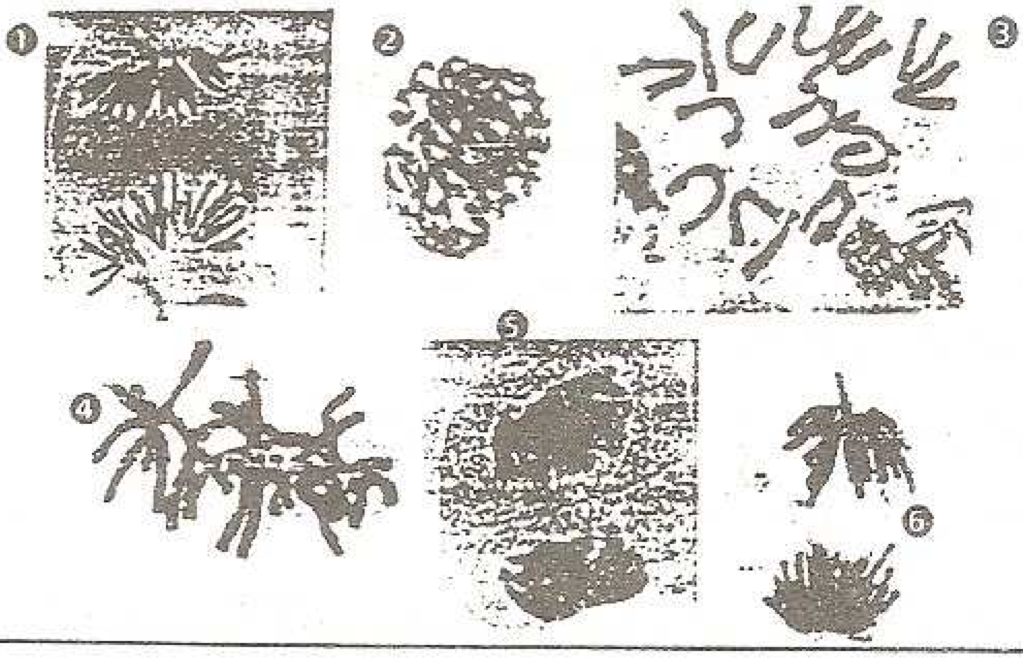
+ កោសិកា A : ស្ថិតក្នុងមេតាផាស ព្រោះក្រូម៉ូសូម បង្កើតជាបន្ទះអេក្វាទ័រ

+ កោសិកា B : ស្ថិតក្នុងតេឡូផាស ព្រោះក្រូម៉ូសូម ផ្តុំនៅប៉ូលសងខាង

+ កោសិកា C : ស្ថិតក្នុងប្រូផាស ព្រោះក្រូម៉ូសូមផ្តើមលេចរូបរាង ។

+ កោសិកា D : ស្ថិតក្នុងអាណាផាស ព្រោះក្រូម៉ូសូម បំលាស់ទីទៅកាន់ប៉ូលផ្ទុយគ្នា ។

❶❷ ខាងក្រោម : ជាមីតូសនៃកោសិកាវីសខ្ទឹមស (2n = 16) ។ តើរូប 1, 2, 3, 4, 5, 6, តាងវគ្គណាខ្លះ ?



១. អាណាផាស

២. ប្រូផាស

៣. មេតាផាស :បន្ទះអេក្វាទ័រ (មើលពីមុខ :ប៉ូល)

៤.មេតាផាស(មើលពីចំហៀង)

៥. តេឡូផាស

៦. ចប់អាណាផាស

❶❸ តើធាតុកោសិកាអ្វីដែលចូលរួម ក្នុងមីតូសកោសិកាសត្វវាមាននាទីដូចម្តេច?

+ គឺសង់ត្រូសូម

+ វាមាននាទីបង្កើតជាអាស្ទែរហើយខ្សែកាំអាស្ទែររួមជាមួយប្រូតូប្លាសបង្កើតបាន ជាត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិច ។

❶❹ ចំពោះរុក្ខជាតិ តើមីតូសប្រព្រឹត្តទៅយ៉ាងសកម្មនៅតំបន់ណាខ្លះ?

គឺនៅតំបន់មេជាលិកាកំពូលដែលមានទីតាំងនៅផ្នែកចុងរឹស និង ពន្លកដើម (រាប់រងការលូតលាស់ផ្នែកកំពស់) ។

ចំណាំ: មេជាលិកាបន្ទាប់ស្ថិតនៅក្នុងសំបកដើមរាប់រងការលូតលាស់ផ្នែកកំរាស់នៃសរីរាង្គ ។

15 តើកត្តាអ្វីខ្លះដែលធ្វើអោយកោសិកាចែកខ្លួនតាមមីតូស?

កត្តាដែលធ្វើឱ្យកោសិកាចែកខ្លួនតាមមីតូស :

\+ ចំពោះសារពាង្គកាយពហុកោសិកា

- មានសារធាតុចិញ្ចឹមគ្រប់គ្រាន់
- អរម៉ូនដែលផលិតពី : ក្រពេញភេទ ទីរ៉ូអ៊ីត អ៊ីប៉ូភីស មានអំពើមិន ផ្ទាល់ទៅលើមីតូស ។

\+ ចំពោះសារពាង្គកាយឯកកោសិកា

- កត្តាផលធៀប មាឌុណ្វៃយ៉ូ / មាឌុស៊ីតូប្លាស គឺក្នុងករណីដែលស៊ីតូប្លាស រីកចំពោកធ្វើឱ្យណ្វៃយ៉ូ មិនអាចត្រួតពិនិត្យមាឌុស៊ីតូប្លាសបានបណ្តាលឱ្យកោសិកាចែកខ្លួន ។

16 ក្នុងមីតូសក្រូម៉ូសូមលេចរូបរាងនៅពេលណា? បាត់ទៅវិញនៅពេលណា? ហេតុអ្វី?

-ក្រូម៉ូសូមលេចរូបរាងនៅ : ប្រូផាសហើយបាត់ទៅវិញនៅ : តេឡូផាសពីព្រោះ :

- នៅ ប្រូផាស ក្រូម៉ាទីនធ្វើស្ពៀរកម្មរួញខ្លីកាន់តែខ្លាំងឡើងៗរហូតដល់ចុងប្រូផាស ដែលធ្វើឱ្យលេចរូបរាងជាក្រូម៉ូសូម ។
- នៅតេឡូផាស ក្រូម៉ូសូមរលាស្ពៀរក្លាយជាក្រូម៉ាទីនវិញ ដែលធ្វើឱ្យគេមើលលែងឃើញ ។

១៧ ផលប្រយោជន៍ ស្វ័យតំលើងទ្វេនៃក្រូម៉ូសូម

អាចរក្សានូវទំរង់រូបរាងក្រូម៉ូសូមឱ្យនៅដដែលគ្រប់ចំណែកកោសិកាជាហេតុនាំឱ្យក្រុមក្រូម៉ូសូមនៃប្រភេទភាវរសនីមួយៗដែលស្ថិតក្នុងស៊ីកូតអាចចំលងឡើង វិញយ៉ាងទៀងទាត់នូវទំរង់ពិសេសរបស់ខ្លួនទៅឱ្យកោសិកា លូតលាស់ទាំងឡាយនៃ សារពាង្គកាយ ។

១៨ តើមីតូសកោសិកាសត្វ និង កោសិការុក្ខជាតិ ខុសគ្នាដូចម្ដេច ?

<u>មីតូស</u>	<u>មីតូសរុក្ខជាតិ</u>
- មានកំណឈអាស្ទែ នៅប៉ូលទាំងសងខាងនៃត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិចព្រោះកោសិកាសត្វមានសង់ត្រូសូម	- គ្មានអាស្ទែនៅប៉ូលទាំងសងខាងនៃត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិចទេព្រោះគ្មានសង់ត្រូសូម តែមានកន្ទិបប៉ូលលេចឡើង ។
- នៅតេឡូផាស ចំណែកស៊ីតូប្លាសកើតនៅត្រង់សន្ទូចកោសិកាចែកផ្ដាច់ជាកោសិកាកូន២	- នៅតេឡូផាស ចំណែកស៊ី តូប្លាសកើតឡើងដោយមានកំណភ្នាសសែលុយឡូស ត្រង់ ប្លង់អេក្វាទ័រគឺមិនចែកផ្ដាច់ចេញពីគ្នាទេ ។

<u>សំគាល់</u> : <u>កន្ទិបប៉ូល</u>កើតពីការឡើងកំហាប់ នៃស៊ីតូប្លាសក្បែរណ្វៃ (cytoplasme périnucléaire) ។

១៩ តើមីតូសមាននាទីដូចម្ដេច?

- ចំពោះសារពាង្គកាយពហុកោសិកា (សត្វនិងរុក្ខជាតិ) មីតូសធានាការលូតលាស់នៃសារពាង្គកាយ ហើយពេលសារពាង្គកាយពេញវ័យ មីតូសមាននាទីបង្កើតកោសិកាថ្មីជំនួសកោសិកាចាស់ដែលស្លាប់បាត់បង់ ។
- ចំពោះសារពាង្គកាយឯកកោសិកា មីតូសបង្កើតឯកត្តៈថ្មី និងបង្កើតចំនួនឯកត្តៈឱ្យបានច្រើន ។
- មីតូសរាំបរងកំនើនកោសិកានិងតំហែរក្សាពតិមានសេនេទិចឱ្យនៅដដែល ។

២០ ហេតុដូចម្ដេចបានជាគេចាត់ទុកមីតូសនៃសារពាង្គកាយឯកកោសិកាជាការបន្តពូជ?

ពីព្រោះមីតូសនៃសារពាង្គកាយឯកកោសិកាបានបង្កើតកោសិកាកូនដែលជាឯកត្តៈថ្មី និងបង្កើនចំនួនឯកត្តៈកូនច្រើន ។

២១ ហេតុដូចម្ដេចបានជាកោសិកាកូនមានចំនួន និងរូបរាងក្រូម៉ូសូមដូចកោសិកាមេក្រោយពីមីតូស?

<u>ពីព្រោះ:</u>

- នៅវគ្គ S នៃចន្លោះវគ្គមានបាតុភូត ស្វ័យតំឡើងទ្វេនៃក្រូម៉ូសូម
- នៅអាណាផាស ក្រូម៉ាទីតទាំងពីរនៃក្រូម៉ូសូមនីមួយៗបែកពីគ្នាផ្ដល់ជាក្រូម៉ូសូមកូន២ក្រុមដូចគ្នាបេះបិទ ហើយធ្វើរបាយស្មើគ្នានៅប៉ូលនីមួយៗនៃកោសិកា ។

❷❷ ព្រូនម្យ៉ាងមាន 2n =4 ។

ក- ចាប់ពីស៊ីកូតមួយរហូតដល់ជាសារពាង្គកាយមួយ តើវាត្រូវប្រព្រឹត្តតាមរបៀបអ្វី ដើម្បីដុះដាល?

ខ- តើកោសិកាកូននីមួយៗ មានចំនួនក្រូម៉ូសូមប៉ុន្មាន?

គ- ហេតុអ្វីបានជាកោសិកានីមួយៗ មានចំនួនក្រូម៉ូសូមដូចៗគ្នា?

ក- ដើម្បីដុះដាលលូតលាស់សារពាង្គកាយ ត្រូវប្រព្រឹត្តទៅយ៉ាងសកម្មតាមរបៀបមីតូស ។

ខ- កោសិកាកូននីមួយៗ មានចំនួនក្រូម៉ូសូម 2n= 4 គឺដូចកោសិកាមេ ។

គ- កោសិកានីមួយៗមានចំនួនក្រូម៉ូសូមដូចៗគ្នា ពីព្រោះកោសិកទាំងនេះជាលទ្ធផលដែលស៊ីកូតធ្វើ មីតូស ជាបន្តបន្ទាប់ គឺនៅចន្លោះវគ្គ មានការស្វ័យតំលើងទ្វេនៃក្រូម៉ូសូម ហើយ នៅអាណាផាសមានរបាយក្រូម៉ូសូមស្មើគ្នានៅប៉ូលទាំងសងខាង ។

❷❸ តើបាតុភូតសំខាន់ ២ ក្នុងមីតូសដែលរ៉ាប់រងចំនួន និង រូបរាងក្រូម៉ូសូមឱ្យនៅដដែលក្នុងកោសិកាកូនគឺអ្វីខ្លះ? ចូរបញ្ជាក់ការអះអាងរបស់អ្នក ។

បាតុភូតសំខាន់ពីរក្នុងមីតូសគឺ :

- ការស្វ័យតំលើងទ្វេនៃក្រូម៉ូសូមនៅវគ្គ S នៃចន្លោះវគ្គ ពីព្រោះវារ៉ាប់រងនូវទំរង់រូបរាងក្រូម៉ូសូមឱ្យនៅដដែល និងតំឡើងបរិមាណទ្វេនៃក្រូម៉ូសូម ។
- ការផ្តាច់ចេញពីគ្នានៃក្រូម៉ាទីតទាំងពីររបស់ក្រូម៉ូសូមនីមួយៗ ដោយចល័តទៅរកប៉ូលផ្ទុយគ្នានៃត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិចនៅអាណាផាស ពីព្រោះវារ៉ាប់រងនូវការបែងចែកក្រូម៉ូសូម ដូចគ្នាបេះបិទក្នុងកោសិកាកូនទាំងពីរ ។

❷❹ តើមីតូសត្រូវកត់សំគាល់ដោយមានបំរែបំរួលអ្វី?
-តើបំរែបំរួលនេះចាប់ផ្តើមនៅក្នុងវគ្គណានៃមីតូស? ហើយមានលក្ខណៈសំគាល់ដូចម្តេច ?

- មីតូសត្រូវកត់សំគាល់ដោយមានបំរែបំរួលណៃ្វយ៉ូនៃកោសិកា ។
- បំរែបំរួលនេះចាប់ផ្តើមនៅក្នុងប្រូផាស ហើយសំគាល់ដោយណៃ្វយ៉ូកើនមាឌ បន្ទាប់មកភ្នាសណៃ្វយ៉ូ និងនុយក្លេអូលរលាយជាមួយស៊ីតូប្លាសបង្កើតជាប្រូតូប្លាស ។

❷❺ ពេលសារពាង្គកាយពេញវ័យ តើកោសិកាណាខ្លះដែលនៅតែបន្តចែកខ្លួនតាមមីតូស ហេតុអ្វី?

នៅពេលសារពាង្គកាយពេញវ័យ កោសិកានៅតែបន្តចែកខ្លួនតាមមីតូស គឺជាកោសិកានៅគ្រប់សរីរាង្គទាំងអស់ (លើកលែងតែ កោសិកាសាច់ដុំ គោលិកាក្រហម កោសិកាប្រសាទ) ពីព្រោះកោសិកាទាំងនេះ មានកោសិកាខ្លះងាប់ ដូចនេះដើម្បីរក្សាលំនឹងចំនួនកោសិកា វាត្រូវតែចែកខ្លួនតាមមីតូសបន្តទៀត ។

❷❻ តើបាក់តេរីដែលជាសារពាង្គកាយឯកកោសិកាធ្វើចំណែកកោសិកាតាមមីតូសឬទេ? តើកោសិកាកូនទីមួយៗក្លាយជាអ្វី? តើគេចាត់ទុកមីតូសដូចម្តេចដែរចំពោះបាក់តេរី?

+ បាក់តេរីក៏ធ្វើចំណែកកោសិកាតាម មីតូសដែរ
+ កោសិកាកូនទីមួយៗ ក្លាយជាសារពាង្គកាយថ្មីទៀត

+ ហេតុនេះគេចាត់ទុកមីតូស របស់បាក់តេរីជាការបន្តពូជដូច។

សំនួរដកស្រង់ពីសៀវភៅក្រសួងអប់រំ :

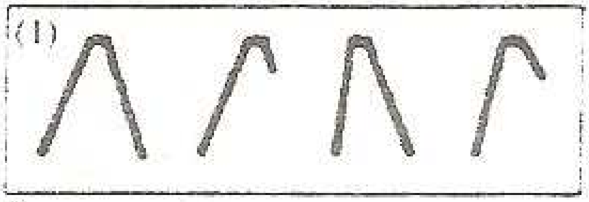
១. ពន្យល់ពាក្យ : ក្រូម៉ាទីន. ក្រូម៉ាទីត. ក្រូម៉ូសូម. មីតូស. ការបន្តពូជដូច. សង់ត្រូមែរ. បន្ទះអេក្វាទ័រ. ពតិមានសេនេទិច ។

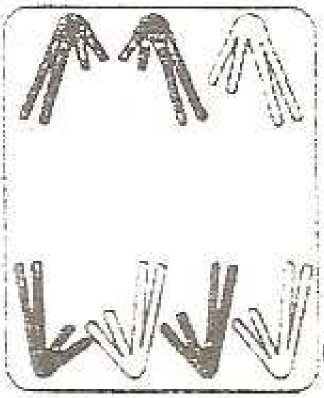
២. ចូរពណ៌នាពីវគ្គនីមួយៗនៃដំនើរមីតូស ។

៣. ចូរប្រៀបធៀបមីតូសសត្វ និង មីតូសរុក្ខជាតិ ។

៤. ក្នុងចំណែកមីតូស បាតុភូតសំខាន់ពីរធ្វើឱ្យកោសិកាកូន និងកោសិកាមេ មានចំនួន និងរូបរាងក្រូម៉ូសូមដូចគ្នា ។ តើបាតុភូតទាំងនោះជាអ្វី?

៥. កោសិកាមួយ មានចំនួនក្រូម៉ូសូម 4 (2n =4) ។ ក្រូម៉ូសូមមានរូបរាងដូច បង្ហាញក្នុង (1) ។ ចូរគូររូបបំព្រួញ ដោយ ដាក់ចំណងជើងដែល បង្ហាញអំពី ដំនាក់នីមួយៗនៃមីតូសរបស់កោសិកានេះ ។



៦. 

(2)

សិស្សម្នាក់គូររូបតាងក្រូម៉ូសូមនៅប៉ូលនៃកោសិកា កំពុងធ្វើមីតូស ។កោសិកានោះមានចំនួនក្រូម៉ូសូម4 ។ តើសិស្សបានធ្វើកំហុសឆ្គងអ្វីខ្លះក្នុង រូបលេខ (2) ?

១. មើលក្នុងសៀវភៅពន្យល់ពាក្យទំព័រ ៩. ៨. ៣៩. ១. ២៦. ៥៥. ៣៦ ។

២. ពណ៌នាវគ្គនីមួយៗនៃដំណើរមីតូស :

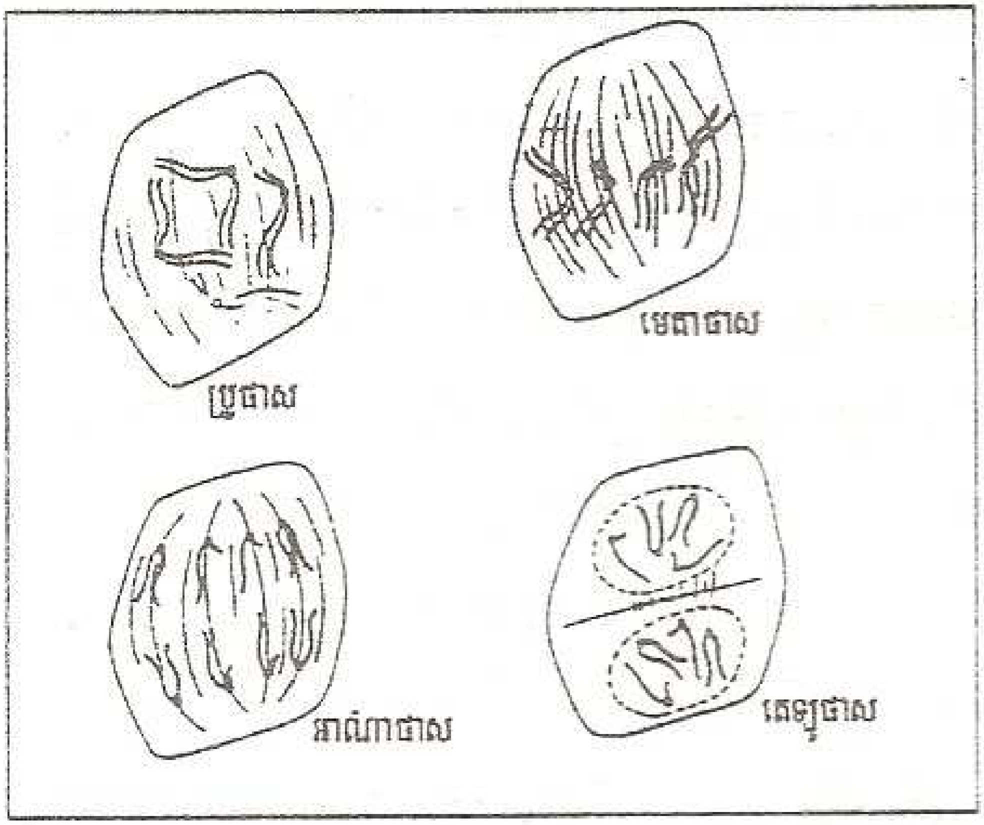
(មើលក្នុងមេរៀន "ដំណើរមីតូស") ។

៣. ប្រៀបធៀបមីតូសសត្វ និង រុក្ខជាតិ : មើលសំនួរទី (..៨..ទំព័រ..១..) ។

៤. បាតុភូតសំខាន់ពីរគឺ :

- ស្ព័យតំឡើងទ្វេ ក្រូម៉ូសូមនៅចន្លោះវគ្គ ។
- ក្រូម៉ាទីតទាំងពីរ នៃក្រូម៉ូសូមនីមួយៗ បែកគ្នា ហើយធ្វើដំណើរទៅប៉ូលផ្ទុយគ្នា ។

៥. រូបបំប្រួញវគ្គទាំង 4 របស់មីតូស :



៦. រូបនេះតំណាងឱ្យកោសិកាមួយដែលស្ថិតនៅក្នុងអាណាផាស (ក្រូម៉ូសូមនៅប៉ូលទាំងសងខាង កោសិកា) ។ កំហុសឆ្គងគឺ :

- ក្រូម៉ូសូមនីមួយៗ មានក្រូម៉ាទីត ២ ។
- ប៉ូលម្ខាងៗ មានក្រូម៉ូសូមមិនស្មើគ្នាគឺម្ខាងមានតែ ៣ ឯម្ខាងទៀតមាន ៤ ។

មេរៀនទី ២ **ក្រូម៉ូសូម (Chromosome)**

២៧ + ដូចម្តេចដែលហៅថាការីយ៉ូទីប?

+ តើការសិក្សាពីការីយ៉ូទីប មានប្រយោជន៍ដូចម្តេចខ្លះ? ?

+ ការីយ៉ូទីប : មើលសៀវភៅពន្យល់ពាក្យទំព័រទី១

+ សិក្សាពីការីយ៉ូទីប មានប្រយោជន៍ឱ្យដឹងថា :

- ចំនួនក្រូម៉ូសូម ជាចំនួនគូជានិច្ច
- ក្នុងប្រភេទតែមួយ ការីយ៉ូទីបថេរជានិច្ច ។ ពីប្រភេទមួយទៅប្រភេទមួយ ការីយ៉ូទីបខុសគ្នាជានិច្ច ដែលអាចអោយគេស្គាល់ពីប្រភេទនីមួយៗបាន
- ជាភេទញី ឬភេទឈ្មោលទៅតាមប្រភេទនីមួយៗនៃភាវរស់ ។
- មានជំងឺ ឬលក្ខណៈមិនធម្មតា ករណីការីយ៉ូទីបប្រែប្រួល ។

២៨ តើគេអាចស្គាល់ប្រភេទនីមួយៗ នៃភាវរស់តាមរយៈការីយ៉ូទីបបានឬទេ ? ពីព្រោះអ្វី ? ចូរឱ្យឧទាហរណ៍បញ្ជាក់ផង ។

+ គេអាចស្គាល់ប្រភេទនីមួយៗនៃភាវរស់តាមរយៈការីយ៉ូទីបបាន ពីព្រោះក្នុងប្រភេទតែមួយ ចំនួន និងរូបរាងក្រូម៉ូសូម (ការីយ៉ូទីប) ថេរជានិច្ចហើយវាខុសគ្នាជានិច្ចពីប្រភេទមួយទៅប្រភេទមួយ ។

ឧទាហរណ៍ : មនុស្ស $2n=46$ ខុសពីគោដែល $2n=60$ ។ ក្នុងករណីដែលប្រភេទផ្សេងគ្នាមានចំនួនក្រូម៉ូសូមដូចគ្នា (ឧ.ដំឡូងបារាំង និងថ្នាំជក់ $2n = 48$) នោះរូបរាងក្រូម៉ូសូម ក្នុងកោសិកាប្រភេទទាំងពីរនោះក៏មិនដូចគ្នាដែរ ។

29 ចូរសរសេររូបមន្ត ការីយ៉ូទីប

- មនុស្សស្រី និង ប្រុស (2n= 46)
- មាន់ញី និង ឈ្មោល (2n= 32)

• ការីយ៉ូទីបមនុស្សស្រី : 44 អូតូសូម + XX

• ការីយ៉ូទីបមនុស្សប្រុស : 44 អូតូសូម + XY

• មាន់ញី : 30 អូតូសូម + XY

• មាន់ឈ្មោល : 30 អូតូសូម + XX

30 ក.ដូចម្តេចដែលហៅថា អេតេរ៉ូក្រូម៉ូសូម?

ខ. តើសត្វណាខ្លះដែលការីយ៉ូទីប សត្វញីឈ្មោល មានអេតេរ៉ូក្រូម៉ូសូមដូចគ្នា និង ខុសគ្នាពីការីយ៉ូទីបរបស់មនុស្ស ?

ក. អេតេរ៉ូក្រូម៉ូសូម : មើលក្នុងសៀវភៅពន្យល់ពាក្យទំព័រ 65

ខ. • សត្វញីឈ្មោលដែលមានអេតេរ៉ូក្រូម៉ូសូមដូចមនុស្ស គឺ :

ថនិកសត្វ ល្មូន កង្កែប សត្វល្អិតស្លាបពីរ :

- សត្វញី : XX សត្វឈ្មោល : XY

• សត្វញីឈ្មោលដែលមានអេតេរ៉ូសូម ខុសពីមនុស្ស :

បក្សី ត្រីមួយចំនួន មេអំបៅ ទ្រីតុង :

- សត្វញី : XY សត្វឈ្មោល : XX

❸ ❶ ក.ដូចម្តេចដែលហៅថាក្រូម៉ូសូមឌីប្លូអ៊ីត? ក្រូម៉ូសូមអាប្លូអ៊ីត?

ខ.កោសិកាដែលផ្ទុកក្រូម៉ូសូមឌីប្លូអ៊ីតនិងអាប្លូអ៊ីតហៅថាកោសិកាអ្វី?

គ. តើចំនួន ឌីប្លូអ៊ីត នៅក្នុងណ្វៃយ៉ូកោសិកា កើនឡើងទៅតាមទំហំ (មាឌ) និងកិរិតវិវត្តនៃភាវរស់ រឺទេ?

ក.-ក្រូម៉ូសូមឌីប្លូអ៊ីត និងក្រូម៉ូសូមអាប្លូអ៊ីត :សៀវភៅពន្យល់ពាក្យទំព័រ 8

ខ.• កោសិកាដែលផ្ទុកក្រូម៉ូសូម ឌីប្លូអ៊ីត ហៅថាកោសិកា **ឌីប្លូអ៊ីត**

• កោសិកាដែលផ្ទុកក្រូម៉ូសូម អាប្លូអ៊ីត ហៅថាកោ**សិកា អាប្លូអ៊ីត**

គ.ចំនួន ឌីប្លូអ៊ីតក្នុងណ្វៃយ៉ូកោសិកា មិនកើនឡើងទៅ**តាមទំហំ**(មាឌ)និង កិរិតវិវត្តន៍នៃភាវរស់ទេ ពីព្រោះវាជាចំនួនថេរជានិច្ច ដែលលក្ខណៈពិសេសនៃប្រភេទ ភាវរស់។

<u>សំគាល់</u> : ភាពខុសគ្នា និងទំនាក់ទំនងរវាងក្រូម៉ូសូម ឌីប្លូអ៊ីត និងអាប្លូអ៊ីត (ស្មើមើលមេរៀនមេយ៉ូស)

❸ ❷ ចំពោះមនុស្ស : 2n= 46 ។

ក. តើក្នុងកោសិកាលូតលាស់ មានក្រូម៉ូសូមភេទឬទេ?

ខ. រវាងមនុស្សស្រី និងមនុស្សប្រុស តើមានក្រូម៉ូសូមដូចគ្នាប៉ុន្មានគូ? គេហៅថាអ្វី ហើយខុសគ្នាប៉ុន្មានគូ? គេហៅថាអ្វីដែរ?

ក. ក្នុងកោសិកាលូតលាស់ មានក្រូម៉ូសូមភេទ ! គូជានិច្ច ។

ខ. រវាងមនុស្សប្រុស និងស្រី :

- ក្រូម៉ូសូម ដែលដូចគ្នាមាន 22 គូ ហៅថា " <u>អូតូសូម</u>" ឬ "<u>ក្រូម៉ូសូមធម្មតា</u>"

-ក្រូម៉ូសូមដែលខុសគ្នាមាន ១គូ ហៅថា អេតេរ៉ូសូម (អេតេរ៉ូក្រូម៉ូសូម) ឬ ក្រូម៉ូសូមភេទ ឬ កូណូសូម ។

③③ ហេតុដូចម្តេច បានជាគេថាចំនួន និងរូបរាងក្រូម៉ូជា លក្ខណៈពិសេស នៃប្រភេទភាវរស់?

ពីព្រោះ តាមរយៈចំនួន និង រូបរាងក្រូម៉ូសូម គេអាចស្គាល់ប្រភេទភាវរស់ ទីមួយៗបាន គឺក្នុងប្រភេទតែមួយ ចំនួន និងរូបរាងក្រូម៉ូសូមដូចគ្នាជានិច្ចហើយ ប្រភេទផ្សេងគ្នាតែងតែមានចំនួននិងរូបរាងក្រូម៉ូសូមខុសគ្នាជានិច្ច ។ ករណីដែលភាវរស់ខ្លះមានចំនួនក្រូម៉ូសូម ដូចគ្នា ក៏រូបរាងក្រូម៉ូសូមខុសគ្នាដែរ ។

③④ តើគេធ្វើការីយ៉ូទីបនៅវគ្គណានៃមីតូស ? ហេតុអ្វី?

តេធ្វើការីយ៉ូទីបនៅ មេតាផាស ព្រោះក្នុងវគ្គនេះ ក្រូម៉ូសូមលេចរូបរាងល្អ (ក្រូម៉ាទីនរួញខ្លីជាអតិបរិមា) ធ្វើឱ្យគេអាចពណ៌នារូបរាង និង រាប់ចំនួនក្រូម៉ូសូមរបស់ប្រភេទនីមួយៗបានយ៉ាងងាយ ។

③⑤ ក្នុងការធ្វើការីយ៉ូទីប ហេតុអ្វីបានជាគេប្រើ កុលស៊ីស៊ីន?

ពីព្រោះវាជាសារធាតុគីមីដែលរំលាយ ឬបង្អាក់មិនឱ្យមានកំនត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិច។ ដូច្នេះក្រូម៉ូសូមដែលផ្គុំត្រង់ឬង់អេក្វាទ័រនៅមេតាផាសមិនអាចរត់ឡើងប៉ូលរៀង ខ្លួនទេ ជាហេតុអាចឱ្យគេថតយក បន្ទះអេក្វាទ័រដែលជាសំនុំក្រូម៉ូសូមមានរូបរាងនិងចំនួនច្បាស់លាស់សំរាប់ធ្វើការីយ៉ូទីប ។

៣៦ ចំពោះកោសិកា ឌីប្លូអ៊ីត និងទ្រីប្លូអ៊ីត តើមួយៗមាន ក្រុមអាប្លូអ៊ីត ប៉ុន្មានក្រុម? តើកោសិកានីមួយៗ មានក្រូម៉ូសូមខុសៗគ្នាប៉ុន្មានបែប? ចូរឱ្យឧទាហរណ៍ បញ្ជាក់?

- ចំពោះកោសិកា ឌីប្លូអ៊ីត មួយៗមានក្រុម អាប្លូអ៊ីត ២ក្រុម ។
- ចំពោះកោសិកា ទ្រីប្លូអ៊ីត មួយៗ មានក្រុមអាប្លូអ៊ីត ៣ក្រុម ។
- កោសិកានីមួយៗ មានក្រូម៉ូសូម n បែបខុសគ្នា ។

ឧទាហរណ៍ : មនុស្ស $2n = 46 \rightarrow n =$ ២៣

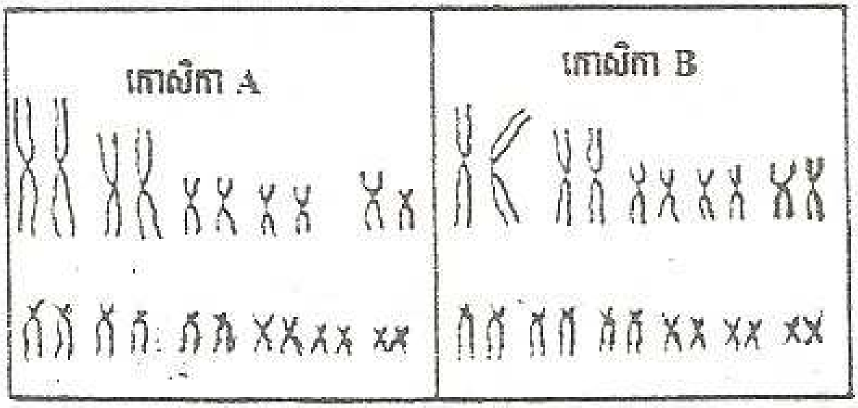
ដូច្នេះក្នុងកោសិកាមួយនេះ មានក្រូម៉ូសូម ២៣ បែបខុសគ្នា ។

៣៧ ខាងក្រោមជាក្រុមក្រូម៉ូសូមនៃកោសិកាពីររបស់សត្វកកេរពីរក្នុងប្រភេទតែមួយ ។

១. តើទិដ្ឋភាពក្រូម៉ូសូមទាំងនេះ ស្ថិតនៅក្នុងវគ្គណានៃវដ្តកោសិកា? ចូរបញ្ជាក់អំនះអំណាង?

២. ចូរវិភាគដោយដាក់លាក់នូវការីយ៉ូទីបទាំងពីរនេះ?(បញ្ជាក់ពីចំនួនក្រូម៉ូ សូម និង ភាពខុសគ្នានៃក្រូម៉ូសូមក្នុង កោសិកាទាំងពីរ)

៣. កំណត់ភេទញីឈ្មោលរបស់សត្វទាំង ២ ដោយបញ្ជាក់ អំណះអំណាង?



១) ទិដ្ឋភាពក្រូម៉ូសូមទាំងនេះ គឺស្ថិតនៅក្នុងមេតាផាស ពីព្រោះក្រូម៉ូសូម នីមួយៗបង្កើតឡើងដោយក្រូម៉ាទីត២ រួញខ្លីភ្ជាប់ដោយសង់ត្រូមែរ លេចចេញច្បាស់ ដែលអាចឱ្យគេធ្វើការីយ៉ូទីបបាន។

២.) ការីយ៉ូទីបមាន២២ក្រូម៉ូសូមដែលផ្គុំជាគូៗ ។ ដូច្នេះវាស្ថិតក្នុងកោសិកាលូតលាស់ដោយមានរូបមន្តក្រូម៉ូសូម <u>$2n = 22$</u>។

- រូបក្នុងកោសិកា A បន្ទាត់ទី 1 ខាងស្តាំមាន ក្រូម៉ូសូម 1គូដែលមានរូបរាងខុសគ្នា (XY) ។
- រូបក្នុងកោសិកា B បន្ទាត់ទី1 ខាងស្តាំមាន ក្រូម៉ូសូម 1គូដែលមានរូបរាងដូចគ្នា(XX)
- យើងឃើញថារវាងកោសិកា A និង B មានក្រូម៉ូសូម 1គូនេះ ខុសគ្នា

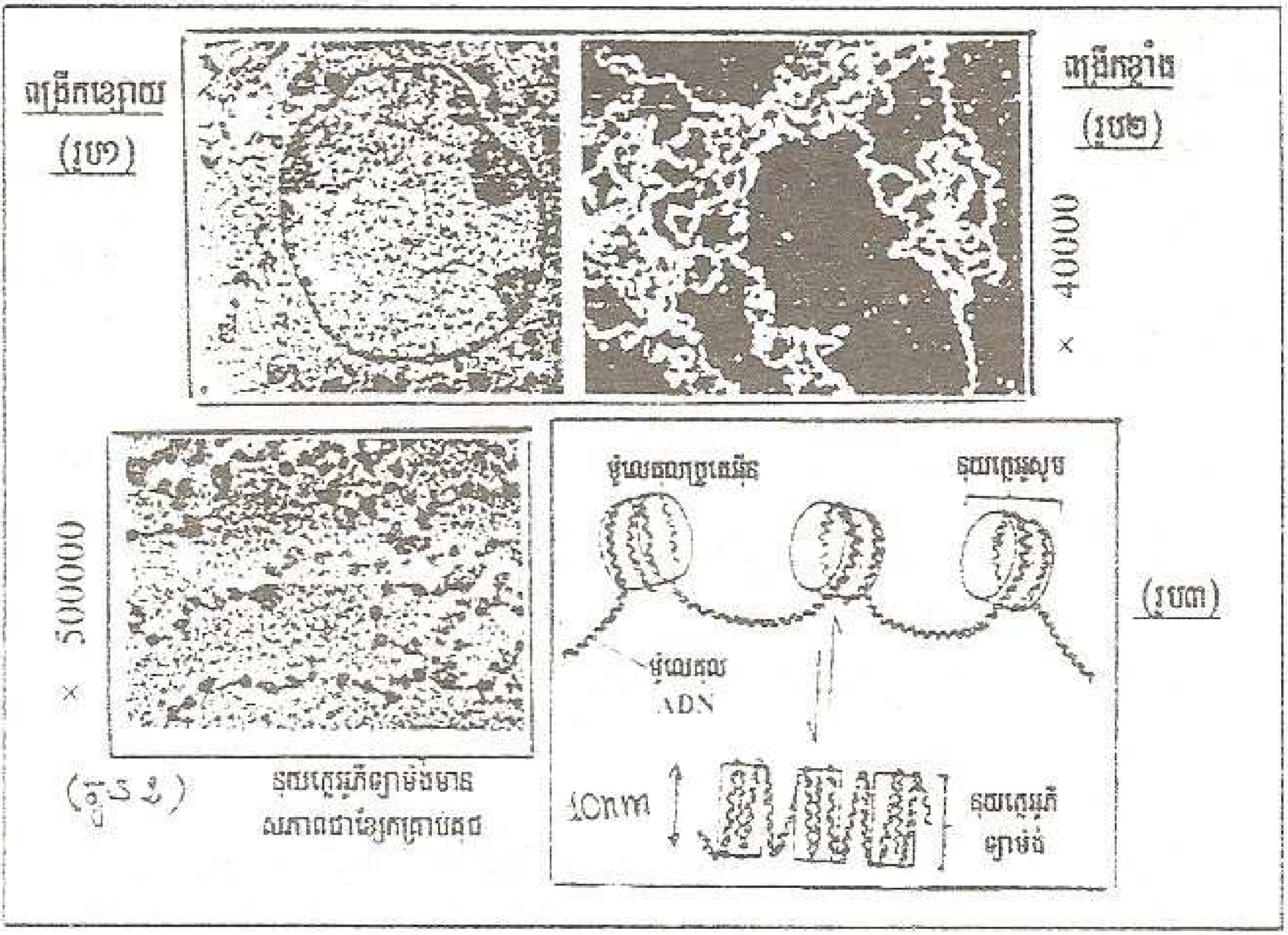
ដូច្នេះយើងសន្និដ្ឋានថា វាជា <u>**ក្រូម៉ូសូមភេទ**</u> (អេតេរ៉ូក្រូម៉ូសូម) ។

៣.) សត្វកករេ ស្ថិតក្នុងថ្នាក់ថនិកសត្វ ដូច្នេះកោសិកា A គូក្រូម៉ូសូមភេទមានរាងខុសគ្នាគឺជាកោសិកា<u>សត្វឈ្មោល</u> ឯកោសិកា B ដែលមានក្រូម៉ូសូមភេទដូចគ្នាគឺជាកោសិកា<u>សត្វញី</u>។

៣ ៤ ក្រូម៉ាទីននៅចន្លោះវគ្គពិនិត្យដោយមីក្រូទស្សន៍អេឡិចត្រូនិចពង្រីកខ្សោយ តើវាមានទិដ្ឋភាពបែបណា? ករណីពង្រីកកិរិតខ្លាំង តើវាមានទិដ្ឋភាពដូចម្តេច?

+ ករណីពង្រីកខ្សោយ ក្រូម៉ាទីន មានទិដ្ឋភាពជាគ្រាប់ៗ (រូបលេខ១)
+ ករណីពង្រីកឱ្យខ្លាំង វាមានទិដ្ឋភាពជាបណ្តុំសរសៃ ហើយរាងចាំងជាគ្រាប់ៗប្រទាក់បន្តគ្នាមានសភាព ដូចខ្សែកគ្រាប់គុជ (រូប២) ។ គ្រាប់គុជមួយជា <u>**នុយក្លេអូសូម**</u> (អង្កត់ផ្ចិត : 10n m) ។ ធាតុបង្កនុយក្លេអូសូម ជាម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន <u>**អ៊ីស្តូន**</u> (histone) និង **ADN** ។ **ADN** រុំពីលើប្រូតេអ៊ីន នីមួយៗ ពីរៗជុំ ហើយតភ្ជាប់គ្នាពី

ប្រូតេអ៊ីន មួយទៅប្រូតេអ៊ីនមួយទៀតបង្កើតជា នុយក្លេអូភី ឡាម៉ង់ មានរាងស៊ីឡាំង អង្កត់ផ្ចិត10nm (រូប.3) ដូច្នេះនុយក្លេអូភីឡាម៉ង់ នេះហើយជាក្រូ ម៉ាទីន នៅចន្លោះវគ្គ ។



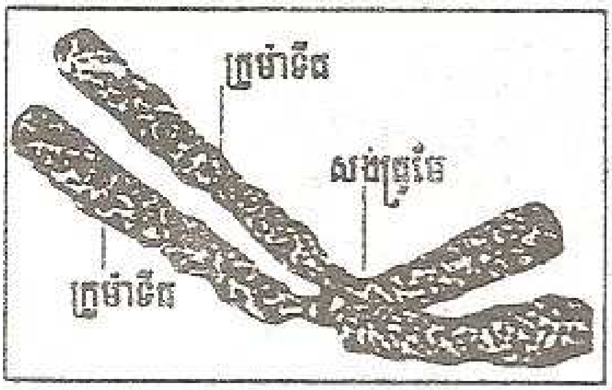
❸❾ ក. ក្រូម៉ូសូមនៅចន្លោះវគ្គហៅថាអ្វី? តើវាបង្កឡើងពីអ្វីខ្លះ ?

ខ. ហេតុអ្វីបានជាគេមិនអាចមើល ឃើញក្រូម៉ូសូមនៅចន្លោះវគ្គ?

ក. ក្រូម៉ូសូមនៅចន្លោះវគ្គហៅថា **ក្រូម៉ាទីន** (នុយក្លេអូភីឡាម៉ង់) ។ វាបង្កឡើង ពីADNដែលរុំព័ទ្ធជុំវិញប្រូតេអ៊ីនពីរ១ជុំ ហើយតភ្ជាប់ពីប្រូតេអ៊ីនមួយទៅប្រូតេអ៊ីនមួយ

ខ. គេមិនអាចមើលឃើញក្រូម៉ូសូមនៅចន្លោះវគ្គ ពីព្រោះវាជាក្រូម៉ាទីន (ឬ នុយក្លេអូភីឡាម៉ង់) រលាដែលមិនទាន់រុំជាស្ពៀរ ។

40 តើនៅមេតាផាស ក្រូម៉ូសូមមានទំរង់ដូចម្តេច?



នៅមេតាផាស ក្រូម៉ូសូម បង្កឡើងពីក្រូម៉ាទីត២ ភ្ជាប់គ្នាដោយសង់ត្រូមែរ ។ ក្រូម៉ាទីតនីមួយៗជាក្រូម៉ាទីន ដែលរួញខ្លី ជាអតិបរិមា (ស្បៀរកម្មនៃនុយក្លេអូភីឡាម៉ង់ តាំងពីប្រូផាស) ។ ហេតុនេះហើយទើប ក្រូម៉ូសូម នៅមេតាផាសមានរូបរាងយ៉ាងច្បាស់ល្អ ។

41 តើជីវិតកោសិកា ប្រព្រឹត្តទៅដោយឆ្លងកាត់ដំណាក់កាលធំៗប៉ុន្មាន? តើដំណាក់កាលទាំងនេះបង្កើតបានជាប៉ុន្មាន វដ្តកោសិកា? ហើយត្រូវនឹងមីតូសប៉ុន្មានដង?

+ ជីវិតកោសិកា ប្រព្រឹត្តទៅដោយឆ្លងកាត់ដំណាក់កាលធំៗពីរគឺ :
   - ចន្លោះវគ្គ និងមីតូស
+ ដំណាក់កាលទាំង 2នេះ បង្កើតបានជាមួយវដ្តកោសិកាហើយត្រូវ នឹងមីតូស 1ដង

42 គេថាក្រូម៉ូសូម ជាធាតុអចិន្ត្រៃយ៍របស់កោសិកា តើពិតឬទេ? ចូរបញ្ជាក់ការអះអាងរបស់អ្នក ។

ជាការពិត ។ ពីព្រោះក្នុងចន្លោះវគ្គ និងវគ្គមីតូសនៃវដ្តកោសិកានីមួយៗមានវត្តមានក្រូម៉ូសូមជានិច្ច គ្រាន់តែវាស្ថិតនៅក្រោមទំរង់ខុសគ្នា :

- **ចន្លោះវគ្គ** : ក្រូម៉ូសូម ជាក្រូម៉ាទីន ឬនុយក្លេអូភីឡាម៉ង់ រលោ ចូនមួយសរសៃ ចូន២សរសៃ ដោយការស្វ័យតំឡើងទ្វេ។

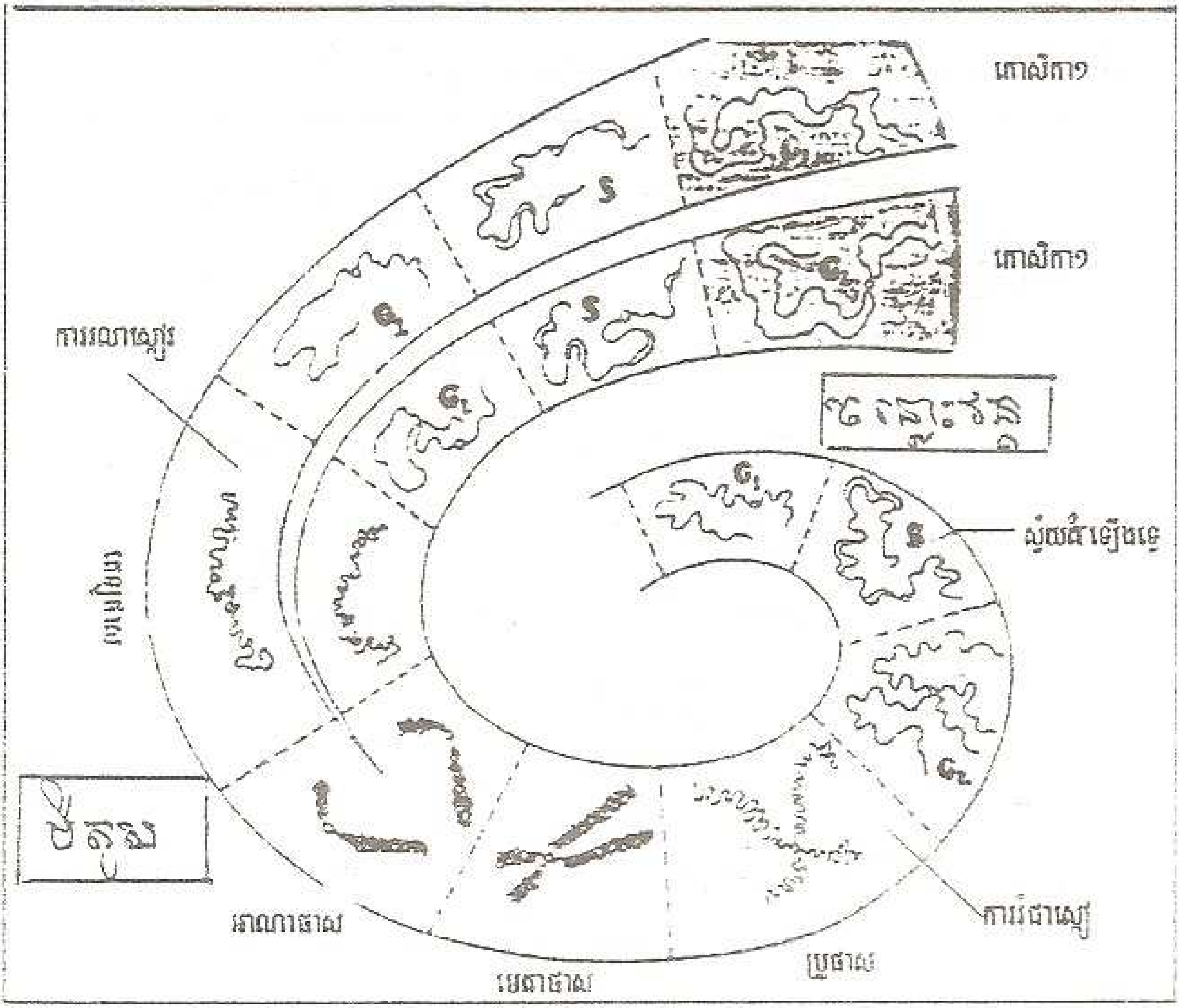
- **វគ្គមីតូស** : ក្រូម៉ូសូម ជាក្រូម៉ាទីនរួញខ្លី លេចជារូបរាងផ្សេងៗ ចូន មានក្រូម៉ាទីតមួយ ចូនក្រូម៉ាទីត២ ។

④③ ចូរបង្ហាញពីការវិវត្តន៍ នៃរូបរាង និងទំរង់ក្រូម៉ូសូមក្នុងវដ្ត កោសិកា

វិវត្តរូបរាង និងទំរង់ក្រូម៉ូសូមក្នុងវដ្តកោសិកា :

- **ចន្លោះវគ្គ** :
  - វគ្គ G_1 : ភីឡាម៉ង់រលា ដោយមិនទាន់ស្វ័យតំឡើងទេ ។
  - វគ្គ S : នុយក្លេអូភីឡាម៉ង់ ដែលរលា តំឡើងទេ ប្រកបដោយភ្នែក ស្វ័យតំឡើងទ្វេជាច្រើន ។
  - វគ្គ G_2 : នុយក្លេអូភីឡាម៉ង់នីមួយៗបង្កើតបានក្រូម៉ាទីត២ សរសៃ ភ្ជាប់ ដោយសង់ត្រូមែរ ។
- **វគ្គមីតូស** :
  - **ប្រូផាស** : នុយក្លេអូភីឡាម៉ង់ រួញខ្លីដោយរងស្ពៀរកម្ម បង្កើតបានជា ក្រូម៉ូសូម ដែលមានក្រូម៉ាទីតពីរ ។
  - **មេតាផាស** : ស្ពៀរកម្មប្រព្រឹត្តទៅជា អតិបរមា ធ្វើឱ្យ ក្រូម៉ូសូម លេចរូប រាងច្បាស់ជាងវគ្គផ្សេងៗ ។ ក្រូម៉ូសូម១ មាន ក្រូម៉ាទីត ២ ។
  - **អាណាផាស** : សង់ត្រូមែ នៃក្រូម៉ូសូមបែកជាពីរ ធ្វើឱ្យក្រូម៉ាទីតទាំង២ បែកចេញពីគ្នា បង្កើតជាក្រូម៉ូសូមកូនពីរ ដែលក្រូម៉ូសូម កូននីមួយៗ មាន ក្រូម៉ាទីតតែមួយ ។

- <u>តេឡូផាស</u> : ក្រូម៉ូសូមកូនទីមួយៗ ត្រូវបាត់រូបរាងទៅវិញ ដោយសារ ការលាស្មៀវនៃ នុយក្លេអូភីឡាម៉ង់។



④ ④ + ទំរង់ក្រូម៉ូសូមគ្មានលំនឹងទេក្នុងវដ្តកោសិកា ។ តើអ្វីជាបុព្វហេតុនៃបំលាស់ទំរង់នេះ

+ តើសារធាតុបង្កើតមីនៃក្រូម៉ូសូម មានអ្វីខ្លះ?

+ បុព្វហេតុនៃបំលាស់ទំរង់ក្រូម៉ូសូមក្នុងវដ្ត កោសិកា គឺការរុំជាស្មៀវ និងរលាស្មៀវ នៃក្រូម៉ូសូម។

+ ធាតុបង្កើតមីនៃ ក្រូម៉ូសូម មាន ADN និង ប្រូតេអ៊ីន។

45 ក្នុងវត្ថុនីមួយៗ តើក្រូម៉ូសូមនីមួយៗមាន ក្រូម៉ាទីតចំនួន ប៉ុន្មាន ?

+ **ប្រូផាស** : ក្រូម៉ូសូមមួយ មានក្រូម៉ាទីត 2

+ **មេតាផាស** : ក្រូម៉ូសូមមួយ មានក្រូម៉ាទីត 2

+ **អាណាផាស** : ក្រូម៉ូសូមមួយ មានក្រូម៉ាទីត 1

+ **តេឡូផាស** : ក្រូម៉ូសូមមួយ មានក្រូម៉ាទីត 1

46 ក្នុងសារពាង្គកាយពហុកោសិកា តើកោសិកាណាដែលចែកខ្លួន តាមមីតូស ?

- គឺ កោសិកាលូតលាស់នៃសរីរាង្គ របស់សារពាង្គកាយ និងកោសិកាពូជនៅក្នុងក្រពេញភេទ ដែលចែកខ្លួនតាម មីតូស ។

47 តើចំនួន និងរូបរាងក្រូម៉ូសូមក្នុងកោសិកាលូតលាស់ត្រូវបាន ចំលងយ៉ាងត្រឹមត្រូវពីក្រូម៉ូសូមរបស់ស៊ីកូតដោយសារចលនាការអ្វី?ចូរបញ្ជាក់អំណះអំណាងរបស់អ្នក?

ដោយសារចលនការមីតូស ពីព្រោះ មីតូសជាចលនការដែលធានាលំនឹងនៃចំនួន និងរូបរាងក្រូម៉ូសូម ក្នុងកោសិកាកូនឱ្យនៅដដែលដូចកោសិកាមេ ។

48 ក. ចំពោះ សេនេទិច តើគេចាត់ទុកក្រូម៉ូសូមជារូបធាតុអ្វី ? តើវាមានមូលដ្ឋានរូបធាតុនៅឯណា?

ខ. តើលក្ខណៈពិសេសរបស់ក្រូម៉ូសូម ចំពោះប្រភេទភាវរស់នីមួយៗ គឺអ្វីខ្លះ?

ក. គេចាត់ទុកក្រូម៉ូសូម ជារូបធាតុតំនពូជ ។

វាមានមូលដ្ឋានរូបធាតុ ស្ថិតនៅ ក្នុងណ្វៃយ៉ូ នៃកោសិកា ។

ខ. លក្ខណៈពិសេសរបស់ក្រូម៉ូសូម ចំពោះប្រភេទ ភាវរស់នីមួយៗ គឺចំនួន និងរូបរាង នៃក្រូម៉ូសូម (ការីយ៉ូទីប) ។

④⑨ តើក្រូម៉ូសូម មាននាទីដូចម្តេចខ្លះ?

ក្រូម៉ូសូម មាននាទីកំណត់លក្ខណៈតពូជ របស់ភាវរស់ គឺក្រូម៉ូសូមមានផ្ទុកពតិមានសេនេទិច ដែលចាំបាច់សំរាប់ការសាងសង់លក្ខណៈ សារពាង្គកាយ ។ ដូចនេះក្រូម៉ូសូមជាទំរពតិមានសេនេទិច ។

⑤⓪ តើគេវិនិច្ឆ័យទៅលើអ្វីខ្លះ ដើម្បីកំណត់ភាវរស់ស្ថិតនៅក្នុង ប្រភេទតែមួយ?

គេវិនិច្ឆ័យនៅលើលក្ខណៈបីយ៉ាង :

- ការីយ៉ូទីបដូចគ្នា
- លក្ខណៈរូបរាងដូចគ្នា
- អាចបង្កាត់គ្នាបាន ហើយកូនដែលកើតមក មានលទ្ធភាព នឹងបង្កើតកូន បានទៀត

⑤① ចូរបញ្ជាក់ដោយសង្ខេបពីលក្ខណៈខុសគ្នា នៃក្រូម៉ាទីន និង ក្រូម៉ូសូម ។

ដា

- ក្រូម៉ាទីនៈ ជានុយក្លេអូភីឡាម៉ង់រលា ដែលមានសភាពខ្សែរកគ្រាប់គុជ ។វាគ្មានរូបរាងច្បាស់លាស់ទេ គឺជាបណ្តាញសរសៃ ។ វាអាចតំឡើងទ្វេនៅវគ្គ S នៃចន្លោះវគ្គ ហើយអាចរុំជាស្ពៀរ និងរលាស្ពៀរវិញ នៅពេលមីតូស ។

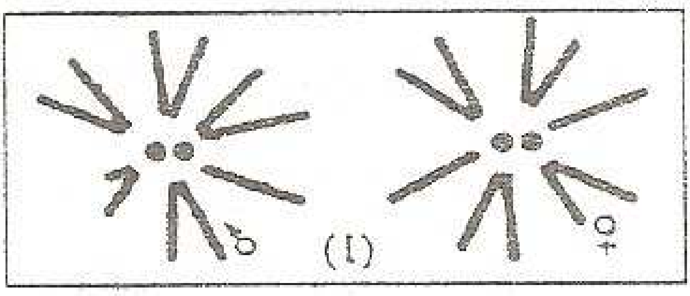
- ក្រូម៉ូសូម : ជានុយក្លេអូភីឡាម៉ង់ ដែលរួញខ្លី ។ វារងស្ពៀរកម្មជាអតិបរមា។ នៅមេតាផាស វាមានរូបរាងច្បាស់លាស់ជាអក្សរ V រាងដំបង ឬ ចំនុចៗ ក្រូម៉ូសូម បង្កដោយក្រូម៉ាទីត២ ឬ មួយទៅតាមវគ្គនីមួយៗនៃមីតូស។

សំនួរដកស្រង់ពីសៀវភៅក្រសួងអប់រំ

១. ពន្យល់ពាក្យ :ក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូក កោសិកាអាប្លូអ៊ីត កោសិកាឌីប្លូអ៊ីត អេតេរ៉ូក្រូម៉ូសូម អូតូសូម ការីយ៉ូទីប វដ្តកោសិកា ចន្លោះវគ្គ នុយក្លេអូភីឡាម៉ង់ នុយក្លេអូសូម ។

២. ហេតុអ្វីបានជា ក្រូម៉ូសូម មិនលេចរូបរាងនៅចន្លោះវគ្គ ?

៣. រូបភាព (១) បង្ហាញពីក្រូម៉ូសូម នៅក្នុងកោសិកា ដ្រូសូភីលញី និងឈ្មោល ។



ក. ចូរពិនិត្យទិដ្ឋភាពក្រូម៉ូសូម និងកំនត់ចំនួនក្រូម៉ូសូមក្នុង កោសិកា ដ្រូសូ ភីលញីនិងឈ្មោល ។

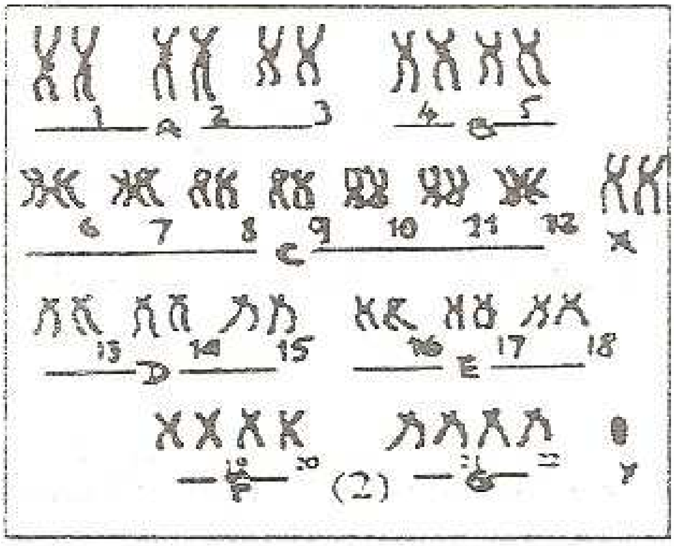
ខ. តើកោសិកាទាំងនេះ ជាកោសិកា អាប្លូអ៊ីត រឺ ឌីប្លូអ៊ីត? ហេតុអ្វី?

គ. ចូរធ្វើចំណែកថ្នាក់ក្រូម៉ូសូមទាំងនេះ ?

៤. រូបភាព (២) បង្ហាញពីការីយ៉ូទីបរបស់មនុស្ស ប្រុសដែលមានជំងឺម្យ៉ាង (ឯកត្តៈមានទិដ្ឋភាពជាមនុស្សស្រី គ្មានពុកមាត់ ពងស្វាសមិនលូតលាស់ ហើយអារ) ។

ក. ចូរវិភាគការីយ៉ូទីប ដោយបញ្ជាក់ថា ហេតុដូចម្តេចបានជាគេថា ការីយ៉ូ ទីប នេះជារបស់មនុស្សប្រុស?

ខ. តើការីយ៉ូទីបនេះមានអ្វីខុសប្លែកពីធម្មតា? តើអ្នកអាចទាញយកសេចក្ដីសន្និដ្ឋានអំពីបុព្វហេតុនៃជំងឺរបស់ជននេះបានទេ?



ចំលើយ

១. ពន្យល់ពាក្យ : មើលសៀវភៅពន្យល់ពាក្យ ទំព័រ ៨.៦.៦៥.៦៨.៣.៤៧.១៣.២៤។

២. ពីព្រោះវាជាបណ្ដុញ ក្រូម៉ាទីន ដែលជាភីឡាម៉ង់ឆ្មារ មិនទាន់រុំជាស្ពៀរ (មិនទាន់រងស្ពៀរកម្ម) ។

៣. ក. + ទិដ្ឋភាពក្រូម៉ូសូម : ជាក្រូម៉ូសូម មានរូបរាងច្បាស់នៅមេតាផាស :

- អូតូសូមរាងជាអក្សរ V : 2គូ
- អូតូសូមរាងចំនុច : 1គូ
- អេតេរ៉ូសូម : 1គូ : ញី XX និង ឈ្មោល XY ។

+ ចំនួនក្រូម៉ូសូម : 2n =8

ញី = ៦ អូតូសូម +XX និង ឈ្មោល ៦អូតូសូម +XY

ខ. ជាកោសិកាឌីប្លូអ៊ីត ពីព្រោះវាមានរូបរាងដូចគ្នាពីរៗ ។

គ.

៤. ក. វិភាគការីយ៉ូទីប : ជាការីយ៉ូទីបរបស់មនុស្សប្រុស ពីព្រោះមានក្រូម៉ូសូម Y ។

ខ. ការីយ៉ូទីបនេះ មានលក្ខណៈខុសប្លែកពីធម្មតាគឺ 2n = 47 ។ ពីព្រោះ ការីយ៉ូទីបនេះ មានក្រូម៉ូសូមភេទដល់ទៅ ៣គឺ XXY (ប្រុសធម្មតា XY) ។ បុព្វហេតុនៃជំងឺរបស់ជននោះ គឺបណ្ដាលមកពីមានក្រូម៉ូសូមភេទដល់ទៅបី គឺ XXY ។

<u>**សំគាល់**</u> : ករណីបើសិស្សរៀនដល់មេយ៉ូស អាចមានសំនួរ សួរថា : បុព្វហេតុអ្វីដែល នាំឱ្យមនុស្សប្រុសមានក្រូម៉ូសូម ភេទ XXY (បុព្វហេតុនាំកើតជំងឺនេះ)

<u>**ចំលើយ**</u> : បណ្ដាលមកពីនៅពេលមេយ៉ូស ក្នុងកំនអូវុល គូក្រូម៉ូសូមអូម៉ូ ឡូក XX មិនផ្ដាច់ចេញពីគ្នាទេ ហេតុនេះគេបានអូវុលម្យ៉ាង ដែលមានក្រូ ម៉ូសូមភេទ X ដល់ទៅ ២។ នៅពេលដែលស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត Y ជួបបង្កកំនើត ជាមួយអូវុល (XX) វាផ្ដល់ជាស៊ីកូតដែលមាន ក្រូម៉ូសូមភេទ ដល់ទៅបីគឺ (XXY) ។

មេរៀនទី ១ : មេយ៉ូស Meiose

① ② ក. ដូចម្តេចដែលហៅថា មេយ៉ូស ?

ខ. ចូរបង្ហាញពីលក្ខណៈខុសគ្នារវាងមេយ៉ូស និងមីតូស ។

ក. **មេយ៉ូស** : ជាចំណែកកោសិកា ២ដងបន្តបន្ទាប់ដែលកោសិកាឌីប្លូអ៊ីតមេមួយ បង្កើតបានជាកោសិកាអាប្លូអ៊ីតកូន ៤ ។

ខ. **លក្ខណៈខុសគ្នារវាង** :

មេយ៉ូស	មីតូស
- ចំណែកកោសិកា 2ដង បន្តបន្ទាប់តែការចំឡើងទ្វេនៃក្រូម៉ូសូមមានតែម្តង	- ចំនែកកោសិកាតែ 1ដងឯការចំឡើងទ្វេនៃក្រូម៉ូសូមមានតែម្តងដែរ
- ជាចំណែក កោសិកាភេទ ផានាឲ្យកំណកាម៉ែត	- ចំណែកកោសិកា លូតលាស់ផានាការលូតលាស់សារពាង្គកាយ
- ចំនួនក្រូម៉ូសូម 2n បន្ថយមកនៅពាក់កណ្តាល គឺចំនួន n	- ចំនួនក្រូម៉ូសូម 2n រក្សានៅដដែល គឺគ្មានការបន្ថយទេ
- នៅប្រូផាស I អាចមានបាតុភូតក្រូ ស៊ីញអូវើ	- គ្មានបាតុភូតក្រូស៊ីញ អូវើទេ
- មានការផ្តាច់ចេញពីគ្នានៃ គូក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូក	- គ្មានការផ្តាច់ចេញពីគ្នា នៃគូក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូកទេ ។
- កោសិកាមេមួយ(2n) បង្កើតបានកោសិកា កូន 4 (n)	- កោសិកាមេមួយ (2n) បង្កើតបានកោសិកាកូន 2 (2n) ។

៥៣ តើហេតុការណ៍ ដែលកើតឡើងរវាងប្រូផាស I នៃមេយ៉ូស និង ប្រូផាសនៃមីតូស ខុសគ្នាដូចម្តេច?

<u>ប្រូផាស I</u>	<u>ប្រូផាស</u>
-មានបណ្តុំគ្នាពីរៗនៃគូ ក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូកប្រេះបណ្តោយ (តេត្រាត) ។ - អាចមានបាតុភូត ក្រូស៊ីញអូវើ	- គ្មានភាពផ្តុំគ្នាពីរៗនៃ គូក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូកប្រេះបណ្តោយទេ (គ្មានតេត្រាត) - គ្មានបាតុភូត ក្រូស៊ីញអូវើទេ។

៥៤ តើហេតុការណ៍ដែលកើតឡើងរវាងអាណាផាសI និងអាណា ផាសII នៃមេយ៉ូស ខុសគ្នាដូចម្តេច?

<u>អាណាផាស I</u>	<u>អាណាផាស II</u>
- មានការផ្តាច់ចេញពីគ្នា នៃគូក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូក ទៅកាន់ប៉ូលផ្ទុយគ្នា គឺជា n ក្រូម៉ូសូម ដែលប្រេះបណ្តោយ ដោយគ្មានធ្វើចំណែកសង់ត្រូមែរទេ ។ - មានការបន្ថយក្រូម៉ូសូមពី 2n ទៅ n	-n ក្រូម៉ូសូមដែលប្រេះបណ្តោយ ធ្វើចំណែកសង់ត្រូមែរនាំឱ្យក្រូម៉ាទីតបងប្អូនទាំង 2 ផ្តាច់ចេញពីគ្នា បង្កើតជា n ក្រូម៉ូសូមកូន ២ ក្រុមរត់ឡើងប៉ូលផ្ទុយគ្នា ។ - រក្សាក្រូម៉ូសូម ឱ្យនៅ n ដដែល ។

៥៥ តើហេតុការណ៍ដែលកើតឡើងរវាងអាណាសផាស I នៃមេយ៉ូស និងអាណាផាសមីតូស ខុសគ្នាដូចម្តេច?

អាណាផាស I

-មានការផ្តាច់ចេញពីគ្នានៃ គូក្រូម៉ូសូម អូម៉ូឡូក ទៅកាន់ប៉ូលផ្ទុយគ្នា គឺជា n ក្រូម៉ូសូម ដែលប្រេះបណ្តោយដោយគ្មានធ្វើចំណែកសង់ត្រូមែរទេ។

- បន្ថយក្រូម៉ូសូមពី $2n \rightarrow n$

អាណាផាស

- គ្មានការផ្តាច់ចេញពីគ្នា នៃគូក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូកទេ ប៉ុន្តែក្រូម៉ូសូម នីមួយៗធ្វើចំណែក សង់ត្រូមែរ នាំឱ្យ ក្រូម៉ាទីតបងប្អូន ផ្តាច់ចេញពីគ្នា បង្កើតជាក្រូម៉ូសូម 2 ក្រុម ដូចគ្នា រត់ទៅប៉ូលផ្ទុយគ្នា
- រក្សាក្រូម៉ូសូម 2n ឱ្យនៅដដែល។

56 តើហេតុការណ៍ដែលកើតឡើង រវាងមេតាផាស I និង មេតា ផាសមីតូសខុសគ្នាដូចម្តេចខ្លះ?

មេតាផាស I

- គូក្រូម៉ូសូម អូម៉ូឡូក ដែលប្រេះបណ្តោយ (តេត្រាត) ផ្តុំត្រង់ប្លង់ អេក្វាទ័រ។ សង់ត្រូមែរនីមួយៗ ស្ថិត នៅសងខាងប្លង់ អេក្វាទ័រ (គឺក្រូម៉ូសូម 1 គូតោងលើសរសៃក្រូម៉ូសូមតែ1)

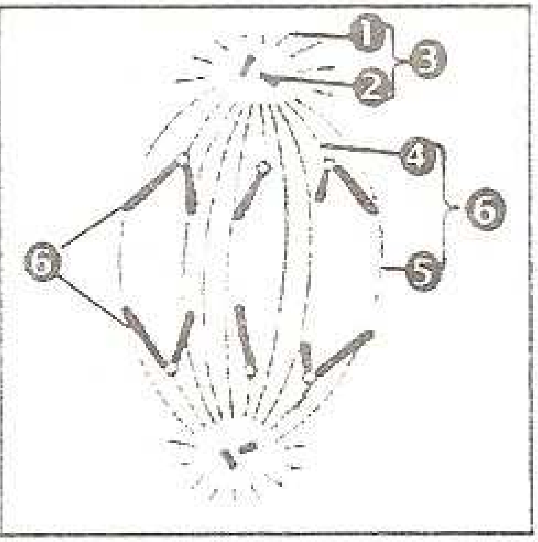
មេតាផាស

- គូក្រូម៉ូសូម អូម៉ូឡូក ដែលប្រេះ បណ្តោយ មិនផ្តុំជា តេត្រាតទេ គឺសង់ ត្រូមែរនៃក្រូម៉ូសូម 1 ភ្ជាប់ នឹងសរសៃ ក្រូម៉ូសូមតែមួយត្រង់ប្លង់អេក្វាទ័រ។

57 ១. ចូរដាក់ឈ្មោះតាមព្រួញដែលចង្អុល។

២. តើជាមីតូស ឬមេយ៉ូស? ស្ថិតក្នុងវគ្គណា? ចូរបញ្ជាក់អំណះអំណាង។

៣. កំណត់ចំនួនក្រូម៉ូសូម និងក្រូម៉ាទីត នៅប៉ូលនីមួយៗ



១. ដាក់ឈ្មោះ :

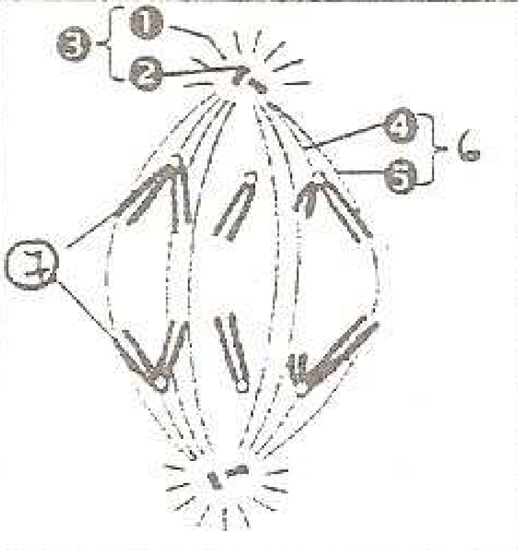
១ : ខ្សែកាំ ២ : សង់ទ្រីយ៉ូល ៣ : អាស្ទែរ ៤ : សរសៃក្រូម៉ូសូម

៥ : សរសៃប៉ូល ៦ : ត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិច. ៧. ក្រូម៉ូសូមអាប្ចូអ៊ីត2ក្រុម

២.គឺជាម៉េយ៉ូស ស្ថិតក្នុងអាណាផាសII ពីព្រោះជាវគ្គដែលសង់ត្រូម៉ែរចែកជា2 ធ្វើឱ្យ n ក្រូម៉ូសូម មានក្រូម៉ាទីតតែមួយៗរត់ឡើងប៉ូលរៀងខ្លួន (វគ្គ ក្សា n ក្រូម៉ូសូមដដែល)។

៣. នៅប៉ូលនីមួយៗ មានក្រូម៉ូសូម 3 ដែលមានរូបរាងខុសគ្នាទាំងអស់ ⇨ n = 3 ។

- ដោយក្រូម៉ូសូមមួយ មានក្រូម៉ាទីត 1 នាំអោយចំនួនក្រូម៉ាទីត គឺ ៣ ។

៥៨ ១.ចូរដាក់ឈ្មោះតាមព្រួញ ដែលចង្អុល។ ២. តើជាមេយ៉ូស ឬមីតូស? ស្ថិតក្នុងវគ្គណា? ចូរបញ្ជាក់អំណះអំណាង? ៣.ចូរកំណត់ចំនួនក្រូម៉ូសូម និងចំនួនក្រូម៉ាទីត នៅប៉ូលនីមួយៗ។	

១. ដាក់ឈ្មោះ

2 : សង់ទ្រីយ៉ូល . 1 : ខ្សែកាំ. ៣ : អាស្ទែរ. ៤ : សរសៃក្រូម៉ូសូម.

៥ : សរសៃប៉ូល. ៦: ត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិច, ៧: n ក្រូម៉ូសូមប្រេះបណ្ដោយ ២ ក្រុម ។

២. ជាមេយ៉ូស ស្ថិតក្នុងអាណាផាស I ពីព្រោះគូក្រូម៉ូសូម អូម៉ូឡូកផ្ដាច់ចេញពីគ្នាទៅប៉ូលផ្ទុយគ្នា ទាំងប្រេះបណ្ដោយ ដោយគ្មានធ្វើចំណែកសង់ត្រូម៉ែរទេ គឺជាការបន្ថយក្រូម៉ូសូមពី 2n ⇨ n ។

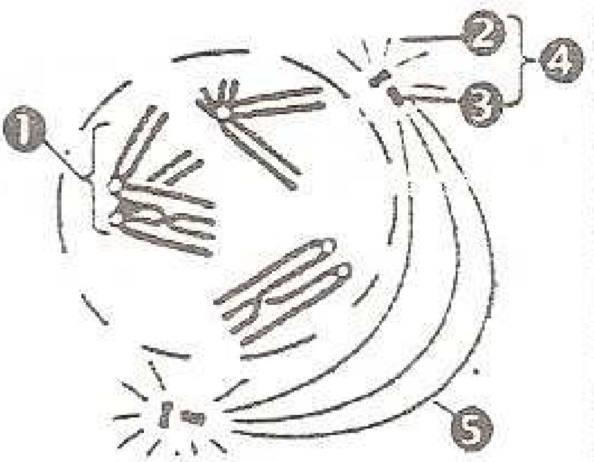
៣. នៅប៉ូលនីមួយៗ មានក្រូម៉ូសូម 3 ដែលមានរូបរាងខុសគ្នាទាំងអស់នាំអោយចំនួនក្រូម៉ូសូម n = 3 ។

- ដោយក្រូម៉ូសូម មួយមានក្រូម៉ាទីត ២នាំអោយចំនួនក្រូម៉ាទីត: 2×3= 6

59 ១. ចូរដាក់ឈ្មោះតាមព្រួញ ដែលចង្អុល ។

២. តើជាមីតូស ឬមេយ៉ូស ស្ថិតក្នុងវគ្គណា? ចូរបញ្ជាក់អំណះអំណាង?

៣. ចូរកំនត់ចំនួនក្រូម៉ូសូម 2nនិងកំនត់ចំនួនតេត្រាត ។



១. ដាក់ឈ្មោះ

១ : តេត្រាត. ២ : ខ្សែកាំ. ៣:សង់ទ្រីយ៉ូល . ៤ : អាស្ទែរ. ៥ : ត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិចកំពុងកកើត ។

២. វាជាមេយ៉ូស ស្ថិតក្នុងប្រូផាស I ពីព្រោះចាប់ផ្តើមមានកំនអាស្ទែរ និង ត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិច ណ្វៃយ៉ូកំពុងរលាយ ជាពិសេសគូ ក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូកផ្គុំ ជាតេត្រាត ។

៣. ក្រូម៉ូសូមមាន ៣គូអូម៉ូឡូក ដូច្នេះ 2n= 6 ។

- ដោយតេត្រាតមួយ មានក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូក ១គូ

នាំអោយ ក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូក ៣ គូមាន ៣ តេត្រាត ។

60 ក្នុងមេយ៉ូស តើវគ្គណាដែលមានការបន្ថយក្រូម៉ូសូមពី 2n ទៅ n? ហើយវគ្គណាដែលរ៉ាប់រងនូវចំណែកស្មើគ្នា នៃក្រូម៉ូសូម ក្នុងកោសិកាកូន? ចូរបញ្ជាក់អំណះអំណាងរបស់អ្នក ។

- គឺក្នុងអាណាផាស I ជាវគ្គដែលមានការបន្ថយក្រូម៉ូសូម ពី 2n ទៅn ក្រូម៉ូ សូម ពីព្រោះវគ្គនេះ គូក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូកដែលប្រេះបណ្តោយ ត្រូវឃ្លាតចេញពីគ្នា ទៅកាន់ប៉ូលរៀងខ្លួន ដោយគ្មានធ្វើចំណែកសង់ត្រូមែរទេ។

- គឺក្នុងអាណាផាស II ជាវគ្គដែលរាប់រងនូវចំណែកស្មើគ្នានៃក្រូម៉ូសូម ក្នុងកោសិកាកូន ពីព្រោះវគ្គនេះ n ក្រូម៉ូសូមដែលប្រេះបណ្តោយ ធ្វើចំណែកសង់ត្រូមែរ ធ្វើឱ្យក្រូម៉ាទីតបងប្អូន ផ្តាច់ចេញពីគ្នា បង្កើតជា n ក្រូម៉ូសូម ២ក្រុមដូចគ្នា រត់ទៅរកប៉ូលរៀងខ្លួន។

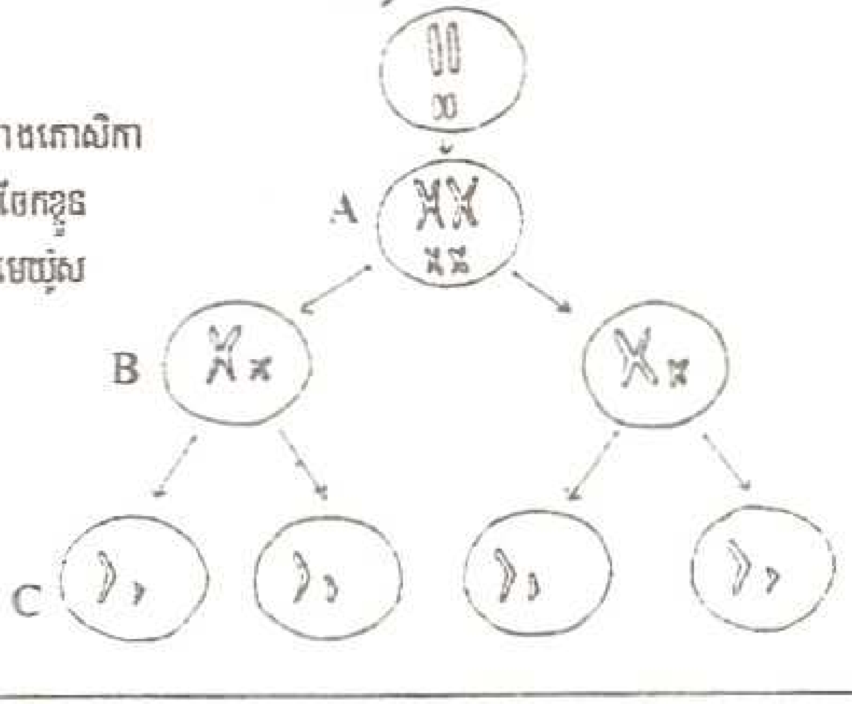
❻❶ ១. ក្នុងមេយ៉ូស តើមានប៉ុន្មានចំណែកកោសិកា?

២. នៅក្នុងកោសិកា A, B.C. តើកោសិកានីមួយៗ មានក្រូម៉ូសូមប៉ុន្មាន?

៣. ចំពោះកោសិកា A, B.C.តើក្រូម៉ូសូមនីមួយៗ មាន ក្រូម៉ាទីតប៉ុន្មាន?

៤. តើអ្នកសំគាល់ឃើញដូចម្តេច ចំពោះចំនួនក្រូម៉ូសូម របស់កោសិកាដែលកើតក្នុងចំណែកទី1 និងទី2 នៃមេយ៉ូស? (ដោយបញ្ជាក់ប្រាប់ពីបាតុភូតដែលកើតមានចំពោះក្រូម៉ូសូមនៅក្នុងចំណែកនីមួយៗ)។ (ស្រង់ពីឯកសារគរុកោសល្យ មូលនិធិ សេរីបារាំង F.F. ៤)

គំនូសបំប្រួញផាងកោសិកា
មួយដែលចែកខ្លួន
នៅពេលមេយ៉ូស



១. ក្នុងមេយ៉ូស មាន២ចំណែកកោសិកា ។

២. កោសិកានីមួយៗ មានក្រូម៉ូសូម

A=4. B=2. C=2

៣. ចំនួនក្រូម៉ាទីត នៃក្រូម៉ូសូមនីមួយៗ ក្នុងកោសិកា :

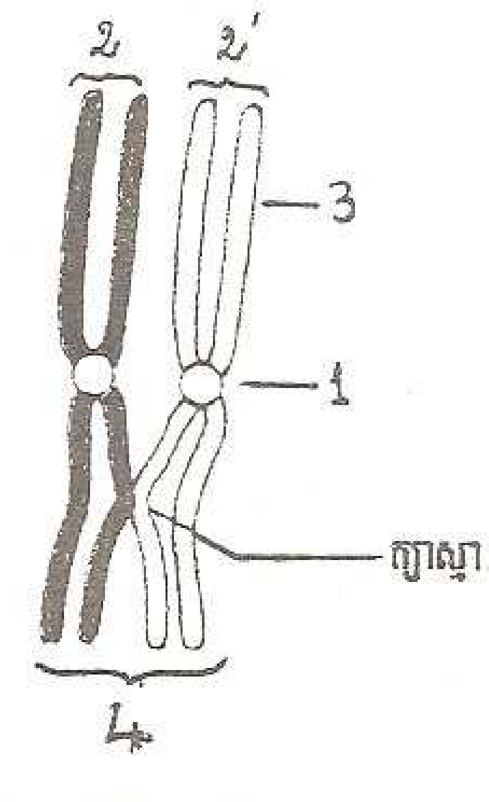
A=2. B=2 . C= 1

៤. + **ក្នុងចំណែកទី 1** : ចំនួនក្រូម៉ូសូម ត្រូវបន្ថយពី 2n ទៅn នេះបណ្តាលមកពី មានការផ្តាច់ចេញពីគ្នានៃគូក្រូម៉ូសូម អូម៉ូឡូក ដោយគ្មានធ្វើចំណែកសង់ត្រូមែរ ។

+ **ក្នុងចំណែកទី ២** : ចំនួន n ក្រូម៉ូសូមរក្សានៅដដែលនេះបណ្តាលមកពីមានការផ្តាច់ចេញនៃក្រូម៉ាទីត ដោយមានចំណែកសង់ត្រូមែរ ។

⑥ ❷ ១. ចូរដាក់ឈ្មោះនៃគំនូសបំព្រួញខាងស្តាំ នេះដែលត្រូវគ្នាទៅ នឹងលេខ1. 2. 2'. 3. 4 (ឯកសារគរុកោសល្យមូលនិធិស្ត្រីបារាំង)

២.តើទំរង់នេះ កើតមានឡើងនៅក្នុងវគ្គ និងចំណែកអ្វីនៃមេយ៉ូស? តើទំរង់នេះ អាចនាំឱ្យមានបាតុភូតអ្វី?



១. **ដាក់ឈ្មោះ** : ១ : សង់ត្រូមែរ.២.២'. : ក្រូម៉ូសូមដែលមានក្រូម៉ាទីត២. ៣ : ក្រូម៉ាទីត. ៤ : ក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូក ១គូ ឬ តេត្រាត ។

២. ទំរង់នេះ កើតមានឡើងក្នុងប្រូផាស នៃចំណែកទី1 មេយ៉ូស។ ទំរង់នេះ អាចនាំឱ្យកើតមានបាតុភូត ក្រូស៊ីញអូវើ។

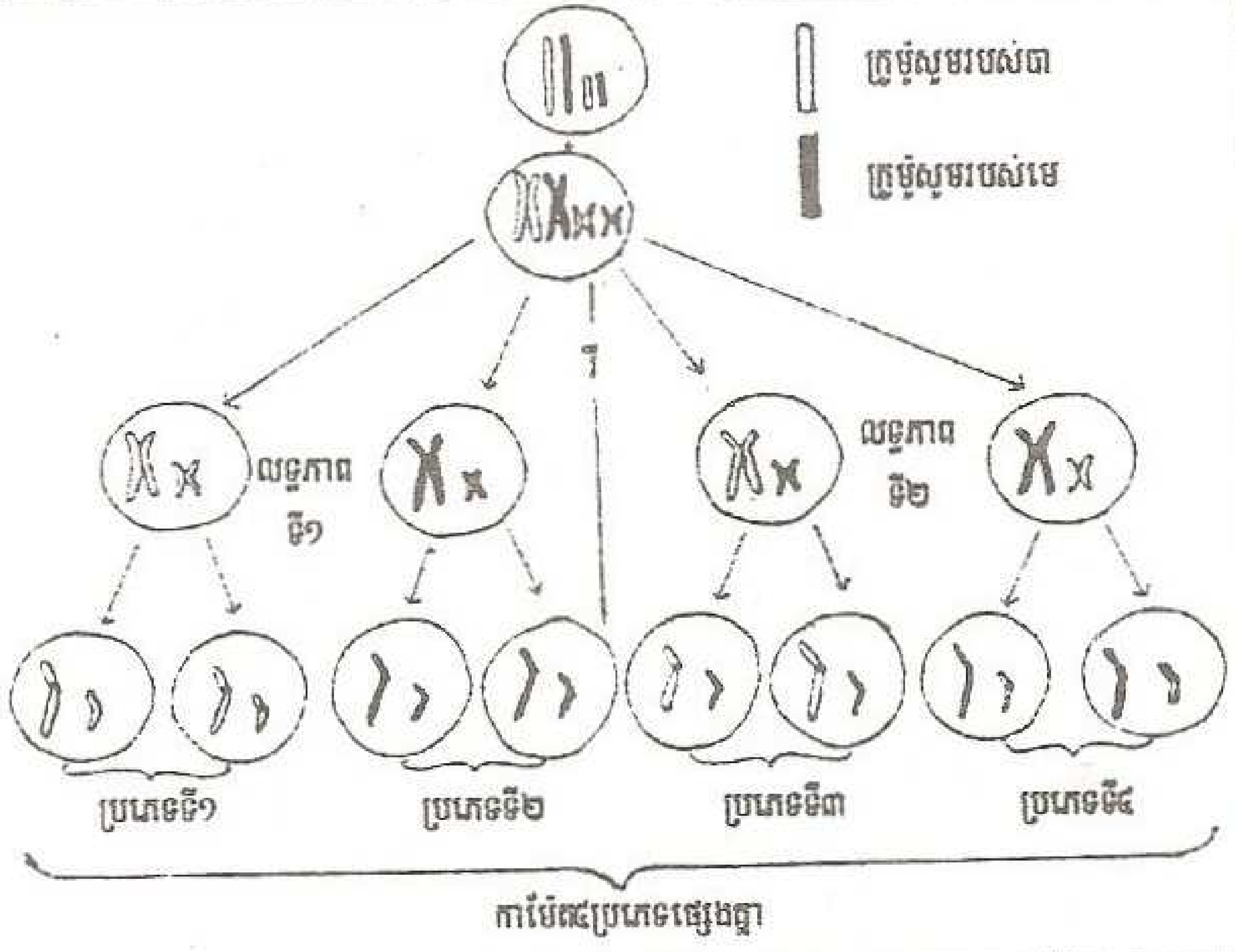
❻❸ កោសិកាមួយ មានក្រូម៉ូសូម 2n=4 ។ ក្រូម៉ូសូមនីមួយៗនៃគូក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូកនេះ ផ្ទុកពតិមានសេនេទិចខុសគ្នា ។

១.តើកោសិកានេះ អាចផ្តល់កាមែតបាន ប៉ុន្មានប្រភេទ ក្រោយពេលមេយ៉ូស?

២. ចូរអ្នកគាង ចំណែកទាំង២ នៃមេយ៉ូស និងប្រភេទកាសិកាដែលទទួលបាន។

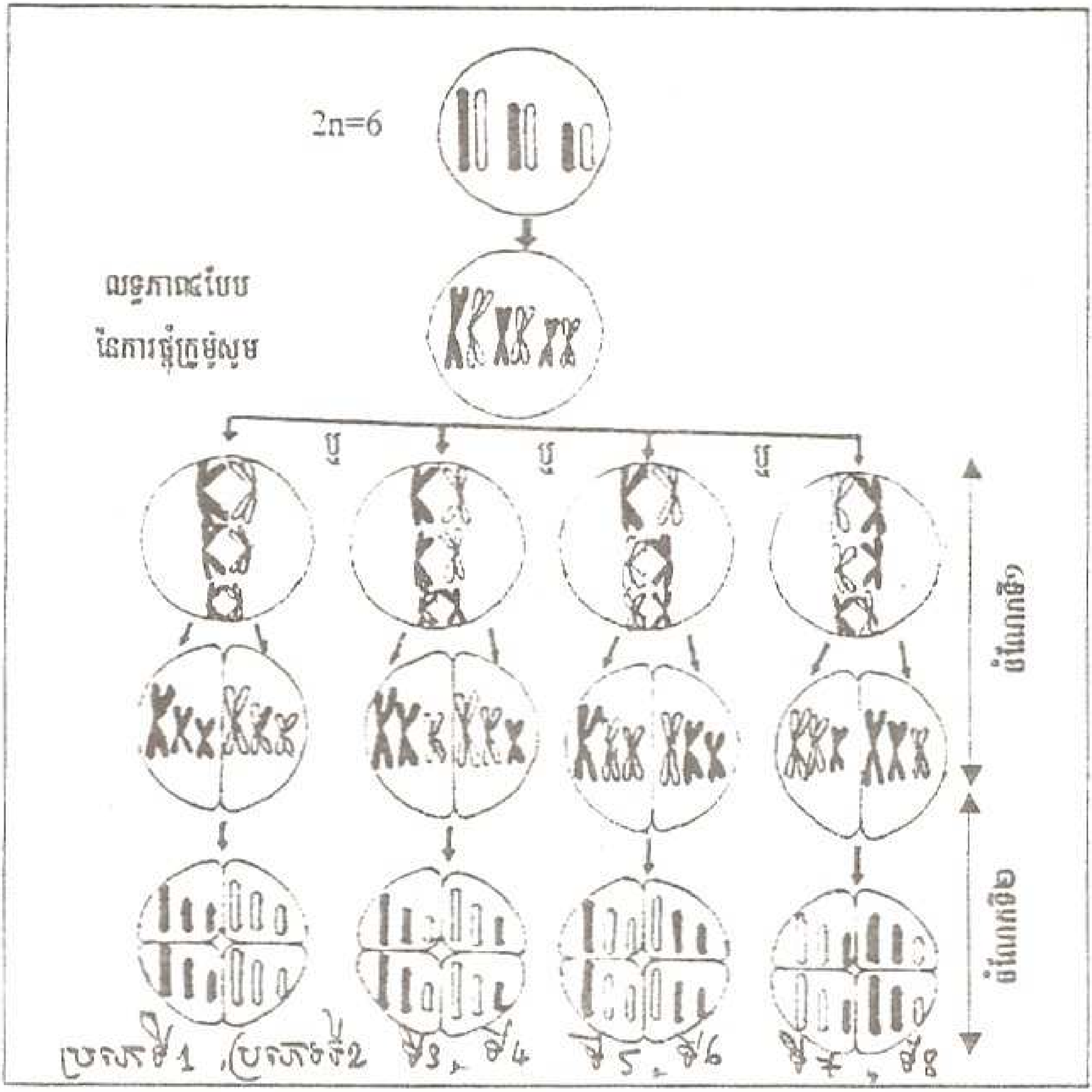
១. កោសិកា 2 n= 4 នាំអោយ n= 2 ។ ក្រោយពេលមេយ៉ូស វាអាចផ្តល់ កាមែត $2^n = 2^2 = 4$ ប្រភេទ។

២. <u>គារាងគំនូសបំព្រួញនៃមេយ៉ូស</u>

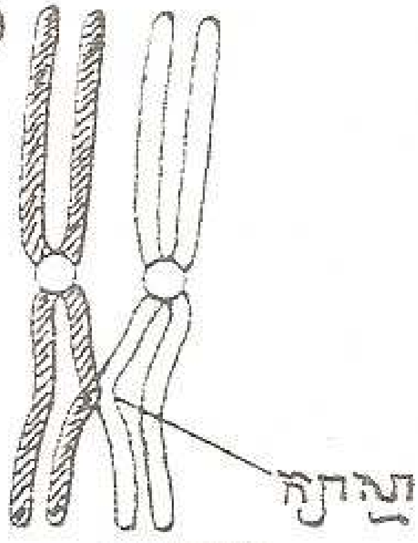


⑥④ កោសិកា[illegible]ប្លូអ៊ីតមាន $2n=6$ ។ បើវាធ្វើមេយ៉ូស តើវាអាច បង្កើតកាម៉ែតបានប៉ុន្មានប្រភេទ? ចូរគូសគំនូសបំព្រួញពីលទ្ធភាព ដែលបង្កើតប្រភេទកាម៉ែត ។ ក្រូម៉ូសូមនីមួយៗ នៃគូអូម៉ូឡូកផ្ទុក ពត៌មានសេនេទិចមិនដូចគ្នាទេ ។

+ កោសិកា $2n = 6$ នាំអោយ $n = 3$ ក្រោយមេយ៉ូស វាអាចបង្កើតកាម៉ែត $2^n = 2^3 = 8$ ប្រភេទ ។



⑥⑤



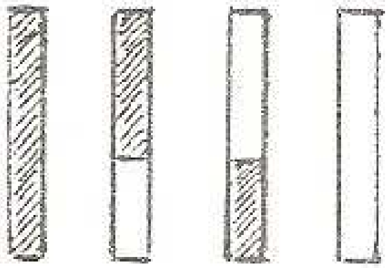
តេត្រាតមួយ

១. ឧបមាថា តេត្រាតមួយនេះ រងបាតុភូតក្រូស៊ីញអូវើ ចូរអ្នកគូសបង្ហាញ អំពី ក្រូម៉ូសូមនៃកាម៉ែតក្រោយពីមេយ៉ូស ។

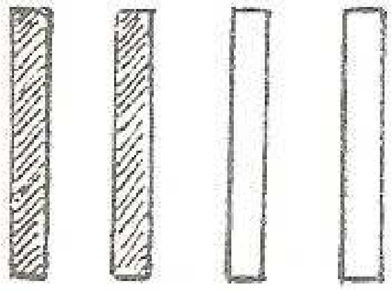
២. បើសិនជាតេត្រាតនេះ មិនរងនូវបាតុភូតក្រូស៊ីញអូវើទេ ចូរគាងក្រូម៉ូសូមនៃកាម៉ែតដែលកើតឡើង ។

+ **<u>គំនូសចម្លើយ</u>** :

១. ក្រោយក្រូស៊ីញ អូវើ មានកាម៉ែត 4 ប្រភេទ :

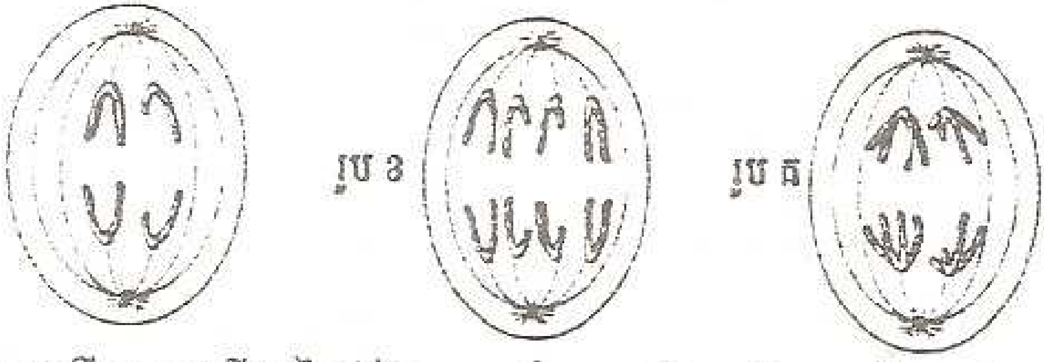


២. គ្មានក្រូស៊ីញអូវើ មានកាម៉ែត 2 ប្រភេទ :



⑥⑥

រូប ក រូប ខ រូប គ



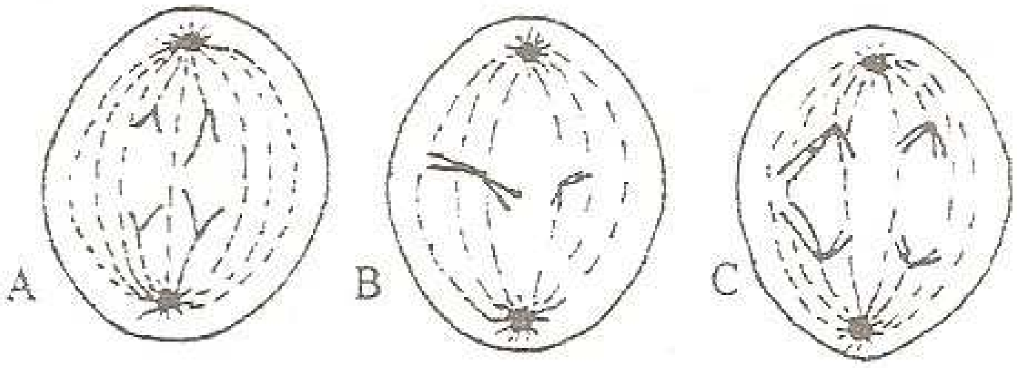
រូបខាងលើបង្ហាញ ពីវគ្គនៃចំណែកកោសិកា ។ តើរូបទាំងនេះ ស្ថិតនៅក្នុងវគ្គណានៃចំណែកកោសិកាអ្វី? (បញ្ជាក់ចំលើយរបស់អ្នក) ? [EXOST S (HATER)]

+ រូប (ក) ស្ថិតក្នុង អាណាផាសI នៃមេយ៉ូស ពីព្រោះក្រូម៉ាទីតបងប្អូនផ្ដាច់ចេញពីគ្នា ទៅកាន់ប៉ូលរៀងខ្លួន (ដោយសារមានចំណែកសង់ត្រូមែរ) ។

+ រូប (ខ) ស្ថិតនៅក្នុង [illegible] ផាសនៃមីតូសពីព្រោះ ក្រូម៉ាទីតបងប្អូននៃគូក្រូម៉ូ-សូមអូម៉ូឡូក ផ្ដាច់ចេញពីគ្នា បង្កើតជា 2n ក្រូម៉ូសូមកូនដូចគ្នា រត់ឡើងប៉ូល ។

+ រូប (គ) ស្ថិតក្នុងអាណាផាសI ពីព្រោះគូក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូក ផ្ដាច់ចេញពីគ្នាទៅកាន់ប៉ូលផ្ទុយគ្នា ដោយគ្មានធ្វើចំណែកសង់ត្រូមែរទេ ។

៦៧



ចូរប្រាប់ឈ្មោះវគ្គទាំង ៣នេះ ដោយបញ្ជាក់ចំលើយរបស់អ្នក ។

(ឯកសារគរុកោសល្យ នៃម៉ូល និធិសេរីបារាំង) F. F. L.

A : មើលសំនួរ ទី ៦៦ រូប (ក)

B : មេតាផាស ៤ នៃមេយ៉ូស ពីព្រោះសង់ត្រូមែរ នៃ ៧ ក្រូម៉ូសូមស្ថិតនៅលើប្លង់អេក្វាទ័រ នៃត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិច ។

C : មើលសំនួរ ទី ៦៦ រូប (គ)

៦៨ ក. ចូរបង្ហាញភាពខុសគ្នា នៃចំនួនក្រូម៉ូ ឌីប្លូអ៊ីត និងអាប្លូអ៊ីត?

ខ. តើក្រូម៉ូសូម ឌីប្លូអ៊ីត និងអាប្លូអ៊ីតមានទំនាក់ទំនង ទឹងគ្នាដូចម្ដេច?

គ. ភាពខុសគ្នា រវាង :

ក្រូម៉ូសូមឌីប្លូអ៊ីត

- ជាក្រូម៉ូសូមស្ថិតនៅជា គូជានិច្ច (2n) ហើយគូនីមួយៗមានរូបរាង និងប្រវែងដូចគ្នា (ក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូក) គឺមួយជារបស់មេ និងមួយជារបស់បា ។
- ជា ក្រូម៉ូសូមដែលស្ថិតនៅក្នុងកោសិកាលូតលាស់ និងកោសិកាភេទ ដែលមិនទាន់ធ្វើមេយ៉ូស ។

ក្រូម៉ូសូមអាប្លូអ៊ីត

- ជាក្រូម៉ូសូម ដែលគ្មានគូ (n) គឺមានតែមួយក្នុងចំណោមអូម៉ូឡូក ១គូ (គឺជារបស់មេ ឬជារបស់បា)
- ជា ក្រូម៉ូសូមដែលស្ថិតនៅក្នុងកាម៉ែត និងកោសិកាភេទ ដែលរងមេយ៉ូសហើយ ។

ខ. ទំនាក់ទំនងរវាងគ្នា

- <u>នៅពេលមេយ៉ូស</u> : ចំនួនក្រូម៉ូសូម ឌីប្លូអ៊ីត (2n) ត្រូវបន្ថយជាចំនួនក្រូម៉ូសូម អាប្លូអ៊ីត (n) ក្នុងកាម៉ែត ។
- <u>នៅពេលបង្កកំណើត</u> : ចំនួនអាប្លូអ៊ីត (n) នៃកាម៉ែតពីរឈ្មោល បន្សំឡើងវិញ ជាចំនួនឌីប្លូអ៊ីត (2n) ក្នុងស៊ីកូត ។

$$2n \xrightarrow{\text{មេយ៉ូស}} n$$

$$n - n \xrightarrow{\text{បង្កកំណើត}} 2n$$

69 ក្នុងកំណកាម៉ែត តើមេយ៉ូស មាននាទីដូចម្ដេច?

ក្នុងកំនកាម៉ែត មេយ៉ូសមាននាទី :

- បន្ថយចំនួនក្រូម៉ូសូមឌីប្លូអ៊ីត ទៅជាក្រូម៉ូសូមអាប្លូអ៊ីត (2n ⇒ n)

- បំបែកគូក្រូម៉ូសូមភេទ ជាហេតុនាំឱ្យកាម៉ែតនីមួយៗ ផ្ទុកក្រូម៉ូសូមភេទតែ ១ គត់ក្នុងចំនោមក្រូម៉ូសូមភេទ ១គូ ។

⑦⓪ ហេតុដូចម្តេចបានជាមេយ៉ូសអាចបន្ថយក្រូម៉ូសូម ឌីប្លូអ៊ីតទៅជាអាប្លូអ៊ីតបាន?

ពីព្រោះ មេយ៉ូស ជាចំណែក២ដង បន្តបន្ទាប់ដោយ :

- នៅចំណែកទី1 : នៅអាណាផាស I គូក្រូម៉ូសូម អូម៉ូឡូកផ្តាច់ចេញពីគ្នា ដោយគ្មានធ្វើចំណែកសង់ត្រូមែរទេ គឺជាការបន្ថយក្រូម៉ូសូមពី 2n ⇒ n ក្រូម៉ូសូមប្រេះបណ្តោយ

- នៅចំណែកទី២ : នៅអាណាផាស II សង់ត្រូមែរនៃ n ក្រូម៉ូសូមចែកជា ២ នាំឱ្យក្រូម៉ាទីតផ្តាច់ចេញពីគ្នាដោយរាប់រងក្រូម៉ូសូមឱ្យ n ដដែល ។

⑦① តើកណ្តុរញី និងឈ្មោលមាន ក្រូម៉ូសូមភេទដូចម្តេចខ្លះ?ក្រោយពេលមេយ៉ូស តើកណ្តុរញីបង្កើតកាម៉ែតប៉ុន្មានយ៉ាង?ឈ្មោលបានប៉ុន្មានយ៉ាង? តើស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ឬ អូវុល ជាអ្នកកំណត់ភេទ?

+ កណ្តុរញី មានក្រូម៉ូសូមភេទ XX

កណ្តុរឈ្មោលមានក្រូម៉ូសូមភេទ XY

+ ក្រោយមេយ៉ូស កណ្តុរញីមានអូវុល ១យ៉ាង គឺ X ឯកណ្តុរឈ្មោលមាន ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ២យ៉ាងគឺ X និង Y ។

• គីស្ពេ ម៉ាតូស្វូអ៊ីត ជាអ្នកកំនត់ភេទ ។

72 តើការបន្តពូជដោយភេទ របស់ផ្សិត សរដារីយ៉ា ប្រព្រឹត្តទៅដោយស៊ីកូតរបស់វា ឆ្លងកាត់ចលនការអ្វីខ្លះ?

ការបន្តពូជរបស់ផ្សិត សរដារីយ៉ា ប្រព្រឹត្តទៅ ដោយស៊ីកូតឆ្លងកាត់ចលនការមេយ៉ូស ដើម្បីបន្ថយក្រូម៉ូសូមពី 2n ទៅ n ។ បន្ទាប់មកកោសិកា (nក្រូម៉ូសូម) នីមួយៗឆ្លងកាត់មីតូស ១ដងបន្ថែមទៀត ធ្វើឱ្យស្ប៉ នីមួយៗ មានក្រូម៉ូសូមជាចំនួន អាប្លូអ៊ីត (n) ។

✸ **ចំណាំ** :ចំពោះផ្សិតផ្ទុះ សរដារីយ៉ា មេយ៉ូសមិនមែនបង្កើតកាម៉េតទេ គឺមាននាទីបញ្ជូន ក្រូម៉ូសូមដែលកំណត់លក្ខណៈមេបានៅសន្តានក្រោយ (ទៅឱ្យស្ប៉) ដោយចូលរួមពីមីតូស បន្ថែម១ដងទៀត ។

73 តើការបង្កកំនើតមាននាទីដូចម្តេច ?

ការបង្កកំនើតមាននាទីផ្គុំឡើងវិញនូវក្រូម៉ូសូមអាប្លូអ៊ីត (n) របស់បា និងក្រុមក្រូម៉ូសូមអាប្លូអ៊ីត (n) របស់មេដើម្បីបង្កើតឱ្យបានជាក្រូម៉ូសូមឌីប្លូអ៊ីតនៃស៊ីកូតមួយ ។

74 ការបញ្ជូនក្រូម៉ូសូមពីជំនាន់មួយទៅជំនាន់មួយ ត្រូវធ្វើឡើងដោយមានអន្តរាគមន៍ ពីបាតុភូតជីវសាស្ត្របំពេញគ្នាគឺអ្វីខ្លះ? ចូរបញ្ជាក់អំណះអំណាង?

ការបញ្ជូនក្រូម៉ូសូម ពីជំនាន់មួយទៅជំនាន់មួយ ត្រូវធ្វើឡើងដោយមានអន្តរាគមន៍ពីបាតុភូតបំពេញគ្នា ២គឺ : **មេយ៉ូស និង ការបង្កកំនើត** ។

ពីព្រោះ :

- ពេលមេយ៉ូស មានការផ្តាច់ចេញពីគ្នានៃគូក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូក ដែលនាំឱ្យកាម៉េតនីមួយៗមានក្រូម៉ូសូមជាចំនួនអាប្លូអ៊ីត (n) ។

- ពេលបង្កកំនើត មានការផ្គុំឡើងវិញនៃក្រូម៉ូសូមអាប្លូអ៊ីតរបស់កាម៉េតញី ឈ្មោល ដោយផ្តល់ជាស៊ីកូត មាន 2n ក្រូម៉ូសូមវិញ ។

ដូច្នេះមេយ៉ូស និងការបង្កកំនើតជាបាតុភូតបំពេញគ្នា ដែលធានាលំនឹងនៃក្រូម៉ូសូមរបស់ប្រភេទឆ្លងកាត់ពីជំនាន់មួយទៅជំនាន់មួយ ។

សំគាល់: ចំពោះផ្សិត សរដារីយ៉ា ក៏បញ្ជូនក្រូម៉ូសូមទៅសន្តានក្រោយតាមបាតុភូតបំពេញគ្នាទាំង ២នេះដែរ ។

75 ក្នុងសត្វមួយប្រភេទចំនួនឌីប្លូអ៊ីតនៃក្រូម៉ូសូម គឺ 2n=4 ។ តើមានចំនួនក្រូម៉ាទីតសរុបប៉ុន្មាននៅក្នុងណ្វៃយ៉ូនៃកោសិកានីមួយៗ : - ដែលចេញពីចំណែកទី1 នៃមេយ៉ូស - ដែលចេញពីចំណែកទី2 នៃមេយ៉ូស [Annabac (HATIER) បានដាក់ប្រលងប្រជែងចូលមហាវិទ្យាល័យវេជ្ជសាស្ត្រ និងកសិកម្ម (១៩៨៧)]

ចំនួនក្រូម៉ាទីត សរុបក្នុងកោសិកានីមួយៗ :

+ ចេញពីចំណែកទី1 នៃមេយ៉ូស: ក្រូម៉ូសូមត្រូវបន្ថយពី 2n ⇒ n ហើយក្រូម៉ូសូមនីមួយៗ មានក្រូម៉ាទីត 2 នាំអោយ <u>ចំនួនក្រូម៉ាទីត = 4</u> ។

+ចេញពីចំណែកទី 2 នៃមេយ៉ូស: ក្រូម៉ូសូមនៅតែ n ដដែល ហើយក្រូម៉ូសូមនីមួយៗមានក្រូម៉ាទីតតែ១ នាំអោយ <u>ចំនួនក្រូម៉ាទីត = 2</u> ។

76 ចូរបង្ហាញហេតុការណ៍សំខាន់ជាងគេក្នុងចលនការមីតូស មេយ៉ូស ការបង្កកំណើត?

ហេតុការណ៍សំខាន់ជាងគេ :

+ ក្នុងមីតូសៈគឺការតំឡើងទ្វេនៃក្រូម៉ូសូមនៅវគ្គS នៃចន្លោះវគ្គ និងការចែកស្មើគ្នានៃក្រូម៉ូសូម នៅអាណាផាសដើម្បីរាប់រងនូវក្រូម៉ូសូម 2n ដដែល។

+ ក្នុងមេយ៉ូសៈ ការផ្តាច់ចេញពីគ្នានៃគូក្រូម៉ូសូម អូម៉ូឡូក ដើម្បីបន្ថយក្រូម៉ូសូមពី 2n ⇨ n។

+ ក្នុងការបង្កកំណើតៈ ការផ្គុំឡើងវិញនៃក្រូម៉ូសូមអាប្លូអ៊ីតរបស់កាមេតមេ និងកាមេត ឈដើម្បីឱ្យទៅជា 2n ក្រូម៉ូសូមក្នុងស៊ីកូត។

77 ហេតុដូចម្តេច បានជាកាមែតត្រូវតែមានចំនួន ក្រូម៉ូសូមជាចំនួនអាប្លូអ៊ីត?

+ កាមែតត្រូវតែមានចំនួនក្រូម៉ូសូមជាចំនួនអាប្លូអ៊ីត ព្រោះដើម្បីធានាឱ្យបានក្រូម៉ូសូម ឌីប្លូអ៊ីតវិញ ក្នុងពេលបង្កកំណើត គឺការីយ៉ូទីបនៃប្រភេទរក្សាដដែលពេលដែលចំនួនក្រូម៉ូសូមអាប្លូអ៊ីតនៃកាមែតមេបាបន្សំឡើងវិញ។

បើសិនជាកាមែតមាន 2n ក្រូម៉ូសូម នោះនៅពេលបង្កកំណើត ស៊ីកូត នឹងមានក្រូម៉ូសូម ដល់ទៅ 4n ខុសពីមេបា ហើយខុសពីធម្មតា។

78 ហេតុដូចម្តេច បានជាកំនកាមែត ត្រូវកើតមានឡើង តាមលំនាំមេយ៉ូស?

កំនកាមែត ត្រូវកើតមានឡើង តាមលំនាំមេយ៉ូសព្រោះវាជាលំនាំពិសេសមួយដែលបន្ថយ ក្រូម៉ូសូមពី 2n ទៅ n នៅក្នុងកាមែត។ បើកំនកាមែត មិនឆ្លងកាត់មេយ៉ូសទេ

នោះកាម៉េតនីមួយៗ នឹងមាន 2n ក្រូម៉ូសូមដែលនៅពេលបង្កក់នើតនឹងផ្តល់ជាស៊ីកូត ដែលមានក្រូម៉ូសូមដល់ទៅ 4n ខុសពីធម្មតា ។

79 តើសំភារៈតំនពូជ ដែលត្រូវបញ្ជូនពីជំនាន់មួយទៅជំនាន់មួយ គឺជាអ្វី? រាល់រូបរាង បន្តពូជ តើវាត្រូវបញ្ជូនតាមរយៈអ្វី ហើយឆ្លង កាត់ ចលនការអ្វីខ្លះ? [ច្នៃជាសំនួរដោយស្រង់ចេញពី annabac HATIER 97 ហើយដាក់ចេញប្រលងប្រជែងចូលមហាវិទ្យាល័យវេជ្ជសាស្ត្រ (១៩៩៧)] ។

+ សំភារៈតំនពូជជាក្រូម៉ូសូម (ឬ ADN ឬ សេណូម) ។

+ ក្នុងការបន្តពូជដោយភេទ : សំភារៈតំនពូជ :

- បញ្ជូនតាមរយៈកាម៉េត

- ឆ្លងកាត់ចលនការ មេយ៉ូស (ដែលបន្ថយក្រូម៉ូសូមពី 2n ⇨ n) និង ឆ្លងកាត់ចលនការបង្កក់នើត (ដែលបន្សំឡើងវិញ នូវគូក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូក) ។

+ ក្នុងការបន្តពូជដោយឥតភេទ : សំភារៈតំនពូជ :

- បញ្ជូនតាមរយៈ កោសិកា 1 (ស៊្ប) កោសិកា ‿ លូតលាស់ 1 ក្រុម (ដំណាលិកាដើម មើម ឬស ស្លឹក...)

- ឆ្លងកាត់ចលនការមីតូស ។

80 - ធាតុភូតសំខាន់គួរឱ្យកត់សំគាល់ក្នុងចំណែកទី ១នៃមេយ៉ូសគឺអ្វី?
- ធាតុភូតសំខាន់គួរឱ្យកត់សំគាល់ក្នុងចំណែកទី២ នៃមេយ៉ូសគឺអ្វី?

+ គឺការផ្តាច់ចេញពីគ្នានៃគូក្រូម៉ូសូម អូម៉ូឡូកនីមួយៗ ដែលបណ្តាលឱ្យបន្ថយចំនួនក្រូម៉ូសូមពាក់កណ្តាល (ពី 2n ⇨ n) ។

+ គឺការផ្តាច់ចេញពីគ្នានៃក្រូម៉ាទីតបងប្អូនរបស់ក្រូម៉ូសូមនីមួយៗដោយសារសង់ត្រូមែរធ្វើចំណែកបណ្តាលឱ្យ ក្រូម៉ូសូមនៅ n ដដែល (ពី n ⇨ n) ។

សំនួរដកស្រង់ពីសៀវភៅគ្រូសួរសម្បុរ :

១. ដូចម្ដេចដែលហៅថាមេយ៉ូស?

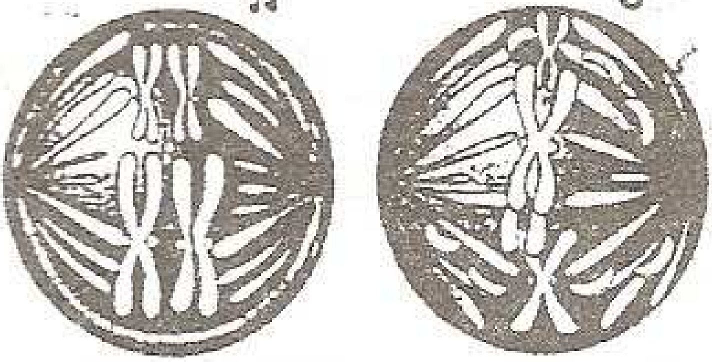
២. ចូរពណ៌នាដោយសង្ខេបពីដំណើររបស់មេយ៉ូស ។

៣. ដូចម្ដេចដែលហៅថា គ្រូស៊ីញអូវើ? តើវាកើតមាននៅពេលណា?

៤. ហេតុអ្វីបានជាគេថា មេយ៉ូស និងការបង្កកំណើត ជាបាតុភូតពីរបំពេញគ្នា?

៥. ចូររកលក្ខណៈខុសគ្នា រវាងមេយ៉ូស និងមីតូស

៦. ក្នុងរូបខាងក្រោមនេះ តើរូបណាមួយជាចំណែកទី I នៃមេយ៉ូស? ហេតុអ្វីបានជាអ្នកយល់ដូចនេះ? ចូរពន្យល់ ។



១. មេយ៉ូស : មើលសំនួរទី ៥២ ក

២. សង្ខេបដំណើរមេយ៉ូស : ប្រព្រឹត្តទៅនៅក្នុងកោសិកាភេទ នៃក្រពេញភេទ ។ ក្នុងមេយ៉ូស កោសិកាធ្វើចំណែក ២ដងបន្តបន្ទាប់ :

- ចំណែកទី I មេយ៉ូសមានការតំលើងទ្វេក្រូម៉ូសូម នៅចន្លោះវគ្គ ។ ចំណែកនេះរ៉ាប់រងការផ្ដាច់ចេញពីគ្នានៃគូក្រូម៉ូសូមអូម៉ូឡូក ។វាបន្ថយចំនួន ក្រូម៉ូសូមពី 2n ទៅn ក្រូម៉ូសូម ។

- ចំណែកទី II នៃមេយ៉ូស : រ៉ាប់រងការផ្ដាច់ចេញពីគ្នានៃក្រូម៉ាទីតបងប្អូនរបស់ក្រូម៉ូសូមនីមួយៗ ។ ដូចនេះគាមែតនីមួយៗ មានក្រូម៉ូសូមមួយ ក្នុងគូអូម៉ូឡូកនីមួយៗ ។

៣. ក្រូស៊ីញអូវើ : ជាការប្តូរអង្កត់គ្នាទៅវិញទៅមករវាងក្រូម៉ាទីត ២ ក្នុងចំណោមក្រូម៉ាទីត ៤ នៃតេត្រាត ។ បាតុភូតនេះកើតមាននៅប្រូផាស I ។

៤. មើលសំនួរទី ៧៤ ចាប់ពី : ពីព្រោះ...... ។

៥. មើលសំនួរទី ៥២

៦. រូប (ក) បង្ហាញពីចំណែកទី ១មេយ៉ូស ពីព្រោះតេត្រាត ធំរៀបតានៅលើប្លង់អេក្វាទ័រ ហើយភ្ជាប់ខ្លួនទៅ នឹងត្រយ៉ូងអាក្រូម៉ាទិច ដោយសង់ត្រូមែរវា ។ វិត្តនេះជាវិត្តមេតាផាស I ។

❋ <u>កំណត់សំគាល់</u>

- បើសំនួរសួរពី<u>នាទីមេយ៉ូសក្នុងកំណកាម៉ែត</u> សិស្សត្រូវឆ្លើយតាមសំនួរទី ៦៩
- បើសំនួរសួរថា : តើ<u>មេយ៉ូសមាននាទីដូចម្តេចខ្លះ</u>? សិស្សត្រូវឆ្លើយ :

<u>មេយ៉ូសមាននាទី</u> :

- បន្ថយក្រូម៉ូសូម ពី $2n$ ទៅ n ដើម្បីធានាកំណកាម៉ែត
- ចូលរួមជាមួយការបង្កកំណើត ដើម្បីបញ្ជូនក្រូម៉ូសូមពីជំនាន់មួយ ទៅជំនាន់មួយ ។

ការបន្តពូជដោយភេទរបស់សត្វនិងមនុស្ស

La reproduction sexuée chez l'animal et l'homme

8 1 ដូចម្តេចដែលហៅថាការបន្តពូជដោយភេទ ? តើការបន្តពូជដោយភេទមានសារៈសំខាន់យ៉ាងណា ?

+ ការបន្តពូជដោយភេទ : ជាការបង្កើតឯកត្តៈកូន ដោយមានអន្តរាគមន៍ពី មេយ៉ូស (ពីកាម៉ែត) និង ការបង្កកំនើត ។

+ សារៈសំខាន់នៃការបន្តពូជដោយភេទ :

- ពេលមេយ៉ូស ឯកត្តៈអេតេរ៉ូស៊ីកូត ចំពោះសែនច្រើន ផ្តល់នូវកាម៉ែតច្រើនយ៉ាងណាស់ ។

- ពេលបង្កកំណើត ការជួបគ្នាដោយចៃដន្យនៃប្រភេទកាម៉ែតផ្សេងៗបាន ផ្តល់នូវសេណូទីប ខុសប្លែកៗគ្នាយ៉ាងច្រើន ជាហេតុនាំអោយសារពាង្គកាយមាន លក្ខណៈ រូបរាងខុសប្លែកៗគ្នាយ៉ាងច្រើនអនេក មិនងាយដូចគ្នាបេះបិទគ្រប់ចំណុចទេ លើកលែងតែកូនភ្លោះចេញពីស៊ីកូតតែមួយ ។

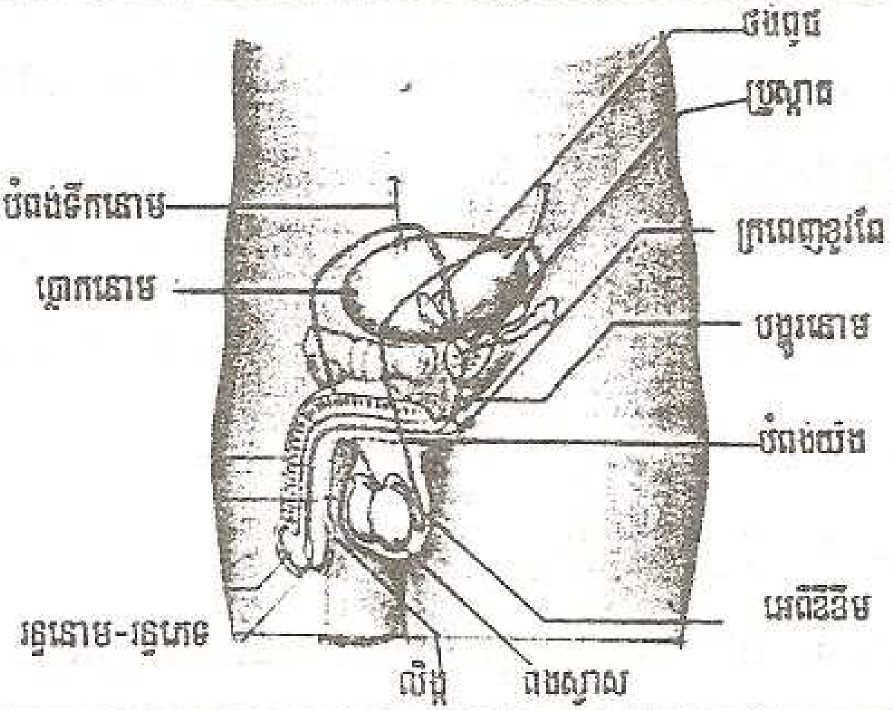
* ចំណាំ : ចំនុចទី២នៃសំនួរនេះ សិស្សនឹងងាយយល់បានច្បាស់នៅពេលរៀនមេរៀនឌីអ៊ីប្រ៊ីឌីស ។

8 2 តើដំណាក់ទី១ និង ដំនាក់ទី២ នៃការបន្តពូជដោយភេទគឺអ្វីខ្លះ ?

- ដំណាក់ទី ១ នៃការបន្តពូជដោយភេទ គឺកំនកាម៉េត ។

- ដំណាក់ទី ២ នៃការបន្តពូជដោយភេទគឺការបង្កកំនើត ។

❽ ❸ តើប្រដាប់បន្តពូជមនុស្សប្រុស បង្កឡើងដោយសរីរាង្គអ្វីខ្លះ ?



<u>ប្រដាប់បន្តពូជមនុស្សប្រុសបង្កឡើងដោយ :</u>

- លិង្គ : (Pénis = Verge)
- បង្ហូរនោម = បំពង់កាម-នោម (Urètre)
- បំពង់យ៉ង = បំពង់ទឹកកាម (Canaux déférents)
- ពងស្វាស (testicule)
- ថង់ពងស្វាស (Scrotum = bourse)
- ក្រពេញឧបសម្ព័ន្ធ = ថង់ពូជពីរ (Vésicules séminales) ក្រពេញប្រូស្តាត (Prostaste) ក្រពេញខូវពែរ(glande de cooper) ។

❽ ❹ តើលិង្គ បង្ហូរនោម បំពង់យ៉ង ថង់ពងស្វាស មាននាទីដូចម្តេចខ្លះ ?

- លិង្គមាននាទីបញ្ជូនស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទៅក្នុងសារពាង្គកាយមនុស្សស្រី ។

- បង្ហួរនោម : មាននាទីសំរាប់ដឹកនាំ និង បញ្ចេញទឹកកាមនិងទឹកនោម ។

- បំពង់យ៉េង: មាននាទីដឹកនាំស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតពីបំពង់អេពីឌីឌីមទៅកាន់បង្ហួរនោម ដោយឆ្លងកាត់ថង់ពូជ និង ប្រូស្តាត ។

- ថង់ពងស្វាស : មាននាទីផ្ទុកពងស្វាសនៅក្រៅសារពាង្គកាយ ។

85 តើក្រពេញឧបសម្ព័ន្ធនៃប្រដាប់បន្តពូជរបស់មនុស្សប្រុសមានអ្វីខ្លះ? បញ្ជាក់ទីតាំង និងតួនាទី ។

ក្រពេញឧបសម្ព័ន្ធមានថង់ពូជ ប្រូស្តាត ខូវែពេ ។

- ថង់ពូជ : មាន២ នៅសងខាងបំពង់ទឹកនោម ។ វាមាននាទីផលិតទឹកពូជ១ ផ្នែកដើម្បី ចូលរួមបង្កើតទឹកកាម ព្រមទាំងមាននាទីស្តុកទុកទឹកកាមមុនពេលវាលំ របាញ់ចេញ (éjaculation) ។

- ប្រូស្តាត : ស្ថិតនៅក្រោមប្លោកនោម ព័ទ្ធជុំវិញបង្ហួរនោម ។ វាមាននាទីបញ្ចេញទឹក ពូជមួយផ្នែកដើម្បីចូលរួមក្នុងកំនទឹកកាម ។

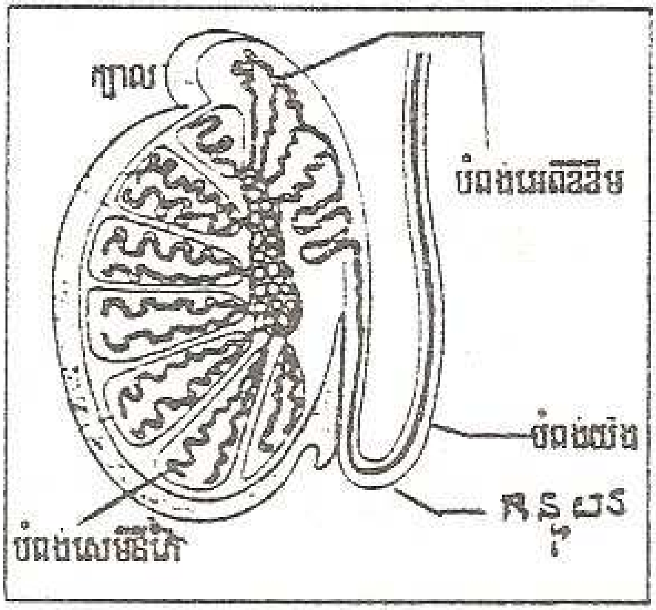
- ខូវ៉ែពេរ : ស្ថិតនៅតាមបង្ហួរនោម ក្រោមប្រូស្តាត ។ វាមិនបានចូលរួមក្នុងកំនទឹក កាមទេ ប៉ុន្តែវាបញ្ចេញទឹករំអិល ៣-៤ តំណក់ មុនពេលរបាញ់ចេញនៃទឹកកាម ។

* ត្រូវដឹង : ទឹកពូជវាប់រងការចិញ្ចឹមនិងដឹកនាំស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ។

86 ចូរនិយាយពីទំរង់ពងស្វាស

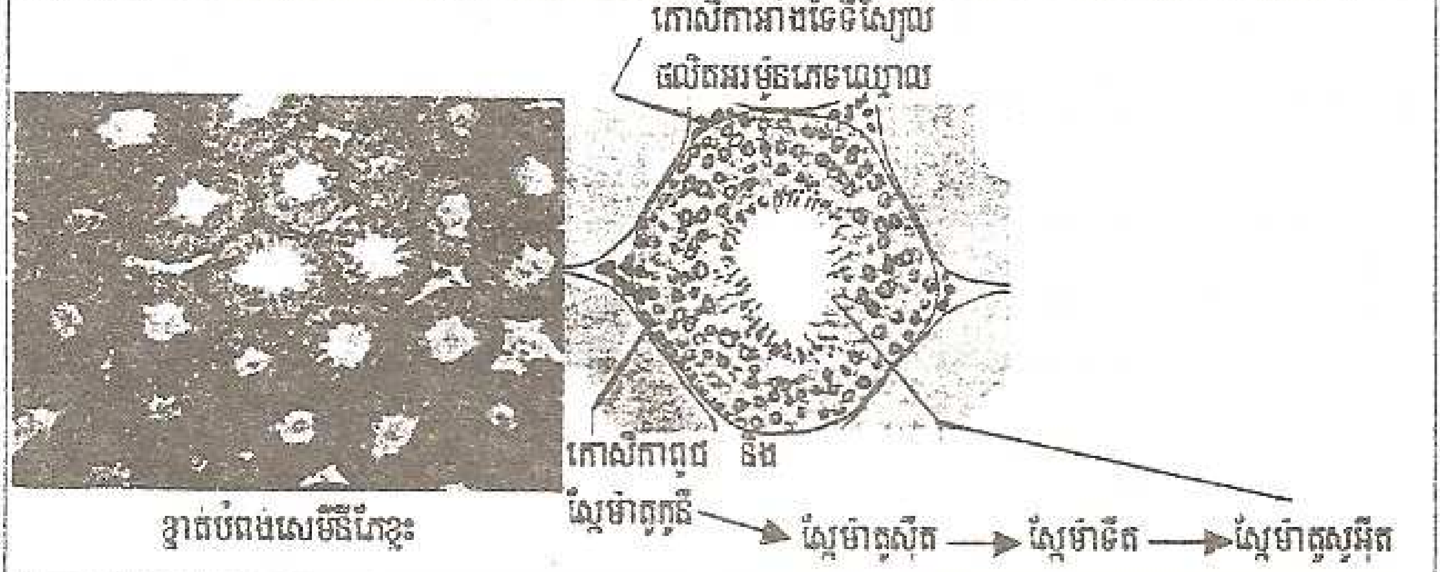
ពងស្វាសមានរាងដូចស៊ុតទំងន់ជាមធ្យម១៥ ។

ពងស្វាសនីមួយៗ មានផ្ទុកបំពង់ សេមីនីភែរ (Séminifères) រមូលគងលើគ្នា ហើយបន្តទៅក្នុងបំពង់អេពីឌីឌីម ។ បំពង់នេះមានតែមួយគត់ (៦-៧ម៉ែត) ប៉ុន្តែបត់បែន បង្រួមត្រឹម ៥ស.ម ។ បំពង់អេពីឌីឌីមបន្ត ដោយបំពង់យ៉ង ។



៨៧ តើពំនុះពងស្វាស ពង្រីកនឹងមីក្រូទស្សន៍បង្ហាញនូវមុខកាត់នៃបំពង់សេមីនីភែ យ៉ាងដូចម្ដេចខ្លះ ?

- ពំនុះពងស្វាសពង្រីកនឹងមីក្រូទស្សន៍ បង្ហាញមុខកាត់នៃបំពង់សេមីនីភែ មាន២ផ្នែក : ផ្ទៃនៃបំពង់ (ផ្នែកសំបក) និងផ្នែកប្រហោងកណ្ដាល ។ ផ្នែកសំបកមានកោសិកា២របែប : កោសិកាសែតូលី ជាកោសិកាចិញ្ចឹម និងកោសិកាពូជបង្កើត ស្ពែម៉ាតូស្សូអ៊ីត ។ នៅចន្លោះបំពង់ទាំងនេះ គេឃើញសរសៃឈាមសរសៃប្រសាទ និង ជាពិសេសកោសិកាអាំងទែទីស្យែល ដែលផលិតអរម៉ូនភេទឈ្មោល ។ផ្នែកប្រហោង មានស្ពែម៉ាតូស្សូអ៊ីត ។



ខ្ទាត់បំពង់សេមីនីភែខ្លះ

៨៨ ខ្នាត់បំពង់សេមីនីភែ បង្ហាញនូវផ្នែកអ្វីខ្លះ? តើផ្នែកមួយណាមានកំណើស្ពែ-
-ម៉ាតូស្សូអ៊ីត ហើយផ្នែកមួយណាដែលស្ពែម៉ាតូស្សូអ៊ីតចាកចេញពីពងស្វាស ?

+ ខ្នាត់បំពង់សេមីនីភែ បង្ហាញនូវ ២ ផ្នែក :
ផ្នែកសំបកនិងផ្នែកប្រហោង ។

- <u>ផ្នែកសំបក</u> : មានកំណើស្ពែម៉ាតូស្សូអ៊ីត
- <u>ផ្នែកប្រហោង</u> : ស្ពែម៉ាតូស្សូអ៊ីតចាកចេញពីពងស្វាស

៨៩ ចូរបញ្ជាក់ពីទីតាំងកោសិកាអាំងទែទីស្យែល និង កោសិកាសែតូលីក្នុង
ពងស្វាស និង នាទីរបស់កោសិកាប្រភេទនីមួយៗនេះ ។

- កោសិកាអាំងទែទីស្យែល នៅផ្នែកចន្លោះនៃបំពង់សេមីភែទាំងឡាយ ។
- កោសិកាសែតូលី ជាកោសិកានៅក្នុងបំពង់សេមីភែ (មើលរូបសំនួរ ៩៥) ។
- កោសិកាអាំងទែទីស្យែល មាននាទីបង្កើតអរម៉ូនភេទឈ្មោល តេស្តូស្តេរ៉ូន ។
- កោសិកាសែតូលី មាននាទីសំរាប់អោយកោសិកាភេទទាំងអស់ភ្ជាប់ខ្លួន ហើយមាន

នាទីចិញ្ចឹមក្នុងកំនើស្ពែម៉ាតូស្សូអ៊ីត ។

៩០ តើតេស្តូស្តេរ៉ូនជាអ្វី? វាផលិតចេញពីកោសិកាអ្វី? ហើយវាមាននាទីយ៉ាងដូច
ម្តេចខ្លះ ?

- តេស្តូស្តេរ៉ូន ជាអរម៉ូនភេទឈ្មោល
- វាផលិតចេញពីកោសិកាអាំងទែទីស្យែលនៃក្រពេញពងស្វាស ។

- វាមាននាទី :

  - បង្កើនសកម្មភាព ក្នុងកំនស្ដែម៉ាតូសូអ៊ីត
  - ធ្វើអោយលូតលាស់សរីរាង្គភេទ
  - ធ្វើអោយលេចឡើងនូវលក្ខណៈភេទបន្ទាប់ (សំឡេង, ឬកពារ, សំបូររោមច្រើន....) ក្នុងពេលពេញវ័យ ហើយទ្រទ្រង់នូវលក្ខណៈនេះរហូត ។

91 ក- តើកំណស្ដែម៉ាតូសូអ៊ីត ប្រព្រឹត្តទៅនៅឯណា ? វាចាប់ផ្ដើមនៅពេលណា? ហើយបញ្ចប់នៅពេលណា ?

ខ- តើកំណស្ដែម៉ាតូសូអ៊ីត មានរយៈពេលប៉ុន្មាន ?

ក- កំណស្ដែម៉ាតូសូអ៊ីតកើតមានក្នុងពងស្វាស ផ្នែកសំបកនៃបំពង់សេមីនីភែ ។

- វាចាប់ផ្ដើមនៅពេលសារពាង្គកាយពេញវ័យ ហើយបញ្ចប់នៅពេលសារ ពាង្គកាយអស់ជីវិត ។

ខ- កំនស្ដែម៉ាតូសូអ៊ីត មានរយៈពេល២ខែកន្លះ (៧៤ថ្ងៃ) ។

92 ហេតុអ្វីបានជាគេថាកំនស្ដែម៉ាតូសូអ៊ីត ប្រព្រឹត្តជានិរន្តន៍ ?

ពីព្រោះចំពោះមនុស្សប្រុស កំនស្ដែម៉ាតូសូអ៊ីតចាប់ផ្ដើម ចាប់ពីពេលពេញវ័យរហូតដល់អស់ជីវិត គឺប្រព្រឹត្តជានិរន្តន៍ដោយគ្មានការផ្អាកទេ គ្រាន់តែមនុស្សប្រុសអាយុកាន់តែច្រើន សកម្មភាពពងស្វាសត្រូវបន្ថយជាលំដាប់រហូតដល់អស់ជីវិត ។

93 ហេតុអ្វីបានជាពងស្វាសត្រូវរក្សាទុកក្នុងថង់ពងស្វាសដែលស្ថិតនៅក្រៅសារពាង្គកាយ ?

ពីព្រោះ ៖ សីតុណ្ហភាពនៅក្នុងថង់ពងស្វាស ទាបជាងសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងសារពាង្គកាយមួយ ឬ ពីរអង្សា ដែលជាសីតុណ្ហភាពសមស្របបំផុត ក្នុងការផលិតនិងថែរក្សា ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ។

១៤ គេថាពងស្វាសមានមុខងារ២យ៉ាង គឺជាក្រពេញអង់ដូគ្រីន និង អ៊ិចសូគ្រីន ។ ចូរពន្យល់ ។

ពងស្វាសមានមុខងារ ២ យ៉ាង ៖

- មុខងារក្រពេញអ៊ិចសូគ្រីន ពីព្រោះបង្កើតស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដោយបញ្ចេញមកក្រៅសារពាង្គកាយ ។

- មុខងារជាក្រពេញអង់ដូគ្រីនពីព្រោះបញ្ចេញអរម៉ូនភេទតេស្តូស្តេរ៉ូន និងអង់ដ្រូសែន ដោយដឹកនាំតាមផ្លូវឈាមមានអំពើក្នុងសារពាង្គកាយ ។

គួរដឹង

- ក្នុងវ័យជាអំប្រ៊ីយ៉ុង ពងស្វាសស្ថិតនៅក្នុងប្រហោងពោះ (ន៍) abdominale
- តាមធម្មតា ពងស្វាសត្រូវរំកិលមកក្រោមបន្តិចម្តងៗ តាមបំពង់ក្រលៀន ហើយធ្លាក់ចូលក្នុងថង់ពងស្វាសមុនកំណើត ។(បំពង់ក្រលៀន: Canal inguinal)
- ជួនកាលពងស្វាស ស្ថិតនៅក្នុងប្រហោងពោះ ឬ បំពង់ក្រលៀនរហូត ករណីនេះគេហៅថាគ្រីបទ័រគីឌី (Cryptorchidie) ។
- ពងស្វាសគ្រីបទ័រគីឌីទាំង ២ ធ្វើអោយមនុស្សអារតែមិនបាត់បង់លក្ខណៈភេទបន្ទាប់ទេ ។ គេត្រូវធ្វើការវះកាត់ ដើម្បីអោយវាធ្លាក់ចូលក្នុងថង់ពងស្វាស ។

❾❺ ក្នុងរូបខាងក្រោម កោសិកា A, B, C, D មានចំនួនក្រូម៉ូសូមដូចតទៅ A=2n, B=2n, C=n, D=n, E=n ។

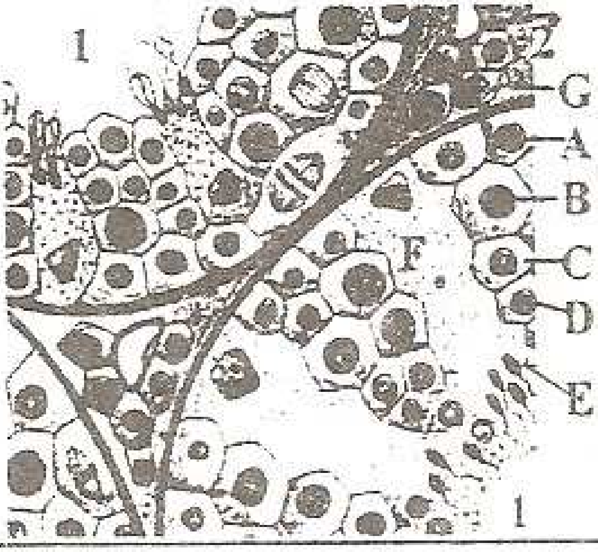
កោសិកា D មិនចែកខ្លួនទៀតទេ ប៉ុន្តែបំលែងទៅជាកោសិកា E ។

ក) តាមបំរាប់ខាងលើ តើកោសិកាណាដែលរងចំនែកទី I និងកោសិកាណាដែលរង ចំណែកទី II នៃមេយ៉ូស ។

ខ) ប្រាប់ឈ្មោះ កោសិកា A, B, C, D, E, F, G ។

1- ផ្នែកប្របោង

2- សរសៃឈាម



ក- តាមបំរាប់ គឺមិនមែនកោសិកា A, C, D ទេ ដែលរង ចំណែកទី I នៃមេយ៉ូស ពីព្រោះចំនួនក្រូម៉ូសូម មិនបានបន្ថយពាក់កណ្ដាលរវាង A-B, C-D, D-E ទេ ។

លទ្ធភាពតែមួយគឺ :

- ចំណែកទី I នៃមេយ៉ូសៈ B → C
- ចំណែកទី II នៃមេយ៉ូសៈ C → D ។

ខ)

A : ស្ពែម៉ាតូកូនី	E : ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត
B : ស្ពែម៉ាតូស៊ីត I	F : កោសិកាសែតូលី

C : ស្ពែម៉ាតូស៊ីត II G : កោសិកាអាំងទែទីស្យែល

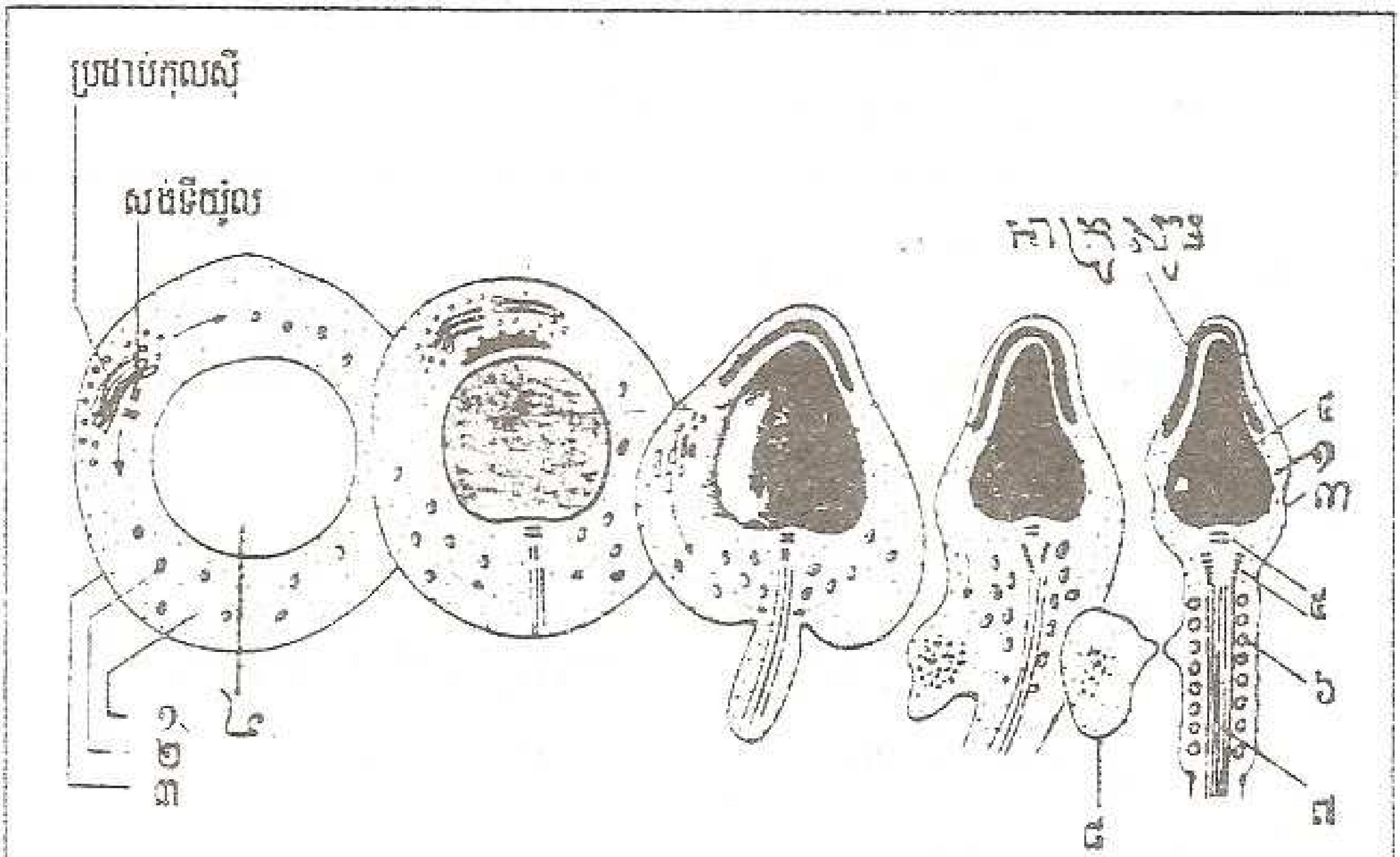
D : ស្ពែម៉ាទីត

១៦ ក្នុងវគ្គបំលែងឯកទេស តើស្ពែម៉ាទីតបានបំលែងទៅជាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ដូចម្តេច?

ស្ពែម៉ាទីត បានបំលែងជាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ដោយសារ :

- បំលែងឯកទេស បង្កើតជាកន្ទុយ
- ការបំបាត់ចេញនូវស៊ីតូប្លាសមួយចំនួនធំ
- ប្រដាប់កុលស៊ី រលាយចូលគ្នា បង្កើតជាអាក្រូសូមគ្របពីលើណៃយ៉ូ ។
- ការពន្លូតនៃណៃយ៉ូ ដោយផ្តល់ជាទំរង់ក្បាលស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត
- បំរែបំរួលសង់ទ្រីយ៉ូលដែលនៅខាងក្រោម ផ្តល់កំណើតជាបំពង់តូចៗ

របស់កន្ទុយ (មើលរូប)



 ជះ គីមរះអឿ១

១- ស៊ុតចាស់ ៥- សង់ទ្រីយ៉ូល

២- និង ៦ មីតូកុងទ្រី ៧- បំពង់តូចៗនៃកន្ទុយ

៣- ក្បាលស៊ុតចាស់ ៨- ផ្នែកស៊ុតចាស់ដែលផ្ដាច់ចេញ

៤- ណ្វៃយ៉ូ

៩៧ តើស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត អាចមានសមត្ថភាពធ្វើចលនាបាន និងចូលបង្កកំណើតបាន នៅ ពេលណា ?

ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត អាចមានសមត្ថភាពធ្វើចលនាបាន និង បង្កកំណើតបាន នៅពេលដែលវាឆ្លងកាត់បំពង់អេពីឌីឌីម ។

៩៨ + ចេញពីពងស្វាស តើស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតចិញ្ចឹមជីវិតដោយសារអ្វី ?

+ តើទឹកកាម និង ទឹកពូជខុសគ្នាដូចម្ដេច ?

+ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ចិញ្ចឹមជីវិតដោយសារទឹកពូជ ។

+ ភាពខុសគ្នារវាងទឹកពូជ និង ទឹកកាម

ទឹកកាម	ទឹកពូជ
កើតចេញពីការបញ្ចេញរបស់ ថង់ពូជ ក្រពេញប្រូស្តាតនិងខូវ៉ពែរ លាយជាមួយនឹងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត (ទឹកពូជ + ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត)	កើតពីការបញ្ចេញរបស់ថង់ពូជ ក្រពេញប្រូស្តាត និង ខូវ៉ពែរ ដោយ គ្មានលាយស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទេ

៩៩ ចំពោះមនុស្ស 2n=46 ។ តើក្រូម៉ូសូមមានប៉ុន្មាន?

ក- ក្នុងស្ពែម៉ាតូស៊ីតទី II មួយ?

ខ- ក្នុងស្ពែម៉ាទីតមួយ?

គ- ក្នុងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមួយ?

ឃ- ក្នុងស្ពែម៉ាតូកូនីមួយ?

ង- ក្នុងស្ពែម៉ាតូស៊ីតទី I មួយ?

(ក) n=23, (ខ) n=23, (គ) n=23 (ឃ) 2n=46 (ង) 2n=46

១០០ តើចំនួនស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត មានប៉ុន្មានដែលកើតចេញពី :

ក- ស្ពែម៉ាតូកូនីមួយ ?

ខ- ស្ពែម៉ាតូស៊ីតទី II មួយ ?

គ- ពីស្ពែម៉ាទីតមួយ ?

ឃ- ពីស្ពែម៉ាតូស៊ីត I មួយ ?

ក-៤. ខ-២. គ=១. ឃ=៤

១០១ តើស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមនុស្សចែកចេញជាប៉ុន្មានផ្នែក? ផ្នែកនីមួយៗកើតពីអ្វីខ្លះ ?

ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតចែកចេញជា ៣ ផ្នែក

- <u>ក្បាល</u>: មានរាងទ្រវែង(5 μ) ។មានអាក្រូសូមនៅគ្របលើណ្វៃយ៉ូដ៏ធំ ស៊ីតូប្លាសតិច
- <u>ផ្នែកកណ្ដាល</u> : ប្រវែង 6 μ m ។ ស៊ីតូប្លាសមានសង់ត្រូសូម និង មីតូកុងឌ្រី
- <u>ផ្នែកកន្ទុយ</u>: (ផ្លាសែល) ជាសរីរាង្គចលករមានប្រវែង 40 μ ។

①⓪② ចូរបង្ហាញថាទឹកកាមរបស់មនុស្សប្រុស មិនមែនផ្ទុកតែស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទេ ។

ទឹកកាមរបស់មនុស្សប្រុសមិនមែនផ្ទុកតែស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទេ ។ សមាសធាតុទឹកកាម :

- ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត (100.000.000 ក្នុង1 ml)
- ទឹកពូជបញ្ចេញដោយថង់ពូជ (60% នៃចំណុះសរុប)
- ទឹកពូជបញ្ចេញដោយប្រូស្តាត (២០% នៃចំនុះសរុប) ។

គួរចាំ

+ ក្នុងរបាញ់ចេញម្តង១ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមានចំនួន ៣០០-៤០០ លាន
+ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត អាចរស់នៅក្នុងផ្លូវភេទស្ត្រីក្នុងរយះពេល ៤-៥ ថ្ងៃ ។
+ ល្បឿនបំលាស់ទីទៅមុខ : 10-50 μm ក្នុង 1 វិនាទីនៅក្នុងទឹកកាម ។
+ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដែលយកចេញពីពងស្វាសដោយមិនឆ្លងកាត់អេពីឌីឌីម មិនអាចមានចលនាទេ ។ វាអាចមានចលនានិងអាចចូលបង្កកំណើតជាមួយអូវ៉ូ ស៊ីតបានទាល់តែវាឆ្លងកាត់អេពីឌីឌីម ។
+ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដែលផលិតឥតឈប់ឈរនៅក្នុងពងស្វាស ត្រូវស្តុកទុកនៅផ្នែកកន្ទុយនៃអេពីឌីឌីម ។

①⓪③ តើស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត អាចហែលនៅក្នុងទឹកពូជបានសារអ្វី ? ចូរពន្យល់ ។

ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតហែលក្នុងទឹកពូជបាន ដោយសារប្រដាប់ចលករមួយដែលបង្កឡើងដោយផ្លាសែលយ៉ាងវែងមួយ ។ ផ្លាសែលនេះបញ្ចូលទៅក្នុងផ្នែកកណ្តាលរបស់ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតតាមបាតរបស់វា ។ រីសរបស់ប្លាសែលរុំព័ទ្ធ ដោយសារមីតូកុងឌ្រីដែល ផ្តល់ថាមពលគីមីសំរាប់ ជួយអោយស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតបំលាស់ទី និង ធ្វើចលនាបាន ។

❶⓿❹ តើអាក្រូសូមជាអ្វី ? វាមាននាទីដូចម្តេច ?

អាក្រូសូមជាធាតុកោសិកាដែលបំពាក់លើណ្វៃយ៉ូ នៅផ្នែកខាងលើក្បាលរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ។វាមាននាទីផ្ទុកអង់ស៊ីម សំរាប់រំលាយភ្នាសអូវុលក្នុងពេលបង្កកំណើតដើម្បីជ្រៀតចូលទៅក្នុងអូវុល ។

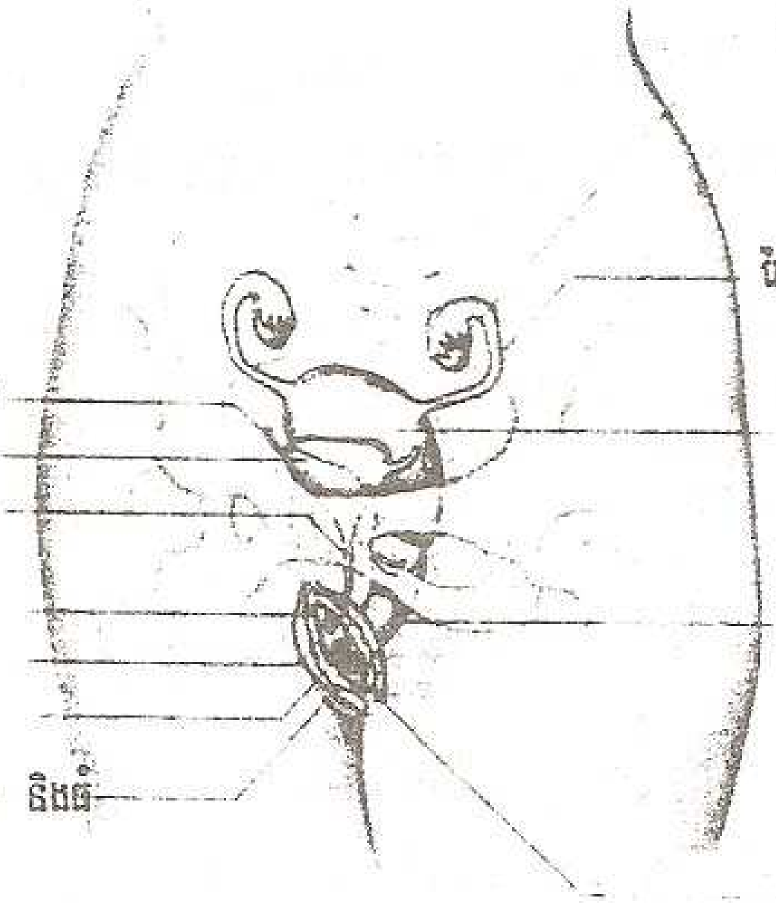
❶⓿❺ កាលណាគេក្រៀវ (ដោយកាត់ពងស្វាសទាំង២ចេញ) មុនពេលពេញវ័យគ្រប់ ការយើងឃើញថាលក្ខណៈភេទបឋមនិងបន្ទាប់ ត្រូវបាត់បង់ព្រមទាំង អារទៀតផង ។ តើលទ្ធផលនេះបានបង្ហាញពីនាទីរបស់ពងស្វាសយ៉ាងដូចម្តេច ?

លទ្ធផលនៃការក្រៀវនេះ បង្ហាញថាពងស្វាសមាននាទី ២ យ៉ាង :

- បង្កើតអ័រម៉ូនភេទដែលមាននាទីកំណត់លក្ខណៈភេទបឋម និង ភេទបន្ទាប់។ ហេតុនេះកាលណាគ្មានពងស្វាស វាបាត់បង់លក្ខណៈភេទ ។

- បង្កើតស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ។ ហេតុនេះកាលណាគ្មានពងស្វាស គឺគ្មានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដែលនាំអោយអារ ។

រំលឹក : ប្រដាប់បន្តពូជរបស់ស្ត្រី



ប្រដាប់បន្តពូជស្ត្រី ស្ថិតនៅក្នុងពោះ ។ វាចែកជា

ក- ផ្នែកខាងក្នុង :

១- អូវ៉ែ: មានពីរ ។ មានមុខងារផ្ទុកផូលីគុលជាច្រើនដែលនឹងរីកចំរើនជា អូវ៉ូស៊ីត និងផលិតអរម៉ូនភេទ ។

២- ប្រម៉ោយស្បូន : ជាបំពង់បត់បែននៅសងខាងស្បូន ។ នៅចុងម្ខាង រាងដូច ឡាវបន្តពីអូវ៉ែមកស្បូនហើយវាមាននាទីទទួលយកអូវុលដែលដាច់ចេញពីអូវ៉ែនាំមក រកស្បូន ។

៣- ស្បូន : ជាសរីរាង្គសាច់ដុំដែលប្រហោងកណ្តាល ។ ផ្នែកខាងលើធំភ្ជាប់ទៅនឹងដៃទាំង ២ នៃស្បូន ផ្នែកខាងក្រោមតូច មានសាច់ដុំរង្វង់សំរាប់បិទផ្នែកក្រោមនៃ

ស្បូនហៅថា "កស្បូន" ។ ផ្នែកក្នុងក្រាលដោយភ្នាសសើម តំរូវនឹងការទទួលស៊ុតដែលបង្កកំណើត ។

៤- យោនី : ជាសាច់ដុំមួយដែលបន្តពីស្បូនមកទ្វារមាស ។ ប្រវែងមធ្យមពី 6-8cm នៅផ្នែកខាងក្រោមវាខ័ណ្ឌដោយសន្ទះមួយហៅថា ក្រដាសព្រហ្មចារីយ៍ ។

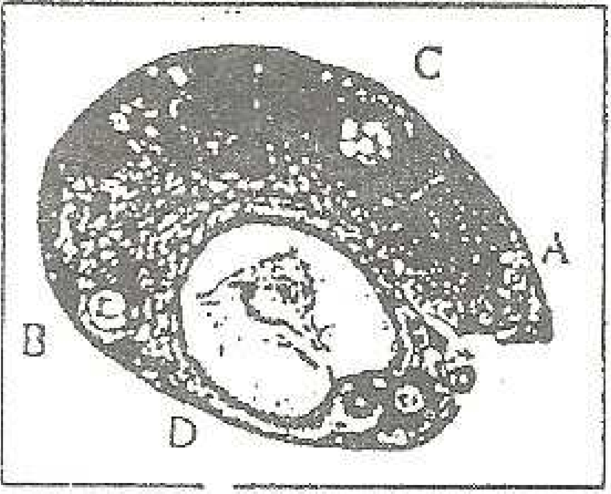
ខ- ផ្នែកខាងក្រៅ :

-ទ្វារមាស : ការពារយោនីដោយបបូរតូច និង ធំ ។

106 តើអូវែពេញវ័យមានទំរង់ដូចម្តេចខ្លះ ?

ចំពោះស្ត្រី និង សត្វញីមានអូវែពីរ ។ អូវែនីមួយៗ បង្កឡើងដោយ ២ ផ្នែក :

- ផ្នែកក្នុងសំបូរដោយសរសៃឈាម ។
- ផ្នែកជាយ (សំបក) ជាកន្លែងដែលកាម៉ែតញីលូតលាស់



ត្រូវដឹង:

A : ផូលីគុលទី ១

B : ផូលីគុលទី ២

C : ផូលីគុលទី ៣ (មិនទាន់ទុំ)

D : ផូលីគុលទី ៣ ឬ ប្រហោង (ទុំ)

107 ចូរបង្ហាញពីមុខងាររបស់អូវែ ។

អូវែជាក្រពេញភេទញី មាននាទី ២ យ៉ាង :

ជា គឹមអេង

- ផលិតអូវ៉ូស៊ីត (អូវុល) ដែលជាកោសិកាបន្តពូជញី
- ផលិតអរម៉ូនភេទ ២ យ៉ាង : អឺស្ត្រូសែន និង ប្រូសេស្តេរ៉ូន ។

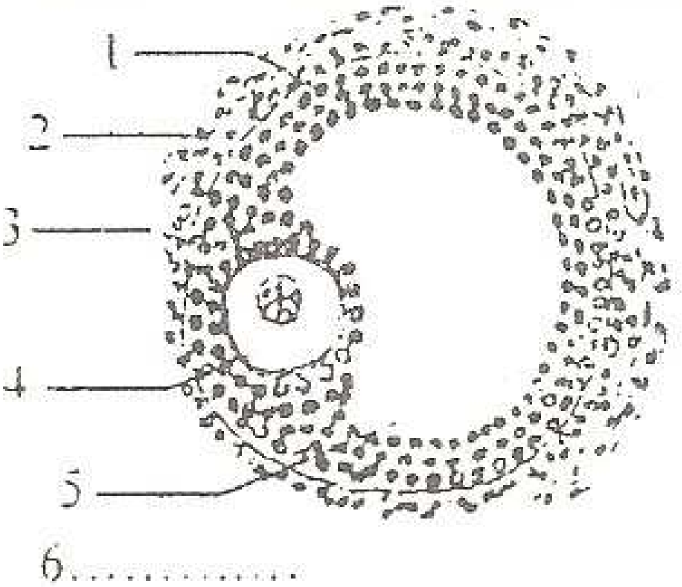
108 ក) តើផូលីគុលទាំងឡាយ កកើតនៅត្រង់ផ្នែកណានៃអូវ៉ែ ?

ខ) តើផូលីគុលអ្វី ដែលស្ថិតនៅស្ងៀម មិនលូតលាស់ ក្នុងរយៈពេលជាង ១០ឆ្នាំ ក្នុង ជីវិតកុមារី ? ក្នុងផូលីគុលនេះ មានផ្ទុកកោសិកាភេទញីឈ្មោះអ្វី ?

ក- កកើតនៅត្រង់ផ្នែកសំបក (ផ្នែកជាយនៃអូវ៉ែ) ។

ខ- គឺជាផូលីគុលដើម ។ វាផ្ទុកកោសិកាភេទញីគឺអូវ៉ូស៊ីត I (ក្នុងប្រូផាស I)

109 ចូរអ្នកដាក់ចំណងជើងរូប ព្រមទាំងដាក់ឈ្មោះតាមរូបព្រួញ ដែលចង្អុល



១- កោសិកាផូលីគុល

២- តែកក្រៅ

៣- តែកក្នុង

៤- អូវ៉ូស៊ីត I

៥- ធាតុរាវក្នុងផូលីគុល

៦- ផូលីគុលដឺក្រាប ឬ ផូលីគុលរបេហោង

110 តើកោសិកាផូលីគុល មានមុខងារយ៉ាងដូចម្តេច ?

កោសិកាផូលីគុល មានមុខងារ ២ យ៉ាង :

- ជួយផ្គត់ផ្គង់ធាតុ ចាំបាច់ដល់ការរីកចំរើននៃអូវ៉ូស៊ីត

- បញ្ចេញអរម៉ូនភេទស្រីស្រ្តូសែន ក្នុងវគ្គផូលីគុលរួច ប្រូសេស្តេរ៉ូន និង អ៊ីស្រ្តាដ្យូល តិចតួច ក្នុងវគ្គលុយតេអ៊ីច (ពេលដែលកោសិកាផូលីគុលក្លាយជាអង្គលឿង)

០១១ ផូលីគុលនីមួយៗ បង្កឡើងពីអ្វីខ្លះ?

ផូលីគុលនីមួយៗ បង្កឡើងពី :-

- អូវ៉ូស៊ីត

- ស្រទាប់កោសិកាផូលីគុល ករណីខ្លះមានប្រហោងផ្ទុកធាតុរាវ

- តែក (តែកក្នុង និងតែកក្រៅ) ។

០១២ តើការរីកចំរើននៃផូលីគុល ជាលទ្ធផលនៃអ្វីខ្លះ ? (តើកំណើនមាឌរបស់ផូលីគុលបណ្តាលមកពីអ្វី ?)

ការរីកចំរើននៃផូលីគុលជាលទ្ធផលនៃ :

- ដំនុះដំនាលនៃកោសិកាផូលីគុល

- កំនើនឡើងនៃធាតុរាវផូលីគុល

- កំនើនកំរាស់តែក

- ទំហំទំហាត់អូវ៉ូស៊ីត

០១៣ តើចំណែកទី I នៃមេយ៉ូស ចាប់ផ្តើមតាំងពីកាលណាមក ? ចំណែកនេះបន្តសកម្មភាពវិញនៅពេលណា ? ហើយបញ្ចប់ទៅវិញនៅពេលណា ? តើការបញ្ចប់ចំណែកទី I នេះផ្តល់នូវកោសិកាអ្វីខ្លះ ?

- ចំណែកទី I នៃមេយ៉ូស កើតមានតាំងពីនៅជាគភ៌ម្ទេះ គឺចាប់ផ្តើមតាំងពីមុន ខែទី ៧ ។

- វាចាប់ផ្តើមបន្តសកម្មភាពឡើងវិញ (ប្រហែល២០ម៉ោង) មុនដំណើរអូវុលក្នុងវគ្គ ផូលីគុល ។

- វាបញ្ចប់ប្រហែលជា ៦ ម៉ោង មុនដំណើរអូវុល

- ការបញ្ចប់ចំណែកទី I ផ្តល់កំណើតជាកោសិកាពីរដែលមួយមានខ្ទង់ គឺជា អូវ៉ូស៊ីតII ឯមួយទៀតជាកោសិកាមាឌតូច គឺជាគោលិកាប៉ូលទី ១ ។

014 តើចំណែកទីII នៃមេយ៉ូសចាប់ផ្តើមឡើងយ៉ាងដូម្តេច បន្តពីចំណែកទីI ? ហើយ ផ្អាកនៅវគ្គណា ? តើហេតុការណ៍អ្វីដែលជំរុញអោយមានការ បញ្ចេញនូវគោលិកាប៉ូល ទី ២ (=តើហេតុការណ៍អ្វីដែលនាំអោយមានការ បញ្ចប់មេយ៉ូស ?)

- ចំណែកទី ២ នៃមេយ៉ូស ចាប់ផ្តើមឡើងភ្លាម១ តែម្តង បន្តពីចំណែកទី I ។

- វាផ្អាកនៅមេតាផាស II

- ហេតុការណ៍ដែលជំរុញអោយបញ្ចេញគោលិកាប៉ូលទី២ គឺការជ្រៀតចូលនៃ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ទៅក្នុងអូវ៉ូស៊ីតទី II ដែលជាការបង្កកំនើត ។

015 ក- តើផូលីគុលនៅក្នុងអូវែ ចាប់ផ្តើមលូតលាស់ទំហំក្នុងរយៈពេល ប៉ុន្មានខែ មុនមានរដូវ ? ខ- តើដំណើរអូវុល កើតមានប៉ុន្មានថ្ងៃមុននឹងមានរដូវ ?

ក-ផូលីគុលនៅក្នុងអូវែ ចាប់ផ្តើមលូតលាស់ទំហំក្នុងរយៈពេល ៤ខែ មុនពេលមានរដូវ ។

ខ- ដំណើរអូវុល កើតមាន ១៤ ថ្ងៃ មុនពេលមានរដូវ ។

016 ហេតុដូចម្តេចបានជាគេថាកំនូអូវុលប្រព្រឹត្តជាអទិវត្តន៍ ?

ពីព្រោះ :

- កំនអូវុលចាប់ផ្តើមតាំងពីនៅជាអំប្រ៊ីយ៉ុងប៉ុន្តែត្រូវផ្អាកសកម្មភាព មុនឬក្រោយកំណើតបន្តិច ដោយតាំងនៅជាអូវ៉ូស៊ីតI ក្នុងប្រូផាសI ។

- នៅពេលសារពាង្គកាយពេញវ័យ អូវ៉ូស៊ីតI បន្តមេយ៉ូស ហើយតាំងទៀតនៅមេតាផាសII ជាអូវ៉ូស៊ីត II ។

-មេយ៉ូសអាចបញ្ចប់បាននៅក្នុងដៃស្បូន ទាល់តែមានការបង្កកំណើត ។ ដំណើរនេះមានជាធម្មតា ពី១៣-១៥ ឆ្នាំ រហូតអស់រដូវគឺនៅអាយុ ៤៥-៥៥ឆ្នាំ គឺគ្មានកំនអូវុលទៀតទេ ។

-ករណីមានគភ៌ ក៏ផ្អាកដំណើរមេយ៉ូសដែរ ។ ដូច្នេះកំនអូវុលប្រព្រឹត្តជានិវត្តន៍ ។

០១៧ ក្នុងកំនអូវុលរបស់ស្ត្រីក្រមុំ តើមានការបំលែងពីអូវ៉ូស៊ីតII ទៅជាអូវុលរឺទេ? តើក្នុងករណីណា ទើបមានការបំលែងអូវ៉ូស៊ីតII ទៅជាអូវុល ?

- ជាទូទៅ គ្មានការបំលែងពីអូវ៉ូស៊ីតII ទៅជាអូវុលទេ ចំពោះស្ត្រីក្រមុំ ។

- ការបំលែងពីអូវ៉ូស៊ីត II ទៅជាអូវុល កើតមានឡើង ទាល់តែក្នុងករណីមានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ជ្រៀតចូលទៅក្នុងអូវ៉ូស៊ីតII គឺជាសំចំណែកទី២ នៃមេយ៉ូសឱ្យ បន្តទៅទៀតដើម្បីបញ្ចប់កំនអូវុល ។

<u>ចំណាំ</u> : ជាទូទៅអូវ៉ូស៊ីតនីមួយៗ មិនអាចវិវត្តហូតដល់អូវុលទេ មានតែមួយចំនួនតូចប៉ុណ្ណោះដែលអាចវិវត្តបានកាលណា មានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតជ្រៀតចូល ។

០១៨ ចំពោះដំណើរកំនអូវុល តើស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមាននាទីដូចម្តេច?

ក្នុងដំណើរកំនអូវុល ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមាននាទីដាស់ចំណែកទី ២ មេយ៉ូសឱ្យបន្តដើម្បីបញ្ចប់កំនអូវុល ។

០១៩ អូវ៉ូស៊ីត II ដែលមិនបានជួបស្ពែម៉ាតូស្ស៊ីត តើវាទៅជាយ៉ាងណា ?

អូវ៉ូស៊ីត II នឹងងាប់ ហើយត្រូវបញ្ចេញមកក្រៅតាមឈាមរដូវ ។

០២០ តើលក្ខណៈភេទបឋម និងភេទបន្ទាប់ត្រូវបានកំណត់និងទ្រទ្រង់ដោយសារអ្វី?

លក្ខណៈភេទបឋម និង ភេទបន្ទាប់ ត្រូវបានកំណត់និងទ្រទ្រង់ដោយសារអរម៉ូនភេទ តេស្តូស្តេរ៉ូន ចំពោះមនុស្សប្រុស ឬសេស្ត្រូន និង អ៊ីស្ត្រាដ្យូលចំពោះមនុស្សស្រី ។

០២១ ចូរប្រៀបធៀបកំនស្ពែម៉ាតូស្ស៊ីត និង កំនអូវុល ។

ចំនុចរួម

- ឆ្លងកាត់ដំណាក់កាល ៣ ដូចគ្នា គឺវគ្គដំណុះដំណាល វគ្គកំណើន និង វគ្គទុំ ។
- បង្កើតកាម៉ែត ។

ចំនុចខុសគ្នា

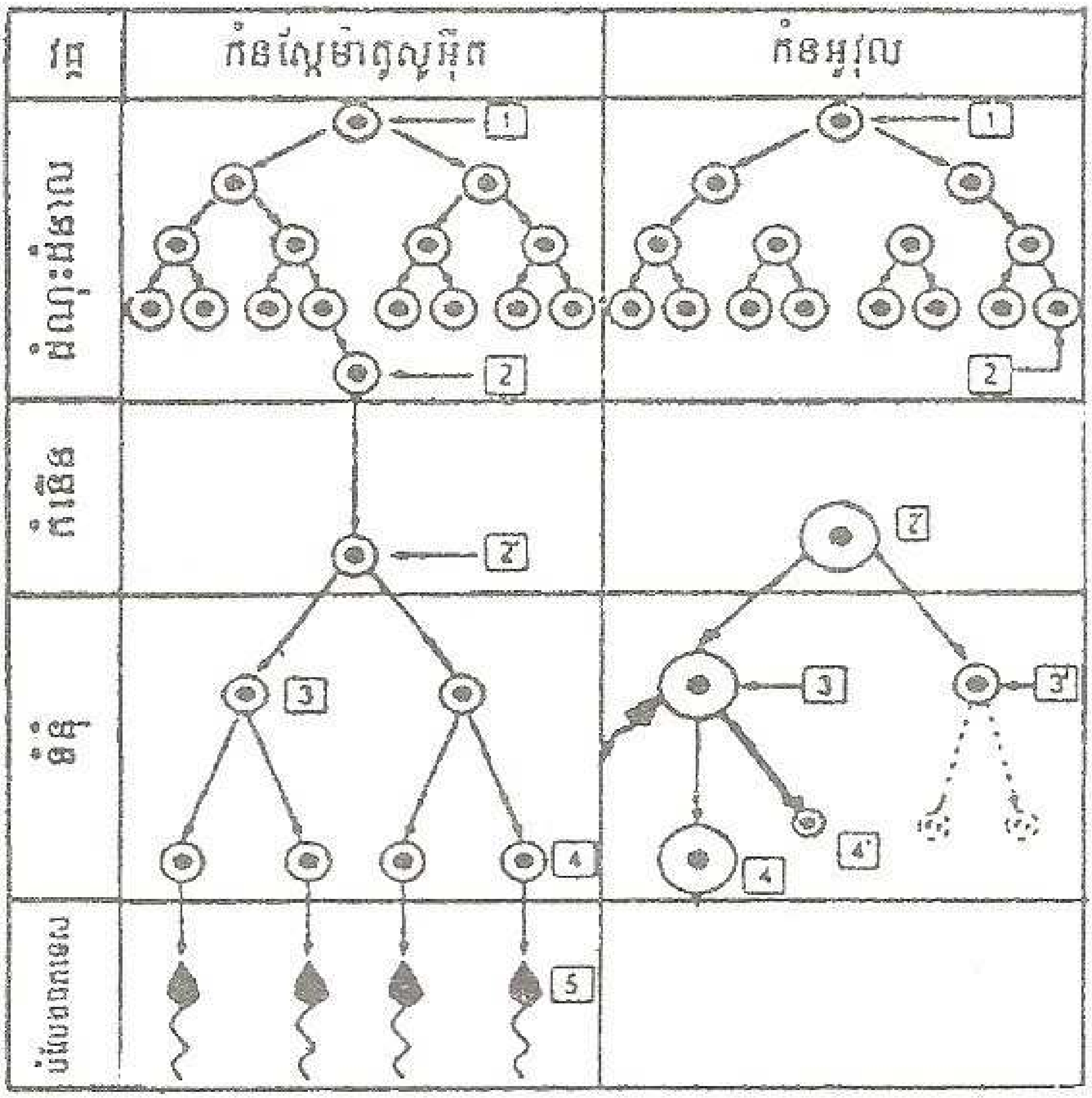
កំនស្ពែម៉ាតូស្ស៊ីត	**កំនអូវុល**
- ប្រព្រឹត្តទៅជានិរន្តន៍ចាប់ពីពេលពេញវ័យរហូតដល់អស់ជីវិត ។	- ប្រព្រឹត្តទៅជាអនិរន្តន៍ចាប់តាំងពីអំប្រីយ៉ុង រហូតដល់អាយុ ៤៥-៥៥ឆ្នាំ ដោយមានការផ្អាកដោយវគ្គសំរាក២ គឺ ប្រូផាស I និងមេតាផាស II ហើយអាចបញ្ចប់បានទាល់តែមានការបង្កកំនើត ។

- នៅវគ្គកំណើនស្ពែម៉ាតូស៊ីត I កើន មាឌតិចតួច ។
- ក្នុងវគ្គទុំ ចំនែកទាំង២ នៃមេយ៉ូស ប្រព្រឹត្តបន្តបន្ទាប់គ្នា ដោយគ្មានផ្អាក ទេ ហើយបាននាំនូវចំណែកស្មើគ្នា នៃ ស៊ីតូប្លាស ក្នុងស្ពែម៉ាទីត
- មានបំលែងឯកទេស ពីស្ពែម៉ាទីត ទៅ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត យ៉ាងសាំញ៉ាំ
- ចេញពីស្ពែម៉ាតូស៊ីត I មួយ ផ្តល់ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ៤ ។

- នៅវគ្គកំណើន អូវ៉ូស៊ីត I កើនមាឌ យ៉ាងខ្លាំង ។
- ក្នុងវគ្គទុំចំណែកទី១ ចាប់បន្តបញ្ចប់។ ចំណែកទី២ បន្តភ្លាមប៉ុន្តែផ្អាកនៅ មេតាផាស II (អូវ៉ូស៊ីត II) ហើយ ទាល់តែមានការជ្រៀតចូលនៃ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ទើបមានការបញ្ចប់ ចំនែកទី២ ។ ចំនែកស៊ីតូប្លាសចែកមិន ស្មើគ្នាទេ គឺផ្តល់ជាអូវ៉ូទីត១ មានមាឌធំ និង គោលិកាប៉ូល ១មានមាឌតូច ។
- គ្មានបំលែងឯកទេសទេ ។
- ចេញពីអូវ៉ូស៊ីត I មួយ ផ្តល់ជាអូវ៉ូទីត តែមួយគត់ ឯកោសិកា២ទៀត(ឬ៣) ជាគោលិកាប៉ូល ។

ចំណាំ: ចំពោះកំនអូវុលគឺមិនជានិច្ចកាលផ្តល់គោលិកាប៉ូលតែ ២ នោះទេ :

- បើគោលិកាប៉ូលទី១ មិនវងចំណែកទី២ នៃមេយ៉ូសទេនោះពេលចប់មេយ៉ូសវាផ្តល់ បាន គោលិកាប៉ូលសរុបតែ២ទេ គឺគោលិកាប៉ូលទី១ មួយនិង គោលិកាប៉ូលទី២ មួយ ។
- បើគោលិកាប៉ូលទី ១ វងចំណែកទី២ នៃមេយ៉ូស នោះពេលចប់មេយ៉ូសវាផ្តល់បាន គោលិកាប៉ូលទី ២ សរុប ៣ ។



1 - កោសិកាពូជ (2n)

2 - ស្ពែម៉ាតូកូនី (2n)

អូវូកូនី (2n)

2' - ស្ពែម៉ាតូស៊ីត I (2n), អូវូស៊ីត I (2n)

3-អូវូស៊ីត II (n)

3' - គោលិកាប៉ូលទី 1 (n)

4- ស្ពែម៉ាទីត (n)

អូវូទីត (n)

4' - គោលិកាប៉ូលទី 2 (n)

5- ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត (n)

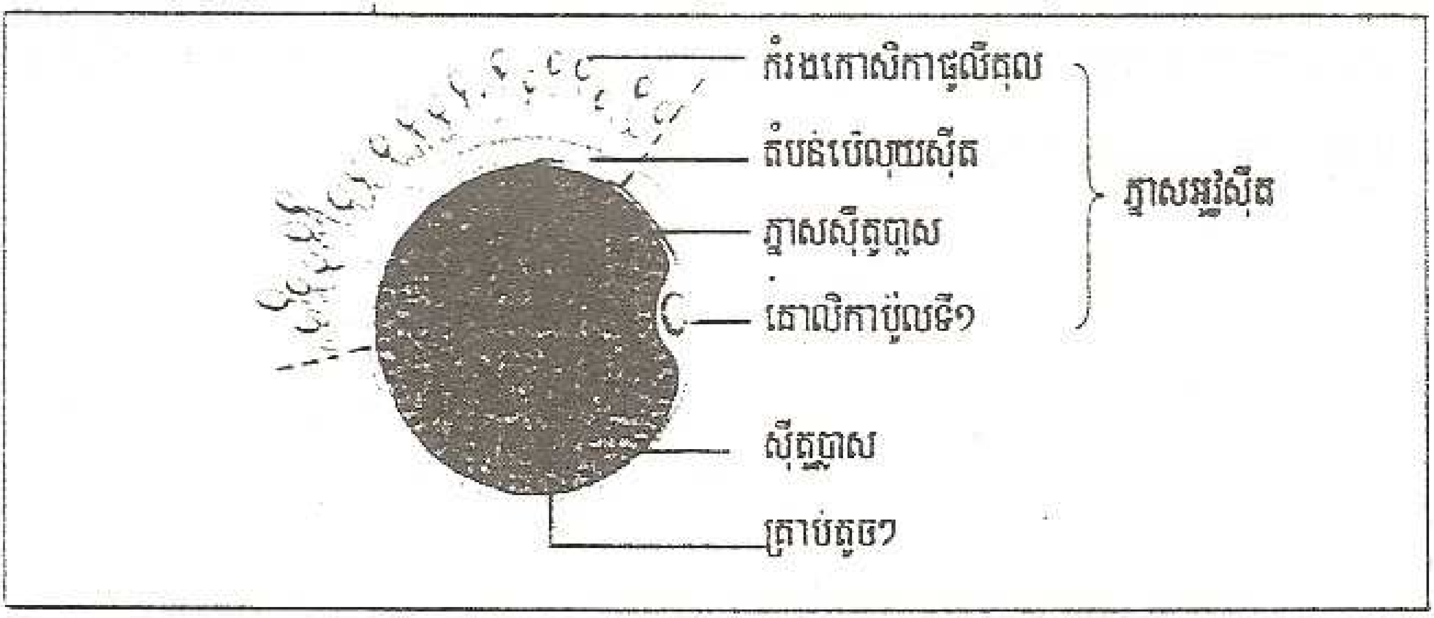
❶❷❷ ចំពោះមនុស្ស អូវូស៊ីតធំជាងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមួយម៉ឺនដង ។ ចូរបង្ហាញពីការចាំបាច់នៃវិមាត្រដ៏ធំនេះ ។

វិមាត្រដ៏ធំនៃអូវ៉ូស៊ីតនេះ បណ្ដាលមកពីមានស៊ីតូប្លាសច្រើន ដែលចាំបាច់ក្នុងការស្ដុកទុកសាធាតុចិញ្ចឹមបំរុងច្រើន សំរាប់ចិញ្ចឹមអំប្រីយ៉ុងក្នុងរយៈពេលមួយសប្ដាហ៍ដំបូង បន្ទាប់ពីបង្កកំណើត ។ ក្រៅពីនេះមានផ្ទុកនូវ ARN ផ្សេងៗ រីបូសូម... ដើម្បីសំយោគប្រូទីតដែលចាំបាច់ក្នុងដំណាក់កាលលូតលាស់ដំបូងដែលស៊ុតចែកខ្លួន យ៉ាងសកម្ម ។

❶❷❸ ចូរនិយាយពីទំរង់កាម៉េតញីក្នុងសភាពជាអូវ៉ូស៊ីត II ។

អូវ៉ូស៊ីតជាកោសិកាធំជាងគេនៅក្នុងសារពាង្គកាយ ។ វាមានរាងស្វ៊ែ ។ អង្កត់ផ្ចិតប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទសត្វនីមួយៗ ។

- ភ្នាសអូវ៉ូស៊ីត ៖
  - កំរងកោសិកាផូលីគុល
  - តំបន់ប៉េលុយស៊ីត
  - ភ្នាសស៊ីតូប្លាស
  - នៅចន្លោះភ្នាសស៊ីតូប្លាសនិងប៉េលុយស៊ីតមានគោលិកាប៉ូលទី ១
- ស៊ីតូប្លាសយ៉ាងច្រើន
- គ្រាប់តូចៗនៅក្រោមភ្នាសស៊ីតូប្លាស
- ណ្វៃយ៉ូស្ថិតនៅក្នុងចំណែកទី II



❶❷❹ ដូចម្ដេចដែលហៅថាវដ្តអូវែ ? តើដំណើរអូវុលចែកវដ្តអូវែជាប៉ុន្មានវគ្គ? អ្វីខ្លះ ? ចូរបញ្ជាក់ដោយសង្ខេប ។

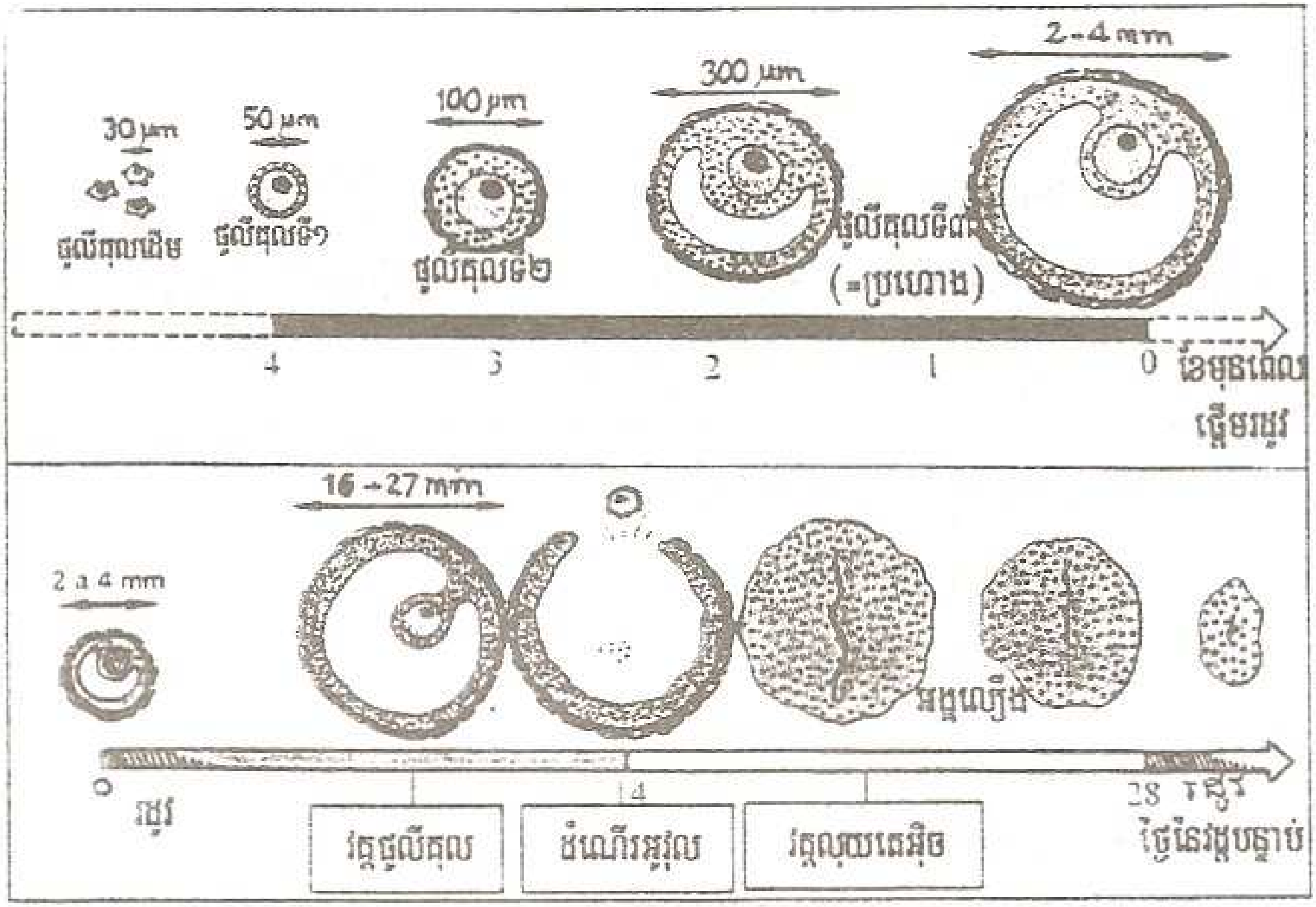
+ វដ្តអូវែ : មើលសៀវភៅពន្យល់ពាក្យទំព័រ ៤៧

+ ដំណើរអូវុល ចែកវដ្តអូវែជា ២ វគ្គ គឺវគ្គផូលីគុល និង វគ្គលុយតេអ៊ិច ។

• វគ្គផូលីគុល : មានរយៈពេលមធ្យម ១៤ថ្ងៃ (អាចប្រែប្រួលពី១២-១៧ថ្ងៃ) ។ ក្នុងវគ្គនេះ ផូលីគុលដែលបញ្ឈប់ការលូតលាស់តាំងពីជីវិតជាគភ៌បានបង្កើយ ការវិវត្តរបស់វាដោយអូវ៉ូស៊ីត I បញ្ចប់ចំណែកទី១ និងបន្តចំណែកទី២ ហើយគាំងនៅមេតាផាស II មុននឹងចាក ចេញពីអូវែ ។

• វគ្គលុយតេអ៊ិច : មានរយៈពេលថេរ (១៣-១៤ថ្ងៃ) ត្រូវកត់សំគាល់ដោយមានអង្គលឿងកើតឡើងចេញពីផូលីគុលដែលផ្ទុះបែក ។ នៅចុងបញ្ចប់នៃវដ្ត អង្គលឿងរួញស្វិតដោយបន្សល់នូវស្លាកស ។ តែបើមានការបង្កកំណើត អង្គលឿង ត្រូវបន្តរហូតដល់គភ៌អាយុ ៦ ខែ ។

✱ ត្រូវដឹង: ការបង្កកំណើតអាចកើតមានចាប់ពីថ្ងៃប្រហែលទី ១១-១២ ទៅប្រហែលថ្ងៃទី ១៧ ក្រោយពេលមានរដូវ ពីព្រោះក្នុងកំឡុងពេលនេះ អូវុលធ្លាក់ចាកអូវែ ។ ក្រៅពីចន្លោះថ្ងៃនេះ មិនអាចមានការបង្កកំនើតទេ ។



①②⑤ ដូចម្តេចដែលហៅថាវដ្តរដូវ ? តើវដ្តរដូវចែកចេញជាអ្វីខ្លះ? វដ្តរដូវទីមួយៗ មានលក្ខណៈសំគាល់ទៅលើអ្វី ?

+ វដ្តរដូវ : [illegible] ៤៥ ។

+ វដ្តរដូវចែកចេញជា ៣ : វដ្តអូវ៉ែ វដ្តស្បូន វដ្តអរម៉ូន ។

① វដ្តអូវ៉ែ: រាល់វដ្តទីមួយៗ ត្រូវសំគាល់ដោយមានដំណើរអូវុលដែលចែកចេញជា ២វគ្គ គឺ វគ្គផូលីគុល និង វគ្គលុយតេអ៊ីច ។

② វដ្តស្បូន : រាល់វដ្តទីមួយៗ ត្រូវសំគាល់ដោយបំលាស់ប្តូរនៃភ្នាសសើមស្បូន

③ វដ្តអរម៉ូន : រាល់វដ្តទីមួយ ៗ ត្រូវសំគាល់ដោយការបញ្ចេញអរម៉ូនអ៊ីស្ត្រូសែន និង ប្រូសេស្តេរ៉ូនពីអូវ៉ែ ។

①②⑥ តើនៅក្នុងអូវ៉ែ ផូលីគុលទាំងអស់មានលក្ខណៈដូចគ្នា ឬខុសគ្នា ? ចូរបញ្ជាក់អំណះ អំណាងរបស់អ្នក ។

ផ្លូលីគុលទាំងអស់ សុទ្ធតែមានលក្ខណៈខុសគ្នាដោយសារទំហំរបស់វា ដែលសំគាល់ទៅលើទំហំទំហាត់នៃអូវ៉ូស៊ីត (កាម៉េតញី) ការលូតលាស់នៃស្រទាប់កោសិកាផ្លូលីគុល ចាប់ពី តិចទៅច្រើន កំនើននៃធាតុរាវផ្លូលីគុល និង កំរាស់តែក ។

❶❷❼ តើចំនួនអូវុល មានប៉ុន្មានចេញពី : ក- អូវ៉ូកូនីមួយ ? ខ- អូវ៉ូស៊ីតទី I មួយ ? គ- អូវ៉ូទីតមួយ ? ឃ- គោលិកាប៉ូលមួយ

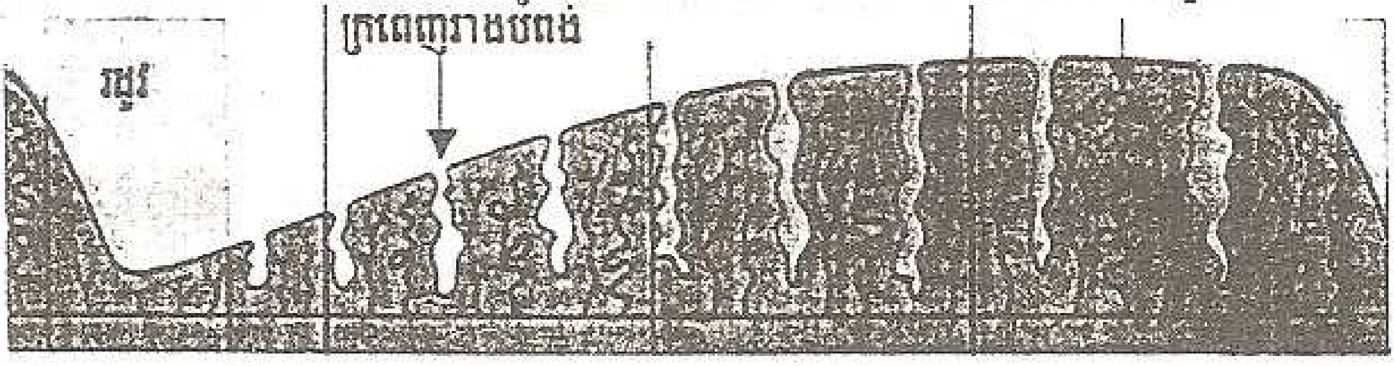
ក-១ ខ-១ គ-១ ឃ-0

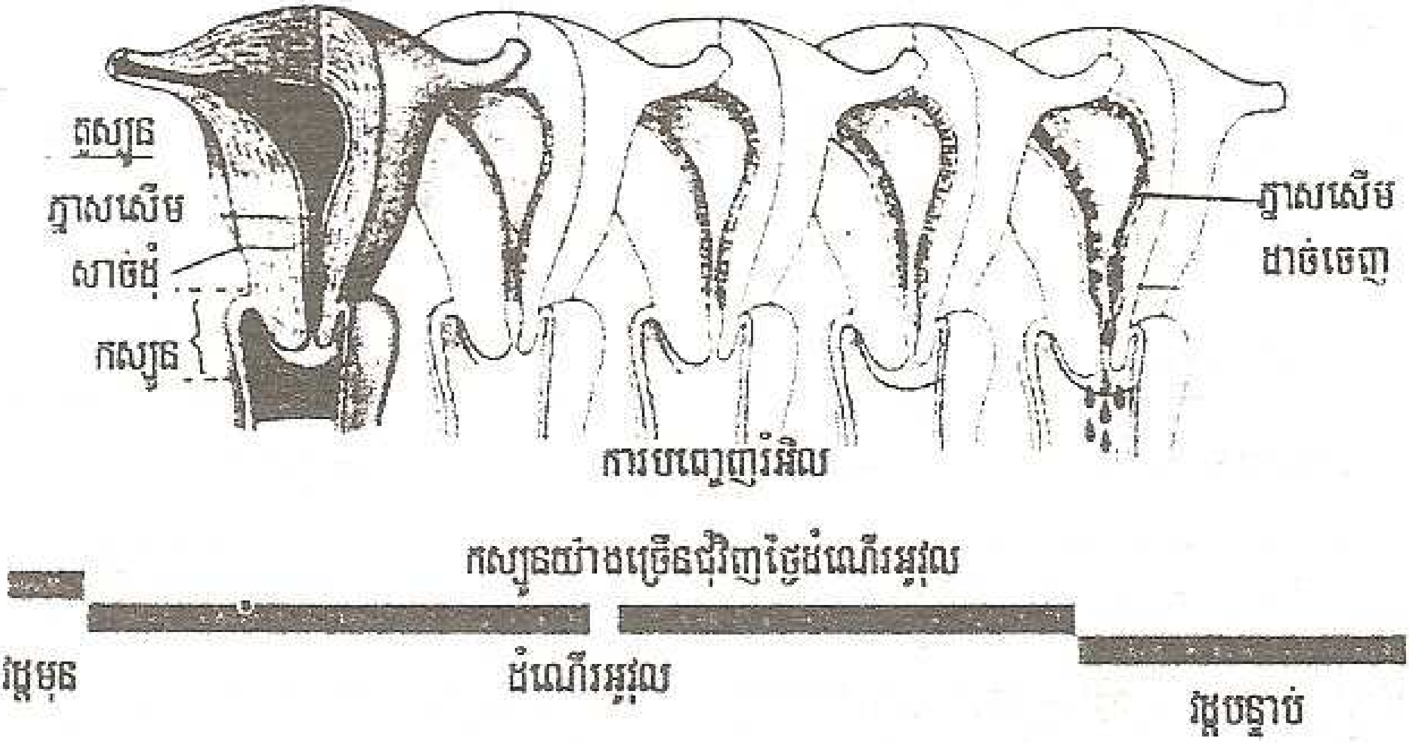
❶❷❽ ចូរសង្ខេបហេតុការណ៍ដែលកើតឡើងក្នុងវដ្តស្បូន ។

ក្នុងវដ្តស្បូន គេសង្កេតឃើញ :

- ក្នុងវគ្គផ្លូលីគុល : ភ្នាសសើមស្បូន ដែលត្រូវបំផ្លាញស្ទើរតែអស់ពេលមានរដូវត្រូវបាន បង្កនិងឡើងក្រាសវិញ (1-3mm) ។ ឯក្រពេញរាងបំពង់ក៏លូតលាស់ ។

- ក្នុងវគ្គលុយតេអ៊ិច : ក្រោយដំណើរអូវុល ភ្នាសសើម បន្តរីកចំរើនជាអតិបរមា (5mm) ។ ក្រពេញឡើងរមូលខ្លាំង បញ្ចេញគ្លីកូសែន ធ្វើអោយភ្នាសសើម មានទិដ្ឋភាពដូចធ្មេញរណា ។ បើគ្មានកំណាច់សំបុកនៃអំប្រីយ៉ុងទេ នោះសរសៃឈាមដែល រមូលខ្លាំង ត្រូវដាច់លាយឡំជាមួយភ្នាសសើមស្បូនដែលជារដូវរបស់ស្ត្រី ។





129 តើអង្គលឿងវិវត្តន៍ពីអ្វី? វាកើតឡើងយ៉ាងដូចម្ដេច? ហើយវាបាត់ទៅវិញយ៉ាងដូចម្ដេច?

- អង្គលឿងវិវត្តន៍ពីកោសិកាផូលីគុលនៃផូលីគុលដែលផ្ទុះបែក ។

- វាកើតឡើងនៅវគ្គលុយតេអ៊ិច ដោយផូលីគុលដែលផ្ទុះបែក ត្រូវបិទភ្ជិតទៅ វិញ ហើយកោសិកាផូលីគុលត្រូវបំលែងជាកោសិកាលុយតេអ៊ិច ដែលមានជាតិលីពីត យ៉ាងច្រើន និងជាតិពណ៌លឿង ។

- វាស្វិតបាត់ទៅវិញនៅចុងវគ្គលុយតេអ៊ិច ដោយបន្សល់នូវស្លាកស ហើយវដ្តថ្មីក៏ចាប់ផ្តើមទៀត ។

<u>សំគាល់:</u> ករណីបើមានកំណើតសំបុកនៃអំប្រ៊ីយ៉ុងនោះអង្គលឿង មិនវិនាសទេវានៅមានរហូតដល់ខែទី ៦ នៃគភ៌ ។

❶❸⓿ តើអង្គលឿងមាននាទីដូចម្តេចខ្លះ ?

អង្គលឿងមាននាទីបញ្ចេញ អរម៉ូនភេទញី ២ យ៉ាង ក្នុងវគ្គលុយតេអ៊ិច :

- អ៊ុស្ត្រាឌីយ៉ូល បន្តិចបន្តួច

- ប្រូសេស្តេរ៉ូនច្រើន

❶❸❶ ហេតុអ្វីបានជាគេហៅលំនាំបំលែងភ្នាសសើមស្បូនថាជាវដ្តរដូវ ?

ពីព្រោះចំពោះមនុស្សស្រី ព្រឹត្តិការណ៍ដែលលេចធ្លោជាងគេក្នុងលំនាំនេះ គឺការមានរដូវ(ជ្រុះដាច់ភ្នាសសើមស្បូននិងធ្លាក់ឈាម) ដែលប្រព្រឹត្តិវិលទៅវិលមកដដែលៗក្នុងរយៈពេល ២៨ថ្ងៃម្តង បង្កើតបានជាវដ្ត ។

<u>សំនួរបន្ថែមចំណេះដឹង</u> :

❶❸❷ ចូរនិយាយពីអំពើជីវសាស្ត្រ សំខាន់ៗ នៃអរម៉ូនអ៊ុស្ត្រូសែន ។

+ នៅពេលពេញវ័យ អ៊ីស្ត្រូសែន :

- ធ្វើអោយស្បូន យោនី ក្រពេញឧបសម្ព័ន្ធ រីកចំរើន និង លូតលាស់

- ធ្វើអោយរោមនៅលើប្រដាប់បន្តពូជលូតលាស់

- ធ្វើអោយលេចបន្ថែមនូវលក្ខណៈរូបរាងជាស្រី (រីកចំរើន ក្រពេញដោះ ស្បែកទន់ សំឡេងស្រួយ .....)

+ ក្នុងវដ្តរដូវនីមួយៗ អ៊ីស្ត្រូសែន :

- ធ្វើអោយភ្នាសស៊ើមស្បូន និង ភ្នាសយោនីដុះដាលរីកចំរើន

- ធ្វើអោយក្រពេញកស្បូន មានសកម្មភាពបញ្ចេញរំអិលកស្បូន ។

- មានអំពើលើមេតាបូលីស (គ្លុយស៊ីត លីពីត ទឹក)

សំនួរបន្ថែមចំណេះដឹង :

❶❸❸ ចូរនិយាយពីអំពើជីវសាស្ត្រសំខាន់ៗនៃអរម៉ូនប្រូសេស្តេរ៉ូន ។

ប្រូសេស្តេរ៉ូន :

- ធ្វើអោយភ្នាសស៊ើមស្បូនឡើងក្រាស់ដូចធ្មេញរណា

- រំងាចការបញ្ចេញនៃក្រពេញកស្បូន

- ធ្វើអោយកោសិកានៃក្រពេញទឹកដោះដុះដាលរីកចំរើន ។

- ធ្វើអោយសីតុណ្ហភាពក្នុងខ្លួនឡើងខ្ពស់ ។

❋ សំនួរត្រិះរិះ : តើការកាត់អូវែចេញមុនពេលគ្រប់ការ និង ក្រោយពេលគ្រប់ការផ្តល់នូវផលវិបាកយ៉ាងណាខ្លះ ?

❶❸❹ ស្ត្រី ២នាក់ គ្សែរ និង ការ៉ូលីន មានរដូវដំណាលគ្នា គឺថ្ងៃទី ១៥ មេសា ។ គ្សែរ មានវដ្តរដូវខ្លីគឺ ២២ ថ្ងៃ ការ៉ូលីនមានវដ្តរដូវវែង ៣០ ថ្ងៃ ។

1° - ចូរបញ្ជាក់ថ្ងៃដែលមានអូវុលធ្លាក់ និង មានរដូវក្នុងវដ្តបន្ទាប់ចំពោះស្ត្រី ម្នាក់ៗ ។

(វគ្គលុយតេអ៊ិច មានរយៈពេល ១៤ ថ្ងៃ ទោះបីជាវដ្តវែងឬខ្លីក៏ដោយ)

2° - ចូរតំណាងវគ្គនីមួយៗ នៅលើបន្ទាត់ត្រង់មួយដោយកំណត់ថ្ងៃមានរដូវ និងថ្ងៃមានដំណើរអូវុល (0.5cm =2 ថ្ងៃ) ។

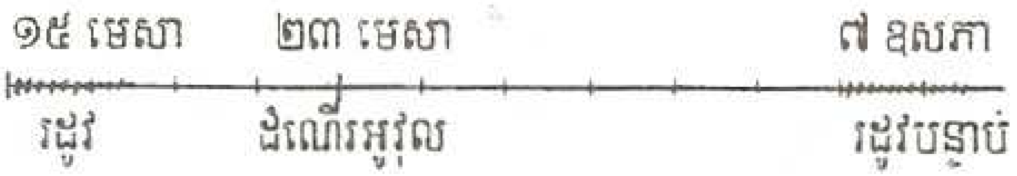
1°) ចំពោះគ្សែរ :

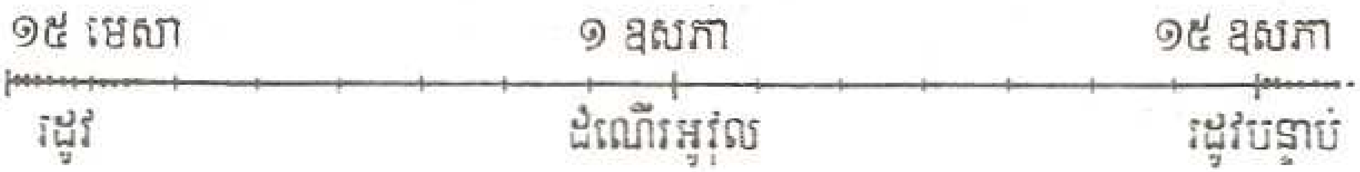
- ដំណើរអូវុល : ថ្ងៃទី ២៣ មេសា ។
- ថ្ងៃមានរដូវនៅវដ្តបន្ទាប់ ៧ឧសភា ។

ចំពោះការ៉ូលីន :

- ដំណើរអូវុល : ថ្ងៃទី ១ ឧសភា
- រដូវនៅវដ្តបន្ទាប់ : ថ្ងៃទី ១៥ ឧសភា ។

2° - គំនូសបំព្រួញ : (0.5cm សំរាប់ 2 ថ្ងៃ)

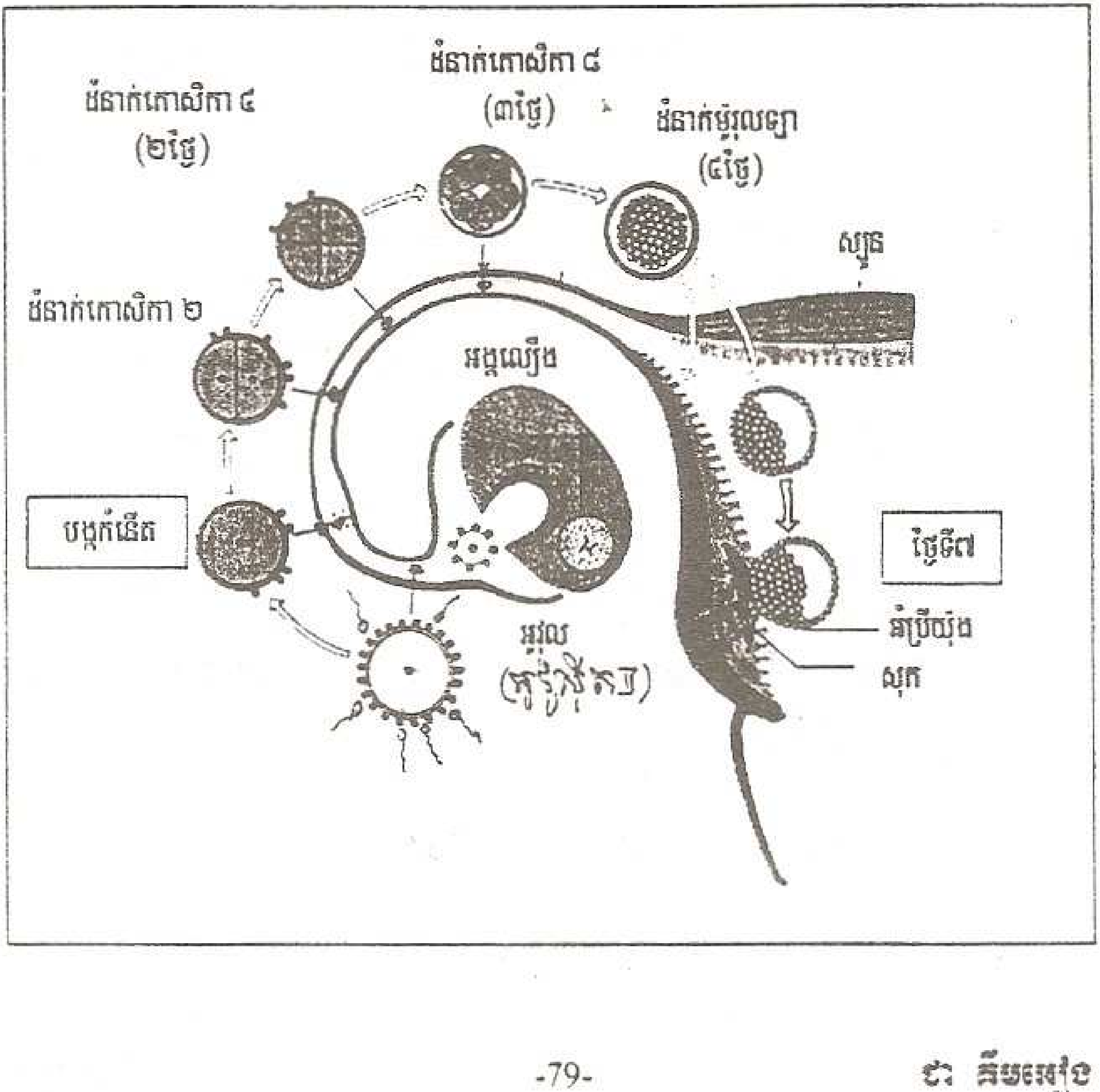




❶❸❺ ដូចម្តេចដែលហៅថា "ការបង្កកំណើត" ? ចំពោះមនុស្សតើការបង្កកំណើតប្រព្រឹត្តទៅនៅឯណា ?

+ ការបង្កកំណើត : មើលក្នុងសៀវភៅពន្យល់ពាក្យទំព័រ ១

+ ចំពោះមនុស្ស : ការបង្កកំណើតប្រព្រឹត្តទៅនៅក្នុងអំពូលនៃដៃស្បូន ក្បែរអូវែប្រហែល 1/3 ពីមាត់ប្រមោយដៃស្បូន ។



ជា គឹមសៀង

១៣៦ តើការបង្កកំណើតរបស់មនុស្ស មានប៉ុន្មានដំណាក់ ? ចូរសង្ខេបដំណាក់នីមួយៗ ។

ការបង្កកំណើត មាន ៣ ដំណាក់កាល :

១- <u>ការឆ្លងកាត់ស្រោមអូវុល</u> : ពេលដែលស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ជួបកោសិកាផូលីគុលដែលរុំព័ទ្ធជុំវិញអូវ៉ូស៊ីត វាធ្វើអោយកោសិកានេះរួញលិប ។នេះជាហេតុធ្វើឱ្យ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតខិតទៅជិតអូវ៉ូស៊ីត រួចវាចោះតំបន់ប៉េលុយស៊ីតក្រោមអំពើ ២ : អង់ស៊ីមបញ្ចេញ ដោយអាក្រូសូម និង កំលាំងរុញរបស់កន្ទុយ ។

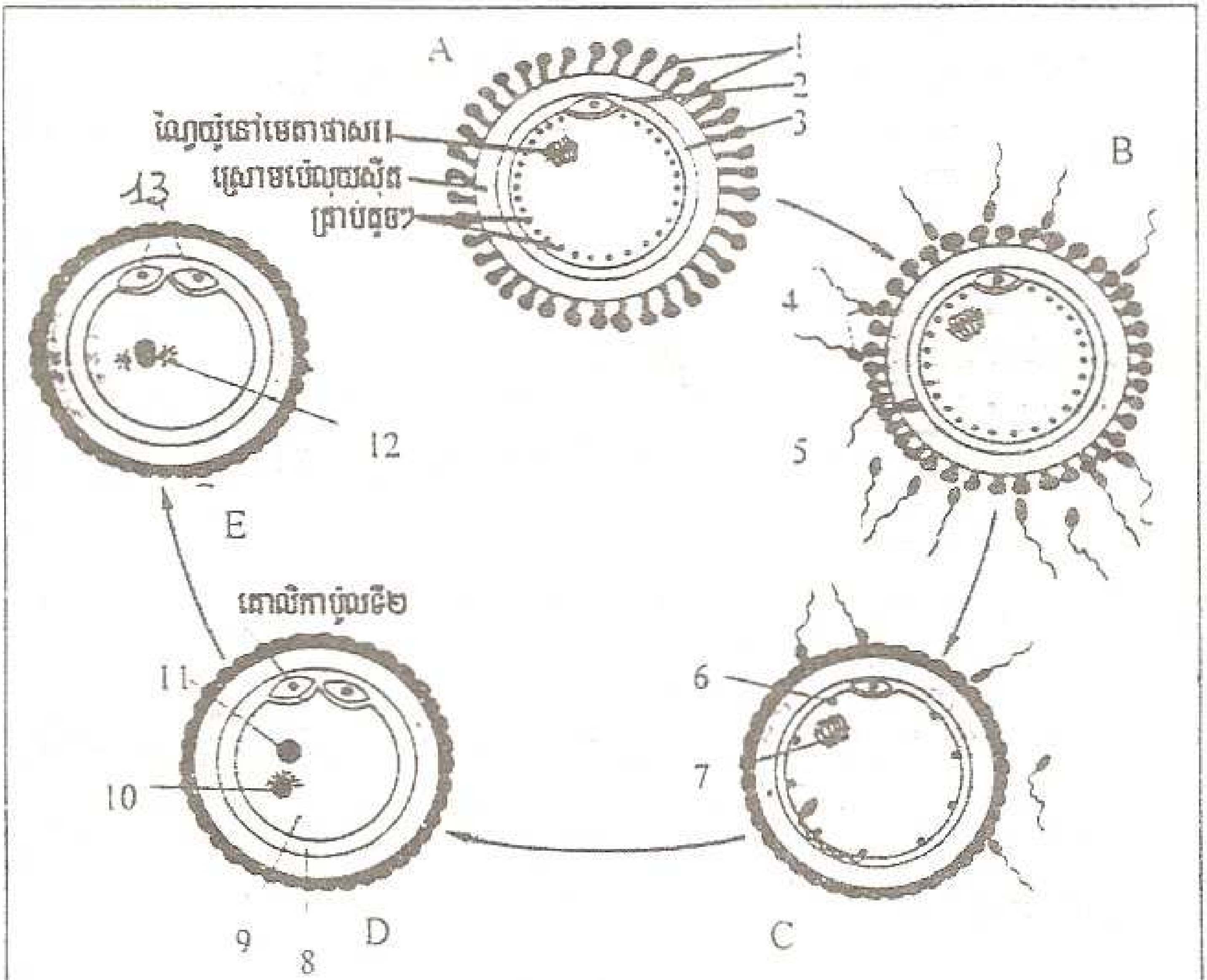
២- <u>ការចូលនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត និង ប្រតិកម្មរបស់អូវ៉ូស៊ីត</u> :

ការជ្រៀតចូលនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ធ្វើអោយមានបាតុភូត ២ កើតឡើង :

- ការរំដោះចេញនៃបន្ទុកគ្រាប់តូចៗ ទៅក្នុងលំហាចន្លោះអូវ៉ូស៊ីតនិងតំបន់ប៉េលុយ ស៊ីតដោយបង្កបានជាភ្នាសបង្កកំណើតមួយ សំរាប់រារាំងការចូលនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតផ្សេងទៀត ។
- អូវ៉ូស៊ីត II បន្តចំណែកទី 2 រហូតដល់ចប់ក្លាយជាអូវ៉ូទីត (→ អូវុល) ។

៣- <u>ការលាយណៃយ៉ូ</u> : ណៃយ៉ូកាម៉េតពីឈ្មោល ឡើងប៉ោងក្លាយជាប្រូនុយក្លេអូសពីឈ្មោល ហើយវារលាយចូលគ្នា បានជាណៃយ៉ូស៊ីត ។ បន្ទាប់មកស៊ីតចែក តាមមីតូសបានជាកោសិកាដំបូង ២ នៃអំប្រីយ៉ុង ។

(មើលរូបទំព័រ ៩១)



១- កោសិកាផូលីគុល

២- គោលិកាប៉ូលទី ១

៣- សំហជីវិញអូវ៉ូស៊ីត

៤- ស្ពែម៉ាតូស្ហ៊ីតជួបកោសិកាផូលីគុល ធ្វើអោយវារូញលឹប

៥- ស្ពែម៉ាតូស្ហ៊ីតជ្រៀតចូល ក្នុងប៉េលុយស៊ីត

៦- គ្រាប់តូចៗបញ្ចេញសារធាតុ ទៅក្នុងសំហជីវិញអូវ៉ូស៊ីត

៧- ណ្វៃយ៉ូនៅអាណាផាស II

៨- ភ្នាសបង្កកំណើត

៩- ស៊ីតូប្លាសអូវ៉ូស៊ីតទៅជាអូវុល ដែលរួមតូច

១០- ប្រូនុយក្លេអូសឈ្មោល

១១- ប្រូនុយក្លេអូសញី

១២- ណ្វៃយ៉ូស៊ីត

១៣- គោលិកាប៉ូលទី ១ និងទី ២

❶❸❼ តើស្ពែម៉ាតូស្សូអ៊ីត ចោះតំបន់ប៉េលុយស៊ីតក្រោមអំពើអ្វីខ្លះ ?

+ ក្រោមអំពើពីរ :

- អង់ស៊ីមបញ្ចេញដោយអាក្រូសូម (acrosome)

- កំលាំងជំរុញរបស់កន្ទុយស្ពែម៉ាតូស្សូអ៊ីត

❶❸❽ តើការជ្រៀតចូលនៃស្ពែម៉ាតូស្សូអ៊ីត ទៅក្នុងស៊ីតូប្លាសរបស់អូវ៉ូស៊ីត ធ្វើអោយមាន បាតុភូតអ្វីខ្លះកើតឡើង ?

ធ្វើអោយមានបាតុភូតពីរកើតឡើង :

- ការរំដោះចេញនៃបន្ទុក របស់គ្រាប់តូចៗទៅក្នុងលំហ ដែលស្ថិតនៅចន្លោះ អូវ៉ូស៊ីត និងប៉េលុយស៊ីត ។ សារធាតុរំដោះចេញ បង្កបានជាភ្នាសបង្កកំណើតមួយ ដែលរារាំងការចូលរបស់ស្ពែម៉ាតូស្សូអ៊ីតផ្សេងទៀត ។

- អូវ៉ូស៊ីត II បន្តធ្វើចំណែកទី ២ នៃមេយ៉ូស ។

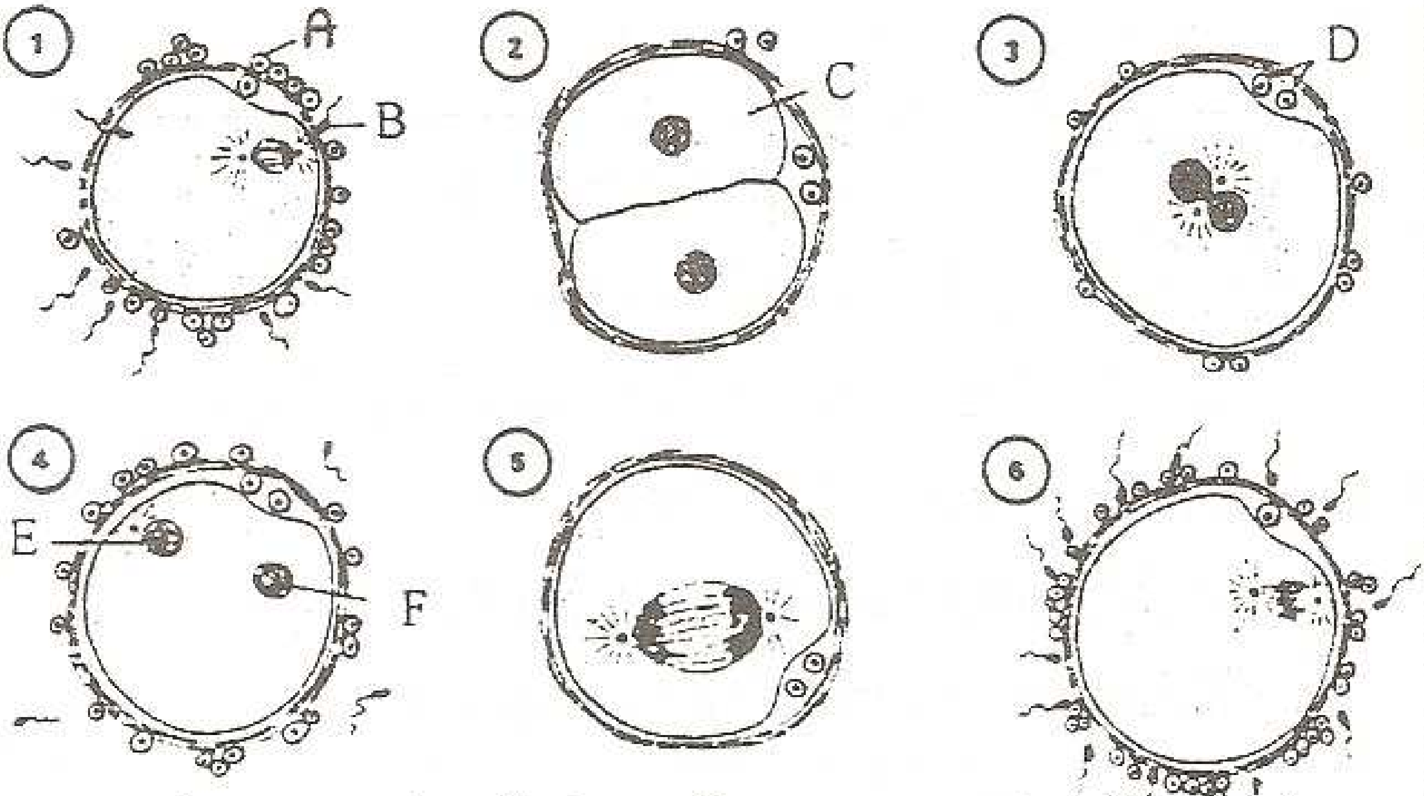
❶❸❾ ក្នុងពេលណាទើបណ្វៃយ៉ូនៃកាម៉ែតញី ឈ្មោល ក្លាយទៅជាប្រូនុយក្លេអូសញី ឈ្មោល ?

- ណ្វៃយ៉ូនៃកាម៉ែតញីឈ្មោល ក្លាយជាប្រូនុយក្លេអូសញីឈ្មោល នៅពេលវាឡើងប៉ោងខ្លាំងមុននឹងរលាយចូលគ្នាទៅជាណ្វៃយ៉ូស៊ីកូត ។

❶❹⓿ តើការបង្កកំណើត ត្រូវបានបញ្ចប់នៅពេលណា ?

បញ្ចប់ នៅពេលប្រូនុយក្លេអ៊ូសញីឈ្មោលទាំងពីរ រួមគ្នាជាណ្វៃយ៉ូតែមួយ គឺ អូវុលក្លាយជាស៊ុត ។

141



1°) - ចូរកំណត់បាតុភូតដែលកើតចំពោះរូបនីមួយៗ ដោយមានជំនួយពីចំនួន ក្រូម៉ូសូម នៃកោសិកានីមួយៗ (រូប A=44, B=22, C=44, D=22, E=22, F=22)

2°) - ចូររៀបតាមលំដាប់នៃបាតុភូតដែលបានសង្កេតឃើញ ។

1°) ① ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ចូលក្នុងអូវូស៊ីត II អូវូស៊ីត II បន្តធ្វើមេយ៉ូស ។

② កោសិកាកូន២ កើតពីស៊ីកូត ធ្វើមីតូស ១ ដង ។

③ ការរលាយចូលគ្នានៃប្រូនុយក្លេអ៊ូសញីឈ្មោល ។

④ ណ្វៃយ៉ូកាម៉ែតញី កើតឡើងវិញ គោលិកាប៉ូលទី ២ កើតឡើង ណ្វៃយ៉ូ កាម៉ែតញីឈ្មោលឡើងប៉ោងជាប្រូនុយក្លេអ៊ូស ។

⑤ ស៊ីកូតផ្តើមធ្វើមីតូស លើកទី ១

⑥ អូវ៉ូស៊ីត II ស្ថិតនៅតាំងក្នុង មេតាផាស II រុំព័ទ្ធដោយស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ។

2) រៀបតាមលំដាប់នៃបាតុភូត :

6 → 1 → 4 → 3 → 5 → 2 ។

> **សំនួរដកស្រង់ពីសៀវភៅក្រសួងអប់រំ :**
>
> ១- តើកំនកាម៉េតកើតនៅទីណា ក្នុងសារពាង្គកាយសត្វ ?
>
> ២- តើស្ពែម៉ាតូស៊ីត I នីមួយៗ ផលិតបានជាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតប៉ុន្មាន ? តើអូវុល ចំនួនប៉ុន្មានដែលត្រូវផលិតចេញពីអូវ៉ូស៊ីត I នីមួយ ៗ ?
>
> ៣- ហេតុអ្វីបានជាអូវុលនៃសារពាង្គកាយមនុស្សស្រីមានកំណត់ ?
>
> ៤- ពន្យល់ពីដំណាក់ផ្សេងៗ នៃការបង្កកំណើតរបស់មនុស្ស ។

ចំលើយ :

១- កំនកាម៉េតឈ្មោល កើតនៅក្នុងពងស្វាស ឯកំនកាម៉េតញីកើតនៅក្នុងអូវែ ។

២- ស្ពែម៉ាតូស៊ីត I នីមួយៗ ផលិតបានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត 4 ។

- អូវ៉ូស៊ីត I នីមួយ ៗ ផលិតបានអូវុល 1 ។

៣- ចំនួនអូវុលនៃសារពាង្គកាយ មនុស្សស្រី មានកំណត់ព្រោះមានតែអូវ៉ូស៊ីត ចំនួន 400 ទៅ 450 ប៉ុណ្ណោះ ដែលបន្តការវិវត្តន៍នៅក្នុង 400 ទៅ 450 វដ្តជីវិតបន្តពូជ ក្នុងចន្លោះភាពគ្រប់ការ និង ភាពអស់រដូវ ។

៤- ដំណាក់ផ្សេងៗ នៃការបង្កកំណើតរបស់មនុស្ស :

(មើលចំលើយសំនួរទី 136) ។

មេរៀនទី ៣ : ការបន្តពូជដោយភេទរបស់រុក្ខជាតិ

La reproduction sexuée des végétaux

142. តើការឆ្លាស់គ្នានៃកំនើតរបស់រុក្ខជាតិប្រព្រឹត្តទៅដោយឆ្លងកាត់វគ្គអ្វីខ្លះ? ចូរប្រាប់ពី ដំណាក់កាលចាប់ផ្តើម និង ដំណាក់កាលបញ្ចប់របស់វគ្គនីមួយៗ ។

ការឆ្លាស់គ្នានៃកំនើត ឆ្លងកាត់២វគ្គ: ឌីប្លូផាស និង អាប្លូផាស ។

<u>ឌីប្លូផាស</u> : ចាប់ ផ្តើមពីការបង្កកំនើត(ពីស៊ីកូត) រហូតដល់មេយ៉ូស(កំនស្ប៊) ។

<u>អាប្លូផាស</u>: ចាប់ផ្តើមពីកំនស្ប៊ រហូតដល់ការបង្កកំណើត ។

143. តើទំរង់រុក្ខជាតិដែលផលិតកាម៉េត ហៅថាអ្វី? ក្នុងដំណាក់កាលនេះ កោសិកា រុក្ខជាតិមានចំនួនក្រូម៉ូសូមដូចម្តេច?

- ហៅថាកាម៉េតូភីត ។
- កោសិកាទាំងអស់នៃកាម៉េតូភីត មានក្រូម៉ូសូមជាចំនួនអាប្លូអ៊ីត (n) ។

144. តើទំរង់រុក្ខជាតិដែលផលិតស្ប៊ ហៅថាអ្វី? ក្នុងដំណាក់កាលនេះ កោសិការុក្ខជាតិ មានចំនួនក្រូម៉ូសូមដូចម្តេច?

- ហៅថាស្ប៊រ៉ូភីត ។
- កោសិកាទាំងអស់នៃស្ប៊រ៉ូភីត មានក្រូម៉ូសូមជាចំនួនឌីប្លូអ៊ីត (2n) ។

①④⑤ ហេតុដូចម្ដេច បានជាគេថា កាម៉េតូភីតជាទំរង់រុក្ខជាតិអាប៉្លូអ៊ីត? ឯស្ប៉ូរ៉ូភីត ជាទំរង់រុក្ខជាតិឌីប៉្លូអ៊ីត?

+ គេថាកាម៉េតូភីត ជាទំរង់រុក្ខជាតិអាប៉្លូអ៊ីតពីព្រោះកាម៉េតូភីត លូតលាស់ពីស្ប៉ដែលជាកោសិកាកើតពីមេយ៉ូស គឺវាមានក្រូម៉ូសូមជាចំនួនអាប៉្លូអ៊ីត ។

+ គេថាស្ប៉ូរ៉ូភីតជាទំរង់រុក្ខជាតិឌីប៉្លូអ៊ីត ពីព្រោះវាលូតលាស់ពីស៊ុកូតដែលជាកោសិកាមានក្រូម៉ូសូម (2n) ។

①④⑥. ហេតុដូចម្ដេច បានជាស្ប៉ទាំងឡាយលូតលាស់តាមមីតូស ផ្ដល់ជាកាម៉េតូភីត ដែលជាពហុកោសិកាអាប៉្លូអ៊ីត ?

ពីព្រោះ មីតូសជាចលនការរ៉ាប់រងនូវដំណុះដាលកោសិកា និង ចំនួនក្រូម៉ូសូមឱ្យនៅដដែល ។ ដូច្នេះ ស្ប៉ដែលជាកោសិកាអាប៉្លូអ៊ីត ក្រោយពីមីតូសវាត្រូវផ្ដល់ជាកាម៉េតូភីតពហុកោសិកាដោយមានក្រូម៉ូសូមអាប៉្លូអ៊ីតដូចកោសិកាដើម ។

①④⑦. តើការឆ្លាស់គ្នានៃកំនើតស្ប៉ូរ៉ូភីត និង កាម៉េតូភីតកើតមានចំពោះរុក្ខជាតិមានផ្កាដែរ ឬ ទេ ? ចូរបញ្ជាក់ការអះអាង ។

ការឆ្លាស់គ្នានៃកំនើតក៏កើតមានចំពោះរុក្ខជាតិមានផ្កាដែរ ពីព្រោះ យើងសង្កេត ឃើញៈ

-គ្រាប់លំអងនៃកេសរឈ្មោល និងថង់កំននៃកេសរញី ជាកាម៉េតូភីតដែលបង្កើត កាម៉េត ។

-ប្លោកលំអងនៃកេសរឈ្មោល និង អូវ៉ែនៃកេសរញី ជាស្ប៉ូរ៉ូភីតដែលបង្កើតស្ប៉អាប៉្លូអ៊ីត ។

❶❹❽. តើកាម៉ែតូភីតរបស់អ៊ុលវ៉ា ជាអ្វី? ហើយស្ប៉ូរ៉ូភីតរបស់អ៊ុលវ៉ាជាអ្វី ?

+ កាម៉ែតូភីតរបស់អ៊ុលវ៉ាជាគល់ 2បែបរាងដូចស្លឹក ។ វាជាពហុកោសិកាអាប៉្លូអ៊ីត ដែលខុសគ្នាបន្តិច ដោយពណ៌នៅលើគែមស្លឹករបស់គល់ឈ្មោលពណ៌បៃតង លឿង ឯគែមរបស់ គល់ញីពណ៌បៃតងចាស់

+ ស្ប៉ូរ៉ូភីតរបស់អ៊ុលវ៉ា ជាគល់ឥតភេទរាងដូចស្លឹកដែលជាពហុកោសិកាឌីប្លូអ៊ីត ។

❶❹❾ តើសរីរាង្គបន្តពូជឈ្មោលរបស់អង់ស្យូស្ពែមគឺជាអ្វី ? ចូរនិយាយពីសរីរាង្គនេះ ។

សរីរាង្គបន្តពូជឈ្មោលរបស់អង់ស្យូស្ពែមគឺជាកញ្ចុំកេសរឈ្មោល ។

វាមាន២ផ្នែក : ផ្នែកទី1 មានរាងជាសរសៃឆ្មារហៅថាទងកេសរឈ្មោល និងផ្នែកទី 2 ដែលមានទំរង់ជាថង់ ហៅថា ប្លោកលំអង ដែលស្ថិតនៅខាងចុងនៃទងកេសរឈ្មោល ។ គ្រាប់លំអងត្រូវផលិតនៅក្នុងប្លោកលំអង ។ ផ្កាមួយអាចមានកេសរឈ្មោល1 ឬច្រើន ។

❶❺⓿. តើសរីរាង្គបន្តពូជញីរបស់អង់ស្យូស្ពែមគឺជាអ្វី? ចូរនិយាយពីសរីរាង្គនេះ ។

សរីរាង្គបន្តពូជញីរបស់អង់ស្យូស្ពែម គឺជាកញ្ចុំកេសរញី ។ វាមាន៣ផ្នែកៈ

- ផ្នែកកំពូលគឺស្ទិចម៉ាតដែលមានទំហំធំបន្តិច និងមានសភាពស្អិតៗសំរាប់ទទួលលំអង ។

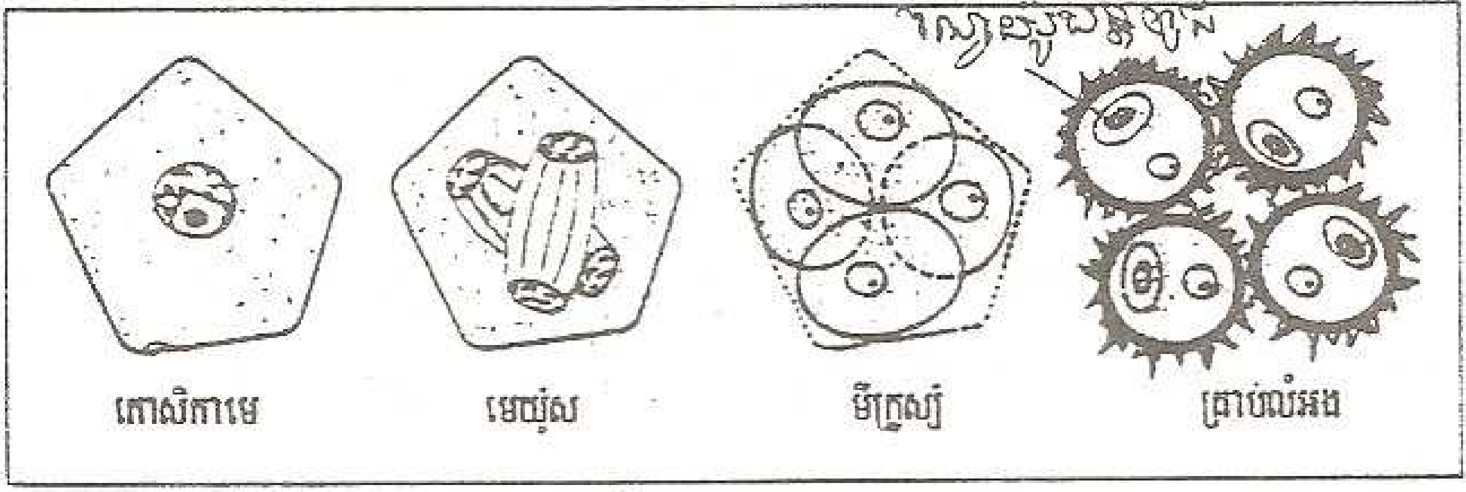
-ជើងទំររបស់ស្ទិចម៉ាតគឺករកេសរញី ។

-ផ្នែកបាតនៃកញ្ចុំកេសរញីគឺ អូវែ ដែលមានអូវុលមួយ រឺ ច្រើន ។អូវែល្អូតលាស់ទៅជាគ្រាប់ ។ ផ្កាមួយអាចមានកេសរញីមួយ ឬ ច្រើន ។

151. តើកំនគ្រាប់លំអង ប្រព្រឹត្តទៅនៅឯណា? ហើយប្រព្រឹត្តទៅយ៉ាងដូចម្តេច?

+ ប្រព្រឹត្តទៅក្នុងថ្នោកលំអងនៃកេសរឈ្មោល

+ <u>ដំណើរកំនគ្រាប់លំអង</u> : ដំបូងកោសិកាមេទីមួយៗដែលមាន2n ក្រូម៉ូសូមចែកខ្លួនតាមមេយ៉ូសដោយផ្តល់ជាកោសិកាអាប្លូអ៊ីត4 (មីក្រូស្ប៍) ។ បន្ទាប់មកកោសិកា អាប្លូអ៊ីតនីមួយៗ ធ្វើចំណែកតាមមីតូស1ដង ដូច្នេះកោសិកាមួយៗ ត្រូវមានណ្វៃយ៉ូ2 (ណ្វៃយ៉ូលូតលាស់ និង ណ្វៃយ៉ូបន្តពូជ) ដែលមានភ្នាស២ស្រទាប់ព័ទ្ធជុំវិញ វាជាគ្រាប់លំអង ។



152. គេថាគ្រាប់លំអងមិនមែនជាកាម៉េតឈ្មោលទេ ។ តើពិត ឬទេ ?

ចូរបញ្ជាក់ ការអះអាងរបស់អ្នក ។

ជាការពិត ។ ពីព្រោះតាមពិត គ្រាប់លំអងជាអ្នកបង្កើតកាម៉េត ។ គ្រាប់លំអងជាកោសិកាដែលមានណ្វៃយ៉ូអាប្លូអ៊ីត 2 ។ ណ្វៃយ៉ូមួយជាណ្វៃយ៉ូលូតលាស់ វាជាអ្នកនាំ

ដំណើរលូតលាស់នៃបំពង់លំអង ដែលចាក់ចូលរហូតដល់អូវុល ។ ឯណៃ្វយ៉ូមួយទៀតជាណៃ្វយ៉ូបន្តពូជ វាចែកខ្លួនជា២តាមមីតូសដោយផ្តល់ជាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតពីរ ។

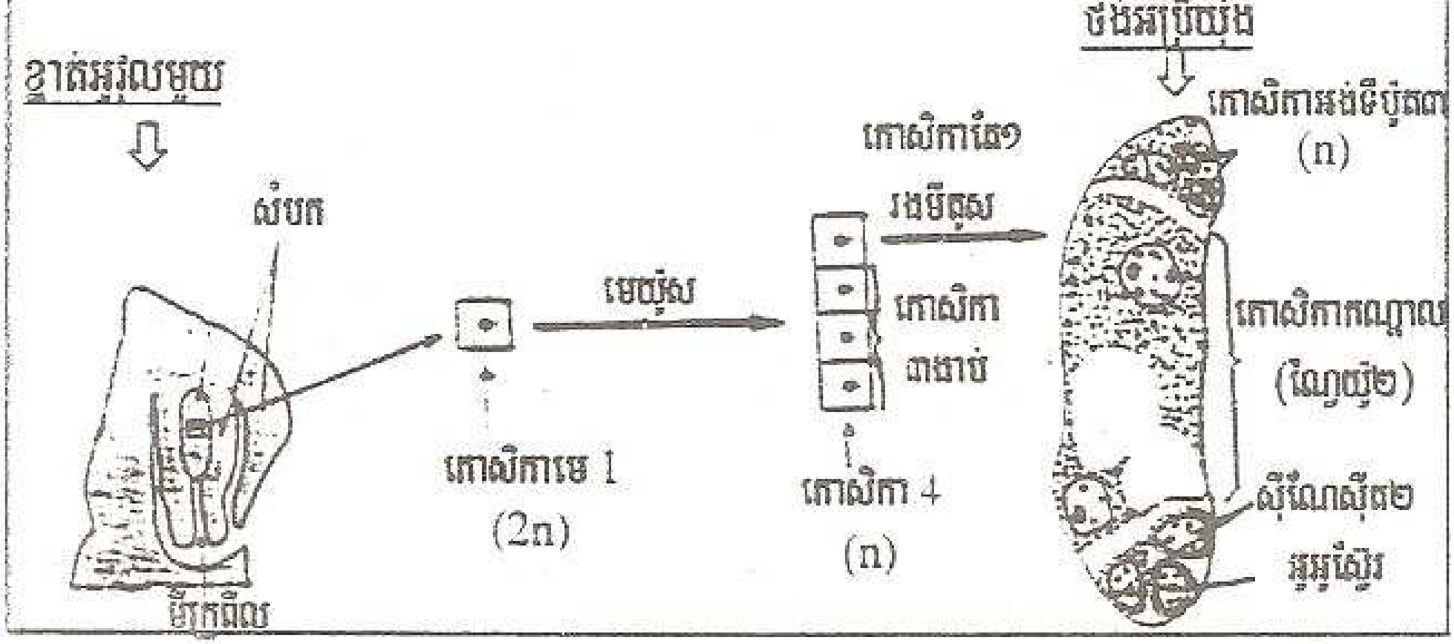
153. ចំពោះរុក្ខជាតិ តើអូវុលជាកាម៉ែតញី ឬ ទេ? ចូរបញ្ជាក់ការអះអាង ។

+ អូវុលមិនមែនជាកាម៉ែតញីទេ ។

+ វាជាទំរង់ពហុកោសិកាដែលផ្ទុកកោសិកាមេ 1 ។ កោសិកាមេនេះ រងមេយ៉ូស និង មីតូស ដើម្បីបង្កើតជាថង់កំន ។ នៅក្នុងថង់កំននេះទើបមានកាម៉ែតញី ។

154. តើថង់កំន និង កាម៉ែតញី កើតឡើងដូចម្តេច ?

កោសិកាមេមួយនៃអូវុលចែកខ្លួនតាមមេយ៉ូស បានស្បៀអាប៉ូអ៊ីត 4 ។ ប៉ុន្តែស្បៀ 3 ត្រូវងាប់ ។ ឯស្បៀមួយទៀត(មេកាស្បៀ) ចែកខ្លួនតាមមីតូស 3ដងបន្តបន្ទាប់ ។ លទ្ធផលផ្តល់ជាថង់កំនមួយដែលមានកោសិកា7 តែមានណៃ្វយ៉ូ8 ។ ណៃ្វយ៉ូ 2 ស្ថិតក្នុង កោសិការាងធំមួយនៅកណ្តាលថង់កំន ។ ឯកោសិកាបន្តពូជញីគឺ អូអូស្វែរ ស្ថិតនៅជិតមីក្រូពីលកណ្តាល កោសិកា២ទៀត (ស៊ីណែស៊ីត)ឯកោសិកា 3 ផ្សេងទៀត(អង់ទីប៉ូត) ស្ថិតនៅឈមម្ខាងទៀត នៃថង់កំន(ថង់អំប្រីយ៉ុង) ។



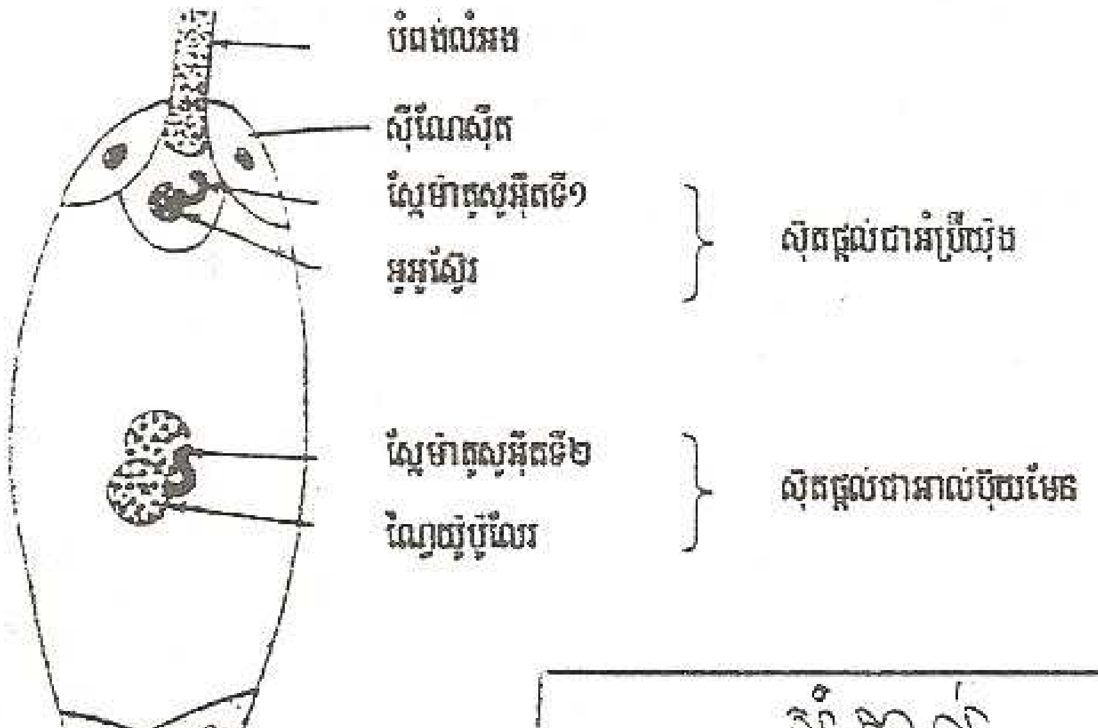
ជា គឹមហៀង

155. តើការបង្កកំនើតរបស់រុក្ខជាតិមានផ្កាមានលក្ខណៈពិសេសដូចម្ដេច ? ចូរបង្ហាញ ?

+ ពិសេសត្រង់ការបង្កកំនើតរុក្ខជាតិជា <u>ការបង្កកំនើតទ្វេ</u> :

+ ពេលដែលស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទាំង2 ធ្វើដំណើរតាមបំពង់លំអង ចូលទៅក្នុងថង់កំនះ:

- ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមួយ រលាយជាមួយអូអូស្វ៊ែរ n ផ្ដល់ជាស៊ីកូតឌីប្លូអ៊ីត (2n) ដែល នឹងលូតលាស់ជាអំប្រីយ៉ុង ។
- ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត1 ទៀត រលាយជាមួយណ្វៃយ៉ូប៉ូលែរ ដោយផ្ដល់ជាម៉ាស កោសិកាមួយដែលផ្ទុកអាហារបំរុង :ជាអាល់ប៊ុយមែន(ទ្រីប្លូអ៊ីត(3n)) ។



<u>សំគាល់</u>

ណ្វៃយ៉ូប៉ូលែរ=ណ្វៃយ៉ូថង់កំនន

156. ដូចម្ដេចដែលហៅថា: ការបង្កកំណើតទ្វេ ? តើនៅពេលណា ទើបការបង្កកំណើតនៅ ក្នុងផ្កាអាចកើតមានឡើង ?

+ ការបង្កកំណើតទ្វេ ជាការបង្កកំណើតរបស់រុក្ខជាតិដែលកើតមានឡើងរវាងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ជាមួយអូអូស្វ៊ែ និងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ទៀត ជាមួយណៃយ៉ូប៉ូលែរ ។

+ការបង្កកំណើតនៅក្នុងផ្កា អាចកើតមានឡើងនៅពេលស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ចូលក្នុងថង់អំប្រីយ៉ុង ។

157. តើស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ចូលដល់អូអូស្វ៊ែរ តាមរយៈអ្វី?

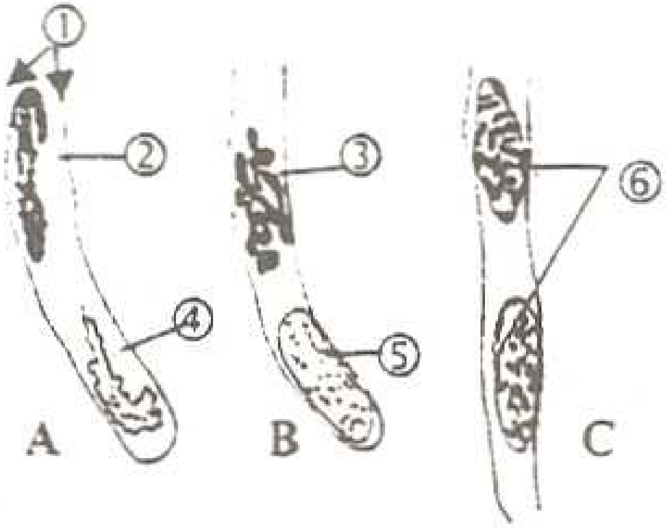
តាមរយៈបំពង់លំអងនៃគ្រាប់លំអងដែលដុះពន្លកដើម្បីពន្លូតខ្លួនចូលដល់អូវុល ។

158. តើអំប្រីយ៉ុងរុក្ខជាតិ លូតលាស់ពីអ្វី? ហើយតើអាល់ប៊ុយមែននៃគ្រាប់រុក្ខជាតិកើត ឡើងពីអ្វី?

+ អំប្រីយ៉ុងរុក្ខជាតិលូតលាស់ពីស៊ីកូតដែលកើតពីស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតបង្កកំណើតជាមួយអូអូស្វ៊ែរ ។

+ អាល់ប៊ុយមែននៃគ្រាប់រុក្ខជាតិកើតចេញពីស៊ីកូតដែលបានពីស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត បង្កកំណើតជាមួយណៃយ៉ូប៉ូលែរ ។

159



នេះជាផ្នែកខាងចុងនៃបំពង់លំអង ។ ចូរដាក់ឈ្មោះអោយបានត្រឹមត្រូវក្នុងរូបទីមួយៗ និងរៀបចំឡើងវិញនូវគំនូសបំប្រួញនេះអោយបានត្រឹមត្រូវតាមលំដាប់វិវត្តនៃគ្រាប់លំអងនេះ

+ ① ភ្ញាសបំពង់លំអង

② មីតូសនៃណ្វៃយ៉ូបន្តពូជ

③ ក្រូម៉ូសូមនៃណ្វៃយ៉ូបន្តពូជ

④ ណ្វៃយ៉ូលូតលាស់ដែលកំពុងរលាយទៅវិញ

⑤ ណ្វៃយ៉ូលូតលាស់

⑥ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត 2 ។

+ ② -ការតំរៀបតាមលំដាប់វិវត្តន៍ត្រឹមត្រូវ:

B → A → C ។

160. ដូចម្តេចដែលហៅថា ដំណើរលំអង ? តើចំពោះអង់ស្យូស្ពែម ដំណើរលំអងមាន ប៉ុន្មានយ៉ាង ? អ្វីខ្លះ ? ចូរបញ្ជាក់ ។

ដំណើរលំអងជាការផ្ទេរ គ្រាប់លំអងពីច្ចោកលំអងទៅស្ទិចម៉ាត ។

ដំណើរលំអងមាន 3 យ៉ាង :

-ដំណើរលំអងឯង (ស្វ័យបង្កកំនើត) = គ្រាប់លំអងត្រូវផ្ទេរពីច្ចោកលំអងទៅស្ទិចម៉ាតនៃផ្កាតែមួយ ។

- ដំណើរលំអងកាត់ = គ្រាប់លំអងរបស់ផ្កានៃរុក្ខជាតិមួយធ្លាក់លើស្ទិចម៉ាតរបស់ផ្កានៃរុក្ខជាតិផ្សេងទៀតតាមខ្យល់ សត្វល្អិត ទឹក... ។

- ដំណើរលំអងសិប្បនិម្មិត= គ្រាប់លំអងត្រូវបញ្ជូនដោយមនុស្ស ពីរុក្ខជាតិមួយទៅរុក្ខជាតិមួយ ។

161. ហេតុអ្វីបានជាគេធ្វើដំណើរលំអងសិប្បនិម្មិត?

ពីព្រោះគេចង់បង្កើតពូជថ្មី ឬ លក្ខណៈរបស់រុក្ខជាតិបែបថ្មីតាមចិត្តគេចង់បាន ។

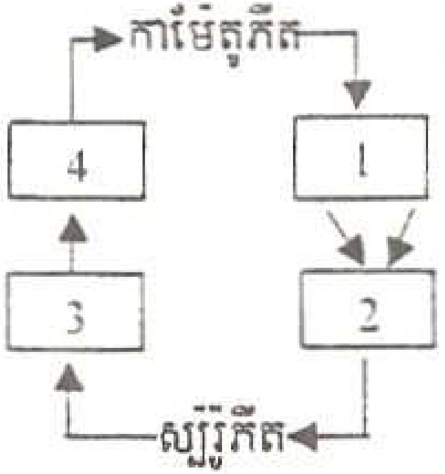
សំនួរដកស្រង់ពីសៀវភៅក្រសួងអប់រំ

II

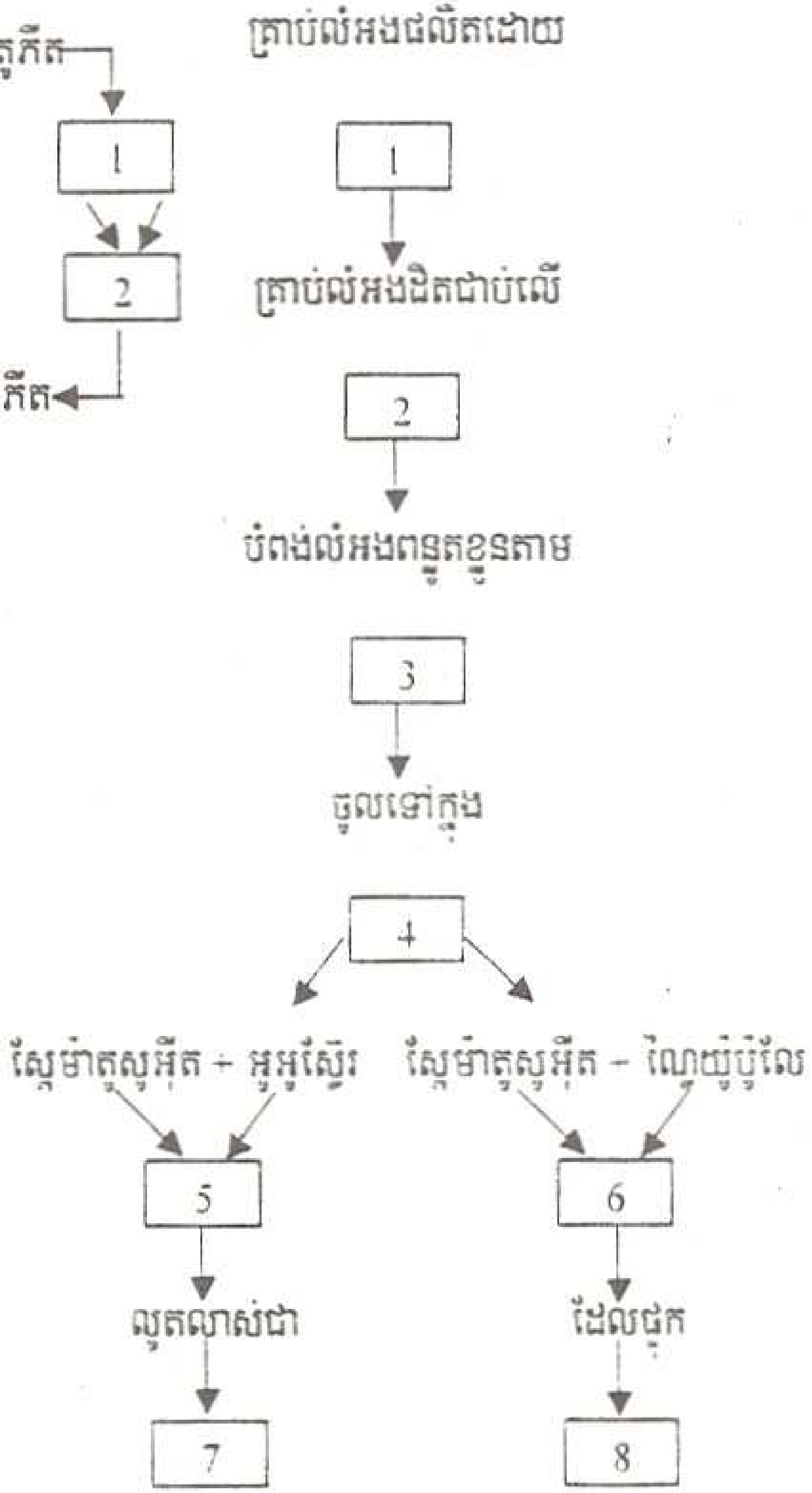
1. តើផ្នែកណានៃគ្រាប់លំអងដែលមាននាទីនាំស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទៅជួបអូអូស្វ៊ែរ ?
2. តើដំណុះគ្រាប់លំអង មានដំណើរដូចម្តេច ?
3. តើគ្រាប់លំអង និង ស្ប៊ែ មានលក្ខណៈដូចគ្នាអ្វីខ្លះ ?
4. តើការបង្កកំនើតរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែមអោយកំនើតជាអ្វីខ្លះ ?

III ចូរបំពេញពាក្យបន្ថែមនៅក្នុងគំនូសបំព្រួញខាងក្រោមៈ

ក.ចំលាស់គ្នានៃកំនើតៈ



ខ. ដំណើរលំអង និង ការបង្កកំនើត



II ចំលើយ

1. ផ្នែកដែលដឹកនាំស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ទៅជួបអូអូស្វ៊ែរ គឺបំពង់លំអង ។

2. នៅពេលដែលគ្រាប់លំអង ធ្លាក់ជាប់ទៅលើស្ទិចម៉ាត វាក៏ដុះពន្លកឡើង ហើយពន្លូតខ្លួនតាមកកេសរញី ដោយបង្កើតជាបំពង់លំអង រហូតដល់អូវុល ។ ណ្វៃយ៉ូទាំងពីររបស់គ្រាប់លំអងធ្វើដំណើរក្នុងបំពង់លំអង ។ ណ្វៃយ៉ូទី1 នៅខាងចុង ធ្វើអោយបំពង់លំអងលូតលាស់ ហើយវាក៏រលាយបាត់ទៅវិញ ។ ណ្វៃយ៉ូទីពីរចែកខ្លួនតាមមីតូស បានជាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត 2 ដែលគ្មានផ្លាសែល ។ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមួយ បង្កកំនើតជាមួយអូអូស្វ៊ែរ (រីកាម៉ែតញី) បានស៊ីកូតឌីប្លូអ៊ីតមួយ និង ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមួយទៀត រលាយជាមួយណ្វៃយ៉ូប៉ូលែរ ហើយបង្កើតជាអាល់ប៊ុយមែនទ្រីប្លូអ៊ីត (3n) ។

3. គ្រាប់លំអង និង ស្ប៊ែ មានទំរង់តូចល្អិត ហើយជាកោសិកាអាប្លូអ៊ីតដូចគ្នា ។

4. ការបង្កកំនើតរបស់រុក្ខជាតិអង់ស្យូស្ពែម អោយកំនើតជាស៊ីកូត ដែលនឹងលូតលាស់ជាអំប្រ៊ីយ៉ុង និង អាល់ប៊ុយមែនដែលជាម៉ាសកោសិកាមួយផ្ទុកអាហារបំរុង: គឺជាការបង្កកំនើតទ្វេ ។

III ក. 1 កាម៉ែត 2 ការបង្កកំនើត 3 មេយ៉ូស 4 ស្ប៊ែ

ខ.
1 ប្លោកលំអង 5 ស៊ីកូត
2 ស្ទិចម៉ាត 6 អាល់ប៊ុយមែន
3 កកេសរញី 7 អំប្រ៊ីយ៉ុង
4 អូវុល 8 អាហារបំរុង

ជំពូកទី 3: សំភារៈសេនេទិច

មេរៀនទី 1: ADNជាទំរពត៌មានសេនេទិច

ADN: le support de l'information génétique

(162) តើធាតុបង្កគីមីនៃក្រូម៉ូសូមគឺអ្វីខ្លះ? តើធាតុបង្កណាមួយនៃក្រូម៉ូសូម ជាទំរពតិមានសេនេទិច?

- ធាតុបង្កគីមីនៃក្រូម៉ូសូមគឺ ADN និងប្រូតេអ៊ីន (អ៊ីស្តូន)

-ធាតុបង្កក្រូម៉ូសូមដែលជាទំរពតិមានសេនេទិចគឺ ADN

(163) ហេតុដូចម្តេចបានជាស៊ីកូតសត្វកណ្តុរ ទន្សាយ មនុស្ស...លូតលាស់ទៅ ជាសត្វកណ្តុរ ទន្សាយ មនុស្ស...ជានិច្ច?

ពីព្រោះក្នុងស៊ីកូតនីមួយៗ មានផ្ទុកពតិមានសេនេទិចដែលទទួលពីកាម៉ែត របស់មេបាជានិច្ច។ ពតិមានសេនេទិចនេះគឺជា ប្លង់សំរាប់ដឹកនាំការសាងសង់ លក្ខណៈរបស់ភាវរស់នីមួយៗ។ ហេតុនេះហើយទើបស៊ីកូតត្រូវតែលូតលាស់ជា ឯកត្តៈដូចមេបា។

(164) តើអ្វីជាភ្លីម៉ូកូក? វាមានរូបរាងប៉ុន្មានបែប? មានលក្ខណៈដូចម្តេច?

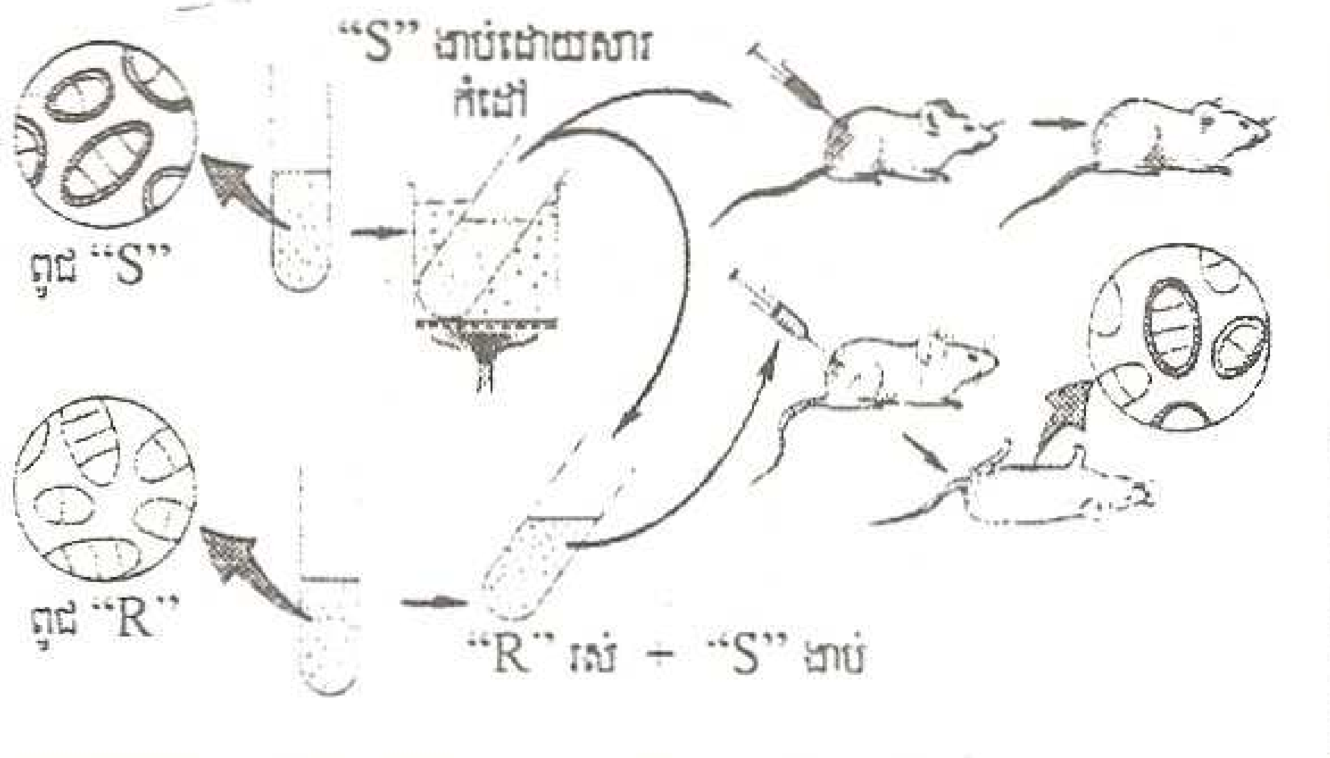
-ភ្លីម៉ូកូកៈ មើលសៀវភៅពន្យល់ពាក្យទំព័រ 38 ។

-វាមានរូបរាង 2បែបៈ រូបរាង "ទ" និង រូបរាង "ឌ"។

+ រូបរាង S (Smouth=រលីង) មានស្រោមកើតពីគ្លុយស៊ីត ។ វាមានលក្ខណៈសហ័សគឺបង្កអោយមានជំងឺរលាកសួត ។

+ រូបរាង R (Rough=គគ្រាត) គ្មានស្រោមហើយមិនបង្កអោយមានជំងឺទេ ។

(165) ខាងក្រោមជាពិសោធន៍របស់ គ្រីភីត ដែលបង្ហាញពីការបំលែងបាក់តេរី។ ចូរអ្នកវិភាគពិសោធន៍នេះ ។



យើងឃើញថា ក្នុងឈាមកណ្តុរដែលស្លាប់ មានផ្ទុកល្បាយនៃ បាក់តេរី “R” និង “S” ដែលរស់ ។ យើងអាចសន្និដ្ឋានថា បាក់តេរី “s” ដែលស្លាប់ ហើយកាលណាយកមកដាក់លាយជាមួយបាក់តេរី “R” ដែលរស់នោះវាមានសារធាតុ១ដែលបំប្លែងបាក់តេរី “R” គ្មានស្រោមទៅជាបាក់តេរី “S”មានស្រោម។វា អាចបង្កជំងឺ និង បញ្ជូនលក្ខណៈនេះទៅសណ្តានក្រោយ ។

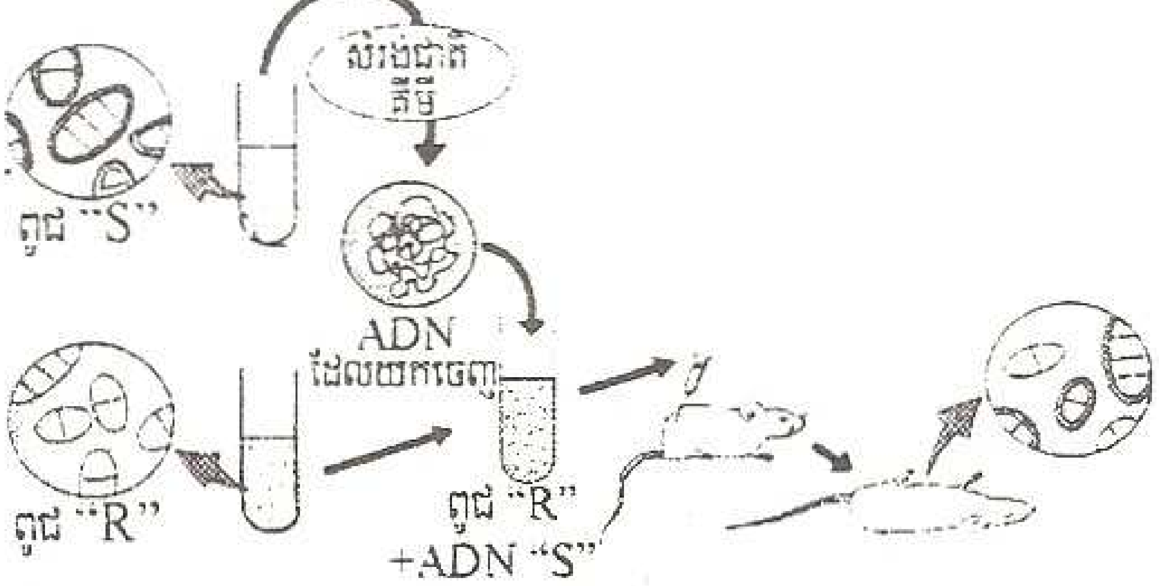
(166) តើសារធាតុគីមីអ្វីដែលបំប្លែងបាក់តេរី R គ្មានស្រោមទៅជាបាក់តេរីS មានស្រោម? តើគេរកឃើញដោយធ្វើពិសោធន៍ដូចម្តេច?

-គឺជាសារធាតុគីមី "ADN" ។

-គេរកឃើញដោយ(លោក អាវើរី និង សហការី)ធ្វើពិសោធន៍ដូចតទៅ:

គេទាញយកADN ពីភ្នឺម៉ូកូកS តាមបច្ចេកទេសគីមីហើយចាក់ADN នោះទៅក្នុងកែវដែលមានបាក់តេរីR ។ បន្ទាប់មកលោកអាវើរីចាក់បញ្ចូលល្បាយបាក់តេរីនេះទៅក្នុងសត្វកណ្តុរ ។ កណ្តុរស្លាប់ដោយសារជំងឺរលាកសួត ព្រោះឈាមរបស់វាមានបាក់តេរី S ។

ដូច្នេះ ADN ជាសារធាតុដែលអាចធ្វើអោយបាក់តេរី R គ្មានស្រោម ក្លាយជាបាក់តេរី S មានស្រោមដែលបង្កអោយមានជំងឺ ។



(167) ហេតុដូចម្តេចបានជាគេសន្និដ្ឋានក្នុងពិសោធន៍របស់លោកអាវើរី ថា ម៉ូលេគុល ADN ជាទំរពតិមានសេនេទិច?

ពីព្រោះនៅពេលដែល ADN របស់បាក់តេរី S ជ្រៀតចូលទៅក្នុង ADN នៃបាក់តេរី R គ្មានស្រោមធ្វើអោយបាក់តេរី R មានលក្ខណៈថ្មីមួយទៀត គឺជាមួយADN របស់បាក់តេរីS វាអាចសំយោគស្រោមការពារដែល បង្កអោយមានជំងឺរលាកសួត ហេតុនេះទើបគេថា ADN ជាទំរពតិមានសេនេទិច ។

(168) អ៊ីដ្រូលីសម៉ូលេគុល ADN ផ្តល់អ្វីខ្លះ?

<u>អ៊ីដ្រូលីស ADN ផ្តល់:</u>

-អាស៊ីតផូស្វរិច (H_3PO_4)

-ស្ករដេអុកស៊ីរីបូស ($C_5H_{10}O_4$)

-បាសអាសូតមាន 2បែប:

+ បាសពួរិចគឺ អាដេនីន (A) និង កានីន (G)

+ បាសពីរីមីឌិចគឺ ទីមីន (T) និង ស៊ីតូស៊ីន (C)

(169) តើឯកតានៃធាតុបង្កើតមី (ម៉ូណូមែរ) របស់ ADN គឺអ្វី? ហើយឯកតានៃធាតុបង្កនីមួយៗនេះមានអ្វីខ្លះ?

-គឺនុយក្លេអូទីត

-នុយក្លេអូទីតនីមួយៗកើតឡើងពីបណ្តុំនៃ:

+ អាស៊ីតផូស្វរិច (H_3PO_4) 1ម៉ូលេគុល

+ ស្ករដេអុកស៊ីរីបូស ($C_5H_{10}O_4$) 1ម៉ូលេគុល

+ បាសអាសូត (A រឺ T រឺ C រឺ G) 1ម៉ូលេគុល

 ដា: គីមអៀង

(170) តើ ADN មាននុយក្លេអូទីតប៉ុន្មានបែប? វាខុសគ្នាពីមួយទៅមួយដោយសារ អ្វី? ចូរបញ្ជាក់អំនះអំនាង?

-នុយក្លេអូទីតមាន 4 បែប ។

-វាខុសគ្នាដោយសារបាសអាសូត ។ ពីព្រោះនុយក្លេអូទីតនីមួយៗ មានអាស៊ីតផូស្វរិច និង ស្ករដេអុកស៊ីរីបូសដូចគ្នា ប៉ុន្តែខុសគ្នាត្រង់បាសអាសូត ។ ហេតុនេះដោយ បាសអាសូតមាន4បែបខុសគ្នានោះនុយក្លេអូទីតក៏មាន4បែបខុសគ្នាដែរ ។

(171) ក/ ចូរបង្ហាញនុយក្លេអូទីតទាំង4បែបរបស់ ADN ។

ខ/ ចូរសរសេរគំនូសបំព្រួញទំរង់ទូទៅនៃនុយក្លេអូទីត1ប្រភេទ ។

ក/ នុយក្លេអូទីតទាំង4បែបរបស់ ADN:

-នុយក្លេអូទីតអាដេនីន $H_3PO_4 + C_5H_{10}O_4 + A$

-នុយក្លេអូទីតទីមីន $H_3PO_4 + C_5H_{10}O_4 + T$

-នុយក្លេអូទីតស៊ីតូស៊ីន $H_3PO_4 + C_5H_{10}O_4 + C$

-នុយក្លេអូទីតកាានីន $H_3PO_4 + C_5H_{10}O_4 + G$

ខ/ គំនូសបំព្រួញទំរង់ទូទៅនៃនុយក្លេអូទីតមួយប្រភេទ:

នុយក្លេអូទីតអាដេនីន

(172) តើលោកវ៉ាតសុន(Watson) និង ក្រិក(Crick) បង្ហាញនូវគំរូម៉ូលេគុលADN ដូចម្តេច?

+ ADN មានទំរង់ជាខ្សែខ្លៅ2 ដែលជាច្រវ៉ាក់នុយក្លេអូទីត2 ស្របគ្នារុំជា

រង្វេលលើគ្នា ។ បើគេពន្លាតខ្សែខ្មៅទ្វេនេះដាក់អោយរាបស្មើម៉ូលេគុល ADN មានសភាពជាជណ្ដើរវែងដែលមានទទឹង 2nm និង បណ្ដោយពីច្រើនមីលីម៉ែត រហូតដល់ច្រើនម៉ែត ។

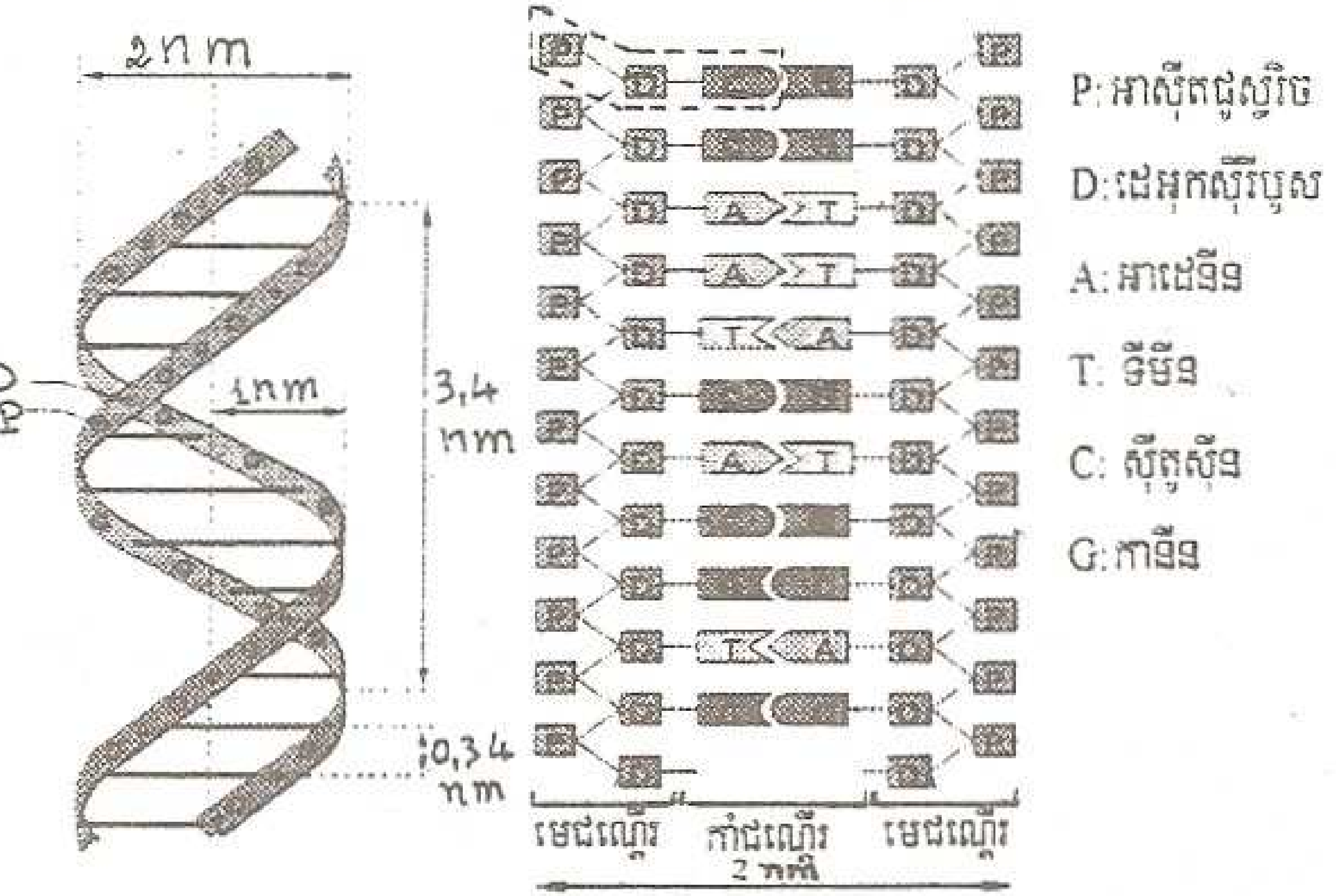
-មេជណ្ដើរកើតពីស្ករដេអុកស៊ីរីបូស និង អាស៊ីតផូស្វរិច

-កាំជណ្ដើរកើតពីបាសអាសូតបំពេញគ្នាពីរៗ គឺៈ អាដេនីន និង ទីមីន (A-T) ស៊ីតូស៊ីន និង កានីន (C-G) ។

ច្រវាក់ទាំងពីរភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនៈ

~រវាង A-T ភ្ជាប់ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន2

~រវាង C-G ភ្ជាប់ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន3



(173) ក្នុងច្រវាក់នី១ៗនៃម៉ូលេគុលADN តើនុយក្លេអូទីតតភ្ជាប់គ្នាដូចម្ដេច?

៩: គឹមអេង

ក្នុងច្រវាក់នីមួយៗ អាស៊ីតផូស្វរិចនៃនុយក្លេអូទីតមួយភ្ជាប់ទៅនឹងស្ករដេអុកស៊ីរីបូសនៃនុយក្លេអូទីតមួយទៀតដោយសម្ព័ន្ធគីមី " កូវ៉ាឡង់ " ។

(174) ហេតុអ្វីបានជាគេថា ADN ជាទំរង់ពតិមានសេនេទិច?

ពីព្រោះម៉ូលេគុល ADN ផ្ទុកតំនលំដាប់នុយក្លេអូទីតគឺ តំនលំដាប់នុយក្លេអូទីតនេះហើយ ជាពតិមានសេនេទិច ដែលជាប្លង់សំរាប់សាងសង់លក្ខណៈសារពាង្គកាយ ។ ហេតុនេះទើបគេថា ADN ជាទំរង់ពតិមានសេនេទិច ។

(175) តើ ADN មានលក្ខណៈពិសេសដូចម្តេចខ្លះ?

<u>លក្ខណៈពិសេសរបស់ ADN</u> :

+ <u>បរិមាណនៅក្នុងកោសិកា</u>

-បរិមាណADNក្នុងកោសិកាលូតលាស់ថេរជានិច្ចក្នុងប្រភេទតែ1 តែពីប្រភេទ មួយទៅប្រភេទមួយខុសគ្នាជានិច្ច ។

-បរិមាណADN ក្នុងកោសិកាបន្តពូជត្រូវថយពាក់កណ្តាល

ពីបរិមាណ ADN ក្នុងកោសិកាលូតលាស់ ។

+ <u>ស្វ័យតំឡើងទ្វេ:</u>

ADNមានលទ្ធភាពស្វ័យតំឡើងទ្វេដោយផ្តល់នូវ ADN កូន2ដូចគ្នាបេះបិទទៅនឹង ADN មេ ។

(176) តើបាសអាសូតមានលក្ខណៈពិសេសដូចម្តេច?

លក្ខណៈពិសេសនៃបាសអាសូតៈ

-បរិមាណទីមីន និង អាដេនីន ស្មើគ្នា

-បរិមាណស៊ីតូស៊ីន និង កានីន ស្មើគ្នា

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

-បាស A បំពេញ T   C បំពេញ G (A-T ; C-G)

- បាស A មិនបំពេញ C   T មិនបំពេញ G

$$\left(\frac{A}{C}\neq 1 \quad \frac{T}{G}\neq 1 \quad \frac{A+T}{C+G}\neq 1\right)$$

(177) ម៉ូលេគុល ADN នីមួយៗខុសគ្នាដោយសារអ្វី?

ម៉ូលេគុល ADN នីមួយៗ ខុសគ្នាដោយសារ តំនលំដាប់នុយក្លេអូទីត ដែលជា: ចំនួន ទីតាំង ប្រភេទនៃនុយក្លេអូទីត ។

(178) ហេតុអ្វីបានជា ជាមួយនឹងប្រភេទ នុយក្លេអូទីតតែ 4យ៉ាងអាចបង្កើត រាប់លានភាវរស់?

ពីព្រោះ ADN នីមួយៗ មាននុយក្លេអូទីតរាប់ម៉ឺន រាប់លាន ហើយ នុយក្លេអូទីតក្នុង ADN នីមួយៗតំរៀបតាមតំនលំដាប់ពិសេសរៀងៗខ្លួន ដែល បង្កើតបានជា ADN យ៉ាងច្រើនប្រភេទ ។

ប្រភេទដ៏ច្រើននេះ សំយោគនូវប្រភេទប្រូទីតយ៉ាងច្រើនអនេកសំរាប់ កំនត់លក្ខណៈដ៏ច្រើនប្លែកៗ ដោយបង្កើតរាប់លានប្រភេទភាវរស់ផ្សេងៗគ្នា ។

(179) ហេតុអ្វីបានជាក្នុងកោសិកាបន្តពូជបរិមាណADNមានតែពាក់កណ្តាល នៃបរិមាណ ADN ក្នុងកោសិកាលូតលាស់?

    ជា គីមអៀង

ពីព្រោះក្នុងកោសិកាបន្តពូជក្រូម៉ូសូមត្រូវបន្ថយពាក់កណ្តាល(2n→n) ដោយសារមេយ៉ូស។ ដូច្នេះ ADN ដែលជាធាតុបង្ករបស់ក្រូម៉ូសូមត្រូវតែសមាមាត្រទៅនឹងចំនួនក្រូម៉ូសូម គឺបន្ថយពាក់កណ្តាលដែរ។

(180) តើស្វ័យតំឡើងទ្វេ ADN ប្រព្រឹត្តទៅនៅឯណា? ពេលណា? តើស្វ័យតំឡើងទ្វេចាប់ផ្តើមពីចំនុច1 ឬ ច្រើន? ហើយចំនុចផ្តើមស្វ័យតំឡើងទ្វេស្ថិតក្រោមរូបភាពជាអ្វី?

\+ ស្វ័យតំឡើងទ្វេ ADN ប្រព្រឹត្តទៅនៅក្នុងណ្វៃយ៉ូកោសិកា។

\+ ស្វ័យតំឡើងទ្វេប្រព្រឹត្តទៅនៅក្នុងវគ្គ S នៃចន្លោះវគ្គ

\+ ស្វ័យតំឡើងទ្វេចាប់ផ្តើមពីចំនុចច្រើន

\+ ចំនុចផ្តើមស្វ័យតំឡើងទ្វេស្ថិតក្រោមរូបភាពជា "ភ្នែកស្វ័យតំឡើងទ្វេ" ។

(181) តើចលនការស្វ័យតំឡើងទ្វេប្រព្រឹត្តទៅយ៉ាងដូចម្តេច?

ចលនការស្វ័យតំឡើងទ្វេប្រព្រឹត្តដូចតទៅ:

-ច្រវ៉ាក់ទាំងពីរនៃ ADN មេបែកចេញពីគ្នានៅត្រង់ចំនុចជាច្រើននៃម៉ូលេគុលដោយការផ្តាច់សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនខ្សោយ។

-នុយក្លេអូទីតសេរីក្នុងណ្វៃយ៉ូភ្ជាប់ជាមួយ នុយក្លេអូទីតច្រវ៉ាក់មេទាំង2 តាមគោលការណ៍បំពេញបាស។ ច្រវ៉ាក់នីមួយៗនៃម៉ូលេគុល ADN មេជាពុម្ពគំរូសំរាប់សំយោគច្រវ៉ាក់ម្ខាងទៀតនៃម៉ូលេគុល ADN កូន។

-សំនុំប្រតិកម្មទាំងនេះ (ការផ្តាច់សម្ព័ន្ធបាសរវាងច្រវ៉ាក់ទាំង2 និង ការភ្ជាប់

នុយក្លេអូទីតសេរី...) ស្ថិតនៅក្រោមអំពើនៃអង់ស៊ីមយថាប្រភេទ "ADN-ប៉ូលីមេរាស" ។

ចប់ស្វ័យតំឡើងទ្វេម្តងៗគេបាន ADN កូន2ដូចគ្នាបេះបិទហើយដូចទៅនឹង ADN មេទៀត ។

(182) តើម៉ូលេគុលADNកូនទាំង2ដូចគ្នានឹងADNមេត្រង់ចំនុចណាខ្លះ?

ADNកូនដូចADNមេត្រង់: ចំនួន ប្រភេទ ទីតាំងនៃនុយក្លេអូទីត ។

(183) ហេតុអ្វីបានជាគេថាចលនការស្វ័យតំឡើងទ្វេADN ប្រព្រឹត្តតាមបែបពាក់កណ្តាលរក្សាទុក?

ពីព្រោះម៉ូលេគុលADNកូន ទីមួយៗត្រូវរក្សាច្រវាក់ម្ខាងជាច្រវាក់ ADNមេទាំងស្រុង ឯច្រវាក់ម្ខាងទៀតជាច្រវាក់កើតថ្មី ។

(184) តើស្វ័យតំឡើងទ្វេADN ត្រូវការអ្វីខ្លះជាចាំបាច់?

ស្វ័យតំឡើងទ្វេADN ត្រូវការជាចាំបាច់នូវ:

-នុយក្លេអូទីតសេរី (ដេអុកស៊ីរីបូនុយក្លេអូទីតសេរី)

-អង់ស៊ីម ADN-ប៉ូលីមេរាស

-ថាមពល ATP

(185) ហេតុដូចម្តេចបានជាកោសិកាកូនទទួលពតិមានសេនេទិចទាំងស្រុងពីកោសិកាមេ?

ពីព្រោះនៅពេលធ្វើមីតូសៈ

-ក្នុងចន្លោះវគ្គ ម៉ូលេគុល ADN ស្វ័យតំឡើងទ្វេ

-នៅអាណាផាសមានការចែកស្មើជា2ក្រុម ADNកូនទៅប៉ូលនីមួយៗ

ដូច្នេះកោសិកាកូនទទួល ADNទាំងស្រុងពីកោសិកាមេ ពោលគឺទទួលពត៌មានសេនេទិចទាំងស្រុង ។

(186) តើស្វ័យតំ ឡើងទ្វេADN មាននាទីដូចម្តេចខ្លះ? (=តើស្វ័យតំឡើងទ្វេADN មានសារៈសំខាន់ដូចម្តេចខ្លះ?)

ស្វ័យតំឡើងទ្វេADN មាននាទីៈ

-រ៉ាប់រងការតំឡើងទ្វេនៃក្រូម៉ូសូម

-រ៉ាប់រងរូបរាង និង ចំនួនក្រូម៉ូសូមអោយនៅថេរដែលក្រោយចំនែកកោសិកា

-ចូលរួមជាមួយអាណាផាសនៃមីតូសដើម្បីបញ្ជូនពត៌មានសេនេទិចទាំងស្រុងពីកោសិកាមេទៅកោសិកាកូន ។

(187) ហេតុអ្វីបានជាគេថា ម៉ូលេគុលADN ជាម៉ាក្រូម៉ូលេគុលមានក្រម?

ពីព្រោះវាកើតឡើងពីនុយក្លេអូទីតជាច្រើន ហើយនុយក្លេអូទីតនេះភ្ជាប់គ្នាក្នុងលំដាប់កំនត់ច្បាស់លាស់ហៅថា "តំនលំដាប់" គឺ ADN ខុសគ្នាពីមួយទៅមួយដោយសារ ចំនួន ទីតាំង និង ប្រភេទនុយក្លេអូទីតទាំង4 បើមានបំលាស់ប្តូរនុយក្លេអូទីតតែបណ្តាលអោយមានបំលាស់ប្តូរទំរង់ និង មុខងារADN ។ម្យ៉ាងទៀតតំនលំដាប់នុយក្លេអូទីតADN ជាក្រមជាក់លាក់សំរាប់កំនត់តំន -

ជា គឹមសឿន

លំដាប់ រីបូនុយក្លេអូទីត ARN$_m$ ដើម្បីសំយោគប្រូតេអ៊ីនយថាប្រភេទ ។

(188) បង្ហាញថាADN មានលទ្ធភាពផលិតចេញបាននូវម៉ូលេគុលADN ខ្លួនឯងបាន ។

ADN មានលទ្ធភាពផលិតចេញនូវម៉ូលេគុលADN ខ្លួនឯងបាន ព្រោះ÷

-ច្រវាក់នុយក្លេអូទីតទាំង2ខ្សែ ដែលភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន ខ្សោយអាចផ្ដាច់ចេញបានយ៉ាងងាយ

-ពេលដែលច្រវាក់ទាំង2ផ្ដាច់ចេញពីគ្នានុយក្លេអូទីតសេរីក្នុងណ្វៃយ៉ូ បាន ភ្ជាប់ទៅនឹងបាសនៃច្រវាក់នីមួយៗ តាមគោលការណ៍បំពេញបាសA-T,C-G ដដែល ។

ទីបំផុតយើងបានម៉ូលេគុល ADN កូន2ដែលដូចគ្នាសុទ្ធសាធទៅនឹង ម៉ូលេគុល ADNមេ: បាតុភូតនេះគឺជាការចំលងដោយខ្លួនឯងបាន ។

(189) ហេតុអ្វីបានជាស្វ័យតំឡើងទ្វេADN ផ្ដល់នូវADNកូន2ដូចគ្នាបេះបិទហើយដូច ADNមេទៀត?

ពីព្រោះពេលស្វ័យតំឡើងទ្វេម្ដងៗ ច្រវាក់ទាំង2នៃADN មាននាទីជាពុម្ពគំរូ ឯនុយក្លេអូទីតសេរីរត់ទៅបំពេញតាមគោលការណ៍បំពេញបាសA-T: C-G ។ ហេតុនេះគេបាន ADNកូន2ដែលមួយៗមានច្រវាក់ម្ខាងជាច្រវាក់ពុម្ពគំរូមេ ឯច្រវាក់ម្ខាងទៀតជាច្រវាក់កើតថ្មីគឺ ដូចគ្នាបេះបិទហើយដូច ADN មេទៀត ។

(190) ហេតុអ្វីបានជាក្រោយពេលស្វ័យតំឡើងទ្វេ គេថា ADN កូនទាំង2 ដូចគ្នាបេះបិទទៅនឹង ADN មេ?

ពីព្រោះ ADN កូនទាំង2 មានច្រវាក់ម្ខាងជាច្រវាក់ ADN មេ (ជាពុម្ពគំរូ) ឯច្រវាក់ម្ខាងទៀតជាច្រវាក់បំពេញបាសទៅនឹងច្រវាក់មេ ។

(191) តើបរិមាណ ADN ក្នុងកោសិកានៃសារពាង្គកាយប្រភេទផ្សេងគ្នា ដូចគ្នា រឺ ខុសគ្នា? ពីព្រោះអ្វី?

ចំពោះប្រភេទផ្សេងគ្នាបរិមាណ ADN ក្នុងណ្វៃយ៉ូកោសិកា ខុសគ្នាទាំងអស់ ពីព្រោះប្រភេទផ្សេងគ្នា មានការីយ៉ូទីបខុសគ្នា (លើកលែងតែចំនួន តូច) ដូច្នេះ ADN ដែលជាធាតុបង្ករបស់ក្រូម៉ូសូម ត្រូវតែខុសគ្នាយ៉ាងខ្លាំងដែរ ។

(192) ចំពោះកោសិកាទាំងឡាយនៃសារពាង្គកាយក្នុងប្រភេទតែ1 មាន បរិមាណ ADN ខុសគ្នា រឺ ដូចគ្នា? ព្រោះអ្វី?

ចំពោះកោសិកាទាំងឡាយនៃសារពាង្គកាយប្រភេទតែ1 បរិមាណ ADN ដូចគ្នាទាំងអស់ ពីព្រោះគ្រប់កោសិកាលូតលាស់នៃប្រភេទតែមួយសុទ្ធតែមាន ចំនួនក្រូម៉ូសូមដូចគ្នាទាំងអស់ (ការីយ៉ូទីបដូចគ្នា) នាំអោយ ADN ដែលជាធាតុបង្ករបស់ក្រូម៉ូសូមត្រូវតែដូចគ្នា ។

(193) ចំពោះប្រភេទសត្វ និង រុក្ខជាតិទាំងអស់ក្នុងចំនោមផលធៀប រវាង នុយក្លេអូទីតផ្សេងៗទាំង4របស់ ADN ក្នុងណ្វៃយ៉ូនៃកោសិការបស់ខ្លួនដូច ខាងក្រោម: $\frac{A}{T}$, $\frac{C}{G}$, $\frac{A+C}{T+G}$, $\frac{C}{A}$, $\frac{T}{G}$, $\frac{A+T}{C+G}$

តើផលធៀបណាថេរ? ផលធៀបណាប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទនីមួយៗ? ហេតុអ្វី?

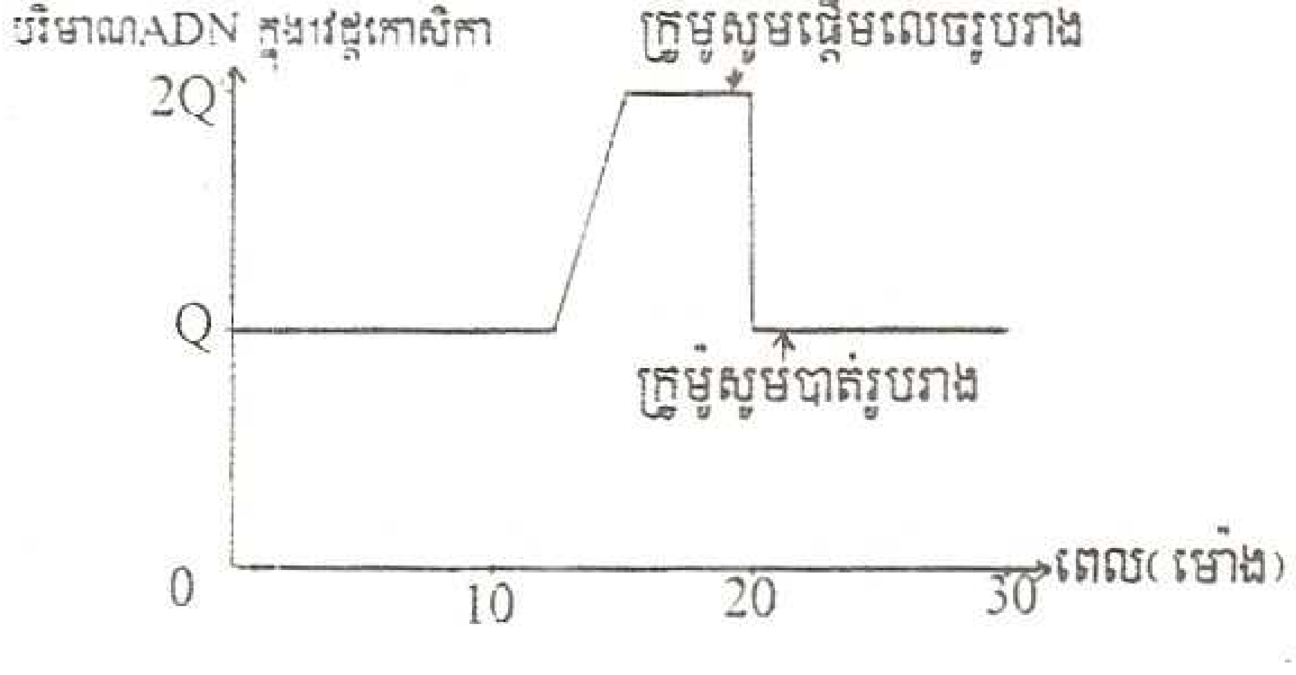
-ផលធៀបដែលថេរគឺ: $\frac{A}{T}$, $\frac{C}{G}$, $\frac{A+C}{T+G}$

ព្រោះ A និង T, C និង G ជាបាសបំពេញគ្នានាំអោយA=T, C=G ដូច្នេះ ផលធៀប $\frac{A}{T}=1$, $\frac{C}{G}=1$ ហើយ $\frac{A+C}{T+G}=1$ ។

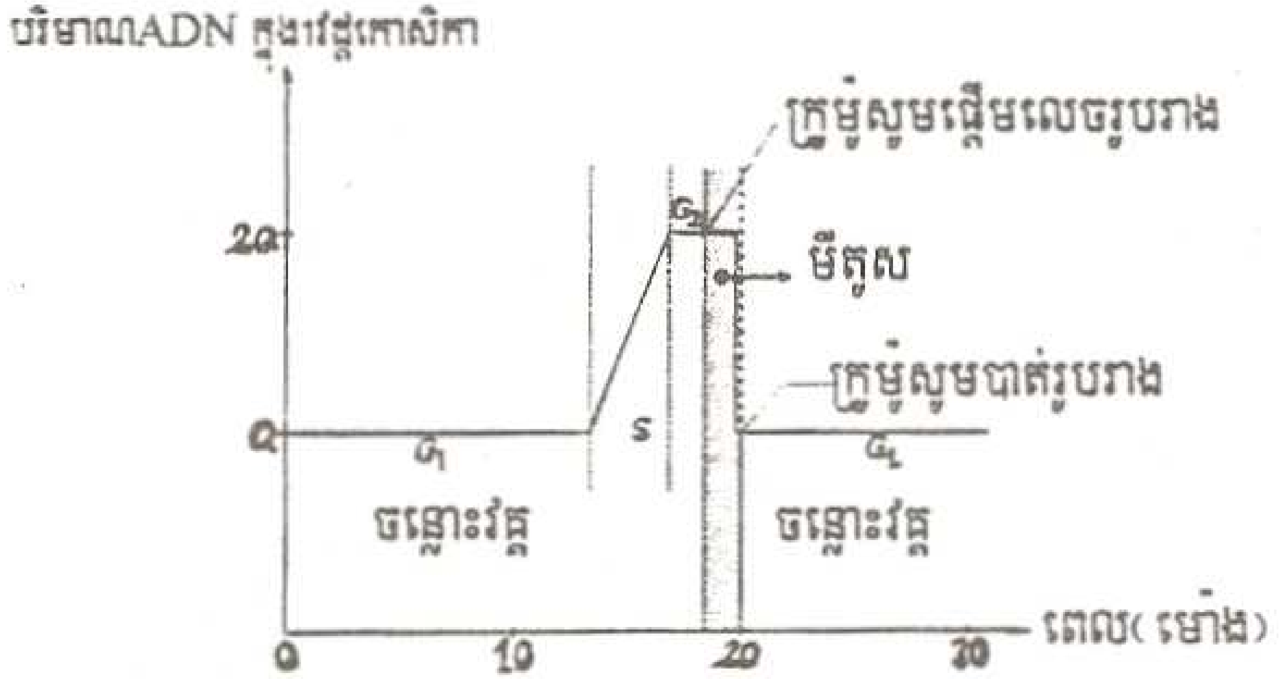
-ផលធៀបប្រែប្រួលគឺ $\frac{C}{A}$, $\frac{T}{G}$, $\frac{A+T}{C+G}$

ពីព្រោះ A និង C , T និង G មិនមែនជាបាសបំពេញគ្នា នាំអោយ $A\neq C$, $T\neq G$ ដូច្នេះផលធៀប $\frac{C}{A}\neq 1$, $\frac{T}{G}\neq 1$ ហើយ $\frac{A+T}{C+G}\neq 1$ ។

(194) គំនូសបំព្រួញខាងក្រោមតំនាងលទ្ធផលនៃ ADN របស់កោសិកា១ ក្នុងវដ្តកោសិកា១ ។ ចូរដាក់ចំនងជើងទៅតាមតំណាក់កាលនីមួយៗនិងពន្យល់ បញ្ជាក់ពីវិវត្តបរិមាណ ADNដែលតាងដោយ Q និង 2Q ក្នុងវដ្តកោសិកា ជាអនុគមន៍នៃពេល ។



ដាក់ចំនុចជើងដំណាក់កាលនីមួយៗ និងបញ្ជាក់ពីវិវត្តបរិមាណADN :



-កាលណាបរិមាណADN នៅត្រង់ Qនោះជាវគ្គG_1 នៃចន្លោះវគ្គៈ នុយក្លេអូភីឡាម៉ង់ធម្មតាគឺមិនទាន់តំឡើងទេ។

-ក្នុងរយៈពេលវគ្គS បរិមាណ ADNឡើងទ្វេគឺនុយក្លេអូភីឡាម៉ង់ បង្ហាញភ្លែកតំឡើងទ្វេ។

-វគ្គ G_2 ដែលបញ្ចប់ចន្លោះវគ្គនុយក្លេអូភីឡាម៉ង់ទាំងអស់តំឡើងទ្វេរួចជាស្រេច។

-មីតូសចាប់ផ្តើមតាំងពីការលេចរូបរាងដំបូងនៃក្រូម៉ូសូមដែលបណ្តាលពីធ្វើស្វ្យែរកម្មបរិមាណ ADN 2Q។

-ចប់មីតូស(តេឡូផាស) ក្រូម៉ូសូមរលាស្វ្យែរហើយបរិមាណADN ចុះត្រឹមQវិញនេះបណ្តាលពីការចែកជា2ក្រុមស្មើគ្នា ទៅប៉ូលរៀងខ្លួន ក្រូម៉ូសូម

មួយមានក្រូម៉ូទីតតែមួយគត់។

-20ម៉ោងក្រោយមកវដ្តកោសិកាថ្មីចាប់ផ្តើមពីដើមចន្លោះវគ្គតទៀត។

(195) គេវាស់បរិមាណ ADN ក្នុងកោសិកាមនុស្សគេទទួលបានបរិមាណ ADN ក្នុងកោសិកាផ្សេងៗគ្នា:

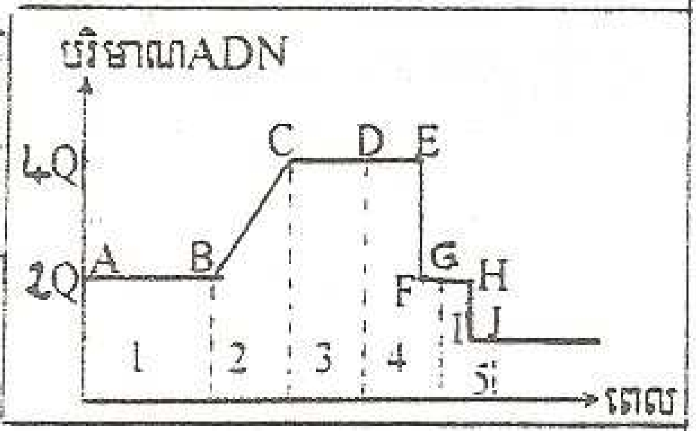
បរិមាណADNក្នុងកោសិកាមួយៗ គិតជាពីកូក្រាម(10^{-12}g)	កោសិកាថ្លើម	កោសិកាប្រសាទ	កោសិកាស្បែក
	7,3	7,3	7,3

ចេញពីចំនេះដឹងរបស់អ្នក និង ពីលទ្ធផលក្នុងតារាងនេះ ចូរទាញការសន្និដ្ឋាន។

គ្រប់កោសិកាទាំងអស់នេះ ជាកោសិកាលូតលាស់ដែលចេញពីស៊ុតកូតតែ1 ធ្វើមីតូសជាបន្តបន្ទាប់រក្សាADNដែលជារូបធាតុតំនពូជអោយនៅថេរដដែលក្នុងគ្រប់កោសិកានៃសរីរាង្គ។

(196) ក្នុងវដ្តជីវិតនៃកោសិកាកណ្តុរមានបរិមាណ ADN :

2Q ត្រូវនឹងក្រូម៉ូសូម2n ក្នុងដើមចន្លោះវគ្គ ។



ក/ តើ 1,2,3,4,5 តំនាងអោយវគ្គអ្វីខ្លះ?

ខ/ តើ DE, EF, FG, GH, HI, IJ ជាវគ្គអ្វីខ្លះ?

ក/ 1:វគ្គ G_1, 2 : S, 3 : G_2, 4: ចំនែកទី1 , 5:ចំនែកទី2

ខ/ DE ប្រូផាសេ និង មេតាផាសេ , EF អាណាផាសេ ,FG:តេ.

ខ: គីមអៀង

សំនួរដងស្រង់ចេញពីសៀវភៅក្រសួងអប់រំ

1/ ចូរពណ៌នាការពិសោធន៍របស់លោក គ្រី ភីត ។

2/ ចូរពណ៌នាពិសោធន៍របស់លោកអាវីរ និង ស ហ្កាវី ។

3/ តើម៉ូលេគុលADN មាននុយក្លេអូទីតប៉ុន្មានយ៉ាង? ហេតុអ្វីបានជា នុយក្លេអូទីតទាំងនោះខុសៗគ្នា?

4/ នុយក្លេអូទីតនៃម៉ូលេគុលADN តភ្ជាប់គ្នាយ៉ាងដូចម្តេច?

5/ ក្រោយពីពេលស្វ័យតំឡើងទ្វេហើយហេតុអ្វីបានជាម៉ូលេគុល ADN កូនទាំង2ដូចគ្នាបេះបិទទៅនឹងម៉ូលេគុល ADN មេ?

សំគាល់: សំនួរនេះដើម្បីអោយស្របនឹងចំលើយគួរបន្ថែមពាក្យ: ហេតុអ្វីបានជាគេថាម៉ូលេគុល ADN កូន...

ចំលើយ:

1/ សៀវភៅសិស្សទំព័រ 56-57 ។

2/ សៀវភៅសិស្សទំព័រ 57-58 ។

3/ ម៉ូលេគុល ADN មាននុយក្លេអូទីត4យ៉ាង ។ បានជានុយក្លេអូទីតទាំង4យ៉ាងនេះខុសគ្នាព្រោះនុយក្លេអូទីតនីមួយៗកើតពីបាស4យ៉ាង(A,T,C, G) ខុសគ្នាទាំងអស់ ។

4/ នុយក្លេអូទីតនី1ៗក្នុងច្រវាក់នីមួយៗភ្ជាប់គ្នាដោយ **សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់**

ខ: គឹមអឿន

គឺភ្ជាប់ពីអាស៊ីតផូស្វរិចនៃនុយក្លេអូទីត១ ទៅនឹង ស្ករដេអុកស៊ីរីបូសនៃនុយក្លេអូ-ទីតទៀត ។

៥/ ក្រោយពេលស្វ័យតំឡើងទ្វេហើយ ម៉ូលេគុល ADN កូនទាំង2ដូចគ្នាបេះបិទទៅនឹង ADN មេ ពីព្រោះម៉ូលេគុល ADN កូនមានច្រវាក់ម្ខាងនៃម៉ូលេគុលADN មេជាពុម្ពគំរូ ។

មេរៀនទី ២ :

ការសំដែងនៃសែន

L'expression de l'information génétique

197

អ្វីទៅជាពត៌មានសេនេទិច ? តើវាស្ថិតនៅឯណា ? ហើយតើម៉ូលេគុលអ្វីដែលជាទំរពត៌មានសេនេទិច ?

+ ពត៌មានសេនេទិច : មើលសៀវភៅពន្យល់ពាក្យទំព័រ ៣៦

+ វាស្ថិតនៅក្នុងណ្វៃយ៉ូនៃកោសិកា ។

+ ទំរពត៌មានសេនេទិច គឺ ម៉ូលេគុល ADN ។

198

តើកោសិកាមេ អាចបញ្ជូនពត៌មានសេនេទិចទាំងស្រុងទៅអោយកោសិកាកូនដោយសារអ្វី ?

កោសិកាមេ អាចបញ្ជូនពត៌មានសេនេទិចទាំងស្រុង ទៅអោយកោសិកាកូនដោយសារមីតូស ដែលក្នុងនោះរាប់រងដោយចលនការ ២ :

- ស្វ័យតំលើងទ្វេ ADN នៅចន្លោះវគ្គ
- ចំណែកស្មើគ្នានៃ ADN ទៅប៉ូលរៀងខ្លួននៅអាណាផាស

199

ដូចម្តេចដែលហៅថា ផេណូទីប ?

ដើម្បីសំដែងចេញជាផេណូទីប តើពត៌មានសេនេទិចត្រូវសំយោគចេញជាម៉ូលេគុលអ្វី ?

+ ផេណូទីប គឺជាសំណុំលក្ខណៈរបស់សារពាង្គកាយ ។

+ ដើម្បីសំដែងចេញជាផេណូទីប ពត៌មានសេនេទិច ត្រូវសំយោគចេញជាម៉ូលេគុលប្រូទីត ។

200

អ្វីទៅជាប្រូទីត ? យោងទៅតាមចំនួនអាស៊ីតអាមីនេ តើគេចែកប្រូទីតជាប៉ុន្មានក្រុម ? អ្វីខ្លះ ?

ប្រូទីតជាសារធាតុសរីរាង្គ ដែលកើតពីធាតុសំខាន់ៗ C, H, O, N ។ ឯកតានៃធាតុបង្ករបស់ប្រូទីត គឺអាស៊ីតអាមីនេ ។

ទៅតាមចំនួនអាស៊ីតអាមីនេ គេចែកប្រូទីតជា ៣ ក្រុម :

ក. អាស៊ីតអាមីនេ : ជាប្រូទីតងាយបំផុត ។ អាស៊ីតអាមីនេនីមួយៗមានបណ្តុំកាបុកស៊ីល (-COOH), បណ្តុំអាមីន ($-NH_2$) និងរ៉ាឌីកាល់ R ។

រូបមន្តទូទៅនៃអាស៊ីតអាមីនេ :

រូបមន្តលាត	រូបមន្តស្ទើរលាត
R - C - COOH (C ភ្ជាប់ NH_2)	R - CH - COOH (CH ភ្ជាប់ NH_2)

ខ. ប៉ិបទីត: ជាប៉ូលីមែរនៃអាស៊ីតអាមីនេ ។ វាអាចជាឌីប៉ិបទីត ទ្រីប៉ិបទីត តេត្រាប៉ិបទីត ប៉ង់តាប៉ិបទីត... ។ ប្រសិនបើអាស៊ីតអាមីនេ មានច្រើនជាងនេះ គេហៅប៉ិបទីតថាប៉ូលីប៉ិបទីត ។ (ប៉ូលីប៉ិបទីតអាចកើតពីអាស៊ីតអាមីនេតិចជាង 50) ។

គ. ប្រូតេអ៊ីន : ជាប៉ូលីមែរនៃអាស៊ីតអាមីនេ ដែលបង្កឡើងដោយច្រវ៉ាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតមួយ រឺ ច្រើន ។ វាមានចំនួនអាស៊ីតអាមីនេលើសពី 50 ។

201

ចូរសរសេររូបមន្តស្ទើរលាតរបស់អាស៊ីតអាមីនេ ។

តើអាស៊ីតអាមីនេមាននាទីប៉ុន្មានយ៉ាង ? អ្វីខ្លះ ?

+ រូបមន្ត ស្ទើរលាតរបស់អាស៊ីតអាមីនេ :

R - CH - COOH (CH ភ្ជាប់ NH_2)

+ អាស៊ីតអាមីនេ មាននាទី ២ យ៉ាងគឺ នាទីអាស៊ីត (-COOH) និង នាទីបាស ($-NH_2$) ។

202

តើអាស៊ីតអាមីនេ មានប៉ុន្មានប្រភេទ ? វាខុសគ្នាដោយសារអ្វី ? ចូរអោយឧទាហរណ៍ ២ ដោយបញ្ជាក់តាមរូបមន្ត ?

+ អាស៊ីតអាមីនេមាន 20 ប្រភេទ ។

+ វាខុសគ្នាដោយសាររ៉ាឌីកាល់ (R) ។

+ ឧទាហរណ៍ : គ្លីកូកូល (គ្លីស៊ីន): $\underbrace{H}_{R} - \underset{NH_2}{\underset{|}{CH}} - COOH$

ស៊ីស្តេអ៊ីន : $\underbrace{HS - CH_2}_{R} - \underset{NH_2}{\underset{|}{CH}} - COOH$

203

តើអាស៊ីតអាមីនេ 2 ភ្ជាប់ដោយសារចំនងអ្វី ? វាភ្ជាប់របៀបដូចម្តេច ? ចូរសរសេររូបមន្តចំនងនេះ ។

អាស៊ីតអាមីនេ ភ្ជាប់គ្នាដោយសារចំនងប៉ិបទីត ។ វាភ្ជាប់គ្នាពីបណ្តុំកាបុកស៊ីលនៃអាស៊ីតអាមីនេមួយទៅ បណ្តុំអាមីននៃអាស៊ីតអាមីនេមួយទៀត ដោយបំបាត់ទឹក ១ ម៉ូលេគុល ។

រូបមន្តចំណងប៉ិបទីត : $- CO - NH -$

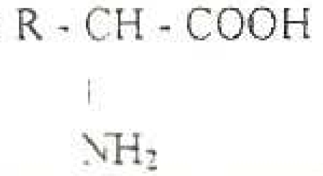
204

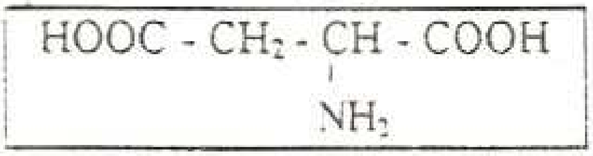
រ៉ាឌីកាល់ក្នុងរូបមន្តអាស៊ីតអាមីនេ អាស្ប៉ាទិច គឺ :

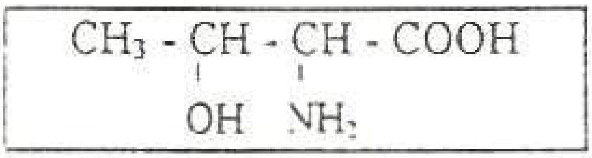
$- CH_2 - COOH$ ហើយរ៉ាឌីកាល់ក្នុងរូបមន្តត្រេអូនីន គឺ : $CH_3 - \underset{OH}{\underset{|}{CH}} -$

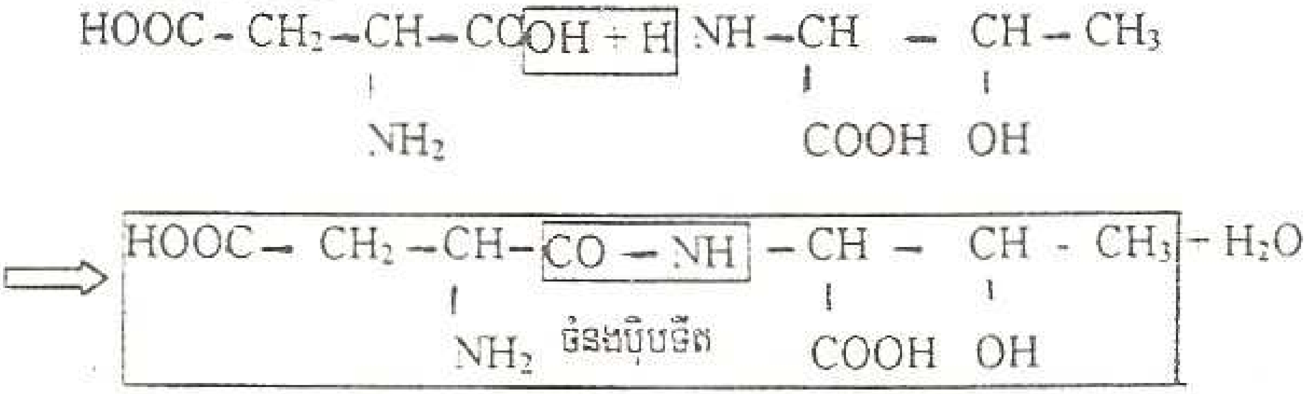
ក. ចូរសរសេររូបមន្ត ស៊ើរលាតរបស់អាស៊ីតអាមីនេទាំង 2 ។

ខ. ចូរសរសេររូបមន្តស៊ើរលាត ឌីប៉ិបទីតដែលកើតពីអាស៊ីតអាមីនេទាំង 2 ។

+ ក. រូបមន្តទូទៅរបស់អាស៊ីតអាមីនេ :


រូបមន្តអាស្ប៉ាទិច :


រូបមន្តត្រេអូនីន :


+ ខ. រូបមន្តឌីប៉ិបទីត :


205

តើអាស៊ីតអាមីនេទាំង 20 យ៉ាងអាចភ្ជាប់គ្នាជាឌីប៉ិបទីត បានប៉ុន្មានប្រភេទ ? ទ្រីប៉ិបទីតប៉ុន្មាន ប្រភេទ ? ករណីប៉ូលីប៉ិបទីតមានអាស៊ីតអាមីនេចំនួន n តើវាបង្កើត បានជា ប៉ូលីប៉ិបទីតបាន ប៉ុន្មានប្រភេទ ?

+ ឌីប៉ិបទីតកើតពីអាស៊ីតអាមីនេ ២ តភ្ជាប់គ្នា ។ ដូច្នេះអាស៊ីតអាមីនេទាំង 20 ប្រភេទអាចបង្កើតបាន : $20 \times 20 = 20^2 = 400$ ប្រភេទឌីប៉ិបទីត ។

+ ទ្រីប៉ិបទីតកើតពីអាស៊ីតអាមីនេ 3 តភ្ជាប់គ្នា ។ ដូច្នេះអាស៊ីតអាមីនេទាំង 20 ប្រភេទអាចបង្កើតបាន : $20^3 = 8000$ ប្រភេទទ្រីប៉ិបទីត ។

+ ករណីប៉ូលីប៉ិបទីតមានអាស៊ីតអាមីនេចំនួន n វាអាចបង្កើតបាន 20^n ប្រភេទប៉ូលីប៉ិបទីត ។

206

ចូរនិយាយពីនាទីរបស់ប្រូតេអ៊ីន ។

ប្រូតេអ៊ីន មាននាទីជា :

+ ប្រូតេអ៊ីនទំរង់ : ភ្នាសកោសិកា ធាតុកោសិកា ជាលិកាសន្ធាន ជាលិកាស្បែក ពួរសាច់ដុំជាប្រូតេអ៊ីន ។ ការកន្ត្រាក់សាច់ ក៏បណ្តាលមកពីប្រូតេអ៊ីន ទំរង់ដែលមានលក្ខណៈពិសេសដែរ ។

+ អង់ស៊ីម : ជាកាតាលីករជីវៈជួយជំរុញប្រតិកម្មគីមី បំបែក និង សំយោគ ។ អង់ស៊ីម 1 មានអំពើទៅលើប្រតិកម្មតែ 1 ប្រភេទប៉ុណ្ណោះ ។

+ អង់ទីករ : ជាម៉ូលេគុលយថាប្រភេទដែលបញ្ចេញដោយសារពាង្គកាយ ដើម្បីឆ្លើយតប និង ការជ្រៀតចូលនៃធាតុមកពីក្រៅ (មេរោគ) គឺវាមាននាទីការពារសារពាង្គកាយ ។

+ អរម៉ូន (ភាគច្រើនជាប្រូតេអ៊ីន) : បញ្ចេញដោយក្រពេញអង់ដូគ្រីន ។ វាដឹកនាំតាមឈាម និង មានអំពើទៅលើដំនើរប្រព្រឹត្តនៃជាលិកា ឬ សរីរាង្គ ។

+ អេម៉ូក្លូប៊ីន : ដឹកនាំអុកស៊ីសែនចាំបាច់សំរាប់ដំណកដង្ហើម ។

207

តើអង់ស៊ីមទាំងអស់មានកំនើតជាអ្វី ? តើវាជួយអន្តរាគមន៍ទៅលើប្រតិកម្មគីមី ក្នុងសារពាង្គកាយដូចម្តេចខ្លះ ?

+ អង់ស៊ីមទាំងអស់ មានកំនើតជាប្រូតេអ៊ីន ។

+ វាជួយអន្តរាគមន៍ទៅលើប្រតិកម្មគីមីបំបែក និង សំយោគ ។ អង់ស៊ីមនីមួយៗ ជាកត្តាលីករជីវៈយថាប្រភេទ គឺវាមានអន្តរាគមន៍ តែទៅលើប្រតិកម្មគីមីតែមួយប្រភេទៗ ប៉ុណ្ណោះ ប្រៀបដូចជាកូនសោរមួយដែលអាចបើកបានតែមេសោរមួយ ។ ដោយកោសិកា មានប្រតិកម្មរាប់ពាន់ខុសគ្នា នោះក្នុងកោសិកាក៏មានរាប់ពាន់អង់ស៊ីមដែរ ។

208

តើគ្រប់អង់ទីករទាំងអស់ សុទ្ធតែជាម៉ូលេគុលអ្វី ? វាមាននាទីដូចម្តេច ?

+គ្រប់អង់ទីករទាំងអស់ សុទ្ធតែជាម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន ។

+វាមាននាទីការពារសារពាង្គកាយ ដោយឆ្លើយតប នឹងការជ្រៀតចូលនៃធាតុមកពីក្រៅ (មេរោគ) ។

209

តើគ្រប់អរម៉ូនទាំងអស់ សុទ្ធតែជាប្រូតេអ៊ីនឬ ទេ ?
ចូរបង្ហាញពីនាទីអរម៉ូនដោយអោយឧទាហរណ៍បញ្ជាក់ ។

+ អរម៉ូនទាំងអស់ មិនមែនសុទ្ធតែជាប្រូតេអ៊ីនទេ គឺមួយចំនួនតូចជាអរម៉ូនស្តេរ៉អ៊ីត វាជាធាតុស្រលាយ ពីកូឡេស្តេរ៉ូល (ឧទា. អរម៉ូនភេទ) ។

+ អរម៉ូនមាននាទីរាំប់រងដំណើរប្រព្រឹត្តទៅរបស់ជាលិកា ឬ សរីរាង្គ នៃសារពាង្គកាយ ។

ឧទា. អាំងស៊ុយលីន ផលិតចេញពីលំពែង ត្រូវដឹកនាំតាមឈាម ។ វាជួយបញ្ចុះអត្រាគ្លុយកូសនៅក្នុងឈាម (អ៊ីប៉ូគ្លីសេមី) ដោយអនុគ្រោះអោយថ្លើមផ្ទុកគ្លុយកូស និង អោយកោសិកាប្រើ គ្លុយកូស ។

210

ក. តើកោសិកានីមួយៗ ទទួលអាស៊ីតអាមីនេបានមកពីណា ?
ខ. តើប្រូតេអ៊ីនដែលបានមកពីក្រៅ (នៅក្នុងអាហារ) នៅពេលដែលចូលដល់សារពាង្គកាយ តើវានៅតែរក្សាយថាប្រភេទភាពរបស់វាទៀត រឺទេ ?
ចូរពន្យល់អោយបានខ្លី ។

ក. កោសិកាទទួលអាស៊ីតអាមីនេ បានមកពីការបំបែកម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីននៅក្នុងអាហារ ។

ខ. ពេលចូលដល់សារពាង្គកាយ ប្រូតេអ៊ីនត្រូវបាត់បង់យថាប្រភេទរបស់វា ។ ប្រូតេអ៊ីននៅក្នុងអាហារបានបំបែកជាដំបូងនៅក្នុងប្រដាប់រំលាយអាហារក្រោមអំពើនៃអង់ស៊ីមរហូតក្លាយជាអាស៊ីតអាមីនេ ។ អាស៊ីតអាមីនេទាំងនេះ ត្រូវជ្រាបតាមភ្នាសពោះវៀនតូចធ្វើដំណើរ

 ៥៖ គឹមអៀង

តាម ផ្លូវឈាម ឆ្លងកាត់ថ្លើម និង បេះដូង ។ ឈាមដែលចេញពីបេះដូងត្រូវបានដឹកនាំអាស៊ីតអាមីនេចូលទៅក្នុងកោសិកានៃសរីរាង្គទាំងឡាយ ។ នៅទីនោះអាស៊ីតអាមីនេត្រូវបានសំយោគសារជាថ្មី ដើម្បីបង្កើតនូវប្រូទីតយថាប្រ ភេទផ្ទាល់របស់សារពាង្គកាយ ។

211

តើប្រូតេអ៊ីន ដែលមាននៅក្នុងសារពាង្គកាយនៃឯកត្តៈមួយ សុទ្ធតែដូចគ្នា ឬ ខុសគ្នា ? ចូរបញ្ជាក់អំនះអំនាង ។

ប្រូតេអ៊ីន ដែលមាននៅក្នុងសារពាង្គកាយនៃឯកត្តៈមួយមិនដូចគ្នាទាំងអស់ទេ គឺសុទ្ធតែជាប្រូតេអ៊ីនយថាប្រភេទ មានគំនូលដាប់អាស៊ីតអាមីនេដោយឡែករៀងៗខ្លួន និង មានទំរង់ទី III ជាក់លាក់ទៅតាមតួនាទីរបស់វាក្នុងការកំនត់នូវលក្ខណៈរាងវិទ្យា និង សរីរៈវិទ្យារបស់សារពាង្គកាយ ។

212

គ្មានប្រូតេអ៊ីន តើឯកត្តៈនីមួយៗអាចមានជីវិត ឬទេ ? ពីព្រោះអ្វី ?

គ្មានប្រូតេអ៊ីន ឯកត្តៈនីមួយៗមិនអាចមានជីវិតបានទេ ពីព្រោះប្រូតេអ៊ីនជាសាធាតុគ្រឹះនៃជីវិត វាកំនត់លក្ខណៈរាងវិទ្យា គឺមាននាទីជាប្រូតេអ៊ីនទំរង់ ហើយវាកំនត់លក្ខណៈសរីរៈវិទ្យា គឺមាននាទីជាអង់ស៊ីម អរម៉ូន អង់ទីករ អេម៉ូគ្លូប៊ីន ។

213

ក. តើទំរង់មូលដ្ឋាននៃ ប្រូតេអ៊ីនគឺជាអ្វី ?

ខ. តើកត្តាអ្វីខ្លះដែលកំនត់យថាប្រភេទភាពនៃប្រូតេអ៊ីន (ឬកំណត់លក្ខណៈពិសេសផ្ទាល់របស់ប្រូតេអ៊ីន) ។

ក. ទំរង់មូលដ្ឋាននៃប្រូតេអ៊ីន គឺច្រវាក់អាស៊ីតអាមីនេ ដែលភ្ជាប់គ្នាដោយចំនងប៉ិបទីត ។

ជា គីមអៀង

ខ.កត្តាដែលកំនត់យថាប្រភេទភាពនៃប្រូតេអ៊ីន គឺ តំនលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេ (ចំនួន ប្រភេទ ទីតាំងអាស៊ីតអាមីនេ) និងទំរង់ទី III នៃម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន ។

(214)

តើអ្វីទៅដែលកំនត់ យថាប្រភេទនៃនាទីប្រូតេអ៊ីន ?

យថាប្រភេទនៃនាទីប្រូតេអ៊ីនកំនត់ដោយ : តំនលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេ និង ទំរង់ទី III នៃប្រូតេអ៊ីន ។

(215)

តើប្រូតេអ៊ីនទាំងឡាយ ខុសគ្នាដោយសារអ្វីខ្លះ ?

ប្រូតេអ៊ីនទាំងឡាយ ខុសគ្នាដោយសារ : តំនលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេ (ចំនួន ប្រភេទ ទីតាំងអាស៊ីតអាមីនេ) និង ទំរង់ទី III នៃប្រូតេអ៊ីន ។

(216)

នៅក្នុងកោសិកា ប្រូតេអ៊ីន មាននាទីធំៗពីរយ៉ាង គឺកំនត់លក្ខណៈរាងវិទ្យា និង សរីរៈវិទ្យា ។

ចូរអោយឧទាហរណ៍អោយបានមួយក្នុងនាទីនីមួយៗ ។

សំនួរនេះបានស្នើ និង ចេញប្រលងចូលសកលវិទ្យាល័យវេទមហាឫសី (1999 -2000)

+ នាទីប្រូតេអ៊ីនក្នុងរាងវិទ្យា :

ប្រូតេអ៊ីនកំណត់លក្ខណៈកំពស់ (ឬពណ៌ភ្នែក ពណ៌ស្បែក ....)

+ នាទីប្រូតេអ៊ីនក្នុងសរីរៈវិទ្យា :

ប្រូតេអ៊ីនមាននាទីជាអង់ស៊ីម ដែលចូលរួមគ្រប់ប្រតិកម្មគីមីជីវៈក្នុងសារពាង្គកាយ ។

(217)

ក្នុងពិភពរស់ អាស៊ីតអាមីនេមានតែ 20 ប្រភេទទេ ប៉ុន្តែហេតុអ្វីបានជាវាអាចបង្កើតបានជាប្រូតេអ៊ីន ច្រើនអនេកផ្សេងគ្នា ?

ពីព្រោះប្រូតេអ៊ីនទីមួយៗ មានអាស៊ីតអាមីនេច្រើន (លើសពី 50) ។ អាស៊ីតអាមីនេទាំងនេះមានលទ្ធភាពបង្កើតបានជាប្រូតេអ៊ីនដែលខុសគ្នាពីមួយទៅមួយដោយសារ ចំនួនប្រភេទ ទីតាំងអាស៊ីតអាមីនេ ក្នុងទំរង់ទី I ហើយរុំបត់បែនជាទំរង់ទី III ដោយមាននាទីកំនត់ជាក់លាក់រៀងៗខ្លួន ។ បើមានការផ្លាស់ប្តូរកត្តាណាមួយ នោះប្រូតេអ៊ីន នឹង ផ្លាស់ប្តូរទំរង់និងមុខងារ ទាំងអស់ ។

218 ហេតុដូចម្តេច បានជាគេថាម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីនជាម៉ាក្រូម៉ូលេគុលមានក្រម ?

វាជាម៉ាក្រូម៉ូលេគុលពីព្រោះវាកើតពីអាស៊ីតអាមីនេជាច្រើន (លើសពី 50) ហើយវាជាម៉ូលេគុលមានក្រម ពីព្រោះអាស៊ីតអាមីនេទាំងនេះមិនមែនភ្ជាប់គ្នាដោយគ្មានរបៀបទេ គឺវាភ្ជាប់គ្នាក្នុងលំដាប់កំនត់ច្បាស់លាស់ទៅតាមចំនួន ប្រភេទ ទីតាំងអាស៊ីតអាមីនេ ដែលកំនត់ដោយតំនលំដាប់នុយក្លេអូទីតនៃសែន ។ បើសិនជាមានបំលាស់ប្តូរនូវកត្តាណាមួយ វានឹងបាត់បង់នូវយថាប្រភេទភាពរបស់វាជាមិនខាន ។

219 តើប្រូតេអ៊ីន មានទំរង់ទូទៅដូចម្តេច ?

ប្រូតេអ៊ីនជា ប៉ូលីមែរនៃអាស៊ីតអាមីនេដែលមានលើសពី 50 ។ វាអាចបង្កឡើងពីច្រវាក់ប៉ូលីប៉ិបទីត មួយ រឺ ច្រើន ។ ប្រូតេអ៊ីនទីមួយៗ ជាម៉ាក្រូម៉ូលេគុលដែលមានទំរង់ជាក់លាក់ ។

ទំរង់ប្រូតេអ៊ីនមាន 3 កំរិត :

- ទំរង់ទី I : ជាតំនលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេ ដែលបង្កជាខ្សែទោលងាយ ។ ទំរង់នេះខុសគ្នាពីមួយទៅមួយដោយសារតំនលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេ ។

- ទំរង់ទី II : ជាច្រវាក់អាស៊ីតអាមីនេ ដែលរុំជាខ្សែខ្លៅ ។

- ទំរង់ទី III : ជាខ្សែខ្លៅប៉ូលីប៉ិបទីត ដែលរងការរុំថ្មី មួយទៀត ។

220 តើយថាប្រភេទនៃតំនលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេរបស់ប្រូតេអ៊ីនទីមួយៗកំនត់ជាបន្តបន្ទាប់នូវយថា ប្រភេទនៃអ្វីរបស់ប្រូតេអ៊ីន ?

យថាប្រភេទនៃតំនល់ដាប់អាស៊ីតអាមីនេរបស់ប្រូតេអ៊ីនទីមួយៗ កំនត់ជាបន្តបន្ទាប់ នូវយថាប្រភេទនៃរូបរាងហើយ ដែលកំនត់ជាបន្តនូវយថាប្រភេទនៃនាទីរបស់វា ។

221

គេថាផេណូទិប អាស្រ័យទៅ ទឹងប្រូតេអ៊ីនតើពិតឬ ទេ ? ចូរបញ្ជាក់គំនិតរបស់អ្នក ។

ផេណូទីប អាស្រ័យទៅនឹងប្រូតេអ៊ីន ជាការពិត ពីព្រោះប្រូតេអ៊ីនភាគច្រើន ធ្វើអោយលេចឡើងនូវផេណូទីប (រូបរាង ពណ៌ សំបុរ កំហុសមេតាបូលីស...) ។ កាលណាប្រូតេអ៊ីនរងនូវបំរែបំរួលតំនល់ដាប់អាស៊ីតអាមីនេ ឬ អវត្តមានប្រូតេអ៊ីនដោយបុព្វហេតុណាមួយនោះវា នឹងធ្វើអោយផេណូទីបដែលកំនត់ដោយប្រូតេអ៊ីននោះប្រែប្រួល ឬក៏មិនអាចលេចចេញជាផេណូទីបបាន ។

ឧទា. - កង្វះអង់ស៊ីមប្រូតេអ៊ីនដែលសំយោគអាមីដុង ធ្វើអោយពោតមានគ្រាប់ជត ។

- អវត្តមានប្រូតេអ៊ីនអង់ស៊ីម " ផេណុលអុកស៊ីដាស" ធ្វើអោយបាត់បង់ជាតិ ពណ៌ "មេឡានីន" ដែលនាំអោយកើត "ស្វេក" ។

222

តើសារធាតុអ្វី ដែលបណ្ដាលអោយភ្នែក ស្បែក រោម មានពណ៌ ? តើសារធាតុនេះ មានប្រភពចេញពីអ្វី ? វាកើតឡើងយ៉ាងដូចម្ដេច ?

+ សារធាតុដែលបណ្ដាលអោយភ្នែក ស្បែក រោម មានពណ៌ គឺ មេឡានីន (ជាតិពណ៌ខ្មៅ) ។

+ មេឡានីន មានប្រភពចេញពីអាស៊ីតអាមីនេ ទីរ៉ូស៊ីន ដែលមាននៅក្នុងអាហារ ។

+ វាកើតឡើងដោយសារ ប្រតិកម្មគីមីដែលបំប្លែង ទីរ៉ូស៊ីន ក្រោមអំពើនៃអង់ស៊ីម : ផេណុលអុកស៊ីដាស :

ទីរ៉ូស៊ីន —ផេណុលអុកស៊ីដាស→ មេឡានីន

(223)

ដូចម្តេចដែលហៅថា "ភឿក"?

តើ "ភឿក" បណ្តាលមកពីអ្វី ?

+ ភឿក គឺជាភាពបាត់បង់នូវជាតិពណ៌លើភ្នែក ស្បែក រោម ... ដោយសារអវត្តមានមេឡានីន ។

+ ភឿកបណ្តាលមកពីកង្វះអង់ស៊ីម ជេណេុលអុកស៊ីដាស សំរាប់សំយោគមេឡានីន ដែលជាជាតិពណ៌ខ្មៅតសំរាប់ផ្តល់ពណ៌ដល់ ភ្នែក ស្បែក រោម ... ។

(224)

លក្ខណៈរួម (លក្ខណៈដូចគ្នា) នៃម៉ូលេគុល ADN និងប្រូតេអ៊ីន មានអ្វីខ្លះ ?

លក្ខណៈរួម រវាងម៉ូលេគុល ADN និងប្រូតេអ៊ីន :

- ជាម៉ាក្រូម៉ូលេគុល
- ម៉ូលេគុលនីមួយៗ ជាច្រវាក់នៃម៉ូលេគុល តូចៗដែលជាឯកតា (ម៉ូណូម៉ែរ) ។
- ម៉ូលេគុលនីមួយៗ មានតំនលំដាប់នុយក្លេអូទីត ឬ អាស៊ីតអាមីនេយ៉ាងជាក់លាក់ ។

(225)

ក. តើតំនលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេ ក្នុងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន មានសារៈសំខាន់ដូចម្តេច ?

ខ. តើតំនលំដាប់នុយក្លេអូទីត ក្នុងម៉ូលេគុល ADN មានសារៈសំខាន់ដូចម្តេច ?

ក. សារៈសំខាន់តំនលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេ ក្នុងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន កំនត់យថាប្រភេទរូបរាង និងនាទីប្រូតេអ៊ីន ។

ខ. តំនលំដាប់នុយក្លេអូទីត ក្នុងម៉ូលេគុល ADN ខុសគ្នាពីសែនមួយទៅសែនមួយ ។ ដូចនេះសារៈសំខាន់នៃតំនលំដាប់នុយក្លេអូទីត ADN គឺកំនត់តំនលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេក្នុងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីនអោយខុសៗគ្នា គឺ ជាប្រូតេអ៊ីនយថាប្រភេទ ។

226

ហេតុដូចម្តេច បានជាគេអាចសន្និដ្ឋានបានថា :

ពត៌មានសេនេទិច ស្ថិតនៅត្រង់តំនលំដាប់នុយក្លេអូទីត នៃម៉ូលេគុល ADN ?

ពីព្រោះគេឃើញថា អង្គត់ពីររបស់ ADN ដែលមានតំនលំដាប់នុយក្លេអូទីតខុសគ្នា សំយោគបានប្រូតេអ៊ីន 2 បែបដែលមានតំនលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេខុសគ្នាដែរ ដូច្នេះគឺ នុយក្លេអូទីតនេះហើយដែលជាពត៌មាន សេនេទិចមានតួនាទីសាងសង់ទំរង់ប្រូតេអ៊ីនសំរាប់កំនត់លក្ខណៈសារពាង្គកាយ ។

227

ក្នុងកោសិកាអឺការីយ៉ូត ពត៌មានសេនេទិចស្ថិតនៅលើម៉ូលេគុលអ្វី ? មានទីតាំងនៅឯណា ?

\+ ពត៌មានសេនេទិច ស្ថិតនៅលើម៉ូលេគុល ADN ក្រោមទំរង់ជាតំនលំដាប់នុយក្លេអូទីត ។ វាស្ថិតនៅក្នុងណ្វៃយ៉ូកោសិកា ។

228

ពីសេនទៅប្រូតេអ៊ីន មានប៉ុន្មានដំនាក់ ? អ្វីខ្លះ ? ដំនាក់ទាំងនេះ កើតនៅឯណា ?

\+ ពីសេនទៅប្រូតេអ៊ីន មាន 2 ដំណាក់ :

\- ដំនាក់ចំលង : សំយោគ ARNm ដែលជាសំនៅចំលងពត៌មានសេនេទិច ។

\- ដំនាក់បំនកប្រែ : បកប្រែពត៌មានសេនេទិចអោយទៅជាប្រូតេអ៊ីន ។

\+ ដំនាក់ចំលងកើតនៅក្នុងណ្វៃយ៉ូ

\+ ដំនាក់បំនកប្រែ កើតនៅក្នុងស៊ីតូប្លាស ។

229

ហេតុដូចម្តេចបានជា មានការចំលងពី ADN ទៅ ARNm ?

បានជាត្រូវ មានការចំលងពី ADN ទៅ ARNm ពីព្រោះ ADN ដែលមានពត៌មានសេនេទិចសំរាប់សំយោគប្រូទីត ស្ថិតនៅក្នុងណៃយ៉ូ ឯសំយោគប្រូតេអ៊ីនកើតឡើងនៅក្នុងស៊ីតូប្លាស ដូច្នេះពត៌មានត្រូវបញ្ជូនពីណៃយ៉ូមកស៊ីតូប្លាសតាមរយៈ ARNm ។

230

តើអ្វីទៅជា ARN ? តើ ARN មានប៉ុន្មានប្រភេទ ? អ្វីខ្លះ ? (មិនបាច់រៀបរាប់) ។

ARN ជាប្រភេទមួយនៃអាស៊ីតនុយក្លេអ៊ិច ។ វាជាប៉ូលីមែរនៃរីបូនុយក្លេអូទីតមួយខ្សែ ។ វាកើតពីការចំលងចេញពីច្រវ៉ាក់ម្ខាងនៃសែន ។ វាមាននាទីចូលរួមក្នុងការសំយោគប្រូទីត ។

ARN មាន 3 ប្រភេទ :

- ARN នាំសារ (ARNm)
- ARN ដឹកនាំ (ARNt)
- ARN រីបូសូម (ARNr)

231

តើម៉ូលេគុល ARN និង ADN មានលក្ខណៈខុសគ្នាដូចម្តេចខ្លះ ?

<u>លក្ខណៈខុសគ្នារវាង</u>

<u>ម៉ូលេគុល ARN</u>	<u>ម៉ូលេគុល ADN</u>
- ជាច្រវ៉ាក់រីបូនុយក្លេអូទីត 1 ខ្សែ	- ជាច្រវ៉ាក់ដេអុកស៊ីរីបូនុយក្លេអូទីត 2 ខ្សែ ភ្ជាប់ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន ។
- ខ្លីជាងម៉ូលេគុល ADN យ៉ាងខ្លាំង	- វែងជាងម៉ូលេគុលARN យ៉ាងខ្លាំង
- ចំនួននុយក្លេអូទីត តិច (រាប់សិបទៅរាប់ពាន់)	- ចំនួននុយក្លេអូទីត ច្រើន (រាប់ម៉ឺនទៅរាប់លាន)
- ម៉ាសម៉ូលេគុលប្រែប្រួលពី 25.000 ទៅ 500.000 ។	- ម៉ាសម៉ូលេគុលប្រែប្រួលពីរាប់លាន ទៅរាប់កោដិ ។

- ស្ករប្រភេទរីបូស ($C_5H_{10}O_5$)
- បាសប្រភេទអ៊ុយរ៉ាស៊ីល (U)

- ស្ករប្រភេទដេអុកស៊ីរីបូស ($C_5H_{10}O_4$)
- បាសប្រភេទទីមីន (T)

232

តើការចំលងពី ADN ទៅ ARNm (សំយោគARNm) ប្រព្រឹត្តទៅយ៉ាងដូចម្តេច ?

ការសំយោគ ARNm ប្រព្រឹត្តនៅលើម៉ូលេគុល ADN ក្នុងចន្លោះវគ្គដោយ មានអន្តរាគមន៍ពីអង់ស៊ីម ARN ប៉ូលីមេរ៉ាស ។ វាមាននាទីច្រើនយ៉ាង :

- ទទួលស្គាល់សញ្ញាសេនេទិច នៅលើ ADN ដែលអាចអោយចាប់ផ្តើម និងបញ្ចប់ការសំយោគម៉ូលេគុល ARN នាំសារត្រង់កន្លែងជាក់លាក់ ។
- បើកម៉ូលេគុលADN ដោយផ្តាច់សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន ដែលភ្ជាប់ច្រវាក់ទាំង 2 ។
- ធ្វើអោយមានប៉ូលីមែរកម្មនៃនុយក្លេអូទីត ។ ពេលនោះ រីបូនុយក្លេអូទីតសេរី បានមកភ្ជាប់ នឹងច្រវាក់តែម្ខាងនៃសែន តាមគោលការណ៍បំពេញបាស A - U , C - G ។ ARNm ដែលកើតនេះ ដូចគ្នា នឹងច្រវាក់មិនមែនជាពុម្ព (លើកលែងតែ T ត្រូវជំនួសដោយ U) ។
- សំយោគរួចភ្លាម ម៉ូលេគុល ARNm ក៏ផ្តាច់ខ្លួនចេញពី ADN ហើយចាកចេញពីណ្វៃយ៉ូ ។

233

ចូរបង្ហាញពីលក្ខណៈរួម (ដូចគ្នា) និងខុសគ្នារវាងសំយោគ ARN និងស្វ័យតំលើងទ្វេនៃ ADN ។

+ <u>លក្ខណៈរួម</u> :

- ប្រព្រឹត្តក្នុងណ្វៃយ៉ូនៃកោសិកា នៅចន្លោះវគ្គ ។
- សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែននៃច្រវាក់នុយក្លេអូទីតទាំង 2 របស់ ADN ត្រូវផ្តាច់ចេញពីគ្នា

- ប្រព្រឹត្តក្រោមអំពើអង់ស៊ីមប៉ូលីមេរ៉ាស ។

+ លក្ខណៈខុសគ្នា :

សំយោគ ARN m	ស្វ័យតំឡើងទ្វេ ADN
- រីបូនុយក្លេអូទីតសេរីជាប្រភេទ A , U , C , G	- ដេអុកស៊ីរីបូនុយក្លេអូទីតសេរីជាប្រភេទ A , T , C , G ។
- នុយក្លេអូទីតសេរីបំពេញទៅនឹង ច្រវ៉ាក់តែម្ខាងនៃអង្គធាតុ ADN តាមគោលការណ៍បំពេញបាស A - U , C - G	- នុយក្លេអូទីតសេរីបំពេញទៅនឹងច្រវ៉ាក់ទាំងសងខាងនៃម៉ូលេគុល ADN តាមគោលការណ៍បំពេញបាស A - T , C - G ។
- ក្រោយការសំយោគគេបាន ARN មួយដែលផ្ដាច់ចេញពីច្រវ៉ាក់ ADN ចេញពីណ្វៃយ៉ូទៅកាន់ស៊ីតូប្លាស ឯច្រវ៉ាក់ទាំង 2 នៃ ADN ក៏ភ្ជាប់គ្នាវិញ	- ក្រោយតំឡើងទ្វេ គេបានម៉ូលេគុល ADN កូន 2 ដូចគ្នាបេះបិទ និងដូច ADN មេទៀតហើយវាស្ថិតក្នុងណ្វៃយ៉ូជានិច្ច ។
- ប្រព្រឹត្តក្រោមអំពើ ARN -ប៉ូលីមេរ៉ាស ។	- ប្រព្រឹត្តក្រោមអំពើ ADN -ប៉ូលីមេរ៉ាស ។

234

ប្រៀបធៀបអ៊ីដ្រូលីស ADN និង ARN ។

អ៊ីដ្រូលីស ADN ផ្ដល់	អ៊ីដ្រូលីស ARN ផ្ដល់
- អាស៊ីតផូស្វរិច H_3PO_4	- អាស៊ីតផូស្វរិច H_3PO_4
- ស្ករដេអុកស៊ីរីបូស $C_5H_{10}O_4$	- ស្កររីបូស $C_5H_{10}O_5$
- បាសនីទ្រិច A , T , C , G	- បាសនីទ្រិច A , U , C , G

235

ប្រៀបធៀបបាសអាសូតរបស់ ADN និង ARN ។

បាសអាសូត ADN	បាសអាសូត ARN
+ បាសពីរីមីឌីច :	+ បាសពីរីមីឌីច :
- ទីមីន (T) និងស៊ីតូស៊ីន (C)	- អ៊ុយរ៉ាស៊ីល (U) និង ស៊ីតូស៊ីន (C)
+ បាសពួរិច :	+ បាសពួរិច :
- អាដេនីន (A) និងកានីន (G)	- អាដេនីន (A) និងកានីន (G)

236

គ្រប់កោសិកាលូតលាស់ នៃសារពាង្គកាយប្រភេទតែមួយ តើបរិមាណ ADN ថេរ ឬប្រែប្រួល ? ឯបរិមាណ ARN វិញយ៉ាងណាដែរ ?

+ គ្រប់កោសិកាលូតលាស់ប្រភេទតែមួយ បរិមាណ ADN នៅថេរជានិច្ច គឺមិនប្រែប្រួលទេ ពីព្រោះវាជាធាតុបង្កនៃក្រូម៉ូសូមដែលជាលក្ខណៈពិសេសនៃប្រភេទនីមួយៗ ។

+ ឯបរិមាណ ARN វិញគឺប្រែប្រួលជានិច្ចពីកោសិកាមួយទៅកោសិកាមួយ គឺប្រែប្រួលតិច ឬច្រើនទៅតាមចលនការសំយោគប្រូតេអ៊ីន ។ ARN មានចំនួនច្រើននៅក្នុងជាលិកាក្រពេញ ជាលិកាលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ជាលិកាអំប្រីយ៉ុង និយាយរួមគឺ នៅក្នុងកោសិកាដែលកំពុងដុះដាលលូតលាស់ ។

237

តើ ARN ប៉ូលីមេរ៉ាសជាអ្វី ? វាមាននាទីដូចម្តេច ?

+ ARN ប៉ូលីមេរ៉ាស ជាអង់ស៊ីមជួយអន្តរាគមន៍ក្នុងសំយោគ ARN ។

+ វាមាននាទី ៦ យ៉ាង :

- ទទួលស្គាល់ “សញ្ញាសេនេទិច” នៅលើ ADN ដែលអាចចាប់ផ្តើម និងបញ្ចប់ការសំយោគម៉ូលេគុល ARN ទាំសារ ត្រង់កន្លែងជាក់លាក់ ។

ជា គឹមអៀង

- បើកម៉ូលេគុល ADN ដោយផ្តាច់សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន ដែលភ្ជាប់ច្រវាក់ទាំង 2 ។

- ធ្វើអោយមានប៉ូលីមែរកម្មនៃនុយក្លេអូទីត ។

238

តើក្រមសេនេទិចត្រូវប្រើប្រាស់ អក្សរប៉ុន្មានតួ ដើម្បីបង្កើតជាកូដុងទាំង 64 ? តើកូដុង 1 ជាពតិមាន សំរាប់កំនត់អាស៊ីតអាមីនេ ប៉ុន្មាន ? ហេតុដូចម្តេច បានជាអាស៊ីតអាមីនេ 1 អាចកំនត់ដោយត្រីធាតុច្រើន (កូដុងច្រើន) ?

+ ក្រមសេនេទិច ត្រូវប្រើប្រាស់អក្សរ 4 តួ (A , U , C , G) បង្កើតបានជាកូដុង 64 ។

+ កូដុង 1 ជាពតិមានសំរាប់កំនត់អាស៊ីតអាមីនេ 1 ។

+ បានជាអាស៊ីតអាមីនេមួយ អាចកំនត់ដោយត្រីធាតុច្រើនពីព្រោះកូដុងមានច្រើនគឺ 64 ឯអាស៊ីតអាមីនេ មានតែ 20 ប៉ុណ្ណោះ ។

239

ហេតុអ្វីបានជាក្រមសេនេទិច មានលក្ខណៈជាសកល ?

+ ពីព្រោះក្រមសេនេទិច ត្រូវបានប្រើប្រាស់រួមគ្នាគ្រប់ប្រភេទភាវរស់ទាំងអស់ ចាប់ពីបាក់តេរីទៅមនុស្ស ចំពោះសត្វក៏ដូចជារុក្ខជាតិ ។

240

តើធាតុកោសិកាអ្វី ដែលចូលរួមសំយោគប្រូតេអ៊ីន ? វាមានតួនាទីជាអ្វីដែរ ? តើវាស្ថិតនៅដូចម្តេចខ្លះក្នុងស៊ីតូប្លាស ? តើរីបូសូមដែលនៅសេរីដោយគ្មានភ្ជាប់ទៅ នឹង ARNm អាចសំយោគប្រូទីតបាន ឬទេ ? ពីព្រោះអ្វី?

- គឺជារីបូសូម

+ វាមានតួនាទីជារោងជាង គឺជាកន្លែងសំរាប់សំយោគប្រូតេអ៊ីន ។

\+ វាស្ថិតនៅជាសេរីនៅក្នុងស៊ីតូប្លាស ប៉ុន្តែខ្លះទៀតស្ថិតនៅតាមផ្នែកក្រៅនៃរ៉េទីគុយឡូមអង់ដូប្លាស ។

\+ មិនអាចសំយោគប្រូទីតបានទេព្រោះ គ្មាន ARNm នឹងគ្មានពត៌មានសេនេទិចកំណត់ការផលិត -ការសំយោគទេ ។

241

តើរីបូសូម មានប៉ុន្មានផ្នែក ? ផ្នែកនីមួយៗបង្កឡើងពីអ្វីខ្លះ ?

\+ រីបូសូមមាន 2 ផ្នែក :

\- ឯកតារងធំ

\- ឯកតារងតូច

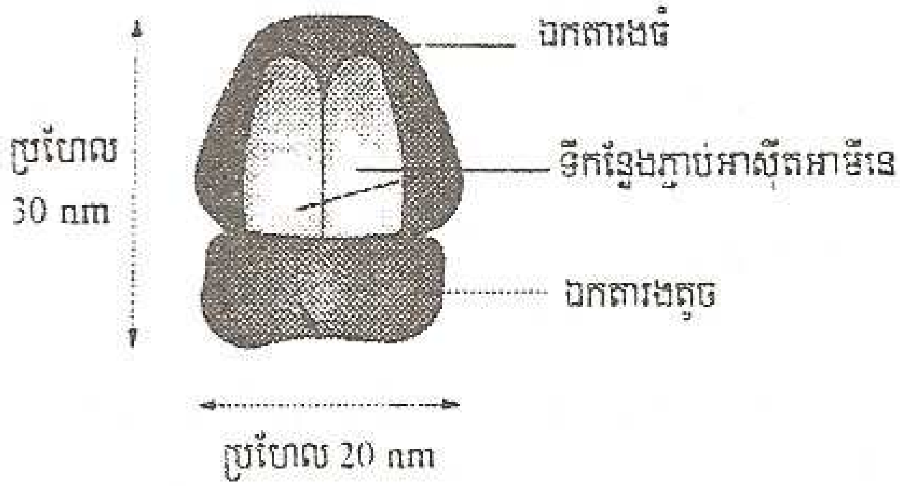
\+ ឯកតារងធំកើតពី :

\- ARNr 3 ម៉ូលេគុល

\- ប្រូតេអ៊ីន 45

\+ ឯកតារងតូចកើតពី :

\- ARNr 1 ម៉ូលេគុល + ប្រូតេអ៊ីន 33



242

ចូរនិយាយពីកំនកំណើតរីបូសូម ។

រីបូសូមបង្កពីឯកតារងពីរ ដែលកើតពីបណ្តុំ ARNr និងប្រូតេអ៊ីន ។

\- ប្រូតេអ៊ីនរីបូសូម កើតនៅក្នុងស៊ីតូប្លាស បន្ទាប់មកវាធ្វើដំណើរ ចូលទៅក្នុងណ្វៃយ៉ូ

\- ARNr កើតនៅក្នុងនុយក្លេអូលនៃណ្វៃយ៉ូ

នៅក្នុងនុយក្លេអ៊ូលនៃណ្វៃយ៉ូ ប្រូតេអ៊ីន និង ARNr ភ្ជាប់ជាមួយគ្នា ដើម្បីបង្កើតជារីបូសូមពេញលេញ រួចចាកចេញពីណ្វៃយ៉ូ មកកាន់ស៊ីតូប្លាស ដើម្បីបំពេញមុខងារជារោងជាងសំយោគប្រូតេអ៊ីន ។

ដា គឹមឡេង

243

កាលណារីបូសូមតគ្នាភ្ជាប់ដោយ ARNm តើគេហៅថាអ្វី ? ហេតុអ្វីបានជាការ បំបែកប៉ូលីសូមដោយរីបូនុយក្លេអាស ការសំយោគប្រូតេអ៊ីនត្រូវបានបញ្ឈប់ ?

+ កាលណារីបូសូមតគ្នាភ្ជាប់ដោយ ARNm គេហៅថាប៉ូលីសូម ។

+ ពីព្រោះម៉ូលេគុល ARNm ដែលផ្ទុកតំនលំដាប់នុយក្លេអូទីតសំរាប់កំនត់លំដាប់អាស៊ីតអាមីនេ ក្នុងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន ត្រូវបានបំផ្លាញដោយសារ រីបូនុយក្លេអាសដែលជាអង់ស៊ីមអ៊ីដ្រូលីស ARN ។

244

តើ ARN ដឹកនាំ (ARNt) មានទំរង់ដូម្តេច ? ទំរង់របស់វាបង្ហាញនូវលក្ខណៈពិសេស 2 ដែលមានមុខងារអ្វីខ្លះ ?

ARNt បង្កដោយច្រវាក់ រីបូនុយក្លេអូទីត១ ខ្សែ។ ច្រវាក់នេះបត់បែនក្នុង លំហ មានរាងជាដុំដោយចុងម្ខាងមានកន្លែងសំរាប់ភ្ជាប់អាស៊ីតអាមីនេ ឯចុងម្ខាងទៀតបត់ជាកំពក 3 កំពកកណ្តាលមានអង់ទីកូដុង ។ ARNt ជាម៉ូលេគុលខ្លីជាងគេ មានចំនួននុយក្លេ អូទីតតែពី 70 – 80 ។

<u>លក្ខណៈពិសេស 2 របស់ ARNt មានមុខងារសំខាន់ពីរយ៉ាង :</u>

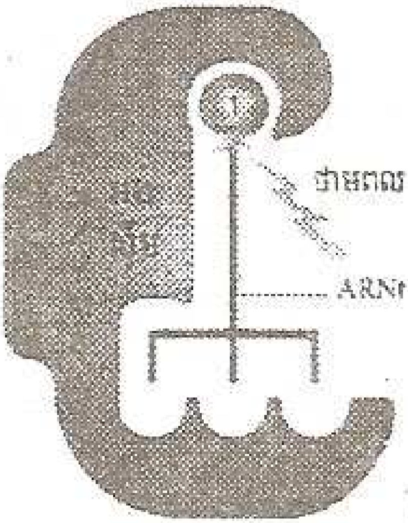
- ចុងម្ខាងនៃម៉ូលេគុល សំរាប់ភ្ជាប់អាស៊ីតអាមីនេយ៉ាងប្រភេទមួយ ។
- ចុងម្ខាងទៀតមានអង់ទីកូដុង សំរាប់ទទួលស្គាល់កូដុងនៃ ARNm (តាមបាសបំពេញគ្នា) ។

ដូច្នេះ ARNt ជាអ្នកតំរូវអាស៊ីតអាមីនេទៅនឹងកូដុង ARNm ។

245

ក្នុងការភ្ជាប់អាស៊ីតអាមីនេលើ ARNt តើត្រូវមានអន្តរាគមន៍ពីអ្វីខ្លះ?

ការភ្ជាប់អាស៊ីតអាមីនេ ១ លើARNt ប្រព្រឹត្តឡើងដោយអន្តរាគមន៍នៃអង់ស៊ីមយថាប្រភេទៈ អាមីណូអាស៊ីល ARNt សាំងតេតាស (Aminoacyl ARNt synthétase) និង ATP ដែលផ្ដល់ថាមពលក្នុងការភ្ជាប់ ។



246

ក្នុងការសំយោគប្រូតេអ៊ីន ហេតុអ្វីចាំបាច់ត្រូវមានARNt ?

ពីព្រោះក្នុងការសំយោគប្រូតេអ៊ីន ARNm មានតំនលំដាប់កូដុងដែលជាប្លង់សំរាប់កំនត់តំនលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេក្នុងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន ប៉ុន្តែអាស៊ីតអាមីនេនីមួយ ៗមិនអាចស្គាល់កូដុងដោយផ្ទាល់លើARNm បានទេ ។ ដូចនេះចាំបាច់ត្រូវមានARNt ជាអ្នកតំរូវអាស៊ីតអាមីនេ ដោយមានអង់ទីកូដុងសំរាប់ទទួលស្គាល់ជាមួយកូដុង ARNm ។

247

ចូរនិយាយពីម៉ូលេគុលARN នាំសារ(ARNm)និងនាទីរបស់វា ។

ARNនាំសារ(ARNm)ជាប្រភេទមួយនៃអាស៊ីតរីបូនុយក្លេអ៊ិច ។ វាជាច្រវាក់រីបូនុយក្លេអូទីតទោល ដែលចំលងតំនលំដាប់នុយក្លេអូទីតពីច្រវាក់ម្ខាងនៃសែន តាមគោលការណ៍បំពេញបាស A-U, C-G ។ ARNm អាចកើតពីនុយក្លេអូទីតប្រហែល150 ទៅ រាប់ពាន់នុយក្លេអូទីត ។ វាមានអាយុខ្លីជាង ARNr ។

ARNm មាននាទីបញ្ជូនពត៌មានសេនេទិចពីណ្វៃយ៉ូទៅកានរីបូសូមដើម្បីកំនត់តំនលំដាប់

អាស៊ីតអាមីនេ ក្នុងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន ។

248

ចូរនិយាយពីម៉ូលេគុលARN រីបូសូម(ARNr) និងនាទីរបស់វា ។

ARNr ជាប្រភេទមួយនៃអាស៊ីតរីបូនុយក្លេអ៊ិច ។វាសំយោគចេញពីច្រវាក់ម្ខាងនៃសែនក្នុងនុយក្លេអូលនៃណ្វៃយ៉ូ ។ ARNr ជាច្រវាក់រីបូនុយក្លេអូទីតខ្សែ អាចកើតពីរីបូនុយក្លេអូទីតប្រហែល ពី2500-5000 ។ វាជាម៉ូលេគុលដែលមានអាយុវែងជាង ARNm និង ARNt ។

ARNr មាននាទីចូលរួមជាមួយប្រូតេអ៊ីនដើម្បីបង្កើតជារីបូសូម ។

249

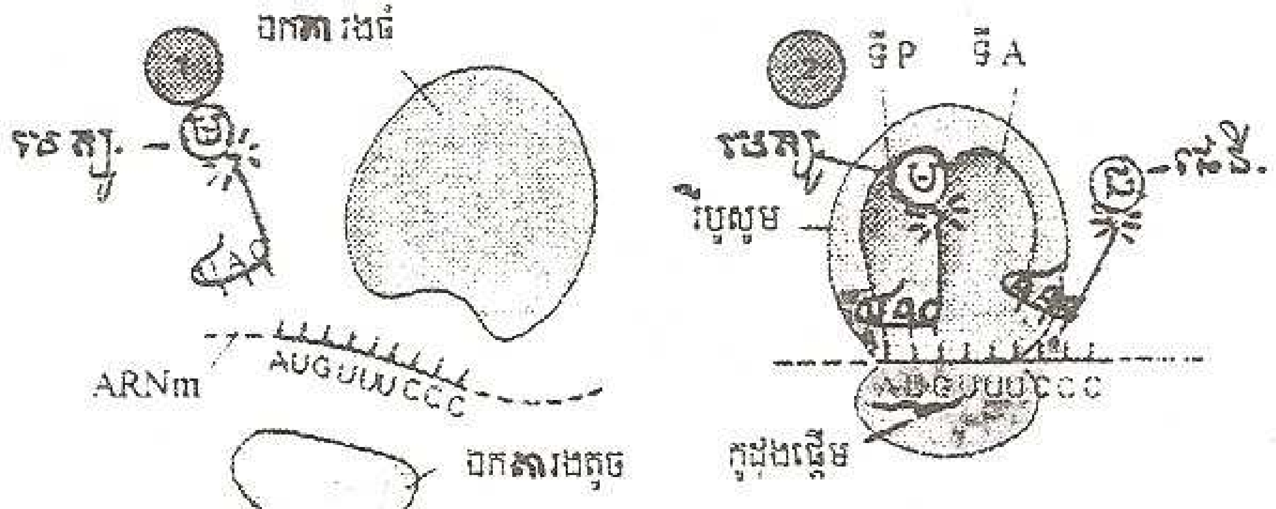
តើចលនការសំយោគច្រវាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតមួយ មានប៉ុន្មានដំណាក់ ?

+ មានបីដំណាក់: - ដំណាក់ដំបូង - ដំណាក់លូតវែង - ដំណាក់បញ្ចប់

250

តើដំណាក់ការដំបូងនៃការសំយោគប្រូតេអ៊ីនកើតឡើងយ៉ាងដូចម្តេច ?

ចាប់ផ្ដើមដោយឯកតារងទាំង 2នៃរីបូសូម ទៅភ្ជាប់នឹងកូដុងផ្ដើម AUG លើម៉ូលលេគុល ARNm ។ បន្ទាប់មកARNtបានដឹកមេត្យូនីនមកភ្ជាប់ នឹងកូដុងផ្ដើមដោយតំរូវ អង់ទីកូដុងទៅនឹងកូដុងនៅក្នុងប្រហោងទី១ (ទីកន្លែង P)នៃរីបូសូម ។



ដោ: គឹមអៀង

251

តើដំណាក់លូតវែងនៃការសំយោគប្រូតេអ៊ីន មានដំណើរយ៉ាងដូចម្ដេច ?

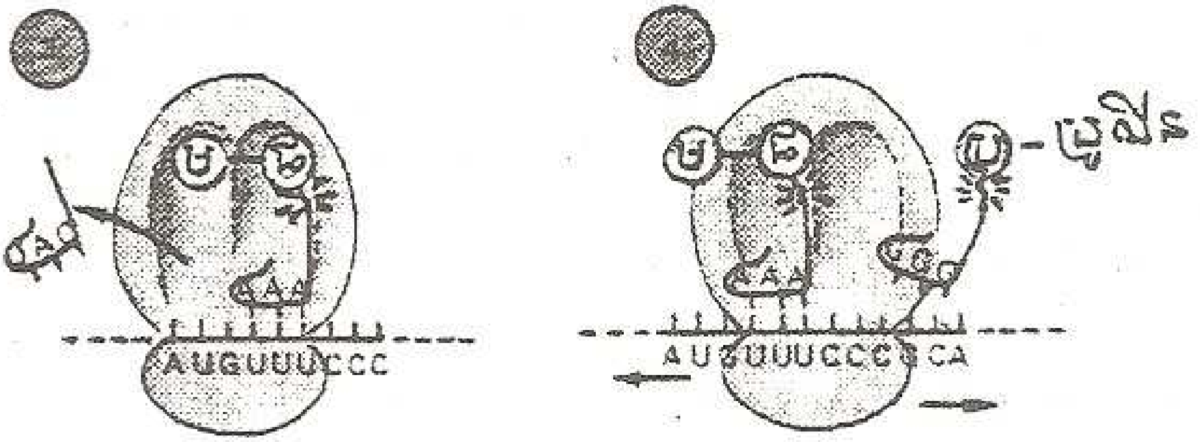
ការបកប្រែកូដុង និងការភ្ជាប់អាស៊ីតអាមីនេកើតមានជាបន្តបន្ទាប់ :

- ARNt ថ្មីដឹកអាស៊ីតអាមីនេទៅ ដោយភ្ជាប់អង់ទីកូដុង ទៅនឹងកូដុងទី 2 នៃARNm នៅក្នុងប្រហោងទី 2 នៃរីបូសូម (កន្លែងA) ។

- ចំណងប៉ិបទីតកើតឡើងរវាងអាស៊ីតអាមីនេទី 1 និងទី 2 ដោយសារអង់ស៊ីម ។

- រីបូសូមផ្លាស់ទីទៅលើកូដុងមួយទៀត ធ្វើអោយទីកន្លែង A ទំនេរ ។ ARNt ទី 3 ដែលដឹកអាស៊ីតអាមីនេថ្មីមួយទៀត មកភ្ជាប់ជាមួយកូដុងបន្ទាប់ត្រង់ទីកន្លែង A ។

បំលាស់ទីនៃរីបូសូមលើ ARNm ធ្វើអោយមានអំនានកូដុងបន្តបន្ទាប់ ដូចរបៀបខាងលើនាំអោយមានកំនច្រវាក់ប៉ូលីប៉ិបទីតមួយ ។

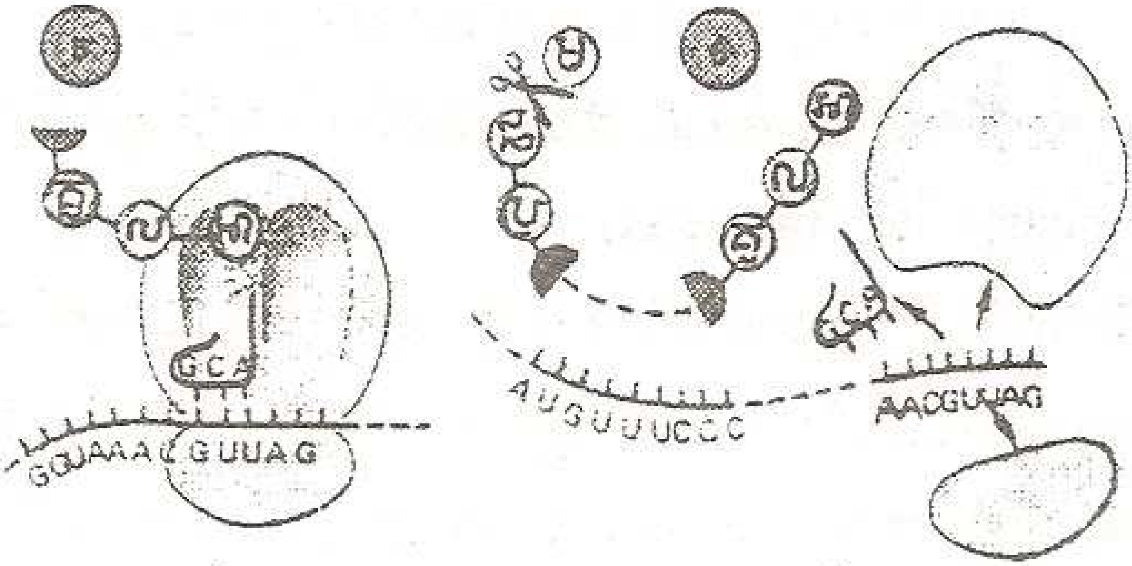


252

តើដំនាក់បញ្ចប់នៃការសំយោគប្រូតេអ៊ីន ប្រព្រឹត្តទៅដូចម្ដេច ?

កាលណារីបូសូម ផ្លាស់ទីទៅដល់កូដុងស្ដុប (UAA ឬ UAG) ធាតុសាំញ៉ាំ ARNm រីបូសូម ARNt ច្រវាក់ប៉ូលីប៉ិបទីត បានបែកចេញពីគ្នា ។ ការសំយោគប្រូតេអ៊ីនត្រូវ បានបញ្ចប់ ។ រំពេចនោះ មេត្យូនីន (អាស៊ីតអាមីនេជាគូ នឹងកូដុងផ្ដើម) ក៏ផ្ដាច់ចេញពីច្រវាក់ប៉ូលី

ប៉ិបទីត ដែលទើប នឹងសំយោគរួច ។ ច្រវាក់អាស៊ីតអាមីនេដែលទើប នឹងកកើតជាទំរង់ទី I រួច បត់បែនក្នុងលំហជាទំរង់ទី II រួចទី III សំរាប់ប្រើប្រាស់ ។



ប: ប្រូលីន គ្ល: គ្លីស៊ីន ល: លីស៊ីន អា: អាឡានីន

(253)

ហេតុអ្វីបានជា កាលណារីបូសូមផ្លាស់ទីទៅដល់កូដុងស្តុប សំយោគប្រូតេអ៊ីនត្រូវបញ្ចប់ ?

ពីព្រោះពេលរីបូសូមមកដល់កូដុងស្តុបពេលនោះ ARNm រីបូសូម ARNt និង ច្រវាក់ប៉ូលីប៉ិបទីត ត្រូវបានបំបែកចេញពីគ្នា ។

(254)

គេថា ADN ដឹកនាំសំយោគប្រូតេអ៊ីនបានច្រើនប្រភេទហេតុអ្វី ?

ពីព្រោះម៉ូលេគុល ADN មានសែនជាច្រើនដែលសុទ្ធតែខុសគ្នា ហើយប្រភេទសែនផ្សេង១គ្នានេះផ្ទុកទៅដោយពតិមានសំរាប់កំនត់ទំរង់ប្រូតេអ៊ីនយ៉ាងប្រភេទផ្សេង១គ្នាដែរ ។

(255)

តើចលនការគីមីនៃបាតុភូតតំនពូជ មានអ្វីខ្លះ ?

ផលប្រយោជន៍នៃទំនាក់ទំនងចលនការគីមីទាំងនេះ ។

- គឺចលនការស្វ័យតំលើងទ្វេនៃ ADN និងចលនការសំយោគប្រូតេអ៊ីន ។

- ទំនាក់ទំនងនៃចលនការតីមីទាំង 2 នេះមានប្រយោជន៍ ធានានូវភាពដូចគ្នារវាងកូន និង មេបា ។

(256)

ហេតុដូចម្តេចបានជាគេថា សែនជាកត្តាកំនត់លក្ខណៈតពូជនៃភាវរស់ ?

ពីព្រោះសែន ជាអង្គត់នៃម៉ូលេគុល ADN ដែលមានតំនលំដាប់នុយក្លេអូទីត យ៉ាងជាក់លាក់សំរាប់កំនត់តំនលំដាប់របស់នុយក្លេអូទីត ARNm ហើយតំនលំដាប់នេះ កំនត់នូវតំនលំដាប់ អាស៊ីតអាមីនេក្នុងម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន ដែលជាម៉ូលេគុលមាននាទីកំនត់លក្ខណៈតពូជរបស់ភាវរស់ ។

សែន ⟶ ARNm ⟶ ប្រូតេអ៊ីន ⟶ លក្ខណៈ

(257)

ហេតុដូចម្តេច បានជាគេថា ADN ជាសំភារៈសេនេទិច (សំភារៈតំនពូជ) ?

ពីព្រោះម៉ូលេគុល ADN មានតំនលំដាប់នុយក្លេអូទីត.... (មើលបន្តចំលើយសំនួរទី ២៥៦)។

(258)

ហេតុដូចម្តេច បានជាគេចាត់ទុកថា : ដំណើរសំយោគប្រូតេអ៊ីនជាដំណើរបំនកប្រែ ?

ពីព្រោះម៉ូលេគុលដំបូង (ADN) ដែលដឹកនាំសំយោគប្រូតេអ៊ីនមានផ្ទុកពត៌មានសេនេទិច ក្រោមរូបរាង ជាតំនលំដាប់នុយក្លេអូទីត តំនលំដាប់នេះត្រូវចំលងចេញជាម៉ូលេគុល ARNm ដែលត្រូវបកប្រែបន្តអោយទៅជាតំនលំដាប់ អាស៊ីតអាមីនេក្នុងម៉ូលេគុល ប្រូតេអ៊ីនដោយមាន ARNt ជាអ្នកតំរូវក្នុងបំនកប្រែ ។

ខ: គីមះអៀង

សំគាល់ :

អង្កត់ ADN { - CAA - CCA - ACA- (ច្រវ៉ាក់ចំលង) .
- GTT - GGT - TGT-

ចំនក ប្រែ { ARNm = - GUU - GGU - UGU - ម៉ូលេគុលចំលង
ARNt = - CAA - CCA - ACA - ម៉ូលេគុលតំរូវ
ប្រូតេអ៊ីន= វ៉ាលីន - គ្លីស៊ីន - ស៊ីស្តេអ៊ីន -

(259)

តើចលនការអ្វី ដែលធានាអោយកោសិកាកូនអាចសំយោគប្រូតេអ៊ីនដូចគ្នា នឹងប្រូតេអ៊ីនកោសិកាមេ ? ឆ្លើយពន្យល់ ។

+ គឺចលនការ មីតូស ។

+ ពីព្រោះមីតូសផ្តល់ដល់កោសិកាកូន នូវក្រូម៉ូសូម ឬ ADN ដូចកោសិកាមេ ។

ម៉ូលេគុល ADN ផ្ទុកពត៌មានសេនេទិច សំរាប់កំនត់ទំរង់ប្រូតេអ៊ីន ដូច្នេះកោសិកាកូនដែលមាន ADN ដូចកោសិកាមេ ត្រូវសំយោគ ប្រូតេអ៊ីនដូចកោសិកាមេដែរ ។

(260)

ហេតុដូចម្តេច បានជាគេចាត់ទុកក្រូម៉ូសូមមានមុខងារក្នុងការចំលងលក្ខណៈតពូជនៃភាវរស់ពីជំនាន់មួយៗទៅជំនាន់មួយ ?

ពីព្រោះក្រូម៉ូសូម មានធាតុបង្កើតដែលជាម៉ូលេគុល ADN ដែលមានផ្ទុកពត៌មានសេនេទិចសំរាប់កំនត់លក្ខណៈតពូជ ។ ក្រូម៉ូសូម ត្រូវបានបញ្ជូនទៅអោយស៊ីកូតតាមរយៈកាម៉ែតញីឈ្មោលក្នុងពេលបង្កកំនើត ។ ស៊ីកូតធ្វើមីតូស ដែលធ្វើអោយគ្រប់កោសិកានៃសារពាង្គកាយកូនមាន ក្រូម៉ូសូម (ADN) សំរាប់កំនត់លក្ខណៈ ដូចសារពាង្គកាយមេ ។

(261)

គេថាអាស៊ីតនុយក្លេអ៊ិច មាននាទីសំខាន់បំផុត ក្នុងបាតុភូតនៃជីវិត ។ ចូរអ្នកពន្យល់ ។

បាតុភូតនៃជីវិត គឺជាការផ្លាស់ប្តូរជាថ្មី នៃសមាសភាពប្រូទីត ក្នុងសារពាង្គកាយ ។ ប្រូទីត ត្រូវបានសំយោគនៅលើរីបូសូម ។ តើអ្វីទៅដែលចូលរួមក្នុងការសំយោគនេះ ? គឺអាស៊ីតនុយក្លេអ៊ិច ដែលមាន ADN ជាពុម្ពគំរូ បង្កើតម៉ូលេគុល ARNm ។ ARNm ជាអ្នកបញ្ជូនពត៌មានសេនេទិចទៅកាន់រីបូសូម ឯARNt ជាអ្នកដឹកនាំអាស៊ីតអាមីនេទៅកាន់រីបូសូម ហើយ ARNr ជាសមាសធាតុបង្ករីបូសូមដែលជារោងជាង សំយោគ ។

ដូចនេះយើងឃើញថាប្រូទីតកើតមានឡើងដោយសារអាស៊ីតនុយក្លេអ៊ិច (ADN និង ARN) ។ ហេតុនេះទើបគេថាអាស៊ីតនុយក្លេអ៊ិច មាននាទីសំខាន់ក្នុងបាតុភូតជីវិត ។

(262)

តើចលនការសំយោគប្រូតេអ៊ីន ប្រព្រឹត្តទៅបានដោយសារអ្វីខ្លះ ?(ចូរសង្ខេបនាទី ដែលចូលរួម) ។

ចលនការសំយោគ ប្រូតេអ៊ីន ប្រព្រឹត្តបានដោយសារ :

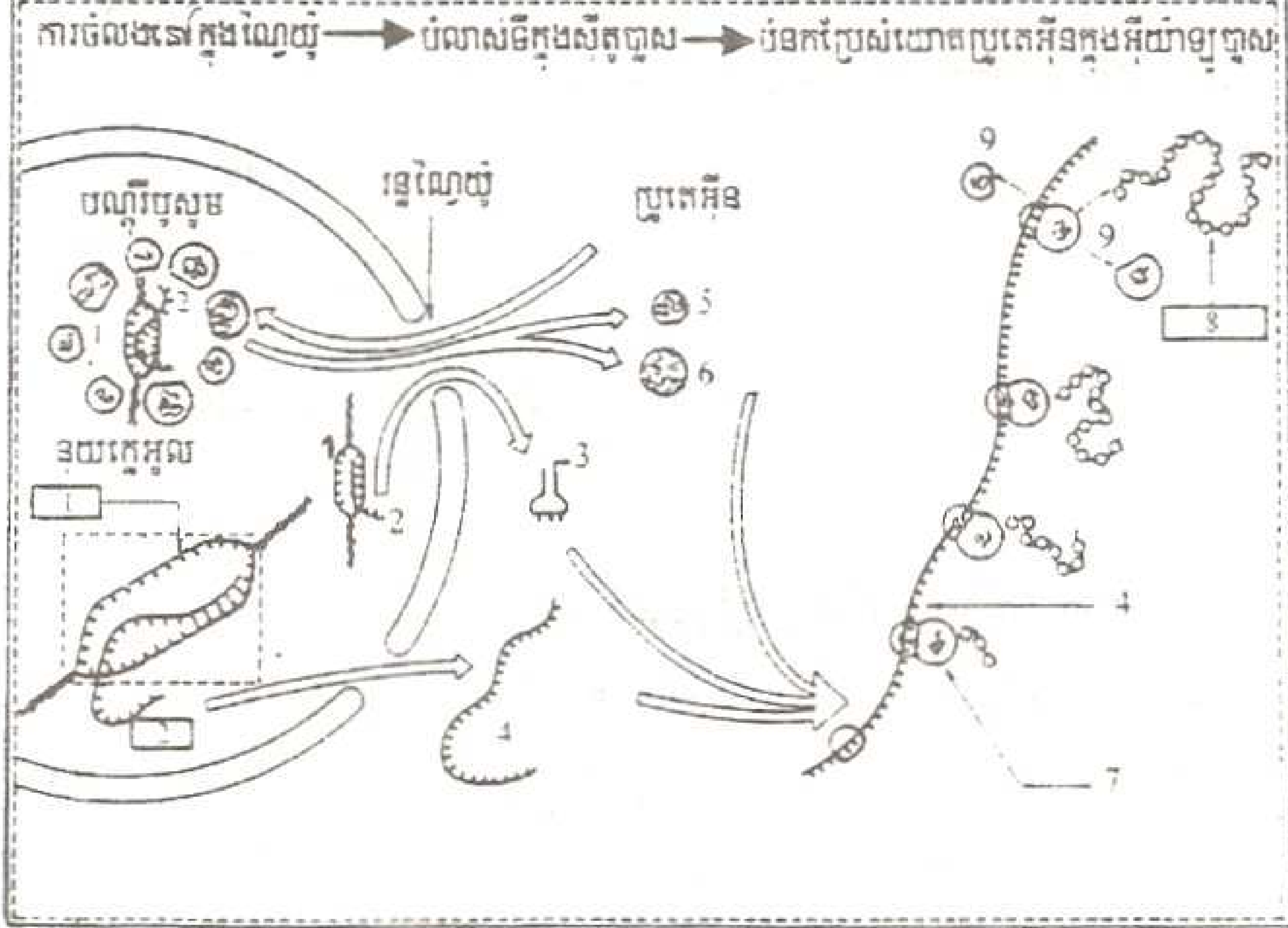
- ADN : ជាម៉ូលេគុលផ្ទុកពត៌មានសេនេទិចសំរាប់សំយោគចេញនូវម៉ូលេគុល ARN
- ARNm: ចំលងពត៌មានសេនេទិច រួចបញ្ជូនទៅកាន់រីបូសូម
- ARNt: ដឹកនាំអាស៊ីតអាមីនេ និងតំរូវអង់ទីកូដុង ជាមួយកូដុង ARNm ។
- ARNr: ចូលរួមជាមួយប្រូតេអ៊ីន បង្កើតជារីបូសូម
- រីបូសូម: រោងជាងសំយោគប្រូតេអ៊ីន
- អង់ស៊ីម: ជួយសំរួលក្នុងការសំយោគ
- ATP: ផ្តល់ថាមពលក្នុងការសំយោគ

263

នេះជាទិដ្ឋភាពរួមនៃចលនការសំយោគប្រូតេអ៊ីន ។

ក. តើ 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 ជាអ្វី ?

ខ. ចេញពីរូបភាពនេះ តើ ARN ទាំងបីប្រភេទមានកំណើតនៅឯណា ? សំយោគ ចេញពីម៉ូលេគុលអ្វី ?



ក. 1 = ADN

2 = ARN

3 = ARNt

4 = ARNm

5- ឯកតារងតូចនៃរីបូសូម

6- ឯកតារងធំនៃរីបូសូម

7- ឯកតារងទាំង២ភ្ជាប់នឹង ARNm កំពុងដំណើរការ

8- ប៉ូលីប៉ិបទីត

9- ឯកតារងទាំងផ្តាច់ចេញពីគ្នា

ខ. ចេញពីរូបភាពនេះ គឺ ARN ទាំងបីប្រភេទមានកំណើតនៅក្នុងណ្វៃយ៉ូ ។ វាសំយោគចេញពីម៉ូលេគុល ADN ។

264

តើគ្រប់កោសិកាទាំងអស់នៃសារពាង្គកាយតែមួយ មានសែនដូចគ្នាឬទេ ? ពីព្រោះអ្វី ?

គ្រប់កោសិកាទាំងអស់នៃសារពាង្គកាយតែមួយមានសែនដូចគ្នា ពីព្រោះកោសិកាទាំងអស់មានកំណើតពីស៊ីកូតតែមួយ ដែលចែកខ្លួនជាបន្តបន្ទាប់តាម មីតូស ។ មីតូសជាចលនការរក្សាទុកនូវភាពដូចគ្នានៃក្រូម៉ូសូម ហេតុនេះ ADN ត្រូវតែដូចគ្នានាំអោយសែនដូចៗគ្នាដែរ នៅគ្រប់កោសិកាកូន ។

265

អាំងស៊ុយលីនជាអរម៉ូនដែលសំយោគចេញតែពីកោសិកាលំពែង ។

ក. តើអាំងស៊ុយលីន មានកំណើតជាអ្វី ?

ខ. តើសែនដែលសំយោគចេញអរម៉ូនខាងលើនេះមានតែនៅក្នុងកោសិកាលំពែងនេះ ឬ អ្វី ? ចូរបញ្ជាក់អំនះអំណាងរបស់អ្នក ។

ក. អរម៉ូននេះ មានកំណើតជាប្រូតេអ៊ីន ។

ខ.សែនដែលសំយោគអាំងស៊ុយលីននេះ មិនមែនមានតែនៅក្នុង កោសិកាលំពែងទេគឺមាននៅគ្រប់កោសិកាលូតលាស់នៃសារពាង្គកាយ ។ ប៉ុន្តែនៅក្នុងកោសិកាផ្សេងទៀត សែននេះមិនមានសកម្មភាពទេ គឺកោសិកាមានមុខងារខុសៗគ្នា ក្នុងការតំរូវសំយោគប្រូតេអ៊ីនហើយវាសំយោគតែប្រូតេអ៊ីនណាដែលចាំបាច់ និងនៅពេលដែលវាត្រូវការ ។

ហេតុនេះហើយបានជាអរម៉ូនខាងលើ តំរូវសំយោគចេញតែពីសែននៃកោសិកាលំពែងប៉ុណ្ណោះ ។

266

កោសិកាលំពែង មានសែនដឹកនាំសំយោគរសលំពែង ដែលជារសរំលាយអាហារ ។ តើសែននេះដឹកនាំសំយោគគ្រប់ពេលវេលាឬទេ ? ចូរពន្យល់ ។

សែននេះមិនសំយោគសេលពែងគ្រប់ពេលវេលាទេ ។ សែននេះមានសកម្មភាពតែពេលណាដែលពោះវៀនត្រូវការរលាយអាហារប៉ុណ្ណោះ ។

ពីព្រោះ កោសិកានីមួយៗ សំយោគតែប្រូតេអ៊ីនណាដែលចាំបាច់ចំពោះវា និងនៅពេលដែលវាត្រូវការគឺវាមានការតំរូវសំយោគប្រូតេអ៊ីន ។

267

ក្នុងការតំរូវសំយោគប្រូតេអ៊ីន តើមានសែនប៉ុន្មាន ចូលរួម ?

មានសែន 3 យ៉ាង :

- <u>សែនទំរង់</u> : ជាសែនដែលមានពត៌មានសេនេទិច សំរាប់ដឹកនាំសំយោគប្រូតេអ៊ីន ។
- <u>សែនប្រតិបត្តិការ</u> : ជាសែនដែលមាននាទីបញ្ជាលើសែនទំរង់ ។
- <u>សែនតំរូវ រឺ សែនត្រួតពិនិត្យ</u> : ជាសែនដែលទទួលឥទ្ធិពលពីស៊ីតូប្លាស ហើយមាននាទីបញ្ជាទៅលើសែនប្រតិបត្តិការ ។

268

ហេតុអ្វីបានជាគេចាត់ទុកថា "តំនពូជ គឺជាការបញ្ជូនពត៌មានពីណ្វៃយ៉ូទៅកាន់រីបូសូម" ជា "ដំណើរបញ្ជូនទំរង់ប្រូតេអ៊ីន ?"

តំនពូជ ជាបាតុភូតមួយដែលមេបាបញ្ជូនបណ្តុំលក្ខណៈរបស់ខ្លួន (បញ្ជូនទំរង់ប្រូតេអ៊ីន) ទៅអោយកូននៅជំនាន់ក្រោយ ។

ការបញ្ជូននេះ កើតឡើងតាមរយៈកាម៉េតមេបាដែលរលាយចូលគ្នា បង្កើតជាស៊ីកូត ដូច្នេះ ADN របស់ស៊ីកូត គឺជា ADN មេបាដែលមានសែនជាច្រើន ចារឹកទុកនូវពត៌មានសេនេទិច ពត៌មាននេះត្រូវបញ្ជូនពីណ្វៃយ៉ូទៅកាន់ រីបូសូមដើម្បីសំយោគប្រូតេអ៊ីនកំនត់លក្ខណៈ សារពាង្គកាយកូន ។

ហេតុនេះ គេចាត់ទុកតំនពូជ គឺជាការបញ្ជូនពត៌មានពីណ្វៃយ៉ូទៅកាន់រីបូសូម ។

(269)

តើមេរោគ ដែលបង្កជំងឺអេដស៍ជាអ្វី ?

វាមានទំរង់ដូចម្តេច ?

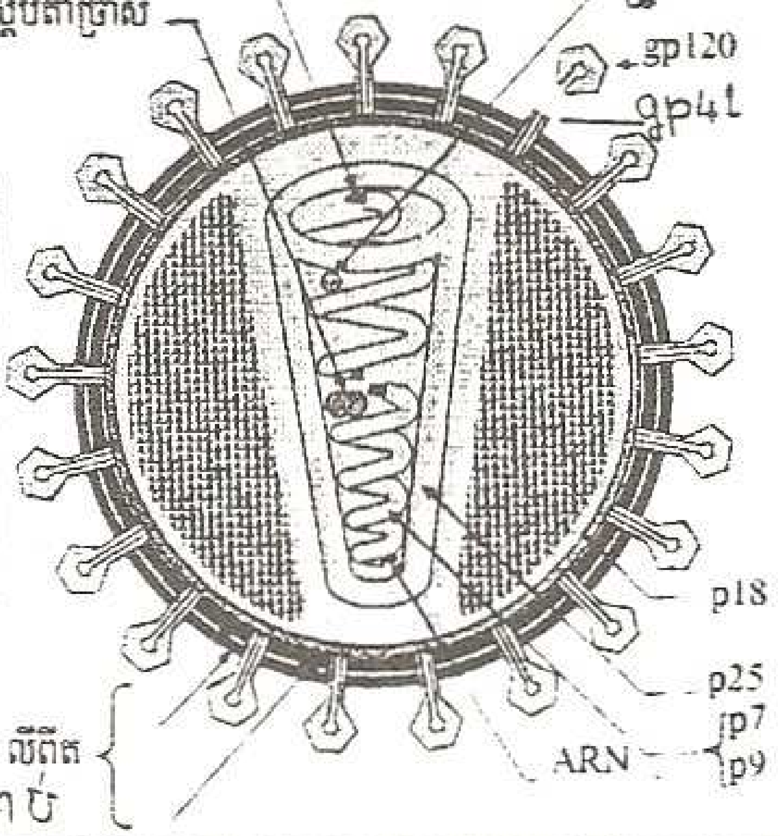
+ មេរោគបង្កជំងឺអេដស៍ គឺ ជាវីរុស HIV (Humain Immuno deficiency Virus) ។

+ វាមានទំហំ 100nm (10^{-4}mm) ។ មេរោគអេដស៍បង្កឡើងដោយ :

- ផ្នែកខាងក្រៅ (សំបកក្រៅ) ជាប្រូតេអ៊ីន

- ផ្នែកខាងក្នុង (ណៃយ៉ូ) មានប្រូតេអ៊ីន

និង ARN ពីរម៉ូលេគុល ។



សំគាល់ : +ប្រូតេអាស :ជាអង់ស៊ីមត្រង់ស្គ្រីបតាសច្រាស ។ gp120, gp41 : ជាប្រូតេអ៊ីនសំរាប់ភ្ជាប់ទៅនឹង CD_4 ។ p18,p25,p7-p9 : ជាប្រូតេអ៊ីនទំរង់ ។

(270)

ក. តើសំភារៈសេនេទិច របស់វីរុស HIV ជា ADN ឬ ARN ?

ខ. ហេតុអ្វីបានជាគេហៅ HIV ជារ៉េត្រូវីរុស (rétrovirus)

ក. សំភារៈសេនេទិចរបស់វីរុស HIV ជា ARN ។

ខ. បានជាគេហៅ HIV ថាជារ៉េត្រូវីរុស ពីព្រោះវីរុសនេះមានសំភារៈសេនេទិចជា ARN ដែលអាចចំលងទៅជា ADN ដោយអង់ស៊ីមត្រង់ស្គ្រីបតាសច្រាស ។

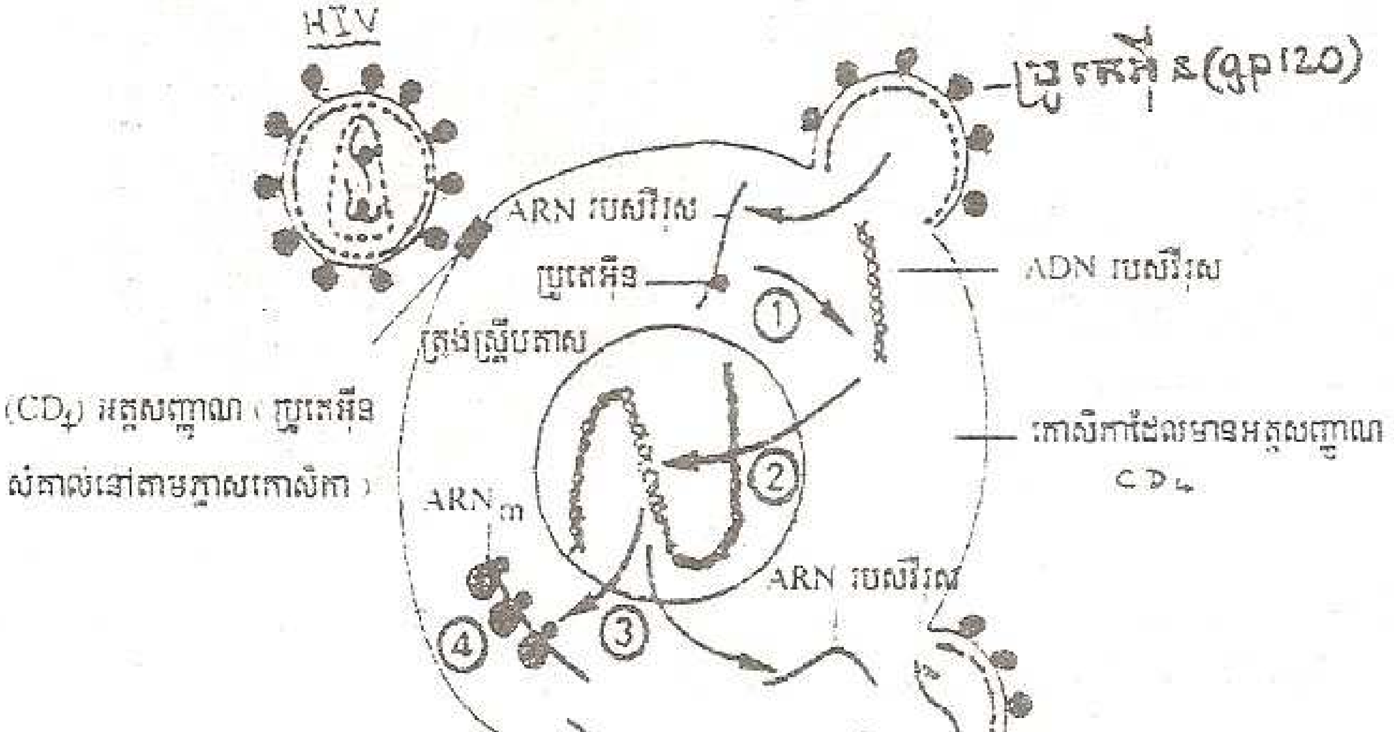
ជា គឹមអៀង

271

តើ HIV ភាគច្រើនជាបរាសិតនៃកោសិកាអ្វី ? ពេលវាចូលទៅក្នុងកោសិកានោះហើយតើវាបន្តពូជ តាមរបៀបដូចម្តេច ?

+ ភាគច្រើន វីរុសHIV ជាបរាសិតនៃឡាំផូស៊ីត T_4 ។

+ ពេលវាចូលទៅក្នុងឡាំផូស៊ីត T_4 វាចំលងពតិមានសេនេទិចរបស់វា ដែលជា ARN អោយទៅជា ADN ដោយអង់ស៊ីមត្រង់ស្រ្គីបតាស ។ ADN ដែលចំលងរួច (ប្រូវីរុស) ត្រូវជ្រៀតចូលទៅក្នុង ADN នៃឡាំផូស៊ីត ។ ប្រូវីរុសបញ្ជាអោយមានការផលិតវីរុសថ្មីៗជាច្រើន (សំយោគប្រូតេអ៊ីន និង ARN របស់វីរុស) ។ កាលណាវីរុស HIV កើតកាន់តែច្រើន ឡាំផូស៊ីត ផ្ទុះបែកហើយវាក៏ជ្រៀតចូលទៅក្នុងកោសិកាផ្សេងៗទៀត ។



១. ការចំលងច្រាស ២. ការបញ្ចូល ADNនៃវីរុសទៅក្នុង ADN របស់កោសិកា ៣. ការចំលង(ដែលអោយជា ARN របស់វីរុស និង ARN នាំសារ) ៤. បំលែងប្រែប្រូតេអ៊ីនរបស់វីរុស

ការចំលងច្រាសនៃHIV

272

តើវីរុស HIV ជ្រៀតចូលទៅក្នុងឡាំផូស៊ីត T_4 តាមរបៀបដូចម្តេច ?

នៅលើស្រោមនៃវីរុស HIV មានប្រូតេអ៊ីនម្យ៉ាង (gp 120) ដែលបានភ្ជាប់យ៉ាងខ្លាំងទៅនឹង CD_4 ដែលជាប្រូតេអ៊ីន ស្ថិតនៅលើភ្នាសឡាំផូស៊ីត T_4 (ឬ ភ្នាសកោសិកាសុំមួយចំនួន) ។ ការភ្ជាប់នេះអាចអោយវីរុស HIV បញ្ចូលនូវផ្នែកខាងក្នុងរបស់ខ្លួន (ប្រូតេអ៊ីន ARN) ទៅក្នុងឡាំផូស៊ីត ។

សំនួរដកស្រង់ពីសៀវភៅក្រសួងអប់រំ

I . ចូរឆ្លើយ

1. រ៉ាឌីកាល់ R របស់អាឡានីន : $-CH_3$

   រ៉ាឌីកាល់ R របស់វ៉ាលីន : $-CH\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}$

ក. សរសេររូបមន្តគីមីនៃអាស៊ីតអាមីនេទាំង 2 ។

ខ. សរសេររូបមន្តឌីប៉ិបទីតកើតពីអាស៊ីតអាមីនេទាំង 2 ។

2. តើយថាប្រភេទនៃនាទីរបស់ប្រូតេអ៊ីនបណ្តាលមកពីអ្វី ?

3. តំនលំដាប់បាសនៃច្រវ៉ាក់របស់ ADN មានដូចខាងក្រោម :

   A - T - C - C - G - T - A - T - C (1)

ក. ចូររកតំនលំដាប់នៃច្រវ៉ាក់ម្ខាងទៀត (2) ដែលបំពេញជាមួយច្រវ៉ាក់ (1) ខាងលើរបស់ ADN ។

ខ. ចូរសរសេរតំនលំដាប់របស់ ARNm ដែលសំយោគចេញពីច្រវ៉ាក់ម្ខាង (2) ជាគូនឹងច្រវ៉ាក់ខាងលើ (1) ។

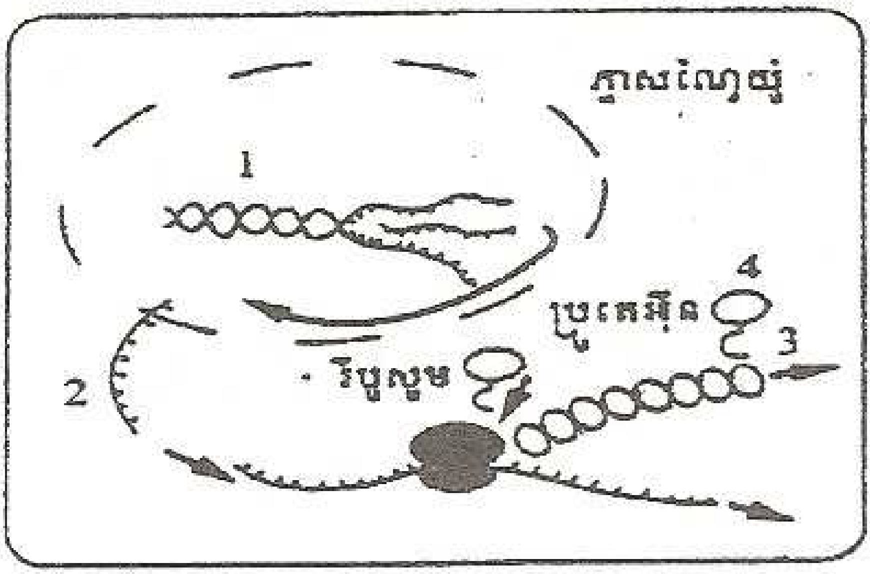
គ . តើអង់ទីកូដុងណាខ្លះរបស់ ARNt ដែលជាគូ នឹងកូដុង ARNm ?

ឃ.តើអាស៊ីតអាមីនេ ដែលមានក្រមនៅលើម៉ូលេគុល ADN ខាងលើមានចំនួនប៉ុន្មាន ?

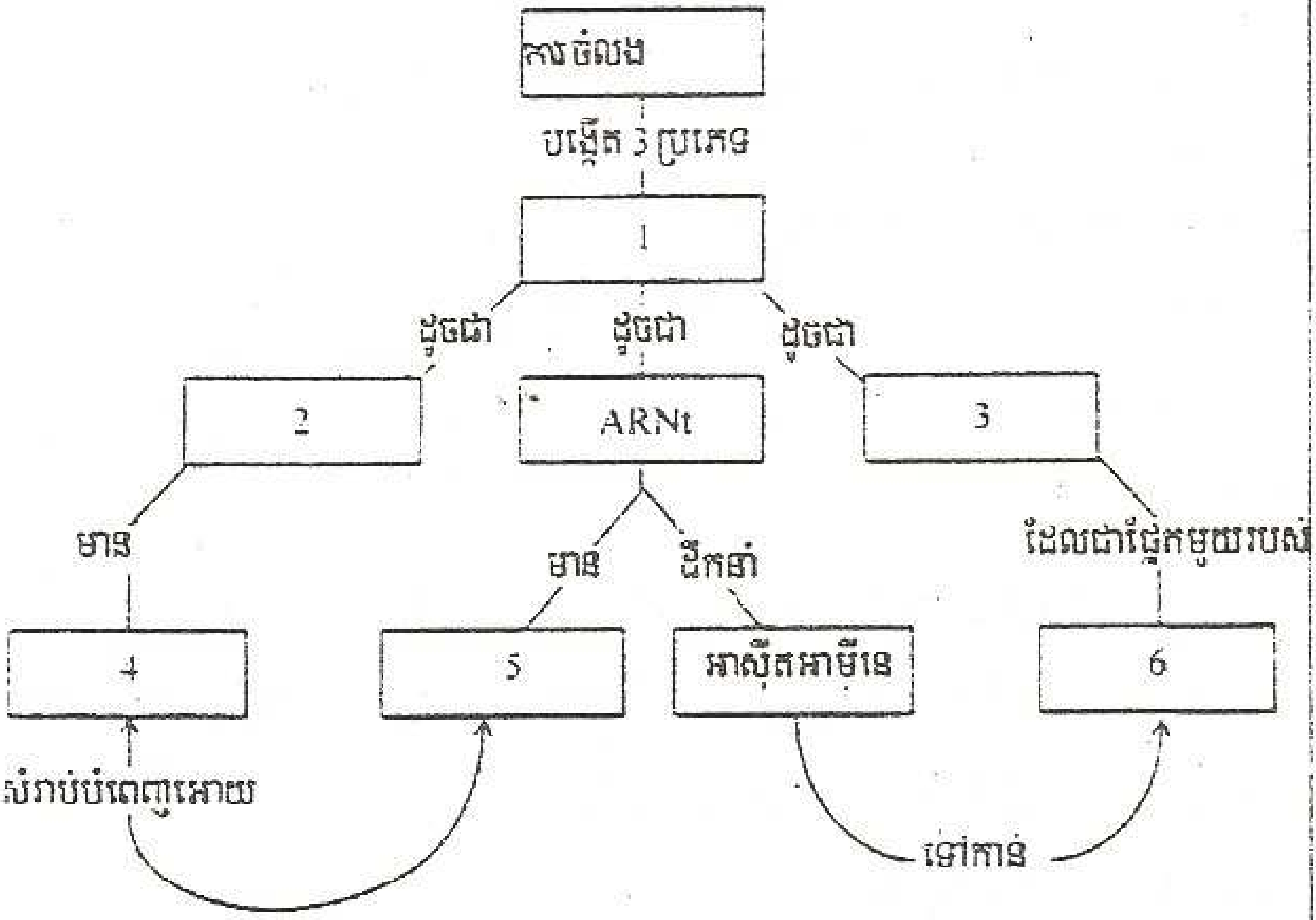
4. រូបនេះបង្ហាញពីបំនកស្រាយក្រមសេនេទិច

ក. ចូរដាក់ឈ្មោះទំរង់ម៉ូលេគុល (1 . 2 . 3 . 4) ។

ខ. ចូរបកស្រាយដំណើរការនេះ



II ចូរបំពេញបន្ថែមក្នុងគំនូសបំព្រួញខាងក្រោម :

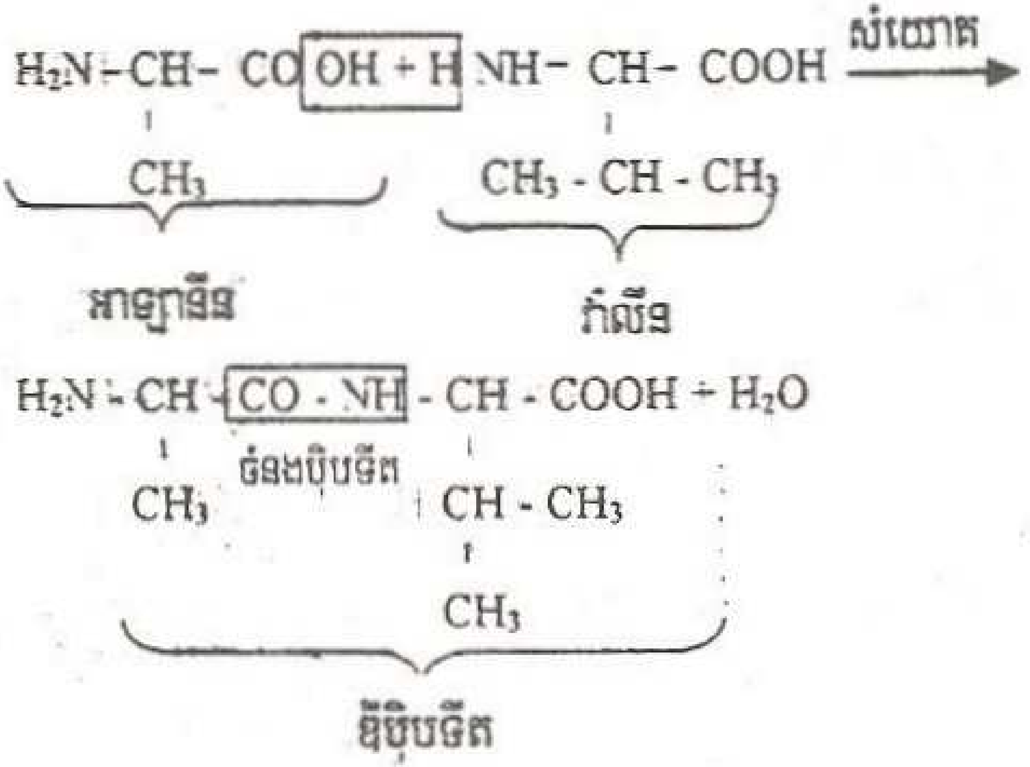


ចំលើយ :

I. 1. ក. រូបមន្តគីមីនៃអាស៊ីតអាមីនេ :

អាឡានីន :   វ៉ាលីន :

ខ. រូបមន្តឌីប៉ិបទីត កើតពីអាស៊ីតអាមីនេ អាឡានីន និងវ៉ាលីន :



2. មើលសំនួរទី 213 ចំនុច ខ ឬ 214

3. តំនលំដាប់បាសនៃច្រវាក់ម្ខាងរបស់ ADN :

A - T - C - C - G - T - A - T - C (1)

ក. តំនលំដាប់នៃច្រវាក់ម្ខាងទៀតដែលបំពេញជាមួយច្រវាក់ (1) របស់ ADN :

T - A - G - G - C - A - T - A - G (2)

ខ. តំនលំដាប់នុយក្លេអូទីត ARNm ដែលចំលងចេញពីច្រវាក់ទី 2 :

A - U - C - C - G - U - A - U - C

គ. អង់ទីកូដុង ARNt :

U - A - G , G - C - A , U - A - G

ឃ. ម៉ូលេគុល ADN ខាងលើមានក្រមរបស់អាស៊ីតអាមីនេចំនួនបី ។

4. ក.1 ADN ច្រវាក់ទ្វេ 4. ARNt

2. ARNm 3. អាស៊ីតអាមីនេ

ខ. ADN ដែលមានពតិមានសេនេទិច ស្ថិតនៅក្នុងណ្វៃយ៉ូ ។ ARNm ចំលងយ៉ាងត្រឹម ត្រូវនូវក្រមចេញពី ADN រួចចាកចេញពីណ្វៃយ៉ូទៅកាន់រីបូសូម ។ រីបូសូម ជាកន្លែងសំយោគ ប្រូតេអ៊ីន ។ ARNt ដឹកនាំអាស៊ីតអាមីនេទៅកាន់រីបូសូម ។ ប្រូតេអ៊ីនដែលសំយោគបានត្រូវ គ្នានឹងត្រីធាតុនៃក្រម (កូដុង) នៅលើ ARNm ។

II. 1. ARN 2. ARNm 3 ARNr

4. កូដុង 5. អង់ទីកូដុង 6. រីបូសូម

ចប់