

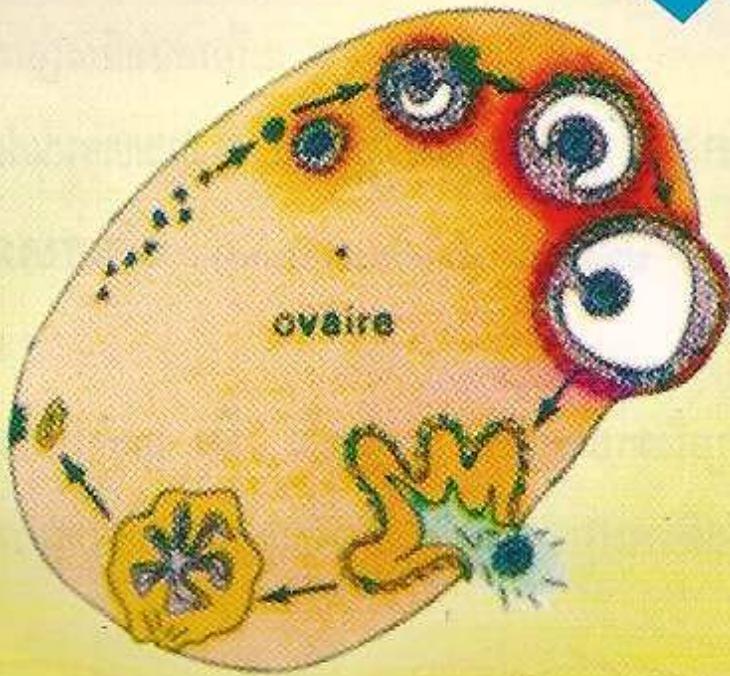
វិរន្តិយ្យ

ជាតិ ឥឡូវប្រើប្រាស់

សំណុះ ~ ចំណេះដៃ

ខ្លាក់ទី 12

នាង 1



វិនុយន្យានៅ និង ព្រឹកចំនេះដែល
ព្រមបានក្រុវិសិក្សាទី

*ក្សាសិទ្ធិត្រចំយ៉ាន *

ការពេទ្យ

សំនួរចំណើយ ជីវិទ្យា ភាព ១ នេះត្រូវបានកែតាមច្បាស់ដោយសារការនិពន្ទអស់រយៈពេល
យ៉ាងយុរិ និងដោយសំអាមេរិកលើកសារជាអ្នក ក្នុងពេលបំនងដូចមួយស្តីលការងារ
ពេកគ្រ អ្នកគ្រ និងដូចមួយព្រឹងព្រឹងក្នុងលំចំណោះដី ពិត្យបាកដដល់ប្លួន យុរិសិសុយ
ដើម្បីរាយបន្ទុ វិជ្ជាថែរខ្ពស់ក្នុងក្រ ។

ទោះបីជាសេរីរោកវេស់ត្រូវបានរៀបចំយ៉ាងសិរីតសំរាប់ដោយ កើតិចនៅមានកំហុស
ផង និងកម្មៈខាតចេរសមិនជាទីឱ្យ ។

សូមថ្លែងអំណារគុណដល់ នគរបាយការណ៍វត្ថុភាព និងអគ្គនឹងទីផ្សារនៃជិត្តុន
អគ្គនឹងទីផ្សារនៃជិត្តុន និងទីផ្សារនៃជិត្តុន (professeurs de biologie à Angers) ដែលបានដ្ឋាន
ឯកសារ ជារឿន ។

អារគុណដែលយុទ្ធសាស្ត្រ និង ការបង្កើតរឹងចាំបាច់ និងការបង្កើតរឹងចាំបាច់ និង
វិទ្យាសាស្ត្រ និងការបង្កើតរឹងចាំបាច់ និងការបង្កើតរឹងចាំបាច់ និង

៩៣

ចំណាំ ២២ ខែមី: ឆ្នាំ ២០០៦

ឯកសារយោច

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 1^{re} S (BORDAS)
8. Biologie 1^{re} S (HACHETTE)
9. Biologie T.S (HACHETTE)
10. Biologie T.D (NATHAN)
11. Biologie 1^{re} B (NATHAN)
12. Biologie T.D (BORDAS)
13. Biologie Humaine 1^{re} AB (Nathan)
14. Biologie Humaine (Nathan)
15. Biologie T.C (NATHAN)
16. ADIP : VIH et SIDA

មេត្តាកំចិត្តលើ ប្រចាំឆ្នាំដែលបានដោះស្រាយជាពីពាណិជ្ជការរបស់ខ្លួន

នគរាពិនិត្យបច្ចេកទេស
សាស្ត្រាអាស៊ាន

ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ

ភាគចេន្ទុប៉ុចនៃក្រសិរា

Reproduction Conforme

ଶ୍ରୀମଦ୍ଭଗବତ ୭

ମିଟୋସ (Mitose)

- ①** តើការសិកាតាំងទ្វាយនៃសារពាយកាយពុកាសិកា កើតពីការដឹងបុច្ចេតុ ចំនួនបុគ្គល់? ហើយតើបោះឆ្នើ? តើការសិការេះត្រូវចេញខ្លួនតាមចលនាការអ្នកដឹងមីរបង្កើតជាសារពាយកាយមួយ?

+ កើតពីការដឹងបុច្ចេតុតែតែ មួយតំណែង ដែលតើបោះឆ្នើ "អូឡូល" ឬ "អូល"

+ សិក្សាត្រូវចេញខ្លួនតាមចលនាការ ធម្មោះ ដើម្បីបង្កើតជាសារពាយកាយមួយ។

② ដូចមេដែលបោះឆ្នើតតិមានសេវាទិច? តើត្រូវការសិកាដែលពាយកាយមួយមានជុកពិមានសេវាទិចដូចត្រូវ ឬ ខុសត្រូវ? ចូរបញ្ជាក់អំណោះអំណោះ?

+ ពិមានសេវាទិច : មិនកូចសៀវភៅពាយកាយទៅក្នុងព័ត៌មាន 36

+ ត្រូវការសិកាដែលពាយកាយមួយមានជុកពិមានសេវាទិចដូចត្រូវចាប់អស់ពីព្រោះត្រូវការសិកាសុទ្ធដែលទទួលបានសិក្សាតំណែងដើម្បីក្រោមពិនិត្យការបន្ទាត់ និងរួមរាយក្នុងការបន្ទាត់សិក្សាតំណែង។

③ ដូចមេដែលបោះឆ្នើមិត្តសញ្ញា? ហើយដូចមេបានជាគេចចាត់ទុកមិត្តសញ្ញាណិងការបន្ទាត់ដោយការបន្ទាត់ជាការបន្ទាត់ដែង?

- + មិត្តសេវា: មិត្តភក្តុងសេវាឌៃការពន្លឺលំបាករទេតាម 39
 - + ពីរបោះគ្រប់កោសិកាក្នុងដែលកែតាមមិត្តសេវា និងកែតាមការបន្ទាត់ដោយអនុវត្តន៍កែតាមពាណិជ្ជកម្មសេវាឌៃការពន្លឺលំបាក។

④ ដូចមេបែងចែកបន្ទាត់ដូច? តើការបន្ទាត់ដូចមានសារ៖ សំខាន់យ៉ាងណា?

- + ការបន្ទាន់ដែង : មិនក្នុងសេវា នៅពន្លឺលំចាក្យទំព័រ ។

+ សារៈសំខាន់នៃការបន្ទាត់ដែច :

- ធ្វើឱ្យការសិកាត្រូន មានពតិមានសេវាឌីចង្វែចត្រា ។
 - បញ្ចូនទាំងស្រុងនូវពតិមានសេវាឌីច (ដែលស្ថិតនៅក្នុងក្រមួយ) ពីជំនាញការសិកាមួយទៅជំនាញការសិកាមួយ ។

⑤ ເຕີສາຣະສໍ່າກັນໄດ້ການບັນດູຜູ້ຜົມເຜົາຍສະເກດຂາຍຍ້ານຍາ? ເຕີເຄືອາຫຼວງການບັນດູຜູ້ຜົມເຜົາຍສະເກດຜ້າເມື່ອເປົ້າ?

+ សារៈសំខាន់នៃការប្រកបដែលដោយតាមកែវា :

ផ្តល់ដល់សន្លានក្រាយឱ្យមានសំភារៈសេវនទិចដូចត្បាប់បិទ ហើយដូចជាកត្ត់ ដើមទ្វៀត
លើកលែងនៃការបែងប្រុណិតសំភារៈតែនពុជ (មុយតាស្សុខ) កៅតទ្វៀម ក្នុងពេលមិត្តុល
ជាបនបន្ទាប់។

+ គេចាត់ទួកការបន្ទាន់ដោយតត្រូវជាការបន្ទាន់ដែច។

⑥ ចូរិន្យាយពីលំនាំទី និងលំនាំទី 2 ដែលកៅតឡើងឡាតេលការសិកាយបាន មិន ។

នៅពេលការសិកម្មយដ្ឋិជីតុស មានលំនៅ 2 ភេទខ្លួចតាមខាងក្រោម :

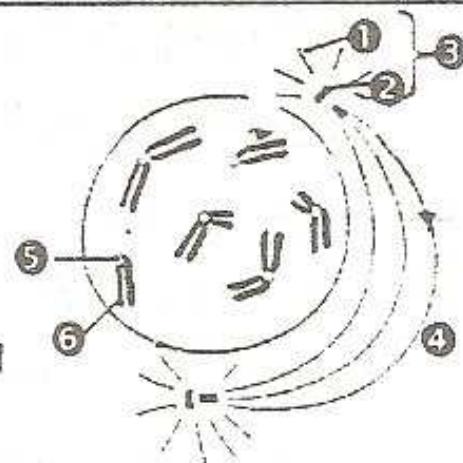
- លំនៅទី 1 : ពតិមានសេវនទិច (ក្រមូសុម) របស់ការសិកម្មយដ្ឋិជីតុស បន្ទាប់មក ពេញឆ្នាំ 2 ក្រមូចច្នាត់ ហើយណ៍ឈ្មោះថ្មីថ្មីក្នុងពីរ។
- លំនៅទី 2 : សិកម្មបាស ចែកជាពីរដីកសិកម្មសិកម្មនៅពេលដិតបញ្ហាប់មិតុស។

⑦ ១/. ចូរដាក់ណ៍ឈ្មោះតាមព្រញ្ញាដែលចងុល។

២/. តើជាមិតុស បុ មេយុស? សិតកុងវគ្គណា?

ចូរបញ្ជាក់អំនៃំអំណាយ។

៣/. ចូរកំណត់ចំនួនក្រមូសុម និងចំនួនក្រមាធិត។



១/. ជាក់ណ៍ឈ្មោះ :

១: ខ្សែកាំ ២: សង្គមត្រួយឱ្យ ៣: អាស្រោ ៤: ត្រួយឱ្យអាក្រមាទិចកំពុងកេត់

៥: សង្គមត្រូវឱ្យ ៦: ក្រមាទិត

៧/. នេះជាមិតុស សិតកុងប្រជាស ពីព្រោះមានកំណែអាស្រោ និង ត្រួយឱ្យអាក្រមាទិច នាសណ៍ឈ្មោះកំពុងលាយ ក្រមូសុមដែលមានក្រមាទិតពីរ លើចុរបភាពខ្លួច។

៨/. - ក្រមូសុម ៣គ្នា អូមូទ្រូក តី $2n=6$

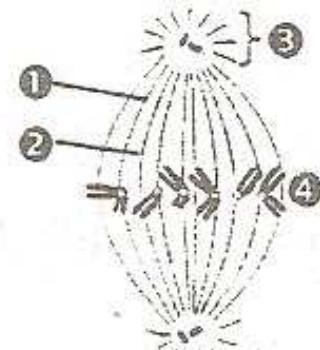
- ក្រមូសុម ១ មានក្រមាទិត ២ \rightarrow ចំនួនក្រមាទិត តី $6 \times 2 = 12$

⑧ ១/. ចូរដាក់ណ៍ឈ្មោះតាមព្រញ្ញាដែលចងុល។

២/. តើជាមិតុស បុ មេយុស? សិតកុងវគ្គណា?

ចូរបញ្ជាក់អំនៃំអំណាយ។

៣/. ចូរកំណត់ចំនួនក្រមូសុម និងចំនួនក្រមាទិត។



១៧. ដោករោង ១: សរុបស្រួលមុខ ២: សរុបបុរិល ៣: អាស្សរ ៤: បន្ទះអភិវឌ្ឍន៍
៥: នេះជាចិត្តស សិតកុងមេត្តាចាស ។ តីត្រាឃោះក្រមុជុំសុំអូមុំទ្វូកទាំងទ្វាយដែលប្រែះ
បណ្តាបាយមកជុំត្រងបុងអភិវឌ្ឍន៍រដាបាយក្រមុជុំសុំមុយភ្នាក់លើសរុបក្រមុជុំសុំពេម្ពូយ គឺមិន
ជីជាត្រានៅដោយភាប់ លើសរុបក្រមុជុំសុំម៉ែន । ដឹងមួយចន្លែក ។

၆၇. - ក្រមិសមមាន ពាក តី ២n = 6

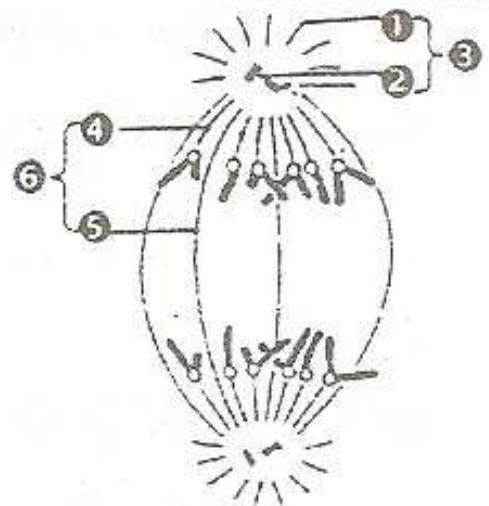
- គ្រមិស្ស ១ មានក្រមាធីត ២⇒ចំនួនក្រមាធីតសរុបគឺ $6 \times 2 = 12$

៩. ច្បាជាក់ណូនេះតាមព្រមទំនើលចង្វារ ។

၅/. តើជាមីនស បានមេរួល? សិទ្ធិកងរត ណា?

ចាប់ពីកំអែនេះអំណាយ ។

៣/ ចូរកំណត់ចំនួនក្រមុំសុំ និងចំនួន ក្រមាតិត
នៅបែលទីមយ។



៩/. ដាក់ឈ្មោះ :

៩: ខ្សែកា ១០: សង្គមិត្យុល ១១: អារ៉ស្រា ១២: សរីសក្រមិត្យុម.

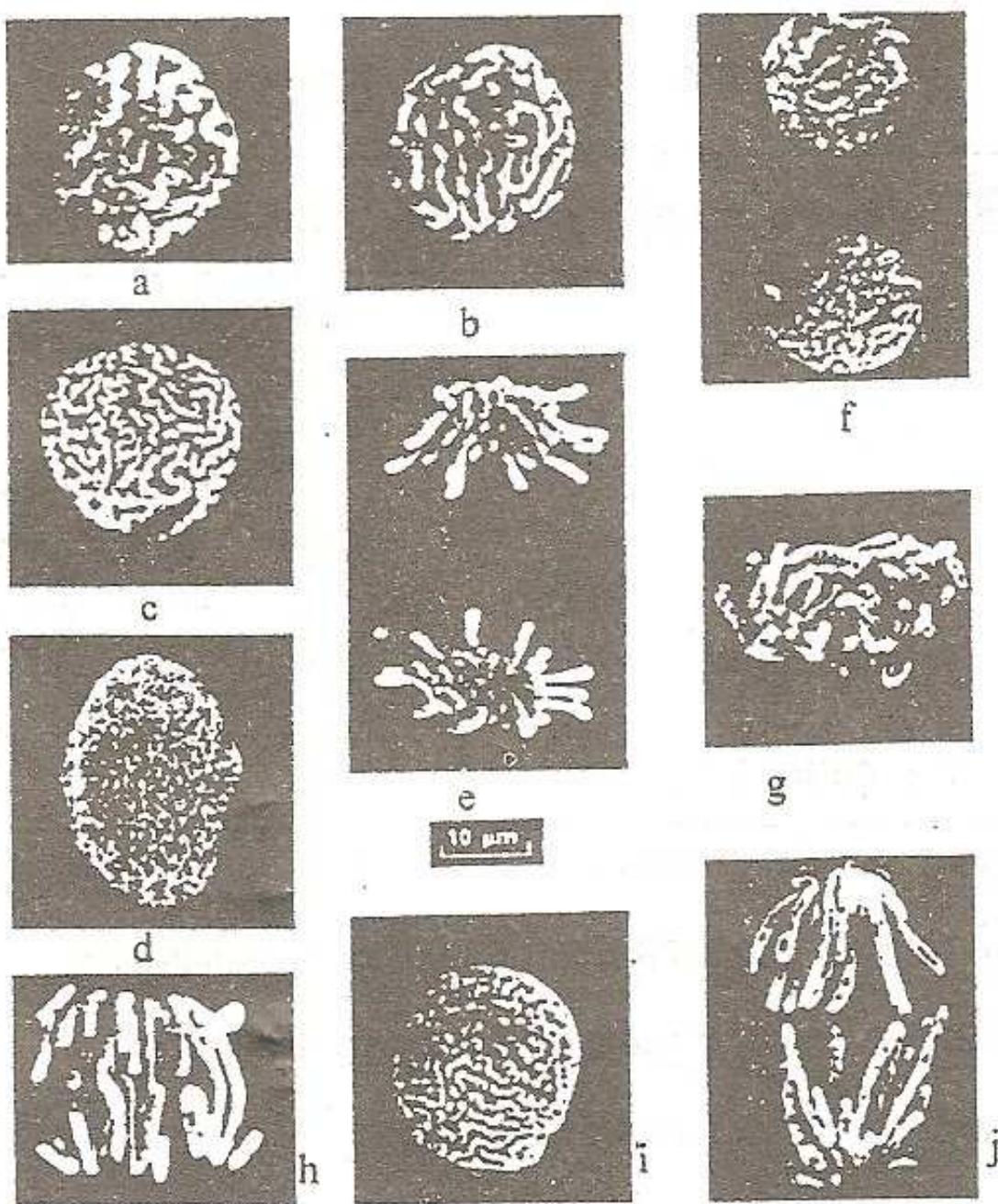
៥: សរុបសម្រាប់ ៦: ត្រួយចងការក្នុងម៉ាទិច

២/ ជាមិត្តស សិតកុងអាយាជាស ។ ពីព្រោះសង្គមដែលត្រូវបានគ្រប់គ្រងឱ្យមួយទៅ គ្រប់បាន
ចេញពីភ្លាមដែលធ្វើឱ្យក្រមាធិកជាតិដាច់ចេញពីភ្លាបងឱ្យជាដារក្រមួយក្នុងព្រម ដូចត្រូវ ពី
ខ្លួនអីកដដែលត្រូវឱ្យបង្កើលរៀងទីផ្សារ ។

៣/. នៅចុះលីមួយា :

- ត្រូវស្ថិកមាន ពាតុអុម្ភ់ទ្វាក គឺ $2n = 6$
- ត្រូវស្ថិកមួយ មានត្រូវម៉ាទិត ១ \Rightarrow ចំនួនត្រូវស្ថិក = ចំនួនត្រូវម៉ាទិត = 6

- ⑩ ១/. ចូរដាក់រូបថតខាងក្រោមតាមលំដាប់ពេលនៃជំនួយប្រព័ន្ធឌែលបង់មិត្តសំគាល់
២/. ដោយចេញពីរូបភាពខាងក្រោម ចូរមើលឯមន៍យុទ្ធសាស្ត្រ។



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

២/. មិត្តសជាចលនការដែលការបែងចានុវត្តរបាយក្រមួយ ត្រូវកោសិកក្នុងឱ្យដឹងតានីង
កោសិកមេ។

* អ្នកដើរដែលដឹងទៀត : d: ចន្ទាជវត្ថុ, i : ចុងចន្ទាជវត្ថុ, c: ដើមប្រុងជាស, b: ប្រុងជាស,

a : ចុងប្រុងជាស, g : មេតាចាស, h: ដើមអាមាយាចាស, j : ចុងអាមាយាចាស,

e : ដើមតេឡូជាស, f : ចុងតេឡូជាស (ចប់មិត្តស) ។

① រូបខាងក្រោមបង្ហាញពីខ្លាត បុសខ្លួន ដែលសង្គតជាយ មិត្តសទស្សន៍

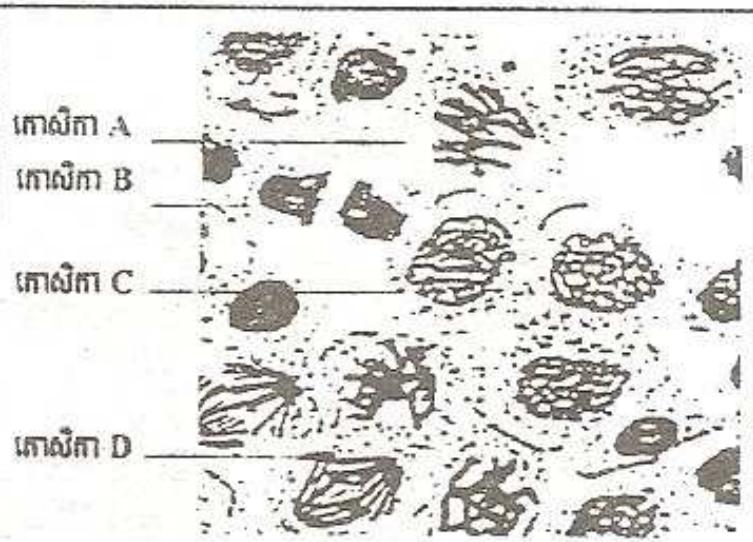
អូបទិច :

តើកោសិក A , B

C,D សិតនៅក្នុង

គ្នាលាមួយនេះនៃមិត្តស?

ចូរបញ្ជាក់អំនេះអំនាយក ។



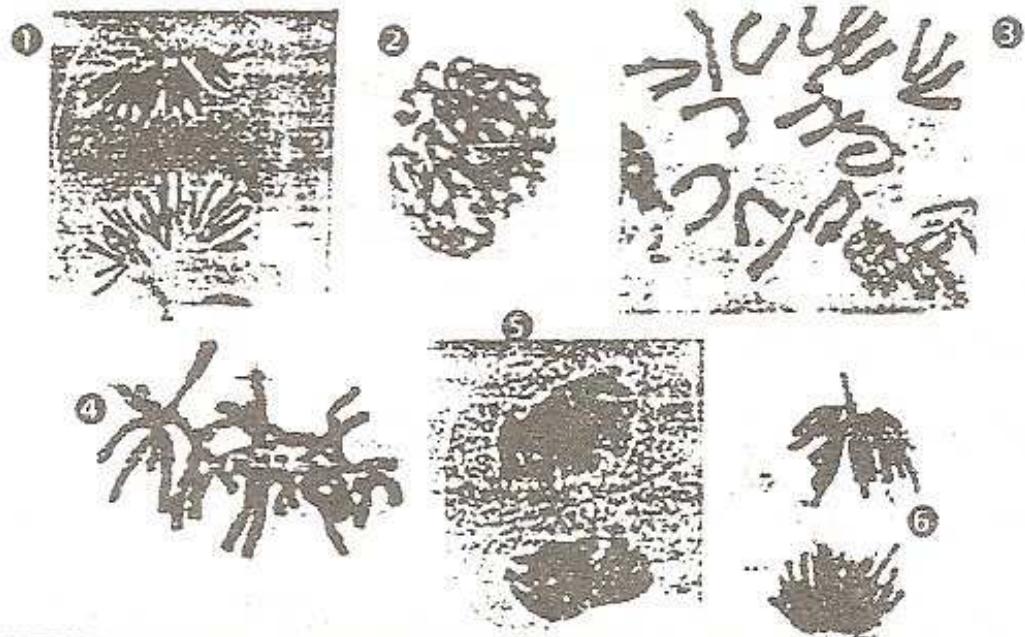
+ កោសិក A : សិតក្នុងមេតាចាស ត្រូវបានក្រមួយ ហើយដាក់បន្ទាន់អេក្រង់

+ កោសិក B : សិតក្នុងតេឡូជាស ត្រូវបានក្រមួយ ដូចនៅក្នុងសង្គមខាង

+ កោសិក C : សិតក្នុងប្រុងជាស ត្រូវបានក្រមួយដើមបានចូរបាន ។

+ កោសិក D : សិតក្នុងអាមាយាចាស ត្រូវបានក្រមួយ បំណាស់ទីទៅការអំពើលើក្នុងយក្សា ។

① ② ខាងក្រោម : ជាមិត្តសត្វការិកសុខិមស (2n = 16) ។ ធ្វើប 1, 2, 3, 4, 5, 6. តាមវគ្គណាមួយ ?



១. អាយាចាស

៤. មេតាចាស (មីលពីចំបៀរឃុំ)

២. ប្រុងាស

៥. តេឡូចាស

៣. មេតាចាស : បន្ទះអភ្ន័ន្ធ

៦. ចំប់អាយាចាស

(មីលពីមុខ : ចុំឃុំ)

① ③ តើជាតុការិកអ្នដែលចូលរួម ក្នុងមិត្តសត្វការិកសត្វវាមាននាថីចុចមេច ?

+ តីសចំត្រសុម

+ វាមាននាថីបង្កើតជាអាស់ស្អែកបើយែរកាំអាស់ស្អែករួមជាមួយប្រពុទ្ធបង្កើតជាន
ជាប្រព័ន្ធអាក្រមាផិច ។

① ④ ចំពោះរូបភាព តើមិត្តសប្រព័ន្ធដោយបង្គកម្ពុន៍ទៅតំបន់ណាមួយ ?

គីឡូវតាមបន្ទីរមេដាច់លិកការកំពុងដែលមានទីតាំងនៅផ្លូវកច្ចាចឹស និង ភ្នៀវដើម (កំបែងការលួយតាមរាយផ្លូវកកំពស់) ។

ចំណាំ៖មេដាលិកាបន្ទាបសិទ្ធិនៅក្នុងសំបកដើម្បីរាយការលួយតាមសំដ្ឋានកំភាស់នៃសិរីរាម។

① ស តិកត្តាអ្នីខ្លះដែលធ្វើអាយកាសិកចេកខ្លួនតាមមិត្តស?

កត្តាគ់ដល់ធ្វើឱ្យការសិកាក់ចេកខ្លនតាមមីត្តុស៊ា

+ ຊົ່ວໂມງການພະນັກງານ

- មានសារចាតុចិត្តឯមត្រប់ត្រាន់
 - អារម្មណដែលជាលិតិ : ក្រពេញនៅ ទីរាជធានី អូបូកីស មានអំពើមិន ផ្តាល់ទៅលើ មិត្តសាស្ត្រ។

+ ចំណោះសារពាយការយុទ្ធសាស្ត្រ

- កត្តាជនលេរ៉ប មាមីយ៉ូ តីកចករណីដែលសុទ្ធបាស វិកចំពោកធ្វើឱ្យយ៉ូយូ
មិនអាចត្រួតពិនិត្យមាមសិទ្ធិបាសបានបណ្តុះបីរកសាធារកខ្លួន។

① ៦ ក្នុងមិត្តសក្រម់សមាគលចូរបាយនៅពេលណា? ចាត់ទូទិញនៅពេលណា? ហេតុអី?

-ក្រមិសមលេចរបាយនៅ : ប្រជាសហិយបាត់ទេវិញ្ញនា : តេឡូជាសពីគ្រោះ :

- នៅ ប្រជាស ក្រមាធីនដើរស្ថូរកម្មុត្តិវាន់តែខ្លាំងទ្វេងរហូតដល់ចុងប្រជាស ដែលដើរឱ្យលេច្បាបានជាក្រឹមសុម។
 - នៅនេឡូជាស ក្រឹមសុមរណាស្ថូរភាយជាក្រមាធីនវិញ ដែលដើរឱ្យតែមិនលេង យើង។

① ៧ ផលប្រយោជន៍ សូមគំណើងទូទៅក្នុងសម្រាប់

① ⑧ ເຕີມື້ຄູສເກາສີກາສຕູ ສີ່ນີ້ ເກສີກາຖຸກຕໍ່າຕີ ຂັ້ນຕາຜູ້ເມືອງ ?

<u>ចំណាំ</u>	<u>ចំណងក្នុងវត្ថុ</u>
<ul style="list-style-type: none"> - មានកំណាមានស្តី នៅបូលទាំងសងខាង នៃត្រួយឱ្យអាគ្រកម្លាទិចប្រាប់ ការសិកាសត្រមានសងគ្រួសុម 	<ul style="list-style-type: none"> - ត្រានអានស្តីនៅបូលទាំងសង ខាងនៃត្រួយឱ្យអាគ្រកម្លាទិចប្រាប់ ប្រាប់ត្រានសងគ្រួសុម ដែលមាន កន្លឹបបូលឈរចេញទៀត។
<ul style="list-style-type: none"> - នៅតេឡប់ជាស ចំណោកសិទ្ធិឡាសកើត នៅត្រួយសន្តិចការសិកា ដែកជ្ញាច់ជាការសិកាត្រួសពេទ្យ 	<ul style="list-style-type: none"> - នៅតេឡប់ជាស ចំណោកសិទ្ធិភ្លាស កើតឡើងដោយមានកំណាមាន ផែលុយទ្វូល ត្រង់ បុង់អេក្រង់ គិមិនដែកជ្ញាច់ចេចពីតានៅ។

ផែនតាម : ក្នុងបច្ចុល្យកែតិការទេរីដែលកំហាប់ នៃសុគ្គលាសក្បែរពូណ៌ (cytoplasme périnucléaire) ។

① ៩ តើមិត្តសមាននាទីជួលមេ?

- ចំណោះសារពាយធម្មការរបស់ការងារ (សត្ថិភីរុក្សជាតិ) មិនត្រូវធានាការលើតណាស់ទេ សារពាយធម្មការ ហើយពាល់សារពាយធម្មការពេញវិញ មិនត្រូវមាននាទីបង្កើតការសិកាផីជីវីសក៍ការងារដែលស្វែប់បាត់បង់។
 - ចំណោះសារពាយធម្មការរបស់ការងារ មិនត្រូវបង្កើតឱក្សាតិ និងបង្កើតចំណូនឱក្សាតិ គឺជាព្យាយុទ្ធឌ្អែន។
 - មិនត្រូវបង្កើតការងារដែលមានការងារក្នុងការងារទាំងអស់។

② ① ហេតុដែលមិនជាកោតាតំឡើងមិនអាចរាយការសិកាត្រាបន្ថែមទៀត?

ពីរបាយមិត្តសវនោរាយកាយងកកោសិកាទនបង្កើតកោសិកាតុនដែល
ជាពេកតែ: ដើម្បីបង្កើតចំនួនជាកត់: កន្លែច្រើន។

② ① ហេតុផ្ទុចមេដានជាកោសិកភូនមានចំណុះ និងរបរាងក្រមួលឈឺមដូចកោសិកមេ
ក្រាយពីមីត្តិស?

ຕີເງິນ

- នៅតួអត្ថបានក្នុងការស្វែងរកស្ថាបនិភ័យ និងការបង្កើតរឹងក្នុងការបង្កើតរឹង
 - នៅការណាងជាស ក្នុងការបង្កើតរឹងក្នុងការបង្កើតរឹង និងការបង្កើតរឹងក្នុងការបង្កើតរឹង

② ព្រមទាំងមាន 2n = 4 ។

- ក- ចាប់ពីសៀវភៅមួយរហូតដល់ជាសារពាយកាយមួយ តើវាគ្មោះប្រព័ន្ធទាមរបៀបនីរណី
ដើម្បីដឹងដាល់?
- ខ- តើការសិកាតុននឹមួយា មានចំនួនក្រមុះសុមប៉ុន្មាន?
- គ- ហេតុអ្និទានជាការសិកានឹមួយា មានចំនួនក្រមុះសុមដូចរាង?

ដោយ

- ក- ដើម្បីដឹងដាលលើពលាស្ថុសារពាយកាយ តើវាប្រព័ន្ធដោយសកម្មតាមរបៀបមិត្តិស ។
- ខ- ការសិកាតុននឹមួយា មានចំនួនក្រមុះសុម $2n=4$ គីឡូចកេវការមេ។
- គ- ការសិកានឹមួយា មានចំនួនក្រមុះសុមដូចរាង ពីព្រមៗការសិកាតុននៃជាលទ្ធផលដែល
សុវត្ថិភាព មិត្តិស ជាបន្ទូបន្ទាប់ គីឡូចកេវការនៃក្រមុះសុម
ហើយ នៅអាណាចាសមានរាយក្រមុះសុមស្ថិតនៅបូលទាំងសងខាង ។

③ តើថាគ្នុងសំខាន់ ២ ក្នុងមិត្តិសដែលវាប់រំលែកចំនួន និង រូបរាងក្រមុះសុមឱ្យនៅ ដែលក្នុងការសិកាតុនតិចខ្លះ? ចូរបញ្ជាកំការអេអាមេរិកស៊ីអូក ។

បានក្នុងសំខាន់ពីក្នុងមិត្តិសទៅ:

- ការស្វែយតំលើងទ្រូនៅក្រមុះសុមនៅវគ្គ S នៅចន្ទោះវគ្គ ពីរពារៈវាតំបែរនូវទំរង់រូបរាង
ក្រមុះសុមឱ្យនៅដែល និងតាំងវិញបិរិយាណទ្រូនៅក្រមុះសុម ។
- ការធ្វាន់ចេញពីត្បានៅក្រមុះសុមនឹងពីរបស់ក្រមុះសុមនឹមួយា ដោយចល់តទៅរកបូល
ផ្ទុយត្បានៅក្រមុះសុមនឹងអាក្រមាធិចនៅអាណាចាស ពីរពារៈវាតំបែរនូវការបែងចែក
ក្រមុះសុម ដូចត្រាប់បិទក្នុងការសិកាតុនទាំងពីរ ។

② ④ តើមីតុសត្រវកត់សំគាល់ដោយមានប៊ូលីរី?

-តើប៉ុន្មោះចាប់ដើមនៅក្នុងវគ្គិភាពនៃខ្លួន? ហើយមានលក្ខណៈសំគាល់ដូចមេទាំងនេះ?

- មីត្តសត្រវក់សំគាល់ដោយមានប៉ែបំរុលណ៍ឃើញឱ្យផែកសិក។
 - ប៉ែបំរុលនេះចាប់ឡើងនៅក្នុងប្រចាំស ហើយសំគាល់ដោយណ៍ឃើញឱ្យកើនមាន បន្ទាប់មកភ្លាសណែរូប និងនួយកេអតលាយជាមួយសិតាសបងើតប្រចាំប្រចាំស។

② ⑤ ពេលវារពេន្តការយោត្តិរីយ តើការសិកាយណាមួយនេះដែលទ្រូវតែបន្ទុចំកខ្លួនតាមមិត្តស ហេតុអី?

នៅពេលសារពាណិជ្ជការយោពេញឱ្យ កោសិការនៅតែបន្ទីចំកខ្លួនតាមមិត្តស តីជាកោសិការនៅត្រូវបានរឿងដោយតាមអនុវត្ត (លើកលេងនៅ កោសិកាសាច់ដុំ តោលិកក្រហម កោសិកប្រជាធិបតេយ្យ) តើត្រូវបានរឿងដោយតាមអនុវត្ត (មានកោសិកាសាច់ដុំ ដូចនេះដើម្បីរក្សាល់នឹងចំនួនកោសិការ រាជ្យតែបន្ទីចំកខ្លួនតាមមិត្តសបន្ទីទៀត ។

② ⑥ ເຕີຫາກໍເຕີໄຟຟ້ລັບຜ້າສາເຕັນຂາຍົງກເກາສີກເຊື່ອໃຈໍ່ແນກເກາສີກເຕາມມີລຸ່ມບຣະ?

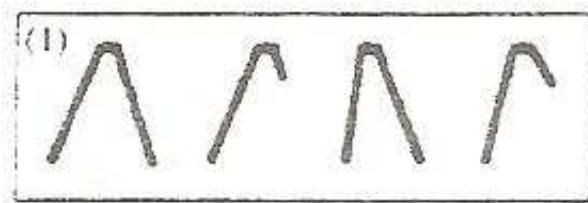
ເລື່ອກາສົງກາກຮັບມະຍາກາຍດ້າວີ? ເລື່ອເຕັມຕົກມື້ຖສົດຕະເມີນເປັນເຕັກເລີ່ມ?

- + ធនកលេខេត្តដើម្បីរាយការណ៍សាធារណៈ ឬឯកសារ
 - + រាយការណ៍នឹងយក កាយជាសារពាយកាយដើម្បីរាយការណ៍

+ ហេតុនេះគោលការណ៍ទូទាត់មិនមែនប្រព័ន្ធទូទាត់ដូចជា ការបន្ទាន់បន្ទាន់បន្ទាន់ទូទាត់។

សំឡេខក្រុងវត្ថុនៃការបន្ទាន់ទូទាត់អប់រំ :

១. ពន្យល់ពាក្យ : ក្រម៉ាទីន. ក្រម៉ាទីត. ក្រម៉ុម. មិនមែនបន្ទាន់ទូទាត់ដូចជា សង្គមខ្មែរ. បន្ទាន់អភាពខ្លួន. ពតិមានសេនទិច។
២. ចូរពិនិត្យថាគ្នុងមួយក្រុងពេលវេលាបានបន្ទាន់ទូទាត់ដូចមិនមែនបន្ទាន់ទូទាត់។
៣. ចូរប្រើប្រាស់បិទិត្យសត្វ និង មិនមែនបន្ទាន់ទូទាត់។
៤. ភ្នំពេញកមិនមែនបន្ទាន់ទូទាត់ ឬតាមការបន្ទាន់ទូទាត់ និងការបន្ទាន់ទូទាត់ មានចំនួន និងរូបរាងក្រម៉ុមដូចត្រូវ។ តើបានបន្ទាន់ទូទាត់ដូចមិនមែនបន្ទាន់ទូទាត់ ?
៥. ការសិកម្មយ មានចំនួនក្រម៉ុម $4 \times (2n = 4)$ ។ ក្រម៉ុមមានរូបរាងដូចបន្ទាន់ទូទាត់ (1) ។ ចូរក្នុងបំផ្តាញ ដោយ ជាក់ចំណាយដើម្បីដែល បន្ទាន់ទូទាត់ដូចនាក់នឹមួយា និងមិនមែនបន្ទាន់ការសិកម្ម ។



៦. សិស្សម្នាក់គូរបាយក្រម៉ុមនៅបូលនៃការសិកកំពុងដើម្បីមិនមែនបន្ទាន់ទូទាត់ ឬការសិកមោះមានចំនួនក្រម៉ុម 4 ។ តើសិស្សម្នាក់ដើរកំហុសនូងអីខ្លះក្នុងរូបរាង (2) ?

៩. មិនភ្នំពេញសិកម្មវិកាបន្យល់ពាក្យទៅ ៩. ៨. ៣៩. ១. ២៩. ៥៥. ៣១ ។

១០. ពិនិត្យថាគ្នុងមួយក្រុងពេលវេលាបានបន្ទាន់ទូទាត់ដូចមិនមែនបន្ទាន់ទូទាត់ :

(មិនភ្នំពេញ “ជាបីរមិនមែនបន្ទាន់ទូទាត់”) ។

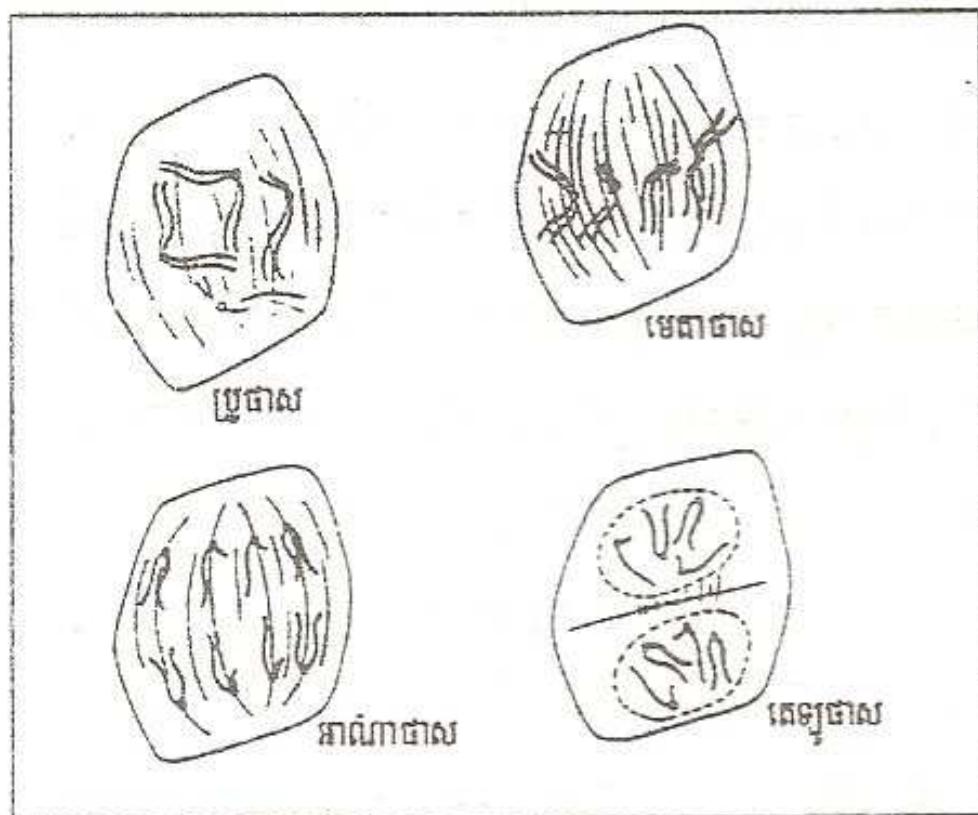
៣. ប្រព័ន្ធបច្ចុប្បន្នសត្វ និង ក្នុងជាតិ : មីលសំនួរទី 18..ទំព័រ 9.) ។

៤. ភាពក្នុងសំខាន់ពីរគឺ :

- ស្អែកតំឡើងទេ ត្រូវមិនមែនដោន្មានទេ ។

- ត្រូវមានពាក្យតាដំឡើង នៃត្រូវមិនមែនដោន្មានទេ ហើយធ្វើដំណឹងក្នុងសំខាន់ពីរគឺ ។

៥. រូបប័ត្ររាត្សទាំង 4 របស់មិនសត្វ :



៦. រូបនេះតំណាងអូរការសិកាមួយដែលស្ថិតនៅក្នុងអាមេរាតាស (ត្រូវមិនបែលទាំងសង
ខាងក្រោម) ។ កំបាតស្នូលគឺ :

- ត្រូវមិនមែនដោន្មានទេ មានត្រូវមិន ២ ។

- បែលម្នាន់ មានត្រូវមិនមែនស្ថិតនៅក្នុងមួយតំបន់ ៣ ឯក្រាមទៅតមាន ៤ ។



② ⑦ + ដូចមេដែលបារៀង់ថា ការឃើញទីប៊ូ ?

+ តើការសិក្សាតីការឃើញទីប៊ូ មានប្រយោជន៍នឹងដូចមេខ្លះ? ?

+ ការឃើញទីប៊ូ : មិនស្ម័រវិការពន្យល់ពាក្យទំនើនទេ

+ សិក្សាតីការឃើញទីប៊ូ មានប្រយោជន៍អូរឱចិនថា :

- ចំនួនក្រមុសុម ជាចំនួនគុណជានិច្ច

- ភូមិប្រភេទទៅមួយ ការឃើញទីប៊ូបានជានិច្ច ។ ពីប្រភេទមួយទៅប្រភេទមួយ ការឃើញទីប៊ូស្ថាបានជានិច្ច ដែលអាចអាយុពេលវេលាដីប្រភេទនឹងមួយទៅមួយទៅរហូតដល់ ។

- ជាបន្ទីរប្រភេទយោលទៅតាមប្រភេទនឹងមួយទៅរហូតដល់ ។

- មានជីវិតបុលក្តុលេ: មិនធ្វើតាមការឃើញទីប៊ូបែង្រែល ។

② ⑧ តើតែអាចស្ថាល់ប្រភេទនឹងមួយទៅរហូតដល់តាមរយៈការឃើញទីប៊ូបានប្រឡង ? ពី ព្រោះអ្នី ? ចូរឱ្យឧបាទរណីបញ្ជាក់ដោយ ។

+ តែអាចស្ថាល់ប្រភេទនឹងមួយទៅរហូតដល់តាមរយៈការឃើញទីប៊ូបាន ពីព្រោះភូមិប្រភេទទៅមួយ ចំនួន និងរូបរាងក្រមុសុម (ការឃើញទីប៊ូ) បានជានិច្ចហើយវាអុសត្ថាបានជានិច្ច ពីប្រភេទមួយទៅប្រភេទមួយ ។

ឧបាទរណី : មនុស្ស $2n=46$ ខ្ពស់ពីតាមដែល $2n=60$ ។ ភូមិទូរស័ព្ទដែរប្រភេទដោរប៉ុណ្ណោះ មានចំនួនក្រមុសុមចុងគ្នា (ឧ.ដីទូរស័ព្ទរាជៈ និងច្បោះដែល $2n = 48$) នៅរូបរាងក្រមុសុម ភូមិ ការសិក្សាប្រភេទទៅរហូតដល់តាមរយៈការឃើញទីប៊ូបែង្រែល ។

② ៩ ចុរសនសរបមន្តក ការឃួនីប

- មនុស្សស្រី និង ប្រុស ($2n=46$)

- មានត្រូវ និង ឈ្មោះ ($2n=32$)

• ការឃួនីបមនុស្សស្រី : 44 អូតូសុម + XX

• ការឃួនីបមនុស្សប្រុស : 44 អូតូសុម + XY

• មានត្រូវ : 30 អូតូសុម + XY

• មានឈ្មោះ : 30 អូតូសុម + XX

③ ០ ក.ដូចមេដែលហៅថា អេត្រិក្រមិសុម?

ខ. តើសត្វណាមួយដែលការឃួនីប សត្វត្រូវឈ្មោះ មានអេត្រិក្រមិសុមដូចត្រូវ និង
ខ្លួនគ្នាតីការឃួនីបបែសមនុស្ស ?

ក. អេត្រិក្រមិសុម : មើលភ្លាមស្រីរការពន្លាលំពាក្យទីទៅ 65

ខ. • សត្វត្រូវឈ្មោះដែលមានអេត្រិក្រមិសុមដូចមនុស្ស តើ :

ចនិកសត្វ លូន កំងប សត្វលិតស្ថាបពី :

- សត្វត្រូវ : XX សត្វឈ្មោះ : XY

• សត្វត្រូវឈ្មោះដែលមានអេត្រិក្រមិសុម ខ្លួនគ្នាតីមនុស្ស :

បក្ស ត្រីមួយចំនួន មែអំប់ ត្រីតុង :

- សត្វត្រូវ : XY សត្វឈ្មោះ : XX

- ③ ①**
- ក. ដូចមេចដែលហោរថាគ្រមួសុមខិបីអីត? ក្រមួសុមអាបីអីត?
 - ខ. ការសិកាដែលដូកក្រមួសុមខិបីអីតនិយអាបីអីតហោរថាការសិកាមី?
 - គ. តើចំនួន ខិបីអីត នៅក្នុងឈ្មោះការសិកា កើនឡើងទៅតាមទំហំ (មាត្រ) និងការពិវត្តន៍ការរស់វិទេ?

- ក.-**ក្រមួសុមខិបីអីត** និង**ក្រមួសុមអាបីអីត** :ស្ថូរភោះទ្វាយលំពាក្យទំព័រ ៨
- ខ.-**ការសិកាដែលដូកក្រមួសុម ខិបីអីត** ហោរថាការសិកា ឯិបីអីត
- **ការសិកាដែលដូកក្រមួសុម អាបីអីត** ហោរថាការសិកា អាបីអីត
- គ.ចំនួន ខិបីអីតក្នុងឈ្មោះការសិកា មិនកើនឡើងទៅតាមទំហំ(មាត្រ)និង ការពិវត្តន៍ នៃការរស់ទេ ពីត្រាងារាជាចំនួនចំរាប់និច្ច ដែលលើក្បាល់ពិសេសនៃប្រភេទ ការរស់។
- សំគាល់ :** ការខុសតារ និងទំនាក់ទំនងរវាងក្រមួសុម ខិបីអីត និងអាបីអីត (ស្ថូរមិន មែនរៀនមេញឲ្យស)

- ③ ②** ចំណោះមនុស្ស : $n=46$ ។
- ក. តើក្នុងការសិកាលូតលាស់ មានក្រមួសុមភេទប្រើប្រាស់?
 - ខ. រាយមនុស្សស្រី និងមនុស្សប្រុស តើមានក្រមួសុមដូចតាមប្រើប្រាស់? តែហោរថាមី ហើយខុសតាមប្រើប្រាស់? តែហោរថាមីដេរ?

- ក. ក្នុងការសិកាលូតលាស់ មានក្រមួសុមភេទ ១ តួជានិច្ច ។
- ខ. រាយមនុស្សប្រុស និងស្រី :
- **ក្រមួសុម** ដែលដូចតាមមាន 22 តួ ហោរថា “អតិស្សម” ឬ “ក្រមួសុមដម្ភារា”

-ក្រមួយសូមដែលខុសតាមាន ១គីឡូការណ៍ “អេត់រៀក្រមួយសូម” (អេត់រៀក្រមួយសូម) ឬ “ក្រមួយសូមភេទ” ឬ “ក្នុងសូម” ។

③ ③ ហាតុដឹងមេដឹង បានជាគោចចំនួន និងរូបរាងក្រមួយជា ឈកឈាន់ពិសេស នៃប្រភេទការវារស់?

ពីព្រោះ តាមរយៈចំនួន និង រូបរាងក្រមួយសូម គោរពស្ថាប័ត្រប្រភេទការវារស់ និមួយា បាន តិច្ឆុងប្រភេទនេះមួយ ចំនួន និងរូបរាងក្រមួយដូចតាមជានិច្ចបើយ ប្រភេទដូចតាម នៅឆ្នាំមានចំនួននិងរូបរាងក្រមួយសូមខុសតាមជានិច្ច ។ ការណើដែលការវារស់ខែមានចំនួនក្រមួយសូម ដូចតាម ក្នុងសូមខុសតាមដ៏។

③ ④ តើតែធ្វើការឲ្យទិបនោវគ្គឈានាដែលមិត្តសំណង់ ? ហាតុអ្នី?

តើធ្វើការឲ្យទិបនោ មេតាចាស ព្រោះតិច្ឆុងនេះ ក្រមួយសូមលើចុរាបកាលណា
និងបានដឹងទិន្នន័យនឹងប្រជាធិបតេយ្យ។ ធ្វើឱ្យគោរពពិនាទរូបរាង និង កប់ចំនួនក្រមួយសូមរបស់ប្រភេទនិមួយា បានយ៉ាងងាយ ។

③ ⑤ កុងការធ្វើការឲ្យទិប ហាតុអ្នីបានជាគោចប្រើ កូលសិលិកនៅ?

ពីព្រោះវាគារជាតុអ្នីដែលរលាយ បុប្ផាក់មិនខិរមានកំនត្រយ៉ាងអាក្រមាធិចាត់
ដូចែះក្រមួយសូមដែលជូនត្រង់ប្រើប្រាស់នៅក្នុងការជាគោចប្រើប្រាស់ និងបានជាគោចប្រើប្រាស់
ជាបាតុអាចខិរកោតបាន បន្ទះអេក្រង់រាជធានីភ្នំពេញ ខ្ពស់
ជាបាតុអាចខិរកោតបាន បន្ទះអេក្រង់រាជធានីភ្នំពេញ ខ្ពស់ និងចំនួនច្បាស់
ជាបាតុអាចខិរកោតបាន ។

③ ⑥ ចំពោះការសិកា ឱីបូអីត និងត្រីបូអីត តើមួយទៅមាន ក្រមាបូអីត ឬទៀនាន ក្រម? តើការសិកានឹមួយា មានក្រមុំសុំមខុសទាត់បុន្ណានបែប? ចូរវិភាគបារណី បញ្ជាក់?

- ចំពោះការសិកា ឱីបូអីត មួយទៅមានក្រម អាបូអីត ២ក្រម។
- ចំពោះការសិកា ត្រីបូអីត មួយទៅមានក្រមអាបូអីត ៣ក្រម។
- ការសិកានឹមួយា មានក្រមុំសុំម នៃបែបខុសត្រាប់។
ឧទាហរណី : មនុស្ស $2n = 46 \rightarrow n = 23$
ដូច្នេះក្នុងការសិកាមួយនេះ មានក្រមុំសុំម ២៣ បែបខុសត្រាប់។

③ ⑦ ឱ្យក្រាមជាក្រមក្រមុំសុំមនៃការសិកាតីរបស់ស្ថាករកែរពីក្នុងប្រភេទនេះ។

1. តើទីផ្ទាល់ការសិកាតីរបស់ស្ថាករកែរពីក្នុងប្រភេទនេះ? ចូរបញ្ជាក់ អំណែងអំណាន?
2. ចូរវិភាគដោយជាក់លាក់នូវការឱ្យបីបីចំនួននេះ? (បញ្ជាក់ពីចំនួនក្រមុំសុំម និង ភាពខុសត្រាប់ក្រមុំសុំមក្នុងការសិកាចំនួន)
3. គំណត់កែទីឡាយរបស់ស្ថាករកែរពីក្នុងប្រភេទនេះ ឬ ដោយបញ្ជាក់ អំណែងអំណាន?

ការសិកា A	ការសិកា B
XX XX XX XX XX XX GG GG GG XX XX XX	YY YY YY XX XX XX GG GG GG XX XX XX

១) ទិន្នន័យភាពក្រមួសុមទាំងនេះ គឺស្ថិតនៅក្នុងមេភាពាស ពីព្រោះក្រមួសុម និងមួយទៅបង្ហើ ដោយក្រមួសុមទាំងនេះ រាយការណាប់ដោយសង្គមខ្មែរ លេចចេញច្បាស់ ដែលអាច នូវការធ្វើបាន។

២.) ការយុទ្ធផលក្រមួសុមដែលផ្តល់ជាត្រា ។ ដូច្នេះវាស្ថិតក្នុងកោសិកាលូតណាស់ដោយ មានរូបមន្ទីក្រមួសុម 2g = 22 ។

- រូបក្នុងកោសិកា A បន្ទាត់ទី 1 ខាងស្តាំមាន ក្រមួសុម 1 គីឡូ មានរូបរាងដូចត្រា (XY) ។

- រូបក្នុងកោសិកា B បន្ទាត់ទី 1 ខាងស្តាំមាន ក្រមួសុម 1 គីឡូដែលមានរូបរាងដូចត្រា (XX)

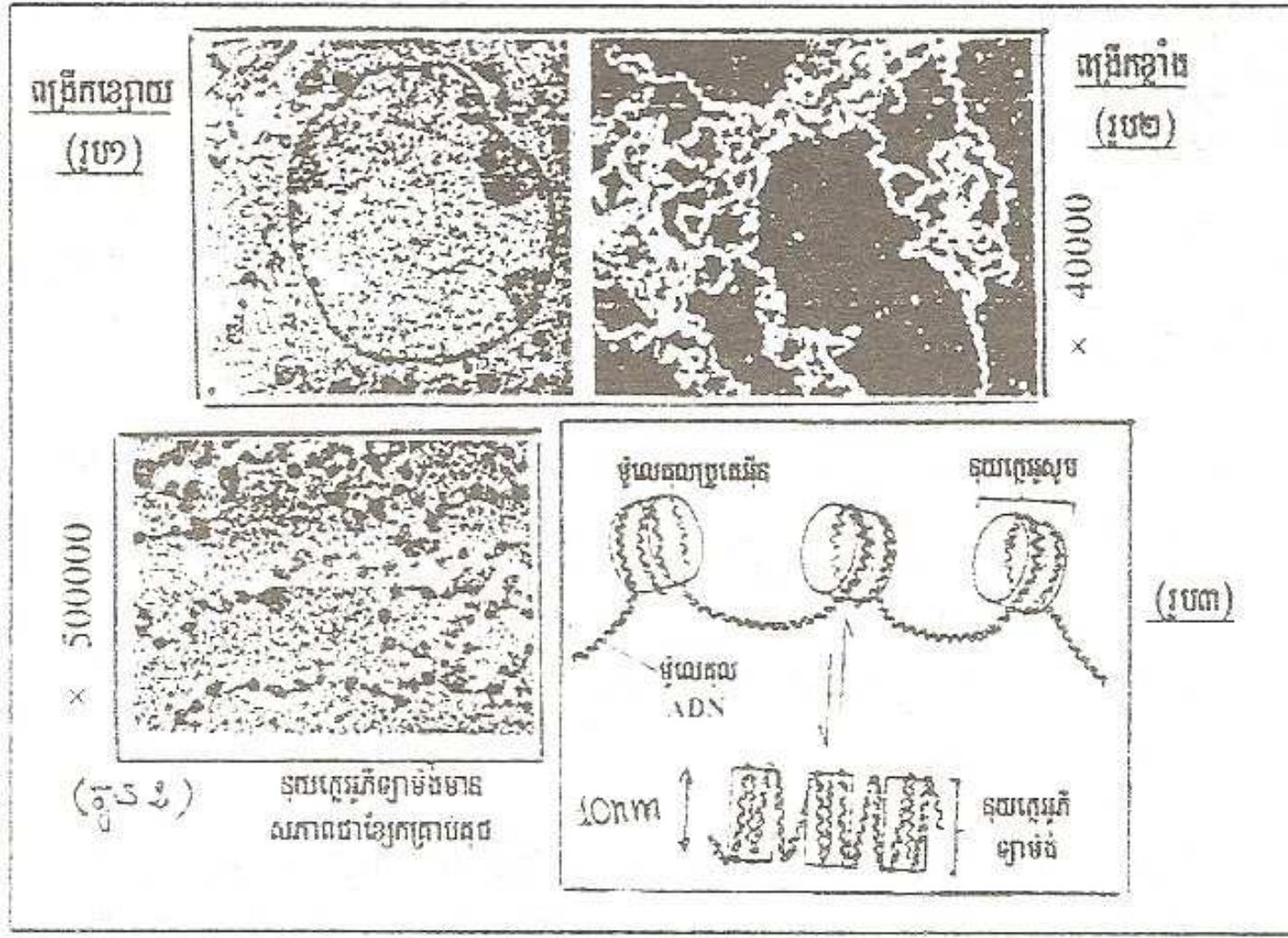
- យើងយើងចាប់រារាងកោសិកា A និង B មានក្រមួសុម 1 គីឡូនេះ ខ្ញុំ ឱ្យ ដូច្នេះយើងសន្និដ្ឋានថា វាបាន ស្ថិតក្នុងកោសិកា A នៅក្នុងក្រមួសុម (អេតូរក្រមួសុម) ។

៣.) សត្វករកោ សិតក្នុងថ្នាក់ថីកសត្វ ដូច្នេះកោសិកា A ក្នុងក្រមួសុមកែទេមានការងារខ្ពស់ គឺជាកោសិកាសត្រឡប់ ឬកោសិកា B ដែលមានក្រមួសុមកែទេដូចត្រាតីជាកោសិកាសត្រពី ។

③ ③ ក្រមួសុមនៅថ្នាក់នេះវាគ្នុងនឹងត្រូវដោយមិត្តសញ្ញាណឱ្យត្រួតពិនិត្យដោយ តើវាមានទិន្នន័យភាពបែបណា? ការណិតប្រើការនឹងខ្លួន តើវាមានទិន្នន័យដូចមែន?

- + ការណិតប្រើការខ្សោយ ក្រមួសុម មានទិន្នន័យជាត្រាប់ ។ (រូបឈរ ១)
- + ការណិតប្រើការឱ្យខ្លួន រាយការណាប់ដោយសង្គមខ្មែរ ហើយរាយការណាប់ដោយប្រាកបនូវការ ដូចខ្លួនក្នុងក្រមួសុម (រូប ២) ។ ត្រាប់គុណមួយជាត្រាប់ប្រាកបដូចត្រាតីជាកោសិកាសត្រពី (អង្គត់ជូត : 10n m) ។ ជាតុបន្ទុនយកក្រមួសុម ជាមួយលេចតលប្រើប្រាស់ សីតុនុល (histone) និង ADN ។ ADN រួមឱ្យប្រើប្រាស់ និងមួយ ពីរដែល ហើយនាកាប់តាតី

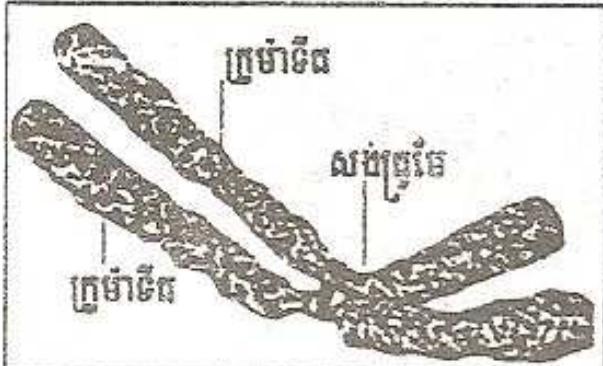
ប្រពេអីន មួយទៅប្រពេអីនមួយទៀតបង្កើតជា នូយក្រុអូកិ ទ្វាមីង មានការសិទ្ធរាំង
អង្គតជូត 10nm (រូប ២) ដូច្នះនូយក្រុអូកិទ្វាមីង នៃបោះពាណិជ្ជ មាតិន នៅថ្ងៃនេះវគ្គ។



- ③ ៩ ក. ក្រមួយសូមនៅថ្ងៃនេះវគ្គហៅថាទីអី? តើវាបង្ហាញឡើងពីអីខ្លះ?
- ខ. ហេតុអីបានជាគេមិនអាចមិន យើងក្រមួយសូមនៅថ្ងៃនេះវគ្គ?

- ក. ក្រមួយសូមនៅថ្ងៃនេះវគ្គហៅថា អ្នកម៉ោនិន (នូយក្រុអូកិទ្វាមីង) ។ វាបង្ហាញឡើងពីADNដែលរួចទូទីពីរាយនៅអីនិងពីរឿង ហើយការាប់ពីប្រពេអីនមួយទៅប្រពេអីនមួយ
- ខ. គេមិនអាចមិនយើងក្រមួយសូមនៅថ្ងៃនេះវគ្គ ពីព្រោះវាដារប្រមាណ (បុន្ថយក្រុអូកិទ្វាមីង) រហានដែលមិនទាន់ជាស្មោរ។

④ ① តើខ្លោមតាចាស ក្រមួសុមានទៅរំដឹងមេច?



ខ្លោមតាចាស ក្រមួសុម បានឡើងពីក្រមាធិតិក្រាប់គ្មានដោយសង្គមខ្លោម។ ក្រមាធិតិក្រាប់គ្មានដោយសង្គមខ្លោម ដែលរួចរាល់ ជាអតិថិជាតា (ស្ថូរកម្ពុជ់ នូយក្រអុកិទ្យាម៉ែង តាំងពីប្រជាស)។ ហេតុនេះ

បើយើង ក្រមួសុម ខ្លោមតាចាសមានរូបរាយយ៉ាងឆ្លាស់ល្អ។

④ ① តើជីវិតការសិកា ប្រព័ន្ធដោយផ្តល់ការតែងឈាត់កាលដំបូន្ទាន? តើឈាត់កាលទាំងនេះបានដើរីតានជាបូន្ទាន ដូរការសិកា? បើយើងត្រូវនិងមិត្តសិកាបូន្ទានដែង?

+ ជីវិតការសិកា ប្រព័ន្ធដោយផ្តល់ការតែងឈាត់កាលដំបូន្ទាន :

- ចន្ទាន់វគ្គ និងមិត្តសិកាបូន្ទាន

+ ឈាត់កាលទាំង 2 នេះ បានដើរីតានជាមួយដូរការសិកាបើយើងត្រូវ និងមិត្តសិកាបូន្ទាន ដែង

④ ② តើការបែងចាយក្រមួសុម ជាតាតុអចិន្តិក្រាយបស់ការសិកា តើពីតប្បទេ? ចូរបញ្ជាក់ការអេអាមេរបស់អ្នក។

ជាការពិត។ ពីប្រព័ន្ធកុមចន្ទាន់វគ្គ និងមិត្តសិកាបូន្ទានដូរការសិកាផីមួយាមានវិត្តមានក្រមួសុមជាណិច្ច គ្រាន់តែវាស្ថិតនៅក្រោមទៅរំខុសត្រាំ :

- ចន្ទាន់វគ្គ : ក្រមួសុម ជាក្រមាធិតិក្រាប់គ្មានដែលរួចរាល់ នៅ ចុងមួយសរុប ចុងមួយសរុប ដោយការស្វែងរក តែឡើងទេ។

- ធន្ឌុប៉ីតុស : គ្រឿងសុម ជាក្រមាធិន្ទូយ្យដើម្បី លើចជាតុបរាងដៃចងក ចុន
មានក្រមាធិតម្មួយ ចុនក្រមាធិតពេ។

④ ③ ចូរបង្ហាញពីការនិវត្តន៍ នៃរូបកាយ និងទំនែងក្រមួយសុមភ្លើងដើម្បីការ

କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା :

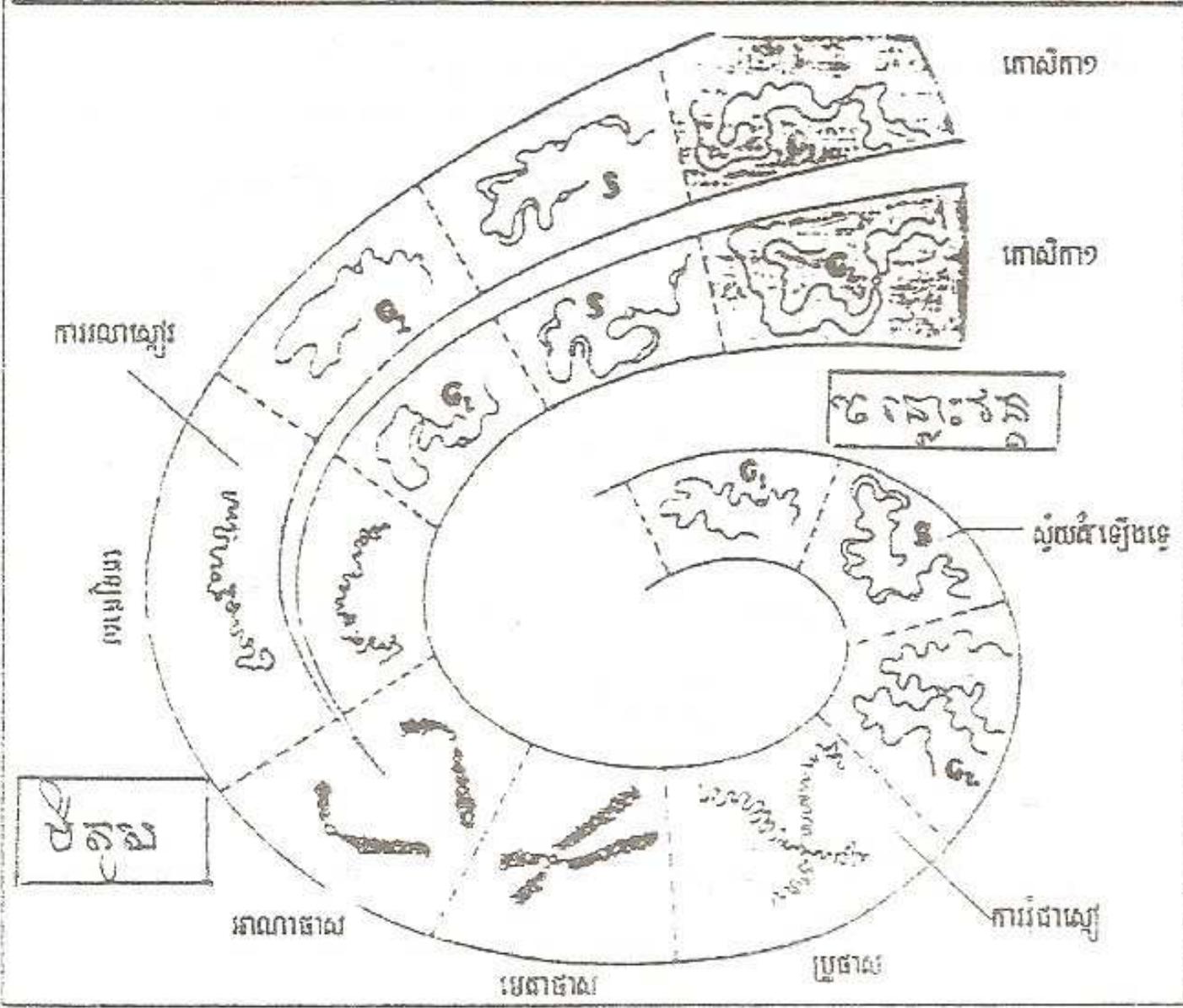
• କଣ୍ଠାପଦ :

- ឥត្តុ G₁ : កើឡាម៉ែងរណា ដោយមិនទាន់ស្វ័យតាំងទៀតទេ។
 - ឥត្តុ S : នូយភ្លាមុកើឡាម៉ែង ដែលរណា តាំងទៀតទេ ប្រកបដោយភ្លាមៗ
 - ឥត្តុ G₂ : នូយភ្លាមុកើឡាម៉ែងនឹងមួយាបង្កើតជានគ្រមានីតែ សរុប

• ପ୍ରକାଶିତ :

- ប្រចាំឆ្នាំ : នូយក្រុងអ្នកទ្វាមិន រាយក្រឹងដោយនៅវាកម្ពុជា បង្កើតបានជាប្រមូសុំម ដែលមានក្រមាតិទិន្នន័យ។
 - ខេត្តជាស់ : ស្មូគកម្ពុជាប្រព័ន្ធដែល អភិបរមា ធ្វើឱ្យ ក្រមូសុំម យេច្ញបែកបានជាស់ជាមួយគ្នាផែរ។ **ក្រចំស្ទើសុំជាស់ជាមួយគ្នាបាន**
 - អាគារាជាស់ : សង្គមដែលក្រមូសុំមបង្កើតឡើង ធ្វើឱ្យក្រមាតិទិន្នន័យពេកចេញពីភ្នំពេញ ដែលក្រមូសុំម ក្នុងនឹមួយៗ មានក្រមាតិទិន្នន័យ។

- សេដ្ឋកែវ : ត្រូវម៉ូសុមភូនិមួយ។ ត្រូវបានរំបាយមេទៀត្រ ដោយសារការណាស់រៀន នូយក្រុអូភីឡាមិន។



- ④ + ទំន់រៀនត្រូវម៉ូសុមភូនិមួយដែរក្នុងរដ្ឋភាពិក។ ពីអ្នកបុញ្ញលេកទៅបំលាស់ទំន់នេះ
- + តើសារធាតុបង្គតិមិនេះត្រូវម៉ូសុម មានអ្នខ្លះ?
 - + បុញ្ញលេកទៅបំលាស់ទំន់ត្រូវម៉ូសុមភូនិមួយ ត្រូវបានរៀន និងរៀនសេរី នៅត្រូវម៉ូសុម។
 - + ធាតុបង្គតិមិនេះត្រូវម៉ូសុម មាន ADN និង ប្រធ័ណីទេ។

④ ⑤ ក្នុងវត្ថុនីមួយា តើក្រឹមឱសូមនីមួយាមាន ក្រុមការិតចំនួន ប៉ុណ្ណោះ ?

- + ប្រជាធិថី : ក្រឹមឱសូមមួយ មានក្រុមការិត ២
- + ខេត្តការិត : ក្រឹមឱសូមមួយ មានក្រុមការិត ២
- + អាគារការិត : ក្រឹមឱសូមមួយ មានក្រុមការិត ១
- + សង្គមការិត : ក្រឹមឱសូមមួយ មានក្រុមការិត ១

④ ⑥ ក្នុងសារពាណិជ្ជការយុទ្ធភាពសិកា តើការសិកាយរាជលេខាឌែលដែលចំណែកខ្លួន តាមមីត្តុស ?

- គឺការសិកាលុទណាស់នៃសិរីភ្នំ របស់សារពាណិជ្ជការ និងការសិកាតុដនៅក្នុងក្រពេញកេទ ដែលចំណែកខ្លួនតាម មីត្តុស ។

④ ⑦ តើចំនួន និងរូបរាងក្រឹមឱសូមក្នុងការសិកាលុទណាស់ត្រូវបាន ចំលួយយ៉ាងត្រឹមត្រូវ ពីក្រឹមឱសូមរបស់សិក្សាតែដោយសារចលនាការអ្នី? ចូរបញ្ជាក់អំណះអំណាយរបស់អ្នក?

ដោយសារចលនាការមិត្តុស ពីព្រោះ មិត្តុសចាប់លទ្ធផលការដែលធានាប់និងវិនិច្ឆ័ន់ និងរូបរាងក្រឹមឱសូម ក្នុងការសិកាក្នុងឱ្យខ្សោចដែលជូនការិកាមេ ។

④ ⑧ ក. ចំពោះ សេវនិច តើគោលទិន្នន័យក្រឹមឱសូមជាប្រជាតុអ្នី ? តើវាមានមូលដ្ឋានប្រជាតុនៅឯណា?

ខ. តើលក្ខណៈពិសេសរបស់ក្រឹមឱសូម ចំពោះប្រពេទការវេសនិមួយា តិចអ្នីខ្លះ?

ក. គោលទិន្នន័យក្រឹមឱសូម ជាប្រជាតុតំនួន។

ការមានមូលដ្ឋានរុបធានា សិតនៅក្នុងឈ្មោះ នៃការសិកាតា។

2. ឈ្មោះពិសេសរបស់ក្រមួយឱ្យ ចំពោះប្រកែទ ការរស់នឹងមួយ។ តើចំនួន និងរូបរាល់
នៃក្រមួយឱ្យ (ការិយីទិប) ។

④ ⑨ តើក្រមួយឱ្យ មាននាថីដូចមេដូឡេខេះ?

ក្រមួយឱ្យ មាននាថីកំណត់លក្ខណៈតុដ របស់ការរស់ តើក្រមួយឱ្យមានជុកពិមាន
សេវនេទិច ដែលចាំបាច់សំរាប់ការសាងសង់លក្ខណៈ សារពេញការ ។ ដូចនេះក្រមួយឱ្យ
ជាកំពង់ពាណិជ្ជកម្មសេវនេទិច ។

⑤ ① តើគិនិច្ចិយទេសិខេះ ដើម្បីកំណត់ការរស់សិតនៅក្នុង ប្រកែទនេះមួយ?

គិនិច្ចិយទេសិខេះលក្ខណៈបីយ៉ាង :

- ការិយីទិបដូចត្រា
- លក្ខណៈរូបរាល់ដូចត្រា
- អាចបង្ហាញត្រាចាន ហើយកូនដែលកើតមក មានលទ្ធភាព និងបង្កើតក្នុង បានទេរៀត

⑤ ① ចូរបញ្ជាក់ដោយសង្ខេបពីលក្ខណៈខសត្រា នៃក្រម៉ាទិន និង ក្រមួយឱ្យ។

ជា

- ក្រម៉ាទិន: ជានុយក្រុងក្រមួយឱ្យ ដែលមានសភាពខ្សោយក្រោប់គុង ។ វាក្នុងរូបរាល់
ថ្វាស់លាស់ទេ តើជាបណ្តាញក្រោមរឿង ។ វាអាចតែទិន្នន័យនៅក្នុង នៃចន្ទាន់នៅ ហើយ
អាចរួចរាល់ស្ម័គ្រីរ និងរាលាស្ម័គ្រីរ នៅពេលមិត្តស់ ។

- ក្រមិសម : ជានុយភ្នំអូតីឡាមិង ដែលរួចទី ។ វានេងស្លៀរកម្ពុជាអតិថរោា នៅខេមតាចាស វាមានរូបរាងច្បាស់លាស់ជាអក្សរ V កងដីបង បុ ចំនួចនៃ ក្រមិសម បងបងដោយក្រមាតិតែ បុ មួយទៅតាមវគ្គនឹមួយាដែលមិនត្រូវស្ថិត ។

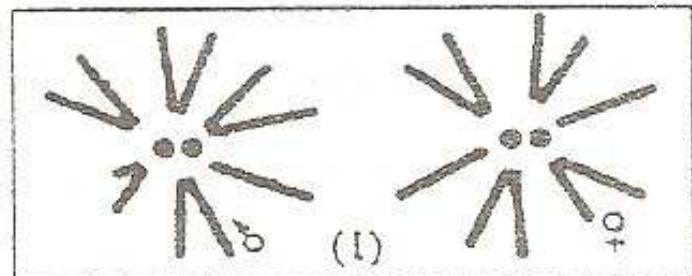
លំនេចស្ថ្ទះទៅស្វែនពេលវេលាដែលត្រូវបានអនុវត្ត

១. ពន្យល់ពាក្យ ៖ ក្រមិសមអូតីឡាមិង កោសិកាហាបីអីត កោសិកាខិបីអីត នៅលើក្រមិសម អូតិសម ការិយ៉ែទីប ដែលកោសិកាបន្ទាន់ត្រូវ នូយភ្នំអូតីឡាមិង នូយភ្នំអូសម ។

២. ហេតុអីបានជា ក្រមិសម មិនឈប់រាងនៅបន្ទាន់ត្រូវ ?

៣. រូបភាព (១) បង្ហាញពីក្រមិសម នៅក្នុងកោសិកាបន្ទាន់ត្រូវ និងឈប់រាង។

ក. ចូរពិនិត្យទិន្នន័យភាពក្រមិសម
និងកំនត់ចំណុនក្រមិសមក្នុងកោសិកាបន្ទាន់ត្រូវ និងឈប់រាង។



ខ. តើកោសិកាបន្ទាន់នេះ ជាកោសិកាបន្ទាន់ត្រូវ និងឈប់រាង ? ហេតុអី ?

គ. ចូរធ្វើចំណុះការច្នៃក្រមិសមបន្ទាន់ត្រូវ ?

៤. រូបភាព (២) បង្ហាញពីការិយ៉ែទីបរបស់មនុស្ស ប្រសដែលមានដីម្បៀង (ឯកតាំង) មានទិន្នន័យភាពជាមនុស្សស្រី នានាតុកមាត់ ពងស្រាសមិនលួតលាស់ ហើយអារា ។

ក. ចូរវិភាគការិយ៉ែទីប ដោយបញ្ជាក់ថា ហេតុអីចម្លែចបានជាគោចោ ការិយ៉ែទីប នេះជាបរបស់មនុស្សប្រស ?

2. តើការឲ្យចិបនេះមានអីខ្សែប្រើកាតី
ធ្វើឡាមួយ? តើអ្នកអាចទាញយកសេចក្តីសន្តិដាក់
អំពីបាតហេតុនេះដឹងរបស់ជននេះបានទេ?

ଶ୍ରୀମଦ୍ଭଗବତ

៩. ពន្លុលំពាក្យ : មិនស្រួលដោតពន្លុលំពាក្យ ទៅ ជ.អ.អង.អគ.ន.ន.៣.២៦។
 ១០. តីប្រាកេវាបណ្តាញ ក្រុមចិន ដែលជាកីឡាអំប់ឆ្លាន មិនទាន់រៀបស្អែរ (មិនទាន់រៀបស្អែរកម្ម) ។

ន. ក. + ទិដ្ឋភាពក្រម័សម : ជាក្រម័សម នានរបាយងច្ងាស់នៅមេតាដាស :

- អូតុស្សមការជាអក្សរ V : 2គ្គ
 - អូតុស្សមការចំនួច : 1គ្គ
 - អេក្រីស្សម : 1គ្គ : ភើរ XX និង យោល XY ។
 - ចំនួនក្រម័ស្សម : $2n = 8$

$\frac{X}{Y} = \frac{\text{អតសម}}{\text{អតសម}} + \frac{XX}{XY} \text{ និង } \frac{YY}{XY}$

២. ជាកេសិកាមីបអើត ពីគ្រោះរាយការប្រជាពលរដ្ឋ ។

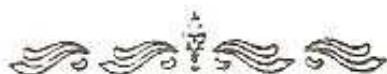
၆၇.	ပြန်ကီယ	၁၁၁	V V	V V	၁၁	၁၁
	ပြန်ကီယ	၁၁၃	V V	V V	၁၁	၁၃

៤. ក. វិភាគការិយេទីប៊ូ : ជាការិយេទីប៊ូបស់មនុស្សប្រសិទ្ធភាព ពីរដ្ឋានមានក្រុមៗសុម ၂ ។

២. ការឃ្លឹងទិន្នន័យ មានលក្ខណៈខ្ពស់បច្ចុកពិធីមួយតាតី $2n = 47$ ។ ពីច្បាប់
ការឃ្លឹងទិន្នន័យ មានក្រមួយស្មូមភេទដែលទៅ តាតី XXY (ប្រុសចម្លាតា XY) ។
បុព្ទហេតុទៀនដើរបានរបស់ជនខ្សោះ គឺបណ្តាលមកពីមានក្រមួយស្មូមភេទដែលទៅ តាតី XXY ។

សំគាល់ : ការណើបើសិស្សរៀបចំដែលមែយូស អាចមានសំន្មោះ សូវថា : បុព្ទហេតុអីដែល
តាំងឱ្យមនុស្សប្រុសមានក្រមួយស្មូម ភេទ XXY (បុព្ទហេតុតាំងកើតដើឡើង) ។

ចំណើម : បណ្តាលមកពីនៅពេលមែយូស ក្នុងកំអូរឈីល ឬក្រមួយស្មូមអីម៉ឺ ទូរក
 XX មិនធ្លាត់ចេញពីត្បាទេ ហេតុទៀនត្រូវបានអូរឈីលម្យារាង ដែលមានក្រមួយស្មូមភេទ X
ដែលទៅ ២ ។ នៅពេលដែលនៅម៉ាក្នុសមីត Y ដូចបច្ចុប្បន្នកំនើត ជាមួយអូរឈីល (XX)
វាគ្នាល់ជាសុក្តុតដែលមានក្រមួយស្មូមភេទ ដែលទៅបីគី (XXY) ។



ទំនាក់ទំនង ១ :**មេដឹកជញ្ជូន Meiose**

⑤ ② ក. ដូចមេដឹកជញ្ជូនរបៀបណា មេដឹកជញ្ជូន ?

ខ. ចុរាបន្ទាត់ពីរក្រុណាបន្ទាត់ខុសត្រារវាងមេដឹកជញ្ជូន និងមិត្តសាស្ត្រ។

គ. មេដឹកជញ្ជូន : ជាផែនធានការកោសិក ឱងចបន្ទបន្ទាប់ដែលការកោសិកអើបុអិតមេដឹកជញ្ជូន បង្កើតបានជាការកោសិកអាបុអិតក្នុង ៦ ។

៣. លក្ខណៈទុក្ខភាពនាមៗ :

មេដឹកជញ្ជូន

- ចំណោកការកោសិក 2n បន្ទបន្ទាប់ពេលការតំឡែងទ្រពេលក្រមួយសូមមានតែម្នាច់
- ជាផែនធានការកោសិកកេទេការណានូវកំណាការម៉ែត
- ចំនួនក្រមួយសូម 2n បន្ទបន្ទាប់ពេលការបន្ទាត់ក្នុងកណ្តាល គឺចំនួន n
- នៅថ្ងៃជាសមែតមានបាតុក្នុងក្រមួយសូម និងក្នុងក្រមួយសូម មានបាតុក្នុងក្រមួយសូម
- មានការផ្តាច់ចេញពីត្រានៃក្រមួយសូម អូមូទ្រូក្រារ
- ការកោសិកមេដឹកជញ្ជូន(2n) បង្កើតបានការកោសិកក្នុង 4 (n)

មិត្តសាស្ត្រ

- ចំណោកការកោសិកតែ 1 ឱងចបារតំឡែងទ្រពេលក្រមួយសូមមានតែម្នាច់
- ចំណោកការកោសិក ឲ្យការបន្ទាត់ក្នុងក្រមួយសូមមានតែម្នាច់
- ចំណោកការកោសិក ឲ្យការបន្ទាត់ក្នុងក្រមួយសូមមានតែម្នាច់
- ចំនួនក្រមួយសូម 2n ក្នុងក្រមួយសូមមានការបន្ទាត់ក្នុងក្រមួយសូម
- ត្រានុវត្តក្រសិត្ស អូជីទ
- ត្រានុវត្តក្រសិត្ស នៃក្រមួយសូមមានការបន្ទាត់ក្នុងក្រមួយសូម
- ការកោសិកមេដឹកជញ្ជូន (2n) បង្កើតបានការកោសិកក្នុង 2 (2n) ។

⑤ ③ តើបោតុការណ៍ដែលកើតឡើងរាយប្រជាស [នៃមេយូស និង ប្រជាសនេមីតុស ខុសត្រាជុចមេដែម?]

ប្រជាស I

- មានបណ្តុះតាត់ទៅនៅក្នុង ត្រូវម៉ូលអូមូលទ្វាកប្រែបណ្តាបយ (តេត្តាត) ។
- អាចមានបាតក្នុត ត្រូវសិក្សាអូវិះ

ប្រជាស

- ត្រានភាពជីតាតីរាជនៃ តួត្រូវម៉ូលអូមូលទ្វាកប្រែបណ្តាបយទេ (ត្រានតេត្តាត)
- ត្រានបាតក្នុត ត្រូវសិក្សាអូវិះទេ ។

⑤ ④ តើបោតុការណ៍ដែលកើតឡើងរាយអាមេរិកាស [និងអាមេរិកាស] នៃមេយូស ខុសត្រាជុចមេដែម?]

អាមេរិកាស I

- មានការផ្តាច់ចេញពីត្រា នៃក្នុងត្រូវម៉ូលអូមូលទ្វាក នៅការបង្កើលដុយត្រា តីជាក ត្រូវម៉ូលដែលប្រែបណ្តាបយ ដោយត្រានធ្វើចំណោកសង់ត្រូវមេនទ ។
- មានការបន្ទាយត្រូវម៉ូលពី 2ក ទៅ n

អាមេរិកាស II

- ក ត្រូវម៉ូលដែលប្រែបណ្តាបយ ធ្វើចំណោកសង់ត្រូវមេនទនៅក្នុងត្រូវម៉ូលបង្ហបន ទាំង 2 ផ្តាច់ចេញពីត្រា ហើយតាមក ត្រូវម៉ូលក្នុង ២ ក្រុមរត់ឡើងបុំលដុយត្រា ។
- រក្សាត្រូវម៉ូល ឱ្យទៅ n ដែល ។

⑤ ⑤ តើបោតុការណ៍ដែលកើតឡើងរាយអាមេរិកាស [និងអាមេរិកាស] មិនមេយូស ខុសត្រាជុចមេដែម?]

អាជ្ញាធម៌

- មានការធ្វើចេញពីត្បាង តុក្រមួយឱ្យមិនបានបង្កើតឡើង ដែលប្រែបណ្តាបាយដោយត្រាន ធ្វើចំណោកសង្គមទៅរួចរាល់។
- បន្ថយតុក្រមួយឱ្យមិនបានបង្កើតឡើង 2n → n

អាជ្ញាធម៌

- បានការធ្វើចេញពីត្បាង នៃតុក្រមួយឱ្យមិនបានបង្កើតឡើង ដែលប្រែបណ្តាបាយដោយត្រាន បង្ហបន ធ្វើចេញពីត្បាង បង្កើតជាតុក្រមួយ 2 គ្រាម ដូចត្រាង តែតុក្រមួយឱ្យមិនបានបង្កើតឡើង 2n វិញ្ញានដែលបានបង្កើតឡើង។

⑤ ⑥ តើហើតការណ៍ដែលកើតឡើង រាយការណ៍ នៅម៉ោង នៅពេលណា ? និង ម៉ោង នៅពេលណា ?

ទេសាធាម៌

- គឺតុក្រមួយឱ្យមិនបានបង្កើតឡើង (តេត្រាត) ដូចត្រង់ប្រឈម៖ អភាពខ្លួន សង្គមទៅរឹមឱ្យមិនបានបង្កើតឡើង សិត នៅសងខាងបច្ចុប្បន្ន (គឺតុក្រមួយឱ្យមិនបានបង្កើតឡើង នៅពេលបង្កើតឡើង) និងសងខាងលើ សរុបតុក្រមួយឱ្យមិនបានបង្កើតឡើង។

ទេសាធាម៌

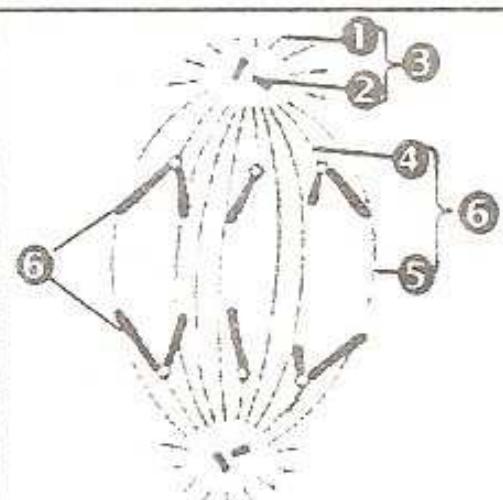
- តុក្រមួយឱ្យមិនបានបង្កើតឡើង មិនជាដូច តេត្រាតទេ តីសង់ត្រូវមែនតុក្រមួយ ត្រាប់ និងសរុបតុក្រមួយឱ្យមិនបានបង្កើតឡើង ដូចត្រង់ប្រឈម៖ អភាពខ្លួន និងសរុបតុក្រមួយឱ្យមិនបានបង្កើតឡើង។

⑤ ⑦ ១. ចូរដាក់រឿង តាមត្រពូលដែលចងុល។

២. តើជាមីតុស បុរាណីស? សិតកូចរត្សូយាន?

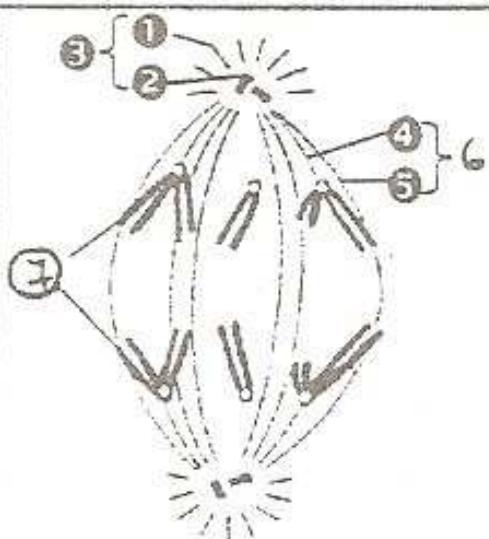
ចូរបញ្ជាក់អំណោះអំណាយ។

៣. កំណាត់ចំនួនតុក្រមួយឱ្យមិនបានបង្កើតឡើង នៅបូលនីមួយា



១. ចោត់ឆ្លង :

- ១: ខ្សែកា ២: សង្គម ៣: អារ៉ែន ៤: សរុសក្រមូសុំ
 ៥: សរុសបូល ៦: ត្រពូមាក្រម៉ាទិច, ៧: ក្រមូសុំអាបុអីក្រក្រម
 ៨. តីជាមេយ័ត្ន សិតក្តុងអាយាជាស II តីប្រាងដារគ្នា ដែលសង្គមរំលែកដែល ធ្វើឱ្យ ន
 ក្រមូសុំ មានក្រម៉ាទិចតែមួយារត់ទីនឹងបូលរៀងខ្លួន (វគ្គ ក្រក្រក្រមូសុំដែល) ។
 ៩. នៅបូលនឹមួយា មានក្រមូសុំ ៣ ដែលមានរូបភាពខ្ពស់តាមចំណាំអស់ $\Rightarrow n = 3$ ។
 - ដោយក្រមូសុំមួយ មានក្រម៉ាទិត ១ ទាំងអេយចំនួនក្រម៉ាទិត តី ៣ ។



- ⑤ ⑥ ១. ផ្ទាត់រៀង ពេលចង្វារ ដែលចង្វារ ។
 ២. តីជាមេយ័ត្ន បុមិតុល? សិតក្តុងវគ្គណា?
 ៣. ផ្ទាត់រៀង ពេលចង្វារ ក្រមូសុំ និងចំនួនក្រម៉ាទិត
 នៅបូលនឹមួយា ។

២. ចោត់ឆ្លង :

- ១: សង្គម ២: ខ្សែកា, ៣: អារ៉ែន, ៤: សរុសក្រមូសុំ,
 ៥: សរុសបូល, ៦: ត្រពូមាក្រម៉ាទិច, ៧: ១ ក្រមូសុំប្រែបណ្តាយ ២ ក្រម ។
 ៨. ជាមេយ័ត្ន សិតក្តុងអាយាជាស I តីប្រាងគ្នាក្រមូសុំ អូមូឡូកដារចំណោត្តា
 នៅបូលដីយត្តា ទាំងប្រែបណ្តាយ ដោយគ្នានឹងចំណោត្តាសង្គមរំលែក តីជាការបន្ថយ
 ក្រមូសុំពី $2n \Rightarrow n$ ។

៣. នៅបីឆ្នាំមួយទៅ មានក្រមួលសុំម ៣ ដែលមានរូបភាពខ្ពស់ទាំងអស់នៅក្នុងក្រមួល
ក្រមួល ៩ = ៣ ។

- ដោយក្រមួលសុំម មួយមានក្រម៉ាទិត ២នៅក្នុងក្រមួលក្រម៉ាទិត: $2 \times 3 = 6$

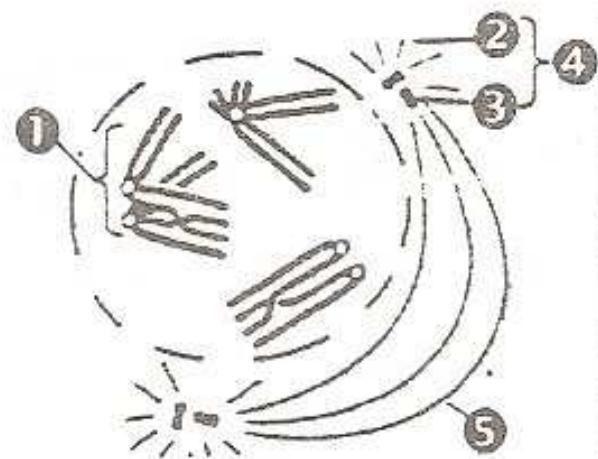
⑤ ៩. ចូរដាក់ឈ្មោះតាមព្រធ្យុ ដែលចម្លើល។

១. តើជាមិត្តល បុរណយុស សិតកុងវត្ថុណា?

ចូរបញ្ជាក់អំណែងអំណាយ?

២. ចូរកំនត់ចំនួនក្រមួលសុំម ២និងកំនត់

ចំនួនតេត្រាត ។



១. ដាក់ឈ្មោះ

១ : តេត្រាត, ២ : ខ្សែកាំ, ៣:សង្កែតិយុល , ៤ : អារ៉ែន, ៥ : ត្រូវឃើញអាក្រម៉ាទិច
កំពុងកោត ។

២. រាជាមេយុល សិតកុងប្រជាស । ពីព្រោះថាប់ដើមមានកំនអារ៉ែន និង ត្រូវឃើញ
អាក្រម៉ាទិច វិញយូរកំពុងរលាយ ជាតិសេសគុ ក្រមួលសុំមអូមូទ្វូកដី ជាវេត្រាត ។

៣. ក្រមួលសុំមមាន ៣គុមូមូទ្វូក ដូចំ: $2n=6$ ។

- ដោយវេត្រាតមួយ មានក្រមួលសុំមអូមូទ្វូក ១គុ

នៅក្នុង ក្រមួលសុំមអូមូទ្វូក ៣ គុមូមូទ្វូក ៣ វេត្រាត ។

⑥ ០ តួនាទីមេយុល តើវិត្សិយាដែលមានការបន្ទាយក្រមួលសុំមពី $2n$ ទៅ n ? ហើយវិត្សិយា
ដែលកំបែងទូទៅចំណោកស៊ិកា នៃក្រមួលសុំម តួនាទីមេយុល? ចូរបញ្ជាក់អំណែងអំណាយ
របស់អ្នក ។

- តើកុងអាមោដាស I ជាត្រូវដែលមានការបន្ទូយត្រូម្យសុម ពី 2 នៅទៅ ត្រូម្យ សុម ពីព្រោះវគ្គនេះ គួរត្រូម្យសុមអុម្ភុយកដែលប្រែបណ្តាប ត្រូវយ្មានចេញពីត្រា នៅការបំលុយបៀនខ្ពស់ ដោយត្រានធ្វើចំណោកសម្រេចនៅ។

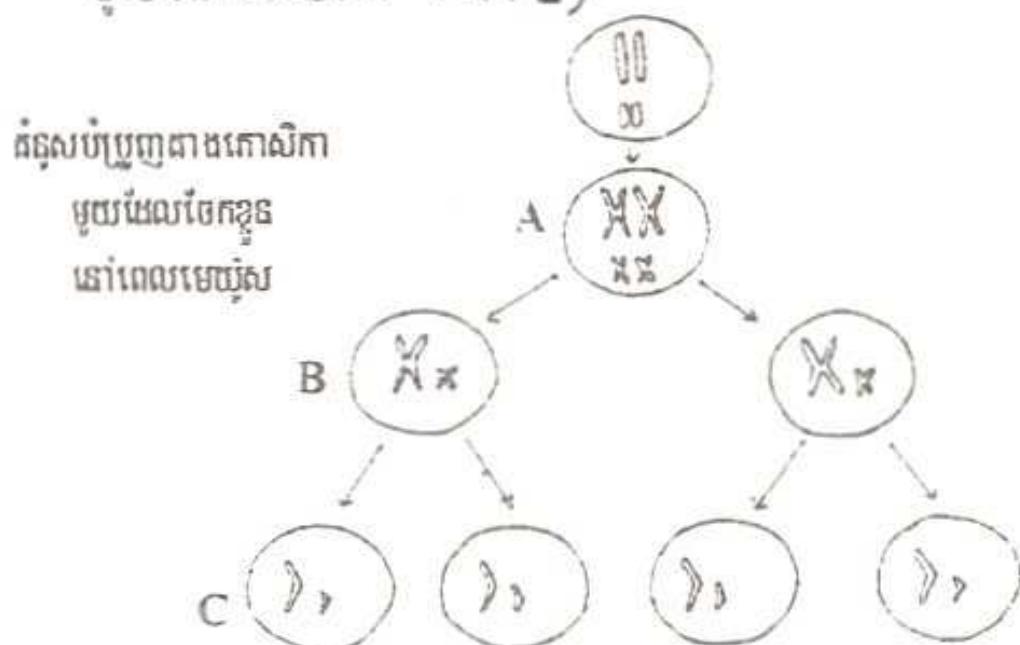
- តើកុងអាមោដាស II ជាត្រូវដែលវាប់រងនូវចំណោកសិទ្ធិត្រានត្រូម្យសុម កុងការសិកាក្នុង ពីព្រោះវគ្គនេះ នៃ ត្រូម្យសុមដែលប្រែបណ្តាប ធ្វើចំណោកសម្រេចនៅ ធ្វើឱ្យត្រូម្យតាមឯកចំណោកបង្ហើន ផ្តាច់ចេញពីត្រា ហើយនឹងជានៃ ត្រូម្យសុម នៃត្រូម្យមុចត្រា នៃ ទៀរឱ្យបៀនបៀនខ្ពស់។

⑥ ១. កុងមេយុស តើមានបៀនខ្ពស់ចំណោកការសិកា?

២. នៅកុងការសិកា A, B.C, តើការសិកានីមួយា មានត្រូម្យសុមបៀនខ្ពស់?

៣. ចំពោះការសិកា A, B.C, តើត្រូម្យសុមនីមួយា មានត្រូម្យតាមឯកចំណោកបៀនខ្ពស់?

៤. តើអ្នកសំតាល់យើងដូចមេច ចំពោះចំនួនត្រូម្យសុម របស់ការសិកាដែល ពើតកុងចំណោកទី 1 និងទី 2 នៃមេយុស? (ដោយបញ្ជាក់ថាបានត្រូវបានបង្កើតដោយត្រូម្យសុមទៅកុងចំណោកនីមួយា)។ (ស្រួចពីឯកសារការការសិកា មុននិង លើវិចាកំ F.F. L)



១. កុងមេយូស មាន៤ចំណោកការសិកា ។

២. ការសិកានិមួយា មានក្រមួលិសុម

A=4. B=2. C=2

៣. ចំនួនក្រម៉ាទីត នៃក្រមួលិសុមនឹមួយា កុងការសិកា :

A=2. B=2 . C= 1

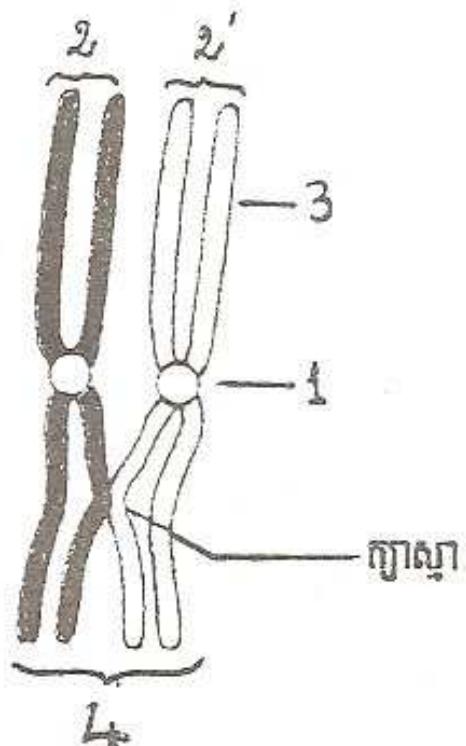
៤. + គុណចំណោកទី ១ : ចំនួនក្រមួលិសុម ត្រូវបន្ថយពី $2n$ ទៅ n នេះបញ្ហាលមកពី មានការផ្តាច់ចេញពីភ្លាន់នៃក្រមួលិសុម អូមួល្យក ដោយភ្លានដើម្បីចំណោកសង់ត្រូវមែរ។

+ គុណចំណោកទី ២ : ចំនួន n ក្រមួលិសុមរក្សាន់ដែលនេះបញ្ហាលមកពី មានការផ្តាច់ចេញនៃក្រម៉ាទីត ដោយមានចំណោកសង់ត្រូវមែរ។

⑥ ② ១. ធ្វើដាក់ឈ្មោះនៃគំនួសបំប្រឈានស្អាត់
នេះដែលត្រូវភ្លាន់ និងលេខ 1, 2, 2', 3, 4

(ឯកសារគ្រការសល្បមុលនិធិសិរិចាកំង)

២. តើទាំងនេះ តើតមានឡើងនៅក្នុងវត្ថុ
និងចំណោកអីនៃមេយូស? តើទាំងនេះ អាច
តាំងឱ្យមានបាតុភ្លើតអី?



១. ដ៏រាងឆ្លោះ : ១ : សង់ត្រូវមែរ. ២. ២' : ក្រមួលិសុមដែលមានក្រម៉ាទីត៖

៣ : ក្រម៉ាទីត. ៤ : ក្រមួលិសុមអូមួល្យក ១តុ បុ តេត្រាត។

២. ចំរង់នេះ កើតមានឡើងក្នុងប្រជាស នៃចំណោកទី ១ មេយុស។ ចំរង់នេះ អាចទាំង
ឯកភាពមានបាត់អ្នត ក្រសិរីអ្នដី។

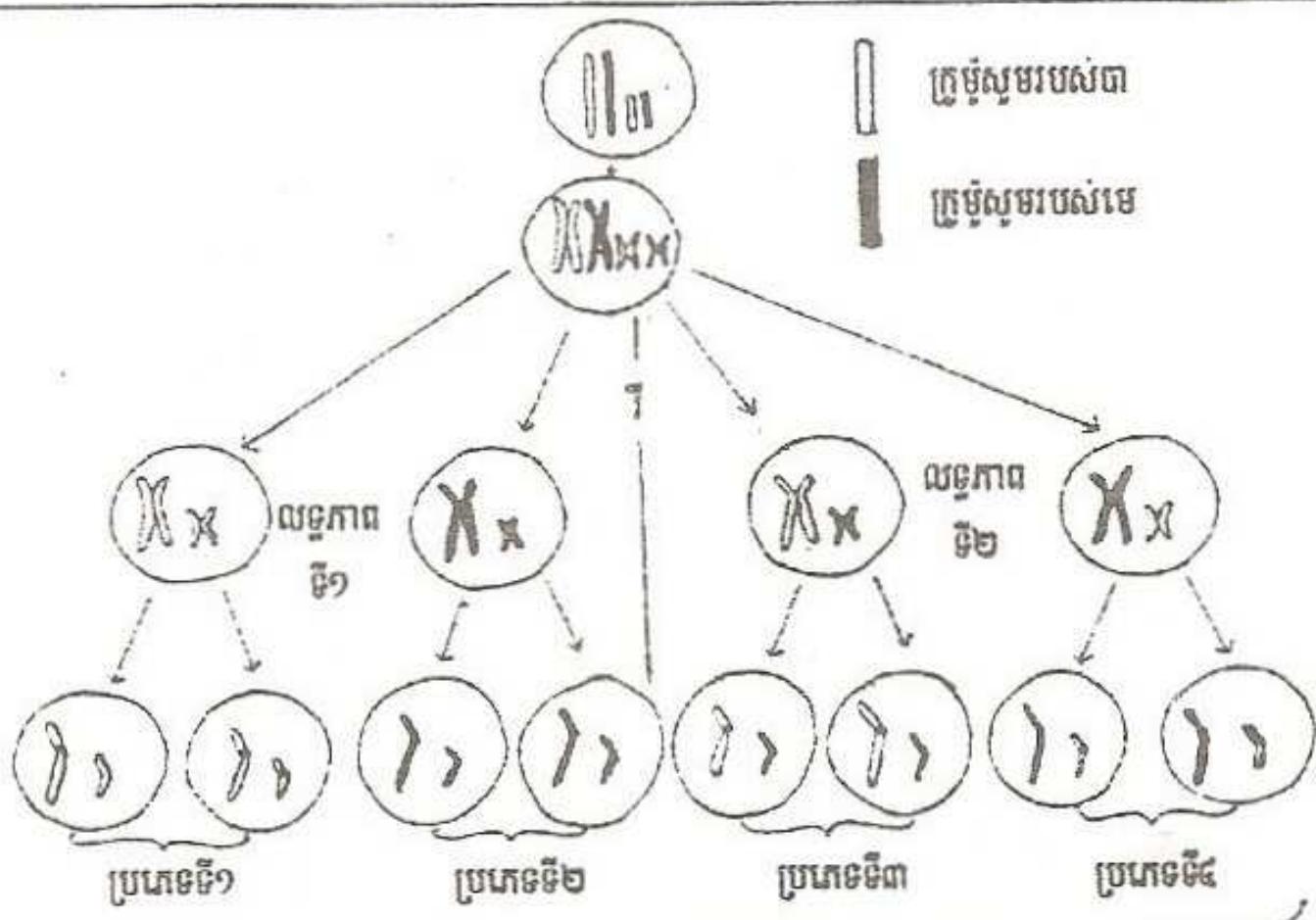
⑥ ③ ការសិកាមួយ មានក្រមួលស្តូម $2^n=4$ ។ ក្រមួលស្តូមនឹងយកនៃក្រមួលស្តូមអ្នដីទូទៅ
នេះ ដូចតិមានសេវនិចខុសត្រា ។

១. កើតការសិកានេះ អាចធ្លាប់ការម៉ែតបាន បុំន្ទានប្រហេត ក្រាយពេលមេយុស?

២. ចូរអ្នកតាម ចំណោកទី ២ នៃមេយុស និងប្រហេតការសិការដែលទទួលបាន។

១. ការសិកា $2^n=4$ នាំអោយ $n=2$ ។ ក្រាយពេលមេយុស រាយការជ្លាប់ ការម៉ែត
 $2^n = 2^2 = 4$ ប្រហេត។

៤. តារាងគត់នៃកំប្រឈរនៃឯកភាពមួយ

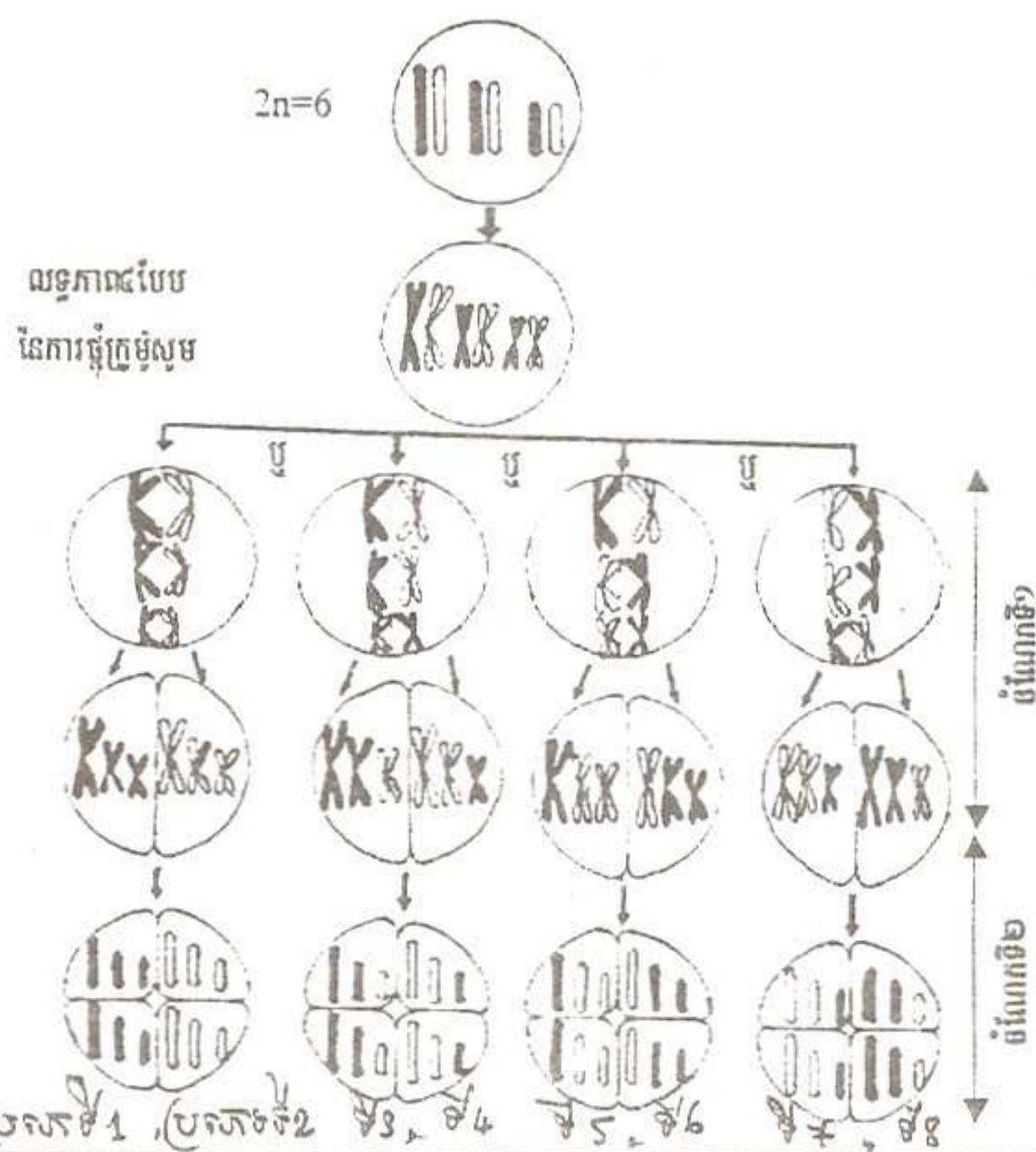


ការម៉ែតប្រហេតមេយុស

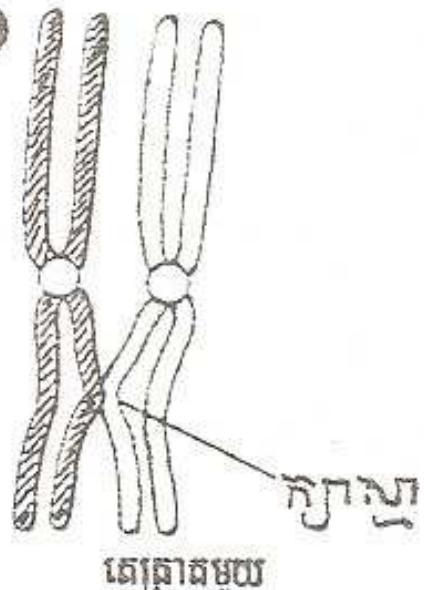
⑥ ④ កោសិការបុរីអីតមាន $2n=6$ ។ ដើរការធ្វើឯកសារ តើវាអាចបង្កើតការមែនតាមបុទ្ទានប្រភេទ? ចូរគួរពតីនុសប័យតាមពិនិត្យការណ៍ដែលបង្កើតប្រភេទការមែន។ ក្រមុំសុមិនធមួយ។ នេះគឺអូមូទ្វកជុក ពតិមានសននិចមិនដូចត្រូវទេ។

+ កោសិការ $2n = 6$ នាំអោយ $n = 3$ ក្រាយមេឃ្លឹស វាអាចបង្កើតការមែន។

$$2^n = 2^3 = 8 \text{ ប្រភេទ}.$$



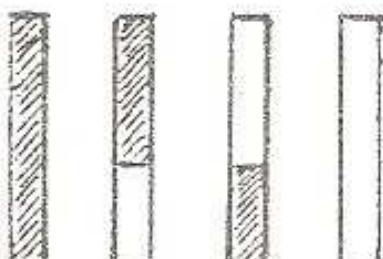
⑥ ⑤



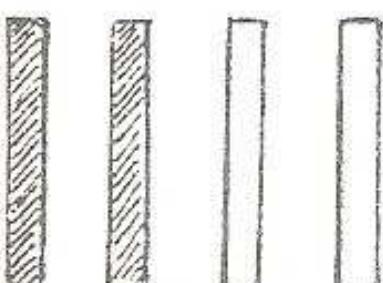
១. ឧបមាថា តេប្តាចម្លួយនេះ ដោបាត់ក្នុង ក្រសួងអូវិះ ចូរអូកតុសបង្ហាញ អំពី ក្រមួសុម នៃការមែនត្រាយពីមេយុស។
២. បើសិនជាពោតេប្តាចនេះ មិនរៀនទុរាបាត់ក្នុង ក្រសួងអូវិះទេ ចូរតាមក្រមួសុមនៃការមែន ដែលកើតឡើង។

+ គំនិតបំប្លែន :

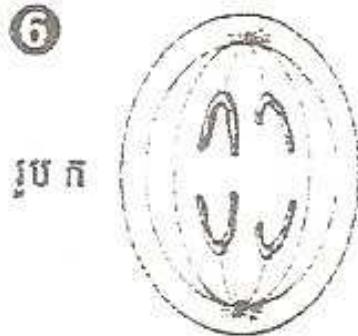
១. ក្រាយក្រសួង អូវិះ មានការមែន +ប្រភេទ :



២. ភាពក្រសួងអូវិះ មានការមែន 2 ប្រភេទ :



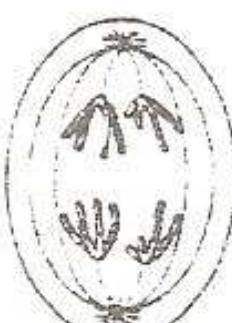
⑥ ⑥



ឯ៍ ៩



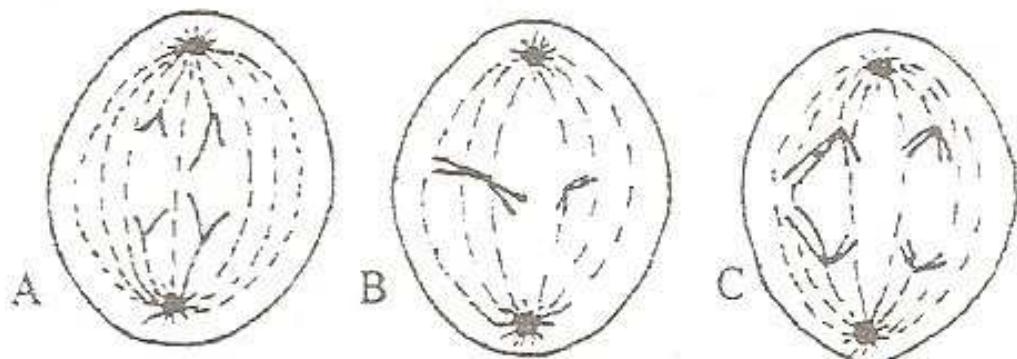
ឯ៍ ៩



រូបខាងលើបង្ហាញ ពីរត្ថូនេចណែកកោសិកា។ តើរូបទាំងនេះ ស្ថិតនៅក្នុងរឿងណា នៃចំណែកកោសិកអី? (បញ្ជាក់ចំណើយរបស់អ្នក) ? (EXOST S (HATER))

- + រូប (ក) ស្ថិតក្នុង អាយាជាស្ថោ នៃមេយូស ពីក្រោះក្រុមខំពួនដ្ឋាច់
ចេញពីក្នា ទៅការស្ថិតបូលរៀងខ្ពន (ដោយសារមានចំណោមសង្គមខ្លួន) ។
- + រូប (ខ) ស្ថិតនៅក្នុង ជាសវេមិតុសពីក្រោះ ក្រុមខំពួននៃក្រុមខំ
សុមអូមូទ្វក ដ្ឋាច់ចេញពីក្នា បង្កើតជា 2g ក្រុមខំសុមក្នុងបុច្ញាតា តែម្រឹងបូល ។
- + រូប (គ) ស្ថិតក្នុងអាយាជាស្ថោ ពីក្រោះក្នុងក្រុមខំសុមអូមូទ្វក ដ្ឋាច់ចេញពីក្នា
ទៅការស្ថិតបូលដុយត្រា ដោយត្រានធ្វើចំណោមសង្គមខ្លួនទេ ។

⑥ ⑦



ចូរប្រាប់យោះវត្ថុទាំង ៣នេះ ដោយបញ្ជាក់ថា លើយរបស់អ្នក ។

(ឯកសារគ្រុកាសល្អ នៃមួល និធិស៊ីបាកំយ) F. F. L.

A : មើលសំនួរ ទី ១១ រូប (ក)

B : មែតាជាស្ថោ នៃមេយូស ពីក្រោះសង្គមខ្លួន នៃ ១ក្រុមខំសុមស្ថិតនៅលើ
បូងអេក្រាទោ នៃក្រុមខំសង្គមអារម្មណិត ។

C : មើលសំនួរ ទី ១១ រូប (គ)

⑥ ⑧ ក. ចូរបង្ហាញភាពខុសត្រា នៃចំនួនក្រុម ឱីបូអីត និងអាបូអីត?

ខ. តើក្រុមខំសុម ឱីបូអីត និងអាបូអីតមានទំនាក់ទំនង និងត្រាគុចមេឡូច?

ន. នាយកទេសត្រា ទោទៅ :

ក្រឹមីសុមិនុអីត

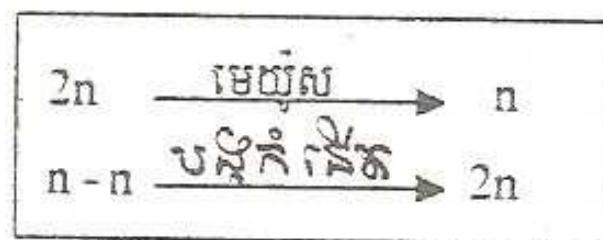
- ជាគ្រមីសុមសិតនៅជាតិ ក្នុងនឹងចូ (2រ) ហើយតុនិមួយទានរូបភាព និងប្រើបង្ហើចត្តា (ក្រមីសុមអូមី-ឡូក) គឺមួយជាបស់មេ និងមួយជាបស់បាតា។
- ជាគ្រមីសុមដែលសិតនៅក្នុងការសិកាលុយតាមសំនើនការសិកាងទៅដែលមិនទាន់ធ្វើមេយូស។

ក្រឹមីសុមអាបូអីត

- ជាគ្រមីសុមដែលត្រានក្នុង (n) គឺ មានតែមួយក្នុងចំណោមអូមីឡូក ១នូ (គឺជាបស់មេ ប្រជាបស់បាតា)
- ជាគ្រមីសុមដែលសិតនៅក្នុងការម៉ែត និងការសិកាងទៅដែលរៀបមេយូសហើយ។

៣. ទំនាក់ទំនងទោទៅ

- នៅពេលមេយូស : ចំនួនក្រមីសុម ឱិបូអីត (2រ) ត្រូវបន្ថយជាចំនួនក្រមីសុមអាបូអីត (n) ក្នុងការម៉ែត។
- នៅពេលបង្កំណើត : ចំនួនអាបូអីត (n) នៅការម៉ែតពីឈ្មោះ បន្ទាន់ត្រូវបង្កំណើតជាចំនួនឱិបូអីត (2រ) ក្នុងសិក្ស។



⑥ ⑨ ក្នុងកំណាករៀម៉ែត តើមេយូស មាននាយិច្ចមេញ?

កងកំនការមិត មេយុសមាននាទី :

- បន្ថយចំនួនក្រមុសុមអិបុអិត ទៅជាក្រមុសុមអាបុអិត ($2n \Rightarrow n$)
- បំបែកតុក្រមុសុមភេទ ជាបោពនាំវិញការមិតនឹមួយា ដូកក្រមុសុមភេទតែ

១ តត់កុងចំនោមក្រមុសុមភេទ ១តុ ។

⑦ ① ហេតុដុចមេូចធានជាមេយុសមានបន្ថយក្រមុសុម អិបុអិតទៅជាអាបុអិតបាន?

ពីរោះ មេយុស ជាដំណើកឱចន បន្ទូបន្ទាប់ដោយ :

- នៅចំណោកទី 1 : នៅអាយាតាស I តុក្រមុសុម អុមុទ្វុកជាត់ចេញពីត្រា
ដោយត្រានឡើងចំណោកសង្គមឈរទេ តីជាការបន្ថយក្រមុសុមពី $2n \Rightarrow n$
ក្រមុសុមប្រែបលោយ

- នៅចំណាកទី 2 : នៅអាយាតាស II សង្គមឈរទេ ក្រមុសុមចេកជាបី
នាំឯកក្រមាធិតជាត់ចេញពីត្រាដោយកាប់រំលក្រមុសុមឯក ដើម្បី ។

⑦ ① តើកណ្តាលពី និងលោលមានក្រមុសុមភេទដុចមេូចខ្លះ? ក្រាយពេលមេយុស តើកណ្តាលពីបង្កើតការមិតបុគ្គារយ៉ាង? លោលបានបុគ្គារយ៉ាង? តើស្អាតុសុអិត ឬ អុវិល ជាអ្នកកំណត់ភេទ?

+ កណ្តាលពី មានក្រមុសុមភេទ XX

កណ្តាលលោលមានក្រមុសុមភេទ XY

+ ក្រាយមេយុស កណ្តាលពីមានអុវិល ១យ៉ាង តី X ឬកណ្តាលលោលមាន
ស្អាតុសុអិត ២យ៉ាងតី X និង Y ។

• តីស្ស ម៉ាកុសុអុត ជាអ្នកកំនត់ភេទ។

⑦ ② តើការបន្ទាត់ដោយភេទ របស់ធម្មត សរដើរឃា ប្រព័ន្ធដោយសិក្សាពាណិកបសរបាន
ផ្តល់ការតំណែនការអើខ្លះ?

ការបន្ទាត់របស់ធម្មត សរដើរឃា ប្រព័ន្ធដោយសិក្សាពាណិកបន្ទាត់ផ្តល់ការមេដ្ឋាន
ដើម្បីបន្ទាត់ក្រមុសុមពី 2n ទៅ n ។ បន្ទាប់មកការសិកា (ក្រមុសុម) នឹងមួយទៀតបន្ទាត់
មិត្តស ទៅបន្ទាត់ក្រមុសុមចាប់ពីនូវ អាបីអុត (n) ។

*ចំណាំ :ចំណោះធម្មតដូច សរដើរឃា មេដ្ឋានមិនមែនបង្កើតការម៉ែតទេ តើមាននាទី
បញ្ហា ក្រមុសុមដែលកំណត់លក្ខណៈរោងចាយនៃស្ថានក្រោយ (ទៅឱ្យស្រី) ដោយចូលរួមពី
មិត្តស បន្ទាត់ក្រមុសុមទៀត។

⑦ ③ តើការបង្គកំនើតមាននាទីដូចមេដ្ឋាន ?

ការបង្គកំនើតមាននាទីដូចឱ្យឱ្យនូវក្រមុសុមអាបីអុត (n) របស់បាន និងក្រមុសុម
ក្រមុសុមអាបីអុត (n) របស់មេដ្ឋានឱ្យបានជាក្រមុសុមខិបីអុតនៃសិក្សាពាណិកមួយ។

⑦ ④ ការបញ្ហានក្រមុសុមពីជំនាន់មួយទៅជំនាន់មួយ ត្រូវធ្វើឡើងដោយមាន
អនុភាពមនឹក ពីបាត់ក្នុងជីសាស្ត្របំពេញត្រូវអើខ្លះ? ចូរបញ្ជាកំអំណោះអំណាច់?

ការបញ្ហានក្រមុសុម ពីជំនាន់មួយទៅជំនាន់មួយ ត្រូវធ្វើឡើងដោយមានអនុភាពមនឹក
ពីបាត់ក្នុងបំពេញត្រា ឬគឺ: មេដ្ឋាន និង ការបង្គកំនើត ។

ឯកចំណាំ :

- ពេលមេយូស មានការដ្ឋានចំណោតនឹងក្រុងក្រមួសុមអូមូទ្យក ដែលនាំឱ្យការិះតនឹមួយទៅក្នុងជាត់ទូនអាបីអីត (n) ។
- ពេលបង្កំរើត មានការដ្ឋានថ្មីនឹងក្រុងក្រមួសុមអាបីអីតរបស់ការិះតនឹង ឈ្មាលដោយផ្តល់ជាសុំភូត មាន 2n ក្រមួសុមវិញ។

ឯកចំណាំមេយូស និងការបង្កំរើតជាបាទាតុក្តតបំពេញត្រា ដែលធានាលើនឹងនៃក្រុងក្រមួសុមរបស់ប្រភេទនេះកាត់ពីជានាន់មួយទៅជាន់មួយ។

សំគាល់: ចំពោះជើរិត សរដៃរឿង កំបញ្ញនក្រមួសុមទៅស្ថានក្រោយតាមបាតុក្តតបំពេញត្រាចាំង ហើយដើរ។

⑦ ៥ ក្នុងសត្វមួយប្រភេទចំនួនខីបីអីតនៃក្រុងក្រមួសុម តី 2n=4 ។ តើមានចំនួនក្រម៉ាទីត សរបចិត្តនៅក្នុងពីរឃើញទៅនៃការសិការីមួយៗ៖

- ដែលចំណោតចំណោកទី ១ នៃមេយូស
- ដែលចំណោតចំណោកទី ២ នៃមេយូស [អីនិនាបាគ (HATIER) បានជាក់ប្រលងប្រចែងចុលមហាធិញ្ញាលីយដែលសារ្យ និងកសិកម្ម (១៩៨៧)]

ចំនួនក្រម៉ាទីត សរបចិត្តនៃការិះមួយៗ៖

- + ចំណោតចំណោកទី ១ នៃមេយូស: ក្រមួសុមត្រូវបន្ថយពី 2n ⇒ n ហើយក្រមួសុមនីមួយៗ មានក្រម៉ាទីត ២ នំអោយ ចំនួនក្រម៉ាទីត = ៤ ។
- + ចំណោតចំណោកទី ២ នៃមេយូស: ក្រមួសុមទៅតែ n ដែល ហើយក្រមួសុមនីមួយៗមានក្រម៉ាទីតតែ១ នំអោយ ចំនួនក្រម៉ាទីត = ២ ។

7 ⑥ ចូរបង្ហាញពេតការណ៍សំខាន់ជាបន្ទុកមួលនការមិត្តស៊ី មេយូស ការបង្កកំឡើត?

នៅតុការនេះខាងក្រោមនេះ :

- + ក្នុងមិត្តស៊ី; គឺការតែទ្វីនឹងត្រូវនៃក្រមួលសុមនោវិត្សន៍ នៃចន្ទនោះគឺ និងការថែកសិត្សនៃក្រមួលសុម នៅអាយាភាសដើម្បីរាយការណ៍ក្រមួលសុម 2n ដែល។
- + ក្នុងមេយូស; ការដាក់ចេញពីត្រូវនៃក្រមួលសុម អូមួលូក ដើម្បីបន្ថយក្រមួលសុម ពី 2n \Rightarrow n ។
- + ក្នុងការបង្កកំឡើត; ការដ្ឋីទ្វីនឹងវិញនៃក្រមួលសុមអាបុរីតាមរបស់ការម៉ែតមេ និងការម៉ែត ហាតើម្បីវិញទៅជា 2n ក្រមួលសុមក្នុងសិក្សត ។

7 ⑦ ហេតុដូចមេដែលជាការម៉ែតត្រូវកំណត់មានចំនួន ក្រមួលសុមជាចំនួនអាបុរីត?

- + ការម៉ែតត្រូវកំណត់មានចំនួនក្រមួលសុមជាចំនួនអាបុរីត ព្រមទាំងដើម្បីធានាណុយាយក្រមួលសុម ឱីបុរីតិវិញ ក្នុងពេលបង្កកំឡើត គឺការឲ្យឱ្យឱបនៃប្រភេទក្រុងដែលពេលដែលចំនួនក្រមួលសុមអាបុរីតនៃការម៉ែតម៉ែបាបន្ទំទ្វីនឹងវិញ ។
- បើសិនជាការម៉ែតមាន 2n ក្រមួលសុម នោះនៅពេលបង្កកំឡើត សិក្សត និងមានក្រមួលសុម ដល់ទៅ 4n ខុសពីម៉ែបាប ហើយខុសពីចម្លាត ។

7 ⑧ ហេតុដូចមេដែលជាកំណត់ការម៉ែត ត្រូវកំណត់មានទ្វីនឹង តាមលំនៅមេយូស?

កំណត់ការម៉ែត ត្រូវកំណត់មានទ្វីនឹង តាមលំនៅមេយូសព្រមទាំងជាបាល់នៅពីសសមួលដែលបន្ថយ ក្រមួលសុមពី 2n ទៅ n នៅក្នុងការម៉ែត ។ បើកំណត់ការម៉ែត មិនផ្តល់ការតែមេយូសទេ

នោះការមិនអូយទាំង នឹងមាន 2n ត្រូវមិនសុមដែលនៅពេលបង្កើតនៅតីនឹងដូចជាសុគ្គតែ
ដែលមានត្រូវមិនសុមដល់ទៅ 4n ខ្លួនពីចម្លាត។

⑦ ⑨ តើសំភារៈតែនពុជ ដែលត្រូវបានពិនិត្យនៅមួយទៅដែលនៅមួយ តើជាមីនី? រាល់
រូបរាង បន្ទាត់ដែលត្រូវបានពិនិត្យនៅមួយទៅដែលនៅមួយ តើជាមីនី? ហើយ
[ថ្លែជាសំនួរដោយស្របចំណែនធនឹង annabac HATIER 97 ហើយជាកំចោនប្រជាធិបតេយ្យដែលស្របតាម
ប្រជែងចុលមហាឌីឡាលីយោដ្ឋសាល្យ (១៩៩៨)]។

- + សំភារៈតែនពុជត្រូវមិនសុម (បី ADN បី សេណុម) ។
- + ក្នុងការបន្ទាត់ដោយភេទ : សំភារៈតែនពុជ :
 - បានពិនិត្យនៅមួយទៅដែលនៅមួយ
 - ផ្តល់ការពន្លាបន្ទាត់ដោយភេទ (ដែលបន្ទាត់ដោយភេទ 2n ⇒ n) និង ផ្តល់ការពន្លាបន្ទាត់ដោយភេទ (ដែលបន្ទាត់ដោយភេទ នូវតុត្រូវមិនសុមអូយទាំងឡាតាំង) ។
- + ក្នុងការបន្ទាត់ដោយភេទកៅទេ : សំភារៈតែនពុជ :
 - បានពិនិត្យនៅមួយទៅដែលនៅមួយ (កៅសិកា I (ស្វែរ) កៅសិកា II ឬតាម ជាលិការដើម មិនបុស សិក...)
 - ផ្តល់ការពន្លាបន្ទាត់ដោយភេទ ។

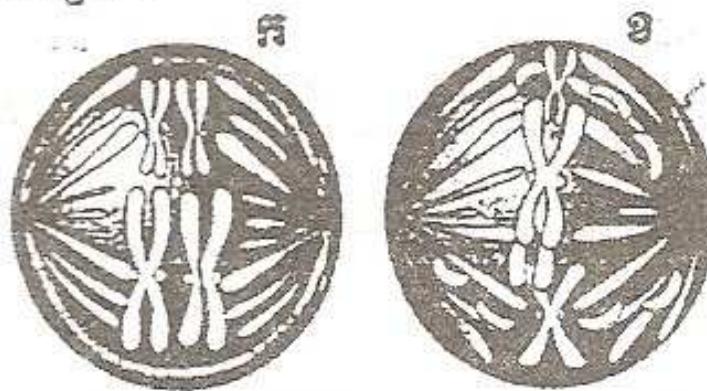
⑧ ⑩ + បាតុក្នុតសំខាន់ត្រូវឱ្យកត់សំតាល់ក្នុងចំណោមទី ១ នៃមេយុសគីអី?

- បាតុក្នុតសំខាន់ត្រូវឱ្យកត់សំតាល់ក្នុងចំណោមទី ២ នៃមេយុសគីអី?

- + តីការដ្ឋានចំណោមទី ៣ នៃត្រូវមិនសុម អូយទាំងឡាតាំង ដែលបណ្តាលឱ្យបន្ទាយ
ចំនួនត្រូវមិនសុមពាក់កណ្តាល (ពី 2n ⇒ n) ។
- + តីការដ្ឋានចំណោមទី ៤ នៃត្រូវមិនសុមទៅក្នុងបង្គន្លំរបស់ត្រូវមិនសុមនៅមួយទៅដែលសារ
សម្រេចមេរគិតិថែរណីដែលបណ្តាលឱ្យត្រូវមិនសុមទៅ ១ ដែល (ពី n ⇒ m) ។

សំខាន់សក្ខុទៀតនៅក្រុងឈរអប់រំ :

១. ដូចមេចដែលហោចាមេយុស?
២. ចូរពាណិជ្ជាដោយសង្គមបាតីដើរឱរបស់មេយុស។
៣. ដូចមេចដែលហោចា ត្រសិរីអុរី? តើវាកែតមាននៅពេលណា?
៤. ហេតុអីបានជាគេចចា មេយុស និងការបង្ហកំឡើត ជាបាតុភូតពីរបំពេញត្រា?
៥. ចូរកាលក្នុងខុសត្រា រាយមេយុស និងមីត្តុស
៦. ក្នុងរូបខាងក្រោមនេះ តើវិបណាមួយចាប់ណ៍ណា? នៃមេយុស? ហេតុអីបានជាអ្នកយល់ដូចនេះ? ចូរពន្លេល់។



៩. មេយុស : មិនសំនួរទី ៥២ ក
១០. សង្គមបង់ណ៍រមេយុស : ប្រព័ន្ធនៅនៅក្នុងការសិកាសែន នៃក្រពេញគេទេ។ ក្នុងមេយុស ការសិកាត្រីចំណេក ឬដងបន្ទបនាប់ :
 - ចំណេកទី I មេយុសមានការតំណើនិងទ្រួតក្រមួយសូម នៅចន្ទោះវិត្ស។ ចំណេកនេះវាបានការងារចំណេកពីត្រានៃគ្រមួយសូមអូមួយទ្វាក ។ ការបន្ទប់ទីទីនេះ ក្រមួយសូមពី 2ក ទៅ 4ក ក្រមួយសូម។
 - ចំណេកទី II នៃមេយុស : វាបានការងារចំណេកពីត្រានៃគ្រមួយសូមបិនប្បន្នបែស់ក្រមួយសូមនិមួយ។ ដូចនេះការម៉ែត្រនិមួយ។ មានក្រមួយសូមមួយ ក្នុងក្នុងអូមួយទ្វាកនិមួយ។

៣. គ្រូសិក្សាអុវិជ្ជៈ ជាការប្រាមុនុយត្រូវទទួលការរាយការណ៍គ្រប់គ្រងៗ ១ ក្នុងចំណោម
គ្រប់គ្រងៗ ២ នៃពេទ្យាត ។ បានក្នុងនេះកើតមាននៅថ្មីជាសម្រាប់ ។

၆. မေးမန်ရန် တွင် အပ်တဲ့ တို့ကား.....။

៥. មើលសំន្រាត ៥២

៦. រូប (ក) បង្ហាញពីចំណោមកទិន្នន័យស ពីត្រោះពេត្តាត នៃរៀបគ្គារកែវិបុល្យ និងសារប្រចាំខែ និងសារប្រចាំឆ្នាំ ដើម្បីរាយការណ៍ និងត្រួតពិនិត្យអាជ្ញាធម៌ទិន្នន័យស ដោយសង្គមរាយការ ។ គ្នានេះជាកំណែមៗ មែនបានបាន ។



* កំណត់សំគាល់

- ເບີສໍ່ນຸ້ຽຮສູງເຕີກາອີເມຍ໌ສົກນັກກໍ່ມາກາເມື່ອ ສິສູງຕູກໄເພີ້ຍຕາມສໍ່ນຸ້ຮ ອີ ໧ດ
 - ເບີສໍ່ນຸ້ຽຮສູງເຕົ້າ : ເຕີເມຍ໌ສົມາຣນາອີຜູ້ຜະເຊະ? ສິສູງຕູກໄເພີ້ຍ :

មេយិសមាននាគី :

- បន្ទូយត្រួម្រួម ពី ២៩ ទៅ ៣ ដីម្បីជានករំលាក់ម៉ាម៉ែត
 - ចូលរួមជាមួយការបង្ហកំណើត ដីម្បីបញ្ចុនត្រួម្រួមពីជំនាញមួយ ទៅជំនាញមួយ ។



កម្មបន្ថុគោលការបន្ទូចដោយភេទ

La reproduction sexuée chez l'animal et l'homme

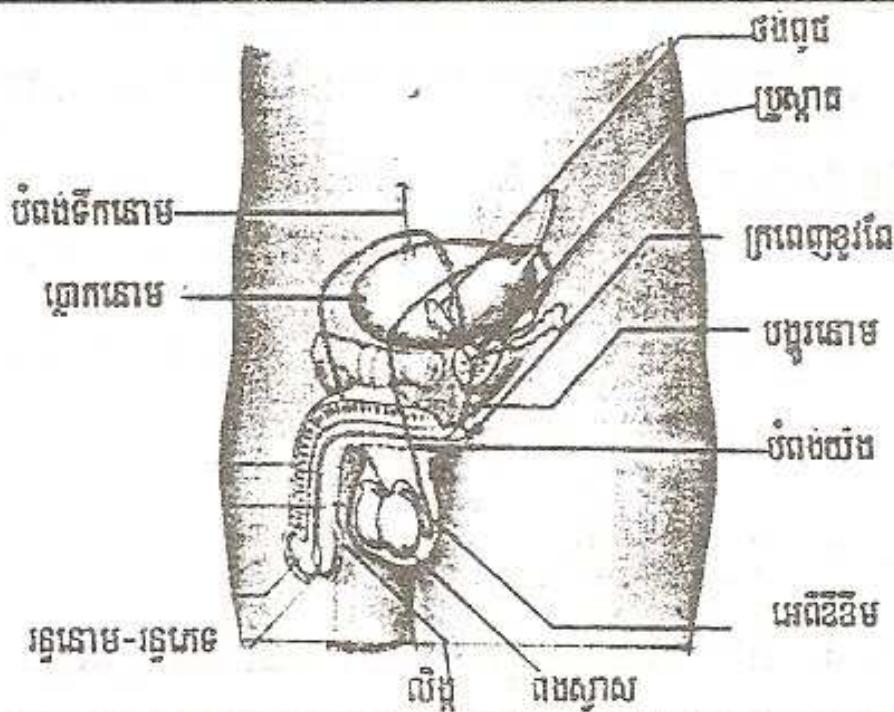
⑧ ① ផ្តួចមេដែលហៅថា ការបន្ទូចដោយភេទ ? តើការបន្ទូចដោយភេទមានសារ៖ សំខាន់យ៉ាងណា ?

- + ការបន្ទូចដោយភេទ : ជាការបង្កើតឯកក្នុងក្នុង ដោយមានអនុវត្តមន្ត្រី មេយុស (ពិកាសិត) និង ការបង្គកំនើត ។
- + សារ៖ សំខាន់នៃការបន្ទូចដោយភេទ :
 - ពេលមេយុស ឯកតុះអេតូរិសីក្តុត ចំពោះសេវាប្រើប្រាស់ ដូលស្នូវការម៉ែតប្រើប្រាស់ យ៉ាងលាស់ ។
 - ពេលបង្គកំរើត ការដូបត្តាគោយចេចទ្វាន់ប្រកេតាមការម៉ែតដៃរឿងជាន់ ដូលស្នូវសេរីប ខុសបែកការត្រាយយ៉ាងប្រើប្រាស់ ជាបេតុនាំអាយសារពាណុកាយមាន លក្ខណៈ រូបរាយ ខុសបែកការត្រាយយ៉ាងប្រើប្រាស់ មិនមាយដុចត្រាប់បិទត្រប់ចំណុចទេ លើកលែងនៃក្នុងភ្លោះប្រព័ន្ធដែលត្រូវបានបង្គកំរើត តែមួយ ។
 - * ចំណាំ : ចំនួចទី១ នៃស្នូវរនេះ សិស្សវិនិចនាយកាយលំបានច្បាស់នៅពេលរៀនមេរោន និងប្រើប្រាស់ ។

⑧ ② តើដីណាក់ទី១ និង ដីនាក់ទី២ នៃការបន្ទូចដោយភេទគឺអ្និខេះ ?

- ជំណាក់ទី ១ នៃការបន្ទាត់ដោយកេវ តីកំនកមើល ។
- ជំណាក់ទី ២ នៃការបន្ទាត់ដោយកេវតីការបង្គកំរើត ។

③ ③ តើប្រជាប់បន្ទាត់មនុស្សប្រស បង្គឡើងដោយសិរាមអីខ្លះ ?



ប្រជាប់បន្ទាត់មនុស្សប្រសបង្គឡើងដោយ :

- លិខុ : (Pénis = Verge)
- បង្គកាម = បំពេងកាម-កាម (Urétre)
- បំពេងយំង = បំពេងទឹកកាម (Canaux défferents)
- ពងស្អាល (testicule)
- ថែងពងស្អាល (Scrotum = bourse)
- ក្រពេញូបសម្បែក = ថែងពុជពីវ (Vésicules séminales) ក្រពេញូបស្អាល (Prostas te) ក្រពេញូវិំណែន (glande de cooper) ។

④ ④ តើលិខុ បង្គកាម បំពេងយំង ថែងពងស្អាល មាននានាធិធីដែលចូលខ្លះ ?

- លិខុមាននានាធិបញ្ញនែងមាតូស្សអុត្រទៅកុងសារពាយកាយមនុស្សត្រូវ ។

- **បង្ហាញមេរោគ** : មាននាទីសំរាប់ដឹកនាំ និង បញ្ចប់ទីការមនិងទីការនោម ។
- **បំពេងចំណែង**: មាននាទីដឹកនាំស្អែកតុសុអុតិ៍បំពេងៗនៅពីខ្លួនទៅការបង្ហាញនោម ដោយផ្តល់ការតែងចំណែង និង ប្រឆាំង ។
- **ចែងពេងស្អាស** : មាននាទីដុកពេងស្អាសនៅក្រោមសារពាយការ ។

⑧ ៥ តើក្រពេញឈប់មីន្ទនៃប្រជាប់បន្ថែមបំផុតនៅក្នុងប្រពេលមានអ្នខ្លះ?

បញ្ជាក់ទីតាំង និងភ្លូវនាទី ។

ក្រពេញឈប់មីន្ទនៃមានចែងចុង ប្រឆាំង ខ្លួន ។

- **ចែងចុង** : មាន២ នៅសងខាងបំពេងទីការនោម ។ វាមាននាទីដលិតទីការចុងទៅដូចជាដីមី ចូលរួមបង្កើតទីការ ព្រមទាំងមាននាទីស្អុកទុកទីការមុនពេលរាយការ (ejaculation) ។

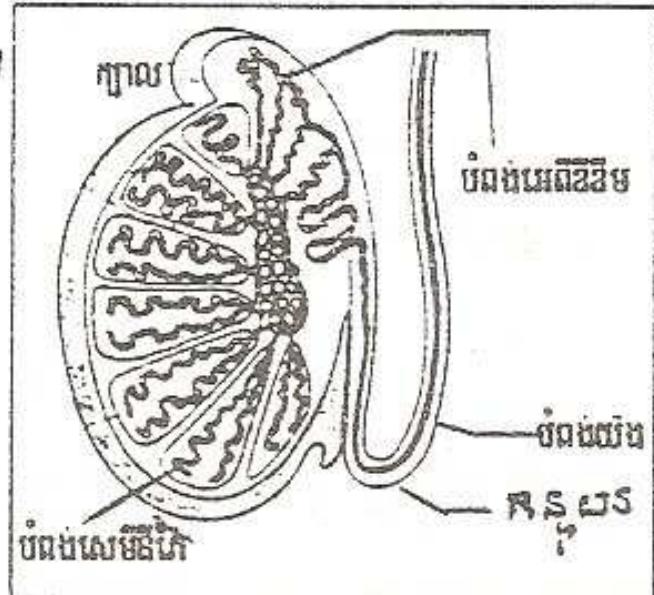
- **ប្រឆាំង** : ស្ថិតនៅក្រោមបង្ហាញនោម ពីទូទីពុប្បម្ពនោម ។ វាមាននាទីបញ្ចប់ទីការចុងមួយដូចជាដីមីចូលរួមក្នុងកំនទីការ ។

- **ខ្លួន** : ស្ថិតនៅតាមបង្ហាញនោម ក្រោមប្រឆាំង ។ វាវិនាទនចូលរួមក្នុងកំនទីការទៅបីនេនវាបញ្ចប់ទីការ ៣-៤ តំណាក់ មុនពេលរាយការចែងចុង នៅទីការ ។

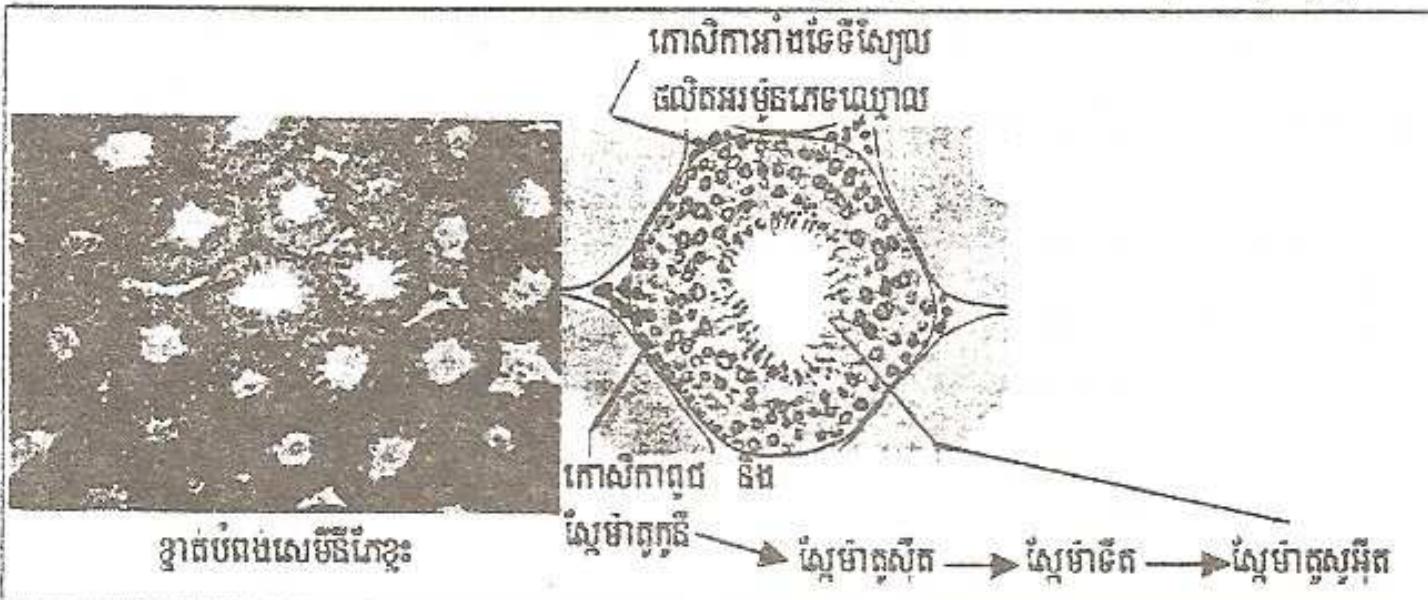
* **ត្រូវដើរ** : ទីការចុងរាយការចិត្តឱ្យនិងដឹកនាំស្អែកតុសុអុតិ៍ ។

⑧ ៦ ចូរនិយាយពីទំនំចែងពេងស្អាស

ពងស្សាសមានការដឹងទិន្នន័យនៃជាមធ្យមទូរ។
ពងស្សាសនីមួយា មានជុំកបំពង់ សេដ្ឋកិច្ចកោរ
(Séminifères) រម្លឺលក្ខណៈលើត្រា ហើយបន្ទាក់
ក្នុងបំពង់អេតិខិតិម ។ បំពង់នេះមានវេតមួយភាព
(៩-១២ម៉ែត្រ) បុំន្ទោបត់បែន បង្រៀមត្រីម ៥០.៥ ។
បំពង់អេតិខិតិមបន្ទុ ដោយបំពង់យ៉ុង ។



- ព័ត៌មានស្ថាសាពជីកនិងមីត្រទស្សន៍ បង្ហាញមុខភាពនៃបំពេញសេចក្តីផ្តើម មានព័ត៌មានស្ថាសាពជីក និងដែករូបរោងកណ្តាល ។ ដែកសំបកមានការសិកាវិធីបំពេញ ។ ការសិកាវិធីតុលិះ ជាការសិកាបិតុម និងការសិកាតុដបង្កើត ស្ថឹមាតុស្ទឹក ។ នៅចន្ទភាពបំពេញទាំងនេះ គេយើង្វាសរែសិកាយសរវែសប្រសាធ និង ជាតិសេសការសិកាមានទីស្រួល ដែលជាសិកាមរបៀបនៅក្នុងការសិការ ។



⑧ ⑧ ខ្លាត់បំពង់សេមីនីក់ បង្ហាញទូរដែកអីខ្លះ? តើដែកមួយណាមានកំណែផ្សេ -
ម៉ាតុសុអិត ហើយដែកមួយណាដែលស្មើម៉ាតុសុអិតចាកចេញពីពាយស្អាល ?

+ ខ្លាត់បំពង់សេមីនីក់ បង្ហាញទូរដែក ១ ដែក :

ដែកសំបកនិងដែកប្រហោះ ។

- ដែកសំបក : មានកំណៈស្មើម៉ាតុសុអិត

- ដែកប្រហោះ : ស្មើម៉ាតុសុអិតចាកចេញពីពាយស្អាល

⑧ ⑨ ចូរបញ្ជាក់ពីទីតាំងការសិកាអាម៉ែនទីសៀវភៅ និង ការសិកាសៀវភូលិកុង
ពាយស្អាល និង នាថីរបស់ការសិកាប្រកែទីមួយ។

- ការសិកាអាម៉ែនទីសៀវភៅ នៅដែកចន្ទោះនៃបំពង់សេមីនីក់ទាំងឡាយ ។

- ការសិកាសៀវភូលិក ជាការសិកាថ្មីកុងបំពង់សេមីនីក់ (មិនរូបសំនួរ ៥៥) ។

• ការសិកាអាម៉ែនទីសៀវភៅ មាននាថីបង្កើតអរមួនកេទលេយ្យាល នៅស្មូល់វិន ។

• ការសិកាសៀវភូលិក មាននាថីសំកែងបំអោយការសិកាប្រកែទាំងអស់ភ្នាប់ខ្លួន ហើយមាន
នាថីចិត្តធមក្បែងកំនែស្មើម៉ាតុសុអិត ។

⑨ ⑩ តើតេស្សូល្វែវជាអី? វាជំលិតចេញពីការសិកាអី? ហើយរាយការនាថីយាយដូច
មេដឹងខ្លះ ?

- តេស្សូល្វែវ ជាអរមួនកេទលេយ្យាល

- វាជំលិតចេញពីការសិកាអាម៉ែនទីសៀវភៅនៃក្រពេញពាយស្អាល ។

- ភាយារនាទី :

- បានឱ្យសកម្មភាព តួនាទីស្ថាដុំសុអិត
- ធ្វើអាយុវត្សសំរាប់ក្នុងក្រុងក្រោម
- ធ្វើអាយុវត្សទៅខ្លួនខ្លួនរាយការណ៍បន្ទាប់ (សំឡេង, ប្រការ, សំបុរាណម
ប្រើប្រាស់.....) តួនាទីពេញរីយ ហើយប្រចាំប្រចាំខែខ្លួនរាយការណ៍នេះរហូត ។

⑨ ① ក- តើកំណែស្ថាដុំសុអិត ប្រព្រឹត្តទៅនៅឱងណា ? ភាគចាប់ដើម្បីនៅពេលណា ?
ហើយបញ្ចប់នៅពេលណា ?

ខ- តើកំណែស្ថាដុំសុអិត មានរយៈពេលប៉ុន្មាន ?

ក- កំណែស្ថាដុំសុអិតកើតមានតួនាទីពេលស្ថាស ដែលកស់បកនៃប៉ែពង់សេមិនត្រូវកែ ។

- ភាគចាប់ដើម្បីនៅពេលសារពាយពេញរីយ ហើយបញ្ចប់នៅពេលសារពាយរីយ
អស់ជីវិត ។

ខ- កំណែស្ថាដុំសុអិត មានរយៈពេលពេលចំខក្តុះ (តែប៉ែពង់) ។

⑨ ② ហេតុអើងជាបោះកំណែស្ថាដុំសុអិត ប្រព្រឹត្តជានិរន្តរៈ ?

ពីត្រាជំពោះមនុស្សប្រុស កំណែស្ថាដុំសុអិតចាប់ដើម ចាប់ពីពេលពេញរីយ
រហូតដល់អស់ជីវិត គឺប្រព្រឹត្តជានិរន្តរនៃជោយត្រានការជ្រាកទេ គ្រាយផែមនុស្សប្រុស
អាយុកាន់ត្រូវប្រើប្រាស់សកម្មភាពពេលស្ថាសត្រូវបន្ទាយជាប់រហូតដល់អស់ជីវិត ។

⑨ ③ ហេតុអើងជាបោះពេលស្ថាសត្រូវក្នុងចំពេលស្ថាសដែលស្ថិតនៅក្រោរ
សារពាយរីយ ?

ពីរោចារេវការពន្លេក្នុងថែងស្អាត ទាបជាចសិតុយ្យាការពន្លេក្នុងសារពាយ កាយមួយ
វិវាទអង្គរ ដែលជាសិតុយ្យាការពន្លេម្រសបប់ធុត ក្នុងការផលិតិធម៌ថែរក្សា ផ្សេមាត្រូសុអិត ។

⑨ ④ គេចាតេងស្អាសមានមុខមារិយ៉ាង គីជាត្រាបាត្រាគារពាយអង់ដ្ឋីទិន្នន័យ អិចសុទ្ធិន ។
ចូរពន្លេរូល ។

ពងស្អាសមានមុខមារិយ៉ាង ២ យ៉ាង :

- មុខមារក្របាត្រាអិចសុទ្ធិន ពីរោចារេវការពន្លេក្នុងសារពាយ កាយ ។
- មុខមារជាត្រាបាត្រាគារពាយអង់ដ្ឋីទិន្នន័យ អមុនុទ្ធរៀន និង
អង់ដ្ឋីសន ដោយដឹកនាំតាមដូរ ឬ ឈើមាមមានអំពើក្នុងសារពាយ កាយ ។

ធ្វើវិញ

- ក្នុងវិយជាត់ប្រើយុំង ពងស្អាសលិតនៅក្នុងប្រហែលពេះ (cavite abdominal)
- តាមទម្ពោះ ពងស្អាសត្រូវកិលមកក្រោបនិចម្នេង តាមបំពងក្រលោរ
ហើយធ្លាក់ចូលក្នុងថែងស្អាសមុនកំណើត ។ (បំពងត្រឡប់: canal inguinal)
- ដូនកាលពងស្អាស លិតនៅក្នុងប្រហែលពេះ បុ បំពងក្រលោរហូត
ការណើនេះតែបានថាគ្រើបទិន្នន័យ (Cryptorchidie) ។
- ពងស្អាសត្រូវបទិន្នន័យចាំង ២ ធ្វើអោយមនុស្សអារ៉ែមិនបានបង់លក្ខណៈ
ក្រោមបន្ទាប់ទេ ។ គោត្រវិធីការវេភាគ ដើម្បីអោយវាទ្រាក់ចូលក្នុងថែងស្អាស ។

⑨ ⑤ ក្នុងរុបខាងក្រោម កោសិកា A, B, C, D នានចំនួនក្រមូលដឹកតែទៅ $A=2n$, $B=2n$, $C=n$, $D=n$, $E=n$ ។

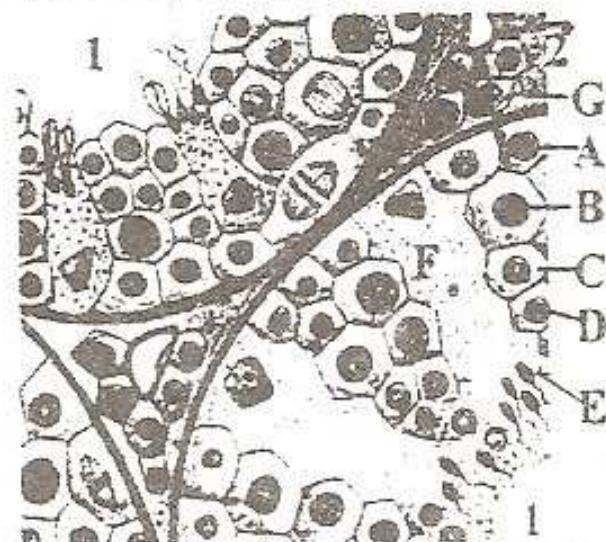
កោសិកា D មិនថែកខ្លួនឡើតទេ ប៉ុន្តែបំផែងទៅជាកោសិកា E ។

ក) តាមបំភ័យខាងលើ តើកោសិកាមានដែលរងចំនះកន្លឹម និងកោសិកាមានដែលរងចំណោកទី ॥ នៅមេរូស ។

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

1- ផ្ទៃកប្របោង

2- សរសេរយាយ



ក- តាមបំភ័យ តើមិនថែកកោសិកា A, C, D ទេ ដែលរង ចំណោកទី । នៅមេរូស ពីក្រោមចំនួនក្រមូលដឹក មិនបានបន្ថយពាក់កណ្តាលរារ៉ាង A-B, C-D, D-E ទេ ។

លទ្ធភាពតែមួយគឺ :

- ចំណោកទី I នៅមេរូស: $B \rightarrow C$

- ចំណោកទី II នៅមេរូស: $C \rightarrow D$ ។

ខ)

A : ផ្សេងមាត្រក្នុង

B : ផ្សេងមាត្រសិតិ

E : ផ្សេងមាត្រសុអិត

F : កោសិកាដែលត្រួល

C : សេដ្ឋមាត្រូសីត ॥

G : ពោធិកាអារម្មណ៍នៃសេរី

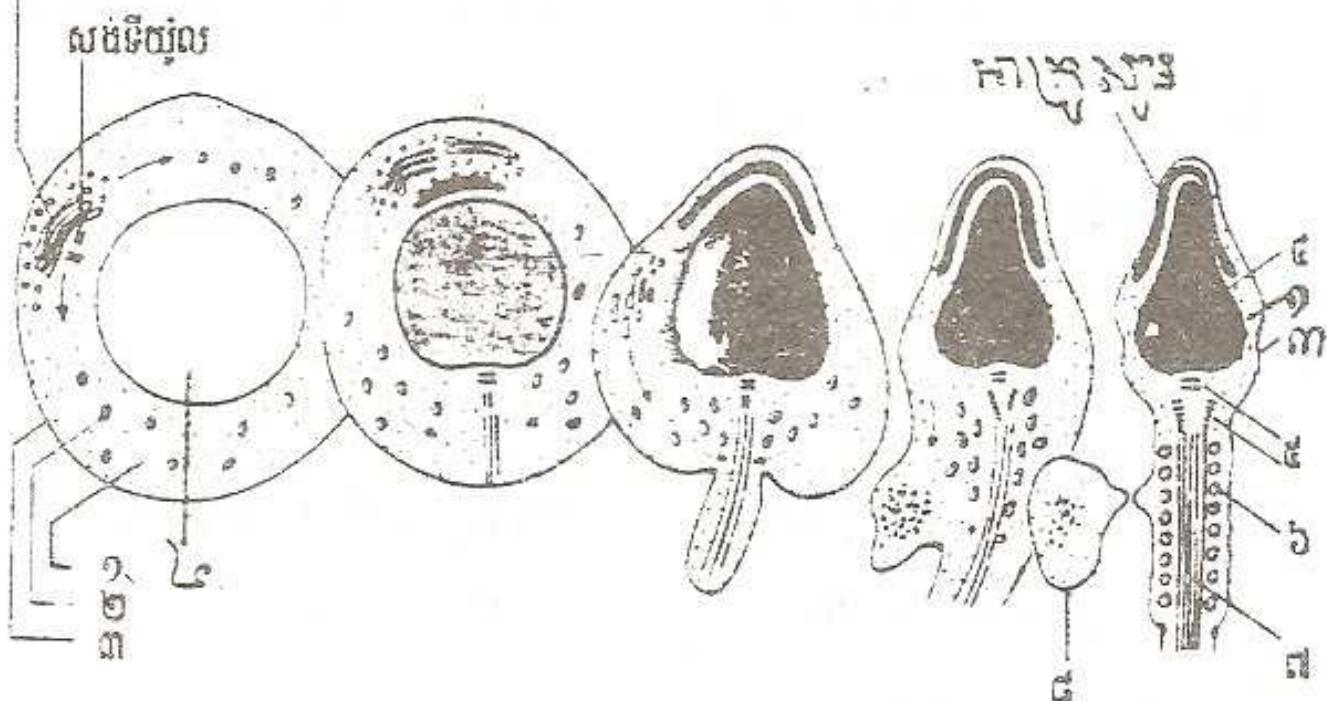
D : ផែនខាន់ត

⑨ ⑩ ភូមិគុប់លេងកទេស តើសេដ្ឋមាត្រូតានបំបែងឡាច់ជាសេដ្ឋមាត្រូអីត ដូចមេដែល?

សេដ្ឋមាត្រូតានបំបែងជាសេដ្ឋមាត្រូអីត ដោយសារ :

- បំបែងកទេស ហើយពាករក្នុយ
- ការបំបាត់ចេញទូវសិក្សាសមូយចំនួនចំណាំ
- ប្រជាប់កុលសិក្សាយុទ្ធល្អាច ហើយជាអារក្រសួមគ្រប់ពីលើឈ្មោះ។
- ការពន្លតនៅឈ្មោះ ដោយផ្តល់ជាទំរង់ក្រាលសេដ្ឋមាត្រូអីត
- បំបែករូលសង្គ្រឹមឱ្យលើលទ្ធផលនៅខាងក្រោម ដូលកំណើនជាបំណងក្នុងរបស់ក្នុយ (មិនរូប)

ប្រជាប់កុលសិក្សា



- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| ១- សីតុប្បាស | ៥- សង្គម្រីយុល |
| ២- និង នៃ មិត្តភកម្មជ្រើន | ៦- បំពង់អូចទាន់កន្លែយ |
| ៣- ភាសសីតុប្បាស | ៧- ដែកសីតុប្បាសដែលធ្លាក់ចេញ |
| ៤- ណែរយ៉ា | |

៩ ៧ តើស្ថិតិសីតុសុអីត អាចមានសមត្ថភាពដើម្បីលាងនាមាន និងចូលបង្គកំណើតបាន ទៅ ពេលណា ?

ស្ថិតិសីតុសុអីត អាចមានសមត្ថភាពដើម្បីលាងនាមាន និង បង្គកំណើតបាន
ឡាតែលដែលវាយប្រាក់បំពង់អេពិខិម្ម ។

៩ ៨ + ចេញពីពងស្សាស តើស្ថិតិសីតុសុអីតចិត្តឱ្យជិតដោយលាងអី ?
+ តើវិកការ និង ទីកតុដុលគ្មានដោយ ?

- + ស្ថិតិសីតុសុអីត ចិត្តឱ្យជិតដោយលាងវិកតុដំឡើង ។
- + ភាពខសតារវារិកតុដំឡើង និង ទីកការ

ទីកការ

ទីកតុដំឡើង

កើតចេញពីការបញ្ហាប្របស់

កើតពីការបញ្ហាបស់ចំង់តុដំឡើង

ចំង់តុដំឡើង ក្រពេញប្រសាណនិងខ្លួនឈាន

ក្រពេញប្រសាណនិង ខ្លួនឈាន ដោយ

លាយជាមួយនិងស្ថិតិសីតុសុអីត

លាយជាមួយស្ថិតិសីតុសុអីតទេ

(ទីកតុដំឡើង - ស្ថិតិសីតុសុអីត)

⑨ ៩ ចំពោះមនុស្ស $2n=46$ ។ តើក្រមួយមានបុន្ថាន?

ក- ក្នុងស្អែមាំពូសីតិិ ॥ មួយ?

ខ- ក្នុងស្អែមាំទិតមួយ?

គ- ក្នុងស្អែមាំពូសុអីតមួយ?

ឃ- ក្នុងស្អែមាំពូកិនីមួយ?

ង- ក្នុងស្អែមាំពូសីតិិ । មួយ?

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

① ០ ០ ០ តើចំនួនស្អែមាំពូសុអីត មានបុន្ថានដែលកើតឡើងឡើ?

ក- ស្អែមាំពូកិនីមួយ ?

ខ- ស្អែមាំពូសីតិិ ॥ មួយ ?

គ- ពីស្អែមាំទិតមួយ ?

ឃ- ពីស្អែមាំពូសីត । មួយ ?

ក-៤.

ខ-១.

គ-១.

ឃ-៦

① ០ ១ តើស្អែមាំពូសុអីតមនុស្សចោរបុន្ថានដោយ? ដោយកិត្តិយ៍?

ស្អែមាំពូសុអីតចោរបុន្ថាន ៣ ដោយ

- ក្រាល: មានការប្រើប្រាស់ក្របលើលើយូយូជីដែលស្មើរបស់ស្អែមាំពូសុអីត
- ដោយកណ្តាល: ប្រើប្រាស់ក្របលើយូយូជីដែលស្មើរបស់ស្អែមាំពូសុអីត
- ដោយកន្លឹម: (ដ្ឋានស្ទើសុំ) ជាសិរីភ្នាក់ក្របលើយូយូជីដែលស្មើរបស់ស្អែមាំពូសុអីត

① ② ចូរបង្ហាញថាគីកការមរស់មនុស្សប្រុស មិនមែនជួកតែស្អែម៉ាតូសុអីតទេ ។

ទីកការមរស់មនុស្សប្រុសមិនមែនជួកតែស្អែម៉ាតូសុអីតទេ । សមាសធាតុទីកការមេះ :

- ស្អែម៉ាតូសុអីត (100.000.000 គ្មាន/ml)
- ទីកតុដបញ្ហាបង្កេចចិត្ត (60% នៃចំណោមរូប)
- ទីកតុដបញ្ហាបង្កេចប្រឆាំត (៤០% នៃចំណោមរូប) ។

ផ្លូវចំណោម

- + ភុំបាយជាប់ចំណោម ស្អែម៉ាតូសុអីតមានចំនួន ៣០០-៥០០ លាន
- + ស្អែម៉ាតូសុអីត អាចសែនឡាត់ភុំបាយជាប់ចំណោមបាន ៤-៥ ថ្ងៃ ។
- + ឈ្លឹនបំណាស់ទីកតុដ : $10-50 \mu m$ ភុំបាយ | វិនាទីនៅភុំបាយទីកការមេះ ។
- + ស្អែម៉ាតូសុអីតដែលយកចេញពីពានស្អាតដោយមិនអនុបាត់អេតិខិត្ត មិនអាចមានចលនាទេ ។ វាអាចមានចលនានឹងអាចចូលបង្គកំណើតជាមួយអ្នក សូតបានទាល់តែវារាយការអនុបាត់អេតិខិត្ត ។
- + ស្អែម៉ាតូសុអីតដែលដលិតតតណយបំណាស់ឡាត់ភុំបាយបាន ត្រូវស្ថិកទូកនៅដីកកនុយនៅអេតិខិត្ត ។

① ③ តើស្អែម៉ាតូសុអីត អាចបែលឡាត់ភុំបាយទីកតុដបានសារី ? ចូរពន្លេ ។

ស្អែម៉ាតូសុអីតបែលភុំបាយទីកតុដបាន ដោយសារប្រជាប័លករមួយដែលបង្គកំណើនដោយផ្លាស់សែលយោងវិនិមួយ ។ ផ្លាស់សែលនេះបញ្ចូលឡាត់ភុំបាយដែលកណ្តាលរបស់ ស្អែម៉ាតូសុអីត តាមបាតរបស់វា ។ វិសរបស់ផ្លាស់សែលវិត្តុករម្បីដែល ផ្លល់ចាមពលតីមិសំរាប់ ជួយអាយស្អែម៉ាតូសុអីតបំណាស់ទី និង ចូលនាបាន ។

① ០ ៤ តើអាក្រសុមជាមី ? កាមាននាងចម្លេ ?

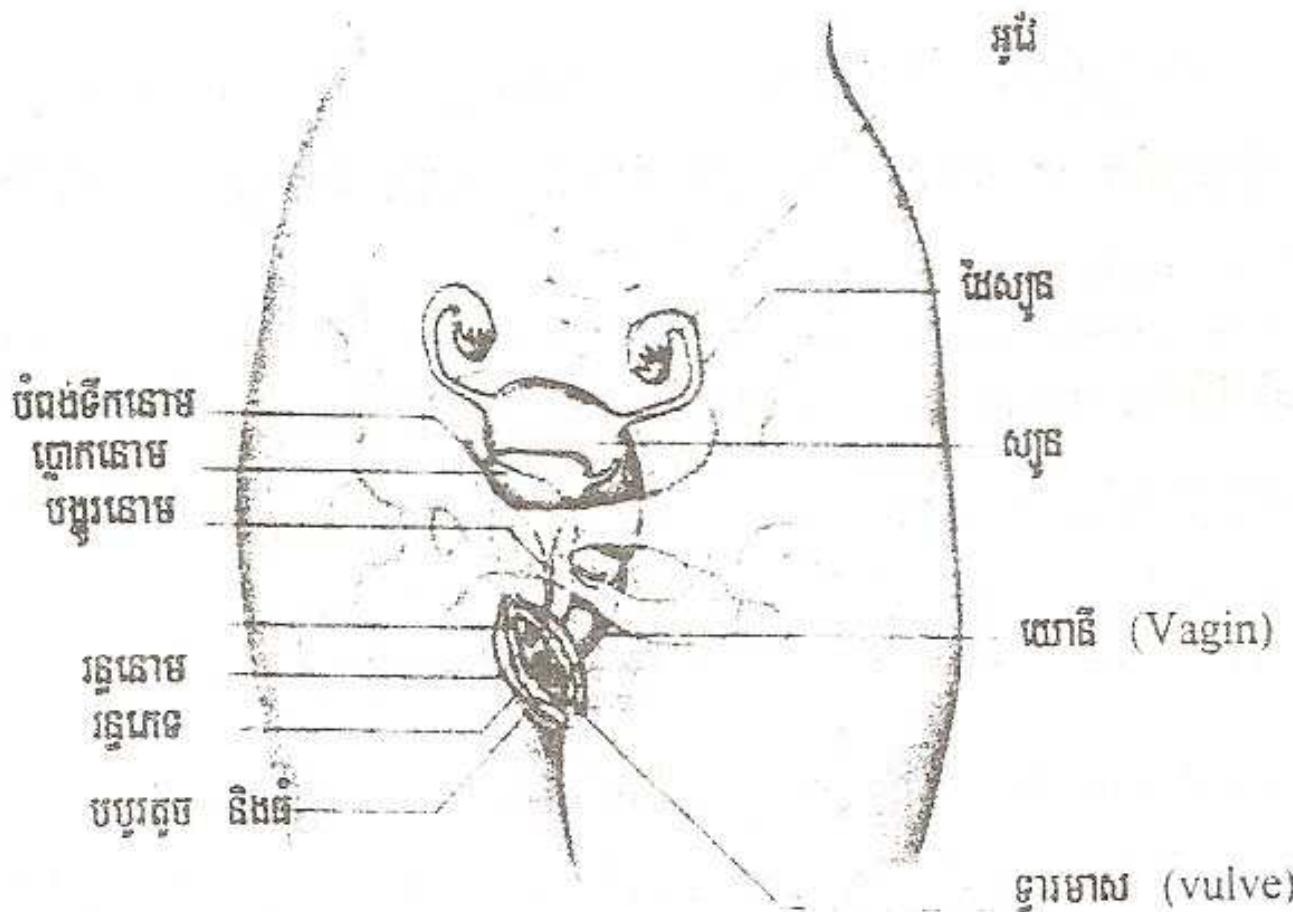
អាណាព្យាសាមជាត្រកាលិកដែលបំពាក់លើវិញ្ញូយ្យ នៅថ្ងៃការងារនៃក្រសួងរបស់
ស្ថិតិសុខីត ។ រាជរាជការនាទីជួយអង់សុម សំរាប់រាយភាសាអូរុបកុងពេលបង្កើតដើម្បី
ប្រើបច្ចុប្បន្ននៅក្នុងអូរុប ។

១០៥ ការឃាតក្រុង (ដោយកាត់ពងស្អាសទាំងអច្ចេក) មុនពេលពេញរីយ ត្រប់ការយើងយើងចាលកូណាមេកទូបបមនិងបន្ទាប់ ត្រូវបានការពាយទាំងអារម្មត ជួយ ។ តើលទ្ធផលនេះបានបង្ហាញពីនាខិរបស់ពងស្អាសយ៉ាងដឹងមេច ?

លទ្ធផលនៃការគ្រប់រដៃ៖ បង្ហាញចាត់ពងស្ទើសមាននាគី ២ យ៉ាង៖

- បង្កើតអ៊រមូនភេទដែលមាននាយីកំណាត់លក្ខណៈភេទបច្ចេកវិទ្យាបន្ថែម និង ភេទបន្ទាប់។ ហេតុនេះ កាលណាគារពង្រាស វាទាត់បង្កើតឡើងភេទភេទ។
 - បង្កើតស្ថិស្ថាតុសុអីត ។ ហេតុនេះកាលណាគារពង្រាស គិត្យានស្ថិស្ថាតុសុអីត ដែលជាអាយក្រារ ។

នៃក្រសួងពេទ្យនៃរដ្ឋបាល



ប្រជាប់បន្ទាត់ស្តី សិតនៅក្នុងពោះ ។ ហែចកជា

ស. ផែកទាញសម្រេច

១- អ្នរោះ: មានពីរ ។ មានមុខងារដូចកដឹលីគុលជាថ្វីនដែលនឹងវាកចំនើនជា អ្នរោះតិត និង
ជលិតអរម្មូនភេទ ។

២- ប្រធ័រស្សនា : ជាបំពីរបត់បែនទេសចរាងស្សនា ។ នៅចុងម្ខាម កម្រិត ទ្វារ បន្ទាតើអូវិមកស្សនាបើយវាមាននាទិទន្លូលយកអូវិលដែលជាថែរពីអូវិមក កែស្សនា ។

៣- ស្រួល : ជាសិរីភ្នែកដែលប្រហែលកណ្តាល ។ ដើម្បីការងារនឹងធ្វើបាប់ទៅ
វិញដៃទាំង ២ នៃស្អែក ដើម្បីការងារក្រោមតុច មានសាច់ជុំឡើងសំរាប់បិទដើម្បីការក្រោមនេះ

ស្ថិកបោចា “កសុវត្ថុ” ។ ដើម្បីក្រោលដោយភាសឥណូន ស្តីពីការទូលសុំដែល
បង្កែរឱ្យឈើ ។

៦- យោនី : ជាលាមិជុំមួយដែលបន្ទីក្នុងមក្វារមាស ។ ប្រឈមមធ្យមធី 6-8cm
នៅថ្ងៃកន្លែងក្រោមរដ្ឋឈូដោយស្ថុំមួយហេចា ក្រដាសព្រហ្មចានីយ៍ ។

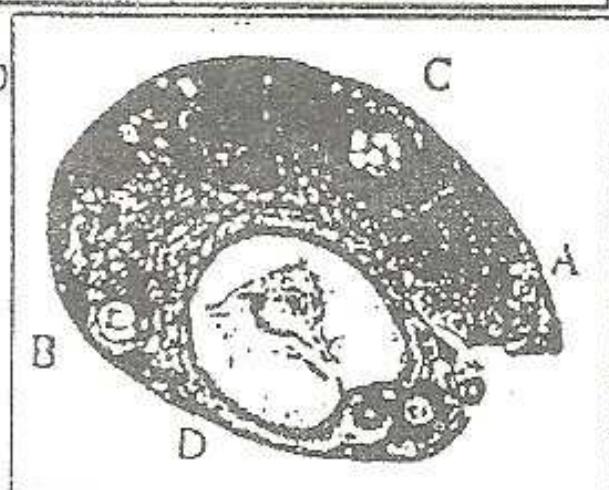
៧- ខ្លែអាមេរិក :

-ការមាស : ការការយោនីដោយបុរាណុច និង ៩ ។

① ② ③ តើអីដែលត្រូវឱយមានទំនួចម៉ូចខ្លះ ?

ចំពោះស្រី និង សក្ខាតីមានអីដែរ ។ អីដែនឹមួយា
បង្កើចដោយ ២ ដើរក :

- ដើរកក្នុងសំបុរាណដោយសរុសឈាម ។
- ដើរកជាយ (សំបក) ចាកកន្ទុងដែលការ
ឱម្ភតានូលុតឈាម



ត្រូវដឹង៖

- A : ផុលិតុលទី ១
- B : ផុលិតុលទី ២
- C : ផុលិតុលទី ៣ (មិនទាន់ទេ)
- D : ផុលិតុលទី ៣ បុ ប្រហែល (ទុំ)

① ② ⑦ ចូរបញ្ជាផ្ទីមុខារាបសំអី ។

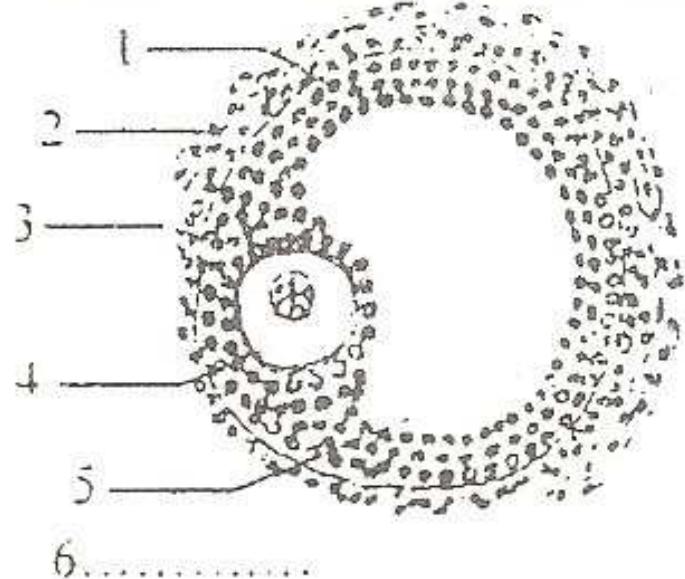
អីដែលត្រូវឱយមានទំនួចម៉ូចខ្លះ ?

- ធមិតអ្នកសិត (អ្នក) ដែលជាកោសិកាបន្ទុចំពី
- ធមិតអមមួនកេទ ឬ យោង : វិស្សូសន ិង ប្រធោនស្តូវ ។

- ①①③** ក) តើចុលីតុលទាំងឡាយ កតិតនៅត្រឹមថ្វីករាជរដ្ឋី ?
 ខ) តើចុលីតុលអី ដែលសិកន្លែស្សែម មិនឈុតលាស កុងយោរណ៍ជាមួយ ៣០ឆ្នាំ កុង ជិតកុមារី ? កុងចុលីតុលនេះ មានដុកការសិកាខេទត្រូវឡាយៗរី ?

- ក- កតិតនៅត្រឹមថ្វីកសំបក (ថ្វីកជាយនៃរដ្ឋី) ។
 ខ- តើជាបុលីតុលដើម វាកុងការការសិកាខេទត្រូវអ្នកសិត (កុងប្រុងចាស)

- ①①④** ចុរអ្នកជាក់ចំណោមដើរប
 ត្រឹមទាំងបាត់ឡាយៗតាមរូបរាង
 ដែលចុងឯ



- ១- កោសិកាបុលីតុល
 ២- តេករប្រាប់
 ៣- តេកគុង
 ៤- ជាពុកកុងចុលីតុល
 ៥- តុលបែរហាយ
- ៦- ចុលីតុលដីក្រាប ឬ ចុលី-

- ①①⑤** តើកោសិកាបុលីតុល មានមុខងារយ៉ាងដឹងទេ ?

កោសិកាចុលីតុល មានអុខ្នារ នៃ ចរណ៍ :

- គួរឱ្យដឹងពីអ្នកបាន ជា ពាក្យដែលការិកចំណេះទៅអ្នកសិក
- បញ្ជាស្ថាអារម្មូទេសទីស្តីសែន ក្នុងវត្ថុចុលីតុលរូច ប្រសេស្សវេន និង អិស្សាចុរ្បាល គិចត្រួច ក្នុងវត្ថុធមួយកែងការ។ ពេលដែលកោសិកាចុលីតុលភ្លាយជាអង់គ្លេស ។

① ០ ០ ១ ចុលីតុលនិមួយៗ បង្ហាញវិធីខ្លះ? :

ចុលីតុលនិមួយៗ បង្ហាញវិធីខ្លះ :-

- អ្នកសិក
- ស្រុកប៊ែកសិកាចុលីតុល ករណិតខ្លះមានប្រហែលជុំកាត់ការ
- តែក (តែអគ្គុង និងតែករក្សា) ។

① ០ ១ ២ តើការិកចំណេះទៅចុលីតុល តាមទូទៅនឹងអ្នកខ្លះ ? (តើកំណើនមានបស់ ចុលីតុលបណ្តាលមកវិនិយោគ ?) :

ការិកចំណេះទៅចុលីតុលជាលទ្ធផលនេះ :

- ដែនដឹកជញ្ជូនទៅកោសិកាចុលីតុល
- កំណើនទេរីនទៅកាត់ការចុលីតុល
- កំណើនកំភាពនៃតែក
- ទំប់ទំបាត់អ្នកសិក

① ០ ១ ៣ តើចំណេះទេរីន នៃមេយុស បាប់ដើមតាំងកិរាណណាមក ? ចំណេះបន្ទូល សកម្មភាពវិញ្ញាន់ពេលណា ? ហើយបញ្ចប់ទៅវិញ្ញាន់ពេលណា ? តើការបញ្ចប់ចំណេះទេរីន នេះដឹងទូរកោសិកាអ្នកខ្លះ ?

- ចំណេះទេរីន នៃមេយុស កែតាមរារាំងពីនេះជាតិភីមេះ គិចបាប់ដើមតាំងពីមុន ខេត្ត នៅ ។
- កំចាយបាប់ដើមបន្ទូលសកម្មភាពវិញ្ញាន់ប្រើប្រាស់ ប្រើបែល២០ម៉ោង មុនចោលឯកអ្នកសិក ដុលីតុល ។

- កាបពុលបែងចែកជាលីម និង អូដីលីរអូរឈើ
- ការបញ្ចប់ថ្មីណ៍ ដើម្បី ធ្វើឱ្យភាពជាការសិកាតីរដែលមួយមានតំបន់ អូសិតិ។

ឯម្ធាយទៀតជាការសិកាមានតុច គឺជាថាមិកបុំលទ្ធផីទី ១ ។

០០៤ តើថ្មីណ៍ នៃមួយឱ្យសាប់ដើម្បីឱ្យយាំងដូច បន្ទាត់ថ្មីណ៍ ?

ហើយ ជូនកន្លែងនៅតួនាទី ? តើហេតុការណីអីដែលចូលរួមនៅក្នុងការ បញ្ចប់ថ្មីណ៍ នៅលិកបុំលទ្ធផីទី ២ (- តើហេតុការណីអីដែលនាំអាយមានការ បញ្ចប់មួយឱ្យសាប់ ?)

- ថ្មីណ៍ ២ នៃមួយឱ្យសាប់ដើម្បីឱ្យក្រុមទៅ តែម្រាង បន្ទាត់ថ្មីណ៍ ។
- វាជូនកន្លែងមេត្តាចាស ॥
- ហេតុការណីដែលចូលរួមនៅក្នុងការបញ្ចប់ថ្មីណ៍ នៅក្នុងក្រុមទៅ និងមាតុសុអិត ទៅក្នុងអូសិតិ ॥ ដែលជាការបង្ហាញនៃវិធីការ ។

០០៥ ក- តើថ្មីណ៍នៅក្នុងអូវី ចាប់ដើម្បីមណុតណាស់ទៅហើយ៖ពេល បុំន្ទានខែ មុនមានរដ្ឋូវ ?

ខ- តើដឹងលីរអូរឈើ កើតមានបុំន្ទានវិចម្ចនិងមានរដ្ឋូវ ?

ក- ថ្មីណ៍នៅក្នុងអូវី ចាប់ដើម្បីមណុតណាស់ទៅហើយ៖ពេល ៥ខែ មុនពេលមានរដ្ឋូវ ។

ខ- ជីលីរអូរឈើ កើតមាន ១៩ ថ្ងៃ មុនពេលមានរដ្ឋូវ ។

០០៦ យោពុំចម្លោចបានជាគំនើនប្រព័ន្ធដោអនីឡើន ?

ពីត្រូវ៖

- កំនអូរុលចាប់ដើមតាំងនៅជាតាំងប្រឹយធមួយទៅត្រូវការសម្រាកាត មុនប្រព្រាយកំណើនបរិទិន ដោយតាំងនៅជាអូរិសីត ក្នុងប្រជាសាស្ត្រ ។
- នៅពេលសារពាណិជ្ជការពេញរីយ អូរិសីត បន្ទូមឈើស ហើយតាំងទេរសភាឌជាមុន ជាអូរិសីត ॥ ។
- មេយុសអាជីវបញ្ហាប័ណ្ណនៅក្នុងដែលស្សែន ទាល់នៃមានការបង្ហាញកំណើន ។ ជំណើនរវៈមានជាបុណ្យការពី១៣-១៥ ឆ្នាំ ហើយអស់រដ្ឋទៅនៅខាងក្រោម ៤៥-៥៥ឆ្នាំ គិត្យានកំនអូរុលប្រើប្រាស់ ។
- ករណីមានអតិត កំជាតុកជាប័ណ្ណរៀបចំយុសដែរ ។ ដូច្នេះកំនអូរុលប្រធិត្តការនឹងនូវវា ។

● ● ⑦ ក្នុងកំនអូរុលរបស់ស្តីពីរមុន តើមានការបែលធម៌អូរិសីត នៅជាមុននៅវីរៈ តើក្នុងការណើដារ តើបានការបែលធម៌អូរិសីត នៅជាអូរុល នៅវីរៈ ?

- ជាទុទេ ត្រានការបែលធម៌អូរិសីត នៅជាអូរុលទេ ចំពោះស្តីពីរមុន ។
- ការបែលធម៌អូរិសីត នៅជាអូរុល តើតម្លៃទីតុងការណើមានស្សែមាតុ-ស្សុអីត ប្រើប្រាស់នៅក្នុងអូរិសីត គឺជាសម័យការណើត នៅមួយុសឱ្យ បន្ទាប់កំនអូរុល ។

ចំណាំ : ជាទុទេអូរិសីតនឹមួយា មិនភាពវិត្តការការណើត មាននៅមួយចំនួនឡើង ដែលអាចវិត្តបានកាលណា មានស្សែមាតុសុអីតប្រើប្រាស់ ។

● ● ⑧ ចំពោះជំណើនកំនអូរុល តើស្សែមាតុសុអីតមាននានាធិចុចមេច ?

ក្នុងជំណើនកំនអូរុល ស្សែមាតុសុអីតមាននានាធិចុចមេច ២ មេយុសសិរីបន្ទាន់ដើរី បន្ទាប់កំនអូរុល ។

①①① អូសិត ॥ ដែលមិនធានចុប់ស្អែមាតុសុអីត តើវាទៅជាយោងណា ?

អូសិត ॥ ទិន្នន័យ ហើយត្រូវបញ្ជាញមកក្រោមពាមនាយរដូវ ។

①②① តើលក្ខណៈកែវបែម និងកែវបន្ទាប់ត្រូវបានកំណត់និម្ទច្រឡេងដោយភាគី ?

លក្ខណៈកែវបែម និង កែវបន្ទាប់ ត្រូវបានកំណត់និម្ទច្រឡេងដោយសាមាមួយកែវ
នៅល្អល្អវេរី ចំពោះមនុស្សប្រុស ប្រសេសល្អវេរី និង អិត្វាចុះលី ចំពោះមនុស្សស្រី ។

①②① ចុរាប្រើបាយ៍បង់ស្អែមាតុសុអីត និង កំនអូរុល ។

ចំនួនបាន

- ស្ថានកាត់ជិះការកំណាល ៣ ដុចតាតា តីវិភីជិះការបែងកាល វិភីកំណើន និង តុកទំនុំ ។
- បង្កើតការមិត្ត ។

ចំណួនបាន

គិតទំនួនម៉ោងអីត

- ប្រព្រឹត្តិកោទោធិនីទូទៅចាប់ពីពេល
ពេញឱ្យរហូតដល់អស់ជីត ។

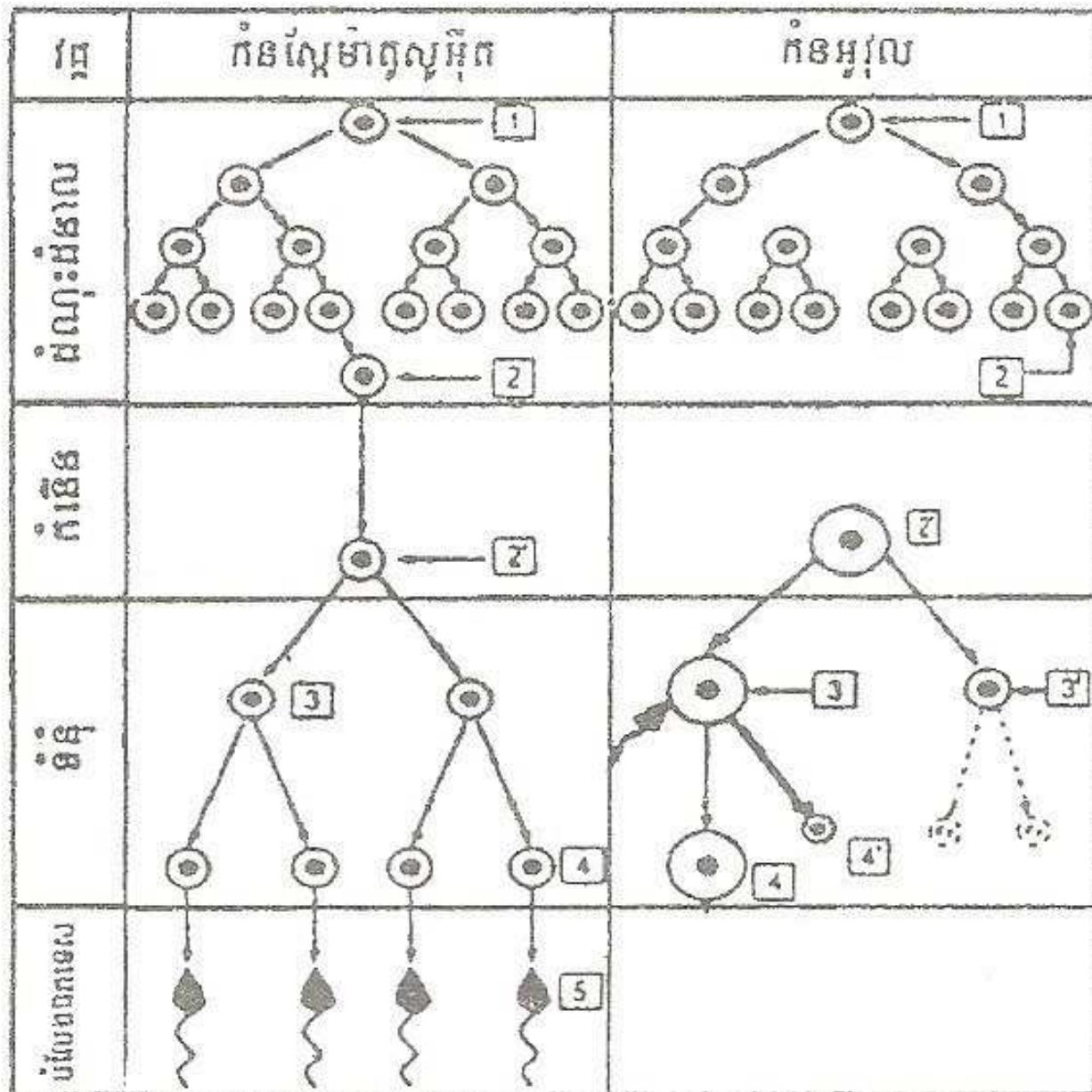
គិតអនុញ្ញាត

- ប្រព្រឹត្តិកោទោធិនីទូទៅចាប់ពីមកពី
អំបីយុទ្ធម៌ ហើយចំណុះអាយុ ៤៥-៥៥ឆ្នាំ
ដោយមានការចូលរួមដោយវិភីសំកែង
តី ប្រើបាយ | និងមេភាពៗ || ហើយ
អាចបញ្ចប់ពាន់ចាប់ពេលការបង់
កំនើត ។

- នៅវគ្គកំឡើងស្តីមាតុសិត । (ភីនិមាម
មាមពិចធូច ។)
- ក្នុងវគ្គទាំងនេះមួយយុទ្ធសាស្ត្រ ប្រជិតុបន្ទបនាប័ណ្ណ ដោយតាមដ្ឋាក់
នៅ ហើយទានានូវចំណោកសិត្តា នៃ
សិក្សាលាស ក្នុងស្តីមាធិត
- មានប៉ែរោងរកទេស ពីស្តីមាធិត
ទៅ ស្តីមាតុសិត យ៉ាងស្អែក្រាំ
- ចេញពីស្តីមាតុសិត । មួយ ផ្តល់
ស្តីមាតុសិត ៤ ។
- នៅវគ្គកំឡើងអូសិត ។ មួយ ផ្តល់
ស្តីមាតុសិត ១ ។
- ក្នុងវគ្គទាំងនេះមួយយុទ្ធសាស្ត្រ ប្រជិតុបន្ទបនាប័ណ្ណ ចំណោកទី២ បន្ទាយបុន្ទាក់នៅក្នុង^២
មេតាងាស ॥ (អូសិត ॥) ហើយ
ទាមពេមានការប្រើប្រាស់នៅ
ស្តីមាតុសិត ទិន្នន័យជាអូសិត ១ ។
- ក្នុងវគ្គទាំងនេះមួយយុទ្ធសាស្ត្រ ប្រជិតុបន្ទបនាប័ណ្ណ ចំណោកទី៣ បន្ទាយបុន្ទាក់នៅក្នុង^៣
មេតាងាស ॥ (អូសិត ៣ ॥) ហើយ
ទាមពេមានការប្រើប្រាស់នៅ
ស្តីមាតុសិត ទិន្នន័យជាអូសិត ២ ។
- ក្នុងវគ្គទាំងនេះមួយយុទ្ធសាស្ត្រ ប្រជិតុបន្ទបនាប័ណ្ណ ចំណោកទី៤ បន្ទាយបុន្ទាក់នៅក្នុង^៤
មេតាងាស ॥ (អូសិត ៤ ॥) ហើយ
ទាមពេមានការប្រើប្រាស់នៅ
ស្តីមាតុសិត ទិន្នន័យជាអូសិត ៣ ។

ចំណាំ៖ ចំណោះព័នអូសិតិមិនជាផិច្ចកាលផ្តល់តាមិកាបុំលែក ២ នៅខែ៖

- បើតាមិកាបុំលែកទី១ មិនរាយចំណោកទី១ នៃមួយយុទ្ធសាស្ត្រនៅពេលចំណោកទី១ បាន តាមិកាបុំលែករួចរាល់
បាន តាមិកាបុំលែករួចរាល់ នឹងតាមិកាបុំលែកទី១ មួយនិង តាមិកាបុំលែកទី២ មួយ ។
- បើតាមិកាបុំលែកទី១ រាយចំណោកទី២ នៃមួយយុទ្ធសាស្ត្រនៅពេលចំណោកទី១ បាន តាមិកាបុំលែកទី២ ។



1 - កោសិកាតុដ (2n)

3' - ធានិភាពចុំមេទី 1 (n)

2 - ស្ថិតិសាច់អុក (2n)

4 - ស្ថិតិអីត (n)

អូរុក (2n)

អូរុក (n)

2' - ស្ថិតិសិតិ I (2n), អូរុក I (2n) 4' - ធានិភាពចុំលមទី 2 (n)

3-អូរុក II (n)

5 - ស្ថិតិសិតិអុក (n)

① ② ③ ចំពោះមនុស្ស អូរុកដែលបាយស្ថិតិសិតិមួយមឺនចេង ។ ចូរបង្ហាញពីការ
ចំពោះនៅវិមារក្រមីជំនះ ។

វិមាណនេះទៀតអ្នកសិក្សានេះ បណ្តាលមកពីមានសិក្សាថ្មីថ្មី ដែលចាំបាច់ក្នុងការស្ថិក
ទុកសាងជាតិគីឡូមេត្រថ្មី សំរាប់គីឡូមេត្របែងក្នុងរយៈពេលមួយសប្តាហ៍ដែលបើចុច បន្ទាប់
ពីបង្កើតឡើត ។ ក្រោពីនេះមានជុកទូវ ARN ដើម្បី វិបុល្យម... ដើម្បីសំរាប់ប្រើប្រាស់
ដែលចាំបាច់ក្នុងដីលាក់កាលលួយតាមសំបុខដែលសិក្សាត្រូវចែកខ្ពស់ យ៉ាងសកម្ម ។

① ② ③ ធ្វើនិយាយពីទំនួរការម៉ែត្រក្នុងភាពជាអ្នកសិក្សា II ។

អ្នកសិក្សាដោយការធ្វើនិយាយពីទំនួរការម៉ែត្រក្នុងភាពជាអ្នកសិក្សា II ។ អង្គភាពដែលបានបង្កើតឡើង នៅតាមប្រភេទសត្វិមួយ។

- ភ្លាសអ្នកសិក្សា :
- កំរែការសិកាងុលិតុល
- តំបន់បែលុយសិក្សា
- ភ្លាសសិក្សាថ្មី
- នៅថ្ងៃនេះភ្លាសសិក្សាថ្មីនឹងបែលុយសិក្សាមានការប្រើប្រាស់ទី ១
- សិក្សាថ្មីយ៉ាងថ្មី
- ត្រាប់ទូចទាញនៅក្រោមភ្លាសសិក្សាថ្មី
- និញ្ញយុសិក្សានៅក្នុងចំណោមទី II (ផែទាំង II) ។



① ② ④ ដូចមេចដែលបារាំងអូនី ? តើជីវិរអូនិចកដឹងអូនីដោយទ្វានស្តុ ?
អូនី ? ចូរបញ្ជាក់ដោយសង្គប ។

+ វីដីអូនី : មិនស្ថិតក្នុងពាណិជ្ជកម្មទៅពេល ៤៩

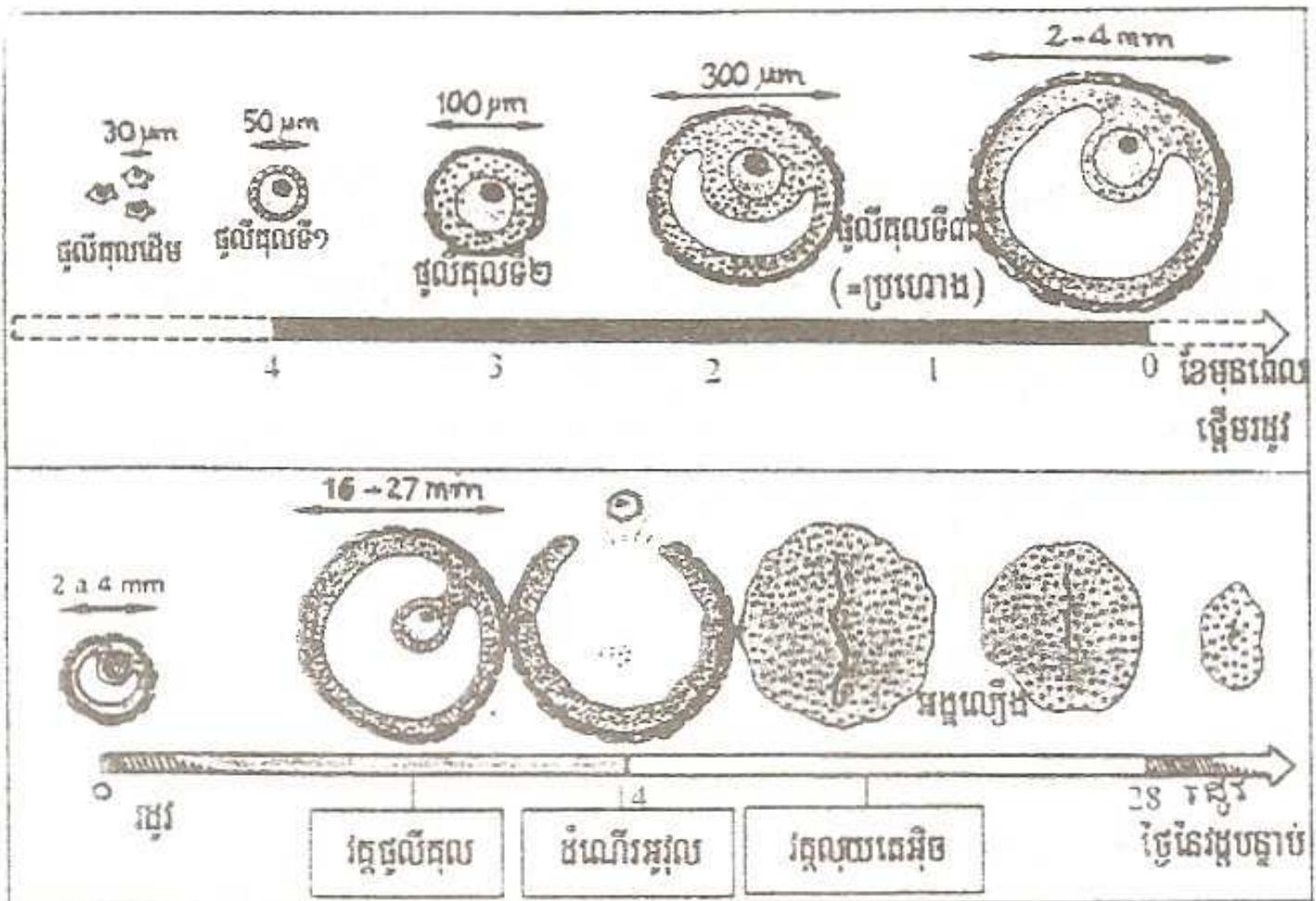
+ ជីវិរអូនិចកដឹងអូនីដោ ២ គីឡូ តីវីតុលីតុល និង គីឡូយេតីមិច ។

• វីតុលីតុល : មានរយៈពេលមធ្យម ១៥ថ្ងៃ (អាជីវប្រយោជន៍ ១៩-១៧) ។

ក្នុងវត្ថុនេះ ផ្តលីតុលដែលបញ្ចប់ការឈុតណាស់តាំងពីធនាគារភីបានបងីយ ការវិត្តរបស់វា ដោយអូនីសិត । បញ្ចប់ថ្មីណាកទី១ និងបន្ទូចថ្មីទី២ បើយកតាំងខ្លោះម៉ោង ॥ មួននឹង ចាក ចេញពីអូនី ។

• វីតុលយេតីមិច : មានរយៈពេលថែ (៣៣-១៥ថ្ងៃ) ត្រូវកត់សំគាល់ដោយមាន អប្បលីឱ្យកើតឡើងចេញពីផ្តលីតុលដែលជួនដុំបែក ។ នៅចុងបញ្ចប់នេះដឹង អប្បលីឱ្យបញ្ចប់នូវស្ថាមស ។ តែបើមានការបង្គកំណើត អប្បលីឱ្យ ត្រូវបន្ទរបុតដែលតកិ អាយុ ៦ ខែ ។

* ត្រូវដឹង : ការបង្គកំណើតមានកើតមានចាប់ពីថ្ងៃប្រហែលទី ១១-១២ ទៅថ្ងៃប្រហែលទី ១៨ ក្រោមឱ្យបានដោយមានរដ្ឋូនី ពីព្រោះក្នុងកំឡ្យមេនេះ អូនិចបាក់ចាកអូនី ។ ក្រោពីថ្ងៃនេះ ថ្ងៃនេះ មិនមានការបង្គកំនើនទេ ។



① ② ⑤ ដូចមេបាត់ដែលបោកចារដូរដួរ ? តើដូរដួរដែកចេញជាអ្នកខ្សោះ ? ដូរដួរ
និមួយា មានលក្ខណៈសំគាល់ទៅលើអ្នក ?

- + ទីផ្សារទី១ : ប្រទេសកម្ពុជា វិវឌ្ឍន៍សាក្សារីភាព ៤៥ %
- + ទីផ្សារទី២ : វិនិយោគ សាក្សារីភាព ៩៥ %

① ដែងអារ៉ែនកិមួយា ត្រូវសំគាល់ដោយមានជំណើរអូរូលដែលដែកចេញជាបេរិត្តិក តើ ត្រូវដឹងឱ្យលើកុល និង ត្រូលូយតែអិច ។

② ដែស្សារី : កាល់ដែងអារ៉ែនកិមួយា ត្រូវសំគាល់ដោយបំលាស់បុរាណភាសលើមស្បែន

③ ដែអាមីន : កាល់ដែងអារ៉ែនកិមួយា ឬ ត្រូវសំគាល់ដោយការបោះពុម្ពអំមុំនអីស្រីសែន និង ប្រើសេស្សារីនពីអូរ ។

① ② ⑥ តើនៅក្នុងអូរ ដូលើកុលទាំងអស់មានលក្ខណៈដូចតាតា បុខសត្តា ? ចូរបញ្ជាក់
អំលាឃ អំណារមបស់អូរ ។

ដូលីគុលទាញអស់ សុខ្នះនៅមានលក្ខណៈខុសត្រាដោយសារទំហំរបស់វា ដែលសំគាល់
ឡាវីទំហំទំហាត់នៃអ្នរីសិត (ការម៉ែតរី) ការលើតលាយនៃស្រទាប់កោសិកាជូលីគុល
ចាប់ពី តិចទៅធ្វើនឹង កំនើននៃជាតុវារដូលីគុល និង កំភស់តេក ។

① ② ⑦ តើចំនួនអ្នរីល មានប័ណ្ណានេះពី :

- ក- អ្នរីកិនីមួយ ?
- ខ- អ្នរីសិតទី ១ មួយ ?
- គ- អ្នរីទិតមួយ ?
- យ- តាមិកាបុលមួយ

ក-១

២-៩

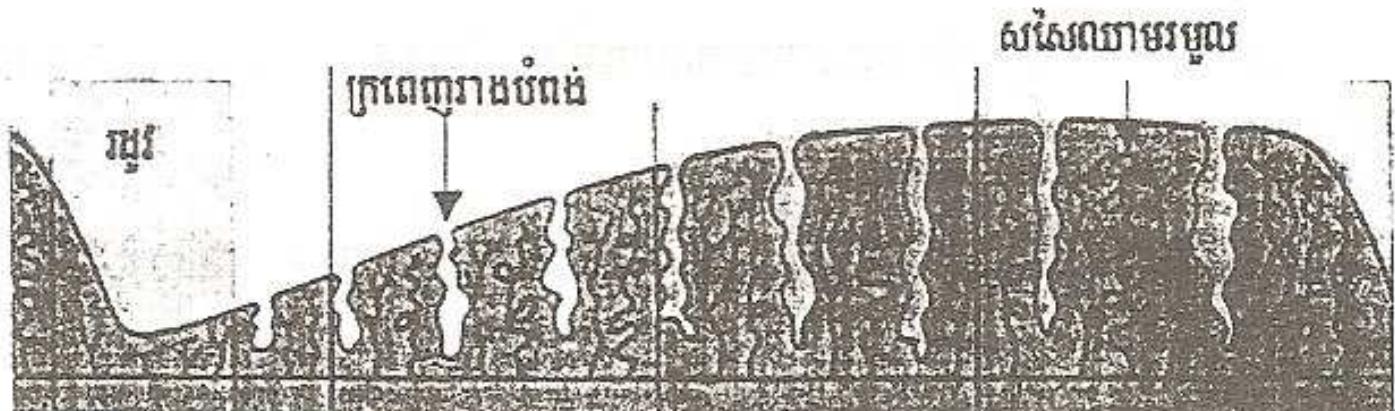
គ-១

យ-០

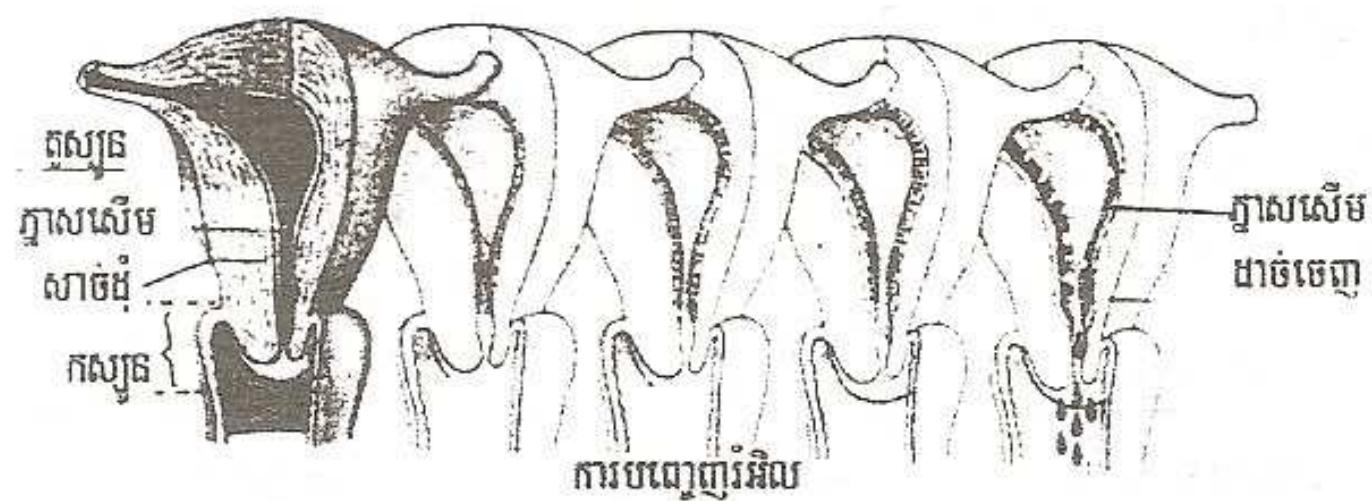
① ② ⑧ ចូរសង្គបហេតុការណើដែលកើតឡើងក្នុងវិនិយោគ ។

ក្នុងវិនិយោគ គេសង្គតយើពុ :

- ក្នុងវិនិយោគីគុល : ភាសសិមសូន្យ ដែលត្រូវបំផ្តាក្រុងស្នូល នៅក្នុងក្រុងមានរដ្ឋប្រើបាន
បង្កិនិងឡើងក្រាលិវិញ (1-3mm) ។ ឯករាល់រាល់បំពង់កំលុតលាយ ។
- ក្នុងគុលធម៌ : ក្រាលធម៌រីករាល់ ភាសសិម បន្ទីរីកចំនឹងជាអតិបរមា
(5mm) ។ ក្រុងក្រុងគុលធម៌ មានរាល់រាល់បំពង់កំលុតលាយ ។ បើក្រុងក្រុងគុលធម៌
ដូចជាបេក្ខណ៍ និងបំពង់កំលុតលាយ នៅក្នុងគុលធម៌ នៅពេលបានរាល់រាល់ និងបានបំពង់កំលុតលាយ ។



ទម្រង់ស្អោន



កស្សយោលប្រើប្រាស់ថ្វីជំនួយ

ផ្ទុក

ជំណើរអូរឈុយ

នូចច្បាប់

① ② ⑨ តើអ្នកឱ្យឯករាត្យនេះពីអ្ន? វាកើតឡើងយ៉ាងដូចមេដែល? ហើយវាទាត់ទៅរឹង
យ៉ាងដូចមេដែល?

- អង្គលើមរីតុនិតិកាសិកាចូលិតុលនៃជួលិតុលដែលដូចខាងក្រោម ។

- វាកេតាអ្និះនៅតួលិយតែអីច ដោយជួលិតុលដែលដូចខាងក្រោម ត្រូវបិទភីតានៅ វិញ ហើយកាសិកាចូលិតុលត្រូវបំសែងជាកាសិកាលិយតែអីច ដែលមានជាតិលិតិត យ៉ាងត្រឹម និងជាតិពណិយិះ ។

- វាស្ថិតិថាត់ទៅវិញតួលិយតែអីច ដោយបន្ទូលទូវស្ថាមស ហើយដឹងថាគារបំផុះទីតាំងនៅក្នុងប្រទេសបាប់ខ្លួនគ្នា ។

សំគាល់: ករណីបើមានកំណាយសំបុកនៃអំបីយុះនោះអង្គលើម មិនវិនាសទេវានៅ មានរបុទដល់ខ្លួន ៦ នៃអក់ ។

① ③ ① តើអង្គលើមមាននាទីចិត្តមេដ្ឋានខ្លះ ?

អង្គលើមមាននាទីបញ្ហាន អារម្មណកេន្តិ ២ យ៉ាង តួលិយតែអីច :

- អីត្រូវឱ្យឈឺល បន្ទូចបន្ទូច

- ប្រសិទ្ធភាពត្រឹម

① ③ ① ហើយអ្និះនៅតួលិយតែអីចនៅក្នុងស្ថាមស្ថុនចាប់ដូរដូរ ?

ពីត្រាងចំណោះមនុស្សស្រី ព្រឹត្តិការណាដែលលើកឡាតាមតេក្រិមលីនៅទៅ តីការមាន ដូចខាងក្រោមដោយស្ថាមស្ថុននិងឆ្លាក់ឈ្មោះ) ដែលប្រព្រឹត្តិករិលទេវារិលមកដែលទាំងអស់ ពេល ឲ្យដោច្ចំនួង បង្កើតិានជារដ្ឋ ។

សំខ្លែចំណោះដើម :

① ③ ② ចូរិយាយពីអំពើដីសាស្ត្រ សំខាន់ៗ នៃអារម្មណអីត្រូវស្រួល ។

+ នៅពេលពេញរីយ៍ អីស្សីសែន :

- ធ្វើអាយស្សែន យោនី ក្រពេញឈបសម្បទូវិកចំនួន និង លូតណាស់
- ធ្វើអាយការមនោលីប្រជាបន្ទុជលូតណាស់
- ធ្វើអាយលិចបន្ទែមនូវលក្ខណៈរូបភាពជាភ្លើ (វិកចំនួន ក្រពេញដោះ ផ្សេកទន្លេ សំឡើងស្រួល)

+ កុងដែលក្នុងនឹមួយា អីស្សីសែន :

- ធ្វើអាយភាសសិមស្សែន និង ភាសយោនីជំជាមិនវិកចំនួន
- ធ្វើអាយក្រពេញកស្សែន មានសកម្មភាពបញ្ហាបៀវិលកស្សែន ។
- មានអំពើរឿងបាបុលិស (តុលាសិត លីពិត ទីក)

សំនួរបន្ទែមចំណោះដើម :

① ③ ③ ចូរនិយាយពីអំពើដីវោស្សាស្តីសំខាន់ៗនៃអរម្មូនប្រុសស្សែន ។

ប្រុសស្សែន :

- ធ្វើអាយភាសសិមស្សែនទូទៅក្រាលសំខាន់ៗនៃអរម្មូនប្រុសស្សែន
- រាជការបញ្ហាបន្ទែមក្រពេញកស្សែន
- ធ្វើអាយការសិកាបន្ទែមក្រពេញទីកដោះជាមិនវិកចំនួន ។
- ធ្វើអាយសិតុលូកាតកកុងខ្ពស់ទូទៅខ្ពស់ ។

* សំនួរពីវិវាទ៖ : តើការការពីអូរចំណោមនៃពេលគ្រប់ការ និង ក្រាយពេលគ្រប់ការដូលនូវជលវិបាកយ៉ាងណាមីន់ ?

① ③ ④ ស្រី ម្នាក់ ត្រូវ និង ការឃើន មានរដ្ឋដែលច្បាស់ តីថ្ងៃទី ១៥ មេសា ។
ដ៏ត្រូវ មានរដ្ឋរដ្ឋខ្លួន ២២ ថ្ងៃ ការឃើនមានរដ្ឋរដ្ឋរំលែង ៣០ ថ្ងៃ ។

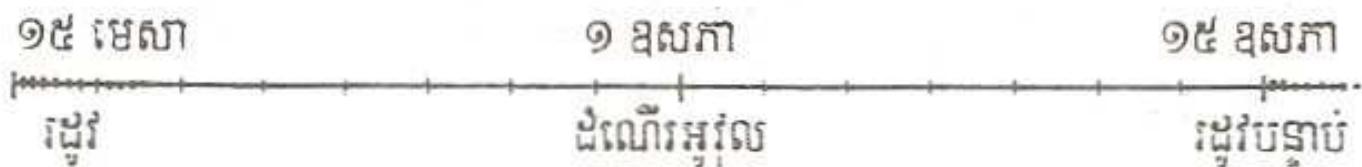
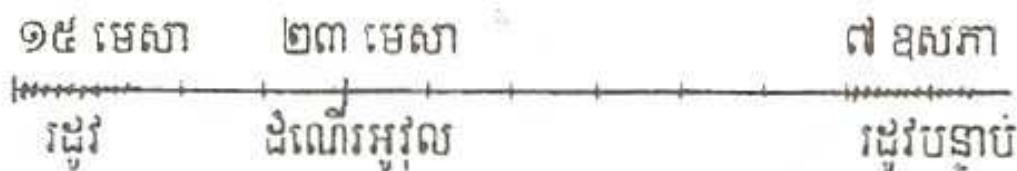
- 1^o - ចូរបញ្ចាក់ថ្ងៃដែលមានអុរុលច្បាក់ និង មានរដ្ឋរក្សារដ្ឋបន្ទាប់ព័េះស្រី ម្នាក់។
(វិគុណុយតែអុច មានរយៈពេល ១៥ ថ្ងៃ ទៅបីជារដ្ឋរំលែងប្រើបាយ)
- 2^o - ចូរតំណាងវត្ថុនឹមួយា នៅលីបន្ទាត់ត្រង់មួយដោយកំណត់ថ្ងៃមានរដ្ឋ និងថ្ងៃមានជិះរដ្ឋរុល ($0.5\text{cm} = 2$ ថ្ងៃ) ។

1^o) ចំពោះត្រូវ :

- ជិះរដ្ឋរុល : ថ្ងៃទី ២៣ មេសា ។
- ថ្ងៃមានរដ្ឋរោនៅរដ្ឋបន្ទាប់ តុលា ។

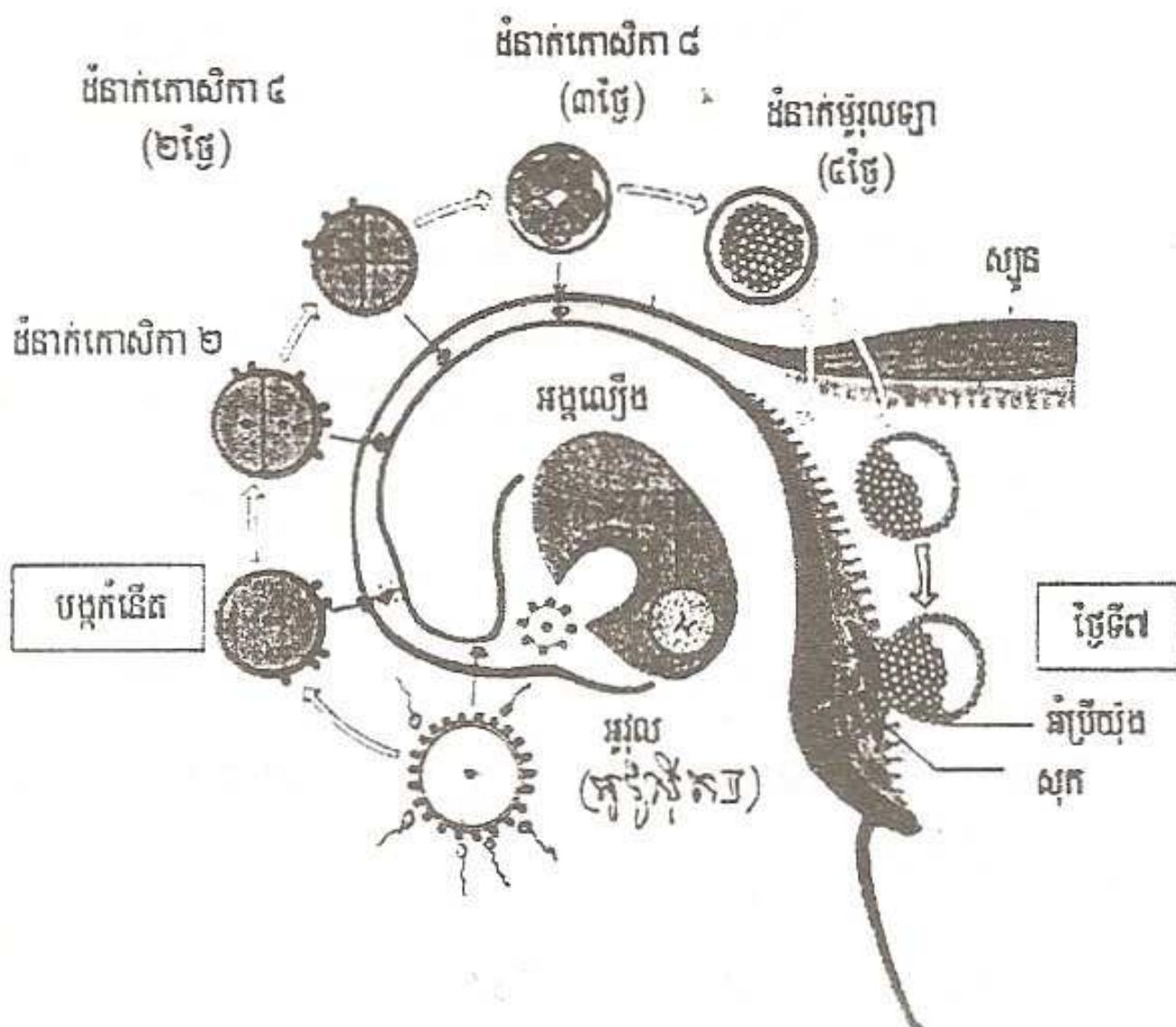
ចំពោះការឃើន :

- ជិះរដ្ឋរុល : ថ្ងៃទី ១ ឧសភា
 - រដ្ឋរោនៅរដ្ឋបន្ទាប់ : ថ្ងៃទី ១៥ ឧសភា ។
- 2^o - តុលាសបំប្រុបា : (0.5cm សំរាប់ ២ ថ្ងៃ)



① ③ ⑤ ដូចម្ខោចដែលបារាំង “ការបង្គកំណើត” ? ចំពោះមនុស្សតើការបង្គកំណើត
ប្រព្រឹត្តទៅនៅឯណា ?

- + ការបង្គកំណើត : មើលកូនស្រីរកោតនូវបាក្យទំព័រ ១
- + ចំពោះមនុស្ស : ការបង្គកំណើតប្រព្រឹត្តទៅនៅក្នុងអំពុលនៃដែស្សន កែវរអូវ
ប្រហែល ១/៣ ពីមាត់ប្រជាប្រជាពលដែស្សន ។



① ③ ⑥ តើការបង្កេតរបស់មនុស្ស មានបុទ្យានដីណាក់ ? ចូរសង្គមដីណាក់នឹមួយា ។

ការបង្កេតរបស់មនុស្ស មាន៣ ជីវាកំភាល់ :

១- ការផ្តល់ការព័ត៌មានអ្នករោង : ពេលដែលផ្តល់សេចក្តីថ្លែងអីត ដូចកែវសិកាជីឡើងឯណៈ ដែលរួចទូទឹងឯណាដីស្តីត រាជធានីហេងកែវសិការនៃខ្ពស់រោងឯណិច ។ នេះជាបោតុធ្វើឱ្យ ផ្តល់សេចក្តីថ្លែងអីត ិនិត្យដីអ្នករោងអ្នករោងស្តីត គ្រចំការងារកំបងបែលឯយស្តីតក្រោមអំពើ ២ : អង់សុធម៌បញ្ចូញ ដោយ អាណាពលមិន កំណើនឯណារបស់កន្លែយ ។

២- ការចូលទៅនៃសេចក្តីថ្លែងអីត និង ប្រគល់ការងារបែលឯយស្តីត :

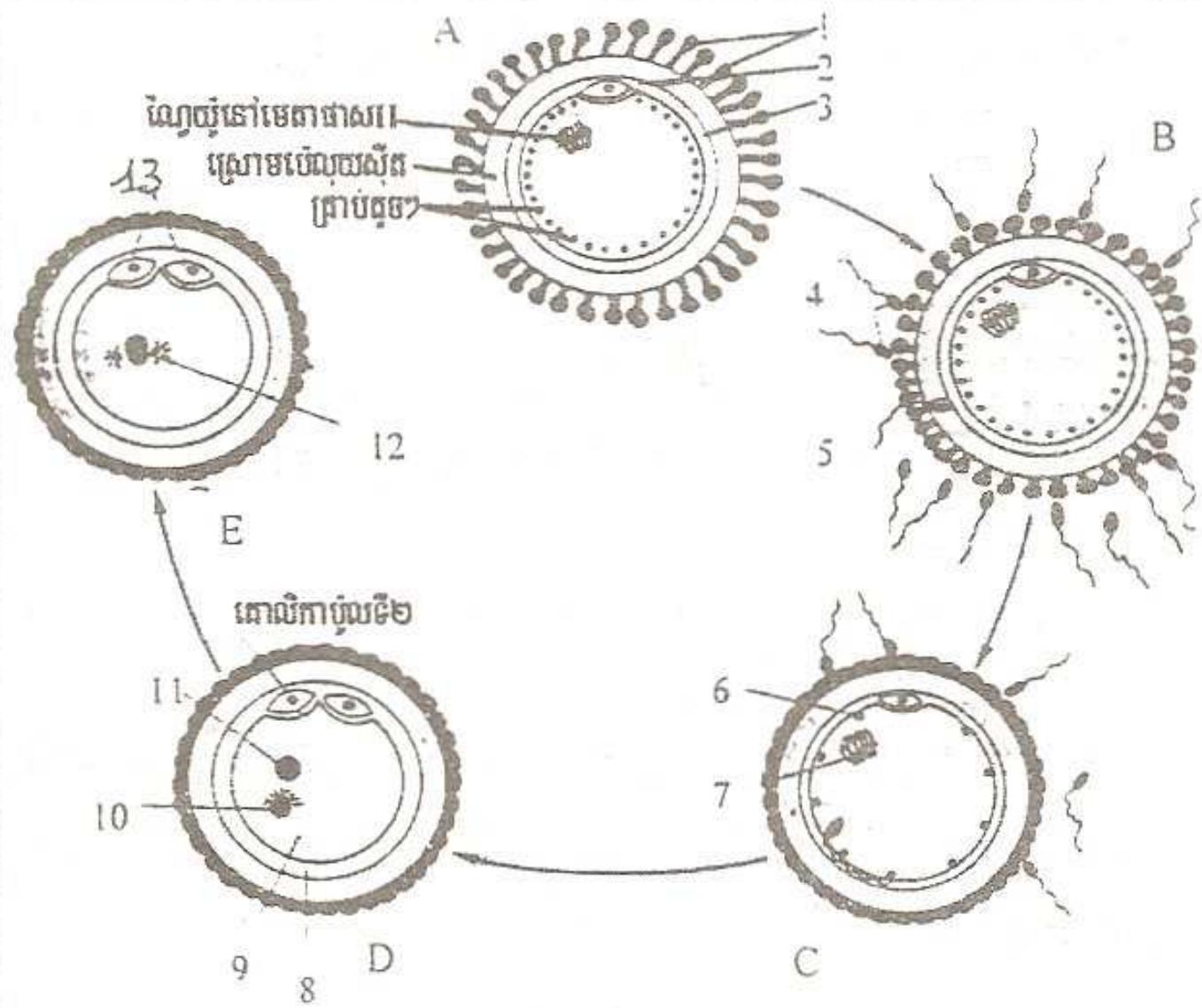
ការចូលទៅនៃសេចក្តីថ្លែងអីត ធ្វើឡើងមានបាត់ក្នុង ២ កំពូលខាងក្រោម :

- ការដោះចេញទៅនៃបន្ទុកត្រាប់ត្រួច ទៅក្នុងលំបាត់ទ្រោះអ្នករោងស្តីតនិងតំបន់បែលឯយ ស្តីត ដោយបង្កើតជាផ្លូវការបង្កើតមួយ សំរាប់ការងារបែលឯយនៃសេចក្តីថ្លែងអីតដោយខ្សោយ ។

- អ្នករោង ឬ បន្ទុកដែលកើតឡើងជាបែលឯយស្តីត (→អ្នករោង) ។

៣- ការលាយទៅលើ : ឈ្មោះការមិនពិនិត្យឈ្មោះ ទៀតដោយក្រុមក្រោមនឹងក្រោមអីត ឈ្មោះ ហើយវារលាយចូលត្រា បានជាបែលឯយស្តីត ។ បន្ទាប់មកស្តីតចែក តាមមិនុសបានជាកោសិកាចិបុំង ២ នៃអំបីឱ្យ ។

(ទំនួរទំនួរ ៤១)



- ១- ការសិកាចូលីតុល
 ២- តាមិកាបូលទី ១
 ៣- លំបាតុវិញ្ញាមួរសិត
 ៤- ស្ថឹមាតុសអីតុដូបការសិកាចូលីតុល
 ៥- ចិត្តអោយវិញ្ញាលិប
 ៦- ស្ថឹមាតុសអីតុផ្សេវតចូល
 ក្នុងបែលុយសិត
 ៧- ត្រាប់តុចាបពញ្ញាយនារាជាតុ
 ទៅក្នុងលំបាតុវិញ្ញាមួរសិត

- ៨- ត្រូយុទ្ធការណាទាស ២
 ៩- ភ្លាសបង្ហកំណើត
 ១០- សីតុឆ្លាសអួរសិតទៅជាមួរល
 ដែលរូមពួគ
 ១១- ប្រនុយក្រអូសិយាល
 ១២- ប្រនុយក្រអូសពីុ
 ១៣- ត្រូយុសិត
 ១៤- តាមិកាបូលទី ២ និងទី ៣

① ③ ⑦ តើស្អែមាតុសីអីត មោះតំបន់បែលូយសិតក្រាមអំពើខ្លះ ?

+ ក្រាមអំពើទី :

- អង់សីមបញ្ញាចោយអាខ្សែម (acrosome)
- កំលាំងដីរញ្ជបស់កន្លួយស្អែមាតុសីអីត

① ③ ⑧ តើការផ្លូវតួលនៃស្អែមាតុសីអីត ទៅក្នុងសិតុប្បាសបស់អ្នវិសិត ធ្វើឡាយមានចាតុភុតអីខ្លះកៅតឡើង ?

ធ្វើឡាយមានចាតុភុតពីរកៅតឡើង :

- ការរំដោះចោរនៃបន្ទុក ឬសំគ្រាប់តុចាប់ទៅក្នុងលំហោ ដែលសិតនៅថ្ងៃទេះ អ្នវិសិត និងបែលូយសិត ។ សារចាតុរំដោះចោរ បង្ហានជាកាលបច្ចុប្បន្នកំណើតមួយ ដែលភាគចាប់ចុល របស់ស្អែមាតុសីអីតផ្សេងទៀត ។
- អ្នវិសិត II បន្ទុធ្វើចំណោកទី ២ នៃមេយុស ។

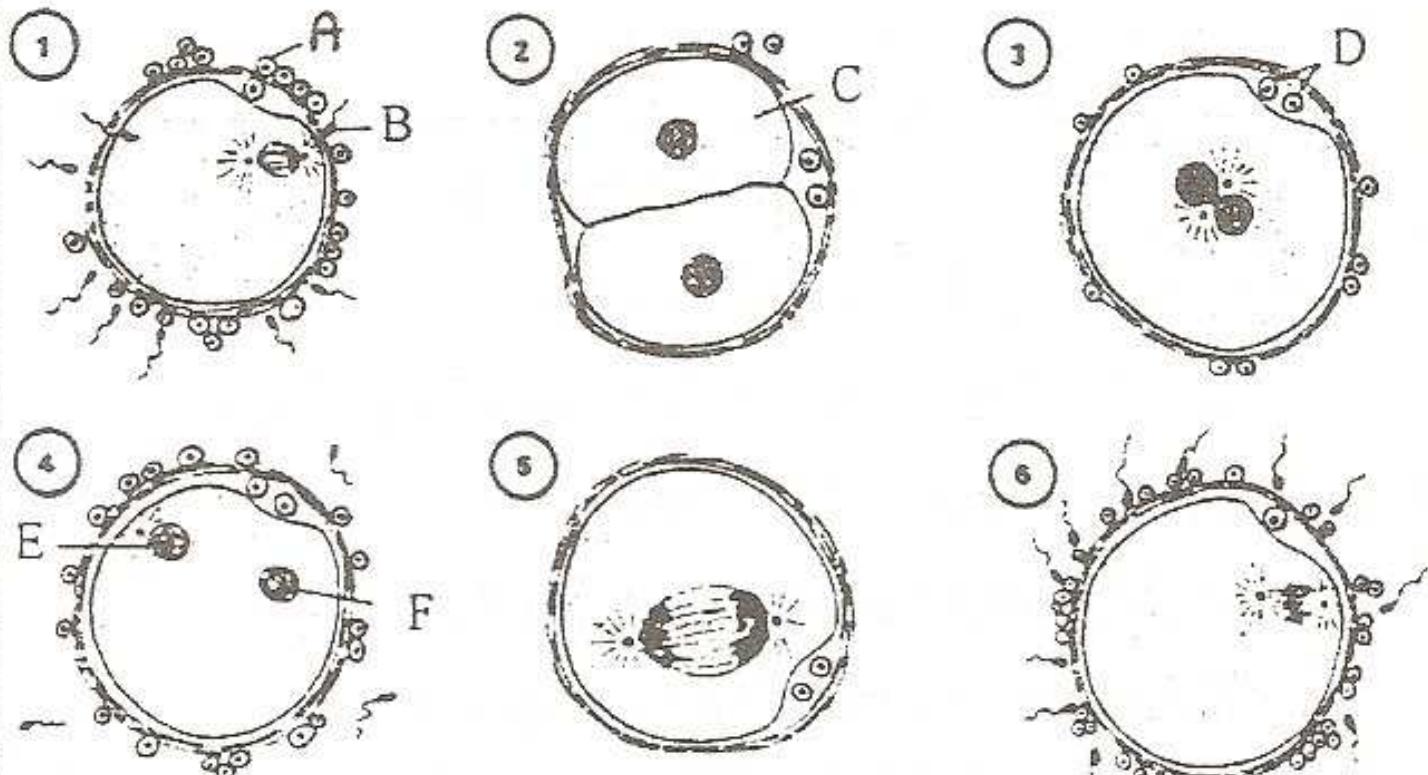
① ③ ⑨ ក្នុងពេលណានឹបណ្ឌូយូន៍នៃការម៉ែតតី ឈ្មោះ ភាយទៅជា ប្រទុយក្រុមុសពី ឈ្មោះ ?

- ណ្ឌូយូន៍នៃការម៉ែតពីឈ្មោះ ភាយជាប្រទុយក្រុមុសពីឈ្មោះ នៅពេលវាមេរី ដោយខ្លួននឹងរាយចួលត្រានៅជានៅណ្ឌូយូនីកុត ។

① ④ ① តើការបង្ហកំណើត ត្រូវបានបញ្ចប់នៅពេលណា ?

បញ្ជី នៃពេលប្រទុយក្រអូសតីឈ្មាលទាំងពីរ រូមត្រាងានិលួយូតែមួយ និង
អូរធម្មាយជាសុំ ។

① ④ ①



- 1^o) - ចូរកំណត់បាតុកុតដែលកែតចំពោះរូបនីមួយា ដោយមានដំឡើយពីចំនួន ក្រោមឯសុំ និងការសិការីមួយា (រូប A=44, B=22, C=44, D=22, E=22, F=22)
- 2^o) - ចូររួចបាតាមលំដាប់នៃបាតុកុតដែលបានសង្គតរើពី ។

- 1^o) ① ស្ថិកាតុសុអិត ចូលកុងអវិសិត ॥ អវិសិត ॥ បន្ទដើមួយូស ។
- ② ការសិកាកុនខេត្ត កែតពីសុកុត ធ្វើមិត្តស ១ ដង ។
- ③ ការលាយចូលត្រានៃប្រទុយក្រអូសតីឈ្មាល ។
- ④ ឈ្មោយូការម៉ែតត្រី កែតទ្វីងវិញ តាមិកាយូលទិ ២ កែតទ្វីង ឈ្មោយូការម៉ែតត្រីឈ្មាលទ្វីងជាប្រទុយក្រអូស ។

⑤ សីក្សាតដើមបច្ចុប្បន្ន លើកទី ១

⑥ អូរិសីត ॥ សិកន្រោះអាក្រុង មេភាគាស ॥ វិត្យុដោយស្វ័យប័ណ្ណុអីត ។

2) ប្រឈបាមលំដាប់នៃខាតក្នុត :

6 → 1 → 4 → 3 → 5 → 2 ។

សំនួរអាស្របដីស្រីរោក្រសុខអប់៖

១- តើកំនការមិតកែតនៅទីណា តួអាសារពាយកាយសត្វ ?

២- តើស្វ័យប័ណ្ណុអីត । និមួយា ដលិតបានជាស្វ័យប័ណ្ណុអីតបុំន្ទាន ? តើអូរិល
ចំនួនបុំន្ទានដែលត្រូវដលិតចោរពីអូរិសីត । និមួយ ទេ ?

៣- ហេតុអីបានជាអូរិលនៃសារពាយកាយមនុស្សប្រើមានកំណត់ ?

៤- ពន្លឹមពីដីលាក់ដោរ៉ុង នៃការបង្ហកំណើតរបស់មនុស្ស ។

ចំណើយ :

១- កំនការមិតនៅលើ កែតនៅក្នុងពម្យសាស ឬកំនការមិតតូកែតនៅក្នុងអូរិ ។

២- ស្វ័យប័ណ្ណុអីត । និមួយា ដលិតបានស្វ័យប័ណ្ណុអីត + ។

- អូរិសីត । និមួយ ទេ ដលិតបានអូរិល ។

៣- ចំនួនអូរិលនៃសារពាយកាយ មនុស្សប្រើ មានកំណត់ប្រចាំមានតែអូរិសីត

ចំនួន 400 ទៅ 450 បុំណ្ណាង់ ដែលបន្ទានរឿនត្រូវនៅក្នុង 400 ទៅ 450

ដើម្បីបន្ទានត្រូវ ក្នុងចន្ទោះភាពត្រប់ការ និង ភាពអស់រដ្ឋ ។

៤- ដីលាក់ដោរ៉ុង នៃការបង្ហកំណើតរបស់មនុស្ស :

(មិនចំណើយសំនួរទី 136) ។

ការបណ្តុះបោះយោទល់ស្ថិតិភាព

La reproduction sexuée des végétaux

① ④ ②. ពីការផ្តល់ត្រានៃកំនើនរបស់រក្សាតិប្រព័ន្ធដែលដោយនូងកាត់វគ្គអីឡូខេះ?

ចុច្រប់ពី ជិះឈាក់កាលបរិច្ឆេទ និង ជិះឈាក់កាលបរិច្ឆេទ ។

ការផ្តល់ត្រានៃកំនើន នូងកាត់វគ្គ៖ ឱិបុជាស និង អាបុជាស ។

ឱិបុជាស : ចាប់ ដើមពីការបង្កកំនើន (ពីសុក្សតា) ហួតដល់មេយីស (កំនស្សី) ។

អាបុជាស : ចាប់ ដើមពីកំនស្សី ហួតដល់ការបង្កកំណើន ។

① ④ ③. តើទំនងរក្សាតិដែលដលិតការបែក ហើរថាមី? ក្នុងជិះឈាក់កាលនេះ:

កោសិការក្នុងមានចំនួនក្រមួយសូមដូចមេដូច?

- ហើរថាការបែកត្រូវកើត ។

- កោសិការចាំឆ្នាំអស់នៃការបែកត្រូវកើត មានក្រមួយសូមដាច់នូនអាបុជាស (n) ។

① ④ ④. តើទំនងរក្សាតិដែលដលិតស្សី ហើរថាមី? ក្នុងជិះឈាក់កាលនេះ:

កោសិការក្នុងមានចំនួនក្រមួយសូមដូចមេដូចមេ?

- ហើរថាស្សីរីកើត ។

- កោសិការចាំឆ្នាំអស់នៃស្សីរីកើត មានក្រមួយសូមដាច់នូនឱិបុជាស (2n) ។

① ④ ⑤ ហេតុដួចមេ្ញច បានជាគោចា ការមិនអាចបង្កើតបានទេ? ឬ
ស្ថូរភីត ជាកំរែងរកជាតិខ្លួនអាបីអីត?

- + គោចាការមិនអាចបង្កើត ជាកំរែងរកជាតិអាបីអីតពីព្រះការមិនអាបីអីត លើតណាស់ពីស្ថូរដែលជាកោសិការកើតពីមេយូស គីវាមានក្រមួយសូមជាប់នូនអាបីអីត ។
- + គោចាស្ថូរភីតជាកំរែងរកជាតិខ្លួនអាបីអីត ពីព្រះវាលើតណាស់ពីសុក្តុតដែលជាកោសិកាមានក្រមួយសូម (2n) ។

① ④ ⑥ ហេតុដួចមេ្ញច បានជាស្ថូរទាំងឡាយលើតណាស់តាមមិនុស ផ្តល់ជាការមិនអាបីអីត ដែលជាពហុកោសិកាអាបីអីត ?

ពីព្រះ មិនុសជាចលនការរៀបចំនូវដំណឹងជាបាយកោសិកា និង ចំនូនក្រមួយសូមឱ្យទៅដៃដែល ។ ដូច្នេះ ស្ថូរដែលជាកោសិកាអាបីអីត ប្រាបយពីមិនុសវាគ្មោះផ្តល់ជាការមិនអាបីអីត ពហុកោសិកាដោយមានក្រមួយសូមអាបីអីតដូចកោសិកាថីម ។

① ④ ⑦ តើការឆ្លាស់ត្រានេះកំនើនស្ថូរភីត និង ការមិនអាបីអីតកើតមានចំពោះរក្សាទាតិមានជ្រាវបុ ឬ ទេ? ចូរបញ្ជាកំការអេនេអាង ។

ការឆ្លាស់ត្រានេះកំនើនកំកើតមានចំពោះរក្សាទាតិមានជ្រាវបុ តើព្រះ យើងសង្គត យើងពី
-ត្រាប់លីអងនេះកេសរណ្ឌាល និងចំងកំនេះកេសរពី ជាការមិនអាបីអីតដែលបង្កើត ការមិនអាបីអីត ។
-ត្រាកលប់អងនេះកេសរណ្ឌាល និង អូនេះកេសរពី ជាស្ថូរភីតដែលបង្កើត ស្ថូរអាបីអីត ។

① ④ ⑧. តើការម៉ែត្តីតរបស់អុលវា ជាមី? ហើយស្រួលពិនិត្យបស់អុលវាជាមី?

- + ការម៉ែត្តីតរបស់អុលវាជាមី គឺបច្ចាស់ដៃបានដូចស្អឹក ។ វាបានបានការងារប៉ុណ្ណោះ ដែលខុសត្រាបន្ទិច ដោយពលិន្ទោលីតែមស្អឹករបស់តុល់លេខាលពណិតប៉ុណ្ណោះ លើវិញ ឬតែមបស់តុល់ត្រូវពលិតប៉ុណ្ណោះ
- + ស្រួលពិនិត្យបស់អុលវាជាមី ជាមីតែម៉ែត្តីតរបស់អុលវាជាមី ដែលបានបានការងារប៉ុណ្ណោះ ។

① ④ ⑨. តើសិរីភ្នំបន្ទុដលេខាលរបស់អង់ស្រួលមគិជាមី? ចូរនិយាយពីសិរីភ្នំបន្ទុនេះ ។

សិរីភ្នំបន្ទុដលេខាលរបស់អង់ស្រួលមគិជាមី គឺជាកញ្ចប់កែសរលេខាល ។

វាមានម៉ែត្រៈដែលមានទំនួរចំណែកទៅក្នុងក្រឡាក់អង់ស្រួលមគិជាមី និងទំនួរចំណែកទៅក្នុងក្រឡាក់អង់ស្រួលមគិជាមី ។ ទំនួរចំណែកទៅក្នុងក្រឡាក់អង់ស្រួលមគិជាមី និងទំនួរចំណែកទៅក្នុងក្រឡាក់អង់ស្រួលមគិជាមី និងទំនួរចំណែកទៅក្នុងក្រឡាក់អង់ស្រួលមគិជាមី ។ ត្រូវបានក្រឡាក់អង់ស្រួលមគិជាមី ។ ត្រូវបានក្រឡាក់អង់ស្រួលមគិជាមី ។ ត្រូវបានក្រឡាក់អង់ស្រួលមគិជាមី ។ ត្រូវបានក្រឡាក់អង់ស្រួលមគិជាមី ។

① ⑤ ①. តើសិរីភ្នំបន្ទុដពីរបស់អង់ស្រួលមគិជាមី? ចូរនិយាយពីសិរីភ្នំបន្ទុនេះ ។

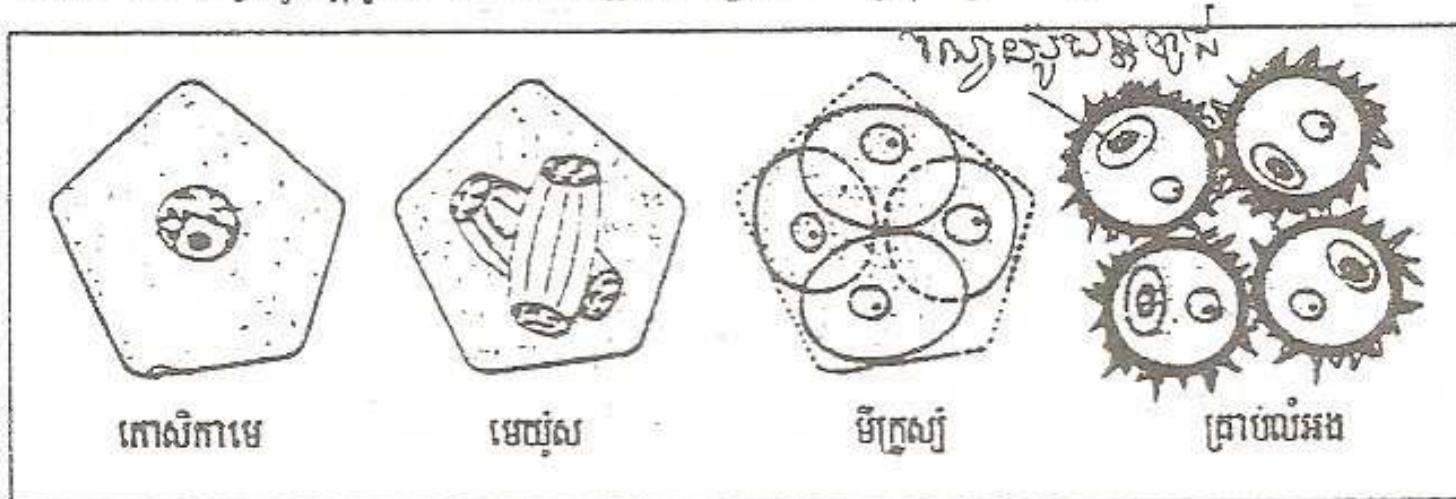
សិរីភ្នំបន្ទុដពីរបស់អង់ស្រួលមគិជាមី គឺជាកញ្ចប់កែសរពីរ ។ វាមានម៉ែត្រៈដែល:

- ដែលកំពុលគិតិសិចម៉ាតដែលមានទំបន់បន្ទិច និងមានសភាពស្ថិតិាយសំរាប់ទូទៅលើអង់ស្រួលមគិជាមី ។
- ដែលទំរបស់សិចម៉ាតគិតិករកកែសរពីរ ។

-ដែលបាត់នៅកញ្ចប់កេសរពើតិតិ អូវី ដែលមានអុវិលមួយ វិ ត្រីន ។ អូវីលូតណាល់ ទៅជាព្រាប់ ។ ដូចមួយអាជមានកេសរពើមួយ បី ត្រីន ។

① ៥ ①. តើកំនត្រាប់លំអង ប្រព្រឹត្តទៅនៅណា? ហើយប្រព្រឹត្តទៅយ៉ាងដូចមេដែ?

- + ប្រព្រឹត្តទៅក្នុងបោកលំអងនៃកេសរឈ្មាល
- + ជីឡីរកំនត្រាប់លំអង : ជីបុធខោះកាសិកាមីមួយ។ ដែលមាន2នាទី ក្រមុំសុខ គេកួនតាមមេយុំសដោយផ្តល់ជាកោសិកាមាបីអីតេ (មិត្រស្សែ) ។ បន្ទាប់មកកោសិកាមាបីអីតេ និងមួយទីផ្សេះកាសិកាមួយ។ ត្រូវមានឈ្មោយឱ្យ2 (ឈ្មោយឱ្យលូតណាល់ និង ឈ្មោយឱ្យបន្ទូច) ដែលមានភាសព្រសាប់ព័ទ្ជីត្រូវ រាជាព្រាប់លំអង ។



① ៥ ②. តើជាព្រាប់លំអងមិនមែនជាការឈ័ត៌នឈ្មាលទេ ។ តើពីតិតិ បុទេ ?

ចូរបញ្ជាក់ ការអេអាយរបស់អូក ។

ជាការពិត ។ ពីក្រោះតាមពិត ព្រាប់លំអងជាអូកបានឈើតាការឈ័ត៌ន ។ ព្រាប់លំអង ជាកោសិកាបែលមានឈ្មោយឱ្យអាបីអីតេ 2 ។ ឈ្មោយឱ្យមួយជាបីឈ្មោយឱ្យលូតណាល់ រាជាព្រាប់លំអង

ជំនួយតាមលក្ខណៈនៃបំពេញលំអង ដែលចាក់ចូលរបស់អ្នកល ។ ឯងមួយចុះមួយទៀតជារ៉ោង
ចុះបន្ទាត់ វាគែងខ្លួនជាលាមមិត្តសង្គមជាដោស្សម៉ាត្តសុអីតតើ ។

① ⑤ ③. ចំពោះអ្នកជាតិ តើអ្នកលជាការម៉ែនត្រឹមបុ ទេ? ចូរបញ្ជាក់ការអេអាយ ។

+ អ្នកលមិនមែនជាការម៉ែនត្រឹមបុ ។

+ វាបានចំរៀងពាណិកការដែលធ្វើការការសិការ । ឬ ការសិការមេនេះ នៅមេយូស
និង មិត្តសង្គមដែលបានចំឡើងកំន ។ នៅក្នុងចំឡើងនេះទីបានការម៉ែនត្រឹមបុ ។

① ⑤ ④. តើចំឡើងកំន និង ការម៉ែនត្រឹមបុ គឺតាមត្រឹមដូចមេដែល ?

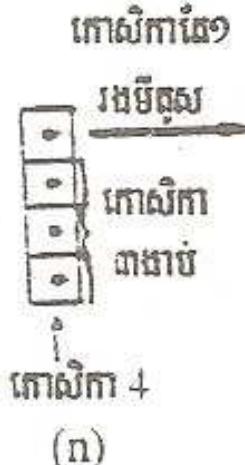
ការសិការមេយូសនៃអ្នកលដែលបានចំរៀងពាណិកការសិការ បានស្រួលបានអាបីអីត 4 ។ បីនេះស្ម័គ្រីមាប់ ។ ឯស្សែមួយទៀត(មេកាស្សែ)ដែលបានចំរៀងពាណិកការសិការ 3 ដែលបានបន្ទាប់ ។ លទ្ធផលដូចជាបានចំឡើងកំនមួយដែលមានការសិការ 2 នៅមេយូយី 8 ។ នៅមេយូយី 2 ស្ថិតក្នុង ការសិការរាយចំ
មួយនៅកណ្តាលបចំឡើងកំន ។ ឯការសិការបន្ទាត់ដែលត្រឹមបានអ្នកល ស្ថិតនៅជិតមិត្តភាពកណ្តាល
ការសិការទៀត (សិរីមេសិរី) ឯការសិការ 3 ដែលត្រឹមបានអង់ទិបុត្រ (ស្ថិតនៅលិចមួយម្ខាង
ទៀត នៃចំឡើងកំន (ចំឡើងប្រើប្រើយុង) ។

វាតែអ្នកលមេយូស



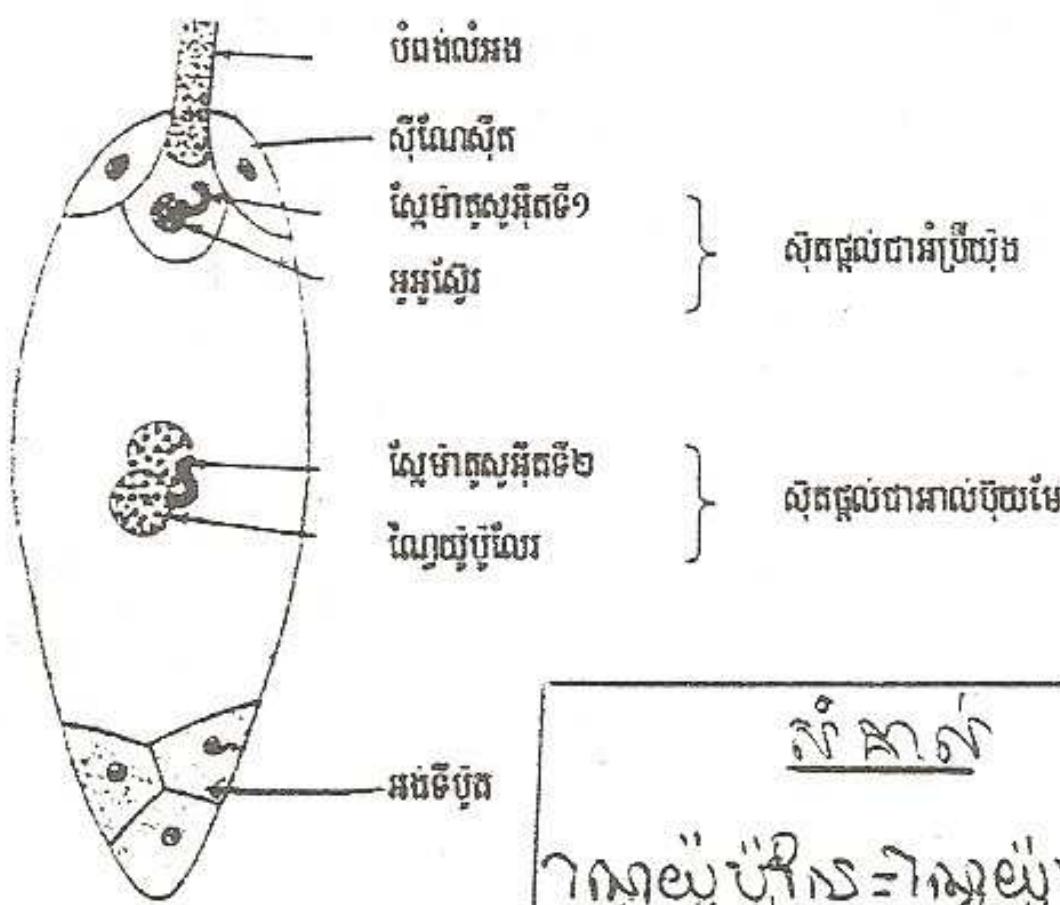
ការសិការ 1
(2n)

មេយូយី



① ⑤ ⑤ . តើការបង្គកំនើនបសរកជាតិមានលក្ខណៈ ពីសេសដូចមេឡើ ?
ចូរបង្ហាញ ?

- + ពីសេសត្រង់ការបង្គកំនើនបសរកជាតិជា ការបង្គកំនើនទេ :
- + ពេលដែលស្អែមាតុសុអុតម៉ែង ធ្វើជាមីនាមបំពេញលំអង ចូលទៅក្នុងថែកំនេះ
 - ស្អែមាតុសុអុតម៉ែង រលាយជាមួយអ្នកស្លូវ និងជាសិក្សាទីបីអុត (2រ)
 - ស្អែមាតុសុអុតាស្រែត រលាយជាមួយណ្ឌូយូបូលីលី ដោយផ្តល់ជាម៉ាសកាសិកាមួយដែលធ្វើការបារបំរុង :ជាអាណ់បុយមេន(ត្រឹមបីអុត (3រ)) ។



① ⑤ ⑥. ផ្ទុចមេដ្ឋចំដែលបោះពារៈ ការបង្ហរកំនើតទេ ? តើនៅពេលយា ខិះការបង្ហរកំនើតនៅ ភូមិអាថីតមានទៀត ?

- + ការបង្ហរកំនើតទេ ជាការបង្ហរកំនើតរបស់រុក្សជាតិដែលកែតមានទៀតរារាំង ស្អែមាតុសុអីតាបាមួយអុអុស្ស និងស្អែមាតុសុអីតាល្អែត ជាមួយណាយូរូបូរីលោ។
- + ការបង្ហរកំនើតនៅភូមិអាថីតាមានទៀតនៅពេលស្អែមាតុសុអីត ចូលភូមិដែលអំប្រើយឱ្យ។

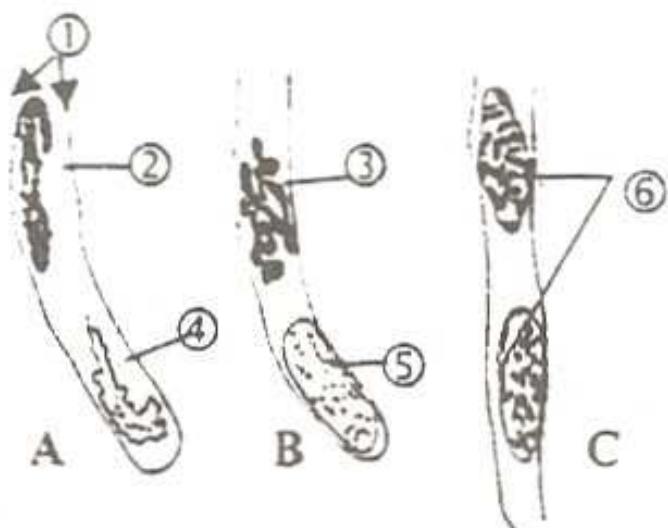
① ⑤ ⑦. តើស្អែមាតុសុអីត ចូលដល់អុអុស្ស តាមរយៈអី?

តាមរយៈបំពង់លីអងន់ត្រាប់លីអងដែលបែងពាណិជ្ជកម្មនូវចូលដល់អុវិល។

① ⑤ ⑧. តើអំប្រើយឱ្យរុក្សជាតិ ឬតុលាសំពីអី? ហើយតើអាល់បុយម៉ែននៃត្រាប់រុក្សជាតិកែត ទៀតពីអី?

- + អំប្រើយឱ្យរុក្សជាតិឬតុលាសំពីសីក្សដែលកែតពីស្អែមាតុសុអីតបង្ហរកំនើតជាមួយអុអុស្ស។
- + អាល់បុយម៉ែននៃត្រាប់រុក្សជាតិកែតចេញពីសីក្សដែលបានពីស្អែមាតុសុអីត បង្ហរកំនើតជាមួយណាយូរូបូរីលោ។

1 5 9



នេះជាដំឡើងខាងចុងនៃបំពេញល័យអង ។ ចូរដាក់ណ៍យោះអោយបានត្រីមត្រូវក្នុងរុបទីមួយា និងស្រែបចំឡើងវិញ្ញានទុកសបំប្រាប់នេះអោយបានត្រីមត្រូវតាមល័ងដាបីវិត្សនៃគ្រាប់ល័យអងនេះ

+ ① ភាសបំពេញល័យអង

② ម៉ោតុសនៃឈ្មោះយុទ្ធបន្ទុជ

③ ត្រូវមុននៃឈ្មោះយុទ្ធបន្ទុជ

④ ឈ្មោះយុទ្ធលាសដែលកំណុងរាយទៅវិញ

⑤ ឈ្មោះយុទ្ធលាស

⑥ ស្វ័យប័ណ្ណសុអិត ២ ។

+ ② - ការតំរែបតាមល័ងដាបីវិត្សនៃត្រីមត្រូវ:

B → A → C ។

1 6 0 . ដូចមេចដែលបាន ជីវិ៍រប់អង ? តើចំពោះអងស្រួលស្វ័យប័ណ្ណ ល័យអងមានប៉ុន្មានរបៀប ? អីខ្លះ ? ចូរបញ្ជាក់ ។

ជំណើរលំអងដាការដោយ ត្រាប់លំអងពីច្បាកលំអងទៅសិចម៉ាត ។

ជំណើរលំអងមាន ៣ យោង :

- ជំណើរលំអងរបៀប (ស្ថិយបង្គកំនឹត) = ត្រាប់លំអងត្រូវដោរពីច្បាកលំអងទៅសិចម៉ាត នៃជ្រាស់តែមួយ ។

- ជំណើរលំអងកាត់ = ត្រាប់លំអងរបស់ជ្រាស់នៃរក្សាតិមួយច្បាក់លើសិចម៉ាត របស់ជ្រាស់នៃរក្សាតិដើរឃើមទៀតតាមខ្សោះ សត្វលិត ទីក... ។

- ជំណើរលំអងសិប្បនិមិត = ត្រាប់លំអងត្រូវបញ្ចូនដោយមនុស្ស ពីរក្សាតិមួយទៅរក្សាតិមួយ ។

① ⑥ ①. ហេតុអីបានជាគេត្តិជំណើរលំអងសិប្បនិមិត?

តើត្រាប់លំអងដើម្បីដោរពីច្បាកលំអងសិប្បនិមិត តើត្រាប់លំអងដើម្បីដោរពីច្បាកលំអងសិប្បនិមិត តើត្រាប់លំអងដើម្បីដោរពីច្បាកលំអងសិប្បនិមិត ។

សំន្យរមកល្អបំផុំរបស់ការកសិកអប់រំ

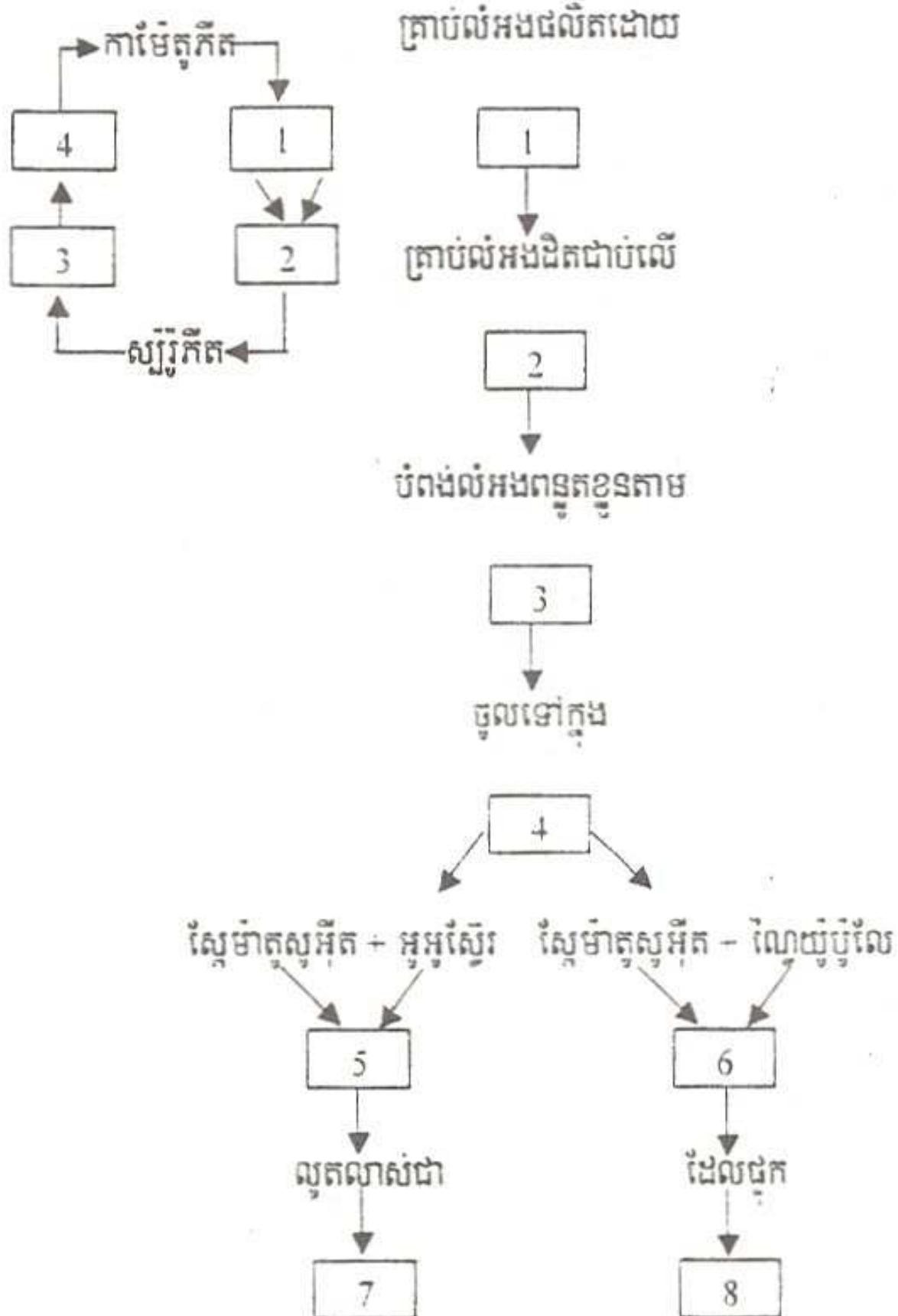
II

1. តើដើរកណានៃត្រាប់លំអងដែលមាននាទីនៅលើម៉ាកុសិតទៅដូចអូអូសីវា ?
2. តើជីណុះត្រាប់លំអង មានជំណើរដូចមេដែ ?
3. តើត្រាប់លំអង និង សុវត្ថិភាព មានលក្ខណៈដូចគ្នាអីឡូ ?
4. តើការបង្គកំនឹតរបស់រក្សាតិអងស់ស្ថិយបៀបណាម៉ែន ?

III ចូរប់ពេញពាក្យបន្ថែមទៅក្នុងគំនិតសមបំប្លាតេខាងក្រោម:

ក. ផែលភាពទាន់កំណើត:

ខ. ដំណឹងអង និង ការបង្ហកំនើត



II ចំណើយ

1. ដែ្មកដែលជីកនាំស្ថមាតូសុអីត ទៅដួរអុអុសិរី តីបំពង់លំអង ។
2. នៅពេលដែលត្រាប់លំអង ធ្លាក់ជាប់ទៅលើសិចម៉ាត វាក់ដុះពន្លកទ្រឹម ហើយ
ពន្លុទូទីនាមកកេសរពី ដោយបង្កើតជាបំពង់លំអង រហូតដល់អ្នរូល ។ ឈ្មោយទី១
ពីរបស់ត្រាប់លំអងធ្វើដីលើរក្សុងបំពង់លំអង ។ ឈ្មោយទី២ នៅខាងចុង ធ្វើអោយ
បំពង់លំអងលូតលាស់ ហើយវាក់រាយជាត់ទៅរិញ្ជា ។ ឈ្មោយទី៣ នៅចុងតាម
មិត្តស បានជាស្ថមាតូសុអីត 2 ដែលគ្នានៅឆ្នាំសែល ។ ស្ថមាតូសុអីតមួយ បង្ក
កំនើតជាមួយអុអុសិរី (វិកាឌែម៉ែតពី) បានសិក្សាទីបុអិតមួយ និង ស្ថមាតូសុអីត
មួយទ្រូវត រាយជាមួយឈ្មោយបុរីលោ ហើយបង្កើតជាអាល់បុរីម៉ែនត្រូវបុអិត
(3n) ។
3. ត្រាប់លំអង និង ស្រី មានទំរង់តុចលិត ហើយជាភោសិកាហាប្បុអិតដូចតា ។
4. ការបង្កកំនើតរបស់រក្សាតិអង់ស្រីស្ថម អោយកំនើតជាសិក្សាទ ដែលនឹងលួត
លាស់ជាអំបីយុទ្ធម៌ និង អាល់បុរីម៉ែនដែលជាម៉ាសកោសិកាមួយដូកអាបារ
បំរុង៖ គឺជាការបង្កកំនើតទេ ។

III ก.	1 កាឌែត	2 ការបង្កកំនើត	3 មេយូស	4 ស្រី
2.	1 ប្រាកលំអង		5 សិក្សាទ	
	2 សិចម៉ាត		6 អាល់បុរីម៉ែន	
	3 កកេសរពី		7 អំបីយុទ្ធម៌	
	4 អ្នរូល		8 អាបារបំរុង	

ចំណាំ 3:

សំគាល់នៃនេជ្ជិច

ចំណាំ 1:

ADN ជាឌំព័ត៌មាននៃនេជ្ជិច

ADN: le support de l'information génétique

(162) តើជាតុបង្គតីមិនត្រូវមកដើម្បីអីខ្លះ? តើជាតុបង្គណាមួយត្រូវមកដើម្បីអីខ្លះ?
ជាឌំព័ត៌មាននៃនេជ្ជិច?

- ជាតុបង្គតីមិនត្រូវមកដើម្បីអីខ្លះ ADN ទិន្នន័យអីនេះ (អីស្អាយ)
- ជាតុបង្គត្រូវមកដើម្បីអីខ្លះ ជាឌំព័ត៌មាននៃនេជ្ជិចនេះ ADN

(163) ហេតុផ្ទៅមេឡាសជាសុំកូតសត្វកណ្តាល និងរាយ មនុស្ស...លូតលាស់ទៅ
ជាសត្វកណ្តាល និងរាយ មនុស្ស...ជាសិច្ច?

ពីក្រោះក្នុងសុំកូតនឹងមួយទៅ មានជុំកូតតិំមាននៃនេជ្ជិចដែលទទួលពីការបែង
ប្រស់មេឡាសិច្ច។ ពីមាននៃនេជ្ជិចនេះគឺជា ប្រចាំសប្តាហ៍ដែលបានបង្កើតឡើង
លក្ខណៈប្រស់ការរស់នឹងមួយទៅ ហេតុនេះហើយដើម្បីបានសុំកូតត្រូវត្រូវតាមលាស់ជាប្រភេទ
ឯកត្រា:ជុំកូតមេឡាសិច្ច។

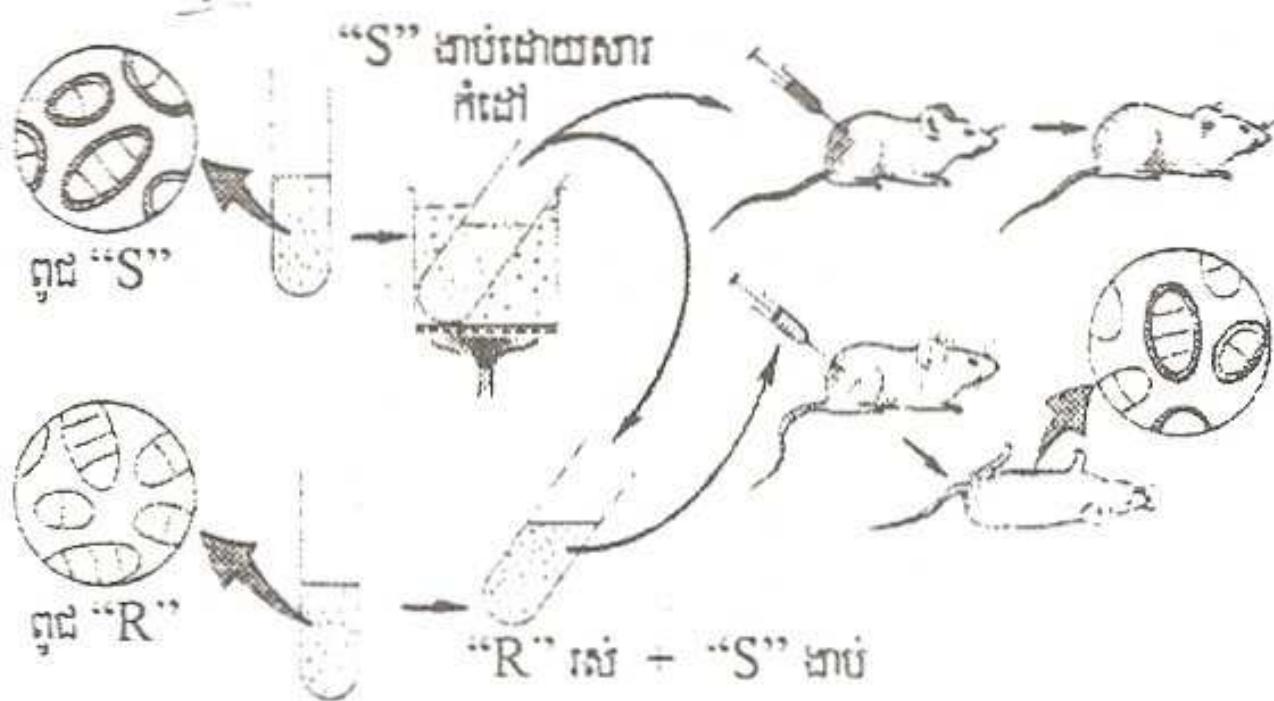
(164) តើអីជាសុំកូតក្នុងរាយ? រាយនូវបរាជៈបុំនាយកបែប? មានលក្ខណៈជុំកូតមេឡាសិច្ច?

-សុំកូតក្នុងរាយ: មើលសេវាកេរាយពាយឱ្យលំពាក្យទៅ 38 ។

-រាយនូវបរាជៈបុំនាយកបែប: ឯចាន់ទៅនឹងរូបរាជៈបុំនាយកបែប។

- + រូបរាង S (Smooth=លើង) មានផ្លាមកៅតពីកុញ្ញសីត ។ ភាគមានលក្ខណៈសហសិបង្កេអាយមានជីវិភាគសីត ។
- + រូបរាង R (Rough=ត្រាំត) ក្នុងផ្លាមកៅតមិនបង្កេអាយមានជីវិធ ។

(165) ខាងក្រោមជាតិសោចនៃរបស់ ត្រីកើត ដែលបង្ហាញពីការបំលែងបាក់តេវី ចូរអូកវិភាគជាតិសោចនៃនេះ ។



យើងឃើញថ្មីពីការបំលែងស្ថាប់ មានផ្តុកល្អរាយនៃ បាក់តេវី “R” និង “S” ដែលរស់ ។ យើងអាចស្វើដ្ឋានថា បាក់តេវី “S” ដែលស្ថាប់បើយកាលណាយកម្មជាកំណាយជាមួយបាក់តេវី “R” ដែលរស់នៅក្នុងផ្លាមកៅតុទូដែលបំប្រឈមបាក់តេវី “R” ក្នុងផ្លាមកៅតុទូដែលបាក់តេវី “S” មានក្នុងផ្លាមកៅតុទូដែលបង្កេអាយមានជីវិភាគសីត ។

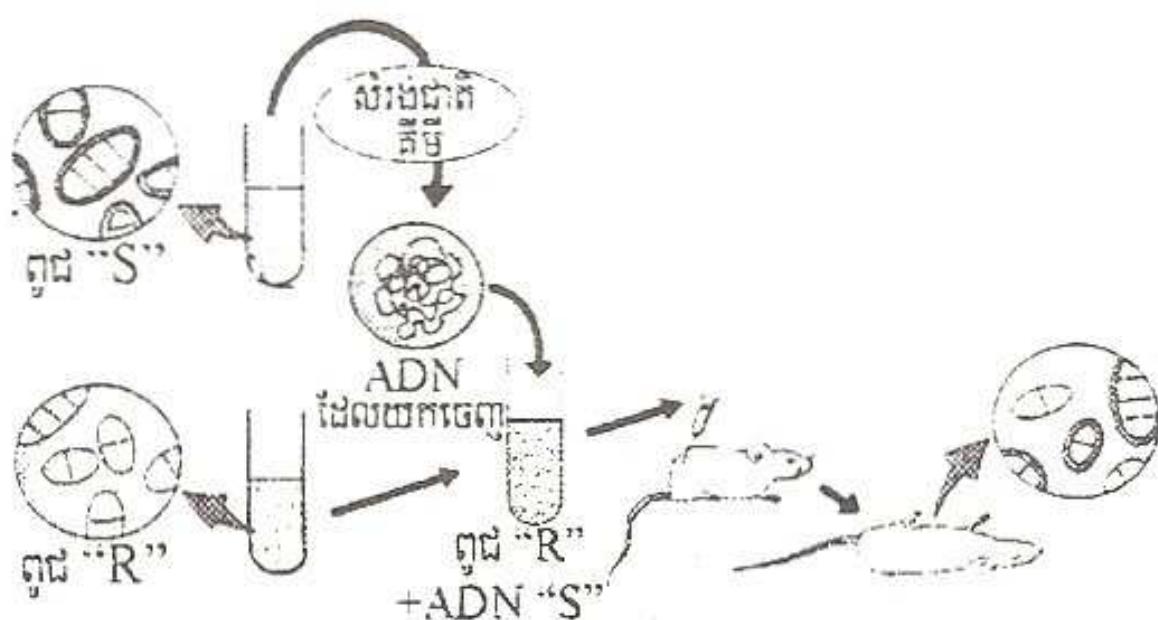
(166) តើសារធាតុគីអ៊ិដលបំប្រឈមបាក់តើវិ R ត្រានស្រោមទៅជាបាក់តើវិ S មានស្រោម? តើតែរកយើពួរដោយធ្វើពិសោធន៍ជូចមេូច?

-តើជាសារធាតុគី “ADN” ។

-តែរកយើពួរដោយឈាម អារី និង សហការីធ្វើពិសោធន៍ជូចតាមខាងក្រោម

គេទាញឃើញកថា ADN តិចីមូរីកសិរីតាមបច្ចេកទេសគីមីហើយបាក់ADN នៅក្នុងកំរិះដែលមានបាក់តើវិ R ។ បន្ទាប់មកឈាមអារីចាក់បញ្ចូលល្អាយបាក់តើវិនេះនៅក្នុងសត្វកណ្តាល ។ កណ្តាលស្វាប់ដោយសារដីនឹងលាកសូត ឬតាមរបស់វាមានបាក់តើវិ S ។

ដូច្នេះ ADN ជាសារធាតុដែលអាចធ្វើអោយបាក់តើវិ R ត្រានស្រោមក្នុងជាបាក់តើវិ S មានស្រោមដែលបង្ហាញមានដី ។



(167) ហាតុជូចមេូចបានជាបេសនិងក្នុងពិសោធន៍ជូចមេូចនៅក្នុង ADN ជាកំពើមានសេវនិច?

ពីត្រចាប់នៅលើផែល ADN របស់បាក់តេវី S ដ្វៃតចុលទោក្នុង ADN នៅបាក់តេវី R ត្រាមត្រូវមានដឹងអោយបាក់តេវី R មាយលក្ខណៈថ្មីមួយ ឡើត គឺជាមួយADN របស់បាក់តេវីR ភាគចំណេះមានត្រូវមាយការពារផែល បង្ហាញមាយដឹងរហាកសុត ហេតុនេះទីបន្ទាត់ ADN ជាតំរតិមាយសេសនិច ។

(168) អីដ្វើឱ្យមួយគុល ADN ផ្តល់អើខ្លះ?

អីដ្វើឱ្យឱ្យ ADN ផ្តល់

- អាសីតដួសិរិច (H_3PO_4)
- ស្ថុរដៃអុកសិរិបុស ($C_5H_{10}O_4$)
- បាលអាសុតមាន 2 រំបែប៖

- + បាលពុំរិចតី អាលេតីអិន (A) និង ការីន (G)
- + បាលពិអិចិចតី ទិមិន (T) និង សុតុសិន (C)

(169) តើអាណាពាន់ធាតុបង្ហាញតិច (មួយឯកមេរ) របស់ ADN តើអ្ន? ហើយ ឱ្យការាធេជាតុបង្ហាញនឹមួយានេះមាយអើខ្លះ?

- តិចឯករាងអូទិត

- ឧយករាងអូទិតនឹមួយាភេតិចិត្រិនិបណ្តាំនេះ:

- + អាសីតដួសិរិច (H_3PO_4) 1 មួយគុល
- + ស្ថុរដៃអុកសិរិបុស ($C_5H_{10}O_4$) 1 មួយគុល
- + បាលអាសុត ($A \wedge T \wedge C \wedge G$) 1 មួយគុល

(170) តើ ADN មាននូយក្រុមីតប៉ុនាន់បែប? ការស្វោគមួយទៅមួយ
ដោយសារ អី? ចូរបញ្ជាកំអំនះអំនាន?

-នូយក្រុមីតមាន 4 បែប ។

-ការស្វោគដោយសារបាលអាសុត ។ ពីឡាតេខាដូយក្រុមីតនឹងមួយ។ មានអាសុត
ផ្ទុកស្រីច និង ស្ថាដែអុកសីវិបុសដុំច្បាប់ ប៉ុន្តែខ្លួនត្រួងបាលអាសុត ។ ហេតុនេះ
ដោយ បាលអាសុតមាន 4 បែបខ្លួននៅលើក្រុមីតកំមាន 4 បែបខ្លួនដែរ ។

(171) ក/ ចូរបញ្ជាព្យាល់នូយក្រុមីតទាំង 4 បែបរបស់ ADN ។

ខ/ ចូរសរស់រត្តសុសបំប្រឈមចុងក្រោមនូយក្រុមីត 1 ប្រភេទ ។

ក/ នូយក្រុមីតទាំង 4 បែបរបស់ ADN:

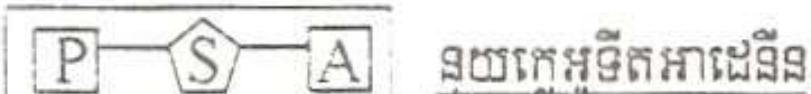
-នូយក្រុមីតអាមេនិន $H_3PO_4 + C_5H_{10}O_4 + A$

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

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

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

ខ/ តំនុសបំប្រឈមចុងក្រោមនូយក្រុមីតមួយប្រភេទ:



(172) តើលោកកំតសុន (Watson) និង ក្រិក (Crick) បង្ហាញនូវកំរូ

មួយគុណ ADN ដូចមេដី?

+ ADN មានទំនំជាអេយ្យខ្លះ 2 ដែលជាងរាក់នូយក្រុមីត 2 ប្រឈបត្រាកំជាតា

រង្វួលដើត ។ បើពេព្យនាតខ្សោយខ្លោនេះជាកំហៜយកបសិទ្ធភាព ADN មានសការជាដែលណូវការដែលមានទម្រង់ 2nm និង បណ្តាបាយពីត្រឹមផីលីម៉ែត រហូតដល់ត្រឹមផីម៉ែត ។

-មែនឃើញកើតពីស្ថាគៅអុកសិរីបុស និង អាសុធតង្វួរិច

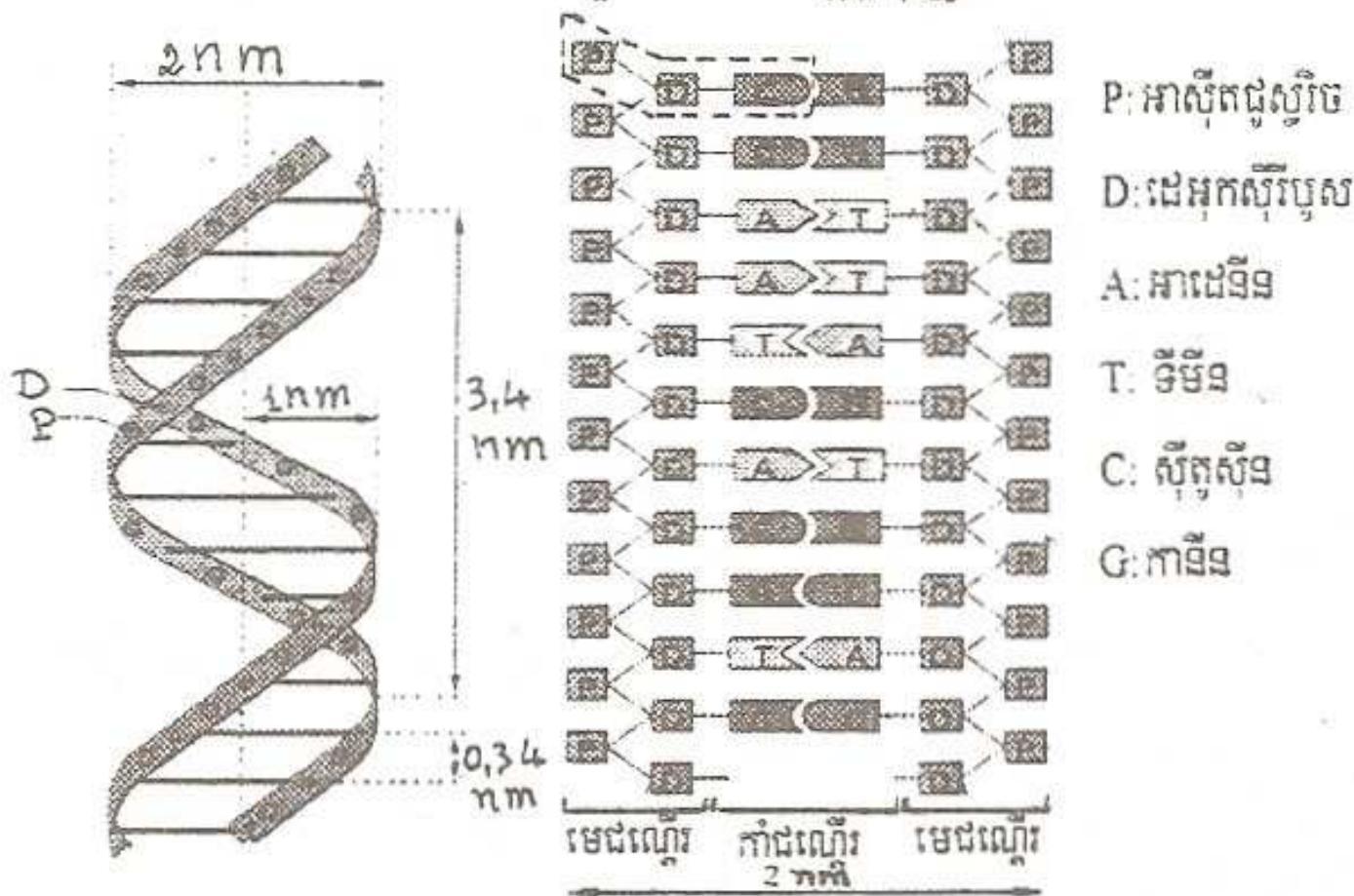
-កាំងឃើញកើតពីបាសអាសុធតប់ពេញត្រាតីរោ គឺ អាមេនីន និង ទីម៉ែ

(A-T) សិទ្ធិសិទ្ធិ និង កានីន (C-G) ។

ច្រវាកំទាំងពីរភាប់ត្រាដោយសម្រេចអីដ្ឋែសន៍៖

~រាយ A-T ភាប់ដោយសម្រេចអីដ្ឋែសន៍ 2

~រាយ C-G ភាប់ដោយសម្រេចអីដ្ឋែសន៍ 3



(173) កូអុងច្រវាកំនិងទៅម៉ូលឈុំលេគុល ADN តើនូយក្រអូតតក្រប់ត្រាចុចមេច?

ក្នុងប្រវាក់នីមួយា អាសីតធ្វើសិរិចនេះនូយក្រុអូទិតមួយភ្លាប់ទៅនឹងស្ថារដែលកសិរិបូសនេះនូយក្រុអូទិតមួយឡើពេជាយសម្រេគិតិ “ក្នុវិញ្ញង់” ។

(174) ហេតុអូបានជាដោតជា ADN ជាកំរែតិមានសេនេទិច?

ពីព្រោះមួយឈុល ADN ដូរកតំនៃលំដាប់នូយក្រុអូទិតី តំនៃលំដាប់នូយក្រុអូទិតនេះហើយ ជាតិមានសេនេទិច ដែលជាប្រចាំសំរាប់សាងសង់លក្ខណៈសារពាយការ ។ ហេតុនេះទីបន្ទាត់ ADN ជាកំរែតិមានសេនេទិច ។

(175) តើ ADN មានលក្ខណៈពិសេសដូចមេដូចណា?

លក្ខណៈពិសេសរបស់ ADN :

+ បរិមាណនៃក្នុងការសិការ

-បរិមាណADN ក្នុងការសិការលើពលាសំថែរជានិច្ចក្នុងប្រភេទទៅ តើប្រភេទ មួយទៅប្រភេទមួយខ្ពស់ត្រូវជានិច្ច ។

-បរិមាណADN ក្នុងការសិការបន្ទាត់ដែលចូលរួមពាក់កណ្តាល និងវិភាគ និង និងការនិភ័យនៅលើសាងសង់ ។

+ ស្ម័គ្រាប់ទីផ្សេងៗ:

ADN មានលទ្ធភាពស្ម័គ្រាប់ទីផ្សេងៗឡើងឡើងដោយផ្តល់នូវ ADN ក្នុងដូចត្រូវបិទទេទៅនឹង ADN មេ ។

(176) តើបានអាសុតមានលក្ខណៈពិសេសដូចមេ?

លក្ខណៈពិសេសនៃបានអាសុត:

-បរិមាណទីមីន និង អាជីន ស្ថិតា

-បរិមាណសុតុសីន និង កានីន ស្ថិតា

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

-បាន A បំពេញ T C បំពេញ G (A-T ; C-G)

-បាន A មិនបំពេញ C T មិនបំពេញ G

$$(\frac{A}{C} \neq 1, \frac{T}{G} \neq 1, \frac{A+T}{C+G} \neq 1)$$

(177) មូលធម៌ ADN នឹមួយាចុសត្រាដោយសារអី?

មូលធម៌ ADN នឹមួយាចុសត្រាដោយសារ តំនល់ជាប់នូយក្រុមុទិត
ដែលជា: ចំនួន ទីតាំង ប្រភេទនូយក្រុមុទិត ។

(178) ហេតុអីបានជា ជាមួយនឹងប្រភេទ នូយក្រុមុទិតតែ 4 យ៉ាងអាចបង្កើត
បង្កើតបានជា 4 យ៉ាងប៉ុណ្ណោះ?

ពីច្រោះ ADN នឹមួយា មាននូយក្រុមុទិតកាបីមីន រាប់លាង ហើយ
នូយក្រុមុទិតក្នុង ADN នឹមួយាត្រូវបានការពារជាប់ពីសេសរៀងទូទៅ ដែល
បង្កើតបានជា ADN យ៉ាងច្រើនប្រភេទ ។

ប្រភេទដែលបានជាប់ពីសេសរៀងទូទៅ គឺជាបែបបង្កើតកាបីលាងប៉ុណ្ណោះ
ដែលបានបង្កើតជាប់ពីសេសរៀងទូទៅ ។

(179) ហេតុអីបានជាក្នុងការសិកាបន្ទូរដូចបីមាន ADN មាននៅតាកំណើល
ដែលបរិមាណ ADN ក្នុងការសិកាបុគ្គលាស់?

ពីក្រោះក្នុងការសិកាបន្ទាត់ដែលមិនបានរាយពាក់កណ្ឌាល (2នៅក្នុង)

ដោយសារមេរូស ។ ដូច្នេះ ADN ដែលជាជាតុបង្គរបស់ក្រមួយត្រូវវេតនមាមត្រឡប់នឹងចំនួនក្រមួយ តើបានរាយពាក់កណ្ឌាលដោរ ។

(180) តើស្ថាយតាំងទីនេះ ADN ប្រព្រឹត្តនៅខោះនៅណា? ពេលណា? តើស្ថាយតាំងទីនេះបាប់ដើមពីចំនួន ឬ ប្រើ? ហើយចំនួននេះមានស្ថាយតាំងទីនេះទៀត ស្ថាយតាំងទីនេះបាប់ដើមពីចំនួនប្រើ?

- + ស្ថាយតាំងទីនេះ ADN ប្រព្រឹត្តនៅខោះក្នុងរោងយ៉ាងការសិកា ។
- + ស្ថាយតាំងទីនេះប្រព្រឹត្តនៅខោះក្នុងវគ្គ S នៃចន្ទនោះវគ្គ
- + ស្ថាយតាំងទីនេះបាប់ដើមពីចំនួនប្រើ
- + ចំនួនដើមស្ថាយតាំងទីនេះនឹងត្រូវក្រោមរូបភាពជាស្ថាយក្នុងស្ថាយតាំងទីនេះ” នៅក្នុងស្ថាយតាំងទីនេះ” ។

(181) តើបុលនភាពស្ថាយតាំងទីនេះប្រព្រឹត្តនៅយ៉ាងដូចមេដែរ?

បុលនភាពស្ថាយតាំងទីនេះប្រព្រឹត្តជូនត្រឡប់:

- ច្រវាក់ទាំងពីរនេះ ADN មេដឹកចេញពីត្រូវនៅត្រង់ចំនួនជាប្រើប្រាស់នៅមូលឈុតុល ដោយការផ្តាច់សម្រួលអីដូចសេវខ្សោយ ។
- ឥឡូវក្នុងនឹងរោងយ៉ាងការបំជាមួយ ឥឡូវក្នុងច្រវាក់មេទាំង2 តាម តាមការណើបំពេញបាន ។ ច្រវាក់នឹងមួយទៅនៅមូលឈុតុល ADN មេជាពុម្ពគ្នា សំរាប់សំរាយត្រូវកំណើននៅមូលឈុតុល ADN ក្នុង ។

- សំខាន់ប្រតិកម្មទាំងនេះ (ការផ្តាច់សម្រួលបានរាយច្រវាក់ទាំង2 និងការកាប់

ឧយក្រឹមអូតិស៊ី...) សិតនោះក្រោមអំពើនេះអង់សីមយចាប្រភេទ “ADN-បុណ្ឌិមេរោស” ។

ចប់ស្ថិយតាំឡើងទ្រម្លៃខាងក្រោម ADNក្នុងខ្លួនគ្មានបិទហើយដូចខាងក្រោម ADNមេឡើត ។

(182) តើមួយគុលADNក្នុងខ្លួនគ្មានបិទហើយដូចណាមួយ៖?

ADNក្នុងដូចADNមេត្រង់ ថា ថ្មីនេះ ប្រភេទ និងការងារនូវឧយក្រឹមអូតិស៊ី ។

(183) ហេតុអីខាងជាតិចោរជាមួយការស្ថិយតាំឡើងទ្រូវADN ប្រពើនូវតាម របៀបណាកំណូលរហូតដូចណា?

ពីក្រោមមួយគុលADNក្នុង នឹមួយទ្រូវក្រោមរក្សាទុកំម្មាយជាប្រភាក់ ADNមេទាំងស្រួល ឱ្យប្រភាក់ម្មាយឡើតជាប្រភាក់កៅតិតិដី ។

(184) តើស្ថិយតាំឡើងទ្រូវADN ត្រូវការអ្នកឃើញ៖ជាចំណាត់?

ស្ថិយតាំឡើងទ្រូវADN ត្រូវការជាចំណាត់នូវ៖

-ឧយក្រឹមអូតិស៊ី (ដែអុកសុីវិបុន្មានឧយក្រឹមអូតិស៊ី)

-អង់សីម ADN-បុណ្ឌិមេរោស

-ថាមពល ATP

(185) ហេតុដូចមេចបានជាកោសិការក្នុងទួលិនិមិត្តមេទាំងស្រួល ពីការសិការមេ?

ពីក្រោមនេះពេលធ្វើឯកតុលេ:

- ក្នុងចន្ទោះវត្ថុ មួយលេខគុណ ADN ស្មើរតាំឡើងទេ .
- នៅអាណាពាដាសមានការចែកស្អីជាអ្នកម្រោង 2 ក្រុម ADN ក្នុងទៅបូលនឹមួយា ដូចខ្លះការសិកាក្នុងទូលេខ ADN ទាំងស្រុងពីការសិកាមេ ពោលគិទ្ធិទូលេខ ពាតិមានសេវាឌីចកាំងស្រុង ។

(186) តើស្មើរតាំឡើងទេADN មាននាទិចុចមេចខ្លះ? (= តើស្មើរតាំឡើង ទេADN មានសារបំខាយ់ចុចមេចខ្លះ?)

ស្មើរតាំឡើងទេADN មាននាទិ៖

- វាបែងការតាំឡើងទេនៃក្រុមស្សុម

- វាបែងរុបភាព និង ចំនួនក្រុមស្សុមអាយារ៉ាដែលក្រាយចំនោះការសិកា

- ចូលរូមជាមួយអាណាពាដាសវិនិមីក្នុងដីម្រីបញ្ហានពាតិមានសេវាឌីចកាំងស្រុងពីការសិកាមេទៅការសិកាក្នុង ។

(187) ហើរតុអីមានជាអេថា មួយលេខគុណADN ជាមាត្រាក្រុមមេគុណមានក្រុម?

ពីច្រោះវាកើតឡើងពីនូយក្រុមអីតជាថ្វីន ហើយនូយក្រុមអីតនេះត្រូវត្រូវបានក្នុងលំដាប់កំនត់ច្បាស់ឈាមសំបាន “តំនែលំដាប់” និង ADN ខុសត្រាតិមួយទៅមួយដោយសារ ចំនួន និង ប្រភេទនូយក្រុមអីតទាំង 4 ដើម្បីបំណាល់ប្រាក់នូយក្រុមអីតពេលបណ្តុះបណ្តាលអាយារ៉ាដែលបំណាល់ប្រាក់នូយក្រុមអីត និង មុខងារADN ។ ម្មានក្រុមអីតពេលបំណាល់នូយក្រុមអីតADN ជាក្រុមជាក់ឈាក់សំរាប់កំនត់តំនែលំដាប់នូយក្រុមអីតADN ។

លំដាប់វិបុន្នយក្រុម ARN ដើម្បីសំរោតប្រឡងអីវិសាយថាប្រភេទ។

(188) បង្ហាញពី ADN មានលទ្ធការធែលិតចេញផ្សាយនូវម៉ូលឈាម ADN ខ្លួនឯងបាន។

ADN មានលទ្ធការធែលិតចេញផ្សាយនូវម៉ូលឈាម ADN ខ្លួនឯងបាន ត្រូវបាន

-ប្រភាក់នូយក្រុម ARN ទាំងទាំង 2 ដើម្បី ដែលភ្លាប់ត្រូវបានដោះស្រាយជាអ្នកដែនខ្សោយអាចដាក់បានបានយក្សមាន។

-ពេលដើម្បីប្រភាក់ទាំង 2 ដូចជាទំនើនីតិត្រូវបានដោះស្រាយ តាមតាមគោលការណ៍បំពេញបាន A-T, C-G ដើម្បីលើ។

ទីបំផុតយើងបានម៉ូលឈាម ADN ក្នុង 2 ដើម្បីបង្ហាញសុទ្ធសាស្ត្រទៅនឹងម៉ូលឈាម ADN មេ: បាតុក្នុតនេះគឺជាការបំលងដោយខ្លួនឯងបាន។

(189) ហេតុអូបានជាស្ថិយតំលៃខ្លះ ADN ដូលនូវ ADN ក្នុង 2 ដូចត្រូវបិទបើយដូច ADN មេមែន?

ពីត្រូវបានស្ថិយតំលៃខ្លះទេម្ខាច់ ប្រភាក់ទាំង 2 នៃ ADN មាននាយិជ្ជាពុម្ពត្រូវ ឬនូយក្រុម ARN តែបំពេញតាមគោលការណ៍បំពេញបាន A-T, C-G ។ ហេតុនេះគោនេះ ADN ក្នុង 2 ដើម្បីបង្ហាញសុទ្ធសាស្ត្រ ត្រូវបានបង្ហាញដោយប្រភាក់ទាំង 2 ដើម្បីរួម ឬប្រភាក់មួយចំនួន ដើម្បីបង្ហាញសុទ្ធសាស្ត្រ នូវការបំពេញតាមគោលការណ៍បំពេញបាន A-T, C-G ។

(190) ហេតុអ្នីបានជាប្រាយពេលស្អួលតំឡើងទេ គេចា ADN កូនទាំង 2 ដូចត្រូវបារៀនឹង ADN មេ?

ពីរពាល់ ADN កូនទាំង 2 មានប្រភាក់ម្នាច់ជាប្រភាក់ ADN មេ (ជាតុមុខគ្នា) ឬប្រភាក់ម្នាច់ទេ? ជាប្រភាក់បំពេញបានដោយប្រភាក់មេ។

(191) តើបិរិយាយ ADN កូនកោសិការៈនៃសារពាយកាយប្រហែលដោយត្រូវបាន
ដូចត្រូវ ឬ ខុសត្រូវ? ពីរពាល់អ្នី?

ចំពោះប្រហែលដោយត្រូវបានបិរិយាយ ADN កូនណ៍ល្អូយ៉ែកសិកា ខុសត្រូវទាំង អស់ ពីរពាល់ប្រហែលដោយត្រូវបានការិយូទិនិបខុសត្រូវ (លើកលែងតែម៉ែន តុច) ដូចម្នេះ ADN ដែលជាថុបន្ទូរបស់ក្រមូសូម ត្រូវតែខុសត្រូវយ៉ាងខ្សោយដែរ។

(192) ចំពោះកោសិការទាំងឡាយនៃសារពាយកាយកូនប្រហែលតែ មាន
បិរិយាយ ADN ខុសត្រូវ ឬ ដូចត្រូវ? ព្រមៗអ្នី?

ចំពោះកោសិការទាំងឡាយនៃសារពាយកាយប្រហែលតែ បិរិយាយ ADN ដូចត្រូវទាំង អស់ ពីរពាល់ក្រប់កោសិការល្អូតណាស់នៃប្រហែលតែមួយសុទ្ធដែលមាន ចំនួនក្រមូសូមដូចត្រូវទាំង អស់ (ការិយូទិនិបដូចត្រូវ) នាំអោយ ADN ដែលជាថុបន្ទូរបស់ក្រមូសូម ត្រូវតែដូចត្រូវ។

(193) ចំពោះប្រហែលសត្វ និង រុកជាតិទាំងអស់ កូនចំនោមដែលធ្វើបែរាយ
នូយក្រុមិតដោយត្រូវបានទាំង 4 របស់ ADN កូនណ៍ល្អូយ៉ែកសិការបស់ខ្លួនដូច
ខាងក្រោម៖ $\frac{A}{T}$, $\frac{C}{G}$, $\frac{A+C}{T+G}$, $\frac{C}{A}$, $\frac{T}{G}$, $\frac{A+T}{C+G}$

តើជនបេរីបណាបោរ? ជនបេរីបណាបែបប្រឈមទៅតាមប្រភេទនឹមួយៗ?
ហើយ?

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

ប្រចាំ: A និង T, C និង G ជាតាមបំពេញត្រានាំអោយ $A=T$, $C=G$ ដូចខាងក្រោម

ជនបេរីបែប $\frac{A}{T}=1$, $\frac{C}{G}=1$ ហើយ $\frac{A+C}{T+G}=1$ ។

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

ប្រចាំ: A និង C, T និង G មិនមែនជាតាមបំពេញត្រានាំអោយ $A \neq C$,

$T \neq G$ ដូចខាងក្រោមជនបេរីបែប $\frac{C}{A} \neq 1$, $\frac{T}{G} \neq 1$ ហើយ $\frac{A+T}{C+G} \neq 1$ ។

(194) តំនុលបំប្លាការក្រោមតំនាងលទ្ធផលនៃ ADN សម្រាប់ការសិការ

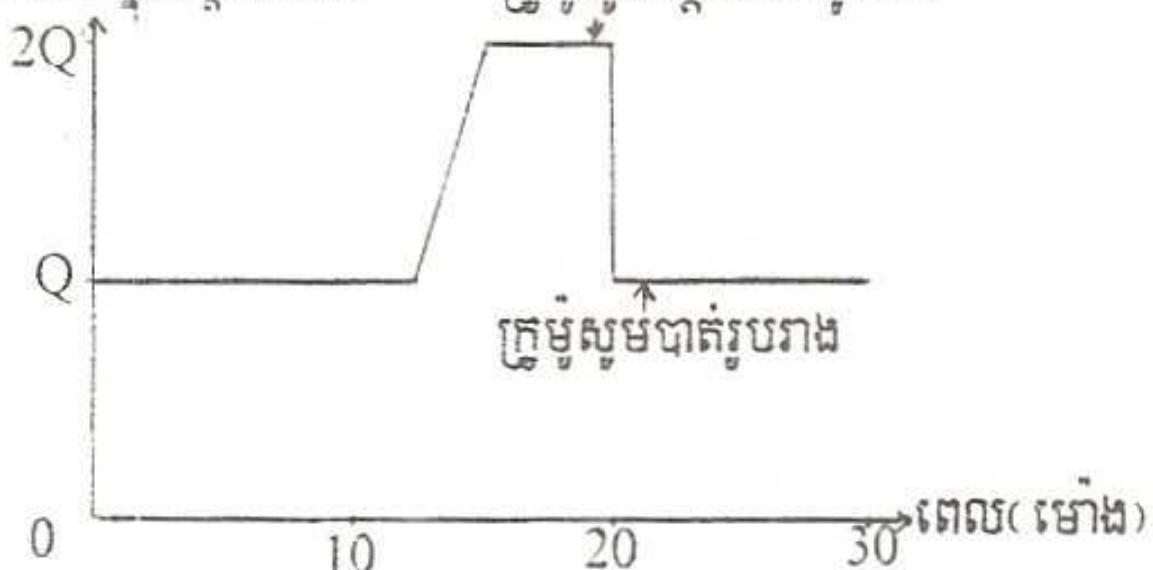
ក្នុងវិធីការ។ ចូរដាក់ចំនួនដើមទៅតាមតំណាក់កាលនឹមួយៗនិងពន្លេ

បញ្ជាក់ពីវិភាគបិរាណៗ ADN ដែលតាមដោយ Q និង 2Q ក្នុងវិធីការ

ជាអង់គ្លេសនៃពេល។

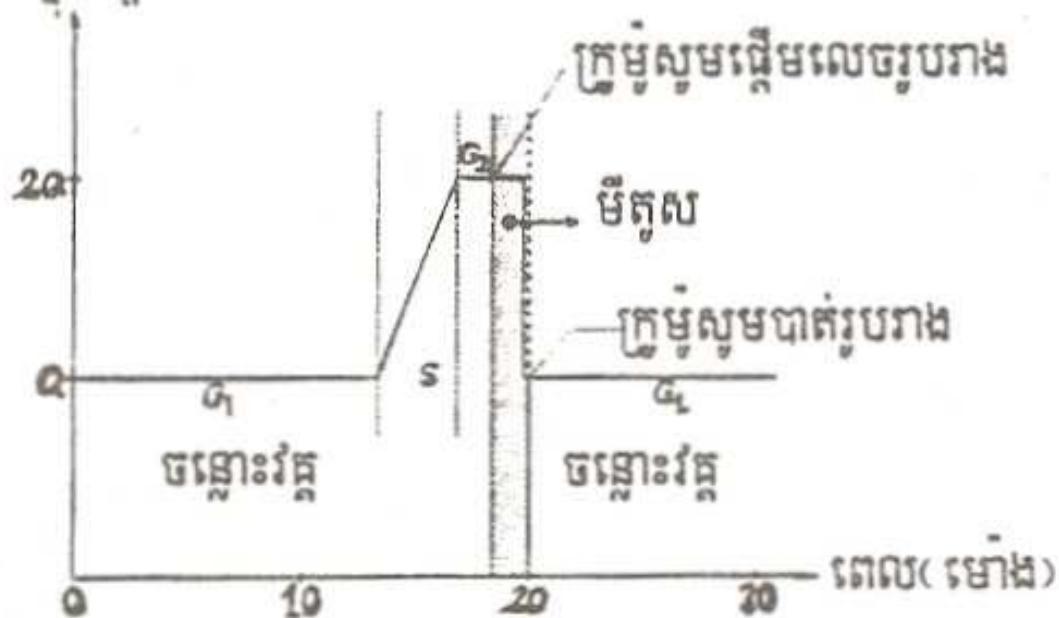
បិរាណៗADN ក្នុងវិធីការ

ក្រុម្ភុមជើមលើចុរបាយ



ជាក់ចំនួនដើមដិលាកំកាលវិមុយា និងបញ្ហាកំពីវត្ថុបរិមាណADN :

បរិមាណADN គុម្ភស្នើកាសិកា



-កាលណាបរិមាណADN នៅត្រង់ Q នៅជាដាក់ G_1 នៃចន្ទាន់វត្ថុ នូយក្រុងកីឡាយីម៉ែងមុនភាពីមិនទាន់តំឡើងទេ ។

-ក្នុងរយៈពេលវត្ថុ S បរិមាណ ADN ឡើងទេតីនូយក្រុងកីឡាយីម៉ែងបង្ហាញក្នុងកតំឡើងទេ ។

-វត្ថុ G_2 ដែលបញ្ជាប់ចន្ទាន់វត្ថុនូយក្រុងកីឡាយីម៉ែងចាំអស់តំឡើងទ្វារចជាម្រោច ។

-មីត្តុសចាប់ផ្តើមតាំងពីការលើចរុបភាពដីបុងនៃក្រមុំសូមដែលបណ្តាលពីឡើស្សរម្យបរិមាណ ADN $2Q$ ។

-ចប់មីត្តុស(តេឡើងជាស) ក្រមុំសូមនោស្សរម្យបើយបរិមាណADN ធម៌ត្រីម Q នឹងនេះបណ្តាលពីការចែកជាអ្នកមសិក្សា នៅថ្ងៃលើក្រុងខ្លួន ក្រមុំសូម

មុន្យមានក្រមាថីតតែមុន្យគត់ ។

-20 ម៉ោងក្រោយមកវដ្ឋិកសិកាទីចាប់ផ្តើមពីដីមធ្យោះវត្ថុតាមរៀងរាល់ ។

(195) តែវាសំបុរិមាណ ADN ក្នុងកោសិកាមនូស្សនេទទួលបានបុរិមាណ ADN ក្នុងកោសិការដ្ឋីនៅក្នុងទ្វាត់:

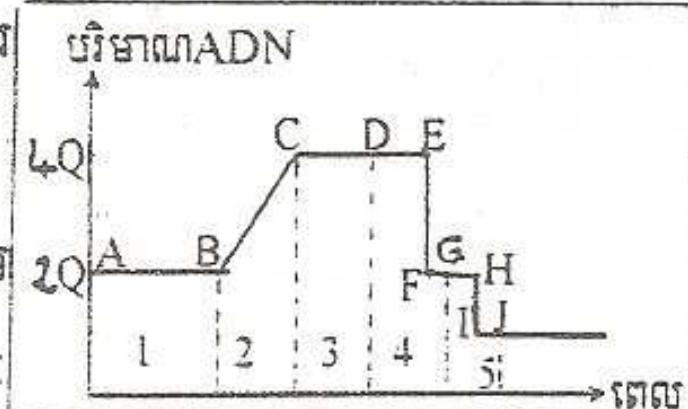
បុរិមាណADN ក្នុងកោសិកា	កោសិកាទីម	កោសិកប្រសាធ	កោសិកស្អោក
មុន្យ ១ តិន្នន័យក្នុងក្រាម (10^{-42} g)	7,3	7,3	7,3

នៅព្រមទាំងនេះជីវិតរបស់អ្នក និង ពិលទួនុដលក្ខណៈតារាងនេះ ចូរទាត់ការសិន្និថែរ ។

ត្រប់កោសិកាតាំងអស់នេះ ជាកោសិកាលូតលាល់ដែលនៅក្នុងក្រុងតំបន់ ដើម្បីត្រួតពិនិត្យការសម្រេចនៃការសំរាប់កោសិការបន្ថែម និងការសំរាប់កោសិការបន្ថែម ។

(196) ក្នុងរៀងក្រុងក្រុងតំបន់ មានបុរិមាណ ADN :

2Q ត្រូវនឹងក្រមុន្យស្មូម $2n$ ក្នុងដីមធ្យោះវត្ថុ ៥



ក/ តើ 1,2,3,4,5 តំបន់អោយវត្ថុអីខ្លះ?

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

ក/ 1 : វត្ថុ G_1 , 2 : S, 3 : G_2 , 4 : ចំនះកទី 1, 5 : ចំនះកទី 2

ខ/ DE ប្រជាសារ និង មេតាដាសា , EF អាយាដាសា , FG:ទ.

ខ្សែសង្គម GH ប្រធានាសាអ - មេតាតាសាអ, HI អាមាតាសាអ . ក្រពេទ្យជាសាអ

សំនួរដៃប្រចាំថ្ងៃស្រីរក្រោមសំណង់

- 1/ ចូរពណិតាការពិសោធន៍របស់លោក ត្រី កើត ។
 - 2/ ចូរពណិតាបិសោធន៍របស់លោកអារី និង ស្ថុ ការី ។
ប
 - 3/ តើមួយឱ្យគុណADN មាននូយភ្លេអូទីតប្បុន្មានយ៉ាង? ហើយអីបានជានូយភ្លេអូទីតប្បុន្មាននៅខាងក្រោមទាំងនេះខ្លួនទៀត?
 - 4/ នូយភ្លេអូទីតប្បុន្មានមួយឱ្យគុណADN ត្រូវបែងចាយយ៉ាងដឹងមេឡើ?
 - 5/ ក្រោយពីពេលស្អែកតាំងទីផ្សេងៗហើយហើយបានដាមួយឱ្យគុណ ADNក្នុងទាំង 2ដួងត្រូវបែងចាយនូយភ្លេអូទីតប្បុន្មាន មួយឱ្យគុណ ADN មេ?
- សំគាល់: សំនួរដៃមួយរដ្ឋប្រជុំបន្ទាន់បានដាមួយឱ្យគុណ ADN ក្នុងទាំង 2ដួងត្រូវបែងចាយនូយភ្លេអូទីតប្បុន្មាន...

ចំណេះ:

- 1/ សេវា៖ សិស្សទាំង 56-57 ។
- 2/ សេវា៖ សិស្សទាំង 57-58 ។
- 3/ មួយឱ្យគុណ ADN មាននូយភ្លេអូទីតប្បុន្មាន 4យ៉ាង ។ បានដាមួយឱ្យភ្លេអូទីតប្បុន្មាន 4យ៉ាងនេះខ្លួនទៀតនូយភ្លេអូទីតប្បុន្មាន 4យ៉ាង (A,T,C,G) ខ្លួនទៀតនូយភ្លេអូទីតប្បុន្មាន 4យ៉ាង ។
- 4/ នូយភ្លេអូទីតប្បុន្មាន 4យ៉ាងបានដោះស្រាយត្រូវបែងចាយ នូយភ្លេអូទីតប្បុន្មាន 4យ៉ាង ។

គីត្តាប់ពីអាសីតដូស្រីចនេនុយក្រអូទីតា ទៅនឹង ស្ថាដែអុកសិរីបុសនេនុយក្រអូទីតាណេរៀត។

៥/ ក្រាយពេលស្អែកតំឡើងទ្វាបីយ មួយគុល ADNក្នុងទាំង2ដួច
ត្រាប់បិទទៅនឹង ADNមេ ពីព្រោះមួយគុល ADNក្នុងមានថ្មានជាក់ម្នាច់នៅ
មួយគុលADNមេជាពុម្ពគ្រូ។

មេរោចទី ២ :

ការឈើចេងនៃសេចក្តី

L'expression de l'information génétique

197

អ្នកចោរជាតិមានសេដ្ឋិច ? តើវាសិតនរៀបណា ? ហើយតើមួយលេខគុលអ្នកដែលជាចោរពេទពិមានសេដ្ឋិច ?

- ពេទពិមានសេដ្ឋិច : មិនស្ម័រវាកៅពន្យល់ពាក្យទំព័រ ៣៦
- វាសិតនៅក្នុងណ៍ឈ្មោះនៃការសិកា ។
- + ចំពេទពិមានសេដ្ឋិច តើ មួយលេខគុល ADN ។

198

តើការសិកាមេ អាចបញ្ចូនពេទពិមានសេដ្ឋិចទាំងស្រុងទៅអោយការសិកាក្នុងដោយសារឱ្យ ?

ការសិកាមេ អាចបញ្ចូនពេទពិមានសេដ្ឋិចទាំងស្រុង ទៅអោយការសិកាក្នុងដោយសារឱ្យ មិនត្រូវដែលក្នុងខ្លោះវាបានបង្ហាញឡើងទេ ។

- ស្ថិយតំលើងទេ ADN នៅថ្វាមេរោគ
- ចំណោកសិក្សានេះ ADN ទៅបូលរៀងខ្ពស់នៅអាមោរាជាស

199

ដូចមេចដែលបោះចាំណែនុញ្ញិច ?

ដើម្បីសំដែងចេញជាដែលុចិច តើពេទពិមានសេដ្ឋិចត្រូវសំយោគចេញជាមួយលេខគុលអ្នក ?

- ដែលុចិច តើជាសំណើលក្ខណៈរបស់សារពាណិជ្ជការ ។
- + ដើម្បីសំដែងចេញជាដែលុចិច ពេទពិមានសេដ្ឋិច ត្រូវសំយោគចេញជាមួយលេខគុលប្រុទិត ។

200

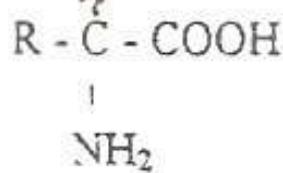
អ្នកចោរប្រុទិត ? យោងទៅតាមចំនួនអាសិតអាម៉ែន តើតែចោរប្រុទិតជាបុន្ណាសក្រម ?
អ្នកខ្សោះ ?

ប្រីតិកជាសាជាតុសីរិកម្ល ដែលកៅតិជាតុសំខាន់ៗ C , H , O , N ។ នកតាវេជាតុបង្ហេរស់ប្រីតិក គឺអាសុំតាមឱ្យ ។

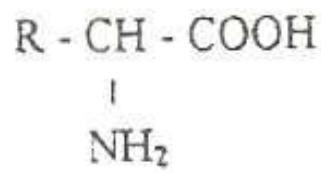
ទៅតាមចំណួនអាសុំតាមឱ្យ គេចែកប្រីតិកជា ៣ ក្រុម :

ក. អាសុំតាមឱ្យ : ជាប្រីតិកងាយបំងុំត ។ អាសុំតាមឱ្យនឹមួយទាំងបណ្តុំកាបុកសុល (-COOH), បណ្តុំអាមិែន (-NH₂) និងកាមីកាល R ។

រូបមន្ទូទៅនៃអាសុំតាមឱ្យ :



រូបមន្ទូណាត



រូបមន្ទូសីណាត

ខ. បុបិទិក : ជាបុំលីមែវេនៃអាសុំតាមឱ្យ ។ ភាពជាផីបុបិទិក ត្រីបុបិទិក នៅត្រាបុបិទិក បំង់តាបុបិទិក... ។ ប្រសិនបើអាសុំតាមឱ្យ មានត្រីនិច្ចជាងនេះ គេហៅបុបិទិក ថាបុំលីបុបិទិក ។ (បុំលីបុបិទិកអាជកៅតិអាសុំតាមឱ្យតិចជាង 50) ។

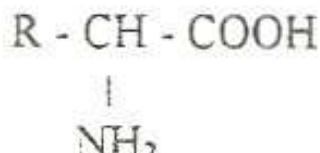
គ. ប្រពេអិន : ជាបុំលីមែវេនៃអាសុំតាមឱ្យ ដែលបង្ហាញឡើងដោយប្រវាកបុំលីបុបិទិក មួយវិ ត្រីន ។ ភាយានចំនួនអាសុំតាមឱ្យលើសពី 50 ។

201

ប្រសិនបើរូបមន្ទូសីណាតរបស់អាសុំតាមឱ្យ ។

តើអាសុំតាមឱ្យមាននាថីបុំន្ទានយ៉ាង ? អើយៈ ?

+ រូបមន្ទូសីណាតរបស់អាសុំតាមឱ្យ :



+ អាសុំតាមឱ្យ មាននាថី ២ យ៉ាងគឺ នាថីអាសុំត (-COOH) និង នាថីបាន (-NH₂) ។

202

តើអាសីតអាមីនេ មានប៉ុន្មានប្រភេទ ? វាកម្លាំងដោយសារអី ? ចូរអាយុទាហរណ៍ និងដោយបញ្ជាក់តាមរូបមន្ទុ ?

+ អាសីតអាមីនេមាន 20 ប្រភេទ ។

+ វាកម្លាំងដោយសារវេត្តកាល់ (R) ។

+ ឧទាហរណ៍ : គីកុកុល (គីសីឬ) : $\text{H} - \underset{\substack{| \\ R \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}} - \text{COOH}$

សីស្វេអូន : $\text{HS} - \underset{\substack{| \\ R \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}_2} - \text{CH} - \text{COOH}$

203

តើអាសីតអាមីនេ 2 ភ្លាប់ដោយសារចំណែនអី ? វាភ្លាប់របៀបដឹងមេដ ? ចូរសរសរុបមន្ទុ ចំណែនទេះ ។

អាសីតអាមីនេ ភ្លាប់ត្រាដោយសារចំណែនបិបទី២ ។ វាភ្លាប់ត្រាតិបណ្តុំការបុកសិលនៃអាសីតអាមីនេមួយទៅ ហណ្តុំអាមីនេនៃអាសីតអាមីនេមួយទៀត ដោយបំបាតទី២ ១ មួលគុល ។

ប្រមន្ទចំណាមបិបទី២ : $\boxed{-\text{CO} - \text{NH} -}$

204

វាកិត្យកាល់កុងរូបមន្ទុអាសីតអាមីនេ អាសវាកិច្ច តី :

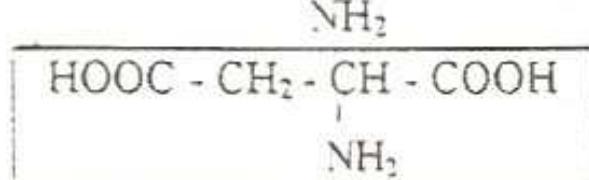
- $\text{CH}_2 - \text{COOH}$ ហើយវាកិត្យកុងរូបមន្ទុត្រឡប់អូនីន តី : $\text{CH}_3 - \underset{\substack{| \\ \text{OH}}}{\text{CH}} -$

ក. ចូរសរសរុបមន្ទុ សិរិទាតរបស់អាសីតអាមីនេទាំង 2 ។

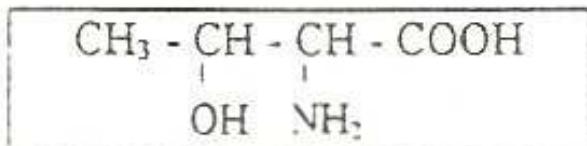
ខ. ចូរសរសរុបមន្ទុសិរិទាត ឱិបុបទដែលកើតពីអាសីតអាមីនេទាំង 2 ។

+ ก. រូបមន្ទុទៅការសែរអាសីតអាមីនេ : $R - CH - COOH \Rightarrow$ និងស្នើសារ :

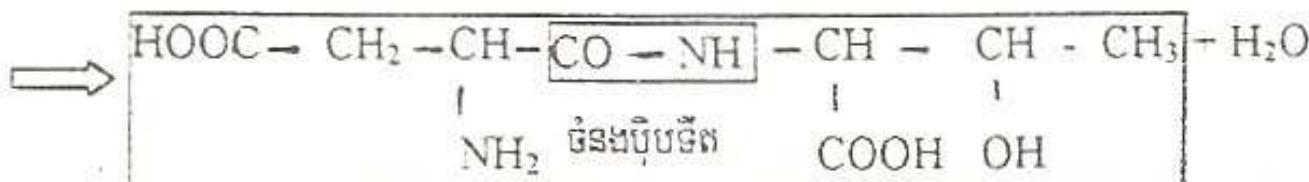
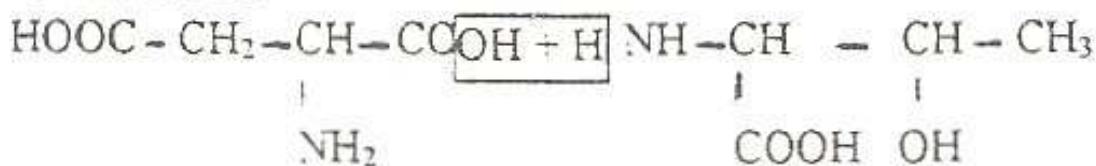
រូបមន្ទុអាសីតអិចិត :



រូបមន្ទុត្រកអិត :



+ ២. រូបមន្ទុខូបិបិទិត :



205

តើអាសីតអាមីនេទាំង 20 យ៉ាងអាចភ្លាប់ត្រាតាមឱធមិបិទិត ឬនៅបុំទ្ទានប្រហេតុ ? ត្រឹមឱធមិបិទិត បុំទ្ទាន ប្រហេតុ ? ករណីបុំលិបិបិទិតមានអាសីតអាមីនេចំនួន n ពីរាបដើម្បី បាយជាបុំលិបិបិទិតមានបុំទ្ទានប្រហេតុ ?

+ ឱធមិបិទិតតើអាសីតអាមីនេ ១ ត្រាប់ត្រា ។ ដូច្នេះអាសីតអាមីនេទាំង 20 ប្រហេតុអាចបាយដើម្បី : $20 \times 20 = 20^2 = 400$ ប្រហេតុឱធមិបិទិត ។

+ ត្រឹមឱធមិបិទិតតើអាសីតអាមីនេ ៣ ត្រាប់ត្រា ។ ដូច្នេះអាសីតអាមីនេទាំង 20 ប្រហេតុអាចបាយដើម្បី : $20^3 = 8000$ ប្រហេតុត្រឹមឱធមិបិទិត ។

+ ករណីបុំលិបិបិទិតមានអាសីតអាមីនេចំនួន n ការអាចបាយដើម្បី : 20^n ប្រហេតុបុំលិបិបិទិត ។

ចូរនិយាយពីនាទីរបស់ប្រទេសអើន ។

ប្រទេសអើន មាននាទីជាតា :

- + **ប្រទេសអើនទំង់ៗ** : ភ្លាសការាសិកា ធម្មការាសិកា ជាលិកាសន្ទាយ ជាលិកាសស្សាគ ព្រៃសាច់ដុះជាប្រទេសអើន ។ ការក្រោកស្ថាប់ កំបណ្តុលមកពីប្រទេសអើន ទំង់ៗដែលមានលក្ខណៈពិសេសដ៏រ ។
- + **អង់សីម** : ជាការតាមីករដឹង៖ជួយជំរូប្រពិកម្មគិតិមិនិក បំបែក និង សំយោត ។ អង់សីម । មានអំពើទៅលើប្រពិកម្មតែ । ប្រភេទបំណោះ ។
- + **អង់ទិកា** : ជាមួយគុលិយថាប្រភេទដែលបានឲ្យដោយសារពាយកាយ ដើម្បីផ្តើមឈប់ និងការដ្ឋែកចូលទៅធានុមកពីក្រោះ (មេរោគ) តីវាមាននាទីការពារសារពាយកាយ ។
- + **អរមួន** (ភាគច្រើនជាប្រទេសអើន) : បានឲ្យដោយក្រពេញអង់ដុះត្រី ។ វាបានរាយការជាមួយ និង មានអំពើទៅលើដីខ្លួនប្រពិត្តិភាពទៅជាលិក បុ សិក្សា ។
- + **អេមិកបីន** : ដឹកនាំអុកសិល្បៈចាប់បុងការបំណុលដោយប្រពិកម្ម ។

តើអង់សីមទាំងអស់ មានកំណើនជាតុ ? តើវាចួយអនុវត្តមន្ត្រីទៅលើប្រពិកម្មគិតិមិនិក ក្នុងសារពាយកាយជូនមេដូចខ្លះ ?

- + **អង់សីមទាំងអស់ មានកំណើនជាប្រទេសអើន ។**
- + វាចួយអនុវត្តមន្ត្រីទៅលើប្រពិកម្មគិតិមិនិក បំបែក និង សំយោត ។ អង់សីមនិមួយា ជាការតាមីករដឹង៖យថាប្រភេទ តីវាមានអនុវត្តមន្ត្រី នៅទៅលើប្រពិកម្មគិតិមិនិកមិនមែនប្រភេទ ប៉ុណ្ណោះប្រពុំបង្កើចជាក្នុងសារមួយដែលអាចបើកបានតែមេសារមួយ ។ ដោយការាសិកា មានប្រពិកម្មកប់ពាន់ខ្លួន នៅក្នុងការាសិកាក៏មានការបំពាន់អង់សីមដ៏រ ។

តើត្រប់អង់ទិការទាំងអស់ សុទ្ធដែងជាមួយគុលិយ ? វាមាននាទីជូនមេចេច ?

- គ្រប់អង់គេករចាំមអស់ សុទ្ធផែតជាមួយគុណប្រពេទអើន ។
- + វាយការនៅក្នុងការពារការពាយកាយ ដោយផ្តើមបាប និងការប្រើប្រាស់បច្ចុន្តែជាតមកពីក្រោះ (មេភេទ) ។

209

តើគ្រប់អរមូនទាំងអស់ សុទ្ធផែតជាប្រពេទអើនបីទេ ?

ចូរបញ្ជាផ្ទុកីឡាដឹកអរមូនដោយអាយុខាងមុខពីរការណ៍បញ្ហាក់ ។

+ អរមូនទាំងអស់ មិនមែនសុទ្ធផែតជាប្រពេទអើនទេ តើមួយចំនួនពួកជាអរមូនស្លៀវអីទេ វាដាកាត់ប្រឈរាយ ពីក្នុងល្អស្ថើល (ឧទា. អរមូនភេទ) ។

+ អរមូនមានទារីកប៉ារែងដោលឱកប្រព្រឹត្តិត្រឡប់បានសំជាលិក បុ សិរីកុំ នៃសារពាយកាយ ។

ឧទា. អាមេរិកសាមី ជាពិតជោគ្រែតីលីពីពេម ត្រូវដើរការការពាយកាយ ក្នុងក្រុងឈរាយ ក្នុងក្រុងឈរាយ (អីបុគ្គិសមី) ដោយអនុគ្រោះអាយុខ្មែរដើម្បីមិនកត្តិយកុស និង អាយុការសិកាប្រើ ឥឡូវកុស ។

210

ក. តើការសិកាប្រើមួយទៅទុលអាសិតអាមីនីនេះបានមកពីណា ?

ខ. តើប្រពេទអើនដែលមានមកពីក្រោះ (នៅក្នុងអាបារ) នៅពេលដែលចូលដល់សារពាយកាយ តើវានៅពេលក្នុងក្រុងឈរាយថាប្រពេទការពារបស់វាបានប្រើបានទៅត្រូវតែងទេ ?

ចូរពន្លឺដោយចានខ្លួន ។

ក. ការសិកាប្រើទុលអាសិតអាមីនី បានមកពីការបំបែកមួយគុណគុណប្រពេទអើននៅក្នុងអាបារ ។

ខ. ពេលចូលដល់សារពាយកាយ ប្រពេទអើនត្រូវបានបង់បង់យថាប្រពេទការពារបស់វា ។ ប្រពេទអើននៅក្នុងអាបារបានបំបែកជាថីបុងនៅក្នុងប្រជាប់ឈរាយអាបារក្រាមអំពើនៅអង់សិមរបុទ ក្នុងជាអាសិតអាមីនី ។ អាសិតអាមីនីទាំងនេះ ត្រូវបានបាយក្រាមភាសពេះវេជ្ជកុទិចដើរឱក ។

តាម ជុំវិញយាម នូមកាត់ប្រើប្រាស់ និង បេះដុង ។ ឈ្មាយដែលចេញពីបេះដុងគ្រែរបានដឹកខាងក្រោមអាសីត អាមីនេចូលទៅក្នុងការសិកានេសវិកាបុរាណ ។ នៅទីនោះអាសីតអាមីនេត្រូវបាន សំយោគសារជាថ្មី ដើម្បីបង្កើតនូវប្រួចនិតយចាប្រ ហើយជាល់បចសសារពាយការ ។

211

ហើយត្រូវបានដឹកខាងក្រោមសារពាយការ នៅឯណែនាំ មួយ សុទ្ធដែងច្នាតា បុ ខុសត្រា ?
ចូរបញ្ជាក់អំពេះអំពារ ។

ប្រើត្រូវ ដែលមាននៅក្នុងសារពាយការ នៅឯណែនាំ មួយ មិនជូនត្រូវបានអស់ទេ តើសូន្យតែ ជាប្រើត្រូវនិតយចាប្រហេតុ មានពំនួលប៉ាប់អាសីតអាមីនេដោយឡើករៀងរាល់ និង មានទំនំទី ៣ ជាក់លាក់ទៅតាមទុននាទីបចសសំរាប់ក្នុងការកំនតនូវលក្ខណៈកម្មវិធារ និង សិរីវិធារបចសសារពាយការ ។

212

ត្រូវប្រើត្រូវ តើឯណែនាំនីមួយា អាចមានជីវិតបានទេ ពីត្រោះប្រើត្រូវជាសាធារក្តី នៅជីវិត ទាំងតែលក្ខណៈកម្មវិធារ តើមាននាទីជាប្រើត្រូវទៅខ្លះ ហើយវាកំនតលក្ខណៈសិរីវិធារ តើមាននាទីជាអង់សីម អរមូនុយ អង់គេក អេមូកបីន ។

213

ក. តើខែរោងមួលដ្ឋាននៃ ប្រើត្រូវតីជាអី ?

ខ. ពីភ្នាក់អីខ្លះដែលកំនតយចាប្រហេតុការពេលប្រើត្រូវ (ប្រកំណត់លក្ខណៈពិសេសជាល់បចសប្រើត្រូវ) ។

គ. ទំនំមួលដ្ឋាននៃប្រើត្រូវ តើច្រកកំអាសីតអាមីនេ ដែលភ្លាប់ត្រាដោយចំនួនបុរិបទីត ។

2. កត្តាដែលកំនតិយថា ប្រភេទការពេជ្យត្រូវ គឺ តំណែងដាប់អាសីតមាមីនេ (ចំនួន ប្រ

ភេទ ទីតាំងអាសីតមាមីនេ) និងទំរង់ទី III ដែលមិនមែនប្រភេទត្រូវ។

214

តើអ្នកដែលកំនតិយថា ប្រភេទពេជ្យត្រូវ គឺមិនមែនប្រភេទត្រូវ ?

យុថាប្រភេទពេជ្យត្រូវកំនតិយថា : តំណែងដាប់អាសីតមាមីនេ និង ទំរង់ទី III ដែលប្រភេទត្រូវ។

215

តើប្រភេទអីនេទាំងឡាយ ខុសត្រាតោយសារអីខ្លះ ?

ប្រភេទត្រូវទាំងឡាយ ខុសត្រាតោយសារ : តំណែងដាប់អាសីតមាមីនេ (ចំនួន ប្រភេទ ទីតាំងអាសីតមាមីនេ) និង ទំរង់ទី III ដែលប្រភេទត្រូវ។

216

នៅក្នុងការសិការ ប្រភេទត្រូវ មាននាថីជំរឿពីរយ៉ាង គឺកំនត់លក្ខណៈការវិទ្យា និង សិរីវិទ្យា។

ចូរអាយុទាយណ៍រៀនាយបានមួយក្នុងនាថីនីមួយ។

សំណុំនេះបានស្វើ និង ចេញប្រជុំនៅក្នុងវិទ្យាល័យបាសាអង់គ្លេស (1999 -2000)

+ នាថីប្រភេទត្រូវក្នុងការវិទ្យា :

ប្រភេទត្រូវកំណត់លក្ខណៈកំពស់ (ប្រព័ន្ធឌៃក្នុក ពណិតស្សក)

+ នាថីប្រភេទត្រូវក្នុងសិរីវិទ្យា :

ប្រភេទត្រូវមាននាថីជាអង់ស្វើ ដែលចូលរួមគ្រប់ប្រតិកម្មគិមិដែក្នុងសារពាណិក។

217

ក្នុងពិភពពារ៉ា អាសីតមាមីនេមានថត 20 ប្រភេទទេ បើនេនបេតុអីបានជាភាសាបង្កើតបានជាប្រភេទត្រូវ តើវាបានជាប្រភេទត្រូវមែនឡាយ ?

ពីក្រោមប្រព័ន្ធនឹមួយា មានអាសុធតាមីនេត្រីវ (លើសពី 50) ។ អាសុធតាមីនេត្រីចាំង
នេះមានលទ្ធការពាបង្រីនីពាណិជ្ជកម្មដែលខុសត្រូវមួយទៅមួយដោយសារ ចំនួនប្រភេទ
ទីតាំងអាសុធតាមីនេ ក្នុងទំរង់ទី I ហើយរូបភ័យជាទំរង់ទី III ដោយមាននាយី
កំណត់ជាកំលាក់រឿងខ្ពស់ ។ បើមានការធ្វើសង្គមត្រូវក្រោមឈាមួយ នៅក្នុងទីនេះ នឹងធ្វើសង្គមទៅទំរង់
និងមិនមែនទាន់ទេ ។

218

ហេតុផ្ទុចមេដ្ឋច បានជាលេចចាម៉ូលប្រព័ន្ធនឹមួយជាម៉ាក្រម៉ូលមានក្រម ?

វាដាម៉ាក្រម៉ូលគុណពីក្រោមរារីកិតិអាសុធតាមីនេជាធ្រើន (លើសពី 50) ហើយវាតា
ម៉ូលមានក្រម ពីក្រោមអាសុធតាមីនេទាំងនេះ មិនមែនក្រាប់ត្រូវដោយត្រាយរបៀបទេ តើវាក្រាប់ត្រូវក្នុងលំដាប់កំនត់ថ្មានសំខាន់ពាមចំនួន ប្រភេទ ទីតាំងអាសុធតាមីនេ ដែលកំណត់
ដោយតំនល់ជាប់នូយក្រុងឯកទីនេះ ។ បើសិនជាមានបំណាស់ប្រុន្តែវក្រោមឈាមួយ វានឹងបាត់
បង្ហូរឱយថាប្រភេទការពាបស់វាតាមីនេ ។

219

តើប្រព័ន្ធនឹមួយ មានទំរង់ទូទៅផ្ទុចមេដ្ឋច ?

ប្រព័ន្ធនឹមួយជា បុំណីមិនរៀនអាសុធតាមីនេដែលមានលើសពី 50 ។ វាអាចបង្ហាញឱ្យពីថ្ងៃរាក់
បុំណីបុុបទីទី មួយទី ៥ ត្រើនី ។ ប្រព័ន្ធនឹមួយា ជាម៉ាក្រម៉ូលដែលដែលមានទំរង់ជាកំលាក់ ។

ទំរង់ប្រព័ន្ធនឹមួយ ៣ កិរិត :

- ទំរង់ទី I : ជាតំនល់ជាប់អាសុធតាមីនេ ដែលបង្ហាញជាផ្លូវទាល់ ។
ទំរង់នេះខុសត្រូវមួយទៅមួយដោយសារតំនល់ជាប់អាសុធតាមីនេ ។
- ទំរង់ទី II : ជាប្រភេទអាសុធតាមីនេ ដែលរូបភ័យខ្សោយ ។
- ទំរង់ទី III : ជាផ្លូវខ្សោយបុំណីបុុបទីទី ៥ ដែលរោងការរួចរាល់ មួយទៅទំរង់ទី II ។

220

តើយឱច្ចប្រភេទនេះតំនល់ជាប់អាសុធតាមីនេរបស់ប្រព័ន្ធនឹមួយា កំណត់ជាបន្ទូបន្ទាប់
នូវឱយថាប្រភេទនេះអីរបស់ប្រព័ន្ធនឹមួយ ?

យច្ចាប្រភេទនៃតំបន់ជាប់អាសីតអាមីនេរបស់ប្រពេទអូនិមួយា កំនតជាបន្ទូបន្ទាប់ នូវ
យច្ចាប្រភេទនៃរូបរាងហើយ ដែលកំនតជាបន្ទូនុយច្ចាប្រភេទនៃនានាធិរបស់វា ។

221

គេចោដេណូទិប អាស្រែយទេវិនិមិត្តប្រពេទអូនិមិត្តធម្មទិប ? ចូរបញ្ជាក់តីវិធានបស់អ្នក ។

ដែណូទិប អាស្រែយទេវិនិមិត្តប្រពេទអូនិមិត្តធម្មទិប ជាការពិត ពីព្រោះប្រពេទអូនិមិត្តភាពច្រើន ធ្វើឡាយ
លើចម្លោះនូវដែណូទិប (រូបរាង ពណិ សំបុរ កំហុសមេតាបូលីស...) ។ កាលណាប្រពេទអូនិមិត្ត
នៅទីនៅបែប្រុយតំណល់ជាប់អាសីតអាមីនេ បុ អវត្ថមាយប្រពេទអូនិមិត្តដោយបុរាណហត្ថលាមួយ
នៅវានៅវិនិមិត្តប្រពេទអូនិមិត្តធម្មទិបដែលកំនតដោយប្រពេទអូនិមិត្តនៅប្រចាំឆ្នាំ បុកំមិនអាចលើចម្លោះ
ជាបេណូទិបបាន ។

ឧប. - កម្មៈអង់សុីមប្រពេទអូនិមិត្តដែលសំយោគអាមីដុង ធ្វើឡាយពេន្ធមានត្រាប់ជ័ត ។

- អវត្ថមាយប្រពេទអូនិមិត្តអង់សុីម “ ដែណូលអុកសិដ្ឋាស ” ធ្វើឡាយបាត់បង់ជាតិ ពណិ
“ ទៅខ្សោយនៅខែកញ្ញា នៅថ្ងៃទី២០ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ១៩៨៨ នៅទោល់រាជក្រឹងក្រសួង ” ។

222

តើសារធាតុអី ដែលបណ្តូលអាយក់ត្រូវកែវក រោម មានពណិ ? តើសារធាតុនេះ មានប្រភព
ចេញពីអី ? វាកៅតិចទីនៅបណ្តូលអាយក់ត្រូវកែវក រោម មានពណិ ?

- + សារធាតុដែលបណ្តូលអាយក់ត្រូវកែវក រោម មានពណិ តី មេឡ្ងានីន (ជាតិពណិត្រូវកែវក)
- + មេឡ្ងានីន មានប្រភពចេញពីអាសីតអាមីនេ ទីរីសិនិមិត្ត ដែលមាននៅក្នុងអាបារ ។
- + វាកៅតិចទីនៅបណ្តូលអាយក់ត្រូវកែវក រោម មានពណិ ទីរីសិនិមិត្តប្រពេទអូនិមិត្ត : ដែណូល
អុកសិដ្ឋាស :

ទីរីសិនិមិត្ត

ដែណូលអុកសិដ្ឋាស



មេឡ្ងានីន

ដូចម៉ូចដែលបារាំង “ក្រើក” ?

តើ “ក្រើក” បណ្តាលមកពីអ្ន ?

- + ក្រើក គឺជាការពារតែបង្ហរដាចាតិពិណិត្យឱ្យត្រួតពិនិត្យការស្ថាបន ស្ថាបន ការស្ថាបន ស្ថាបន ... ដោយសារអវត្សមានមេឡាង នឹង ។
- + ក្រើកបណ្តាលមកពីកម្មៈអង់សុំម ដែលរាល់អុកសុំជាស សំរាប់សំយោគមេឡាងវិនិត្យ ដែលជាការពិណិត្យឱ្យត្រួតសំរាប់ជូលបំពណិតល ត្រួតពិនិត្យការស្ថាបន ស្ថាបន ការស្ថាបន ស្ថាបន ... ។

លក្ខណៈរូម (លក្ខណៈដូចត្រា) នៃមួលគុល ADN និងប្រពេទអីន មានអីខ្លះ ?

លក្ខណៈរូម រាយមួលគុល ADN និងប្រពេទអីន :

- ជាអាមេរិកមួលគុល
- មួលគុលនិមួយា ជាប្រភាក់នៃមួលគុល តូចទៅដែលជាគារការ (មួលឯម្មេរ) ។
- មួលគុលនិមួយា មានតំនែលជាប់នូយក្រុងអុទិត ប្រពេទអាមីនេយោងជាក់លាក់ ។

ក. តើតំនែលជាប់អាសីតអាមីនេ ក្នុងមួលគុលប្រពេទអីន មានសារៈសំខាន់ដូចម៉ូច ?

ខ. តើតំនែលជាប់នូយក្រុងអុទិត ក្នុងមួលគុល ADN មានសារៈសំខាន់ដូចម៉ូច ?

ក. សារៈសំខាន់តំនែលជាប់អាសីតអាមីនេ ក្នុងមួលគុលប្រពេទអីន កំពង់យថាប្រកែទូរបក និងនាទិញប្រពេទអីន ។

ខ. តំនែលជាប់នូយក្រុងអុទិត ក្នុងមួលគុល ADN ឧសត្វាតីនៃនូយក្រុងអុទិត ដូចនេះសារៈសំខាន់នៃតំនែលជាប់នូយក្រុងអុទិត ADN គឺកំពង់តំនែលជាប់អាសីតអាមីនេក្នុងមួលគុលប្រពេទអីនអាយុសាច្រាតា គឺជាប្រពេទអីនយថាប្រកែទូរបក ។

226

ហេតុផ្ទុចមេដ បានជាគោរពសន្តិដ្ឋាមបានថា :

ពតិមានសេវកិច សិតនោះត្រង់តែលំដាប់នូយក្រុងទីតាំងណាមួយ ?

ពីព្រោះនៅយើត្រូវា អង្គភាពរបស់ ADN ។ ដែលមានតំនៀមលំដាប់នូយក្រុងទីតាំងនាម
សំយោគបានប្រើប្រាស់ 2 បែងដែលមានតំនៀមលំដាប់អាសីតអាមីនេខស្ថាដែរ ដូច្នះទី នូយក្រុង-
ទីតាំងនៃក្រុងស្ថាដែរ សេវកិចមាននូវការឱ្យសាមសង់ទៅរួមប្រើប្រាស់សំរាប់កំណត់លក្ខណៈ
សារពាណិជ្ជការ ។

227

ក្នុងការសិកាអីការីយុំ ពតិមានសេវកិចសិតនោះលើមូលគុលអី ? មានទីតាំងនៅឯណា ?

+ ពតិមានសេវកិច សិតនោះលើមូលគុល ADN ក្រោមទំនួរដាច់តំនៀមលំដាប់នូយក្រុង-
ទីតាំង ។ វាសិតនោះក្នុងរឿងយុំការសិកា ។

228

ពីសេវកិចប្រើប្រាស់ មានបុន្ញានដែលការ ? អីឡូវ ? ដឹងតាក់ទាំងនេះ កើតនោះឯណា ?

+ ពីសេវកិចប្រើប្រាស់ មាន 2 ដឹងតាក់ :

- ដឹងតាក់ចំលួង : សំយោគ ARNm ដែលជាសំនោះចំលួងពាណិជ្ជការសេវកិច ។

- ដឹងតាក់បំនួកប្រែ : បកប្រែពតិមានសេវកិចអាយកិចដោយក្នុងប្រើប្រាស់ ។

+ ដឹងតាក់ចំលួងកើតនោះក្នុងរឿងយុំយុំ

+ ដឹងតាក់បំនួកប្រែ កើតនោះក្នុងសុទ្ធប្លាស ។

229

ហេតុផ្ទុចមេដបានជាមានការចំលួងពី ADN ឬ ARNm ?

បានជាត្រូវ មានការចំណែក និង ADN ទៅ ARNm ពីត្រាំង និង ADN ដែលមានពតិមាន
សេវាថឹមសំរាប់សំយោគប្រទីត សិតនោះក្នុងណែនយោះ ឬសំយោគប្រពេលអីនេះឡើងនោះក្នុង
សិតប្លុស ដូច្នេះពតិមានត្រូវបានធ្វើពីណែនយោះមកសិតប្លុសតាមរយៈ ARNm ។

230 តើអ្វីទៅជាទៅ ARN ? និង ARN មានបុន្ណាយប្រភេទ ? អ្វីខ្លះ ? (មិនបានយកប៉ាបកប៉ា) ។

ARN ជាប្រភេទមួយនៃអាសិតនុយោកអិច ។ វាបានបូលីមេរវោនីបុន្ណាយក្រុងនឹងមួយខ្លួន ។
វាកែតពីការចំណែកចំណែកថ្មីរាក់ម្នាមនៃសេវា ។ វាមាននាទីចូលរួមក្នុងការសំយោគប្រទីត ។

ARN មាន ៣ ប្រភេទ :

- ARN នាំសារ (ARNm)

- ARN ដឹកនាំ (ARNt)

231 - ARN វិបុរុស (ARNr)

តើមួយលេខគុល ARN និង ADN មានលក្ខណៈខ្ពស់ដូចមេចន្ទះ ?

លក្ខណៈខ្ពស់រាយ

មួយលេខគុល ARN

- ជាប្រភេទកិរិយាល័យក្រុងនឹងនឹង ។ ខ្លួន

- ឱ្យជាមួយលេខគុល ADN យាំងខ្សោយ

- ចំនួននុយក្រុងនឹងនឹង តិច (កប់សិបទៅកប់
ពាន់)

- មាសមួយលេខគុលប្រចាំឆ្នាំពី 25.000 ទៅ
500.000 ។

មួយលេខគុល ADN

- ជាប្រភេទកិរិយាល័យក្រុងនឹងនឹង ២ ខ្លួន

ក្នុងជាយសម្រាប់អីផ្សេងៗ ។

- ដែងជាមួយលេខគុលARN យាំងខ្សោយ

- ចំនួននុយក្រុងនឹងនឹង ត្រឹម (កប់មិនទៅកប់
រាយ)

- មាសមួយលេខគុលប្រចាំឆ្នាំពីរាយទៅ
រាយកៅដិះ ។

- ស្ថូបកេទិបុស ($C_5H_{10}O_5$)
- ធមសប្រកេទិអុយកំសុល (U)

232

តើការចំណែកពី ADN នៅ ARNm (សំយោគ ARNm) ប្រព្រឹត្តនៅរាយជួលមេឡើង ?

ការសំយោគ ARNm ប្រព្រឹត្តនៅលើមុំលេគុល ADN ក្នុងនោះវគ្គដោយ មាន អនុកតមមីពីអង់សុម ARN បូណ្ឌិថែរកស ។ វាអារនាទីប្រើប្រាស់ជាមួយ :

- ទូទីស្ថាប់សញ្ញាសនេទិច នៅលើ ADN ដែលអាចរោះចាប់ដើម និងបញ្ចប់ការសំយោគមុំលេគុល ARN នាំសារត្រង់កន្លែងជាកំណាក់ ។
- បើកមុំលេគុលADN ដោយជាតិសម្រួលិតិថែរកស ដែលភ្លាប់ប្រាក់ចាំង 2 ។
- ធ្វើរោះចាប់ដើម និងបញ្ចប់ការសំយោគ នៅលើការប្រើប្រាស់ តាមគោលការណ៍បំពេញចាស A - U , C - G ។ ARNm ដែលកើតឡើង ដូចគ្នា និងប្រាក់មិនមែនជាពុម្ព (លើកបំផុត T ត្រូវដែនូរដោយ U) ។
- សំយោគរូចភ្លាម មុំលេគុល ARNm កំជ្ញាប់ខ្លួនចេញពី ADN ហើយចាកចេញពី ឈ្មោះ ។

233

ចូរបង្ហាញពីលក្ខណៈរួម (ជុចគ្នា) និងខុសគ្នារាយសំយោគ ARN និងសូយតំលៃចន្ទិថែរួម ADN ។

+ លក្ខណៈរួម :

- ប្រព្រឹត្តក្នុងឈ្មោះនៅក្រោម នៅក្នុងនោះវគ្គ ។
- សម្រួលិតិថែរកស និងបញ្ចប់ការសំយោគ នៅលើការប្រើប្រាស់ បែន្នែក 2 របស់ ADN ត្រូវជាតិចេញពីគ្នា

- ប្រព័ន្ធប្រាមអំពើអង់សីមបុណ្ណែមក់ស ។

+ លក្ខណៈខសត្តា :

សំយោគ ARN m

- វិបុលយក្សអូទិតសេរីជាប្រភេទ A , U , C , G

- ឧយក្សអូទិតសេរីបំពេញទៅនឹង ច្រកាក់ នៅម្ខាមនៃអង្គត់ ADN តាមតេលការណ៍ បំពេញបាយ A - U , C - G

- ក្រាយការសំយោគតេល A - T , C - G ដើម្បីចេញពីច្រកាក់ ADN ចេញពីលើយុយ្យទៅការនៃសុត្វុស ឯច្រកាក់ទាំង 2 នៃ ADN កីឡាបំត្តានិញ្ញា

- ប្រព័ន្ធប្រាមអំពើ ARN -បុណ្ណែមក់ស ។

សំយោគទីផ្សេងទេ ADN

- ដោអកសុវិបុលយក្សអូទិតសេរីជាប្រភេទ A , T , C , G ។

- ឧយក្សអូទិតសេរីបំពេញទៅនឹងច្រកាក់ទាំង សងខាងនៃមួលគុល ADN តាមតេលការណ៍បំពេញបាយ A - T , C - G ។

- ក្រាយតំឡើងទេ តេលមួលគុល ADN ក្នុង 2 ដូចតាមបេច្ចុប្បន្ន និងដូចជា ADN ឬ ទ្វេតហើយវាសិតក្នុងលើយុយ្យជានិច្ច ។

- ប្រព័ន្ធប្រាមអំពើ ADN -បុណ្ណែមក់ស ។

234

ប្រុងបញ្ជីបង្កើតផ្លូវស ADN និង ARN ។

អិធិត្រួលិស ADN ផ្ទូល

- អាសីតផ្ទុស្សិច H_3PO_4

- ស្អាតអុកសុវិបុល C₅H₁₀O₄

- បាសីត្រួលិស A , T , C , G

អិធិត្រួលិស ARN ផ្ទូល

- អាសីតផ្ទុស្សិច H_3PO_4

- ស្អាតបុល C₅H₁₀O₅

- បាសីត្រួលិស A , U , C , G

235

ប្រុងបញ្ជីបង្កើតអាសីតរបស់ ADN និង ARN ។

បាសអាស្វែត ADN

- + បាសពាមិខិច :
- ទីមិន (T) និងសិតុសិន (C)
- + បាសពូរិច :
- អារេវិន (A) និងការិន (G)

បាសអាស្វែត ARN

- + បាសពាមិខិច :
- អុយវ៉ាសិល (U) និង សិតុសិន (C)
- + បាសពូរិច :
- អារេវិន (A) និងការិន (G)

236

គ្រប់ការសិកាលូតលាស់ នៃសារពាណុកាយប្រភេទតែមួយ តើបិរិយាយ ADN ឬ ឬប្រប្រល ? ឯបិរិយាយ ARN វិញ្ញាយបានដោយ ?

- + គ្រប់ការសិកាលូតលាស់ប្រភេទតែមួយ បិរិយាយ ADN នៅថ្ងៃជាទីចូល តីមិនប្រប្រលទៅពីឡាតាំងបុរាណនៅក្នុងប្រមូលដែលជាលក្ខណៈពិសេសនៃប្រភេទនេះ។
- + ឯបិរិយាយ ARN វិញ្ញាយប្រប្រលជាទីកាលសិកាលូតលាស់ នៅថ្ងៃជាទីចូល តីមិនប្រប្រលតិច បុរាណនៅតាមចលនការសំយោគប្រព័ន្ធដឹង។ ARN មានចំនួនប្រឹក្សាក្នុងជាលិកាលូតលាស់របស់រួចរាល់ ជាលិកាអំបីយុង ឬយាយរូមទី នៅក្នុងការសិកាលូតលាស់កំពុងជុំជាលូតលាស់។

237

តើ ARN បីណីម៉ែកវ៉ាសជាមី ? វាមាននាថីផ្ទុចមេច ?

- + ARN បីណីម៉ែកវ៉ាសជាមី អាម៉ែសិមជូយអនុកតមនឹកក្នុងសំយោគ ARN ។
- + វាមាននាថី ៣ ប្រភេទ :
- ទីផ្សារស្ថាល់ «សព្វាសេយ៉ិច» នៅលើ ADN ដែលអាចចាប់ឡើង និងបញ្ចប់ការសំយោគមូលគុណ ARN ទាំងអស់ ត្រង់កន្លែងជាគោរក់ ។

៤១ ស៊ិនុយ្យ៉ែ

- ហើរមូលដ្ឋាម ADN ដោយជាចំសម្រួលិកថ្លែសន ដែលត្រូវបង្ហាញកាត់ទាំង 2 ។
- ធ្វើអោយមានបុណ្យិមេរកមួយនូយក្នុងទីតាំង ។

238

តើក្រមសេនេទិច ត្រូវបើប្រើបានសំណើនៅក្នុងពាក្យដុំខ្លួនទាំង 64 ? តើក្នុង ជាតិមាន សំភាប់កំនែអាសីតមាមីនេ បុំទ្វាន់ ? ហេតុដូចមេដូច បានជាអាសីតមាមីនេ । អាច កំនែដោយត្រូវបានគ្រប់ (ក្នុងប្រើបាន) ?

- + ក្រមសេនេទិច ត្រូវបើប្រើបានអក្សរ 4 តូ (A, B, C, G) បង្កើតបានជាក្នុង 64 ។
- + ក្នុង 1 ជាតិមានសំភាប់កំនែអាសីតមាមីនេ ។
- + បានជាអាសីតមាមីនេមួយ អាចកំនែដោយត្រូវបានគ្រប់បានត្រូវបានគ្រប់ក្នុងមានប្រើបាន 64 នាម សីតមាមីនេ មានតែ 20 បុំណូការ៖

239

ហេតុអីបានជាក្រមសេនេទិច មានលក្ខណៈជាសកល ?

- + ពីប្រព័ន្ធក្រមសេនេទិច ត្រូវបានប្រើបានស្ថាមត្រប់ប្រពេទការរំលែកទាំងអស់ ចាប់ពីបាក់តេវ ទៅមនុស្ស ចំពោះសត្វកំដូចជាក្នុងជាតិ ។

240

តើជាតុការសិកាសី ដែលចូលរួមសំរោគប្រពេទអីនេ ? វាមាននាទីជាអីដៃ ? តើវាស្ថិតនៅដូច មេដឹកខ្លះក្នុងសុត្តប្រុស ? ពីរបុស្សុមដែលនៅសេវាដោយត្រូវត្រូវបានចែក ឬម ARNm អាច សំរោគប្រពេទបាន បុទ ? តើវាអ្នកជាគ្មោះអ្ន ?

- គឺជាអីបុស្សុម

+ វាមាននាទីជាកេរិះជាមួយ គឺជាកេន្ទិមសំភាប់សំរោគប្រពេទអីនេ ។

- + កាសិតនៅជាលើនៅក្នុងសីតុប្បាស ប៉ុន្តែខ្លះឡើតនឹតនៅតាមដោកក្រោមរំពើគួរការការងារ

- មិនអាចសំយោគប្រើប្រាក់បានទេឡារៈ ច្បាប់ ARNr នៃនូវនាគិតនៃសេសនិត់នៃលាក់ស៊ីតុប្បាស

241

តើវិបុសុម មានប៉ុន្មានដោក ? ដោកនឹមួយា បង្ហាញឲ្យបានដីអីខេះ ?

- + វិបុសុមមាន 2 ដោក :

- ឯកតារម៉ោង

- ឯកតារម៉ោងតុច

- + ឯកតារម៉ោងកែតិ :

- ARNr 3 មូលគុល

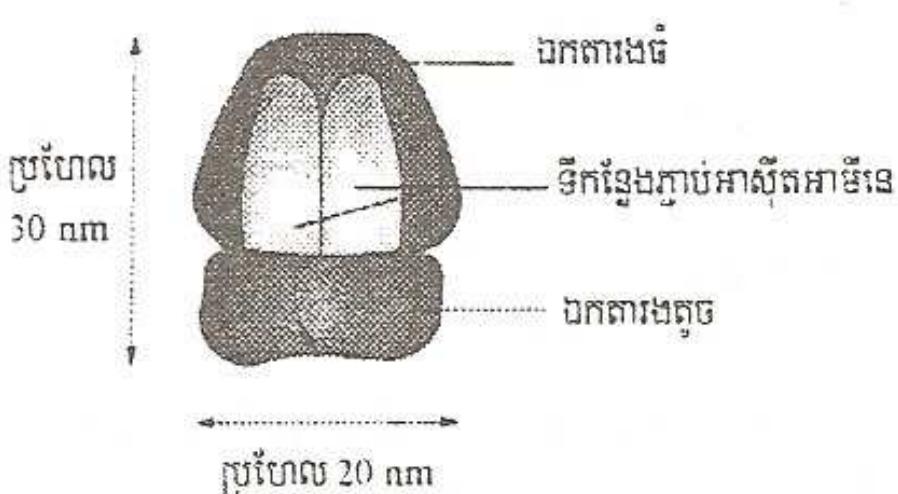
- ប្រធ័រអីន 45

- + ឯកតារម៉ោងតុចកែតិ :

- ARNr 1 មូលគុល + ប្រធ័រអីន 33

242

ចូរឱយាយពីកំណែនីវិបុសុម ។



វិបុសុមបង្ហាញឲ្យឯកតារម៉ោងពី ដែលកែតិបញ្ចូន ARNr និងប្រធ័រអីន ។

- ប្រធ័រអីនិបុសុម កែតិនៅក្នុងសីតុប្បាស បន្ទាប់មកវាបើចិត្តដើរ ចូលទៅក្នុងឈ្មោះ

- ARNr កែតិនៅក្នុងនុយក្រអុលនៃឈ្មោះ

នៅក្នុងនុយក្រអុលនៃឈ្មោះ ប្រធ័រអីន និង ARNr ត្រាប់ជាមួយត្រា ដើម្បីបង្កើតជាលិបុសុមពេញលេញ រួចចាកចេញពីឈ្មោះ មកការនៅសីតុប្បាស ដើម្បីបង្កើតជាលិបុសុមពេញលេញ នៅក្នុងសីតុប្បាស ។

កាលណាតីបុសុមតភ្នាក់របៀបដោយ ARNm តើតែបោះឆ្នើ ? ហើយអ្នកដាក់ ចំណេះ
បុលីសុមដោយវិបុន្មានភាស ការសំយោគប្រព័ន្ធអីន្តែមានបញ្ជីចំណាំ ?

- + កាលណាតីបុសុមតភ្នាក់របៀបដោយ ARNm តើបោះឆ្នើលីសុម ។
- + ពីព្រោះមួយឯកតុល ARNm ដែលជូនកំណើលដោយវិបុន្មានភាស ការសំយោគប្រព័ន្ធអីន្តែមានបញ្ជីចំណាំ និងការសំរាប់អាសីតអាមីនីមួយៗ ដែលជាមួយសុទ្ធផលបាន និងការសំរាប់អាសីតអាមីនី ។

តើ ARN ដឹកនាំ (ARNt) មានចំណេះដឹងមួយ ? ចំណេះរបស់វាបង្ហាញពីរបៀប ដែលមានមុខងារខ្លួនខ្លះ ?

ARNt បង្ហាញប្រវាក់ វិបុន្មានភាស ឱ្យ ។ ប្រវាក់នេះបានបែន្រែម លុប មាយកាមជាតិដោយចុងមួនមាយកំន្នៅ កំឡុងភ្នាប់អាសីតអាមីនី ។
សំរាប់ភ្នាប់អាសីត
អាមីនី ឬចុងមួនមាយកំពតជាកំពត
ឬកំពតភ្នាលមាយអង់គ្លេស ។ ARNt
ជាមួយគុលខ្លួនដោយចំនួននូយភ្នាក់ អូឡិត ៩៧ - ៨០ ។



របស់ ARNt មានមុខងារសំខាន់ពីរបាន :

- ចុងមួននៃមួលគុល សំរាប់ភ្នាប់អាសីតអាមីនីដោយចំណេះប្រព័ន្ធ ។
 - ចុងមួនមាយកំពតមាយអង់គ្លេស សំរាប់ចុចុលស្ថាល់ក្នុងមួយ ARNm (តាមបានបំពេញត្រាតា) ។
- ផ្នែកនេះ ARNt ជាអ្នកត្រូវអាសីតអាមីនីទៅនិងក្នុងមួយ ARNm ។

245

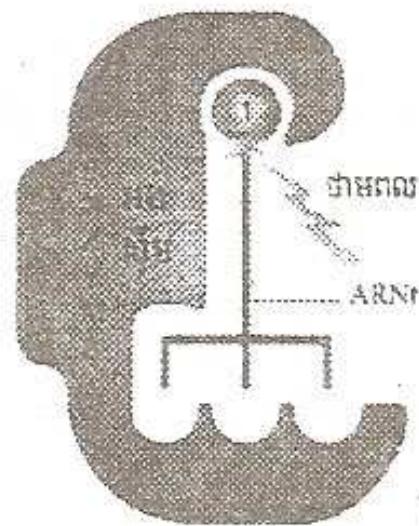
ក្នុងការភ្លាប់អាសីតអាមីនេលី ARNt តើត្រូវមានអនុវត្តមន្ត្រីពីអ្វីខ្លះ?

ការភ្លាប់អាសីតអាមីនេ ១ និង ARNt

ប្រព័ន្ធខ្សែដោយអនុវត្តមន្ត្រីនៅអង់សុធម៌យថាប្រព័ន្ធ:

អាមីនុអាសីល ARNt សំងគោស (Aminoacyl

ARNt synthetase) និង ATP ដែលដួលចាយពលក្នុង
ការភ្លាប់។



246

ក្នុងការសំរោគប្រព័ន្ធអីន ហេតុអូចាប់ត្រូវមានARNt ?

ពីប្រចាំក្នុងការសំរោគប្រព័ន្ធអីន ARNm មានតំណែងដោប់ក្នុងឯងដែលជាប្រឈមសំរាប់កំឡុងពេលសំរោគដោយអាមីនុអាសីតអាមីនេក្នុងមួលប្រព័ន្ធអីន បើត្រូវអាសីតអាមីនេនឹងមួយ ១មិនាទាមតម្លៃដែលត្រូវបានបញ្ជាក់ និងត្រូវបានបញ្ជាក់ថាប្រព័ន្ធអីន និង ARNm មានការសំរោគដោយអាមីនុអាសីតអាមីនេដោយមានអង់គ្លេសក្នុងសំរាប់ទទួលស្ថាប់ជាមួយក្នុង ARNm ។

247

ចូលរីយាយពីមួលប្រព័ន្ធរាមសារ (ARNm) និងនានាន់របស់វា ។

ARNរាមសារ (ARNm) ជាប្រព័ន្ធមួយនៃអាសីតបូន្មុយក្រុង ។ វាបានប្រព័ន្ធរីបូន្មុយក្រុងអ្នកិតខោល ដែលចំលួងតំណែងដោប់នូយក្រុងអ្នកិតពីប្រព័ន្ធកំម្មាយនៃសេវា តាមគោលការណីបំពេញបាល A-U, C-G ។ ARNm អាចកើតពីនូយក្រុងអ្នកិតប្រព័ន្ធដោយ 150 នៅ កាត់ពាន់នូយក្រុងអ្នកិត ។ វាមានអាយុខ្លួន ARNr ។

ARNm មាននាទិបញ្ជីពីមានសេវានិចត្តិថ្លែងក្នុងការរឿបូសុមដើម្បីកំនត់តំណែងដោប់

អាសីកអាមិះទៅ តុងមួលលេខភ័យនឹង ។

248

ចូរិយាយពីមួលលេខARN រួចសុម(ARNr) និងនាទីរបស់វា ។

ARNr ជាប្រភេទមួលដែលអាសីតវិបុល្យយក្សអិច ។ វាសំយោគចេញពីថ្វាតីថ្មរាក់ម្នាច នៃសេវក្សុមួល ក្នុងនៃលើក្ស ។ ARNr ជាប្រភេទកិច្ចក្សមួលក្នុងនៃក្សិត និង អាជកិតពីបុល្យយក្សអិត ស្រប់បាល ពី 2500-5000 ។ វាបានមួលដែលមានអាយុខ្សែនជាន់ ARNm និង ARNr ។

ARNr មាននាទីចូលរួមជាមួលដែលដើរីបង្កើតជាន់រួចសុម ។

249

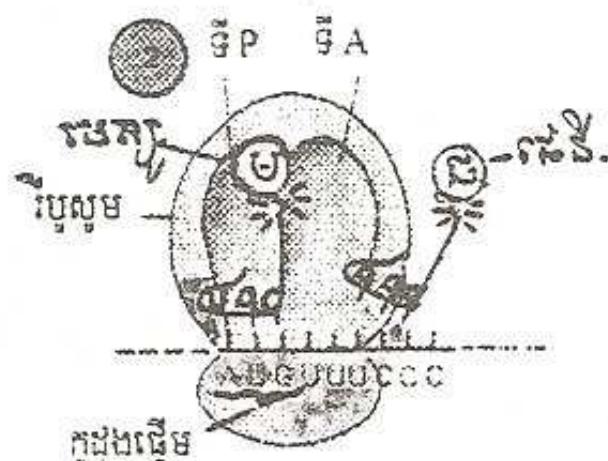
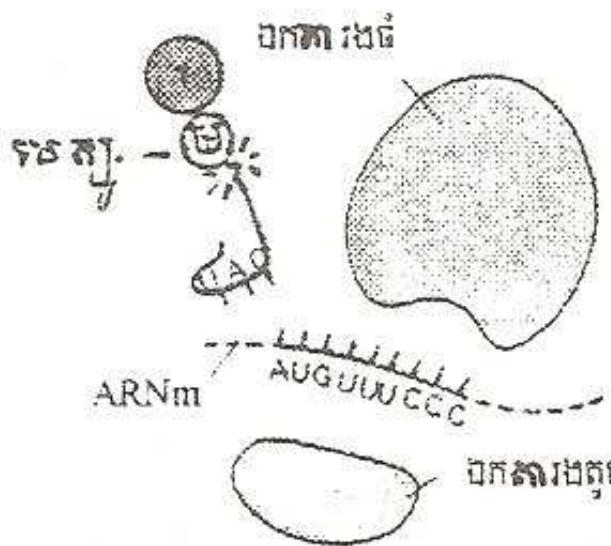
តើចែលនការសំយោគថ្មរាក់បុល្យិបិទមួល មានប៉ុន្មានដំណាក់ ?

+ មានបិដំណាក់ - ដំណាក់ដូចតែង - ដំណាក់បញ្ហាប់

250

តើដំណាក់ការដូចបាន និងការសំយោគប្រភេទអីនេះកើតឡើងបានដូចមេឡូ ?

ចាប់ដើមដោយឯកតារម៉ាំង 2 នៃរួចសុម ទៅភ្លាប់និងកុដុងដើម AUG និងមួលលេខលេខ ARNm ។ បន្ទាប់មក ARNr ឬនិកមេត្រនិយមក្នាប់ និងកុដុងដើមដោយត្រូវ អង់ទិកុដុង ឡើងកុដុងនៅក្នុងប្រហែលទី១ (ទីកន្លែង P) នៃរួចសុម ។

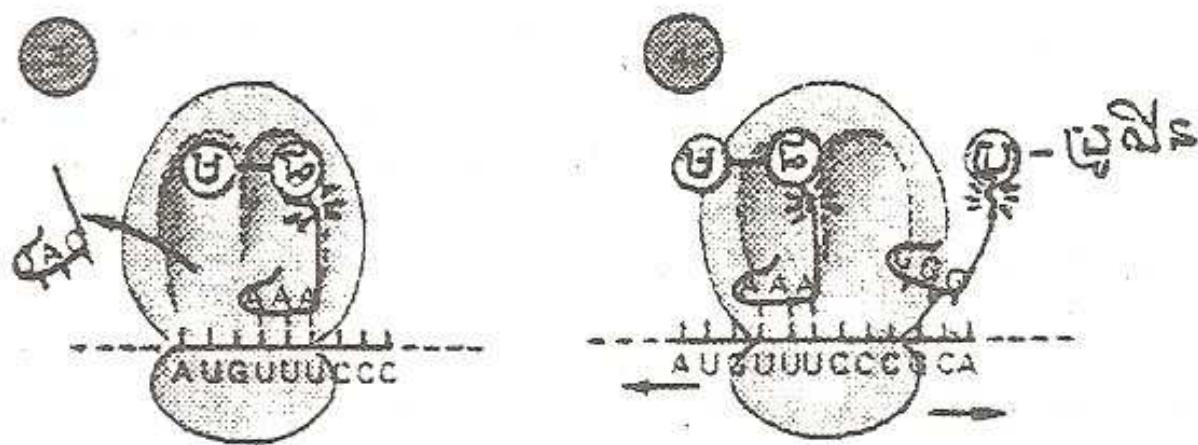


តើជីវាកំណូតនៃការសំយោត្រប្រព័ន្ធដឹង មានដីណីរហូមដុចមេឡុច ?

ការបកប្រកួតឱ្យ ឯិទារភ្លាប់អាសីតអាមីនេកិតមានជាបន្ទូបន្ទាប់ :

- ARNt គួរឱ្យការភ្លាប់អាសីតអាមីនេកិតមានជាបន្ទូបន្ទាប់ នៅក្នុងប្របាយទី 2 នៃ ARNm នៅក្នុងប្របាយទី 2 នៃវិបុសុម (វិនិច្ឆ័យ) ។
- ចំណែងបុិបទីនាកិតឡើងរាយការអាសីតអាមីនេកិត និងទី 2 ដោយសារអេសិធម៌ ។
- វិបុសុមដ្ឋានសំខាន់លើក្នុងមួយឡើត ធ្វើអោយទីកន្លែង A ទាំង ១ ARNt ទី ៣ ដែលដកអាសីតអាមីនេកិតឡើមួយឡើត មកភ្លាប់ជាមួយក្នុងបន្ទូបន្ទាប់ត្រម៉ែនទីកន្លែង A ។

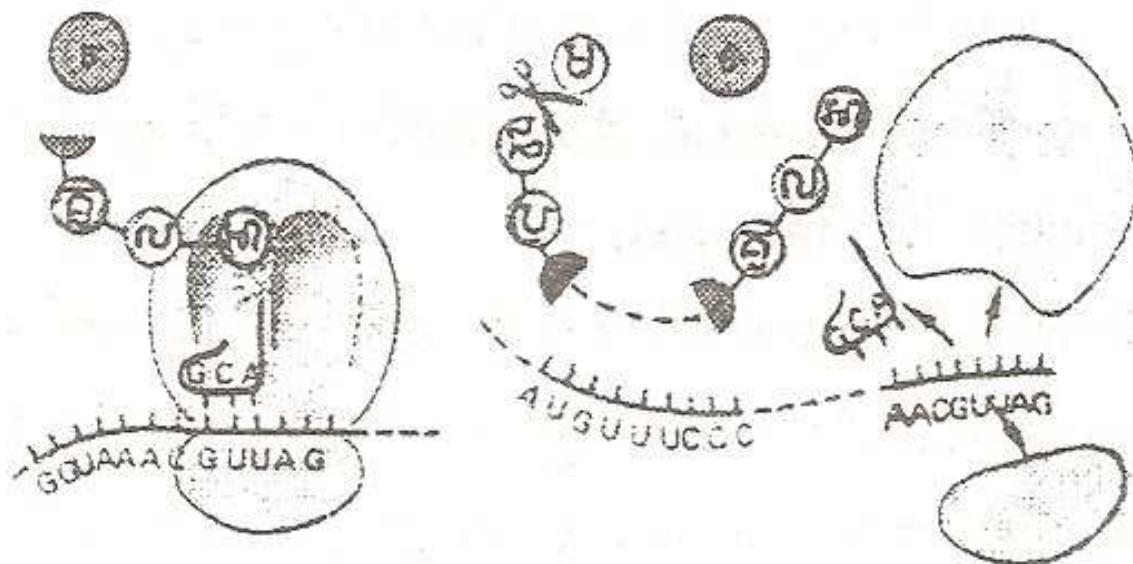
បំលាសទិន្នន័យវិបុសុមនៃ ARNm ធ្វើអោយមានអំពាយក្នុងបន្ទូបន្ទាប់ ដូចបែរីបាយលើការអោយមានកំណត់ប្រភេទក្នុងបុិបទីនាកិតមួយ ។



តើជីវាកំបញ្ចប់នៃការសំយោត្រប្រព័ន្ធដឹង ប្រពើត្តិទេដុចមេឡុច ?

កាលណាវិបុសុម ដ្ឋានសំខាន់លើក្នុងសុម (UAA ឬ UAG) ឬតុសំញ្ចាំ ARNm វិបុសុម ARNt ប្រភេទក្នុងបុិបទីនាកិត នានបែកចេញពីត្រា ។ ការសំយោត្រប្រព័ន្ធដឹង បញ្ចប់ ។ ពេចនៅ មេត្តូវិន (អាសីតអាមីនេកិត និងក្នុងប្របាយ) កំដ្ឋានចេញពីប្រភេទក្នុងបុិបទីនាកិត និងក្នុងប្របាយទី 2 នៃ ARNm នៅក្នុងប្របាយទី 2 នៃ វិបុសុម (វិនិច្ឆ័យ) ។

បិបទី១ ដែលធ្វើបែនការសំយោគត្រូច ។ ប្រភាក់អាសីអាមីនេដែលធ្វើបែនការកើតជាទំរង់ទី ។ រួចបាត់បែនក្នុងលំហាត់ទំរង់ទី ॥ រួចទី ៣ សំរាប់ប្រើប្រាស់ ។



ប្រសិន និង សិន ឬនិន ឬនិន ឬនិន

253

ហើយអីធានាដា កាលណាបូសុមជាសំទីទៅដល់ក្នុងសុប សំយោគប្រព័ន្ធឌើម្បីត្រូវបញ្ចប់ ?

ពីក្រោមពេលវិបុសុមកដល់ក្នុងសុបពេលនោះ ARNm វិបុសុម ARNt និង ប្រភាក់បុំលិបិបទី ត្រូវធានាបែបកម្រោងពីត្រូវ ។

254

គោចោ ADN ដើរការសំយោគប្រព័ន្ធដើម្បីប្រពេទហេតុអី ?

ពីក្រោមមុំលេគុល ADN មានសេវជាប្រើប្រាស់ដែលសុឡើតខុសត្រាង ហើយប្រពេទសេវដៃរៀងទាំងឡាយដែលបានដោយពីមានសំរាប់កំនៅតុវទំរង់ប្រព័ន្ធអើយប្រពេទដៃរៀងទាំងឡាយដែរ ។

255

តែចលនការគិមិនិយាតកុតុតតំនុដ មានអីខ្លះ ?

ដែលប្រយោជន៍នៅទំនាក់ទំនួលចលនការគិមិទាំងនេះ ។

- តើចលនការស្តូយតំល័ងទេនៃ ADN និងចលនការសំយោគប្រពេអីវា ?
- ទំនាក់ទំនងនៃចលនការតីមិថោះ ២ នេះមានប្រយោជន៍ ជានានុវវាតដុចតារវាងក្នុង និង
ខេត្ត។

256

ហេតុផ្ទុចមេដាយជាគេចចា សែមជាកត្តាកំនតែលក្នុលេះតួចរបស់ ?

ពីត្រាជាសែម ជាអង្គភ័ណ៌មេគុល ADN ដែលមានតំនួលជាប់នូយក្រោមឱត យ៉ាងជាកត្តាកំសំរាប់កំនតែលជាបីបុនុយក្រោមឱត ARNm ហើយតំនួលជាប់នេះ កំនតែនូវតំនួលជាប់អាសីតអាមីនីក្នុងម៉ូលគុលប្រពេអីវា ដែលជាម៉ូលគុលមាននាទីកំនតែលក្នុលេះតួចរបស់រារស់។

សែម → ARNm → ប្រពេអីវា → លក្នុលេះ

257

ហេតុផ្ទុចមេដាយជាគេចចា ADN ជាសំការនេះនៅទីណា (សំការនៅពីពី) ?

ពីត្រាជាម៉ូលគុល ADN មានតំនួលជាប់នូយក្រោមឱត.... (មើលបន្ទុចលើយសំនូរទី 256)។

258

ហេតុផ្ទុចមេដាយជាគេចចាត់ទុកចា : ជីវិ៍សំយោគប្រពេអីនឹងជាដីណីប់នូវកំប្រែ ?

ពីត្រាជាម៉ូលគុលដីបូឌា (ADN) ដែលដឹកនាំសំយោគប្រពេអីនឹងមានជុកពិមាននេះនៅទីណា ក្រោមឱចកាយ ជាតំនួលជាប់នូយក្រោមឱត តំនួលជាប់នេះត្រូវចំលងចេញជាម៉ូលគុល ARNm ដែលត្រូវបានកំប្រែបន្ទាន់ដោយទៅជាតំនួលជាប់អាសីតអាមីនីក្នុងម៉ូលគុល ប្រពេអីនឹងដោយមាន ARNr ជាអ្នកកំរូវក្នុងបំនកកំប្រែ។

សំណើរៀល:

អង្គត់ ADN { - CAA - CCA - ACA - (ប្រភាក់ចំលួង) .
 - GTT - GGT - TGT -

ចំនួនការ
ក្រឡាយ { ARNm = - GUU - GGU - UGU - មូលធម៌មិនមែន
ក្រឡាយ { ARNt = - CAA - CCA - ACA - មូលធម៌មិនមែន
ប្រភាក់ = កំលើន - គីសីន - សុស្សីន -

259

តើចំលួនការណើដឹង ដែលបានអាយការសិកាតុយអាជសំយោគប្រភាក់អីទីមួយ និងប្រុងពីសិកាតុយ
សិកាតុយ ? គ្មានម្បាល់ ។

+ តិចលននកម្ម មិត្តស ។

+ ពីត្រារ៉ាមីត្រូវសង្គមដល់ការសិកាតុយ នូវប្រមូលធម៌ បុ ADN ដូចការសិកាតុយ ។

មូលធម៌យ៍ ADN ជូកពិសោធន៍យេនិច សំរាប់កំនត់ថ្នំរៀងប្រភាក់អី ដូច្នេះការសិកាតុយ
ដែលមាន ADN ដូចការសិកាតុយ ប្រើរៀងយោគ ប្រភាក់ដូចការសិកាតុយដើរ ។

260

ហេតុប្រុង បានចាប់ផ្តើមក្រមូលធម៌មានមុខមានក្នុងការចំលួនការណើដែលក្នុងការរៀស
ពីជាន់មួយនៅជាន់មួយ ?

ពីត្រារ៉ាមីត្រូវ មាននាថុប្រុគិតិជាមូលធម៌យ៍ ADN ដែលមានជូកពិសោធន៍យេនិច
ការបំកំនត់មួយក្នុងការណើដែលក្នុងការរៀស ។ ប្រមូលធម៌ ប្រើបានបញ្ហាទៅអោយសុក្តុតតាមរយៈការម៉ែនត្រួរ
ឈ្មោះក្នុងការណើដែលក្នុងការរៀស ។ សុក្តុតធ្វើមិត្តស ដែលធ្វើអោយប្រប់ការសិកាតុយសារពាណិកយោ
ក្នុងមាន ប្រមូលធម៌ (ADN) សំរាប់កំនត់លក្ខណៈ ដូចសារពាណិកយោមេ ។

គេចាប់អាសីតនូយក្រោមិច មាននាទីសំខាន់បំផុត ក្នុងបាត់ក្នុងពេជ្ជិត ។ ចូរអ្នកពន្លេលំ ។

បាត់ក្នុងពេជ្ជិត តើជាការដ្ឋានសំបុរាណបី ដែលមាសកាតប្រើប្រាស់ ក្នុងសារពាយការ ។ ប្រទិន
ត្រូវបានសំយោគនៅលើវិបុសុម ។ តើអ្នកដែលចូលរួមក្នុងការសំយោគនេះ ? ឥឡូវតិចនូយ
ក្រោមិច ដែលមាន ADN ជាពុម្ពក្នុង បង្កើតមួយលើគុណ ARNm ។ ARNm ជាអ្នកបានក្នុង
ពតិមានសេវាឌីជោគការវិបុសុម ឬARN ជាអ្នកដឹកនាំអាសីតអាមីឌីជោគការវិបុសុម ហើយ
ARNr ជាសមាសធាតុបង្កើបុសុមដែលជារោងជាម សំយោគ ។

ដូចនេះយើងយើងបានប្រើប្រាស់កែវមានថ្មីបានដោយសារអាសីតនូយក្រោមិច (ADN និង
ARN) ។ ហេតុនេះទិន្នន័យចាប់អាសីតនូយក្រោមិច មាននាទីសំខាន់ក្នុងបាត់ក្នុងពេជ្ជិត ។

តើចែលនការសំយោគប្រពេអីន ប្រពើត្រូវបានដោយសារអីខ្លះ ? (ចូរសម្រេចនាទី ដែល
ចូលរួម) ។

ចលនការសំយោគ ប្រពេអីន ប្រពើត្រូវបានដោយសារ :

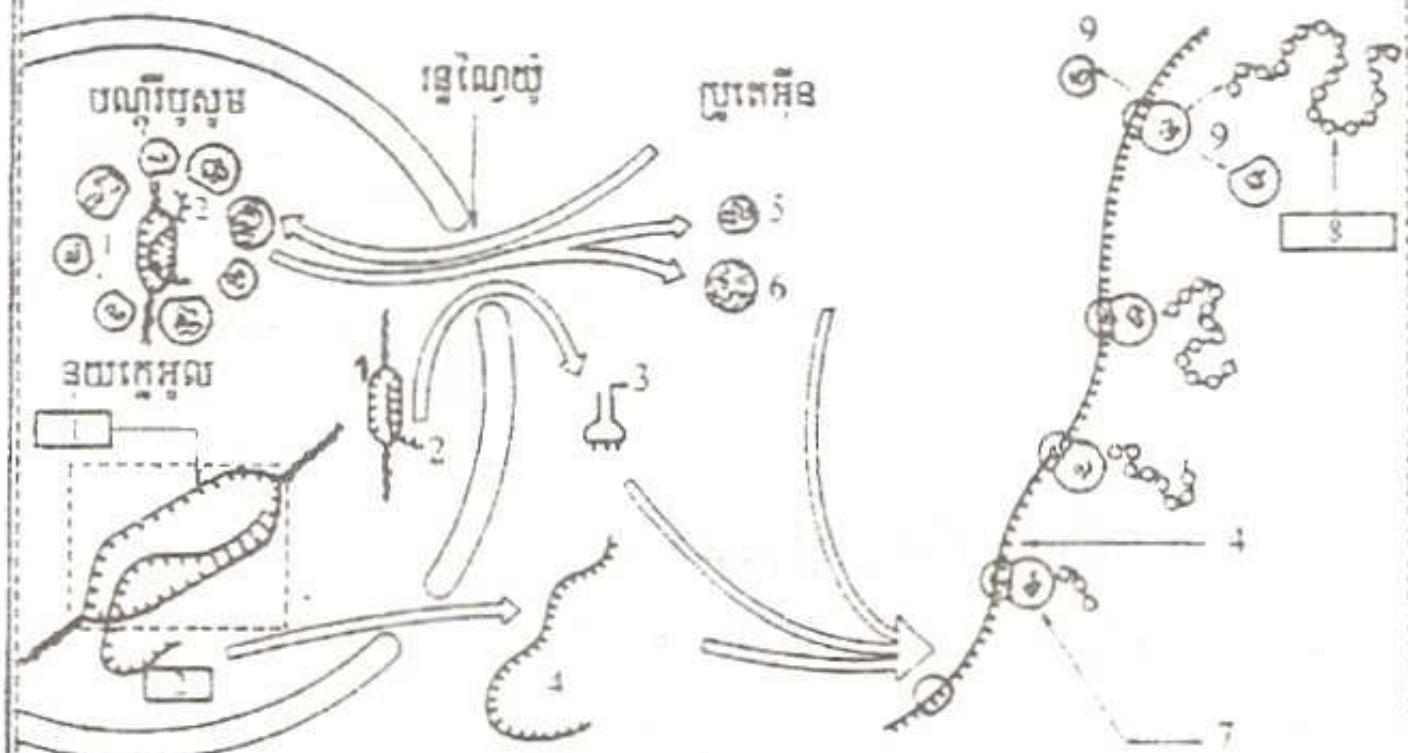
- ADN : ជាមួយលើគុណដុកពតិមានសេវាឌីជោគសំរាប់សំយោគចោរនូវមួយលើគុណ ARN
- ARNm: ចំលួនពតិមានសេវាឌីជោគ រួចបញ្ជាផលជោគការវិបុសុម
- ARNr: ដឹកនាំអាសីតអាមីឌី និងត្រូវអង់គេក្នុងជាមួយក្នុង ARNm ។
- ARNr: ចូលរួមជាមួយប្រពេអីន បង្កើតជានីវិបុសុម
- វិបុសុម: រោងជាម សំយោគប្រពេអីន
- អង់សីម: ដូចសំរាប់ក្នុងការសំយោគ
- ATP: ដូចជាមពលក្នុងការសំយោគ

នេះជាថីប្រភពភាពរូមទៀតលទ្ធភាពសំយោគប្រតែអើយ ។

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

ខ. ចេញពីរូបភាពនេះ តើ ARN ទាំងបីប្រភពមានកំណើតនៅឱ្យណា ? សំយោគ ចេញពីមូលលេខគុលអី ?

ការចេលមេនស្តុងឈ្មោះ → បំណានទឹកឯកសិតុលូយ → ប៉ុកប្រសំយោគប្រតែអីមាយ្យប្លាស



ក. 1 = ADN

5- ឯកតាមតុចទៀវិបុសុម

8- បុលិនិច និង

2 = ARN

6- ឯកតាមចំនួនិបុសុម

9- ឯកតាមចំនួនជាតិចេញពីក្នុង

3 = ARNt

7- ឯកតាមចំនួនក្រាបនិង ARNm កំពុងដៃលើរការ

4 = ARNm

ខ. ចេញពីរូបភាពនេះ តើ ARN ទាំងបីប្រភពមានកំណើតនៅក្នុងឈ្មោះ ។ កាសំយោគ ចេញពីមូលលេខគុល ADN ។

តើគ្រប់ការសិកាជាំងអស់នៃសារពាយទេមួយ មានសែនដូចត្រូវទេ ? ពីរបោះអី ?

គ្រប់ការសិកាជាំងអស់នៃសារពាយទេមួយមានសែនដូចត្រូវ ពីរបោះការសិកាជាំងអស់ មានកំឡើតិសិក្សាពេមួយ ដែលថែកខ្លួនជាបន្ទូបន្ទាប់តាម មីត្តស ។ មីត្តសជាចល់រារកប់រោង នូវរារាណដូចត្រូវនេះត្រូវមុន ហេតុនេះ ADN ត្រូវតែដូចត្រូវរាយការដោយសែនដូចទាំងនេះ នៅគ្រប់ការសិកាជាំងអស់ ។

អាមេរិកជាអមីនដែលសំយោគចេញផែតិកាលលើពេល ។

ក. តើអាមេរិកជាអមីន មានកំឡើតជាអី ?

ខ. តើសែនដែលសំយោគចេញអាមីនខាងលើនេះមានតែនៅក្នុងការសិកាលលើពេលនេះ បើ អី ?

ចូរបញ្ជាក់អំពីអំណានរបស់អ្នក ។

ក. អាមីននេះ មានកំឡើតជាប្រធ័នី ។

ខ. សែនដែលសំយោគអាមេរិកជាអមីននេះ មិនមែនមានតែនៅក្នុង ការសិកាលលើពេលនេះ មាននៅគ្រប់ការសិកាលឱ្យតាមសំណង់នៃសារពាយទេមួយ ។ ប៉ុន្មែននៅក្នុងការសិកាត្រូវបានបង្កើត សែន នេះមិនមានសកម្មភាពទេ តើការសិកាមានមុខងារខ្លួនទេ ? ក្នុងការត្រូវសំយោគប្រធ័នី ហើយវាសំយោគតែប្រធ័នីណាបានដែលចាំបាច់ និងនៅពេលដែលវាត្រូវការ ។

ហេតុនេះហើយបានអាមីនខាងលើ ត្រូវសំយោគចេញពីសែននៃការសិកាលលើពេល បុណ្យការ ។

ការសិកាលលើពេល មានសែនដឹកនាំសំយោគរសល់ពេល ដែលជារសំលាយអាបារ ។ តើសែន នេះដឹកនាំសំយោគគ្រប់ពេលនៅទាំងនេះ ? ចូរពន្លឺលើ ។

សែនទេស់មិនសំយោគសម្រេចត្រប់ពេលវេលាថៃ ។ សែនទេស់មានសកម្មភាពនៅពេល
លាងដែលពេកៗរួម្រាសរៀបចំអាបារប៉ុណ្ណោះ ។

ពីត្រោះ កោសិការីមួយា សំយោគតែប្រព័ន្ធផីនាគដែលចាប់បើចំពោះវា វិមទោះពេល
ដែលវាគ្រប់ការតីវាមាយការត្រូវសំយោគប្រព័ន្ធអីនា ។

267

ក្នុងការត្រូវសំយោគប្រព័ន្ធអីនា តើមានសែនទេសប៉ុណ្ណោះ ចូលរួម ?

មានសែនទេស ៣ យោង :

- សែនទេសទំរង់ : ជាសែនទេសដែលមានពតិមាយសេន្ទិច សំរាប់ដឹកនាំសំយោគប្រព័ន្ធអីនា ។
- សែនទេសប្រព័ន្ធតិចតិការ : ជាសែនទេសដែលមាននាទីបញ្ហាលើសែនទេសទំរង់ ។
- សែនទេសតំរែវិស់សែនទេសប្រព័ន្ធតិចតិការ : ជាសែនទេសទូទៅដឹកនាំសំយោគប្រព័ន្ធតិចតិការ ហើយមាននាទីបញ្ហាលើសែនទេសប្រព័ន្ធតិចតិការ ។

268

ហេតុអីមួយជាគេចាត់ទុកថា “តំណែង គឺជាការបញ្ចូនពតិមាយពីលើយុទ្ធសាស្ត្រ ការីបុសុម ” ជាបន្ទីរបញ្ជូនចំរោះប្រព័ន្ធអីនា ?

តំណែង ជាបានកុំពួកមួយដែលមេចាបញ្ចូនបណ្តុះលក្ខណៈរបស់ខ្លួន (បញ្ចូនចំរោះប្រព័ន្ធអីនា) ទៅអោយកូនខ្លះដោយរៀបចំ ។

ការបញ្ចូននេះ តើតុលីមាមរយៈការមេចាប់ដែលរាយចូលឆ្នាំ បានឱ្យជាសុក្តត ដូច្នេះ ADN របស់សុក្តត គឺជា ADN មេចាប់ដែលមានសែនទេសជាថ្មី ហើយទុកស្សារពតិមាយសេន្ទិច ពតិមាយនេះគ្រប់បញ្ចូនពីលើយុទ្ធសាស្ត្រ ការីបុសុមដើម្បីសំយោគប្រព័ន្ធអីនាកំនើនតែលក្ខណៈ សារ ពាយកាយក្នុង ។

ហេតុនេះ គេចាត់ទុកតំណែង គឺជាការបញ្ចូនពតិមាយពីលើយុទ្ធសាស្ត្រ ការីបុសុម ។

តើមេរក ដែលបង្កើចិត្តអេដស់ជាអី ?

វាយាយទំរងជួលមេច ?

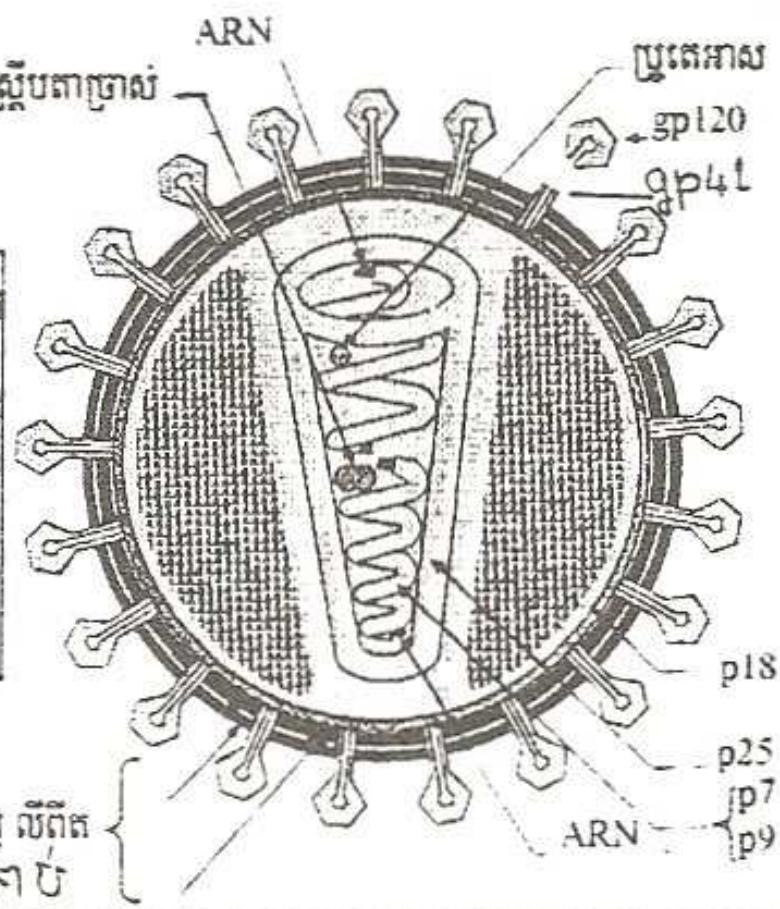
+ មេរកបង្កើចិត្តអេដស់ គឺ ជារឿស HIV (Human Immuno Deficiency Virus) ។

+ វាយាយទំហំ 100nm (10^{-4}mm) ។ មេរកអេដស់បង្កើចិត្តអេដស់ :

- ផ្ទៃកខាងក្រោម (សំបកក្រោម) ជាប្រពេអីន

- ផ្ទៃកខាងក្រោម (ឈូយុ) មានប្រពេអីន

និង ARN ពីរមូលធម៌ ។ អង់សុមត្រមប្រើបាសច្បាស់



សំគាល់ : +ប្រពេអីន :ជាម៉ោងសុមត្រមប្រើបាសច្បាស់ ។ gp120, gp41 :ជាប្រពេអីនសំរាប់ភ្លាប់ទៅនឹង CD4 ។ p18, p25, p7-p9 :ជាប្រពេអីនទំរង ។

ក. តើសំភារ់សេឡិច របស់វិស HIV ជា ADN ឬ ARN ?

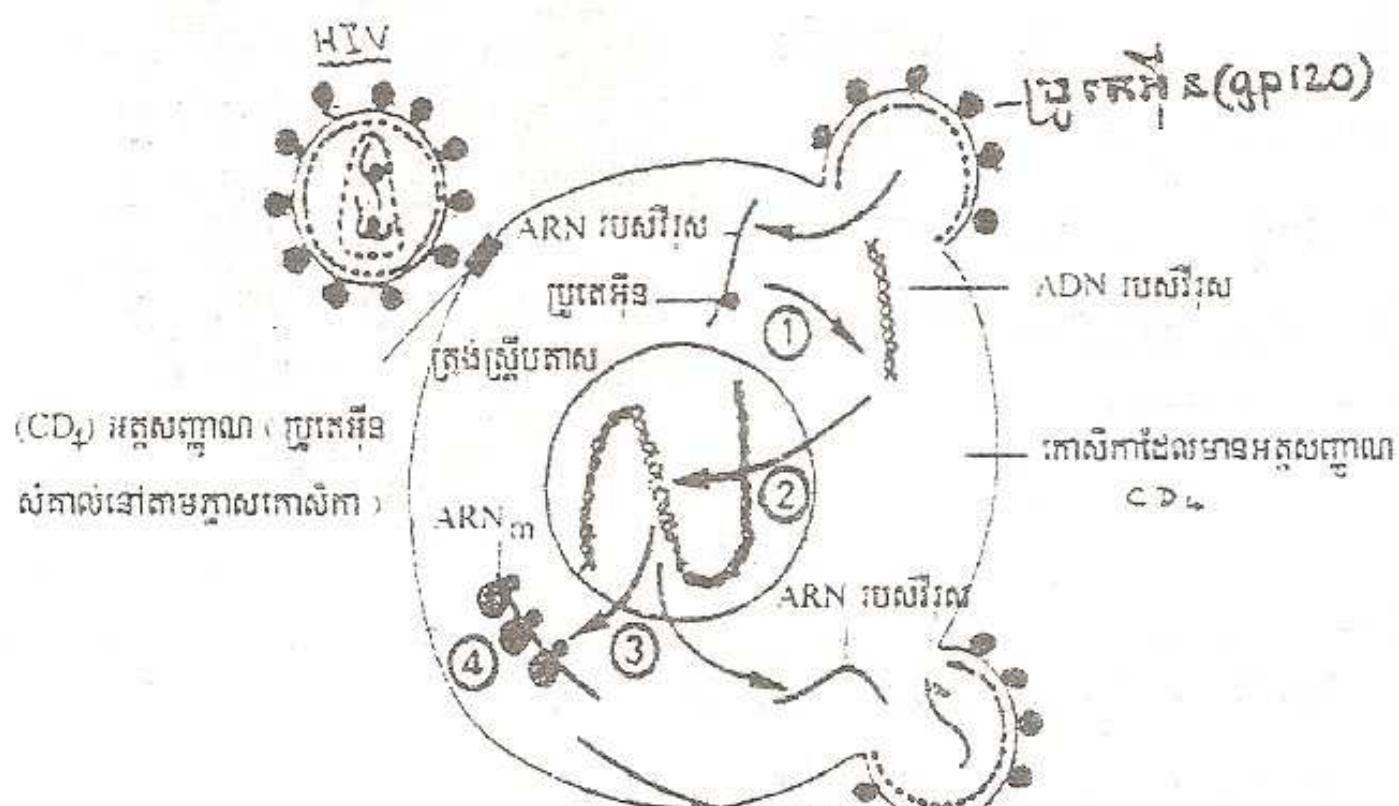
ខ. ហេតុអីបានជាពេលហេរ HIV ជាប់ត្រូវីស (retrovirus)

ក. សំភារ់សេឡិចរបស់វិស HIV ជា ARN ។

ខ. បានជាពេលហេរ HIV ជាប់ត្រូវីស ពីត្រាជីសនេះមានសំភារ់សេឡិចជា ARN ដែលអាចចំលួចទៅជា ADN ដោយអង់សុមត្រមប្រើបាសច្បាស់ ។

តើ HIV ភាគត្រឹមជាបកសិតនៃការសិកាអ្នី ? ពេលវេលាថែរបានការណ៍ហើយតើវា
បន្ទាត់ តាមរបៀបដូចមេដែល ?

- + ភាគត្រឹមវិវីស HIV ជាបកសិតនៃទ្វាកំដូសិត T₄ ។
- + ពេលវេលាថែរបានការណ៍ហើយតើរបស់វា ដែលជា ARN អោយ
ធែងជា ADN ដោយអង់សុមត្រង់ស្រីបតាល ។ ADN ដែលចំលម្លោច (ប្រើរីស) ត្រូវបាន
បន្ទាត់ នៅពេលនេះ ADN នៃទ្វាកំដូសិត ។ ប្រើរីសបញ្ជាកោយមានការជួលិតវិវីសត្រូវជាប្រឹម
(សំយោគប្រើប្រាស់ ឬជា ARN បែលវិរុស) ។ កាលណាវិវីស HIV កែវការត្រឹមត្រូវ
ទ្វាកំដូសិត ដូចបែកហើយវាកំប្រើបានទៅក្នុងការសិកាប្រឈម។



១. ការចំលម្លោច ២. ការបន្ទាត់ ADN នៃវិវីសទៅក្នុង ADN បែលការសិកា ៣. ការចំលម្លោច
អោយជា ARN បែលវិរុស ឬជា ARN បែលវិរុស ៤. បែកហើយប្រើប្រាស់ ៥. បែកហើយប្រើប្រាស់

ការចំលម្លោចនៃ HIV

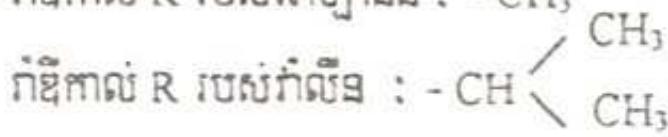
តើវិវីស HIV ប្រើបានទៅក្នុងទ្វាកំដូសិត T₄ តាមរបៀបដូចមេដែល ?

នៅលីស្រាមទេរីស HIV មានប្រធ័ណីម្បាង (gp 120) ដែលបាយក្រាបយការង្ហាម
ទៅវិនិយោគ CD₄ ដែលជាប្រធ័ណីសិតិស្សន៍ សិតិស្សន៍លីស្រាមទៀត T₄ (ប្រភាពការសិកាសា
ម្បាង) ។ ការក្រាប់ទេរីសមានុយ៉ាង HIV បានលើឡើងខាងក្រោមរបស់ខ្លួន (ប្រធ័ណី
ARN) ទៅក្នុងទូរំដឹស្តិត ។

សំណូនដកសុចង្គតិស្សវរកោតក្រសុងអប់រំ

I. ចិត្តឱ្យ

1. កិត្តិកាល R បែស់អាមេរិក៊ីន : - CH₃,



ក. សរសរុបមួលធមិត្តឈានអាសុតអាមីនីទៅម៉ោង ២ ។

2. សរសរុបមួលធមិត្តឈានអាសុតអាមីនីទៅម៉ោង ២ ។

2. តើយើដាប់ប្រភេទនៃការបង្កើតប្រធ័ណីអាសុតអាមីនីទៅម៉ោង ?

3. តំណែលដាប់បាសវែងប្រភាក់របស់ ADN មានដូចខាងក្រោម :

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

ក. ចូរកតំណែលដាប់បាសវែងប្រភាក់ម្នាច់ឡើង (2) ដែលបំពេញជាមួយប្រភាក់ (1) ខាងលើ
របស់ ADN ។

2. ចូសរសរតំណែលដាប់បាស ARNm ដែលសំរាប់បានពេញលេញ (2) ជាតុវិន
ប្រភាក់ខាងលើ (1) ។

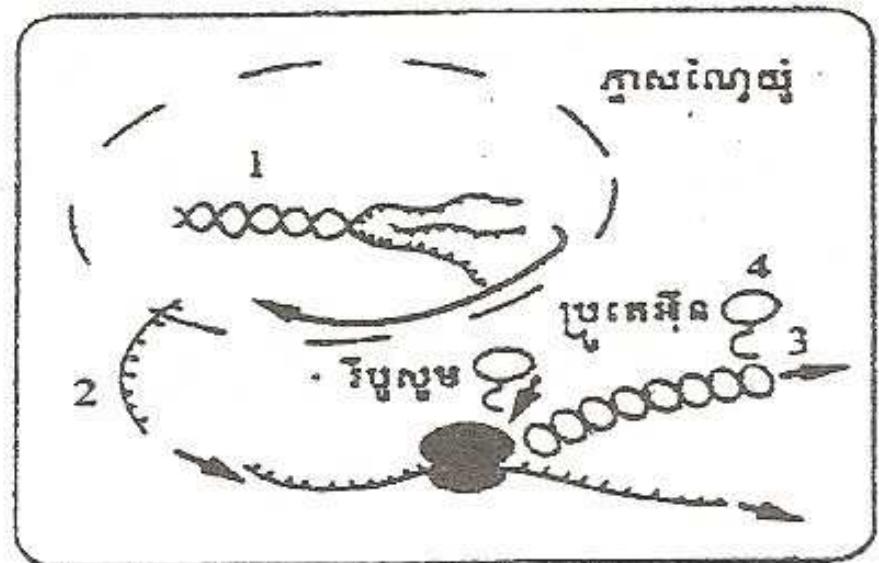
គ. តើអង់គ្លេសធមូលធម៌របស់ ARNr ដែលជាតុ វិនក្នុង ARNm ?

ឃ. តើអាសុតអាមីនី ដែលមានក្រុមនៅលើមួលគុលិយ ADN ខាងលើមានចំនួនបុញ្ញាយ ?

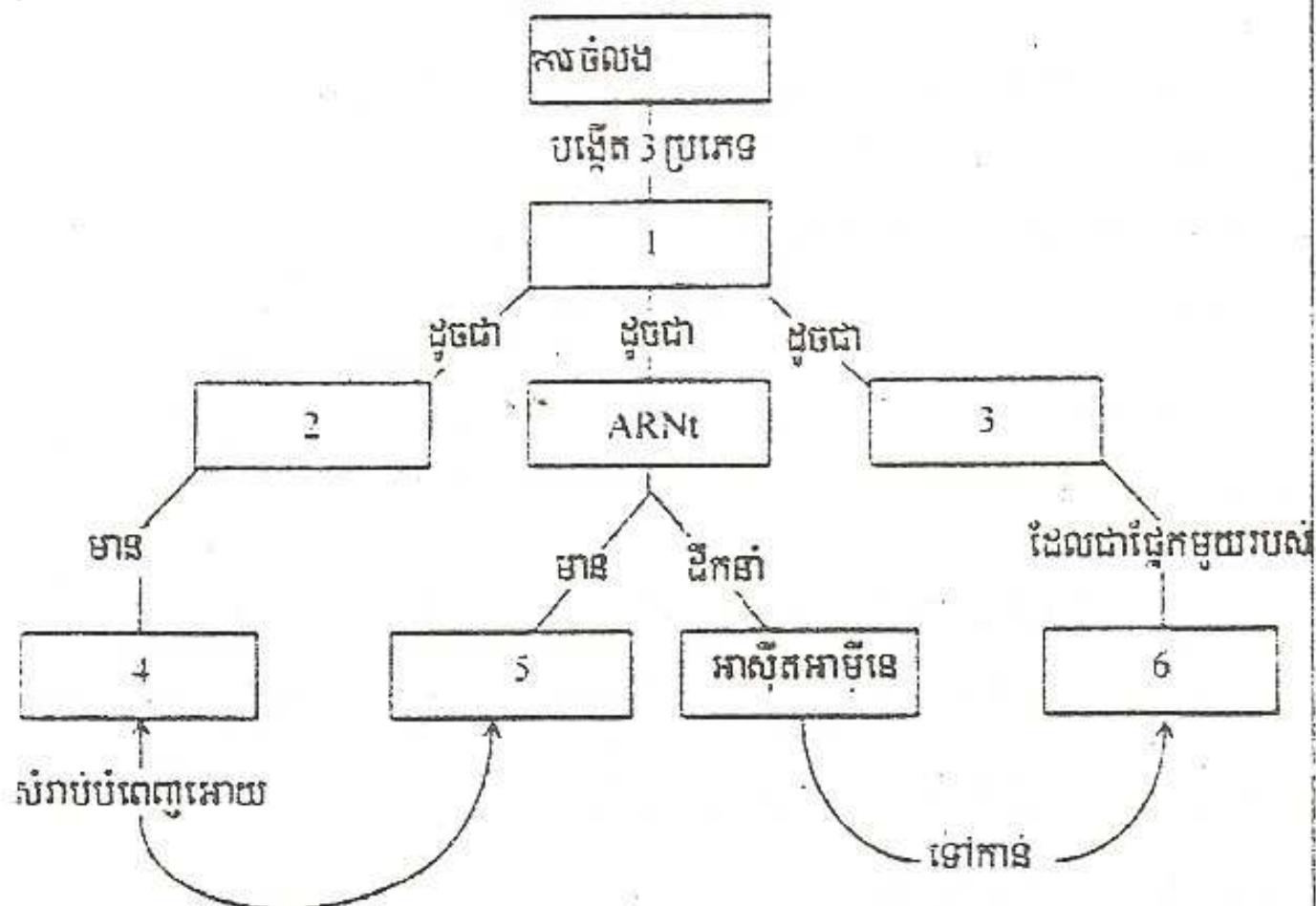
4. រូបរាងបង្ហាញពីចំនួនក្រុមសេវទិន្នន័យ

ក. ចូរដាក់ឈ្មោះទៅដំឡើលគុលិយ (1, 2, 3, 4) ។

ខ. ចូរបកស្រាយដែលវារោង៖



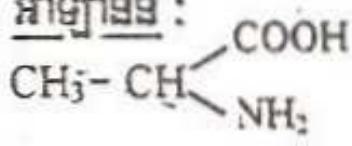
II ចូរបំពេញបន្លំមក្នុងគំនិតផ្តល់សំប្បត្តិខាងក្រោម :



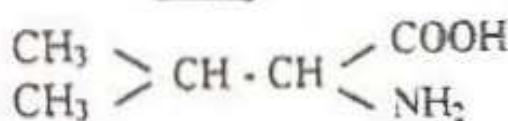
ចំណើម :

I. 1. ក. ប្រមុន្តិម៉ែអាសីតអាមីនេ :

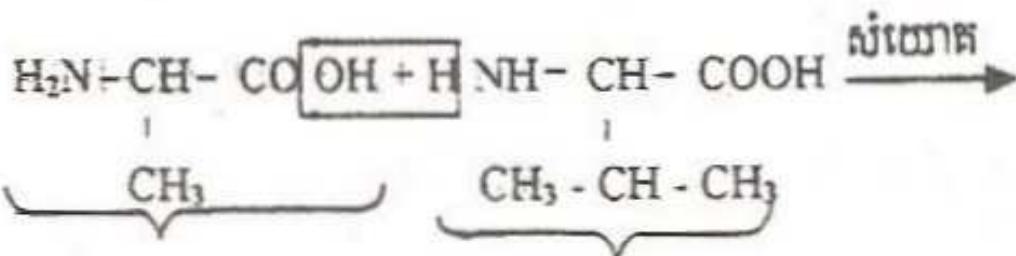
អាជ្ញាន៍៖



កំណើន៍៖

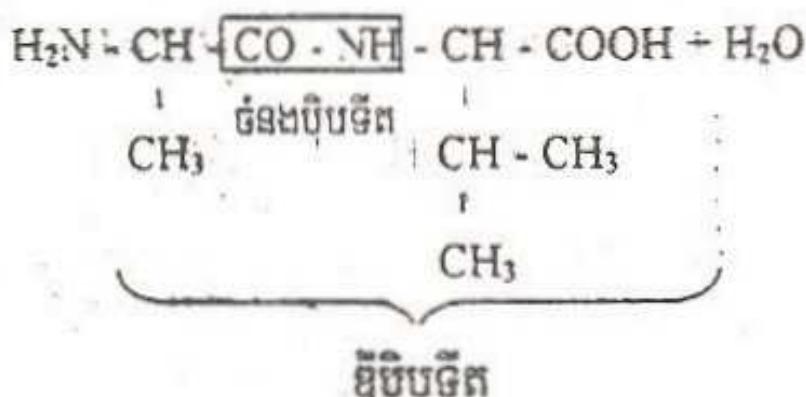


2. ប្រមុន្តិបិបិទ គើតពីអាសីតអាមីនេ អាជ្ញាន៍ៗ និងកំណើន៍ៗ :



អាជ្ញាន៍ៗ

កំណើន៍ៗ



២. មិនអនុវត្ត ២១៣ ចំនួន ២ នូ ២១៤

3. សំនល់ជាប់ធម៌ដែលបំពេញជាមួយប្រភេទ (1) បែង ADN :

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

ក. សំនល់ជាប់ធម៌ដែលបំពេញបំពេញជាមួយប្រភេទ (1) បែង ADN :

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

ខ. សំនល់ជាប់ធម៌ដែលបំពេញបំពេញជាមួយប្រភេទ 2 :

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

គ. អង់គ្លេស ARNt :

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

ឃ. ម៉ូលគុល ADN ខាងលើមានក្រមារបស់អាសីតអាមីទេច្ចូនបី ។

4. ក.1 ADN ត្រូវកំណែ

4. ARNr

2. ARNm

3. អាសីតអាមីទេច្ចូនដែលមានឈ្មោះនៅក្នុងក្រុងក្រោម

3. ADN ដែលមានពិមាយសេរីទិន្នន័យ សូក្រសំភាគរៀបចំឡើង ។ ARNm ចំណាំ
យ៉ាងត្រឹម ត្រូវនូវក្រមារចេញពី ADN រួចចាកចេញពីឈ្មោះឡើងទៅការវិបុល្យ ។ វិបុល្យ ជាប្រភេទ
កំណែងសំយោគ ឬត្រូវនូវក្រមារចេញពីឈ្មោះឡើងទៅការវិបុល្យ ។ ត្រូវនូវ
ដែលសំយោគចាប់ត្រូវ ត្រូវឱ្យត្រឹមតាតនៃក្រម (កុដុម) នៅលើ ARNm ។

II. 1. ARN 2. ARNm 3. ARNr

4. កុដុម 5. អំពើកុដុម 6. វិបុល្យ

ទី

សាស្ត្រ

ភាគី