



ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ



ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

កម្រងវិញ្ញាសា

ប្រឡូងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ



ឆ្នាំ២០១៨ ឆ្នាំ២០១៩ និងឆ្នាំ២០២១



គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកចាយ

អារម្ភកថា

សៀវភៅ **កម្រងវិញ្ញាសាប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ** ដែល
លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ ប្អូនៗសិស្សានុសិស្សថ្នាក់ទី១២ កំពុងកាន់កាប់ក្នុងដៃនេះ គឺជាសមិទ្ធផលនៃការធ្វើ
កំណែទម្រង់ការប្រឡងរបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ចាប់តាំងពីឆ្នាំ២០១៤ រហូតដល់
ឆ្នាំ២០២១ ដោយផ្អែកលើគោលការណ៍នៃការប្រឡង គឺគោលការណ៍ច្បាប់ យុត្តិធម៌ តម្លាភាព
និងលទ្ធផលទទួលបាន ក្រោមទិសស្លោក អ្នកចេះគឺជាប់។

យោងតាមអនុសាសន៍ដ៏ខ្ពង់ខ្ពស់របស់ **ឯកឧត្តមបណ្ឌិតសភាចារ្យ ហង់ ជួន ណារ៉ុន**
រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកចាយ សហការជាមួយនាយក
ដ្ឋានកិច្ចការប្រឡង ក្រោមការសម្របសម្រួលពីអគ្គនាយកដ្ឋានអប់រំ និងអគ្គាធិការដ្ឋាន ប្រមូល
ប្រធានវិញ្ញាសានិងអាត្រាកំណែប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិត្រប់មុខវិជ្ជា ទាំងថ្នាក់វិទ្យា
សាស្ត្រ ទាំងថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រសង្គម ឆ្នាំ២០១៨ ឆ្នាំ២០១៩ និងឆ្នាំ២០២១ យកមកចងក្រងបោះពុម្ព
រក្សាទុកជាឯកសារជំនួយសម្រាប់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ ជាពិសេសសម្រាប់សិស្សានុសិស្សថ្នាក់ទី១២
យកទៅហ្វឹកហាត់រៀនសូត្របន្ថែមទៀត ដើម្បីត្រៀមប្រឡង។ ទន្ទឹមនឹងនេះ ក្រសួងអប់រំ យុវជន
និងកីឡា សូមថ្លែងអំណរគុណដល់ប្អូនៗបេក្ខជនប្រឡង មាតាបិតា និងអ្នកអាណាព្យាបាលបេក្ខជន
ដែលបានចូលរួមគោរពបទប្បញ្ញត្តិ និង គោលការណ៍ប្រឡងបានយ៉ាងខ្ជាប់ខ្ជួន។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ក៏សូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅ ចំពោះ
ឯកឧត្តម លោកជំទាវ លោក លោកស្រី និងអង្គភាពពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ ដែលបានចូលរួម
ចំណែកក្នុងការប្រមូលចងក្រងឱ្យកើតបានជាសៀវភៅកម្រងវិញ្ញាសាប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យម
សិក្សាទុតិយភូមិនេះឡើង។

មាតិកា

1. ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រឆ្នាំ២០១៨

សម័យប្រឡង(២០-០៨-២០១៨)

- អក្សរសាស្ត្រខ្មែរ	1
- គណិតវិទ្យា	3
- រូបវិទ្យា	9
- គីមីវិទ្យា	12
- ជីវវិទ្យា	16
- ប្រវត្តិវិទ្យា	20
- ភាសាបារាំង	23
- ភាសាអង់គ្លេស	25

2. ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រឆ្នាំ២០១៩

សម័យប្រឡង(១៩-០៨-២០១៩)

- អក្សរសាស្ត្រខ្មែរ	26
- គណិតវិទ្យា	28
- រូបវិទ្យា	35
- គីមីវិទ្យា	38
- ជីវវិទ្យា	42
- ប្រវត្តិវិទ្យា	46
- ភាសាបារាំង	50
- ភាសាអង់គ្លេស	52

3. ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រឆ្នាំ២០២១

សម័យប្រឡង(២៧-១២-២០២១)

- អក្សរសាស្ត្រខ្មែរ	53
- គណិតវិទ្យា	55
- រូបវិទ្យា	61
- គីមីវិទ្យា	64
- ជីវវិទ្យា	68
- ប្រវត្តិវិទ្យា	72
- ភាសាបារាំង	75
- ភាសាអង់គ្លេស	77

**ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ
សម័យប្រឡង: ២០ សីហា ២០១៨
វិញ្ញាសា: អក្សរសាស្ត្រខ្មែរ (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៩០ នាទី ពិន្ទុ ៧៥
ប្រធាន**

ពាក្យចាស់លោកពោលថា “សេចក្តីព្យាយាមគង់តែ
បានសម្រេច” ។

ចូរបកស្រាយដោយរកអំណះអំណាងក្នុងអក្សរ
សិល្ប៍ខ្មែរមកបញ្ជាក់ ។

គម្រោងអត្ថាធិប្បាយ

I. សេចក្តីផ្តើម

• លំនាំបញ្ហា : មនុស្សគ្រប់រូបរមែងចង់បានសម្រេច
គ្រប់កិច្ចការទាំងឡាយដែលខ្លួនបំពេញជារៀងរាល់ថ្ងៃនោះ
ដើម្បីសម្រេចតាមបំណងនេះ បុគ្គលនីមួយៗតែងខិតខំ
ប្រឹងប្រែងបំពេញការងារនោះដោយជម្នះគ្រប់ការលំបាក
ចំពោះមុខ។

ចំណូលបញ្ហា : ដោយមានបំណងអប់រំកូនចៅឱ្យចេះ
តស៊ូប្រឹងប្រែងបំពេញកិច្ចការដូចខាងលើនេះហើយ
ទើបមានពាក្យចាស់មួយឃ្លាពោលថា “សេចក្តីព្យាយាម
គង់តែបានសម្រេច” ។

• ចំណេញបញ្ហា : តើពំនោលខាងលើនេះមានន័យដូច
ម្តេច? (ចោទបែបពន្យល់)

II. តួសេចក្តី

១. ឃ្លាភ្ជាប់សេចក្តី

២. ពន្យល់ពាក្យ

- សេចក្តីព្យាយាម : សេចក្តីខំប្រឹងប្រែង ការប្រឹងប្រែង
ដំណើរខ្លីឃ្លាត
- សម្រេច : ធ្វើឱ្យដាច់ស្រេច ធ្វើឱ្យកើតការ ឱ្យបានការ
ឱ្យសមស្របទៅតាមបំណង។

៣. ពន្យល់ន័យ

... មតិរបស់ប្រធានមានន័យថា សេចក្តីប្រឹងប្រែង គឺ
គង់តែបានធ្វើឱ្យកើតការបានការ សមស្របទៅតាម
បំណងប្រាថ្នា ។

៤. បំណកស្រាយ

- គំនិតសំខាន់“សេចក្តីព្យាយាមគង់តែបានសម្រេច ”
- សេចក្តីលម្អិត
- ប្រភេទនៃសេចក្តីព្យាយាម
 - ព្យាយាមរៀនសូត្រ
 - ព្យាយាមធ្វើការងារប្រកបមុខរបរចិញ្ចឹមជីវិត
 - ព្យាយាមដោះស្រាយបញ្ហាដែលបានកើតឡើង
 - ជម្នះរាល់គ្រប់ឧបសគ្គ
 - ព្យាយាមក្នុងការតស៊ូ ប្រយុទ្ធប្រឆាំង គ្រោះ
ធម្មជាតិ
 - ព្យាយាម លុបបំបាត់ នៃការរើសអើង
 - ព្យាយាមតស៊ូកម្ចាត់សត្រូវ
 - ព្យាយាមក្នុងការធ្វើទង្វើល្អ ត្រឹមត្រូវតាមរយៈផ្លូវ
កាយ វាចា ចិត្ត
 - ព្យាយាមគោរពច្បាប់របស់ប្រទេស
 - ព្យាយាមស្វែងរកសេចក្តីយុត្តិធម៌
 -(សិស្សអាចលើកគំនិតសំខាន់ផ្សេងៗពីនេះ
បាន)។
- លក្ខណៈនៃការព្យាយាម
 - ដោយសុចរិតយុត្តិធម៌
 - ដោយតស៊ូ អំណត់ អត់ធ្មត់
 - ប្រើអស់កម្លាំងកាយចិត្ត
 - ដោយគំនិត សុទ្ធិដ្ឋិនិយម
 - ដោយភាពជឿជាក់
 - ដោយមានការកំណត់គោលដៅច្បាស់លាស់
 - ដោយមានសីលធម៌ល្អ
 -(សិស្សអាចលើកគំនិតសំខាន់ផ្សេងៗពីនេះ
បាន)។

- អត្ថប្រយោជន៍នៃការព្យាយាម
 - ទទួលបានជោគជ័យលើការងារដែលបានធ្វើទាំងអស់
 - កំណត់គោលដៅបានទៅតាមសេចក្តីប្រាថ្នា
 - ដឹកនាំមនុស្សឆ្ពោះទៅរកសេចក្តីសុខសុភមង្គល
 - ប្រទេសជាតិ មានសុខសន្តិភាព មានការអភិវឌ្ឍ រីកចម្រើនគ្រប់ផ្នែកវិស័យ
- អំណះអំណាងក្នុងរឿងអក្សរសិល្ប៍ ត្រូវលើករឿង អក្សរសិល្ប៍៣រឿង៖

១. រឿងកុលាបបែលិន

អ្នកនិពន្ធលោក ញ៉ុក ថែម បានលើកយកមកបង្ហាញ ឱ្យឃើញពីសកម្មភាពរបស់ចៅចិត្រដែលបានព្យាយាម តស៊ូសិក្សារៀនសូត្ររហូតទទួលបានចំណេះដឹងខ្ពង់ខ្ពស់ បានព្យាយាមប្រព្រឹត្តទង្វើល្អ តាមរយៈផ្លូវកាយ វាចា ចិត្ត គូបផ្សំ នឹងមានទឹកចិត្តក្តីភាពជាមួយចៅហ្វាយនាយ របស់ខ្លួន ជាហេតុធ្វើឱ្យលោកយ៉ាងរតនៈសម្បត្តិពេញចិត្ត បានលើកយកចៅចិត្រធ្វើជាកូនប្រសារបស់លោក ជា ហេតុធ្វើឱ្យចៅចិត្រទទួលបានសុភមង្គលនៅក្នុងជីវិត។

២. រឿងទុំទាវ

អ្នកនិពន្ធ ភិក្ខុ សោម បានរៀបរាប់ឱ្យឃើញពីសកម្ម ភាពរបស់នេនទុំ នេនពេជ្រ ដែលបានព្យាយាមសិក្សារៀន សូត្រ តាមរយៈផ្លូវធម៌ ផ្លូវលោក រៀនមុខវិជ្ជាជីវៈ ចេញ ធ្វើគោក ចេះផ្គុំប្តី ចេះស្វាមី យ៉ាងពីរោះបោះសំឡេងឈ្លី គ្រប់ទិសទី ឮដល់ស្តេចរាមាជើងព្រៃ ក៏បានប្រទានងារ ជា ម៉ឺនឯកថែមទៀត។

៣. រឿងរាមកេរ្តិ៍

អ្នកនិពន្ធ បានបកស្រាយឱ្យឃើញពីសកម្មភាព របស់ ព្រះរាម ដែលបានព្យាយាមធ្វើការដោះស្រាយទំនាស់វិបត្តិ ដែលបានកើតមានឡើង រវាងពាក្យសក្យ និងប្រពៃណី ព្រះមហាក្សត្រ ។ ជាដំណោះស្រាយព្រះរាមបានចាក ចេញពីព្រះនគរ ធ្វើដំណើរចូលទៅក្នុងព្រៃ បួសជាឥសី រយៈពេល១៥ឆ្នាំ ដើម្បីកុំឱ្យរាជវង្សមានទំនាស់ទាស់ទែង

គ្នា និងដើម្បីកុំឱ្យបណ្តាសាស្ត្រទទួលសេចក្តីទុក្ខសោក ដោយសារតែខ្លួនជាអ្នកដឹកនាំមិនល្អ។

- សិស្សអាចលើករឿងអ្វីមកបញ្ជាក់ក៏បានឱ្យតែមាន លក្ខណៈត្រឹមត្រូវសមស្រប ។ ចាប់ពីបីរឿងឡើងទៅត្រឹម ត្រូវគឺត្រូវបានពិន្ទុពេញ។
- រឿងដែលអាចលើកយកមកបញ្ជាក់មានច្រើនដូចជា៖ រឿងចចក រឿងកុមារកំព្រា រឿងភូមិគិរីបាន រឿងគូលី កំណែន រឿងព្រះអាទិត្យថ្មី៖នៅលើផែនដីចាស់ រឿងព្រះវេស្សន្តរ រឿងគេដោយត...។

៥. សរុបមតិ

សរុបសេចក្តីមកស្របទៅតាមការបកស្រាយនិង ឧទាហរណ៍ដូចដែលបានបញ្ជាក់យ៉ាងច្បាស់ខាងលើ យើងអាចដឹងបានថា សេចក្តីព្យាយាមគង់បានសម្រេច ពិតប្រាកដមែន ។

III. សេចក្តីបញ្ចប់

-វាយតម្លៃប្រធាន៖ ឆ្លងទៅតាមការអត្ថាធិប្បាយ

ស្រាយបំភ្លឺខាងលើយើងអាចសន្និដ្ឋានបានថា ពំនោល របស់បុព្វបុរសខាងលើពិតជាមានតម្លៃនិងអត្ថន័យដ៏ល្អ ជ្រាលជ្រៅបំផុត ហើយថែមទាំងបានផ្តល់ជាគតិអប់រំ ដល់យើងជាកូនចៅជំនាន់ក្រោយ ឱ្យខិតខំតស៊ូព្យាយាម ពុះពារគ្រប់ឧបសគ្គទាំងអស់នោះយើងនឹងទទួលបាននូវ សេចក្តីសម្រេចទៅតាមបំណងប្រាថ្នារបស់យើងជាពុំ ខាន។

-មតិផ្ទាល់ខ្លួន៖ ដូច្នេះក្នុងនាមយើងជាកូនចៅជំនាន់ ក្រោយ ក្រោយពីបានទទួលនូវ បទអប់រំដ៏ល្អៗពីបុព្វ បុរសយើង នោះយើងនឹងទទួលបាននូវជោគជ័យជម្នះ ជាពុំខាន។

IV. រចនាបថ

ការប្រើប្រាស់អក្ខរាវិរុទ្ធនិងវេយ្យាករណ៍បានត្រឹមត្រូវ ទម្រង់តែងមានរបៀបរៀបរយល្អ ហើយអក្សរស្អាត។

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ
សម័យប្រឡង: ២០ សីហា ២០១៨
វិញ្ញាសា : គណិតវិទ្យា(ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល : ១៥០ នាទី ពិន្ទុ : ១២៥
ប្រធាន

- I. ក្នុងចង់មួយមានឃ្លីពណ៌សចំនួន ២ ឃ្លីពណ៌ក្រហមចំនួន ៤ និងឃ្លីពណ៌ខៀវចំនួន ៤ ។ គេចាប់យកឃ្លី ៣ ព្រមគ្នាដោយចៃដន្យ។ រកប្រូបាបនៃព្រឹត្តិការណ៍ ៖
- A : “ ឃ្លីទាំង ៣ មានពណ៌ក្រហម ”
- B : “ យ៉ាងតិចមានឃ្លី ២ មានពណ៌ខៀវ ”
- C : “ ឃ្លីទាំង ៣ មានពណ៌ខុសៗគ្នា ” ។

II. គណនាលីមីត

ក. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2(x-2) + x^2 + x - 1}{1-x}$

ខ. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2x}{\sin 3x}$

គ. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sin x - \sqrt{3} \cos x}{2(\pi - 3x)}$ ។

III. គេមានចំនួនកុំផ្លិច $Z_1 = 3 + 3i\sqrt{3}$ និង

$Z_2 = \sqrt{3} + i$ ។

ក. គណនា $Z_1 \times Z_2$ និង $\frac{Z_1}{Z_2}$

ខ. សរសេរ $Z_1 \times Z_2$ និង $\left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)^2$

ជាទម្រង់ត្រីកោណមាត្រ

គ. សរសេរ $\left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)^3$ ជាទម្រង់ពីជគណិត។

IV. គណនាអាំងតេក្រាល

$I = \int_1^2 (2-x+x^2)dx$

$J = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \left[\cos 2x - \frac{1}{2} \cos 4x \right] dx$

$K = \int_2^3 \left(3x - 2 + \frac{1}{x-1} \right) dx$ ។

- V. ក. ក្នុងលំហប្រដាប់ដោយតម្រុយអរតូណរម៉ាល់ $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ គេមានចំណុច $A(1, 2, 3)$, $B(3, 0, 1)$, $C(-1, 0, 1)$ និង $D(2, 1, 2)$ ។

១. រកវ៉ិចទ័រ $\vec{AB}$, $\vec{AC}$, $\vec{AD}$, $\vec{BC}$

២. បង្ហាញថាចំណុច A , B និង C មិននៅលើបន្ទាត់តែមួយ។

៣. បង្ហាញថាវ៉ិចទ័រ $\vec{h}(0, 1, -1)$ ជាវ៉ិចទ័រណរម៉ាល់ទៅនឹងប្លង់ ABC ។

ខ. គេមានសមីការ $(2x+3y)^2 = 12(xy+3)$ ។ បង្ហាញថាសមីការនេះជាសមីការអេលីប៊ីប៊ី ។ រកប្រវែងអ័ក្សតូច អ័ក្សធំ កូអរដោនេនៃកំពូលទាំងពីរ និងសង់អេលីប៊ីប៊ីនេះ។

VI. ក. ដោះស្រាយសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល

(E) : $y'' + 4y' = 5y$

ខ. រកចម្លើយពិសេសមួយនៃសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល (E) បើគេដឹងថាក្រាប C នៃអនុគមន៍ចម្លើយនេះកាត់តាមចំណុច $(0, 3)$ ហើយបន្ទាត់ប៉ះទៅនឹងក្រាប C ត្រង់ចំណុចនេះមានមេគុណប្រាប់ទិសស្មើ -3 ។

VII. គេមានអនុគមន៍ f កំណត់លើ $(1, +\infty)$ ដោយ

$f(x) = -x + 4 \ln\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$ ។ គេតាងដោយ C

ក្រាបរបស់វានៅក្នុងប្លង់ប្រដាប់ដោយតម្រុយអរតូណរម៉ាល់ $(O, \vec{i}, \vec{j})$ ។

ក. គណនាលីមីតនៃ f ត្រង់ ១ និងត្រង់ $+\infty$ ។

ខ. ស្រាយបំភ្លឺថានៅលើ $(1, +\infty)$ គេបានដេរីវេ

នៃអនុគមន៍ f គឺ $f'(x) = \frac{-(x^2+1)}{(x+1)(x-1)}$ ។

សិក្សាអថេរភាពនៃអនុគមន៍ f និងសង់តារាងអថេរនៃ f លើ $(1, +\infty)$ ។

គ. ១. បង្ហាញថាបន្ទាត់ d_1 ដែលមានសមីការ

$$y = -x + 4 \text{ អាស៊ីមតូតទ្រេតទៅនឹងក្រាប } C \text{ ត្រង់ } +\infty$$

២. បង្ហាញថាចំពោះគ្រប់ x លើ $(1, +\infty)$;

$$\frac{x+1}{x-1} > 1 \text{ និងទាញយកការប្រៀបធៀបទីតាំងនៃ } C \text{ ធៀបនឹង } d_1$$

ឃ. កំណត់កូអរដោនេនៃចំណុចនៅលើ C ដែលបន្ទាត់ប៉ះ d_2 ទៅនឹងក្រាប C ត្រង់ចំណុចនេះមានមេគុណប្រាប់ទិសស្មើ $-\frac{5}{3}$ និងសរសេរសមីការនៃបន្ទាត់ប៉ះ d_2 នេះ។

ង. សង់ក្រាប C អាស៊ីមតូត d_1 និងបន្ទាត់ប៉ះ d_2 ។ ប្រើតម្លៃប្រហែល $\ln 3 = 1.1$ និងក្រាប C កាត់អ័ក្សអាប់ស៊ីសត្រង់ចំណុច $(4.5, 0)$ ។

កំណត់ត្រា

I. រកប្រូបាបនៃព្រឹត្តិការណ៍

• A : “ ឃើញទាំង 3 មានពណ៌ក្រហម ”

- ចំនួនករណីអាច៖

$$\begin{aligned} n(S) &= C(10, 3) = \frac{10!}{7!3!} \\ &= \frac{7! \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10}{7! \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} = 4 \times 3 \times 10 = 120 \end{aligned}$$

- ចំនួនករណីស្រប៖

$$n(A) = C(4, 3) = \frac{4!}{1!3!} = 4$$

- ប្រូបាបនៃព្រឹត្តិការណ៍ A ៖

$$\text{គេបាន } P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{4 \cdot 3 \cdot 10} = \frac{1}{30}$$

$$\text{ដូច្នេះ } P(A) = \frac{1}{30} \text{ ។}$$

• B : “ យ៉ាងតិចមានឃើញ 2 មានពណ៌ខៀវ ”

- ចំនួនករណីស្រប៖

$$\begin{aligned} n(B) &= C(4, 2) \times C(6, 1) + C(4, 3) \\ &= \frac{4!}{2!2!} \times 6 + \frac{4!}{1!3!} \\ &= \frac{2!3 \cdot 4}{2!1 \cdot 2} \times 6 + 4 = 40 \end{aligned}$$

- ប្រូបាបនៃព្រឹត្តិការណ៍ B ៖

$$\text{គេបាន } P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{40}{120} = \frac{1}{3}$$

$$\text{ដូច្នេះ } P(B) = \frac{1}{3} \text{ ។}$$

• C : “ ឃើញទាំង 3 មានពណ៌ខុសៗគ្នា ”

- ចំនួនករណីស្រប៖

$$\begin{aligned} n(C) &= C(2, 1) \times C(4, 1) \times C(4, 1) \\ &= 2 \times 4 \times 4 = 32 \end{aligned}$$

- ប្រូបាបនៃព្រឹត្តិការណ៍ C ៖

$$\text{គេបាន } P(C) = \frac{n(C)}{n(S)} = \frac{2 \times 4 \times 4}{4 \times 3 \times 10} = \frac{4}{15}$$

$$\text{ដូច្នេះ } P(C) = \frac{4}{15} \text{ ។}$$

II. គណនាលីមីត

$$\text{ក. } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2(x-2) + x^2 + x - 1}{1-x} \text{ រាង } \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 + x - 1}{1-x} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x^2+1)}{-(x-1)}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+1}{-1} = 2$$

$$\text{ដូច្នេះ } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2(x-2) + x^2 + x - 1}{1-x} = 2 \text{ ។}$$

$$\text{ខ. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2x}{\sin 3x} \text{ រាងមិនកំណត់ } \frac{0}{0}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2x}{\frac{\sin 3x}{3x} \times 3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2}{\frac{\sin 3x}{3x} \times 3}$$

$$= \frac{-2}{1 \times 3} = -\frac{2}{3}$$

$$\text{ដូច្នេះ } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2x}{\sin 3x} = -\frac{2}{3} \text{ ។}$$

$$\text{គ. } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sin x - \sqrt{3} \cos x}{2(\pi - 3x)} \text{ រាងមិនកំណត់ } \frac{0}{0}$$

របៀបទី១

$$(\text{តាង } u = \frac{\pi}{3} - x \Rightarrow x = \frac{\pi}{3} - u; \text{ ដែល}$$

$$x \rightarrow \frac{\pi}{3} \Rightarrow u \rightarrow 0)$$

$$= \lim_{u \rightarrow 0} \frac{\sin\left(\frac{\pi}{3} - u\right) - \sqrt{3} \cos\left(\frac{\pi}{3} - u\right)}{6u}$$

$$= \lim_{u \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{\pi}{3} \cos u - \sin u \cos \frac{\pi}{3} - \sqrt{3} \left(\cos \frac{\pi}{3} \cos u + \sin \frac{\pi}{3} \sin u \right)}{6u}$$

$$= \lim_{u \rightarrow 0} \frac{-2 \sin u}{6u} = -\frac{1}{3} \text{ ។}$$

រៀបចំ២

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sin x - \sqrt{3} \cos x}{2(\pi - 3x)} \text{ រាង } \frac{0}{0}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{-2 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \cos x - \frac{1}{2} \sin x \right)}{2 \times 3 \left(\frac{\pi}{3} - x \right)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{-\sin \left(\frac{\pi}{3} - x \right)}{3 \left(\frac{\pi}{3} - x \right)} = -\frac{1}{3}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{-\sin t}{3t}$$

$$\text{តាង } t = \frac{\pi}{3} - x, x \rightarrow \frac{\pi}{3} \Rightarrow t \rightarrow 0$$

$$= -\frac{1}{3} \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{t} = -\frac{1}{3} \times 1 = -\frac{1}{3}$$

$$\text{ដូច្នេះ } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sin x - \sqrt{3} \cos x}{2(\pi - 3x)} = -\frac{1}{3}$$

III. គេមាន $Z_1 = 3 + 3i\sqrt{3}$; $Z_2 = \sqrt{3} + i$

ក. គណនា $Z_1 \times Z_2$ និង $\frac{Z_1}{Z_2}$

$$Z_1 \times Z_2 = (3 + 3i\sqrt{3})(\sqrt{3} + i)$$

$$= 3\sqrt{3} + 3i + 9i + 3\sqrt{3}i^2 = 12i$$

$$\text{ដូច្នេះ } Z_1 \times Z_2 = 12i \text{ ។}$$

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{3 + 3i\sqrt{3}}{\sqrt{3} + i} = \frac{(3 + 3\sqrt{3}i)(\sqrt{3} - i)}{\sqrt{3}^2 - i^2}$$

$$\text{ដូច្នេះ } \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{3\sqrt{3}}{2} + \frac{3}{2}i \text{ ។}$$

ខ. សរសេរ $Z_1 \times Z_2$ និង $\left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)^2$ ជាទម្រង់ត្រីកោណ

$$Z_1 \times Z_2 = 12i = 12(0 + i)$$

$$\text{ដូច្នេះ } Z_1 \times Z_2 = 12 \left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right) \text{ ។}$$

$$\left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)^2 = \left[3 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i \right) \right]^2$$

$$= \left[3 \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right) \right]^2$$

$$\text{ដូច្នេះ } \left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)^2 = 9 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right) \text{ ។}$$

គ. សរសេរ $\left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)^3$ ជាទម្រង់ត្រីកោណ

$$\left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)^3 = \left[3 \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right) \right]^3$$

$$= 27 \left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right) = 27(0 + i)$$

$$\text{ដូច្នេះ } \left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)^3 = 0 + 27i \text{ ។}$$

IV. គណនាអាំងតេក្រាល

$$I = \int_1^2 (2 - x + x^2) dx = \left[2x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} \right]_1^2$$

$$= \left(4 - 2 + \frac{8}{3} \right) - \left(2 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) = \frac{17}{6}$$

$$\text{ដូច្នេះ } I = \frac{17}{6} \text{ ។}$$

$$J = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \left(\cos 2x - \frac{1}{2} \cos 4x \right) dx$$

$$= \left[\frac{1}{2} \sin 2x - \frac{1}{8} \sin 4x \right]_0^{\frac{\pi}{4}}$$

$$= \left(\frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{2} - \frac{1}{8} \sin \pi \right) - \left(\frac{1}{2} \sin 0 - \frac{1}{8} \sin 0 \right)$$

$$\text{ដូច្នេះ } J = \frac{1}{2} \text{ ។}$$

$$K = \int_2^3 \left(3x - 2 + \frac{1}{x-1} \right) dx$$

$$= \left[\frac{3x^2}{2} - 2x + \ln|x-1| \right]_2^3$$

$$= \left(\frac{27}{2} - 6 + \ln 2 \right) - (6 - 4 + \ln 1)$$

$$\text{ដូច្នេះ } K = \left(\frac{11}{2} + \ln 2 \right) \text{ ។}$$

V. ក. $A(1, 2, 3), B(3, 0, 1), C(-1, 0, 1)$

$$D(2, 1, 2)$$

១. រកវ៉ិចទ័រ $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{BC}$

$$\overrightarrow{AB} = (3-1, 0-2, 1-3)$$

$$\text{ដូច្នេះ } \overrightarrow{AB} = (2, -2, -2)$$

$$\overrightarrow{AC} = (-1-1, 0-2, 1-3)$$

$$\text{ដូច្នេះ } \overrightarrow{AC} = (-2, -2, -2)$$

$$\overrightarrow{AD} = (2-1, 1-2, 2-3)$$

$$\text{ដូច្នេះ } \overrightarrow{AD} = (1, -1, -1)$$

$$\overrightarrow{BC} = (-1-3, 0-0, 1-1)$$

$$\text{ដូច្នេះ } \overrightarrow{BC} = (-4, 0, 0) \text{ ។}$$

២. បង្ហាញថាចំណុច A, B, C មិននៅលើបន្ទាត់តែមួយ លុះត្រាតែ $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} \neq \vec{0}$

$$\begin{aligned} \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} &= \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 2 & -2 & -2 \\ -2 & -2 & -2 \end{vmatrix} \\ &= \begin{vmatrix} -2 & -2 \\ -2 & -2 \end{vmatrix} \vec{i} - \begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -2 & -2 \end{vmatrix} \vec{j} + \begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -2 & -2 \end{vmatrix} \vec{k} \\ &= (4-4)\vec{i} - (-4-4)\vec{j} + (-4-4)\vec{k} \\ &= 0\vec{i} + 8\vec{j} - 8\vec{k} \neq \vec{0} \end{aligned}$$

ដូច្នេះចំណុច A, B, C មិននៅលើបន្ទាត់តែមួយ។

៣. បង្ហាញថាវ៉ិចទ័រ $\vec{n} = (0, 1, -1)$ ជាវ៉ិចទ័រ

ណរម៉ាល់នៃប្លង់ ABC

របៀបទី១ ៖ ប្លង់ ABC មានវ៉ិចទ័រណរម៉ាល់

$$\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} = (0, 8, -8) = 8(0, 1, -1)$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} = 8 \cdot \vec{n}$$

$$\Rightarrow \text{វ៉ិចទ័រ } \vec{n} \text{ និង } (\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}) \text{ កូលីនេអ៊ែរ}$$

ដូច្នេះវ៉ិចទ័រ $\vec{n}$ ជាវ៉ិចទ័រណរម៉ាល់នៃប្លង់ ABC ។

របៀបទី២ ៖

$$\begin{cases} \vec{n} \cdot \overrightarrow{AB} = (0)(2) + (1)(-2) + (-1)(-2) = 0 \\ \vec{n} \cdot \overrightarrow{AC} = (0)(-2) + (1)(-2) + (-1)(-2) = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \vec{n} \perp \overrightarrow{AB} \\ \vec{n} \perp \overrightarrow{AC} \end{cases} \Rightarrow \vec{n} \perp ABC$$

ដូច្នេះ $\vec{n}$ ជាវ៉ិចទ័រណរម៉ាល់នៃប្លង់ ABC ។

២. សមីការ $(2x+3y)^2 = 12(xy+3)$

បង្ហាញថាសមីការនេះជាសមីការអេលីប

$$(2x+3y)^2 = 12(xy+3)$$

$$4x^2 + 12xy + 9y^2 = 12xy + 36$$

$$4x^2 + 9y^2 = 36 \Rightarrow \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$$

ជាសមីការអេលីបដែលមានអ័ក្សធំ ជាអ័ក្សដេក

និងផ្ចិតចំគល់តម្រុយ O ។

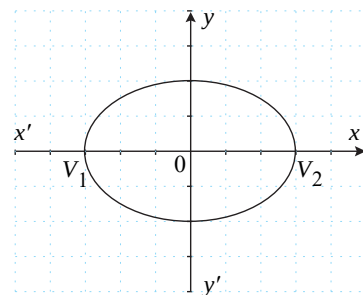
រកប្រវែងអ័ក្សតូច អ័ក្សធំ កូអរដោនេ កំពូលទាំង

ពីរ និងសង់អេលីប ៖

$$\text{អេលីប ៖ } \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1 \text{ មានរាង}$$

$$\begin{aligned} \frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} &= 1 \\ \Rightarrow h &= 0, k = 0, a = 3, b = 2 \end{aligned}$$

- អ័ក្សតូច $2b = 2 \times 2 = 4$ ឯកតាប្រវែង
- អ័ក្សធំ $2a = 2 \times 3 = 6$ ឯកតាប្រវែង
- កំពូល $V(h \pm a, k) \Rightarrow V_1(-3, 0), V_2(3, 0)$



VI. ក. ដោះស្រាយ $(E) : y'' + 4y' = 5y$

$$(E) : y'' + 4y' - 5y = 0$$

$$\text{សមីការសម្គាល់ } \lambda^2 + 4\lambda - 5 = 0$$

$$\text{មាន } a + b + c = 0 \Rightarrow \lambda_1 = 1$$

$$\lambda_2 = \frac{C}{a} = -5$$

គេបានចម្លើយទូទៅ $y = Ae^{\lambda_1 x} + Be^{\lambda_2 x}$

ដូច្នេះ $y = Ae^x + Be^{-5x}$; $A, B \in \mathbb{R}$ ។

២. រកចម្លើយពិសេសមួយនៃ (E)

មាន $y = Ae^x + Be^{-5x}$

$$y' = Ae^x - 5Be^{-5x}$$

$$\text{តាមសម្មតិកម្ម} \begin{cases} y(0) = 3 \\ y'(0) = -3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A + B = 3 \\ A - 5B = -3 \end{cases} \Rightarrow A = 2 ; B = 1$$

ដូច្នេះចម្លើយពិសេស $y = 2e^x + e^{-5x}$ ។

VII. C : $y = f(x) = -x + 4 + \ln\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$; $x > 1$

ក. គណនាលីមីត f ត្រង់ $x = 1$ និង $+\infty$

$$\begin{aligned} \bullet \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \left[-x + 4 + \ln\left(\frac{x+1}{x-1}\right) \right] \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} (-x + 4) + \ln\left(\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x+1}{x-1} \right) \end{aligned}$$

តែបើ $x \rightarrow 1^+$ នោះ $\left(\frac{x+1}{x-1}\right) \rightarrow +\infty$

$$\begin{aligned} \bullet \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) &= \lim_{x \rightarrow +\infty} \left[-x + 4 + \ln\left(\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x+1}{x-1} \right) \right] \\ &= \lim_{x \rightarrow +\infty} (-x + 4) + \ln\left(\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1 + \frac{1}{x}}{1 - \frac{1}{x}} \right) = -\infty \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\infty$$

២. ស្រាយបំភ្លឺថា $f'(x) = \frac{-(x^2+1)}{(x+1)(x-1)}$ នៅលើ

$(1, +\infty)$ សិក្សាអថេរភាពនៃ f និងសង់តារាង

អថេរភាពនៃ f លើ $(1, +\infty)$

$$f'(x) = [-x + 4 + \ln(x+1) - \ln(x-1)]'$$

$$= -1 + \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x-1}$$

$$= \frac{-(x^2-1) + (x-1) - (x+1)}{(x+1)(x-1)}$$

$$f'(x) = \frac{-(x^2+1)}{(x+1)(x-1)} \text{ ត្រង់ } x \in (1, +\infty)$$

គេបាន $f'(x) < 0$ ដូច្នេះ $f(x)$ ជាអនុគមន៍ចុះដាច់ខាតលើ

$(1, +\infty)$ ។

តារាងអថេរភាពនៃ $f(x)$

x	1	$+\infty$
$f'(x)$		-
$f(x)$	$+\infty$	$-\infty$

គ. ១. បង្ហាញថា d_1 ; $y = -x + 4$ ជាអាស៊ីមតូត

នៅនឹងក្រាប C ត្រង់ $+\infty$: $y_C - y_{d_1} = \ln\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$

$$\text{គេបាន } \lim_{x \rightarrow +\infty} (y_C - y_{d_1}) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \ln\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \ln \left[\frac{x\left(1 + \frac{1}{x}\right)}{x\left(1 - \frac{1}{x}\right)} \right] = \ln \left[\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\left(1 + \frac{1}{x}\right)}{\left(1 - \frac{1}{x}\right)} \right]$$

$$= \ln 1 = 0$$

(ព្រោះបើ $x \rightarrow +\infty$ នោះ $\frac{1}{x} \rightarrow 0$) ។

ដូច្នេះបន្ទាត់ d_1 : $y = -x + 4$ ជាអាស៊ីមតូតទ្រេតនៃ

C ខាង $+\infty$ ។

២. បង្ហាញថាត្រង់ $x \in (1, +\infty)$; $\frac{x+1}{x-1} > 1$

និងទាញយកការប្រៀបធៀបទីតាំងនៃ C ធៀប

នឹង d_1

$$\frac{x+1}{x-1} - 1 = \frac{x+1-x+1}{x-1} = \frac{2}{x-1} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{x+1}{x-1} > 1 \text{ ត្រង់ } x \in (1 ; +\infty)$$

$$\text{មាន } \frac{x+1}{x-1} > 1 \Rightarrow \ln\left(\frac{x+1}{x-1}\right) > \ln 1 ;$$

$$\ln\left(\frac{x+1}{x-1}\right) > 0$$

$$\Rightarrow y_C - y_{d_1} > 0 \Rightarrow y_C > y_{d_1}$$

ដូច្នេះ C នៅពីខាងលើ d_1 ត្រង់ $x \in (1, +\infty)$ ។

ឃ. កំណត់កូអរដោនេនៃចំណុចនៅលើ C ដែល
បន្ទាត់ប៉ះ d_2 ប៉ះក្រាប C ត្រង់ចំណុចនេះមានមេគុណ
ប្រាប់ទិសស្មើ $-\frac{5}{3}$ និងសរសេរសមីការបន្ទាត់ d_2

នេះ

- យកចំណុច (x_0, y_0) ជាចំណុចប៉ះនេះ

$$f'(x_0) = -\frac{5}{3} \Rightarrow \frac{-(x_0^2 + 1)}{(x_0 + 1)(x_0 - 1)} = -\frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow 3x_0^2 + 3 = 5x_0^2 - 5$$

$$\Rightarrow 2x_0^2 = 8 \Rightarrow x_0^2 = 4 \Rightarrow x_0 = \pm 2$$

$$\text{តែ } x \in (1, +\infty) \Rightarrow x_0 = 2$$

$$\text{រក } y_0 \text{ ចំពោះ } x_0 = 2$$

$$\text{បើ } x_0 = 2 \Rightarrow y_0 = -2 + 4 + \ln 3 = 2 + \ln 3$$

ដូច្នេះចំណុចប៉ះគឺ $(2, 2 + \ln 3)$ ។

- បន្ទាត់ប៉ះ $d_2: y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$

$$\Rightarrow y - (2 + \ln 3) = -\frac{5}{3}(x - 2)$$

$$\Rightarrow y = -\frac{5}{3}x + \frac{10}{3} + 2 + \ln 3$$

$$\text{ដូច្នេះ } d_2: y = -\frac{5}{3}x + \frac{16}{3} + \ln 3$$

ង. សង់ C, d_1, d_2 ដោយប្រើ $\ln 3 = 1.1$ និង C

កាត់អ័ក្សអាប់ស៊ីសត្រង់ $(4.5, 0)$

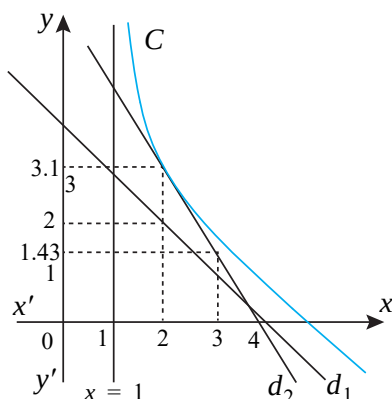
- ដោយ $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = +\infty$ នោះបន្ទាត់ $x = 1$ ជា
អាស៊ីមតូតឈរនៃក្រាប C ។

- តារាងតម្លៃលេខជំនួយ

x	2	4
$d_1: y$	2	0

x	2	3
$d_2: y$	3.1	1.43

x	2	4.5
$(C): y$	3.1	0



ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ

សម័យប្រឡង: ២០ សីហា ២០១៨

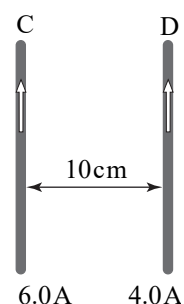
វិញ្ញាសារ: រូបវន្ត(ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី ពិន្ទុ ៧៥

ប្រធាន

- I. ចូរពេលច្បាប់ ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ននិងច្បាប់ទី១ ថែម៉ូឌីណាមិច។
- II. គណនាមាឌឧស្ម័នអុកស៊ីសែន 3.2g ដែលផ្ទុកក្នុង ធុងនៅសម្ពាធ $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ និងសីតុណ្ហភាព 27°C ។ គេឱ្យ $R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ ។
- III. គេធ្វើកម្មន្ត 20kJ លើប្រព័ន្ធចលនិច្ចបិទជិតមួយ។ ក្រោយមកកម្ដៅ 1kcal បានភាយចេញពីប្រព័ន្ធ។ គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធ។ (1cal = 4.186J)
- IV. ម៉ាស៊ីនរថយន្តមួយទិន្នផលកម្ដៅ 0.40 ហើយវាស្រូបបរិមាណកម្ដៅ 5.0MJ ។ គណនា ៖
ក. កម្មន្តមេកានិចដែលបានពីស្ដុង
ខ. បរិមាណកម្ដៅដែលបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាស
គ. កម្មន្តបានការ បើគេដឹងថាទិន្នផលគ្រឿងបញ្ជូន 0.80 ។

- V. ខ្សែចម្លងដែនពីរស្របគ្នាស្ថិតនៅ ចម្ងាយ 10cm ពីគ្នា ហើយឆ្លង កាត់ដោយចរន្ត 6.0A និង 4.0A ។



- ជម្រាបម៉ាញ៉េទិចនៃខ្សែលំប្អូសុញ្ញា កាស $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$ ។
គណនាចំរុះកម្លាំងដែលមានអំពើ លើខ្សែចម្លង D ប្រវែង 1.0m (ដូចរូបខាងស្តាំ) ប្រសិនបើ ៖
ក. ចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងមានទិសដៅស្របគ្នា។
ខ. ចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា។

- VI. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង 1.5m និងមាន 470 ស្លៀក្នុង 1.0m ផ្ទុកថាមពលម៉ាញ៉េទិច 0.31J នៅពេលមានចរន្តអគ្គិសនី 12A ឆ្លងកាត់។ គេឱ្យ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$ ។

- ក. គណនាអាំងឌុចតង់របស់សូលេណូអ៊ីត។
ខ. គណនាផ្ទៃមុខកាត់របស់សូលេណូអ៊ីត។

កំណែរូបវន្ត

- I. ពេលច្បាប់
 - ពេលច្បាប់ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិច ៖
 - ម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័ន មានចលនាឥតឈប់ឈរនិង គ្មានសណ្ដាប់ធ្នាប់
 - ទង្គិចរវាងម៉ូលេគុលនិងធុងដែលផ្ទុកជាទង្គិចខ្លាត
 - សន្មតចលនាចន្លោះពេលទង្គិចរវាងម៉ូលេគុល ជា ចលនាត្រង់ស្មើ
 - តម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិច អាស្រ័យនឹង សីតុណ្ហភាព
 - ម៉ូលេគុលនីមួយៗជាចំណុចរូបធាតុ។
 - ពេលច្បាប់ទី១ ថែម៉ូឌីណាមិច ៖ កម្ដៅសរុបនៃ ឧស្ម័នស្មើនឹងផលបូកកម្មន្តសរុបនៃឧស្ម័ននឹង បម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័ន។
- II. គណនាមាឌឧស្ម័នអុកស៊ីសែន
តាមរូបមន្ត ៖ $PV = nRT = \frac{m}{M} RT$
 $\Rightarrow V = \frac{mRT}{MP}$
ដោយ $m = 3.2 \text{ g} = 32 \times 10^{-4} \text{ kg}$
 $R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$; $T = 27 + 273 = 300 \text{ K}$
 $M_{O_2} = 32 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$; $P = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$
ដូច្នេះមាឌឧស្ម័នអុកស៊ីសែន
$$V = \frac{32 \times 10^{-4} \times 8.31 \times 3 \times 10^2}{32 \times 10^{-3} \times 10^5} = 24.93 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

 $V \approx 25 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ ។

III. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធ

តាមរូបមន្ត ៖ $\Delta U = Q - W$

- ប្រព័ន្ធរងកម្មន្ត $W < 0$

$$\Rightarrow W = -20\text{kJ} = -2 \times 10^4 \text{J}$$

- ប្រព័ន្ធបញ្ចេញកម្ដៅ

$$Q < 0 \Rightarrow Q = -1\text{kcal}$$

$$1\text{kcal} = 10^3 \text{cal}$$

$$1\text{cal} = 4.186 \text{J}$$

$$\Rightarrow Q = -4186 \text{J}$$

គេបាន $\Delta U = -4186 \text{J} - (-20000 \text{J})$

$$\Delta U = 15814 \text{J}$$

IV. ក. គណនាកម្មន្តមេកានិច

តាមរូបមន្ត ៖ $e_C = \frac{W_M}{Q_h} \Rightarrow W_M = e_C \times Q_h$

ដោយ $e_C = 0.40$

$$Q_h = 5.0 \text{MJ} = 5.0 \times 10^6 \text{J}$$

$$\Rightarrow W_M = 0.40 \times 5.0 \times 10^6$$

$$W_M = 2 \times 10^6 \text{J}$$

ខ. គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលបញ្ចេញទៅ

បរិយាកាស

$$Q_C = Q_h - W_M = 5.0 \times 10^6 - 2 \times 10^6$$

$$Q_C = 3 \times 10^6 \text{J}$$

គ. គណនាកម្មន្តបានការ

$$e_M = \frac{W_U}{W_M} \Rightarrow W_U = e_M \times W_M$$

$$e_M = 0.80 ; W_M = 2 \times 10^6 \text{J}$$

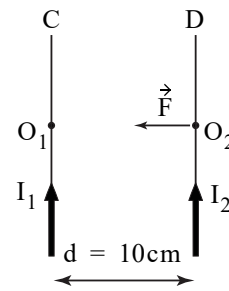
$$\Rightarrow W_U = 0.80 \times 2 \times 10^6$$

$$W_U = 1.6 \times 10^6 \text{J}$$

V. គណនាវ៉ិចទ័រកម្លាំងដែលមានអំពើលើខ្សែ D

ក. ករណីចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងមានទិសដៅស្របគ្នា

តាមរូបមន្ត ៖ $F = \mu_0 \frac{I_1 \cdot I_2 \cdot \ell}{2\pi d}$



ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{T} \cdot \text{m/A}$

$$I_1 = 6.0 \text{A} ; I_2 = 4.0 \text{A}$$

$$\ell = 1.0 \text{m} ; d = 10 \text{cm} = 10^{-1} \text{m}$$

យើងបាន

$$F = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{6 \times 4 \times 1}{2\pi \times 10^{-1}}$$

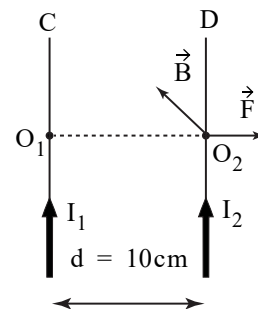
$$F = 48 \times 10^{-6} \text{N}$$

ខ. ករណីចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា

- ខ្សែចម្លង C ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត I_1

បានបង្កើតដែន $\vec{B}_1$ លើខ្សែចម្លង D ដែល

$$B_1 = \mu_0 \frac{I_1}{2\pi d}$$



ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{T} \cdot \text{m/A} ; I_1 = 6.0 \text{A}$

$$d = 10 \text{cm} = 10^{-1} \text{m}$$

$$B_1 = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{6}{2\pi \times 10^{-1}}$$

$$B_1 = 12 \times 10^{-6} \text{T}$$

- ខ្សែចម្លង D ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត I_2 ស្ថិតក្នុងដែន

$$\vec{B}_1 \text{ រងនូវកម្លាំង } \vec{F} \text{ ដែល } F = B_1 I_2 \ell \sin\theta$$

ដោយ $B_1 = 12 \times 10^{-6} \text{T} ; I_2 = 4.0 \text{A}$

$$\ell = 1.0 \text{m} ; \sin(90^\circ) = 1$$

យើងបាន

$$F = 12 \times 10^{-6} \times 4 \times 1 \times 1$$

$$F = 48 \times 10^{-6} \text{ N } \text{ ។}$$

VI. ក. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត

$$\text{តាមរូបមន្ត} : E_L = \frac{1}{2} Li^2 \Rightarrow L = \frac{2E_L}{i^2}$$

$$\text{ដោយ } E_L = 0.31 \text{ J } ; i = 12 \text{ A}$$

យើងបាន

$$L = \frac{2 \times 0.31}{(12)^2} = 0.004 \text{ H}$$

$$L = 0.004 \text{ H } \text{ ។}$$

ខ. គណនាផ្ទៃមុខកាត់នៃសូលេណូអ៊ីត

$$\text{តាមរូបមន្ត} : L = \mu_0 n^2 A \ell$$

$$\text{ដោយ } n = \frac{N}{\ell} ; L = \mu_0 \frac{N^2 A}{\ell}$$

$$\Rightarrow A = \frac{L \cdot \ell}{\mu_0 n^2}$$

$$\text{ដោយ } L = 0.004 \text{ H } ; \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$$

$$N = 470 \text{ ត្រង់ } / \text{m } ; \ell = 1.5 \text{ m}$$

យើងបាន

$$A = \frac{0.004 \cdot 1.5}{4\pi \times 10^{-7} \times (470)^2} = 0.02 \text{ m}^2$$

$$A = 0.02 \text{ m}^2 \text{ ។}$$

សម្រាប់ឯកឧត្តម ពុធ សាមិត្ត

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ
សម័យប្រឡង: ២០ សីហា ២០១៨
វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា(ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៩០ នាទី ៧៥

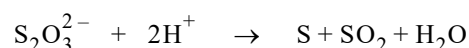
ប្រធាន

- I. សិស្សម្នាក់ធ្វើអត្រាកម្មសូលុយស្យុងអាស៊ីតនីទ្រីច មិនស្គាល់កំហាប់ចំនួន 250 mL ជាមួយសូលុយស្យុង សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតកំហាប់ 0.20 M មាឌ 200 mL ។
១. តើគេត្រូវប្រើអង្គធាតុចង្អុលពណ៌អ្វីសម្រាប់អត្រាកម្មនេះ?
២. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មនេះ។ តើប្រតិកម្មនេះជាប្រតិកម្មអ្វី?
៣. រកកំហាប់ជាម៉ូលរបស់សូលុយស្យុងអាស៊ីតនីទ្រីចដែលប្រើ។
- II. គេយក 0.15 mol នៃ Cl_2 និង 0.30 mol នៃ NO_2 ដាក់ក្នុងប្រអប់បិទជិតដែលមានចំណុះ 1.50 L ។ គេទុកឱ្យប្រព័ន្ធមានលំនឹងនៅសីតុណ្ហភាពកំណត់មួយ។ កំហាប់ NO_2Cl ពេលមានលំនឹងគឺ $0.054 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ។ ចូរគណនាតម្លៃ K នៅសីតុណ្ហភាពនោះ។ គេឱ្យសមីការតុល្យការលំនឹង ៖
- $$2NO_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2Cl(g)$$
- III. គេលាយសូលុយស្យុង H_2SO_4 ចំនួន 10mL កំហាប់ 0.0025M ជាមួយសូលុយស្យុង NaOH ចំនួន 10mL កំហាប់ 0.003M ។
១. តើល្បាយដែលទទួលបានមានភាពជាអាស៊ីត ឬជាបាស ឬជាណឺត?
២. ចូរគណនា pH របស់ល្បាយនោះ។
- IV. ១. នៅសីតុណ្ហភាពជាក់លាក់មួយ អាស៊ីតក្លរីទ្រីច HCl មានប្រតិកម្មជាមួយដុំថ្មម៉ាប ឬ $CaCO_3$ ។

ចូរពណ៌នាពីវិធីពីរយ៉ាងដែលធ្វើឱ្យល្បឿននៃប្រតិកម្មនេះកាន់តែលឿន។

២. គេឱ្យសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងស័ង្កសីត្រាត គេសង្កេតឃើញមានកករណីសកើតឡើង។ ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលនៃប្រតិកម្មនេះ។

៣. ចូរបង្ហាញថាប្រតិកម្មខាងក្រោមនេះ ជាប្រតិកម្មឌីស្យូតកម្ម។



V. ចំហេះសព្វអេស្បែកតម្លៃចំនួន 1.02g បានផ្តល់ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត (CO_2) ចំនួន 2.20g ។

១. ចូរកំណត់រូបមន្តរបស់អេស្បែកនោះ។

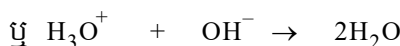
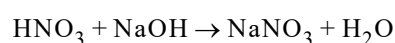
២. ចូរសរសេររូបមន្តស្នើលាតនិងហៅឈ្មោះរបស់អេស្បែកដែលអាចមាន។

គេឱ្យ $H=1$; $C=12$; $O=16$ ។

កំណត់មិនទា

I. ១. ប្រាប់ពីអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ក្នុងអត្រាកម្ម ៖ គេប្រើអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ក្នុងអត្រាកម្មប្រូម៉ូទីម៉ុល ខៀវឬ B B T ក្នុងអត្រាកម្មនេះ។

២. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម



ប្រតិកម្មនេះជាប្រតិកម្មបន្យាប ឬជាប្រតិកម្មអាស៊ីតខ្លាំងបាសខ្លាំង។

៣. រកកំហាប់ជាម៉ូលនៃ HNO_3

នៅសមមូល $n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$

ដោយ HNO_3 ជាម៉ូល្យអាស៊ីតខ្លាំង

NaOH ជាម៉ូល្យបាសខ្លាំង

$$\Rightarrow C_a V_a = C_b V_b$$

$$C_a = \frac{C_b V_b}{V_a}$$

$$\text{ដោយ } C_b = 0.20M$$

$$V_a = 250ml, \quad V_b = 200ml$$

$$\Rightarrow C_a = \frac{0.2 \times 200}{250}$$

$$C_a = 0.16M \quad \checkmark$$

ឬម្យ៉ាងទៀត

$$\text{តាម } C_a = \frac{n_a}{V_a}$$

$$\text{ដោយ } V_a = 250ml = 0.25l$$

រក n_{NaOH}

$$\text{តាមរូបមន្ត } C_b = \frac{n_b}{V_b}$$

$$\text{ដោយ } n_{NaOH} = n_b = C_b V_b$$

$$\text{ដោយ } C_b = 0.2M, \quad V_b = 200ml$$

$$= 0.2L$$

$$n_{NaOH} = 0.2 \times 0.2 = 0.04mol$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{HNO_3} = n_{NaOH} \\ = 0.04mol$$

$$\Rightarrow C_a = \frac{0.04}{0.25}$$

$$C_a = 0.16M \quad \checkmark$$

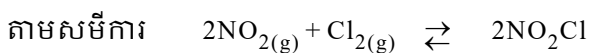
II. គណនាតម្លៃ K

រក $[NO_2] \cdot [Cl_2]$

$$\text{តាម } C = \frac{n}{V}$$

$$[Cl_2] = \frac{0.15}{1.5} = 0.1M$$

$$[NO_2] = \frac{0.3}{1.5} = 0.2M$$



$$\begin{array}{cccc} \text{កំហាប់ដើម} & 0.2M & 0.1M & 0 \end{array}$$

$$\text{កំហាប់ប្រែប្រួលប្រតិកម្ម } 0.054M \quad 0.027M \quad 0.054M$$

$$\text{កំហាប់ពេលលំនឹង } 0.146M \quad 0.073M \quad 0.054M$$

$$\text{តាម } K = \frac{[NO_2Cl]^2}{[NO_2]^2 \times [Cl_2]}$$

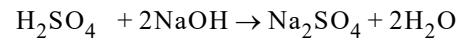
$$K = \frac{(0.054)^2}{(0.146)^2 \times (0.07)}$$

$$K = 1.87 \quad \checkmark$$

III. 9. កំណត់ល្បាយសូលុយស្យុងទទួលបានមានភាព

អាស៊ីត បាស ឬណឺត

សមីការតាងប្រតិកម្ម



រក $n_{H_3O^+}$ ក្នុងសូលុយស្យុង H_2SO_4

ដោយ H_2SO_4 ជាឌីអាស៊ីតខ្លាំង

$$\begin{aligned} \Rightarrow n_{H_3O^+} &= 2n_{H_2SO_4} \\ &= 2C_a V_a \end{aligned}$$

$$\text{ដោយ } C_a = 0.0025M$$

$$V_a = 10ml = 0.01l$$

$$\begin{aligned} n_{H_3O^+} &= 2 \times 0.0025 \times 0.01 \\ &= 5 \times 10^{-5} mol \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{រក } n_{OH^-} &= n_{NaOH} \\ &= C_b V_b \end{aligned}$$

ដោយ $NaOH$ ជាម៉ូណូបាសខ្លាំង

$$\begin{aligned} \Rightarrow n_{OH^-} &= n_{NaOH} \\ &= C_b V_b \end{aligned}$$

$$\text{ដោយ } C_b = 0.003M ; V_b = 10ml = 0.01L$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow n_{OH^-} &= 0.003 \times 0.01 \\ &= 3 \times 10^{-5} mol \end{aligned}$$

$$\text{តាមការគណនា } n_{H_3O^+} > n_{OH^-}$$

ដូច្នេះល្បាយសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន មាន

ភាពជាអាស៊ីត។

២. គណនា pH របស់ល្បាយ

$$\text{តាម } pH = -\log[H_3O^+]_{សល់}$$

$$\text{រក } n_{(H_3O^+)}_{សល់} = n_{(H_3O^+)}_{ដើម} - n_{(H_3O^+)}_{ប្រតិ}$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{\text{H}_3\text{O}^+ \text{ប្រតិ}} = n_{\text{OH}^-} = 3 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} n_{\text{H}_3\text{O}^+} &= (5 - 3)10^{-3} \\ &= 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ដោយ } V_{\text{ល្បាយ}} &= V_a + V_b = (10 + 10) = 20 \text{ ml} \\ &= 20 \times 10^{-3} \text{ L} \end{aligned}$$

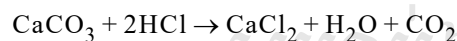
$$\begin{aligned} [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ល្បាយ}} &= \frac{n_{\text{H}_3\text{O}^+ \text{សរុប}}}{V_{\text{ល្បាយ}}} \\ &= \frac{2 \cdot 10^{-5}}{20 \cdot 10^{-3}} \end{aligned}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-3}$$

$$\text{pH} = 3 \quad 1$$

IV. 9. ពណ៌នាវិធី២យ៉ាងដែលធ្វើល្បឿនឱ្យប្រតិកម្មកាន់តែលឿន

សមីការតាងប្រតិកម្ម



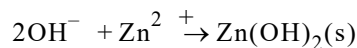
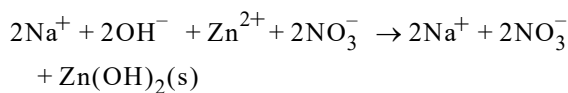
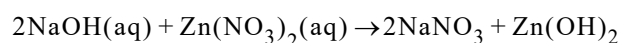
- វិធីទី១: កត្តាទំហំភាគល្អិត

ធ្វើឱ្យដុំ CaCO_3 ទៅជាម្សៅឬដុំតូចៗ

- វិធីទី២: កត្តាកំហាប់អង្គធាតុប្រតិកម្ម

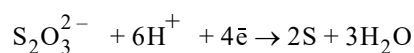
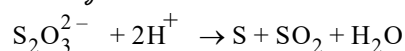
បង្កើនកំហាប់ HCl

២. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម

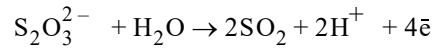


៣. បង្ហាញថា ប្រតិកម្មខាងក្រោមជាប្រតិកម្ម

ឌីស្វីតកម្ម



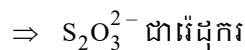
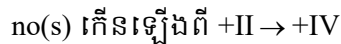
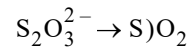
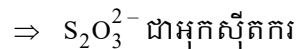
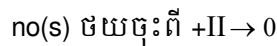
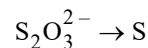
ដោយ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ទទួលយក $\text{e}^- \Rightarrow \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ជាអុកស៊ីតករ



ដោយ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ផ្តាច់ $\text{e}^- \Rightarrow \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ជាអុកស៊ីតករ

ដោយ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ជាអង្គធាតុប្រតិកម្មតែមួយ ដើរតួជាអុកស៊ីតករផងនិងជាអុកស៊ីតករ ដូច្នេះវាជាប្រតិកម្មឌីស្វីតកម្ម។

ឬម្យ៉ាងទៀត

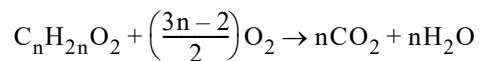


ដោយ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ជាអង្គធាតុប្រតិកម្មតែមួយ ដើរតួជាអុកស៊ីតករផងនិងជាអុកស៊ីតករផង។

$\Rightarrow$ ជាប្រតិកម្មឌីស្វីតកម្ម

V. 9. កំណត់រូបមន្តដុលរបស់អេស្តេ

អេស្តេផ្អែកមានរូបមន្តទូទៅនិងសមីការចំហេះសព្វ



$$(14n + 32)\text{g} \qquad 44n$$

$$1.02\text{g} \qquad 2.2\text{g}$$

គេបានសមាមាត្រ

$$\frac{14n + 32}{1.02} = \frac{44n}{2.2}$$

$$\frac{14n + 32}{1.02} = 20n$$

$$\Rightarrow 14n + 32 = 20.4n$$

$$20.4n - 14n = 32$$

$$\Rightarrow 6.4n = 32$$

$$n = \frac{32}{6.4}$$

$$n = 5$$

ដូច្នេះអេស្តេមានរូបមន្តដុល $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ ។

ឬម្យ៉ាងទៀត

$$n_{\text{CO}_2}$$

$$\text{តាម } n = \frac{m}{M} \quad ; \quad m = 2.2\text{g}$$

$$M_{\text{CO}_2} = 12 + (16 \times 2) = 44\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

រឺក៏ $n_{\text{អេស៊ីត}}$

$$n = \frac{m}{M} \quad ; \quad m = 1.02\text{g}$$

$$M_E = 12n + 2n + (16 \times 2) = 14n + 32\text{g/mol}$$

$$n = \left(\frac{1.02}{14n + 32} \right) \text{mol}$$

តាមសមីការគេបានសមាមាត្រ

$$\frac{\frac{1}{1.02}}{14n + 32} = \frac{n}{0.05}$$

$$\Rightarrow \frac{1.02n}{14n + 32} = 0.05$$

$$1.02n = 0.05(14n + 32)$$

$$1.02n = 0.7n + 1.6$$

$$0.32n = 1.6$$

$$n = \frac{1.6}{0.32}$$

$$n = 5$$

ដូច្នេះអេស៊ីតមានរូបមន្តដុល $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$

ឬម្យ៉ាងទៀត

$$\text{CO}_2 = 2.2\text{g}$$

$$\text{ក្នុង } \text{CO}_2 \text{ មាន } C = \frac{2.2}{44} \times 12 = 0.6\text{g}$$

$$\text{ក្នុង } \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$$

$$\text{មាន } m_C = \frac{1.02 \times 12n}{14n + 32}$$

$$\Rightarrow 0.6(14n + 32) = 1.02 \times 12n$$

$$8.4n + 19.2 = 12.24n$$

$$12.24n - 8.4n = 19.2$$

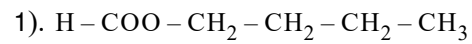
$$n = \frac{19.2}{3.84}$$

$$n = 5$$

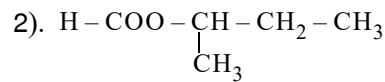
ដូច្នេះរូបមន្តដុលអេស៊ីត $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$

២.

សរសេររូបមន្តស្ទើរលាតនិងដាក់ឈ្មោះដែលអាចមាន

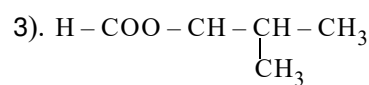


ប៊ុយទីលមេតាណូអាតឬប៊ុយទីលជាម៉ាត



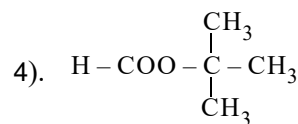
1-មេទីលប្រូពីលមេតាណូអាត ឬ 1-មេទីលប្រូពីល

ជាម៉ាត



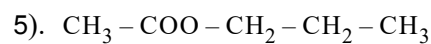
2-មេទីលប្រូពីលមេតាណូអាត ឬ 2-មេទីលប្រូពីល

ជាម៉ាត

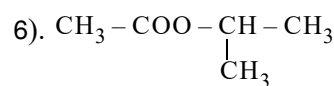


1,1-ឌីមេទីលអេទីលមេតាណូអាត

ឬ ទែរត្យុប៊ុយទីលជាម៉ាត

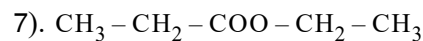


ប្រូពីលអេតាណូអាត ឬ ប្រូពីលអាសេតាត

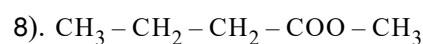


1-មេទីលអេទីលអេតាណូអាត ឬ អ៊ីសូប្រូពីល

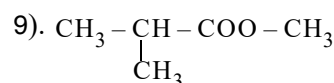
អាសេតាត



អេទីលប្រូប៉ាណូអាត ឬ អេទីលប្រូប៉ាណាត



មេទីលប៊ុយតាណូអាត



មេទីល 2-មេទីលប្រូប៉ាណូអាត

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ
សម័យប្រឡង: ២០ សីហា ២០១៨
វិញ្ញាសា: ជីវវិទ្យា(ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៩០ នាទី ពិនុ ៧៥
ប្រធាន

- I. ដូចម្តេចដែលហៅថា អាំងត្យូបប្រសាទ? តើអាំងត្យូបប្រសាទឆ្លងកាត់ស៊ីណាប់យ៉ាងដូចម្តេច?
- II. តើរលកសូរមានឥទ្ធិពលទៅលើផ្នែកផ្សេងៗនៃត្រចៀកយ៉ាងដូចម្តេច?
- III. តើវិស្វកម្មសេនេទិចផ្តល់ផលល្អនិងផលអាក្រក់អ្វីខ្លះដល់មនុស្ស?
- IV. ចូររកលក្ខណៈខុសគ្នារវាង៖
 - ក. រុក្ខជាតិមូណូកូទីលេដូន និងរុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន។
 - ខ. ការបង្កាត់ជិត និងការបង្កាត់ឆ្ងាយ។
- V. ក. តើអាំងស៊ុយលីនជាអ្វី? បើកង្វះអ្វីម៉្លេះអាំងស៊ុយលីនបណ្តាលឱ្យមានផលវិបាកអ្វី?
 - ខ. ចូរបកស្រាយពីរបៀបផលិតអ្វីម៉្លេះអាំងស៊ុយលីនដោយវិស្វកម្មសេនេទិច?
- VI. ក. ចូររៀបរាប់ពីតួនាទីរបស់អង់ស៊ីមARNប៉ូលីមេរ៉ាស។
 - ខ. ម៉ូលេគុលARN_m មួយមានទំនាក់ទំនងរឺបូនុយក្លេអូទីត

$$A = 4U ; \frac{G}{C} = \frac{1}{2} ; \frac{U}{G} = \frac{1}{5}$$
 គណនាភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់អង្គត់ADN ដែលកំណត់សំយោគARN_m នេះ។
- VII. ម៉ូលេគុលADN មួយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ
 - C= 35 %នៃនុយក្លេអូទីតសរុបហើយនុយក្លេអូទីតប្រភេទC លើសនុយក្លេអូទីតប្រភេទAចំនួន 4400។
 - ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ADN ។
 - ខ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះ មានប៉ុន្មានជំហាន?

គ. បើម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យដំឡើង4ទ្វេដង តើវាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីចំនួនប៉ុន្មាន?

កំណើតវិវត្តន៍

- I. អាំងត្យូបប្រសាទ ជាព័ត៌មានដែលណឺរ៉ូនដឹកនាំ។ ឬ អាំងត្យូបប្រសាទជាព័ត៌មានដែលដឹកនាំតាមបណ្តោយណឺរ៉ូន នៅចុងអាក់សូនមានចង់តូចៗជាច្រើន ដែលផ្ទុក សារធាតុគីមី(ណឺរ៉ូនបញ្ជូនសារ)។ ពេលអាំងត្យូបទៅដល់ចុងអាក់សូនចង់ទាំងនោះផ្ទុះបែក ហើយបញ្ចេញណឺរ៉ូនបញ្ជូនសារសាយឆ្លងកាត់ស៊ីណាប់ ។ បន្ទាប់មកណឺរ៉ូនបញ្ជូនសារនេះបង្កើតអាំងត្យូបប្រសាទ នៅក្នុងដងខ្រិតរបស់ណឺរ៉ូនបន្ទាប់រួចវាធ្វើដំណើរតាមតួកោសិកា និងចុះតាមអាក់សូនរហូតដល់ចុងអាក់សូន។ ឬនៅពេលអាំងត្យូបប្រសាទធ្វើដំណើរទៅដល់ចុងអាក់សូន ចង់តូចៗផ្ទុះបែកបញ្ចេញសារធាតុគីមី (ណឺរ៉ូនបញ្ជូនសារ) ទៅក្នុងស៊ីណាប់សារធាតុគីមីនេះត្រូវបានភ្ជាប់បង្កើតបានជាអាំងត្យូបប្រសាទថ្មីនៅក្នុងដងខ្រិតហើយបញ្ជូនទៅក្នុងកោសិកាចុះតាមអាក់សូន។
- II. រលកសូរមានឥទ្ធិពលទៅលើផ្នែកផ្សេងៗរបស់ត្រចៀក៖ ត្រចៀកក្រៅ៖ ស្លឹកត្រចៀកប្រមូលផ្តុំរលកសូរ ហើយរន្ធត្រចៀក (បំពង់សោតវិញ្ញាណ)ដឹកនាំរលកសូរទៅកាន់ត្រចៀកកណ្តាលដោយឆ្លងកាត់ក្រដាសត្រចៀក។ក្រដាសត្រចៀកញ័រ ហើយលំញ័រត្រូវបានឆ្លងកាត់ត្រចៀកកណ្តាលតាមឆ្អឹងតូចៗបី។ ឆ្អឹងទាំងបីញ័របណ្តាលឱ្យភ្លាសបង្ហូរចង្កាពងក្រពើញ័រ។ លំញ័រនៃភ្លាសនេះធ្វើឱ្យធាតុរាវក្នុងបំពង់រាងគូទខ្យងញ័រ ដែលបណ្តាលឱ្យរោមល្អិតៗនៃកោសិកាផ្ទុលក្នុងបំពង់នោះញ័រ ក្រោយមកកោសិកាផ្ទុល ឬរលំញ័រទៅជាអាំងត្យូបប្រសាទ។

III. វិស្វកម្មសេនេទិចផ្តល់ផលល្អនិងផលអាក្រក់ដល់

មនុស្ស៖

• ផលល្អដល់មនុស្ស

- ក្នុងវិស័យសុខាភិបាលផលិតអាំងស៊ុយលីន អាំងទែផេរ៉ូន អាំងទែឡីគីន អង់ទីប្យូទិច អង់ទីករ វ៉ាក់សាំង ។

- ក្នុងវិស័យកសិកម្ម ធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិមានផ្កា ផ្លែ ធន់នឹងជំងឺធន់នឹងអាកាសធាតុ ធន់នឹងថ្នាំ សម្លាប់សត្វល្អិត ថ្នាំសម្លាប់ស្មៅ និងជួយបង្កើនគុណភាព ដី ដំណាំ ។

- ក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម ស្បៀង ផលិតអាហារ មានអរម៉ូន ទឹកដោះគោជូរ ប្រូម៉ាស ស្រាបៀរ នំប៉័ង

• ផលអាក្រក់ដល់មនុស្ស៖

- គ្រោះថ្នាក់ប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន៖ រុក្ខជាតិ(GM= Genetically Modified) ធ្វើឱ្យបាត់បង់ជីវិត ជីវៈចម្រុះ សត្វល្អិតធន់នឹងរុក្ខជាតិ(GM) មានសកម្មភាពពុល ដូច រុក្ខជាតិ (GM) ធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិឈ្មោលអារ មិនអាច ផលិត គ្រាប់លំអងសម្រាប់បន្តពូជ។

- គ្រោះថ្នាក់ដល់សុខភាព៖ ផលិតសារធាតុគីមីប្រើប្រាស់ក្នុងសង្គ្រាម អង់ទីប្យូទិចមិនអាចព្យាបាលជំងឺ ដែលបណ្តាលមកពីសែន ដែលធន់នឹងអង់ទីប្យូទិច។

- គ្រោះថ្នាក់ប៉ះពាល់ដល់សីលធម៌និងសង្គម៖ ធ្វើឱ្យសែនមុយតាស្បៀងដែលមានឥទ្ធិពលអាក្រក់ដល់ សណ្តានក្រោយ ប៉ះពាល់សាសនា បែងចែកវណ្ណៈ (មានតែអ្នកមានទើបធ្វើវិស្វកម្មសេនេទិចបាន) ។

- គ្រោះថ្នាក់ប៉ះពាល់ដល់សេដ្ឋកិច្ច៖ ក្រុមហ៊ុន ផលិតគ្រាប់រុក្ខជាតិ(GM) ការពារស្របច្បាប់មិនឱ្យក្រុម ហ៊ុនដទៃ ផលិតគ្រាប់រុក្ខជាតិ (GM) នោះទេ។ គ្រាប់ រុក្ខជាតិមិនអាចទុកពូជបានទេ គឺត្រូវទិញពូជពីក្រុមហ៊ុន ជារៀងរាល់ឆ្នាំ។

IV. លក្ខណៈខុសគ្នា

ក. រុក្ខជាតិ ម៉ូណូកូទីលេដូន និង រុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូន

• ម៉ូណូកូទីលេដូន

- គ្រាប់មានកូទីលេដូន១

- ស្លឹកមានទ្រនុងស្រប

- ផ្កាមាន៣ស្រទាប់ឬគុណនឹង៣

- ដើមមានបាច់សរសៃនៅរាយប៉ាយ

- ឫសជាឫសស្វែ។

• ឌីកូទីលេដូន

- គ្រាប់មានកូទីលេដូន ២

- ស្លឹកមានទ្រនុងបែកខ្ទែង

- ផ្កាមាន៤ស្រទាប់ឬ៥ស្រទាប់ ឬគុណនឹងបួន

ឬប្រាំ

- ដើមមានបាច់សរសៃនៅជារង្វង់

- ឫសជាឫសកែវ។

ខ. ការបង្កាត់ជិត និងការបង្កាត់ឆ្ងាយ

• ការបង្កាត់ជិត

- ជាការបង្កាត់រវាងសត្វចេញពីមេបាន១គូឬ រវាង មេបាននិងកូនរបស់វា។

- សណ្តានក្រោយមានកម្លាំងជីវិតខ្សោយ លទ្ធភាព បន្តពូជថយចុះ បង្កើតភាពមិនប្រក្រតីនៃក្រូម៉ូសូម នាំ ទៅរកការផុតពូជ

- អាចបង្កើតនិងរក្សានូវពូជសុទ្ធចំពោះលក្ខណៈ ដែលគេចង់បាន។

• ការបង្កាត់ឆ្ងាយ

- ជាការបង្កាត់រវាងពូជខុសគ្នាឬមានសែស្រឡាយ ខុសគ្នា ឬប្រភេទខុសគ្នា

- អ៊ីប្រីតមានកម្លាំងជីវិតខ្លាំងធន់នឹងជំងឺ ឆាប់លូតលាស់ល្អ ផ្តល់ទិន្នផលខ្ពស់។

- អាចមិនអាចបង្កកំណើតបាន(ក្នុងករណីមេបាជា ប្រភេទខុសគ្នា)

V. ក. អាំងស៊ុយលីនជាអម្ចាស់

- បើកង្វះអម្ចាស់អាំងស៊ុយលីនបណ្តាលឱ្យគ្រួសារក្នុងឈាមកើនឡើង តម្រងនោមមិនអាចធ្វើឱ្យគ្រួសារទាំងអស់ជ្រាបចេញវិញបានទេ ហើយបញ្ចេញគ្រួសារទៅក្នុងទឹកនោម ធ្វើទឹកនោមមានបរិមាណគ្រួសារច្រើន បង្កឱ្យកើតជំងឺទឹកនោមផ្អែម ។

ខ.របៀបផលិតអម្ចាស់អាំងស៊ុយលីនមាន ៤ជំហាន:

- ជំហានទី១: យកក្រូម៉ូសូម AND

របស់មនុស្សដែលមានផ្ទុកសែនសំយោគអាំងស៊ុយលីនចេញពីកោសិកាឈាមរបស់មនុស្ស បន្ទាប់មកកាត់យកសែន សំយោគអាំងស៊ុយលីនដោយប្រើអង់ស៊ីមកាត់ (អង់ស៊ីមបង្រួម)

- ជំហានទី២: យកប្លាស្ទីត(ADNបាក់តេរី) ចេញពីបាក់តេរីហើយ កាត់យកអង្គ ADN ចេញពីប្លាស្ទីតដោយអង់ស៊ីមបង្រួម

- ជំហានទី៣: បញ្ចូលសែនរបស់មនុស្សទៅនឹងប្លាស្ទីតរបស់បាក់តេរីដោយប្រើអង់ស៊ីមភ្ជាប់ ។ រួចយកប្លាស្ទីតនេះបញ្ចូលទៅក្នុងបាក់តេរី

- ជំហានទី៤: បាក់តេរីបន្តពូជបង្កើតបានបាក់តេរីច្រើន ធ្វើឱ្យសែនសំយោគអាំងស៊ុយលីន បានកាន់តែច្រើន។ សែននីមួយៗសំយោគប្រភេទអាំងស៊ុយលីន។

VI. ខ. អង់ស៊ីមARN ប្លូលីមេរ៉ាស មាននាទី

- ទទួលស្គាល់សញ្ញាសេនេទិចលើADN ដែលអាចចាប់ផ្តើមនិងបញ្ចប់ការសំយោគ ARN_m នៅត្រង់កន្លែងណាមួយជាក់លាក់។

- បើកមូលេគុលADNដោយផ្តាច់សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនដែលភ្ជាប់ត្រង់ទាំងពីររបស់ADN។

- ធ្វើឱ្យមានប្លូលីមេរ៉ាសនៃរ៉ូបូស្តូយក្លេអូទីត: រ៉ូបូស្តូយក្លេអូទីតសេរីចូលមកបំពេញត្រង់កន្លែងរ៉ូបូស្តូយក្លេអូទីតម្ខាងរបស់អង្គ ADN

តាមគោលការណ៍បំពេញបាស(ឬគោលការណ៍ចម្លងក្រម) A-U, C-G ។

ខ.គណនាសមាមាត្រជាភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតនីមួយៗរបស់អង្គ ADN

សម្រាប់ ARN_m មាន

$$A = 4U$$

$$\frac{G}{C} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{U}{G} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow G = 5U$$

$$C = 2G = 2 \times 5U = 10U$$

ARN_m ជាច្រវាក់ទោល

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

$$4U + U + 10U + 5U = 100\%$$

$$20U = 100 \%$$

$$U = \frac{100\%}{20} = 5\%$$

$$\Rightarrow A = 4 \times 5\% = 20\%$$

$$G = 5 \times 5\% = 25\%$$

$$C = 10 \times 5\% = 50\%$$

តាមគោលការណ៍ចម្លងក្រម

$$\begin{aligned} \%A &= \%T = \frac{\%(A + U)_{ARN_m}}{2} \\ &= \frac{20\% + 5\%}{2} = 12.5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%C &= \%G = \frac{\%(C + G)_{ARN_m}}{2} \\ &= \frac{50\% + 25\%}{2} = 37.5\% \end{aligned}$$

$$\text{ដូច្នេះ: } \%C = \%G = 37.5 \%$$

$$\%A = \%T = 12.5 \%$$

VII.ក.គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗ

របស់ម៉ូលេគុល ADN

បម្រាប់ $C = 35\%$

$$C - A = 4400 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

គោលការណ៍បាសបំពេញបាស

$$A - T, C - G \Rightarrow A = T, C = G$$

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

$$2A + 2C = 100\%$$

$$A + C = 50\%$$

$$\Rightarrow A = 50\% - 35\%$$

$$A = 15\%$$

តាម $C - A = 4400$ នុយក្លេអូទីត

$$\frac{35M}{100} - \frac{15M}{100} = 4400$$

$$\frac{20M}{100} = 4400$$

$$\Rightarrow M = \frac{4400 \times 100}{20} = 2200 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$A = \frac{15}{100} \times M = \frac{15}{100} \times 22000$$

$$A = 3300 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$C = \frac{35}{100} \times M = \frac{35 \times 22000}{100}$$

$$C = 7700 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

ដូច្នេះ $A = T = 3300$ នុយក្លេអូទីត

$$C = G = 7700 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

ខ. ចំនួនជំហានរបស់ ADN

ដោយ 1 ជំហាន = 10 គូបាស

$$= 20 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$\text{ចំនួនជំហាន} = \frac{M}{20} = \frac{22000}{20}$$

$$= 1100 \text{ ជំហាន}$$

ដូចនេះ AND មាន 1100 ជំហាន

គ. រកចំនួននុយក្លេអូទីតសេរី

ADN មេ 1 ស្វ័យជំឡើងទ្វេ

$$1 \text{ ដងទទួលបាន AND កូន} = 2^1$$

$$2 \text{ ដងទទួលបាន AND កូន} = 2^2$$

$$n \text{ ដងទទួលបាន ADN កូន} = 2^n$$

ដោយ ADN ស្វ័យជំឡើងទ្វេ 4 ដងទទួលបាន AND

កូន 2^4 ក្នុងនោះមាន AND មេមួយ

$$\Rightarrow \text{ADN កើតថ្មី} = 2^4 - 1 = 15$$

$$M' = M \times 15$$

$$= 22000 \times 15 = 33.10^4 \text{ នុយក្លេអូទីតសេរី}$$

$$\text{ដូច្នេះ } M' = 33 \times 10^4 \text{ នុយក្លេអូទីតសេរី។}$$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ
សម័យប្រឡង: ២០ សីហា ២០១៨
វិញ្ញាសា: ប្រវត្តិវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៦០ នាទី ពិន្ទុ ៥០

ប្រធាន

- I. តើអ្នកនយោបាយខ្មែរណា ដែលបានបញ្ចប់សង្គ្រាម ក្នុងស្រុកនៅក្នុងឆ្នាំ១៩៩៨?
- II. តើអាណាព្យាបាលបារាំងនាំមកអ្វីខ្លះដល់កម្ពុជា?
- III. ចូរពណ៌នាពីកត្តាសំខាន់ៗ ដែលធ្វើឱ្យរបបកម្ពុជា ប្រជាធិបតេយ្យ (ឆ្នាំ១៩៧៥-១៩៧៩) ដួលរលំ។
- IV. ចូរពណ៌នាពីតួនាទីរបស់សហគមន៍អាស៊ាននៅ អាស៊ីអាគ្នេយ៍។
- V. តើសន្តិភាពដែលសម្រេចបានចាប់តាំងពីឆ្នាំ១៩៩៨ បាននាំមកអ្វីខ្លះដល់កម្ពុជា?

កំណែប្រវត្តិវិទ្យា

- I. អ្នកនយោបាយខ្មែរដែលបានបញ្ចប់សង្គ្រាមក្នុងស្រុក នៅក្នុងឆ្នាំ១៩៩៨គឺសម្តេចអគ្គមហាសេនាបតីតេជោ ហ៊ុន សែន។
- II. អាណាព្យាបាលបារាំងបាននាំមកនូវ
លទ្ធផលវិជ្ជមាន ៖
 - ការពារទឹកដី និងពូជសាសន៍ខ្មែរឱ្យគង់វង្ស
 - កែទម្រង់សង្គមខ្មែរ ប្រព័ន្ធច្បាប់តុលាការ រដ្ឋបាល ពន្ធដារ ការចុះបញ្ជីដីធ្លី អប់រំ សិក្សាធិការ... ឱ្យមាន លក្ខណៈប្រសើរជាងមុន
 - សិក្សាស្រាវជ្រាវ ចងក្រងពីអរិយធម៌ប្រវត្តិសាស្ត្រ ខ្មែរ និងធ្វើការផ្សព្វផ្សាយទៅលើនាកអន្តរជាតិ និងជួសជុលសង្គម ការពារប្រាសាទរបស់ខ្មែរឱ្យបាន គង់វង្សតាមរយៈសាលាចុងបូព៌ាប្រទេស

- សាងសង់ផ្លូវ ស្ពាន សាលារៀន មន្ទីរពេទ្យ និង សមិទ្ធផលផ្សេងៗទៀត
- ទាមទារយកទឹកដីខ្មែរពីសៀមមកឱ្យខ្មែរវិញ ដូចជា៖

- ខេត្តស្ទឹងត្រែងនៅឆ្នាំ ១៨៩៣
- ខេត្តត្រាត កោះកុង ម្លូព្រៃ ទន្លេរពៅ នៅ

ឆ្នាំ១៩០៨

- ខេត្តសៀមរាប បាត់ដំបង សិរីសោភ័ណ៍ នៅ

ឆ្នាំ១៩០៧

- គូសដែនទីដងវ៉ែកនៅឆ្នាំ១៩០៨ ទុកជាប្រយោជន៍ ដល់ខ្មែរ

លទ្ធផលអវិជ្ជមាន ៖

- ជំរិតទារពន្ធដារយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរ ធ្វើឱ្យប្រជាពលរដ្ឋខ្មែរ កាន់តែក្រីក្រ និងធ្វើឱ្យមានគម្លាតរវាងអ្នកមាន និង អ្នកក្រ អ្នកទីក្រុង និងជនបទ
- កែប្រែជាជនខ្មែរឱ្យទៅច្បាំងក្នុងសមរភូមិសង្គ្រាម លោកលើកទី១ និងទី២

- ប្រមូលយកកេតនភណ្ឌ និងសម្បត្តិមានតម្លៃយក ទៅស្រុកបារាំង
- កាត់ទឹកដីខ្មែរឱ្យសៀម និងយួនស្រេចតែចិត្ត

- ដូចជា៖
- ១៩០៧ កាត់ខេត្តត្រាតឱ្យទៅសៀម

- ៣១ មករា ១៩៣៩ បារាំងដាក់បញ្ចូលកោះត្រល់ ចូលក្នុងដែនរដ្ឋបាលកូសាំងស៊ីន

- ០៤ មិថុនា ១៩៤៩ បារាំងកាត់ដែនដីកូសាំងស៊ីន (កម្ពុជាក្រោម) ឱ្យទៅអំណាចបារាំងដោយរៀបចំ

នាម

- ទិដ្ឋភាពផ្សេងៗទៀត

III. កត្តាធ្វើឱ្យរបបកម្ពុជាប្រជាធិបតេយ្យដួលរលំមាន ៖

- ការស្អប់ខ្ពើមរបបប៉ុលពតរបស់ប្រជាជនកម្ពុជា
ព្រោះរបបនេះបាន
-ធ្វើទារុណកម្ម និងកាប់សម្លាប់ប្រជាជនខ្លួនឯង
-បង្ខំឱ្យមនុស្សធ្វើការជាមន្ត្រីទ្រុឌទ្រោមសុខភាព
និងបាក់កម្លាំង
-កង្វះអាហារ កង្វះសម្លៀកបំពាក់ គ្មានថ្នាំសម្រាប់
ព្យាបាល រង់ចាំតែក្តីស្លាប់
-បំបិទសិទ្ធិសេរីភាព ជំនឿសាសនា ប្រពៃណី
ទំនៀមទម្លាប់
• ទិដ្ឋភាពផ្សេងៗទៀត
• ការសម្រិតសម្រាំងយកមនុស្សបដិវត្តន៍បរិសុទ្ធ
-នៅពាក់កណ្តាលឆ្នាំ ១៩៧៦ មានការសម្រិត
សម្រាំងយកមនុស្សបដិវត្តន៍បរិសុទ្ធក្នុងចំណោម
សមាជិកសំខាន់ៗនៃបក្សកុម្មុយនីស្តកម្ពុជា
-ការសម្រិតសម្រាំងនេះធ្វើឱ្យមានការបែកបាក់ផ្ទៃ
ក្នុងជាតិសេសក្នុងជួរអ្នកដឹកនាំបក្សកុម្មុយនីស្តកម្ពុជា
• ការធ្វើសង្គ្រាមជាមួយវៀតណាមចាប់ពីឆ្នាំ១៩៧៥
កម្ពុជាប្រជាធិបតេយ្យចាប់ផ្តើមបង្កជម្លោះតាម
ព្រំដែន ដោយពុំប្រមាណកម្លាំងរបស់ខ្លួន (កងទ័ព
ខ្មែរក្រហម មានចំនួនតិច អាវុធពុំទំនើប យុទ្ធ
សាស្ត្រខ្សោយ ឯកងទ័ពវៀតណាមមានចំនួន
ច្រើន អាវុធទំនើប យុទ្ធសាស្ត្រខ្លាំង)។
• ការបង្កើតរណសិរ្សសាមគ្គីសង្គ្រោះជាតិកម្ពុជា
-នៅថ្ងៃទី០២ ធ្នូ ១៩៧៨ រណសិរ្សសាមគ្គីសង្គ្រោះ
ជាតិបានបង្កើតឡើង ដែលមានបំណងផ្តួលរំលំរបប
កម្ពុជាប្រជាធិបតេយ្យ
-ថ្ងៃទី២៥ ធ្នូ ១៩៧៨ រណសិរ្សសាមគ្គីសង្គ្រោះ
ជាតិកម្ពុជា និងកងទ័ពស្ម័គ្រចិត្តវៀតណាមបានបើក
ការវាយប្រហារលើកម្ពុជាប្រជាធិបតេយ្យរហូតបាន
ជោគជ័យនៅថ្ងៃទី០៧ មករា ១៩៧៩។

IV. តួនាទីរបស់សហគមន៍អាស៊ាននៅអាស៊ីអាគ្នេយ៍

- មាន៖
- ផ្នែកនយោបាយ
-រក្សាសន្តិសុខ សន្តិភាព ក្នុងតំបន់ និងអន្តរជាតិ
-ចូលរួមដោះស្រាយវិវាទ ឬជម្លោះក្នុងតំបន់និង
អន្តរជាតិ
-ធ្វើឱ្យមានឯកភាពក្នុងការដឹកនាំស្របតាមលទ្ធិ
ប្រជាធិបតេយ្យ
• ផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច
-ជំរុញការអភិវឌ្ឍវិស័យសេដ្ឋកិច្ចក្នុងតំបន់និង
ពិភពលោក
-ជំរុញកិច្ចសហប្រតិបត្តិការផ្នែកពាណិជ្ជកម្មនិង
អភិវឌ្ឍទីផ្សារដើម្បីប្រកួតប្រជែងនៅក្នុងប្រទេស
ជឿនលឿន
-បង្កើនកិច្ចសហប្រតិបត្តិការលើវិស័យទេសចរណ៍
ដើម្បីបង្កើនការងារនិងប្រាក់ចំណូលដល់ប្រជាជន
• ផ្នែកសង្គម
-ចូលរួមការទប់ស្កាត់ការជួញដូរមនុស្ស គ្រឿង
ញៀន និងភេរវកម្ម
-ជំរុញកិច្ចសហប្រតិបត្តិការផ្នែកវប្បធម៌ ជំនឿ
សាសនា និងប្រពៃណីទំនៀមទម្លាប់
-ផ្លាស់ប្តូរបទពិសោធផ្នែកអប់រំសិក្សាធិការ
ការបណ្តុះបណ្តាលធនធានមនុស្ស បច្ចេកវិទ្យា និង
វិទ្យាសាស្ត្រ
-លើកកម្ពស់សិទ្ធិមនុស្ស និងសមភាពយេនឌ័រក្នុង
តំបន់
-បង្កើនទំនាក់ទំនងល្អរវាងប្រជាជាតិនានាក្នុង
តំបន់ និងលើពិភពលោក
• ទិដ្ឋភាពផ្សេងៗទៀត...

V. សន្តិភាពដែលសម្រេចបានឆ្នាំ១៩៩៨ បាននាំមកនូវការអភិវឌ្ឍនៅប្រទេសកម្ពុជាលើគ្រប់វិស័យដូចជា៖

• វិស័យនយោបាយ ៖

នយោបាយ ក្នុងប្រទេស

-កម្ពុជាបានសុខសន្តិភាពនិងមានស្ថិរភាព

នយោបាយ

-មានការបោះឆ្នោតជ្រើសរើសមេដឹកនាំតាមបែប

ប្រជាធិបតេយ្យ

នយោបាយ ក្រៅប្រទេស

-១៩៩៩ កម្ពុជាចូលជាសមាជិកអាស៊ាន

-២០០៤ ចូលជាសមាជិកអង្គការពាណិជ្ជកម្ម

ពិភពលោក

-២០១២ កម្ពុជាធ្វើជាប្រធានអាស៊ាន

-កម្ពុជាមានទំនាក់ទំនងល្អជាមួយប្រទេសក្នុង

តំបន់ និងក្នុងពិភពលោក

-បញ្ជូនទ័ពទៅរក្សាសន្តិភាពក្នុងនាមអង្គការសហ

ប្រជាជាតិ

-(មតិផ្សេងៗ.....)

• វិស័យសេដ្ឋកិច្ច៖

-កសិកម្ម : កំណើនទិន្នផលកសិកម្មព្រោះសម្បូរទីផ្សារ

-ឧស្សាហកម្ម : កំណើនរោងចក្រ សហគ្រាស....

-ពាណិជ្ជកម្ម : សម្បូរវិនិយោគិន សម្បូរទីផ្សារ...

-ទេសចរណ៍: កំណើនភ្ញៀវទេសចរ បង្កើនការងារ

និងប្រាក់ចំណូលដល់ប្រជាជន

-ហិរញ្ញវត្ថុ : ស្ថិរភាពអត្រាប្តូរប្រាក់

-គមនាគមន៍ : មានការសាងសង់ស្ពានផ្លូវពីទីក្រុង

ដល់ជនបទ ពង្រីកកំពង់ផែនិងអាកាសយានដ្ឋាន

ដោយមានប្រព័ន្ធទឹកភ្លើងគ្រប់ទីកន្លែងនិង

កំណើនសេដ្ឋកិច្ចជារៀងរាល់ឆ្នាំ

-មតិផ្សេងៗ.....។

• វិស័យសង្គម ៖

-អប់រំ : មានសាលារៀនគ្រប់កម្រិតគ្រប់ទីកន្លែង

និងមានកំណើនធនធានមនុស្ស...

-វប្បធម៌ : គាស់កាយវប្បធម៌ឱ្យរស់ឡើងវិញដាក់

បញ្ចូលសម្បត្តិវប្បធម៌ជាបេតិកភណ្ឌពិភពលោក

-សុខដុមរមនាក្នុងសាសនា

-សុខាភិបាល : មានការបង្កើតមន្ទីរពេទ្យ

មណ្ឌលសុខភាព ពីទីក្រុងដល់ជនបទ

-ផ្តល់សិទ្ធិដល់ស្ត្រី(សមភាពយេនឌ័រ)

-មតិផ្សេងៗ.....។

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ
សម័យប្រឡង: ២០ សីហា ២០១៨
វិញ្ញាសា: ភាសាបារាំង (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៦០ នាទី ពិន្ទុ ៥០

ប្រធាន

I. Compréhension écrite

Remplacez les expressions suivantes dans le dialogue : choisir, le ticket, échange, elle ne l'aura pas, échanger, elle a déjà.

1. Bonjour, monsieur. Voilà, j'ai acheté ce livre pour une amie, mais (1) elle a déjà. Est-ce que je pourrais l' (2) pour un autre.
2. Oui, bien sûr, monsieur. Vous avez (3) de caisse?
3. Oui, le voilà.
4. Très bien. Vous préférez un remboursement ou un (4)?
5. Un échange. Je vais (5) un autre livre. J'espère qu' (6), celui-là.

II. Vocabulaire

Soulignez les intrus.

Example:

- | | | | | |
|-----------------|--------------|---------------|--------------|---------------------|
| <i>règle</i> | <i>gomme</i> | <i>crayon</i> | <i>stylo</i> | <u><i>rayon</i></u> |
| 1. chaleur | voyageur | promeneur | opérateur | animateur |
| 2. fièvre | diarrhée | lièvre | grippe | tuberculose |
| 3. Cambodge | Vietnam | Chine | Laos | France |
| 4. carré | cirque | triangle | cercle | rectangle |
| 5. collègue | faculté | université | égalité | lycée |
| 6. amoureuxment | facilement | pauvrement | appartement | librement |
| 7. Birmanie | Phnom Penh | Bangkok | Vientiane | Hanoi |
| 8. marcher | habiter | oranger | demander | jouer |

III. Grammaire

A. Répondez aux questions en remplaçant les mots soulignés par “le”, “la”, “les”, “lui”.

- Example: Tu vois mon livre ? → Oui, je le vois.
 → Non, je ne le vois pas.

1. Il regarde la télévision?
→ Oui,
2. Vous préférez les voitures de couleur rouge?
→ Non,
3. Tu parles à ton professeur?
→ Oui,

B. Reliez les phrases A et B selon l'exemple.

A	B	C
1. Elle ne sait	a. les gens ne sont pas contents.	1 → c
2. Il va se coucher	b. la récolte n'est pas bonne.	2 → ...
3. Puisque l'eau manque,	c. ni le français ni le chinois.	3 → ...
4. Comme le prix du riz augmente,	d. donc elle réussira le bac.	4 → ...
5. Cet élève travaille bien,	e. sans rien manger.	5 → ...
	f. elle ne réussira pas le baccalauréat.	

IV. Expression écrite

Pour réussir le baccalauréat, qu'est-ce-que vous avez appris au lycée? Et à la maison, qu'est-ce-que vous avez fait? (environ 100 mots)

កំណែភាសាបារាំង

I. Compréhension écrite.

1. échanger
2. le ticket
- 3.
4. un échange
5. choisir
6. elle ne l' aura pas

II. Vocabulaire.

1. chaleur
2. lièvre
3. France
4. cirque
5. égalité
6. appartement
7. Birmanie
8. oranger

III. Grammaire.

- A. 1. Oui, il la rearde
 2. Non, je ne les préfère pas/Non, nous ne les préférons pas
 3. Oui, je lui parle

- B. Reliez
 2 → e , 3 → b , 4 → a , 5 → d

IV. Expression écrite.

- Consign
- Richesse des idées
- lexique
- Morphosyntaxe
- Cohérence

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ
សម័យប្រឡង: ២០ សីហា ២០១៨
វិញ្ញាសា: ភាសាអង់គ្លេស (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៦០ នាទី ពិន្ទុ ៥០
ប្រធាន

I. Reading.

Read the text and fill the gaps with the words in the box.
 Gap one has been done as an example.

() economic	() earning	() retirement
() employee	() profitable	() applications
(1) advertising	() unemployed	() resignation
() qualified	() disagreed	

Leaving a job

I recently left my job in an (1) ...advertising... agency after a disagreement with my boss. She accepted my (2) but warned me that because of the (3) situation, I might have to get used to the idea of being (4) for a while. I thought that she was trying to make a point, but after I had made over fifty (5) to other companies, I realised that she was right. Although I am a (6) designer, I didn't receive any offers of a job. After that I tried working from home, but it was not very (7) Then I became and (8) in a fast-food restaurant, even though my (9) were extremely low. I wish I had accepted early (10) from my old job. That is what I (11) with my boss about!

II. Grammar.

There are four answers after each statement. Only one answer is correct. Choose the correct letter a, b, c, or d. The first one was done as an example for you.

Example: We sawb..... children in the park.

a- any b- some c- much d- a

- We haven't got money to buy a new car yet.
a- quite b- too much c- too many d- enough
- The person my hair usually does a very good job.
a- who he cuts b- who cuts
c- cuts d- cuts it
- We to the baseball game when it started to rain.
a- are driving b- drives
c- driven d- were driving
- The new bridge before the end of next month.
a- will be completed b- will complete
c- is completed d- completes
- Their marriage wouldn't be so good if they so well with each other.
a- communicated b- didn't communicate
c- don't communicate d- communicate

III. Vocabulary.

There are four answers after each statement. Only one answer is correct. Choose the correct letter a, b, c, or d. The first one was done as an example for you.

Example: What are you going to do when you ...d... school?

a- conclude b- end c- complete d- leave

- I saw a nasty between two cars this morning.
a- damage b- danger c- accident d- happening
- All medicines should be kept out of of children.
a- hand b- touch c- contact d- reach
- Everything in the sale has been to half price.
a- reduced b- decreased c- bargained d- lowered
- At work, Vuthy always arrives on time, he's so
a- timeless b- punctual c- boring d- careful
- It'll take you over an hour to get to the city centre in hour.
a- rush b- busy c- run d- crowded

IV. Writing.

Write an essay. "Role of women in modern Cambodian society" at least 80 words.

កំណែភាសាអង់គ្លេស**I. Reading.**

2. resignation	3. economic
4. unemployed	5. applications
6. qualified	7. profitable
8. employee	9. earning
10. retirement	11. disagreed

II. Grammar.

- d enough
- b who cuts
- d were driving
- a will be completed
- b didn't communicate

III. Vocabulary.

- c accident
- d reach
- a reduced
- b punctual
- a rush

IV. Writing.

- Content
- Grammar
- Spelling

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ
សម័យប្រឡង: ១៩ សីហា ២០១៩
វិញ្ញាសា: អក្សរសាស្ត្រខ្មែរ (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៩០ នាទី ពិន្ទុ ៧៥

ប្រធាន

អក្សរសិល្ប៍ឆ្លុះបញ្ចាំងពីការប្រយុទ្ធរវាងភាវៈល្អនិង
ភាវៈអាក្រក់។

ចូរអ្នកបកស្រាយ ដោយយកអត្ថបទអក្សរសិល្ប៍មក
បញ្ជាក់។

គម្រោងអន្តរាជ្ញាប្រឡង

I. សេចក្តីផ្តើម

- លំនាំបញ្ហា: និយាយទាក់ទងទៅនឹងអក្សរសិល្ប៍
- ចំណូលបញ្ហា: បញ្ចូលគំនិតប្រធាន...។

ហេតុដូច្នេះហើយទើបមានមតិលើកឡើងថា៖ “អក្សរ
សិល្ប៍ឆ្លុះបញ្ចាំងពីការប្រយុទ្ធគ្នារវាងភាវៈល្អនិងភាវៈ
អាក្រក់។”

- ចំណោទបញ្ហា: ចោទសួរតាមបែបប្រធានពន្យល់។

II. តួសេចក្តី

១. ឃ្លាភ្ជាប់សេចក្តី : មុននឹងឈានដល់ការ

បកស្រាយ យើងគួរយល់ពាក្យគន្លឹះជាមុនសិន។

២. ពន្យល់ពាក្យគន្លឹះ ៖

• អក្សរសិល្ប៍ : កម្រងអត្ថបទលើកយកពីបញ្ហា
មនុស្សមកចោទនិងដោះស្រាយទៅតាមសិល្ប៍វិធីរបស់
អ្នកនិពន្ធ

- ប្រយុទ្ធ : គតាំង ប្រឆាំង ជម្លោះ ចម្បាំង ...។

• ភាវៈល្អ : ទង្វើឬសកម្មភាពដែលទ្រទ្រង់ភាពល្អ
ប្រសើរ។

• ភាវៈអាក្រក់ : ទង្វើឬសកម្មភាពដែលទ្រទ្រង់ភាព
អាក្រក់។

៣. ពន្យល់ន័យប្រធាន : ប្រធានខាងលើចង់បង្ហាញ

គ្រប់កម្រងអត្ថបទអក្សរសិល្ប៍សុទ្ធតែបានលើកយក
បញ្ហាមនុស្សមកចោទ និងដោះស្រាយពេលគឺបាន
បង្ហាញឱ្យឃើញពីការប្រយុទ្ធប្រឆាំង គតាំងគ្នា ឬទំនាស់
រវាងក្រុមមនុស្ស២ប្រភេទគឺ ពួកអ្នកធ្វើសកម្មភាពល្អនិង
អ្នកធ្វើសកម្មភាពអាក្រក់។

៤. បំណកស្រាយប្រធាន :

- គំនិតទូទៅនៃអក្សរសិល្ប៍ ...
- មូលហេតុនៃជម្លោះបណ្តាលមកពី ៖
 - ការពង្រីកអំណាច
 - ទស្សនៈគំនិតផ្ទុយគ្នា
 - ការប៉ះពាល់ផលប្រយោជន៍គ្នាទៅវិញទៅមក
 - លាភសក្តារៈ
 - ស្នេហា
 - ច្រណែនឈ្នានីស
 - សង្គ្រាមឈ្លានពាន
 - ផលប្រយោជន៍បុគ្គល
 - អំពើអយុត្តិធម៌សង្គម
 - ជំនឿ ទំនៀមទម្លាប់ ប្រពៃណី ផ្នត់គំនិត ទស្សនៈ
តឹងតែងខ្លាំងពេក។
- ឧទាហរណ៍ ៖
 - រឿងទុំទាវ = តួអង្គល្អ ទុំ ទាវ តួអង្គមិនល្អ ម្តាយ
ទាវ អរជូន ក្រុមទាំងពីរនេះមានទំនាស់គ្នាដោយសារការ
ប្រកាន់ប្រពៃណី អំណាចស្តេចត្រាញ់ផ្នត់គំនិតទស្សនៈ
មិនត្រូវគ្នា។ ទុំទាវចង់បានការជ្រើសរើសស្នេហាដោយ
ខ្លួនឯង។ ឯចំណែកម្តាយនាងទាវចង់អនុវត្តទស្សនៈនិមិត្ត
មិនធំជាងនាឡិកា។ ឯចំណែកអរជូនប្រើអំណាចរំលោភ
បំពានលើសិទ្ធិរបស់ទុំ-ទាវ។

- រឿងរាមកេរ្តិ៍ = ភាវណ្ណគឺ ព្រះរាមមានទំនាស់ជាមួយក្រុងរាពណ៍ ជាភាវណ្ណក្រែកដោយសារក្រុងរាពណ៍បានឆក់យកនាងសីតាជាភរិយារបស់ព្រះរាម។

+ នាងសូបនខា មានទំនាស់ជាមួយព្រះរាមដោយសារស្នេហាខុសប្រពៃណី ទំនាស់កើតមានឡើងទៅជាមារសង្គ្រាមមួយយ៉ាងធំ។

- រឿងកូលាបប៉ៃលិន = ភាវណ្ណ លោកហ្លួងរតនសម្បត្តិ ចៅចិត្រ យុននារី ភាវណ្ណក្រែកលោកបាឡាត់ស្រុក ចោរ មានទំនាស់គ្នាដោយសារពួកភាវណ្ណក្រែកមកបំពានប្រព្រឹត្តិអំពើចោរកម្មលើលោកហ្លួងរតនសម្បត្តិ ចៅចិត្រជាមួយភាវណ្ណ។

សរុបសេចក្តីមកឃើញថា គ្រប់អក្សរសិល្ប៍ទាំងអស់ដែលបានបកស្រាយបង្ហាញខាងលើសុទ្ធតែបញ្ជាក់ឱ្យឃើញថាទំនាស់តាំងរវាងទង្វើឬសកម្មភាពល្អនឹងទង្វើឬសកម្មភាពអាក្រក់ដោយសារអំណាច ស្នេហា ច្រណែន ឈ្នានីស ផលប្រយោជន៍ មិនយោគយល់អធ្យាស្រ័យឱ្យគ្នានឹងគ្នា។

III. បញ្ចប់សេចក្តី ៖

វាយតម្លៃប្រធាន : ឆ្លងតាមការបកស្រាយប្រធានខាងលើពិតជាមានអត្ថន័យ ខ្លឹមសារដ៏ជ្រាលជ្រៅដោយអក្សរសិល្ប៍បានលើកយកបញ្ហាមនុស្សល្អនិងមនុស្សអាក្រក់មកបង្ហាញជាទំនាស់ទាស់ទែងនឹងគ្នាឱ្យអ្នកអានចេះបែងចែកអ្វីដែលល្អនិងអ្វីដែលអាក្រក់ ដើម្បីទុកជាបទពិសោធន៍ឬជាគម្រោងដល់ក្មេងៗជំនាន់ក្រោយយកតម្រាប់តាម។ ជាពិសេសឱ្យស្គាល់ពីជំពូកមនុស្សនៅក្នុងសង្គមឱ្យបានច្បាស់លាស់មុននឹងសេពគប់ឬធ្វើការទំនាក់ទំនងគ្នា។

មតិផ្ទាល់ខ្លួន : ដូច្នេះ ក្នុងនាមយើងជាសិស្សត្រូវខិតខំសិក្សាគ្រប់ស្នាដៃអក្សរសិល្ប៍ដើម្បីឱ្យមានគំនិតទូលំទូលាយទៅលើស្ថានភាពសង្គមនិងស្រង់យកបទពិសោធន៍តម្រាប់ការរស់នៅប្រចាំថ្ងៃនិងរួមចំណែកអភិវឌ្ឍសង្គម។

IV. រចនាបថ

អក្សរល្អ ឃ្លាប្រយោគល្អ ប្រើប្រាស់ប្លង់ត្រឹមត្រូវខ្លឹមសារល្អ និងអក្ខរាវិរុទ្ធត្រឹមត្រូវ។

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ
សម័យប្រឡង: ១៩ សីហា ២០១៩
វិញ្ញាសា : គណិតវិទ្យា(ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល : ១៥០ នាទី ពិន្ទុ : ១២៥
ប្រធាន

I. គណនាលីមីត ៖

$$\text{ក. } \lim_{x \rightarrow +\infty} [\sqrt{x^2 + 2x + 3} - (x + 1)]$$

$$\text{ខ. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2x \sin x}{1 - \cos^2 x}$$

$$\text{គ. } \lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{1 + \sin x}{\sin^4 x - 1}$$

II. ក្នុងចង់មួយមានប៊ូល 16 ដែលគេសរសេរលេខពី 1 ដល់ 16។ គេចាប់យកប៊ូល 3 ចេញពីចង់ដោយចៃដន្យ។ រកប្រូបាបនៃព្រឹត្តិការណ៍ ៖

A : “ គេចាប់បានប៊ូលទាំងបីមានលេខសុទ្ធតែចែកដាច់នឹង 4 ”

B : “ គេចាប់បានប៊ូលទាំងបីមានលេខសុទ្ធតែមិនអាចចែកដាច់នឹង 5 ”

C : “ គេចាប់បានប៊ូលតែមួយគត់មានលេខចែកដាច់នឹង 4 ” ។

III. a. ដោះស្រាយនៅក្នុងសំណុំចំនួនកុំផ្លិច $\mathbb{C}$ សមីការ :

$$z^2 - 8z + 64 = 0$$

b. គេមានចំនួនកុំផ្លិច $z_1 = 4 + 4i\sqrt{3}$ និង $z_2 = 4 - 4i\sqrt{3}$ ។ សរសេរ $(2z_1 + \bar{z}_2)$ ជាទម្រង់ត្រីកោណមាត្រនិងគណនា $(2z_1 + \bar{z}_2)^3$ ។ (យើងតាងដោយ $\bar{z}_2$ ជាចំនួនកុំផ្លិចឆ្លាស់នៃចំនួនកុំផ្លិច z_2)

IV. គណនាអាំងតេក្រាល :

$$I = \int_0^1 (x^2 + 1)^2 dx$$

$$J = \int_0^{\ln 6} (e^x - 1) dx ;$$

$$K = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \left[\sin\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) + \sin^4 x \cos x \right] dx$$

V. ក. ក្នុងលំហប្រដាប់ដោយតម្រុយអរតូណរម៉ាល់ $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ ។ គេមានចំណុច $A(1, -1, 4)$,

$B(7, -1, -2)$ និង $C(1, 5, -2)$ ។

១. a. គណនាកូអរដោនេរបស់វ៉ិចទ័រ $\vec{AB}$, $\vec{AC}$, $\vec{BC}$

b. ស្រាយបំភ្លឺថាចំណុច A , B និង C កំណត់បានប្លង់មួយ។

c. បង្ហាញថាវ៉ិចទ័រ $\vec{k}(1, 1, 1)$ ជាវ៉ិចទ័រណរម៉ាល់ទៅនឹងប្លង់ ABC ។

d. ទាញបង្ហាញសមីការរបស់ប្លង់ ABC ។

២. បង្ហាញថាត្រីកោណ ABC ជាត្រីកោណសម័ង្ស។

ខ. គេមានប៉ារ៉ាបូលដែលមានសមីការទូទៅ :

$$y^2 + 4y - 8x - 12 = 0$$

។ ចូរបំភ្លឺសមីការនេះជាទម្រង់សមីការស្តង់ដារនៃប៉ារ៉ាបូល។ ចូររកកូអរដោនេនៃកំពូល កំណុំ និងសមីការបន្ទាត់ប្រាប់ទិសរួចសង់ប៉ារ៉ាបូលនេះ។

VI. គេមានសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល :

$$y'' + 3y' + 3y = 2y' + 5y \quad (E)$$

ដោះស្រាយសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែលនេះ។

បង្ហាញថាអនុគមន៍ $y = -e^{-2x} + 2e^x$ ជាចម្លើយ

ពិសេសមួយនៃសមីការ (E) ។

VII. អនុគមន៍ f កំណត់លើ $(0, +\infty)$ ដោយ

$$f(x) = \frac{x^2 - 2}{x} - \ln x$$

។ គេតាង C ក្រាបរបស់អនុគមន៍ f នៅក្នុងប្លង់ប្រដាប់ដោយតម្រុយអរតូណរម៉ាល់ $(O, \vec{i}, \vec{j})$ ។

១. a. បង្ហាញថាចំពោះគ្រប់ x នៅលើ $(0, +\infty)$ គេអាចសរសេរ : $f(x) = x\left(1 - \frac{\ln x}{x} - \frac{2}{x^2}\right)$ និង

$$f(x) = \frac{1}{x}(x^2 - x \ln x - 2)$$

b. ប្រើលទ្ធផលនេះដើម្បីគណនាលីមីតនៃអនុគមន៍ f ត្រង់ 0 និងត្រង់ $+\infty$ ។

២. a. គណនាដេរីវេ $f'(x)$ នៃអនុគមន៍ $f(x)$ និងបង្ហាញថាចំពោះគ្រប់ x លើ $(0, +\infty)$ $f'(x)$ មានសញ្ញា ដូចសញ្ញានៃ $(x^2 - x + 2)$ ។
- b. សិក្សាអថេរភាពនៃអនុគមន៍ f រួចសង់តារាងអថេរភាពរបស់វា។
៣. a. រកសមីការបន្ទាត់ប៉ះទៅក្រាប C ត្រង់ចំណុច A នៅលើ C ដែលមានអាប់ស៊ីសស្មើ 1។
- b. រកកូអរដោនេចំណុច B នៃ C ដែលបន្ទាត់ប៉ះទៅ C ត្រង់ B ស្របនឹងបន្ទាត់ដែលមានសមីការ $y = x$ ។
៤. សង់ក្រាប C និងបន្ទាត់ប៉ះត្រង់ A និងត្រង់ B ។ (គេឱ្យតម្លៃ $\ln 2 \approx 0,7$)

កំណត់សម្គាល់

I. គណនាលីមីត

ក. $\lim_{x \rightarrow +\infty} [\sqrt{x^2 + 2x + 3} - (x + 1)]$ រាងមិនកំណត់ $\infty - \infty$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} [\sqrt{x^2 + 2x + 3} - (x + 1)]$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{[\sqrt{x^2 + 2x + 3} - (x + 1)][\sqrt{x^2 + 2x + 3} + (x + 1)]}{\sqrt{x^2 + 2x + 3} + (x + 1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 2x + 3}^2 - (x + 1)^2}{\sqrt{x^2 + 2x + 3} + (x + 1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + 2x + 3 - x^2 - 2x - 1}{\sqrt{x^2 + 2x + 3} + (x + 1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2}{\sqrt{x^2 + 2x + 3} + (x + 1)} = 0$$

ព្រោះ $\lim_{x \rightarrow +\infty} [\sqrt{x^2 + 2x + 3} + (x + 1)] = +\infty$

ដូច្នេះ $\lim_{x \rightarrow +\infty} [\sqrt{x^2 + 2x + 3} - (x + 1)] = 0$ ។

ខ. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2x \sin x}{1 - \cos^2 x}$ រាងមិនកំណត់ $\frac{0}{0}$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \sin x}{\sin^2 x} = -2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = -2$$

ដូច្នេះ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2x \sin x}{1 - \cos^2 x} = -2$ ។

គ. $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{1 + \sin x}{\sin^4 x - 1}$ មានរាងមិនកំណត់ $\frac{0}{0}$

$$= \lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{1 + \sin x}{(\sin^2 x - 1)(\sin^2 x + 1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{1}{(\sin x - 1)(\sin^2 x + 1)}$$

$$= \frac{1}{\left(\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right) - 1\right)\left(\sin^2\left(-\frac{\pi}{2}\right) + 1\right)}$$

$$= \frac{1}{(-1 - 1)(1 + 1)} = -\frac{1}{4}$$

ដូច្នេះ $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \frac{1 + \sin x}{\sin^4 x - 1} = -\frac{1}{4}$ ។

- II. ប៊ូល 16 ចុះលេខពី 1 ដល់ 16 មានប៊ូល 4 មានលេខចែកដាច់នឹង 4 និងមានប៊ូល 13 មានលេខមិនអាចចែកដាច់នឹង 5 ។

គេចាប់ប៊ូល 3 ចេញពីម៉ុងដោយចៃដន្យ

តាមរូបមន្ត $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$

បន្សំ $C(n, r) = \frac{n!}{(n-r)! \cdot r!}$

គេបានចំនួនករណីអាចគឺ

$$n(S) = C(16, 3) = \frac{16!}{3!(16-3)!}$$

$$= \frac{16 \cdot 15 \cdot 14 \cdot 13!}{3 \cdot 2 \cdot 13!} = 16 \cdot 5 \cdot 7$$

គណនាប្រូបាបព្រឹត្តិការណ៍ A ៖

A : “ ចាប់បានប៊ូល 3 មានលេខចែកដាច់នឹង 4 ”

ចំនួនករណីស្របនឹង A គឺ

$$n(A) = C(4, 3) = \frac{4!}{3!(4-3)!} = \frac{4 \cdot 3!}{3!} = 4$$

ប្រូបាបព្រឹត្តិការណ៍ A គឺ

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{16 \cdot 5 \cdot 7} = \frac{1}{140}$$

ដូច្នេះ $P(A) = \frac{1}{140}$ ។

គណនាប្រូបាបត្រឹមត្រូវការណ៍ B ៖

B : “ចាប់បានប៊ូល ៣ មានលេខចែកមិនដាច់នឹង ៥”

ចំនួនករណីស្របនឹង B គឺ

$$n(B) = C(13, 3) = \frac{13!}{3!(13-3)!}$$

$$= \frac{13 \cdot 12 \cdot 11 \cdot 10!}{3 \cdot 2 \cdot 10!} = 13 \cdot 2 \cdot 11$$

ប្រូបាបត្រឹមត្រូវការណ៍ B គឺ

$$P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{13 \cdot 2 \cdot 11}{16 \cdot 5 \cdot 7} = \frac{143}{280}$$

ដូច្នេះ: $P(B) = \frac{143}{280}$ ។

គណនាប្រូបាបត្រឹមត្រូវការណ៍ C ៖

C : “ចាប់បានប៊ូលតែ ១ គត់មានលេខចែកដាច់នឹង ៤”

ចំនួនករណីស្របនឹង C គឺ

$$n(C) = C(4, 1) \times C(12, 2) = 4 \times \frac{12!}{2!(12-2)!}$$

$$= 4 \times \frac{12 \cdot 11 \cdot 10!}{2 \cdot 10!} = 6 \cdot 4 \cdot 11$$

ប្រូបាបត្រឹមត្រូវការណ៍ C គឺ $P(C) = \frac{n(C)}{n(S)}$

$$= \frac{6 \cdot 4 \cdot 11}{16 \cdot 5 \cdot 7} = \frac{33}{70}$$

ដូច្នេះ: $P(C) = \frac{33}{70}$ ។

III. a. ដោះដោយសមីការ $z^2 - 8z + 64 = 0$

$$\Delta' = b'^2 - ac = (-4)^2 - 64 = -48 = 16.3i^2$$

$$z_1 = \frac{-b' + \sqrt{\Delta'}}{a} = \frac{4 + \sqrt{16.3i^2}}{1} = 4 + (4\sqrt{3})i$$

$$z_2 = 4 - (4\sqrt{3})i$$

ដូច្នេះ: សមីការមានឫស

$$\begin{cases} z_1 = 4 + (4\sqrt{3})i \\ z_2 = 4 - (4\sqrt{3})i \end{cases}$$

b. សរសេរ $2z_1 + \overline{z_2}$ ជាទម្រង់ត្រីកោណមាត្រមាន

$$z_1 = 4 + 4\sqrt{3}i \text{ និង } z_2 = 4 - 4\sqrt{3}i \text{ ជាចំនួនកុំផ្លិច}$$

ឆ្លាស់គ្នា គេបាន $\overline{z_2} = z_1$ ហើយ

$$2z_1 + \overline{z_2} = 2z_1 + z_1 = 3z_1 = 12 + (12\sqrt{3})i$$

$$\text{ដូច្នេះ: } 2z_1 + \overline{z_2} = 12 + (12\sqrt{3})i$$

$$\text{មានម៉ូឌុល } r = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{12^2 + (12\sqrt{3})^2}$$

$$= \sqrt{4 \cdot 12^2} = 24$$

$$\cos \alpha = \frac{a}{r} = \frac{12}{24} = \frac{1}{2}$$

$$\sin \alpha = \frac{b}{r} = \frac{12\sqrt{3}}{24} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3}$$

ដូច្នេះ: $2z_1 + \overline{z_2} = 24 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$

គណនា $(2z_1 + \overline{z_2})^3$

$$(2z_1 + \overline{z_2})^3 = 24^3 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)^3$$

$$= 24^3 \left(\cos 3 \cdot \frac{\pi}{3} + i \sin 3 \cdot \frac{\pi}{3} \right)$$

$$= 24^3 (\cos \pi + i \sin \pi)$$

$$= 24^3 (-1 + 0i) = -24^3$$

ដូច្នេះ: $(2z_1 + \overline{z_2})^3 = -24^3$

IV. គណនាអាំងតេក្រាល

$$I = \int_0^1 (x^2 + 1)^2 dx = \int_0^1 (x^4 + 2x^2 + 1) dx$$

$$= \left[\frac{1}{5}x^5 + \frac{2}{3}x^3 + x \right]_0^1$$

$$= \left(\frac{1}{5} + \frac{2}{3} + 1 \right) - 0 = \frac{28}{15}$$

ដូច្នេះ: $I = \frac{28}{15}$

$$I = \int_0^{\ln 6} (e^x - 1) dx = \left[(e^x - x) \right]_0^{\ln 6}$$

$$= (e^{\ln 6} - \ln 6) - (e^0 - 0) = 5 - \ln 6$$

ដូច្នេះ: $J = 5 - \ln 6$

$$\begin{aligned}
 K &= \int_0^{\frac{\pi}{4}} \left[\sin\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) + \sin^4 x \cos x \right] dx \\
 &= \frac{1}{3} \int_0^{\frac{\pi}{4}} \left(3x + \frac{\pi}{4}\right)' \sin\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) dx + \int_0^{\frac{\pi}{4}} (\sin x)' \sin^4 x dx \\
 &= \frac{1}{3} \left[-\cos\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) \right]_0^{\frac{\pi}{4}} + \frac{1}{5} \left[\sin^5 x \right]_0^{\frac{\pi}{4}} \\
 &= \frac{1}{3} \left[\left(-\cos \pi\right) - \left(-\cos \frac{\pi}{4}\right) \right] + \frac{1}{5} \left(\sin^5 \frac{\pi}{4} - \sin^5 0 \right) \\
 &= \frac{1}{3} \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \right) + \frac{1}{5} \left[\left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)^5 - 0 \right] \\
 &= \frac{2 + \sqrt{2}}{6} + \frac{\sqrt{2}}{40} = \frac{40 + 20\sqrt{2} + 3\sqrt{2}}{120} \\
 &= \frac{40 + 23\sqrt{2}}{120}
 \end{aligned}$$

V. ក.9.a. គណនាតួអវដេនេនៃវ៉ិចទ័រ

$$\text{តាមរូបមន្ត } \overrightarrow{MN} = (x_n - x_m, y_n - y_m, z_n - z_m)$$

គេបាន

$$\begin{aligned}
 A(1, -1, 4) \\
 B(7, -1, -2) \quad \left| \Rightarrow \overrightarrow{AB} = (7-1, -1-(-1), -2-4) \right. \\
 \left. = (6, 0, -6) \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A(1, -1, 4) \\
 C(1, 5, -2) \quad \left| \Rightarrow \overrightarrow{AC} = (1-1, 5-(-1), -2-4) \right. \\
 \left. = (0, 6, -6) \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B(7, -1, -2) \\
 C(1, 5, -2) \quad \left| \Rightarrow \overrightarrow{BC} = (1-7, 5-(-1), -2-(-2)) \right. \\
 \left. = (-6, 6, 0) \right.
 \end{aligned}$$

b. បង្ហាញថាចំណុច A, B, C កំណត់បានប្លង់មួយ

$$\begin{aligned}
 \text{ដោយ } \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} &= \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 6 & 0 & -6 \\ 0 & 6 & -6 \end{vmatrix} \\
 &= \begin{vmatrix} 0 & -6 \\ 6 & -6 \end{vmatrix} \vec{i} - \begin{vmatrix} 6 & -6 \\ 0 & -6 \end{vmatrix} \vec{j} + \begin{vmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 6 \end{vmatrix} \vec{k} \\
 &= 36\vec{i} + 36\vec{j} - 36\vec{k} \neq \vec{0}
 \end{aligned}$$

ដូច្នេះ A, B, C តំណាងត្រង់គ្នាគឺកំណត់បានប្លង់មួយ។

c. បង្ហាញថា $\vec{k} = (1, 1, 1)$ ជាវ៉ិចទ័រណរម៉ាល់នៃប្លង់ ABC

យើងមាន $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$ ជាវ៉ិចទ័រណរម៉ាល់នៃប្លង់ ABC

$$\text{តែ } \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} = 36\vec{i} + 36\vec{j} + 36\vec{k}$$

$$= 36(\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}) = 36\vec{k} \quad (\text{ព្រោះ } \vec{k} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k})$$

នាំឱ្យ $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$ និង $\vec{k}(1, 1, 1)$ កូលីនេអ៊ែរ។

ដូច្នេះ $\vec{k}(1, 1, 1)$ ជាវ៉ិចទ័រណរម៉ាល់នៃប្លង់ ABC

d. ទាញបង្ហាញសមីការប្លង់ ABC

$$ABC : ax + by + cz + d = 0 \quad \text{ដោយ } a = b = c = 1$$

$$\text{នាំឱ្យ } ABC : x + y + z + d = 0$$

$$A(1, -1, 4) \in (ABC) \Rightarrow 1 - 1 + 4 + d = 0$$

$$\Rightarrow d = -4$$

$$\text{ដូច្នេះ } ABC : x + y + z - 4 = 0$$

២. បង្ហាញថាត្រីកោណ $\triangle ABC$ ជាត្រីកោណសម័ង្ស

យើងមាន

$$\begin{aligned}
 \overrightarrow{AB} &= (6, 0, -6) \Rightarrow |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{6^2 + 0^2 + (-6)^2} \\
 &= 6\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \overrightarrow{AC} &= (0, 6, -6) \Rightarrow |\overrightarrow{AC}| = \sqrt{0^2 + 6^2 + (-6)^2} \\
 &= 6\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \overrightarrow{BC} &= (-6, 6, 0) \Rightarrow |\overrightarrow{BC}| = \sqrt{(-6)^2 + 6^2 + 0^2} \\
 &= 6\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\text{ដោយ } |\overrightarrow{AB}| = |\overrightarrow{AC}| = |\overrightarrow{BC}| = 6\sqrt{2}$$

ដូច្នេះ ត្រីកោណ $\triangle ABC$ ជាត្រីកោណសម័ង្ស

២. បម្លែងជាសមីការស្តង់ដារនៃប៉ារ៉ាបូល

$$y^2 + 4y - 8x - 12 = 0$$

$$\Leftrightarrow y^2 + 4y + 4 = 8x + 16$$

$$\Leftrightarrow (y + 2)^2 = 4.2(x + 2)$$

$$\text{តាមទម្រង់ស្តង់ដារ } (y - k)^2 = 4p(x - h)$$

$$\text{គេបាន } h = k = -2, \quad p = 2$$

• ប៉ារ៉ាបូលមាន ៖

- កំពូល (h, h) គឺ $(-2, -2)$

- កំនុំ $(h+p, k)$ គឺ $(0, -2)$ និង

- សមីការបន្ទាត់ប្រាប់ទិស $x = h-p$ គឺ $x = -4$

• សង់ប៉ារ៉ាបូល

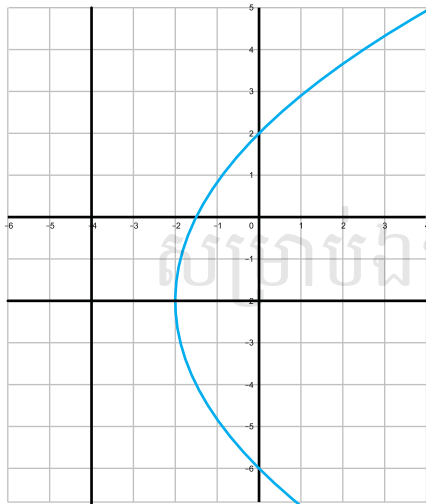
ចំណុចប្រសព្វរវាងប៉ារ៉ាបូលនិងអ័ក្សទាំងពីរ ៖

$$(x'x) : y = 0 \Leftrightarrow -8x - 12 = 0 \Rightarrow x = -\frac{3}{2}$$

$$\text{គេបានចំណុច } \left(-\frac{3}{2}, 0\right)$$

$$(y'y) : x = 0 \Leftrightarrow y^2 + 4y - 12 = 0 \Rightarrow y = 2$$

$$y = -6 \text{ គេបានចំណុច } (0, 2), (0, -6)$$



VI. ដោះស្រាយសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល

គេមានសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល

$$y'' + 3y' + 3y = 2y' + 5y \quad (E)$$

$$\Leftrightarrow y'' + y' - 2y = 0$$

សមីការសម្គាល់នៃ (E) គឺ $r^2 + r - 2 = 0$

មានឫស $r_1 = 1$; $r_2 = -2$

ដូច្នេះ ចម្លើយទូទៅនៃសមីការ (E) គឺ

$$y = Ae^{-2x} + Be^x, (A, B \in \mathbb{R})$$

បង្ហាញថាអនុគមន៍ $y = -e^{-2x} + 2e^x$ ជាចម្លើយ

ពិសេសមួយនៃ (E) ។

យើងមាន

$$y = -e^{-2x} + 2e^x \Rightarrow y' = -(-2e^{-2x}) + 2e^x$$

$$\Rightarrow y' = 2e^{-2x} + 2e^x$$

$$\text{និង } y'' = 2(-2e^{-2x}) + 2e^x = -4e^{-2x} + 2e^x$$

$$\text{គេមាន } y'' + y' - 2y = 0$$

$$(-4e^{-2x} + 2e^x) + (2e^{-2x} + 2e^x)$$

$$-2(-e^{-2x} + 2e^x) = 0$$

$$-4e^{-2x} + 2e^x + 2e^{-2x} + 2e^x + 2e^{-2x} - 4e^x = 0$$

$$(-4e^{-2x} + 2e^{-2x} + 2e^{-2x}) + (2e^x + 2e^x - 4e^x) = 0$$

$$0 = 0 \text{ ផ្ទៀងផ្ទាត់។}$$

ដូច្នេះ $y = -e^{-2x} + 2e^x$ ជាចម្លើយពិសេសមួយនៃ

(E) ។

VII. អនុគមន៍ $f(x) = \frac{x^2-2}{x} - \ln x$ កំណត់លើ $(0, +\infty)$ មានក្រាប C ។

1.a. បង្ហាញថាចំពោះគ្រប់ $x \in (0, +\infty)$;

$$f(x) = x\left(1 - \frac{\ln x}{x} - \frac{2}{x^2}\right)$$

$$\text{គ្រប់ } x > 0, f(x) = \frac{x^2-2}{x} - \ln x = x - \frac{2}{x} - \ln x$$

$$= x\left(1 - \frac{2}{x \cdot x} - \frac{\ln x}{x}\right) = x\left(1 - \frac{2}{x^2} - \frac{\ln x}{x}\right)$$

$$\text{ដូច្នេះ } \boxed{\text{គ្រប់ } x \in (0, +\infty), f(x) = x\left(1 - \frac{\ln x}{x} - \frac{2}{x^2}\right)}$$

បង្ហាញថាចំពោះគ្រប់ $x \in (0, +\infty)$

$$f(x) = \frac{1}{x}(x^2 - x \ln x - 2)$$

$$\text{គ្រប់ } x > 0, f(x) = \frac{x^2-2}{x} - \ln x = \frac{x^2-2-x \ln x}{x}$$

$$= \frac{1}{x}(x^2 - 2 - x \ln x) = \frac{1}{x}(x^2 - x \ln x - 2)$$

$$\text{ដូច្នេះ } \boxed{\text{គ្រប់ } x \in (0, +\infty)}$$

$$f(x) = \frac{1}{x}(x^2 - x \ln x - 2)$$

b. ប្រើលទ្ធផលនេះដើម្បីគណនាលីមីតនៃ f ត្រង់ 0 និងត្រង់ $+\infty$

$$\forall x > 0, f(x) = \frac{1}{x}(x^2 - x \ln x - 2) = x \left(1 - \frac{\ln x}{x} - \frac{2}{x^2}\right)$$

គេបាន

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}(x^2 - x \ln x - 2) \\ &= (+\infty)(0 - 0 - 2) = -\infty \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) &= \lim_{x \rightarrow +\infty} x \left(1 - \frac{\ln x}{x} - \frac{2}{x^2}\right) \\ &= (+\infty)(1 - 0 - 0) = +\infty \end{aligned}$$

២.a. គណនាដេរីវេ $f'(x)$ នៃអនុគមន៍ $f(x)$

$$\text{គ្រប់ } x > 0; f(x) = \frac{x^2 - 2}{x} - \ln x$$

$$\begin{aligned} f'(x) &= \frac{(2x)x - (x^2 - 2)}{x^2} - \frac{1}{x} \\ &= \frac{2x^2 - x^2 + 2}{x^2} - \frac{x}{x^2} \\ &= \frac{x^2 + 2 - x}{x^2} = \frac{x^2 - x + 2}{x^2} \end{aligned}$$

$$\text{ដូច្នេះ: } \boxed{f'(x) = \frac{x^2 - x + 2}{x^2}}; \forall x \in (0, +\infty) \text{ ។}$$

បង្ហាញថាចំពោះគ្រប់ $x > 0$, $f'(x)$ មានសញ្ញាដូចសញ្ញានៃ $x^2 - x + 2$

ដោយ $x^2 > 0$ គ្រប់ $x > 0$ នោះ $f'(x)$ យកសញ្ញាតាម $x^2 - x + 2$ ។

b. សិក្សាអថេរភាពនៃអនុគមន៍ f

$$f'(x) \text{ មានសញ្ញាដូចសញ្ញានៃ } x^2 - x + 2 \text{ ។}$$

$$\text{ត្រីការ } x^2 - x + 2 = 0$$

$$\Delta = (-1)^2 - 4(1)(2) = 1 - 8 = -7 < 0$$

$$\Rightarrow x^2 - x + 2 > 0 \quad \forall x \in (0, +\infty) \text{ ព្រោះមេគុណ}$$

$$\text{នៃ } x^2 \text{ គឺ } 1 > 0 \Rightarrow f'(x) > 0 \quad \forall x \in (0, +\infty) \text{ ។}$$

$$\text{ដូច្នេះ: អនុគមន៍ } f(x) \text{ កើនជាដាច់ខាត } \forall x \in (0, +\infty) \text{ ។}$$

សង់តារាងអថេរភាពនៃ f

x	0	$+\infty$
$f'(x)$		+
$f(x)$	$-\infty$	$+\infty$

៣.a. រកសមីការបន្ទាត់ប៉ះក្រាប C ត្រង់ចំណុច A

មានអាប់ស៊ីសស្មើ 1

$$\text{តាមរូបមន្ត } T: y = f'(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$$

ត្រង់ចំណុច A មានអាប់ស៊ីស

$$x_0 = 1 \Rightarrow f(x_0) = f(1) = \frac{1^2 - 2}{1} - \ln 1 = -1$$

$$\text{និង } f'(x_0) = f'(1) = \frac{1^2 - 1 + 2}{1^2} = 2$$

$$\text{គេបាន } T_A: y = 2(x - 1) - 1$$

$$\text{ដូច្នេះ: } \boxed{T_A: y = 2x - 3}$$

b. រកកូអរដោនេចំណុច B នៃ C បន្ទាត់ប៉ះទៅ C ត្រង់

B ស្របនឹងបន្ទាត់ $y = x$ បន្ទាត់ $y = x$ មានមេគុណប្រាប់ទិសស្មើ 1 នោះបន្ទាត់ប៉ះត្រង់ B មានមេគុណប្រាប់ទិស 1 ដែរ។

ដើម្បីរកអាប់ស៊ីសនៃចំណុច B យើងដោះស្រាយ

$$\text{សមីការ } f'(x) = 1$$

$$\Leftrightarrow \frac{x^2 - x + 2}{x^2} = 1 \Leftrightarrow x^2 - x + 2 = x^2 \Rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow f(2) = \frac{2^2 - 2}{2} - \ln 2 = 1 - 0.7 = 0.3$$

$$\text{ដូច្នេះ: } \boxed{\text{កូអរដោនេនៃចំណុច } B \text{ គឺ } 2, 0.3}$$

៤. សង់ក្រាប C និងបន្ទាត់ប៉ះត្រង់ A និងត្រង់ B

សមីការបន្ទាត់ប៉ះត្រង់ $B(2, 0.3)$

$$T_B: y - y_B = y'_B(x - x_B)$$

$$y - 0.3 = 1(x - 2)$$

$$T_B: y = x - 1.7$$

តារាងតម្លៃលេខ

x	0	1.7
$y = x - 1.7$	-1.7	0

$$T_A : y = 2x - 3$$

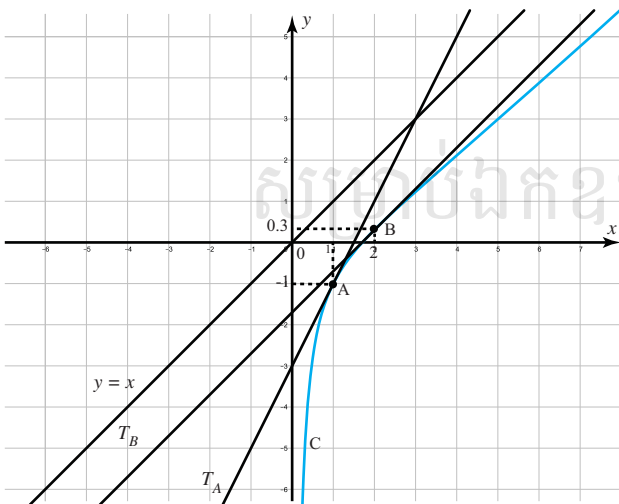
តារាងតម្លៃលេខ

x	0	$3/2$
$y = 2x - 3$	-3	0

$$C : y = f(x) = x \left(1 - \frac{\ln x}{x} - \frac{2}{x^2} \right)$$

$$\text{- បើ } x = 1 \Rightarrow f(1) = 1 - \frac{\ln 1}{1} - \frac{2}{1} = -1$$

$$\text{- បើ } x = 2 \Rightarrow f(2) = 2 \left(1 - \frac{\ln 2}{2} - \frac{2}{2^2} \right) = 0.3$$



ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ

សម័យប្រឡង: ១៩ សីហា ២០១៩

វិញ្ញាសា: រូបវន្ត(ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី ពិន្ទុ ៧៥

ប្រធាន

- I. ក- ដូចម្តេចដែលហៅថាបំលែងទែម៉ូឌីណាមិច?
ខ- ចូរពោលច្បាប់ឡិន ដើម្បីកំណត់ទិសដៅនៃចរន្តអាំងឌ្វី ។
- II. គណនាតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ននៅសីតុណ្ហភាព 931°C ។
គេឱ្យ $R = 8.31\text{ J/mol.K}$
និង $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ ម៉ូលេគុល/mol
- III. ម៉ាស៊ីនកាកណ្តាដែលប្រភពត្រជាក់មានសីតុណ្ហភាព ហើយមានទិន្នផលកម្ដៅ ។ តើសីតុណ្ហភាពនៃប្រភពក្ដៅកើនឡើងបានប៉ុន្មានអង្សាសេ ? ប្រសិនបើគេចង់បង្កើនទិន្នផលកម្ដៅម៉ាស៊ីននេះឱ្យកើនឡើងដល់ 80 % ។
- IV. ក. គេដាក់កុងដង់សាទ័រមួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 1.0\mu\text{F}$ ក្រោមតង់ស្យុង $E = V = 1.0\text{V}$ ។ គណនាថាមពលដែលស្តុកក្នុងកុងដង់សាទ័រនៅពេលដាក់។
ខ. កុងដង់សាទ័រដែលដាក់ក្នុងនោះ ត្រូវបានគេតភ្ជាប់ទៅនឹងគោលនៃប្រឡងមួយ ដែលមានអាំងឌុចតង់ $L = 0.10\text{H}$ និងមានអេស៊ីស្តង់ក្នុងអាចចោលបាន។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា i_m ។

V. ទម្រង់ខ្សែចម្លងពីរដាក់ស្របគ្នាក្នុងប្លង់ដេកដែលចុងទាំងពីររបស់វាភ្ជាប់គ្នាដោយអេស៊ីស្តង់ $R = 4.0\Omega$ ហើយទម្រង់ទាំងពីរនៅឃ្លាតគ្នាចម្ងាយ 10cm ។ ប្រព័ន្ធអគ្គីសនី MN មួយដាក់ឱ្យកែងលើទម្រង់ទាំងពីរ ។ ប្លង់ទម្រង់នឹងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានដែលមានអាំងឌុចស្យុង $B = 0.050\text{T}$ ។ គេបញ្ជូនប្រព័ន្ធ MN ឱ្យផ្លាស់ទីលើទម្រង់ទាំងពីរដោយល្បឿន 40m/s ។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌ្វីឆ្លងកាត់អេស៊ីស្តង់ បើប្រព័ន្ធនិងទម្រង់មានអេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន។

- VI. ប្រព័ន្ធទែម៉ូឌីណាមិចមួយបានធ្វើបំលែងដូចខាងក្រោម។ ចូរគណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងរបស់ប្រព័ន្ធ៖
- ក. ប្រព័ន្ធស្រូបបរិមាណកម្ដៅ 2000J និងទទួលកម្មន្ត 500J
- ខ. ប្រព័ន្ធស្រូបបរិមាណកម្ដៅ 1500J និងធ្វើកម្មន្ត 400J
- គ. បរិមាណកម្ដៅ 5000J ត្រូវបានបំភាយចេញពីប្រព័ន្ធនៅពេលមាឌថេរ។

កំណែប្រែ

- I. ក. ដែលហៅថាបំលែងទែម៉ូឌីណាមិច គឺជាបំលែងមួយដែលប្រព័ន្ធផ្លាស់ប្តូរភាពដោយប្តូរតែកម្មន្តនិងកម្ដៅ ជាមួយនឹងមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ។
- ខ. ពោលច្បាប់ឡិន ដើម្បីកំណត់ទិសដៅនៃចរន្តអាំងឌ្វី
- ចរន្តអាំងឌ្វី មានទិសដៅយ៉ាងណា ឱ្យផលរបស់វាប្រឆាំងនឹងបុព្វហេតុអ្នកឱ្យកំណើតវា។
 - ចរន្តអាំងឌ្វី បង្កើតដែនម៉ាញ៉េទិចថ្មីមួយប្រឆាំងបម្រែបម្រួលតូចម៉ាញ៉េទិច ដែលឆ្លងកាត់វា។

II. គណនាតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចនៃម៉ូលេគុល

ឧស្ម័ននៅសីតុណ្ហភាព 931°C ។

តាមរូបមន្ត៖ $K_{av} = \frac{3}{2}kT$

ដោយ $T = (931 + 273)\text{K} = 1204\text{K}$

$$R = k \times N_A \Rightarrow k = \frac{R}{N_A}$$

$$R = 8.31\text{J} / \text{mol} \cdot \text{K}$$

$$N_A = 6.02 \times 10^{+23} \text{ ម៉ូលេគុល} / \text{mol}$$

$$k = \frac{8.31}{6.02 \times 10^{23}} = 1.38 \times 10^{-23} \text{J} / \text{K}$$

គេបាន $K_{av} = \frac{3}{2} \times 1.38 \times 10^{-23} \times 1204$

$$K_{av} = 2492.28 \times 10^{-23} \text{J}$$

ម្យ៉ាងទៀត

តាមរូបមន្ត៖ $K_{av} = \frac{3}{2}kT$

ដោយ $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{J} / \text{mol}$

$$T = (931 + 273)\text{K} = 1204\text{K}$$

$$\begin{aligned} \text{នាំឱ្យ } K_{av} &= \frac{3}{2} \times 1.38 \times 10^{-23} \times 1204 \\ &= 2492.28 \times 10^{-23} \text{J} \end{aligned}$$

III. គណនាកំណើនសីតុណ្ហភាព

តាង T_c ជាសីតុណ្ហភាពប្រភពត្រជាក់ T_h ជាសីតុណ្ហភាពប្រភពក្ដៅ ΔT_h ជាកំណើនសីតុណ្ហភាពនៃប្រភពក្ដៅ

នៅពេលគេបង្កើនទិន្នផលកម្ដៅរបស់ម៉ាស៊ីន

$$\Delta T_h = T_{h_2} - T_{h_1}$$

$$e_{c_1} = 1 - \frac{T_c}{T_{h_1}} \Rightarrow T_{h_1} = \frac{T_c}{1 - e_{c_1}}$$

$$e_{c_2} = 1 - \frac{T_c}{T_{h_2}} \Rightarrow T_{h_2} = \frac{T_c}{1 - e_{c_2}}$$

$$\Delta T_h = \frac{T_c}{1 - e_{c_2}} - \frac{T_c}{1 - e_{c_1}}$$

IV. ក. គណនាថាមពលដែលស្តុកក្នុងកុងដង់សាទ័រនៅ

ពេលផ្ទុក

តាមរូបមន្ត៖ $E_C = \frac{1}{2}CV^2$ ឬ $E_{CM} = \frac{1}{2}CV_m^2$

ដោយ $\begin{cases} C = 1.0\mu\text{F} = 1.0 \times 10^{-6}\text{F} \\ V = E = 1.0\text{V} \end{cases}$

គេបាន $E_C = \frac{1}{2} \times 1.0 \times 10^{-6} \times (1.0)^2$

$$E_C = 0.5 \times 10^{-6} \text{J}$$

ឬ $E_C = 5 \times 10^{-7} \text{J}$

ខ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា

តាមច្បាប់រក្សាថាមពល

គេបាន $E_{Lm} = E_{Cm}$

ឬ $\frac{1}{2}Li_m^2 = \frac{1}{2}CV_m^2$

$$Li_m^2 = CV_m^2$$

$$i_m = V_m \sqrt{\frac{C}{L}}$$

ដោយ $V_m = V = E = 1.0\text{V}$

$$C = 1.0\mu\text{F} = 1.0 \times 10^{-6}\text{F}$$

$$L = 0.10\text{H}$$

យើងបាន $i_m = 1.0 \sqrt{\frac{1.0 \times 10^{-6}}{0.10}}$

$$i_m = \sqrt{10} \times 10^{-3} \text{A}$$

ឬ $i_m = 3.16 \times 10^{-3} \text{A}$

ម្យ៉ាងទៀត $E_{Lm} = E_{Cm} = 5 \times 10^{-7} \text{J}$

យើងបាន $\frac{1}{2}Li_m^2 = 5 \times 10^{-7}$, $L = 0.10\text{H}$

$$i_m = \sqrt{\frac{2 \times 5 \times 10^{-7}}{0.10}}$$

$$i_m = \sqrt{\frac{10^{-6}}{0.1}} \text{A}$$

ឬ $i_m = 3.16 \times 10^{-3} \text{A}$

ម្យ៉ាងទៀត

$$\text{តាម } i_m = q_m \omega$$

$$\text{តែ } \begin{cases} q_m = CV_m \\ \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow i_m = CV_m \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\text{ដោយ } C = 1.0 \mu\text{F} = 1.0 \times 10^{-6} \text{F}$$

$$V_m = V = E = 1.0 \text{V}$$

$$L = 0.10 \text{H}$$

យើងបាន

$$i_m = 1.0 \times 10^{-6} \times 1.0 \sqrt{\frac{1}{0.10 \times 1.0 \times 10^{-6}}}$$

$$i_m = 3.16 \times 10^{-3} \text{A}$$

V. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌ្វិចកាត់អេស៊ីស្តង់

$$\text{តាមរូបមន្ត } I = \frac{V}{R} = \frac{|E|}{R}$$

$$\text{ឬ } |E| = RI \Rightarrow I = \frac{|E|}{R}$$

$$\text{ដោយ } |E| = Bv\ell \sin \alpha$$

$$\vec{v} \perp \vec{B}$$

$$|E| = Bv\ell$$

$$\text{ដោយ } B = 0.05 \text{T}$$

$$v = 40 \text{m/s}$$

$$\ell = 10 \text{cm} = 10^{-1} \text{m}$$

$$\text{យើងបាន } |E| = 0.05 \times 40 \times 10^{-1} \text{m}$$

$$|E| = 2 \times 10^{-1} \text{V}$$

$$\text{ឬ } |E| = 0.2 \text{V}$$

$$\text{តែ } R = 4 \Omega$$

$$\text{យើងបាន } I = \frac{0.2}{4}$$

$$I = 0.05 \text{A}$$

VI. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងរបស់ប្រព័ន្ធ

តាមច្បាប់ទី 1 ថាមពលក្នុងរបស់ប្រព័ន្ធ ក្នុងលំនាំថាមពលក្នុងរបស់ប្រព័ន្ធ បរិមាណកម្ដៅស្រូបដោយប្រព័ន្ធ Q ស្មើនឹងផលបូកនៃកម្មន្ត ដែលបង្កើតឡើងដោយប្រព័ន្ធ W និងបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងរបស់ប្រព័ន្ធ $\Delta U : Q = \Delta U + W$

$$Q = \Delta U + W \Rightarrow \Delta U = Q - W$$

ក.បើ $Q = 2000 \text{J}$ (ប្រព័ន្ធស្រូបកម្ដៅ $Q > 0$)

$$W = -500 \text{J} \text{ (ប្រព័ន្ធទទួលកម្មន្ត } W < 0)$$

$$\text{គេបាន } \Delta U = 2000 \text{J} - (-500 \text{J}) = 2500 \text{J}$$

ខ.បើ $Q = 1500 \text{J}$ (ប្រព័ន្ធស្រូបកម្ដៅ $Q > 0$)

$$W = 400 \text{J} \text{ (ប្រព័ន្ធធ្វើកម្មន្ត } W > 0)$$

$$\text{គេបាន } \Delta U = (1500 - 400) \text{J} = 1100 \text{J}$$

គ.បើ $Q = -5000 \text{J}$ (ប្រព័ន្ធបញ្ចេញកម្ដៅ $Q < 0$)

$$W = 0 \text{ (មាឌថេរ)}$$

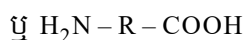
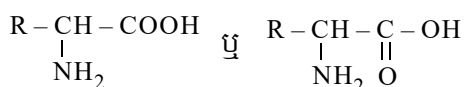
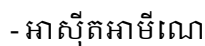
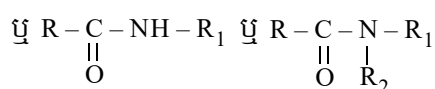
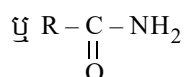
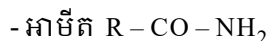
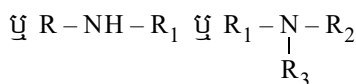
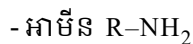
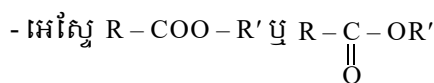
$$\text{គេបាន } \Delta U = (-5000 + 0) \text{J} = -5000 \text{J}$$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ
សម័យប្រឡង: ១៩ សីហា ២០១៩
វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា(ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៩០ នាទី ពិន្ទុ ៧៥

ប្រធាន

- I. ចូរសរសេររូបមន្តទូទៅនៃអេស្ត្រ អាមីន អាមីត និង អាស៊ីតអាមីណេ។
ហេតុអ្វីបានជាគេចាត់ទុកអាមីនជាអង្គធាតុស្រឡាយ នៃអាម៉ូញ៉ាក់? ចូរពន្យល់។
- II. គេបន្ថែមសូលុយស្យុងបារ៉ូមក្លរួដែលមានកំហាប់ 0.10M ទៅក្នុងសូលុយស្យុងសូដ្យូមផាត 20mL ដែលមានកំហាប់ 0.50M គេឃើញមានកករណីស កើតឡើង។
ក. ចូរសរសេរសមីការតុល្យការ សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលតាងប្រតិកម្មខាងលើ។
ខ. គណនាមាឌសូលុយស្យុងបារ៉ូមក្លរួចាំបាច់ដែល ត្រូវប្រើ ដើម្បីទទួលបានកករណីស។
- III. គេមានសមីការដូចខាងក្រោម ៖
 $\text{ClO}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{HClO} + \text{H}_2\text{O}$ (1)
 $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}^+ \rightarrow \text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (2)
ក. តើប្រតិកម្មណាជាប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស និង ប្រតិកម្មណាជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកស៊ីដង់?
ខ. ចូរសរសេរគូអាស៊ីត-បាសនិងគូអុកស៊ីដង់ដុកស៊ីដង់ ក្នុងប្រតិកម្ម។
គ. តើប្រតិកម្មទី(2)អាចចាត់ទុកជាប្រតិកម្មឌីស្ទកកម្ម បានដែរឬទេ? ព្រោះអ្វី?

- IV. គេធ្វើសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីខ្លី 1L ដោយការ រំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនក្លរួ 22.4mL ទៅក្នុងទឹកបិទ នៅសីតុណ្ហភាព STP។
ក. សរសេរសមីការអ៊ីយ៉ុងកម្មអ៊ីដ្រូសែនក្លរួក្នុងទឹក។
ខ. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតនេះ។
គ. សូលុយស្យុងអាស៊ីតនេះត្រូវបានយកទៅធ្វើអត្រា កម្មជាមួយសូលុយស្យុងបារ៉ូមក្លរួអ៊ីដ្រូស៊ីត 100mL ។
១. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មអត្រាកម្មនេះ។
២. គណនាកំហាប់ជាម៉ូលនៃសូលុយស្យុងបារ៉ូម អ៊ីដ្រូស៊ីតដែលប្រើ។ (ឧស្ម័ន 1mol នៅសីតុណ្ហ- ភាព STP មានមាឌ 22.4L)។
- V. សារធាតុ E មួយមានរូបមន្តស្ទើរណាត ៖
 $\text{CH}_3\text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
ក. តើ E ជាសារធាតុអ្វី? មានបង្គំនាទីអ្វី? ប្រាប់ឈ្មោះ អាស៊ីតនិងអាល់កុលសម្រាប់សំយោគ E។
ខ. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មសំយោគ E។
គ. ដើម្បីសំយោគ E 4.60g គេត្រូវប្រើអាស៊ីត 4.50g ។ ចូរគណនាទិន្នផលនៃប្រតិកម្ម។
(C = 12 ; H = 1 ; O = 16)

កំណែលម្អិត**I. សរសេររូបមន្តទូទៅរបស់**

- គេចាត់ទុកអាមីនជាស្រទ្បាយអាម្លូញាក់ព្រោះវា

មាន

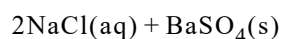
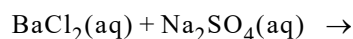
- លក្ខណៈរូបដូច NH_3 (ដូចជាត្រីន) ឬលក្ខណៈគីមី

ជាបាសខ្សោយដូច NH_3 ឬ(ស្រដៀង NH_3 ដែរ)

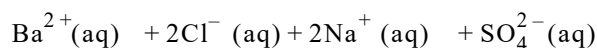
ឬម្យ៉ាងទៀត

ព្រោះវាបានមកពីការជំនួសអាតូម H នៃ NH_3 ដោយ

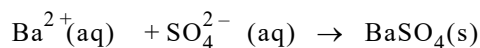
កាំដីកាល់នៃអ៊ីដ្រូកាបូ(R)។

II. ក. សរសេរសមីការតុល្យការ

- សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ



- សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល

**ខ. គណនាមាឌសូលុយស្យុង $BaCl_2$**

$$\text{តាមរូបមន្ត } C = \frac{n}{V_s} \Rightarrow V_s = \frac{n}{C}$$

$$C = 0.1M$$

$$\text{ចំនួនម៉ូល } Na_2SO_4 ; n = C \times V$$

$$\text{ដោយ } C = 0.5M ; V_s = 20ml = 0.02L$$

$$\Rightarrow n = 0.5 \times 0.02 = 0.01mol$$

$$\text{តាមសមីការ : } n_{BaCl_2} = n_{Na_2SO_4} = 0.01mol$$

$$\Rightarrow V_s = \frac{0.01}{0.1}$$

$$V_s = 0.1L$$

ឬម្យ៉ាងទៀត :

$$\text{តាមសមីការ } n_{BaCl_2} = n_{Na_2SO_4}$$

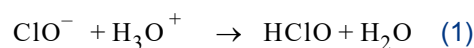
$$\Rightarrow C_1 \times V_1 = C_2 V_2$$

$$V_1 = \frac{C_2 \times V_2}{C_1}$$

$$\text{ដោយ } C_2 = 0.5M ; V_2 = 20ml ; C_1 = 0.1M$$

$$V_1 = \frac{0.5 \times 20}{0.1}$$

$$V_1 = 100ml$$

III. ក. កំណត់ប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស និងប្រតិកម្មអុកស៊ីដ្យូដុកម្ម

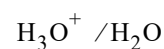
(1)ជាប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស



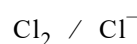
ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដ្យូដុកម្ម

ខ. គូអាស៊ីត-បាសនិងគូអុកស៊ីដ្យូដុកម្មដែលចូលរួមប្រតិកម្ម

- គូអាស៊ីត/បាស : $HClO/ClO^{-}$



- គូអុកស៊ីដ្យូដុកម្ម ClO^{-}/Cl_2

**គ. ប្រតិកម្មទី(2)មិនអាចចាត់ទុកជាប្រតិកម្មឌីស្តូត**

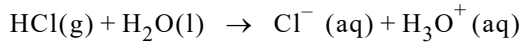
កម្មបានទេ ព្រោះគ្មានអង្គធាតុប្រតិករណាមួយ

ដើរតួជាអុកស៊ីតករផងនិងអុកស៊ីតករផង។

ឬម្យ៉ាងទៀត

ប្រតិកម្មទី(២)មិនអាចចាត់ទុកជាប្រតិកម្មឌីស្ទកម្មបានទេ ព្រោះគ្មានប្រតិករណាមានចំនួនអុកស៊ីតកម្មណាប្តូរផ្សេងគ្នា។

IV. ក. សរសេរសមីការអ៊ីយ៉ុងកម្មអ៊ីដ្រូសែនក្នុងទឹក



ខ. គណនា pH នៃសូលុយស្យុង

$$\text{តាមរូបមន្ត } \text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{ចំនួនម៉ូលឧស្ម័ន HCl} = \text{តាមរូបមន្ត } n = \frac{V}{V_m}$$

$$V = 22.4\text{ml} = 22.4 \times 10^{-3}\text{L}$$

$$V_m = 22.4\text{L/mol}$$

$$\Rightarrow n = \frac{22.4 \times 10^{-3}}{22.4} = 10^{-3}\text{mol}$$

កំហាប់នៃសូលុយស្យុង HCl

$$\text{តាមរូបមន្ត } C = \frac{n}{V}$$

$$\text{ដោយ } V_s = 1\text{L}$$

$$\Rightarrow C = \frac{10^{-3}}{1} = 10^{-3}\text{M}$$

ដោយ HCl ជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំង

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = C = 10^{-3}\text{M}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-3}$$

$$\boxed{\text{pH} = 3}$$

ឬម៉្យាងទៀត រក $[\text{H}_3\text{O}^+]$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{n}{V_s}$$

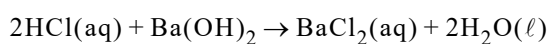
$$\text{តាមសមីការ } n_{\text{H}_3\text{O}^+} = n_{\text{HCl}} = 10^{-3}\text{mol}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-3}}{1} = 10^{-3}\text{M}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-3}$$

$$\boxed{\text{pH} = 3}$$

គ. ១. សរសេរសមីការប្រតិកម្ម



២. គណនាកំហាប់ជាម៉ូល Ba(OH)_2

$$\text{នៅសមមូល } n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}_3\text{O}^+}$$

ដោយ Ba(OH)_2 ជាឌីបាសខ្លាំង

$$\Rightarrow 2C_b V_b = C_a V_a$$

$$C_b = \frac{C_a \times V_a}{2V_b}$$

$$\text{ដោយ } V_b = 100\text{ml} = 0.1\text{L}$$

$$\Rightarrow C_b = \frac{10^{-3} \times 1}{2 \times 0.1}$$

$$\boxed{= 5 \times 10^{-3}\text{M}}$$

ឬម៉្យាងទៀត

$$\text{តាមរូបមន្ត } C_b = \frac{n_b}{V_b}; V_b = 100\text{ml} = 0.1\text{L}$$

$$\begin{aligned} \text{តាមសមីការ } n_{\text{Ba(OH)}_2} &= \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} \\ &= \frac{1}{2} \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4}\text{mol} \end{aligned}$$

$$C_b = \frac{5 \times 10^{-4}}{0.1}$$

$$\boxed{C_b = 5 \times 10^{-3}\text{M}}$$

ឬម៉្យាងទៀត

$$\text{តាមសមីការ } n_{\text{Ba(OH)}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}}$$

$$C_b V_b = \frac{1}{2} \times C_a \cdot V_a$$

$$\Rightarrow C_b = \frac{C_a \times V_a}{2V_b}$$

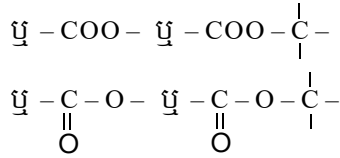
$$= \frac{10^{-3} \times 1}{2 \times 0.1}$$

$$\boxed{= 5 \times 10^{-3}\text{M}}$$

V. ក.

- E ជាអេស្តែរ

- មានបង្កំនាទី អេស្តែរ



+ CH_3-COOH អាស៊ីតអេតាណូអ៊ិចឬអាស៊ីត

អាសេទិច

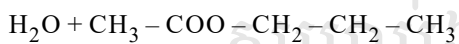
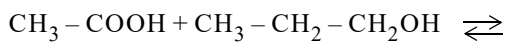
+ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ ប្រូប៉ាន -1-អុល

ឬប្រូពីលអាល់កុល

ឬអាល់កុលប្រូពីលិច

ឬប្រូប៉ាណុល។

ខ. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មសំយោគ E



គ. គណនាទិន្នផលនៃប្រតិកម្ម

$$\text{តាម } R_d = \frac{m_E \text{ ទទួលបាន} \times 100}{m_E \text{ ទ្រឹស្តី}}$$

ដោយ $m_E =$ ទទួលបាន 4.6g

- រកចំនួនម៉ូល CH_3COOH

$$\text{តាម } n = \frac{m}{M}$$

ដោយ $m = 4.5\text{g}$

$$M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60\text{g/mol}$$

$$\Rightarrow n = \frac{4.5}{60} = 0.075\text{mol}$$

$$\begin{aligned} \text{តាមសមីការ } n_E \text{ ទ្រឹស្តី} &= n_{\text{CH}_3\text{COOH}} \\ &= 0.075\text{mol} \end{aligned}$$

- រកម៉ាស់អេស្តែរ E តាមទ្រឹស្តី

$$m = n \times M$$

$$\text{ដោយ } M_{\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2} = 102\text{g/mol}$$

$$\Rightarrow m = 0.075 \times 102 = 7.65\text{g}$$

$$\text{យើងបាន } R_d = \frac{4.6 \times 100}{7.65}$$

$$R_d = 60.13\% \approx 60\%$$

ឬម៉្យាងទៀត

$$R_d = \frac{m_{\text{CH}_3\text{COOH}} \text{ ចូលប្រតិ.} \times 100}{m_{\text{CH}_3\text{COOH}} \text{ ប្រើ}}$$

$$\text{ដោយ } m_{\text{CH}_3\text{COOH}} \text{ ប្រើ} = 4.5\text{g}$$

$$\text{ចំនួនម៉ូលអេស្តែរ } n = \frac{m}{M}$$

$$\text{ដោយ } m = 4.6\text{g}$$

$$M_E = 102\text{g/mol}$$

$$\Rightarrow n = \frac{4.6}{102} = 0.045\text{mol}$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_E = 0.045\text{mol}$$

$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} \text{ ប្រតិ.} : m = n \times M$$

$$\text{ដោយ } M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60\text{g/mol}$$

$$\Rightarrow m = 0.045 \times 60$$

$$= 2.7\text{g}$$

$$\text{យើងបាន } R_d = \frac{2.7 \times 100}{4.5}$$

$$R_d = 60\%$$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ

សម័យប្រឡង: ១៩ សីហា ២០១៩

វិញ្ញាសា: ជីវវិទ្យា(ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី ពិន្ទុ ៧៥

ប្រធាន

- I. ដូចម្តេចហៅថាដំណើរលំអងសិប្បនិម្មិត? ហេតុអ្វីបានជាគេធ្វើដំណើរលំអងសិប្បនិម្មិត?
- II. ចូរពន្យល់ពី៖
 - ក. ដំណើរឆ្លងកាត់ស៊ីណាប្រសាទរបស់អាំងត្រូប្រសាទ។
 - ខ. ការកកើតនៃពុម្ពក្រៅ។
- III. ចូរពណ៌នាពីលក្ខណៈរបស់អង់ស៊ីម។
- IV. តើអ្វីម៉ែនដែលបញ្ចេញដោយកោសិកាបេតា(β) និងកោសិកាអាល់ហ្វា(α) របស់លំពែងមានសកម្មភាពយ៉ាងដូចម្តេចខ្លះ?
- V. ចូរប្រៀបធៀបADNនិងប្រូតេអ៊ីន។
- VI. ម៉ូលេគុលADNមួយមានចំនួនរង្វង់ 10^5 ដោយការផែនដលសងនុយក្លេអូទីត A និងនុយក្លេអូទីត C ស្មើ 4×10^{10} ។
 - ក. រកចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ADN។
 - ខ. តើ ADN នេះ ស្វ័យដំឡើងទ្វេប៉ុន្មានដង? បើដឹងថាក្រោយស្វ័យដំឡើងទ្វេរួច ADN កូនមាននុយក្លេអូទីត A ស្មើ 48×10^5 ។
- VII. ប្រាក់ម្ខាងនៃសែនមួយមាននុយក្លេអូទីត $C = \frac{1}{2}$ $A = \frac{1}{3}$ និង $T = \frac{1}{6}$ ARN_m មួយចម្លងក្រមចេញពីប្រាក់ម្ខាងនៃសែននេះ មានរីបូនុយក្លេអូទីត 750 ។
 - ក. គណនាចំនួនរីបូនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ARN_m នេះ។
 - ខ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែននៃសែនខាងលើ។

កំណែជីវវិទ្យា

- I. ដំណើរលំអងសិប្បនិម្មិត ជាដំណើរលំអងដែលមនុស្សយកគ្រាប់លំអងពីរុក្ខជាតិមួយ ទៅដាក់លើស្វិតម៉ាតនៃរុក្ខជាតិមួយទៀត។
 - ឬជាដំណើរលំអងកាត់ដែលត្រូវបញ្ជូនដោយមនុស្ស។
 - មនុស្សធ្វើដំណើរលំអងសិប្បនិម្មិត ដើម្បីបង្កាត់រុក្ខជាតិមានលក្ខណៈពិសេសៗដែលគេចង់បាន។
- II. ពន្យល់
 - ក. ដំណើរឆ្លងកាត់ស៊ីណាប្រសាទរបស់អាំងត្រូប្រសាទ ៖ នៅចុងអាក់សូនមានចងកូចៗជាច្រើនដែលផ្ទុកសារធាតុ(ណឺរ៉ូនបញ្ជូនឬណឺរ៉ូនបញ្ជូនសារធាតុចូល)។ ពេលអាំងត្រូប្រសាទទៅដល់ចុងអាក់សូនចងកូចៗទាំងនោះផ្ទុះបែក ហើយបញ្ចេញណឺរ៉ូនបញ្ជូនសារធាតុឆ្លងកាត់ស៊ីណាប្រសាទ។ បន្ទាប់មកណឺរ៉ូនបញ្ជូនសារនេះ បង្កើតអាំងត្រូប្រសាទថ្មី ទៅក្នុងដងខ្នើតរបស់ណឺរ៉ូនបន្ទាប់ រួចធ្វើដំណើរតាមតួកោសិកានិងចុះតាមអាក់សូន រហូតដល់ចុងអាក់សូន។
 - ខ. ការកកើតពុម្ពក្រៅ ៖ កកើតឡើងនៅពេលសារពាង្គកាយកប់ក្នុងកម្ទេចកំណត្រូវរលាយបន្តិចម្តងៗ ហើយបន្សល់ទុកនូវពុម្ពទេដែលមានទម្រង់ដូចសារពាង្គកាយ។ ពុម្ពទេនេះជាពុម្ពក្រៅ។ ឬនៅពេលការរស់បានដាច់ទៅបានធ្លាក់ទៅបាតបឹងឬសមុទ្រ ទឹកហូរនាំសិលាកម្ទេចកំណត្រូវគ្របដណ្តប់លើសាកសពនោះ។ សាកសពរលួយបែកធ្លាក់ហើយបន្សល់ទុកនៅតែរូបរាងដែលបង្ហាញពីរូបរាងរបស់ការរស់នោះ។ នេះជាពុម្ពក្រៅ។

III. ពណ៌នាពីលក្ខណៈរបស់អង់ស៊ីម

- អង់ស៊ីមទាំងអស់ជាប្រូតេអ៊ីនមានអំពើដោយថាប្រភេទ។
- អង់ស៊ីមមានសកម្មភាពខ្លាំងគឺ អង់ស៊ីមមួយចំនួនតូចអាចបង្កើនល្បឿនប្រតិកម្មគីមីបានមួយចំនួនធំ។
- អង់ស៊ីមប្រែប្រួលទម្រង់និងនាទីទៅតាមសីតុណ្ហភាព ឥទ្ធិពលPH និងកំហាប់ស៊ុបស្ត្រាត។
- អង់ស៊ីមជាកាតាលីករដែលមានប្រតិកម្មបញ្ច្រាសទៅវិញទៅមក។
- អង់ស៊ីមខ្លះត្រូវការកូអង់ស៊ីម។

IV. សកម្មភាពអរម៉ូនដែលបញ្ចេញដោយកោសិកាបេតា

(β) នៅពេលកម្រិតគ្រួសក្នុងឈាមឡើងខ្ពស់ កោសិកា β របស់លំពែងត្រូវបានភ្លេច រួចបញ្ចេញអរម៉ូនអាំងស៊ុយលីនចូលទៅក្នុងចរន្តឈាម ទៅភ្លេចកោសិកាគោលដៅ មានដូចជា ថ្លើម កោសិកាសាច់ដុំជាប់ឆ្អឹង និងជាលិកាខ្លាញ់ឱ្យចាប់យកគ្រួស ប្រើប្រាស់ជាប្រភពថាមពលសម្រាប់សកម្មភាពផ្សេងៗ។ គ្រួសក្នុងនោសល់ បំប្លែងជាគ្លីកូសែន ស្តុកទុកក្នុងថ្លើមនិងសាច់ដុំជាប់ឆ្អឹង។ ម្យ៉ាងទៀតគ្រួសក្នុងត្រូវបំប្លែងជាខ្លាញ់ ហើយស្តុកទុកក្នុងជាលិកាខ្លាញ់។

សកម្មភាពអរម៉ូនដែលបញ្ចេញដោយកោសិកាអាល់ប្វា(α) នៅពេលកំហាប់គ្រួសក្នុងឈាមធ្លាក់ចុះ ក្រោមកម្រិតកំណត់ កោសិកាអាល់ប្វារបស់លំពែងត្រូវបានភ្លេចឱ្យបញ្ចេញអរម៉ូនគ្រួសកាកុង ទៅភ្លេចកោសិកាគោលដៅឱ្យផលិតគ្រួស។ ក្នុងថ្លើមគ្រួសកាកុងបំប្លែងគ្លីកូសែនឱ្យទៅជាគ្រួសសាយចូលទៅក្នុងចរន្តឈាម។ គ្រួសកាកុងធ្វើឱ្យអាស៊ីតអាមីននិងអាស៊ីតខ្លាញ់បំប្លែងជាគ្រួសវិញ។

V. ប្រៀបធៀបADNនិងប្រូតេអ៊ីន

• លក្ខណៈដូច

- ជាម៉ាក្រូម៉ូលេគុល
- ម៉ូលេគុលនីមួយៗ ជាច្រវាក់ម៉ូលេគុលដែលកើតពីឯកតានៃធាតុបង្ក(ម៉ូណូមែ)
- ម៉ូលេគុលនីមួយៗមានតំណលំដាប់នុយក្លេអូទីត ឬតំណលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេជាកំណត់។

• លក្ខណៈខុស

ADN	ប្រូតេអ៊ីន
- ម៉ូណូមែគឺនុយក្លេអូទីត	- ម៉ូណូមែគឺអាស៊ីតអាមីនេ
- កើតពីច្រវាក់នុយក្លេអូទីត2ខ្សែ	- កើតពីច្រវាក់អាស៊ីតអាមីនេទោល
- នុយក្លេអូទីតច្រើនម៉ាសធំ ប្រវែងវែង	- អាស៊ីតអាមីនេតិច ម៉ាសតូច ប្រវែងខ្លី
- នុយក្លេអូទីត3កំណត់អាស៊ីតអាមីនេ1	- អាស៊ីតអាមីនេ1កំណត់ដោយនុយក្លេអូទីត3
- តំណលំដាប់នុយក្លេអូទីតកំណត់នូវតំណលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេ	- តំណលំដាប់អាស៊ីតអាមីនេកំណត់ដោយតំណលំដាប់នុយក្លេអូទីតរបស់ADN
- បង្កពីនុយក្លេអូទីត4ប្រភេទ	- បង្កពីអាស៊ីតអាមីនេ20ប្រភេទ

VI. ក. រកចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN :

បម្រាប់ : ADNមាន 10^5 រង្វង់

$$(A - C)^2 = 4 \times 10^{10}$$

$$A_{\text{កូន}} = 48 \times 10^5 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

ដោយ 1 រង្វង់ជុំ = 20 នុយក្លេអូទីត

$$M = \text{ចំនួនរង្វង់ជុំ} \times 20$$

$$= 10^5 \times 20 = 2 \times 10^6 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

តាមគោលការណ៍បំពេញបាន

$$A - T ; C - G \Rightarrow A = T ; C = G$$

$$M = A + T + C + G$$

$$= 2A + 2C$$

$$= 2(A + C)$$

$$A + C = \frac{M}{2} = \frac{2 \times 10^6}{2} = 10^6 \text{ នុយក្លេអូទីត(1)}$$

$$\text{ដោយ } (A - C)^2 = 4 \times 10^{10}$$

$$A - C = \sqrt{4 \times 10^{10}} = 2 \times 10^5 \text{ នុយ.ទីត(2)}$$

តាម(1)និង(2) យើងបាន

$$\begin{cases} A + C = 10^6 \\ A - C = 2 \times 10^5 \end{cases}$$

$$\hline 2A = 12 \times 10^5$$

$$A = \frac{12 \times 10^5}{2} = 6 \times 10^5$$

$$C = 10^6 - A = 10^6 - 6 \times 10^5$$

$$= 4 \times 10^5 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \begin{cases} A = T = 6 \times 10^5 \text{ នុយក្លេអូទីត} \\ C = G = 4 \times 10^5 \text{ នុយក្លេអូទីត} \end{cases}$$

ខ.ចំនួនដងស្វ័យដំឡើងទ្វេរបស់ ADN

$$\text{ដោយ } A_{\text{កូន}} = 48 \times 10^5 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

ADN មេស្វ័យដំឡើងទ្វេ :

$$1 \text{ ដងទទួលបាន ADN កូន } 2^1$$

$$2 \text{ ដងទទួលបាន ADN កូន } 2^2$$

$$3 \text{ ដងទទួលបាន ADN កូន } 2^3$$

$$\vdots$$

$$n \text{ ដងទទួលបាន ADN កូន } 2^n$$

$$A_{\text{កូន}} = A \times 2^n$$

$$2^n = \frac{A_{\text{កូន}}}{A} = \frac{48 \times 10^5}{6 \times 10^5} = 8 = 2^3$$

$$n = 3$$

ដូចនេះ: ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេ 3 ដង

VII. ក. ចំនួនវីបូនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ARN_m

$$\text{បម្រាប់: } C_1 = \frac{1}{2} \text{ នៃ } \frac{M}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{M}{2}$$

$$A_1 = \frac{1}{3} \text{ នៃ } \frac{M}{2} = \frac{1}{3} \times \frac{M}{2}$$

$$T_1 = \frac{1}{6} \text{ នៃ } \frac{M}{2} = \frac{1}{6} \times \frac{M}{2}$$

$$m = 750 \text{ វីបូនុយក្លេអូទីត}$$

ARN_m សំយោគចេញពីប្រភាក់ម្ខាងរបស់សែន

$$m = \frac{M}{2} = 750 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$\Rightarrow A_1 = \frac{1}{3} \times \frac{M}{2} = \frac{1}{3} \times 750 = 250 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$\Rightarrow T_1 = \frac{1}{6} \times \frac{M}{2} = \frac{1}{6} \times 750 = 125 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$\Rightarrow C_1 = \frac{1}{2} \times \frac{M}{2} = \frac{1}{2} \times 750 = 375 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$\text{ដោយ } \frac{M}{2} = A_1 + T_1 + C_1 + G_1$$

$$\text{ឬ } m = A_1 + T_1 + C_1 + G_1$$

$$\Rightarrow G_1 = \frac{M}{2} - (A_1 + T_1 + C_1)$$

$$= 750 - (250 + 125 + 375)$$

$$= 0$$

ដោយ ARN_m សំយោគចេញពីប្រភេទទី១របស់សែន
តាមគោលការណ៍បំពេញបាសឬគោលការណ៍ចម្លង
ក្រុម

$$A - U ; T - A ; C - G$$

$$A_1 = U_{ARN_m} = 250 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$T_1 = A_{ARN_m} = 125 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$C_1 = G_{ARN_m} = 375 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

ដូចនេះ:

$$A_1 = U_{ARN_m} = 250 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$T_1 = A_{ARN_m} = 125 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$C_1 = G_{ARN_m} = 375 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

ខ.រកចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរបស់សែន :

តាមគោលការណ៍ចម្លងក្រុម

$$A_{\text{សែន}} = T_{\text{សែន}} = (A + U)_{ARN_m}$$

$$= 125 + 250$$

$$= 375 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$C_{\text{សែន}} = G_{\text{សែន}} = (C + G)_{ARN_m}$$

$$= 0 + 375 = 375 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

A ភ្ជាប់ T ដោយសម្ព័ន្ធអ₂ ចំនួន២

C ភ្ជាប់ G ដោយសម្ព័ន្ធអ₂ ចំនួន៣

$$L_H = 2A + 3C$$

$$= 2 \times 375 + 3 \times 375$$

$$= 1875 \text{ សម្ព័ន្ធអ}_2$$

ដូចនេះ: $L_H = 1875 \text{ សម្ព័ន្ធអ}_2$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ
សម័យប្រឡង: ២០ សីហា ២០១៩
វិញ្ញាសា: ប្រវត្តិវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៦០ នាទី ពិន្ទុ ៥០

ប្រធាន

- I. ចូរអ្នករៀបរាប់ពីមេដឹកនាំខ្មែរក្រហមសំខាន់ៗចំនួន ៥រូប។
- II. ចូរអ្នកពិពណ៌នាពីការតស៊ូរបស់កម្ពុជា ដើម្បីទទួលបានឯករាជ្យពីបារាំង។
- III. ចូរអ្នកពិពណ៌នាពីសាធារណរដ្ឋប្រជាមានិតកម្ពុជា។
- IV. មូលហេតុអ្វីបានជាមានរដ្ឋប្រហារផ្លូវរំលំសម្តេច សីហនុនៅឆ្នាំ១៩៧០។ រដ្ឋប្រហារនេះ មានផលលំបាក អ្វីខ្លះដល់កម្ពុជា?

កំណែប្រវត្តិវិទ្យា

- I. មេដឹកនាំខ្មែរក្រហមសំខាន់ៗមានសាឡុត ស (ប៉ុល ពត), នួន ជា, ខៀវ សំផន, អៀង សារី, សុន សេន, អៀង ធារិទ្ធ, វេន វេត, សោ ភឹម, ឈិត ជឿន (តាម៉ុក)...
- II. ការតស៊ូរបស់កម្ពុជាដើម្បីទទួលបានឯករាជ្យពីបារាំង មាន
 - ការតស៊ូដោយហិង្សា៖ គឺជាចលនាតស៊ូដោយប្រើអាវុធ ប្រយុទ្ធបង្ហូរឈាមដើម្បីទាមទារឯករាជ្យ ដោយចលនាតស៊ូរបស់ខ្មែរឥស្សរៈដែលក្រុមនេះ បានពង្រីកក្រុមខ្លួនទូទាំងប្រទេស។
 - ការតស៊ូដោយអហិង្សា៖ គឺជាចលនាតស៊ូដោយសន្តិវិធី តាមរយៈមធ្យោបាយការទូតពោលគឺតាមរយៈនយោបាយក្រៅប្រទេសជាមួយ បារាំង កាណាដា សហរដ្ឋអាមេរិក ថៃ តាមរយៈនយោបាយការទូតនិងកាសែត។

- ព្រះបាទនរោត្តមសីហនុ បានមានព្រះបន្ទូលថា“បើបារាំងមិនព្រមប្រគល់ឯករាជ្យឱ្យកម្ពុជាទេ នោះកម្ពុជា នឹងក្លាយជាប្រទេសកុម្មុយនីស្ត”
- សកម្មភាពខាងក្នុងប្រទេសព្រះអង្គបានគង់នៅតំបន់ស្វយ័តក្នុងខេត្តសៀមរាប បាត់ដំបង កំពង់ធំ ដោយមិនយាងមកភ្នំពេញ ហើយទ្រង់បានបង្កើតកងជីវពលនារីក្លាហាន ដើម្បីឱ្យប្រជារាស្ត្រក្រោកឈរ ឡើងទាមទារឯករាជ្យបរិបូរណ៍។
- III. ពិពណ៌នាពីសាធារណរដ្ឋប្រជាមានិតកម្ពុជា
 - អង្គការគ្រប់គ្រងសំខាន់ៗនៃរដ្ឋាភិបាលសាធារណរដ្ឋប្រជាមានិតកម្ពុជា ៖
 របបសាធារណរដ្ឋប្រជាមានិតកម្ពុជាគ្រប់គ្រងដោយគណបក្សតែមួយគឺគណបក្សប្រជាជនបដិវត្តន៍កម្ពុជា និងមានអង្គការ គ្រប់គ្រងសំខាន់ៗ៥គឺ ៖
 - គណបក្សប្រជាជនបដិវត្តន៍កម្ពុជា
 - ក្រុមប្រឹក្សាប្រជាជនបដិវត្តន៍ ឬក្រុមប្រឹក្សារដ្ឋមន្ត្រី
 - ក្រុមប្រឹក្សារដ្ឋ
 - រដ្ឋសភាជាតិ
 - រដ្ឋអំណាចខ្មែរ
 - ដំណាក់កាលដំបូង៖ ក្រសួងសំខាន់ៗគ្រប់គ្រងដោយមនុស្សពីរក្រុមគឺអ្នកតស៊ូចាស់ៗនៅភូមិភាគបូព៌ា (សមមិត្ត ហោង សំរិន, ជា ស៊ីម, ហ៊ុន សែន) និងអ្នករៀន នៅវៀតណាមក្រោយសន្តិសុខហ្វែង ណែវ ឆ្នាំ១៩៥៥ (សមមិត្ត ប៉ែន សុវណ្ណ, ចាន់ ស៊ី)
 - ដំណាក់កាលបន្ទាប់៖ ពេលសន្តិសុខប្រទេសមានលំនឹងរដ្ឋាភិបាលជ្រើសរើសអ្នកមានសមត្ថភាពឱ្យបម្រើក្នុងក្បាលម៉ាស៊ីនដឹកនាំរដ្ឋ។

- ជំនាញការ និងកងទ័ពវៀតណាម
 - អ្នកជំនាញការវៀតណាមអមរដ្ឋអំណាចខ្មែរតាំងពីថ្នាក់ក្រសួងដល់ថ្នាក់មូលដ្ឋានដើម្បីជួយពង្រឹងរដ្ឋបាលសាធារណរដ្ឋប្រជាមានិតកម្ពុជា
 - កងទ័ពវៀតណាមនៅពេញផ្ទៃប្រទេសដើម្បីជួយទប់ស្កាត់ការវិលត្រឡប់មកវិញនៃរបបប្រល័យពូជសាសន៍

របបសាធារណរដ្ឋប្រជាមានិតកម្ពុជា(៧ មករា ១៩៧៩ - ៣០ មេសា ១៩៨៩) មានកិច្ចការចាំបាច់ពីរគឺ ការកសាងសន្តិភាព និងការស្ថាបនាជាតិឡើងវិញ។

- កិច្ចការការពារជាតិ ៖ ដើម្បីទប់ស្កាត់ការវិលត្រឡប់មកវិញរបស់ខ្មែរក្រហមរដ្ឋាភិបាលសាធារណរដ្ឋប្រជាមានិតកម្ពុជាបានចាត់វិធានការដូចតទៅ៖
 - បង្កើតកងសេនាជនភូមិ
 - បង្កើតក្រុមស្វ័យការពារ ក្រុមយាមកាម
 - ធ្វើការជ្រើសរើសកងទ័ព
 - បង្កើតកាតព្វយោធា
 - ធ្វើការហ្វឹកហាត់កូនយោធាដល់សិស្ស និស្សិតមុនចូលរៀន
 - លើកទ័ពវាយលុកលើខ្មែរក្រហមនាដូរព្រំ និងធ្វើការគ្រប់គ្រងតំបន់តាមព្រំដែន
 - បង្កើនការការពារនៅតាមព្រំដែនកម្ពុជា-ថៃដោយអនុវត្តផែនការ“ក ៥”
 - ស្វែងរកការចរចាបញ្ចប់សង្គ្រាម
- ការកសាងជាតិរដ្ឋាភិបាលបានរៀបចំកសាងជាតិ
 - ការស្ថាបនាសេដ្ឋកិច្ច៖ បញ្ចូលបន្ទាន់គឺបញ្ហាស្បៀង
 - + អំពាវនាវសុំជំនួយពីសហគមន៍អន្តរជាតិ
 - + បង្កើតក្រុមសាមគ្គីបង្កបង្កើនផល

- + ឆ្នាំ១៩៨០ បោះពុម្ពក្រដាសប្រាក់ឱ្យចាយវាយទូទាំងប្រទេស
- + ឆ្នាំ១៩៨៣-១៩៨៦ ប្តូរពីក្រុមសាមគ្គីបង្កបង្កើនផលទៅជាម្ចាស់ការទាំងស្រុងដោយធ្វើការបែងចែកដីធ្លីនិងឈានទៅរកកម្មសិទ្ធិឯកជន
- + អនុវត្តមុខព្រ័ញទាំង៤នៃសេដ្ឋកិច្ច

• ការស្ថាបនាសង្គម

- វិស័យអប់រំ ៖ ប្រព័ន្ធអប់រំត្រូវបានស្តារឡើងវិញដោយ

- + បើកទ្វារសាលាទទួលសិស្ស និស្សិតឱ្យចូលរៀន
- + ធ្វើការជ្រើសរើស និងបណ្តុះបណ្តាលគ្រូ
- + ជំរុញចលនាអក្ខរកម្ម និងបំពេញវិជ្ជា
- + អនុវត្តនយោបាយ“អ្នកចេះច្រើនបង្រៀន អ្នកចេះតិច ឯអ្នកចេះតិចបង្រៀនអ្នកមិនចេះសោះ”

+ បញ្ជូននិស្សិតទៅសិក្សានៅបរទេស

- វិស័យវប្បធម៌

- + បើកសេរីភាពដល់ជំនឿ សាសនា ប្រពៃណីទំនៀម ទម្លាប់
- + បើកទ្វារសាលាវិចិត្រសិល្បៈ និងប្រមូលផ្តុំសិល្បករ

- វិស័យសង្គមកិច្ច

- + បង្កើតមជ្ឈមណ្ឌលកុមារកំព្រា
- + បង្កើតសាលាបណ្តុះបណ្តាលវិជ្ជាជីវៈ សម្រាប់ជនពិការ និងស្ត្រីមេម៉ាយ
- + បង្កើតច្បាប់ការពារកម្មសិទ្ធិឯកជន

- វិស័យសុខាភិបាល

- + បើកទ្វារមន្ទីរពេទ្យទទួលពិនិត្យ និងព្យាបាលជំងឺ
- + បើកទ្វារសាលាបណ្តុះបណ្តាលពេទ្យ មានមហាវិទ្យាល័យវេជ្ជសាស្ត្រ ឱសថសាស្ត្រ ទន្តសាស្ត្រ។

IV. មូលហេតុ និងផលវិបាកនៃរដ្ឋប្រហារឆ្នាំ១៩៧០

ហេតុដែលនាំឱ្យមានរដ្ឋប្រហារឆ្នាំ១៩៧០

មុនរដ្ឋប្រហារប្រទេសកម្ពុជាជួបវិបត្តិសង្គម សេដ្ឋកិច្ច នយោបាយយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដែលមិនអាចដោះស្រាយបាន ដូចជា ៖

• វិបត្តិសង្គម ៖

- ការបែកបាក់សាមគ្គីជាតិទៅតាមមនោគមវិជ្ជា ដែលសាបព្រួសដោយអ្នកនយោបាយ(ខ្មែរ ក្រហមខ្មែរខៀវ ខ្មែរស)
- សង្គមជួបនូវអំពើពុករលួយ បក្ខពួកនិយម អនាធិបតេយ្យ អយុត្តិធម៌ ចោរកម្ម
- ប្រជាជនរស់នៅតាមព្រំដែនកម្ពុជា-វៀតណាម រង នូវការទម្លាក់គ្រាប់បែក
- ភាពចលាចល បាតុកម្ម កុប្បកម្មប្រឆាំងនឹង វត្តមានប្រជាជន និងកងទ័ពវៀតណាមកាន់តែ ច្រើនឡើង លើទឹកដីកម្ពុជា

• វិបត្តិសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ៖ សេដ្ឋកិច្ចជាតិធ្លាក់ ចុះយ៉ាងខ្លាំងងើបលែងរួចដោយ៖

- ការធ្វើជាតូបនីយកម្មបានធ្វើឱ្យធនាគារឯកជន ក្រុមហ៊ុនឯកជនត្រូវបិទទ្វារ ប្រជាជនឥតការងារ ធ្វើ
- រដ្ឋបាត់បង់ប្រាក់ចំណូល ដោយសារទំនិញគេច ពន្ធ អំពើពុករលួយ ការបដិសេធជំនួយពី សហរដ្ឋ អាមេរិក
- ការចំណាយ និងចំណូលខ្វះគុណភាព
- ទំនិញឡើងថ្លៃ អតិផរណាក្រដាសប្រាក់
- ការដឹកជញ្ជូនត្រូវរាំងស្ទះ

• វិបត្តិនយោបាយ

ឥទ្ធិពលនៃសង្គ្រាមត្រជាក់បានបណ្តាលឱ្យ ៖

- កម្ពុជាអនុវត្តនយោបាយអព្យាក្រឹត្យមិនចំទិសដៅ និងលូកដៃចូលក្នុងសង្គ្រាមនៅវៀតណាម
- អ្នកនយោបាយខ្មែរបែកបាក់សាមគ្គីជាតិ
- អ្នកនយោបាយខ្លះទៀតរៀបចំផែនការក្បត់ សម្តេច នរោត្តម សីហនុ
- មានការផ្លាស់ប្តូររដ្ឋាភិបាលជាញឹកញាប់
- ខ្មែរក្រហមពង្រឹងកម្លាំងនៅភូមិភាគឦសាន ឧត្តរ ពាយ័ព្យ ហើយវាយប្រហារលើសង្គមរាស្ត្រ និយម ព្រមទាំងគ្រប់គ្រងទឹកដីបានមួយចំនួន
- រដ្ឋាភិបាលពុំអាចទប់ស្កាត់ការបះបោរបស់ ប្រជាជនប្រឆាំងនឹងវត្តមានប្រជាជន និងកងទ័ព វៀតណាមកាន់តែច្រើនឡើងនៅលើទឹកដីកម្ពុជា

មូលហេតុខាងលើនេះបណ្តាលឱ្យមានរដ្ឋប្រហារ ទម្លាក់សម្តេច នរោត្តម សីហនុ ពីប្រមុខរដ្ឋនាថ្ងៃទី១៨ ខែមីនា ឆ្នាំ ១៩៧០ ។

ផលវិបាកនៃរដ្ឋប្រហារឆ្នាំ១៩៧០ ៖ រដ្ឋប្រហារពុំបាន

នាំប្រទេសកម្ពុជាទៅរកដំណោះស្រាយ និងភាពចម្រុង ចម្រើននោះទេ មានតែនាំមកនូវសង្គ្រាមស៊ីវិល ការបាត់បង់ ការខូចខាត និងវិនាសកម្មដូចជា៖

• ខាងសង្គម

- ការបែកបាក់សាមគ្គីផ្ទៃក្នុង
- បាតុកម្ម កូដកម្ម កុប្បកម្ម ដែលបង្កនូវការច្របូក ច្របល់ ភាពអនាធិបតេយ្យទូទាំងប្រទេស
- ប្រជាជនរងទុក្ខវេទនា ព្រាត់ប្រាស់គ្រួសារ ផ្ទះ សម្បែង រងគ្រោះទុរ្ភិក្ស
- ប្រជាជនរស់ដោយប្រឈមមុខនឹងមនោគមវិជ្ជា នៃសង្គ្រាមត្រជាក់ សឹកសង្គ្រាម ការទម្លាក់គ្រាប់ បែក

- ប្រជាជនមួយចំនួនរត់ចូលព្រៃតាមការអំពាវនាវរបស់សម្តេចនរោត្តម សីហនុ ឯខ្លះទៀតភៀសខ្លួនមកកាន់ទីក្រុងភ្នំពេញ រស់ដោយកង្វះអាហារបាត់បង់ការងារ

• **ខាងសេដ្ឋកិច្ច**

រដ្ឋប្រហារធ្វើឱ្យសេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជាជាប់គាំងដោយ៖

- ដីស្រែចំការទុកទំនេរចោល ទិន្នផលធ្លាក់ចុះ
- រោងចក្រសហគ្រាសត្រូវបិទទ្វារ
- ទំនិញឡើងថ្លៃ អតិផរណា

• **ខាងនយោបាយ**

- កម្ពុជាបាត់បង់កេរ្តិ៍ឈ្មោះ កិត្តិយសលើឆាកអន្តរជាតិ
- អស្ថិរភាពខាងនយោបាយធ្វើឱ្យប្រជាជនបាត់បង់ជំនឿលើអ្នកដឹកនាំ
- កម្ពុជាបាត់បង់ឯករាជ្យ អធិបតេយ្យភាព បូរណភាពទឹកដី
- មានការផ្លាស់ប្តូរនយោបាយ
- ជាការបើកផ្លូវឱ្យខ្មែរក្រហមឡើងកាន់អំណាចដែលនាំកម្ពុជាទៅរកការសម្លាប់រង្គាលក្នុងរបបប្រល័យពូជសាសន៍

សម្រាប់ឯកឧត្តម ពុធ សាមិត្ត

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ
សម័យប្រឡង: ១៩ សីហា ២០១៩

វិញ្ញាសា: ភាសាបារាំង (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៦០ នាទី ពិន្ទុ ៥០

ប្រធាន

I. Compréhension écrite

Complétez les phrases avec: l' impression, avis, semble, ne crois pas, demande, pensez.

1. A mon (1) ...avis..., c'est une bonne idée.
2. Je (2) que ce soit facile.
3. Qu'est-ce que vous (3) de ce projet?
4. Je me (4) si ce n'est pas inutile d'organiser une réunion.
5. J'ai (5) qu'il y aura des difficultés.
6. Il me (6) que c'est intéressant.

II. Vocabulaire

Soulignez les intrus.

Exemple : jambesbras thermomètre bouche tête

1. développement pauvrement courageusement contentement librement
2. porc mouton durian bœuf buffle
3. parler écouter aller regarder manger
4. le nord le fond le sud l'est l'ouest
5. Cambodge Vietnam Laos France Thaïlande
6. docteur professeur ventilateur ingénieur
présentateur
7. bananier infirmier caféier pommier cerisier

III. Grammaire

A. Complétez les phrases avec : “c'est pourquoi”, “donc”, “aussi”.

Exemple: Ma sœur ne connaît pas encore Paris, elle demande le chemin au policier.

Ma sœur ne connaît pas encore Paris, **c'est pourquoi** elle demande le chemin au policier.

1. Il n'a pas le permis, il ne peut pas conduire.
2. Vous avez trop mangé, vous êtes malade.
3. Le pneu de sa moto est crevé, faut-il le réparé.

B. Reliez les phrases A et B selon l'exemple

A	B	C
1. Si nous ne partons pas maintenant,	a. visiter Angkor.	1→ d
2. Je veux me promener. Il pleut,	b. une des plus hautes montagnes du monde.	2→ ...
3. Il a mal à la tête.	c. Il ne peut pas réfléchir.	3→ ...
4. Les touristes viendront au Cambodge pour	d. nous allons être en retard.	4→ ...
5. Le Mont Everest est	e. tant pis, je resterai à la maison.	5→ ...
6. Le professeur explique pour que	f. les élèves comprennent bien.	6→ ...

IV. Expression écrite

Vous avez assisté à l'anniversaire (de naissance) d'un (e) ami(e). Racontez ce que vous avez fait, vu et entendu pendant la fête.

Barème de notation

I. Compréhension écrite

2. (2) ne crois pas
3. (3) pensez
4. (4) demande
5. (5) l'impression
6. (6) semble

II. Vocabulaire

1. développement/contentement
2. durian
3. aller
4. le fond
5. France
6. ventilateur
7. infirmier

III. Grammaire

- A
1. donc
 2. c'est pourquoi
 3. aussi
- B
2. e
 3. c
 4. a
 5. b
 6. f

IV. Expression écrite

1. Respect de la consigne
2. Richesse des idées
3. Lexique et orthographe
4. Morphosyntaxe
5. Cohérence

សម្រាប់ឯកឧត្តម ពុធ សាមិត្ត

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ
សម័យប្រឡង: ១៩ សីហា ២០១៩
វិញ្ញាសា: ភាសាអង់គ្លេស (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៦០ នាទី ពិន្ទុ ៥០
ប្រធាន

I. Reading.

Read the text and fill the gaps with the words in the box.
 Gap one has been done as an example.

() discussions	() fire	() to pay
() originally	() sports	() converted
(1) rebuilt	() used	() businessman
() money	() indoors	

Opening of New Sport Centre

The Champa Sport Centre, which has been completely (1) ...**rebuilt**..., was reopened yesterday by the Minister for Sport. The building was (2) used as a market, but was sold to Champa Council in 1981, and then (3) into a sports hall. Local school played football and basketball (4), and keep fit classes were held there. In 2001 the hall was damaged by a (5) which broke out in the heating system. The hall could not be used, and remained empty while (6) continued about its future. It was then decided that the hall would be rebuilt, and an appeal for (7) was launched. Two years ago a local (8) offered (9) for the building work, and plans were drawn up. The new hall includes a swimming pool, running track and other (10) facilities which can be (11) by anyone in the Champa area. The Minister made a speech in which he congratulated everyone involved.

II. Grammar.

There are four answers after each statement. Only one answer is correct. Choose the correct letter a, b, c, or d. The first one was done as an example for you.

Example:**b**..... I go with you to the shops, Mum?

a- Will **b- May** c- Would d- Won't

1. Samnang works in the Post Office,?

a- is he b- isn't he c- works he d- doesn't he

2. My father in that firm from 1975 to 1989. Now he's retired.

a- has worked b- worked
 c- is working d- had worked

3. Which sentence is the correct one?

a- I am a cold b- I've caught a cold
 c- I have cold d- I've caught a cold

4. I on a bench in the park when they ran past me.

a- was sitting b- have sat
 c- sat d- was sat

5. Thida to the cinema if you went with her.

a- will go b- would go c- goes d- went

III. Vocabulary.

There are four answers after each statement. Only one answer is correct. Choose the correct letter a, b, c, or d. The first one was done as an example for you.

Example: My parent often does ...**d**.. with people from Korea.

a- affairs b- finance c- economy **d- business**

1. At time there is always plenty of work to do on a farm.

a- production b- profit c- plant d- harvest

2. It is against the not to wear seat belts in a plane.

a- rule b- regulation c- law d- order

3. Everything in the sale has been to half price.

a- reduced b- decreased c- bargained d- lowered

4. I to inform you that your grandmother died ten minutes ago.

a- apologies b- sorry c- pity d- regret

5. We were unable to reach an agreement because of the between the two groups.

a- contact b- concern c- connection d- conflict

IV. Writing.

Write an essay. "Studying for Success" at least 80 words.

កំណែភាសាអង់គ្លេស**I. Reading.**

2. originally	7. money
3. converted	8. businessman
4. indoors	9. to pay
5. fire	10. sports
6. discussions	11. used

II. Grammar.

- | | |
|------|------|
| 1. d | 4. a |
| 2. b | 5. b |
| 3. d | |

III. Vocabulary.

- | | |
|------|------|
| 1. d | 4. d |
| 2. c | 5. d |
| 3. a | |

IV. Writing.

- Content
- Grammar
- Spelling

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ
សម័យប្រឡង: ២៧ ធ្នូ ២០២១
វិញ្ញាសា: អក្សរសាស្ត្រខ្មែរ (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៩០ នាទី ពិន្ទុ ៧៥

ប្រធាន

មានមតិមួយពេលថា “អក្សរសិល្ប៍ខេមរនិយម មានគោលដៅអប់រំមនុស្សឱ្យក្លាយជាពលរដ្ឋល្អ”។ ចូរ អ្នកពន្យល់ដោយយកឧទាហរណ៍ក្នុងអក្សរសិល្ប៍មក បញ្ជាក់។

គម្រោងអត្ថាធិប្បាយ

I. សេចក្តីផ្តើម

១. លំនាំបញ្ហា: បំផុសគំនិតទូទៅឱ្យទាក់ទងប្រធាន គឺអាចនិយាយទាក់ទងនឹងចលនាអក្សរសិល្ប៍ មុខងារអក្សរសិល្ប៍។ល។
២. ចំណូលបញ្ហា: ត្រូវលើកយកប្រធានមកសរសេរ បញ្ចូលវិញ។ “អក្សរសិល្ប៍ខេមរនិយមមានគោល ដៅអប់រំមនុស្សឱ្យក្លាយជាពលរដ្ឋល្អ”។
៣. ចំណេញបញ្ហា: ចោទសួរតាមបែបប្រធានពន្យល់។

II. តួសេចក្តី

១. ឃ្លាភ្ជាប់សេចក្តី : មុននឹងឈានចូលដល់ការ បកស្រាយ យើងគួរយល់ពាក្យគន្លឹះជាមុនសិន...។
២. ពន្យល់ពាក្យគន្លឹះ ៖
 - អក្សរសិល្ប៍ខេមរនិយម : សំដៅលើបណ្តាស្នាដៃ អក្សរសិល្ប៍ទាំងឡាយណាដែលបានឆ្លុះបញ្ចាំងនិង លាតត្រដាងបង្ហាញពីផ្នត់គំនិតជំនឿសាសនា ទំនៀម ទម្លាប់ ប្រពៃណី សិល្បៈ ការសិក្សា អប់រំនិងបានបង្ហាញ ពីជីវភាពរស់នៅ ព្រមទាំងបញ្ហាសង្គមខ្មែរក្នុងសម័យ កាលណាមួយ។
 - គោលដៅអប់រំ : ទូន្មានប្រៀនប្រដៅណែនាំដល់ គ្រឿងក្រើនរំលឹកកែប្រែបុគ្គលិកលក្ខណៈរបស់មនុស្ស ឬ

បណ្តុះបណ្តាលមនុស្សឱ្យមានការចេះដឹង មានសីលធម៌ និងគុណធម៌។

- ពលរដ្ឋល្អ : សំដៅលើន័យថាប្រជាជនទាំងប្រុស ទាំងស្រីដែលជាកម្លាំងនិងជាធនធានមនុស្សមាន ប្រយោជន៍របស់ប្រទេស ដើម្បីជួយអភិវឌ្ឍន៍សង្គមជាតិ ទៅរកភាពរីកចម្រើនរុងរឿង។

៣. ពន្យល់ន័យប្រធាន :

បើយោងតាមអត្ថន័យរបស់ពាក្យគន្លឹះខាងលើនេះ មតិប្រធានចង់មានន័យថា អក្សរសិល្ប៍ខេមរនិយមមាន បំណងទូន្មានប្រៀនប្រដៅណែនាំដល់គ្រឿងក្រើនរំលឹក កែប្រែបុគ្គលិកលក្ខណៈនិងបណ្តុះបណ្តាលឱ្យមានការ ចេះដឹង មានសីលធម៌ គុណធម៌ ដល់ប្រជាជនទាំងប្រុស ទាំងស្រីដែលជាកម្លាំងនិងជាធនធានមនុស្សរបស់ ប្រទេសដើម្បីជួយអភិវឌ្ឍន៍សង្គមជាតិទៅរកភាពរីក ចម្រើនរុងរឿង។

៤. បំណកស្រាយប្រធាន :

- **បង្ហាញគំនិតទូទៅ :** ជាការពិគណៈសំ “អក្សរ សិល្ប៍ខេមរនិយមមានគោលដៅអប់រំមនុស្សឱ្យក្លាយជា ពលរដ្ឋល្អ” ដូចជា៖
 - ធ្វើជាកូនល្អក្នុងសង្គមគ្រួសារ មិត្តល្អ សិស្សល្អ
 - មានសុខភាពល្អ
 - មានចំណេះដឹង ជំនាញ
 - ប្រកបការងារនិងមុខរបរសុចរិត
 - ចូលរួមក្នុងសកម្មភាពសង្គម (សកម្មភាពមនុស្សធម៌)
 - ចេះគោរពច្បាប់និងអនុវត្តច្បាប់បានត្រឹមត្រូវ
 - ចេះលើកស្ទួយវប្បធម៌ អរិយធម៌ អត្តសញ្ញាណ ជាតិរបស់ខ្លួនទាំងក្នុងប្រទេសនិងលើឆាក អន្តរជាតិ
 - មានមនសិការនិងសាមគ្គីភាពជាតិ

- លុបបំបាត់ចោលរាល់ទម្រង់ទាំងឡាយណាដែល
ជាសញ្ញាណនៃការរើសអើង ការប្រកាន់វណ្ណៈ

ការប្រកាន់បក្សពួក ពូជសាសន៍

- ចៀសវាងការប្រព្រឹត្តអំពើអបាយមុខ អំពើពុក
រលួយ

- មានឆន្ទៈនិងឧត្តមគតិស្មោះត្រង់ជាតិ

- មានក្រមសីលធម៌និងគុណធម៌

- មិនត្រូវចូលរួមដាច់ខាត នូវរាល់ទង្វើទាំងឡាយ
ណាដែលធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់សន្តិសុខសណ្តាប់
ធ្នាប់សាធារណៈក្នុងចេតនាបង្កឱ្យមានភាពរីករ
ដល់សង្គម

- ត្រូវមានទំនាក់ទំនងល្អនិងស្រលាញ់សន្តិភាព

- មានភាពឈ្លាសវៃ មានស្មារតីរឹងប៉ឹងក្លាហានក្នុង
ការការពារ ថែរក្សាអភិរក្ស កសាងប្រទេសជាតិ

- បណ្តុះគំនិតឱ្យឧស្សាហ៍ព្យាយាមចេះតស៊ូក្នុងជីវិត

• **ឧទាហរណ៍ក្នុងអក្សរសិល្ប៍ ៖**

- រឿងកុលាបប៉ៃលិន : តួអង្គចៅចិត្រ

- រឿងព្រះអាទិត្យថ្មីរះលើផែនដីចាស់ : តួអង្គលោក
រដ្ឋមន្ត្រី សម ...

- រឿងតេជោយ៉ាត : តួអង្គតេជោយ៉ាត

(សិស្សអាចលើកយកអក្សរសិល្ប៍ខេមរនិយម
ផ្សេងទៀតបាន)

• **មតិសរុប ៖** អក្សរសិល្ប៍ខេមរនិយមគឺពិតជាមាន
គោលដៅអប់រំ ទូន្មានប្រៀនប្រដៅមនុស្សឱ្យក្លាយជា
ពលរដ្ឋល្អប្រាកដមែន...។

III. សេចក្តីបញ្ចប់ ៖

- វាយតម្លៃប្រធាន : ប្រធានខាងលើពិតជាមាន
អត្ថន័យ ខ្លឹមសារល្អ ...

- មតិផ្ទាល់ខ្លួន : ក្នុងនាមយើងជាសិស្សានុសិស្ស
ត្រូវស្វែងយល់ពីអក្សរសិល្ប៍ខេមរនិយមដើម្បី
ទុកជាគំនិតនិងបទពិសោធក្នុងជីវិត...។

IV. រចនាបថ

អក្សរល្អ ឃ្លាប្រយោគល្អ ប្រើប្រាស់ប្លង់ត្រឹមត្រូវ
ខ្លឹមសារល្អ និងអក្ខរាវិរុទ្ធត្រឹមត្រូវ។

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ**សម័យប្រឡង: ២៧ ធ្នូ ២០២១****វិញ្ញាសា : គណិតវិទ្យា(ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)****រយៈពេល : ១៥០ នាទី ពិន្ទុ : ១២៥****ប្រធាន****I. គណនាលីមីត ៖**

ក. $\lim_{x \rightarrow 3} \sqrt{3x^2 - 11}$

ខ. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sqrt{3} \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)}{\left(\frac{\pi}{3} - x\right)}$

គ. $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2x - 7 - 11 \ln x)$ ។

- II. ក្នុងចង់មួយមានឃ្លីពណ៌ក្រហមចំនួន 2 ឃ្លីពណ៌ខៀវចំនួន 3 និងឃ្លីពណ៌សចំនួន 4 ។ គេចាប់យកឃ្លីចំនួន 3 ពីក្នុងចង់ដោយចៃដន្យ។ គណនាប្រូបាបនៃព្រឹត្តិការណ៍ខាងក្រោម ៖

A : ឃ្លីទាំង 3 មានពណ៌ស

B : ឃ្លីទាំង 3 មានពណ៌ខុសៗគ្នា។

- III. ក. គេមានចំនួនកុំផ្លិច $z_1 = \sqrt{2} + i\sqrt{2}$ ។ រក $\overline{z_1}$ ($\overline{z_1}$ ជាចំនួនកុំផ្លិចឆ្លាស់នៃចំនួនកុំផ្លិច z_1) ។

ខ. រកម៉ូឌុលនិងអាគុយម៉ង់នៃចំនួនកុំផ្លិច z_1 ។សរសេរ z_1 ជាទម្រង់ត្រីកោណមាត្រ។គ. បង្ហាញថា : $\overline{z_1}$ ជាឫសរបស់សមីការ

$$z^2 = 2(z\sqrt{2} - 2)$$

IV. គណនាអាំងតេក្រាល :

I = $\int_0^1 (3x^2 - 2x + 1) dx$

J = $\int_0^1 \left(\frac{e^x}{e^x + 1} \right) dx$

K = $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} (\sin^3 x \cos x) dx$

- V. ១. ក្នុងលំហប្រដាប់ដោយតម្រុយអរតូណរម៉ាល់ $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ គេមានចំណុច : $A(0, -2, 0)$, $B(-4, 1, 2)$, $C(0, 3, 7)$ និង $D(4, 0, 5)$ ។ រកវ៉ិចទ័រ $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CD}$ និង $\overrightarrow{AD}$ រួចបង្ហាញចតុកោណ $ABCD$ ជាចតុកោណកែង តែមិនមែនជាការេ។

២. គេមានសមីការ $9y^2 = 25(3-x)(3+x)$ ។

បង្ហាញថាសមីការនេះជាសមីការអេលីប៊ីប៊ី ។ រកប្រវែងអ័ក្សធំ អ័ក្សតូច កូអរដោនេកំពូលទាំងពីរ និងកូអរដោនេកំណុំទាំងពីររបស់អេលីប៊ីប៊ីនេះ។ សង់អេលីប៊ីនេះ។

- VI. គេមានសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល $(E) : y'' = -4y$ ។

a. បង្ហាញថា : $y = \lambda \cos 2x + \mu \sin 2x$ ដែល λ, μ ជាចំនួនពិត ជាចម្លើយរបស់សមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល (E) ។b. រកចម្លើយពិសេសរបស់សមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល (E) ដែល $y''(0) = 1$ និង $y'(0) = 0$ ។

- VII. គេមានអនុគមន៍ f ដែល $f(x) = x - 2 + \frac{2(x+1)}{e^x}$ ។ យើងតាង (C) ក្រាបរបស់អនុគមន៍ f នៅក្នុងប្លង់ប្រដាប់ដោយតម្រុយអរតូណរម៉ាល់ $(O, \vec{i}, \vec{j})$ ។

១. រកដែនកំណត់នៃអនុគមន៍ f ។ គណនា

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) \text{ និង } \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) \text{ (យើងដឹងថា}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x}{e^x} = 0) \text{ ។}$$

២. បង្ហាញថាបន្ទាត់ D ដែលមានសមីការ

$$y = x - 2 \text{ ជាអាស៊ីមតូតទ្រេតនៃ } (C) \text{ ត្រង់ } +\infty \text{ ។}$$

បញ្ជាក់ទីតាំងនៃក្រាប (C) ធៀបនឹងបន្ទាត់ D ។៣. យើងតាង $f'(x)$ ដេរីវេនៃ $f(x)$ ។ បង្ហាញថា :

$$f'(x) = \frac{e^x - 2x}{e^x} \text{ ។ គេដឹងថាគ្រប់ } x \text{ ធាតុរបស់ } \mathbb{R} ;$$

$$e^x - 2x > 0 \text{ ។ ប្រើលទ្ធផលនេះដើម្បីទាញយកការ}$$

សិក្សាអថេរភាពនៃអនុគមន៍ f ។៤. បង្ហាញថាបន្ទាត់ប៉ះ Δ ទៅនឹង (C) ត្រង់ចំណុចដែលមានអាបស៊ីស 0 ស្របទៅនឹងបន្ទាត់ D ។សង់បន្ទាត់ D ; Δ និងក្រាប (C) ។

កំណែគណិតវិទ្យា

I. គណនាលីមីត

ក. $\lim_{x \rightarrow 3} \sqrt{3x^2 - 11}$ គេបាន

$$\lim_{x \rightarrow 3} \sqrt{3x^2 - 11} = \sqrt{3 \cdot 3^2 - 11} = \sqrt{16} = 4$$

ដូចនេះ: $\lim_{x \rightarrow 3} \sqrt{3x^2 - 11} = 4$ ។

ខ. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sqrt{3} \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)}{\left(\frac{\pi}{3} - x\right)}$ មានរាង $\frac{0}{0}$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sqrt{3} \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)}{\left(\frac{\pi}{3} - x\right)} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sqrt{3} \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)}{-\left(x - \frac{\pi}{3}\right)}$$

តាង $u = x - \frac{\pi}{3}$ បើ $x \rightarrow \frac{\pi}{3}$ នោះ $u \rightarrow 0$

គេបាន $\lim_{u \rightarrow 0} \left(-\frac{\sqrt{3} \sin u}{u}\right) = -\sqrt{3} \times 1 = -\sqrt{3}$

ដូចនេះ: $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sqrt{3} \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)}{\left(\frac{\pi}{3} - x\right)} = -\sqrt{3}$ ។

គ. $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2x - 7 - 11 \ln x)$ មានរាង $\infty - \infty$

គេបាន $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2x - 7 - 11 \ln x)$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \left[x \left(2 - \frac{7}{x} - 11 \frac{\ln x}{x} \right) \right]$$

$$= +\infty(2 - 0 - 11 \cdot 0) = +\infty$$

ដូចនេះ: $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2x - 7 - 11 \ln x) = +\infty$ ។

II. បម្រាប់: ឃ្លីសរុប១ ក្រហម២ ខៀវ៣ ស្ករ៤ គេចាប់យក

ឃ្លី៣ពីក្នុងថង់

- រកប្រូបាបនៃព្រឹត្តិការណ៍ A: “ឃ្លីទាំងបីមានពណ៌ស”

តាមរូបមន្ត

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\text{ចំនួនករណីស្រប}}{\text{ចំនួនករណីអាច}}$$

$$C(n, r) = \frac{n!}{(n-r)! \cdot r!}; \quad C(n, 1) = n$$

រកចំនួនករណីអាច

$$n(S) = C(9, 3) = \frac{9!}{(9-3)! \cdot 3!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6!}{6! \times 3 \times 2 \times 1} = 84 \text{ ករណី}$$

រកចំនួនករណីស្រប

$$n(A) = C(4, 3) = \frac{4!}{(4-3)! \times 3!} = \frac{4 \times 3!}{1! \times 3!} = 4 \text{ ករណី}$$

គេបាន $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{84} = \frac{1}{21}$

ដូចនេះ: $P(A) = \frac{1}{21}$ ។

- រកប្រូបាបនៃព្រឹត្តិការណ៍ B: “ឃ្លីទាំងបីមានពណ៌ខ្ពស់ៗគ្នា”

តាមរូបមន្ត $P(B) = \frac{n(B)}{n(S)}$

រកចំនួនករណីស្រប

$$n(B) = C(2, 1) \times C(3, 1) \times C(4, 1)$$

$$n(B) = 2 \times 3 \times 4 = 24 \text{ ករណី}$$

គេបាន $P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{24}{84} = \frac{6}{21} = \frac{2}{7}$

ដូចនេះ: $P(B) = \frac{2}{7}$ ។

III. ក. រក $\bar{z}_1$

គេមាន $z_1 = \sqrt{2} + i\sqrt{2}$ នាំឱ្យ $\bar{z}_1 = \sqrt{2} - i\sqrt{2}$

ដូចនេះ: $\bar{z}_1 = \sqrt{2} - i\sqrt{2}$ ។

ខ. រកម៉ូឌុលនិងអាគុយម៉ង់នៃចំនួនកុំផ្លិច

គេមាន $z_1 = \sqrt{2} + i\sqrt{2}$ នាំឱ្យ

$$|z_1| = r = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2} = \sqrt{4} = 2$$

$$\text{គេបាន } \begin{cases} \cos \alpha = \frac{a}{r} = \frac{\sqrt{2}}{2} = \cos \frac{\pi}{4} \\ \sin \alpha = \frac{b}{r} = \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{4} + 2k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$$

ដូចនេះ

$$\begin{aligned} &\text{ម៉ូឌុលនៃចំនួនកុំផ្លិច } z_1 \text{ គឺ } |z_1| = r = 2 \\ &\text{អាគុយម៉ង់នៃចំនួនកុំផ្លិច } z_1 \text{ គឺ } \alpha = \frac{\pi}{4} + 2k\pi, \quad (k \in \mathbb{Z}) \end{aligned}$$

សរសេរ z_1 ជាទម្រង់ត្រីកោណមាត្រ

$$\text{គេបាន } z_1 = 2\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$$

$$\begin{aligned} \text{ដូចនេះ: } &\text{ទម្រង់ត្រីកោណមាត្រនៃចំនួនកុំផ្លិច } z_1 \\ &\text{គឺ } z_1 = 2\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right) \end{aligned}$$

គ. បង្ហាញថា $\bar{z}_1$ ជាឫសរបស់សមីការ

$$z^2 = 2(z\sqrt{2} - 2)$$

យក $\bar{z}_1 = \sqrt{2} - i\sqrt{2}$ ជំនួសក្នុងសមីការ

$$z^2 = 2(z\sqrt{2} - 2) \text{ គេបាន}$$

$$(\sqrt{2} - i\sqrt{2})^2 = 2[(\sqrt{2} - i\sqrt{2})\sqrt{2} - 2]$$

$$2 - 4i - 2 = 2[2 - 2i - 2] \text{ ដោយ } i^2 = -1$$

$$\Rightarrow -4i = -4i \text{ ផ្ទៀងផ្ទាត់}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \bar{z}_1 \text{ ជាឫសរបស់សមីការ } z^2 = 2(z\sqrt{2} - 2)$$

IV. - គណនាអាំងតេក្រាល :

$$I = \int_0^1 (3x^2 - 2x + 1)dx$$

$$\begin{aligned} \text{គេបាន } I &= \left[x^3 - x^2 + x\right]_0^1 \\ &= [1^3 - 1^2 + 1] - (0^3 - 0^2 + 0) = 1 \end{aligned}$$

$$\text{ដូចនេះ: } I = 1$$

$$J = \int_0^1 \left(\frac{e^x}{e^x + 1}\right)dx \text{ យក } d(e^x + 1) = e^x dx$$

$$\begin{aligned} \text{គេបាន } J &= \left[\ln|e^x + 1|\right]_0^1 = \ln(e + 1) - \ln 2 \\ &= \ln\left(\frac{e+1}{2}\right) \end{aligned}$$

$$\text{ដូចនេះ: } J = \ln\left(\frac{e+1}{2}\right)$$

$$K = \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 x \cos x dx \text{ យក } d(\sin x) = \cos x dx$$

$$\begin{aligned} \text{គេបាន } K &= \left[\frac{1}{4}\sin^4 x\right]_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} = \frac{1}{4}\left[\sin^4 \frac{\pi}{2} - \sin^4 \frac{\pi}{4}\right] \\ &= \frac{1}{4}\left[1^4 - \frac{1}{4}\right] = \frac{3}{16} \end{aligned}$$

$$\text{ដូចនេះ: } K = \frac{3}{16}$$

V. 9. រកកូអរដោនេវ៉ិចទ័រ $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CD}$ និង $\overrightarrow{AD}$ គេមានចំណុច $A(0, -2, 0)$, $B(-4, 1, 2)$, $C(0, 3, 7)$ និង $D(4, 0, 5)$

$$\begin{aligned} \text{គេបាន } \overrightarrow{AB} &= (x_B - x_A, y_B - y_A, z_B - z_A) \\ &= (-4 - 0, 1 + 2, 2 - 0) = (-4, 3, 2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{គេបាន } \overrightarrow{BC} &= (x_C - x_B, y_C - y_B, z_C - z_B) \\ &= (0 + 4, 3 - 1, 7 - 2) = (4, 2, 5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{គេបាន } \overrightarrow{CD} &= (x_D - x_C, y_D - y_C, z_D - z_C) \\ &= (4 - 0, 0 - 3, 5 - 7) = (4, -3, -2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{គេបាន } \overrightarrow{AD} &= (x_D - x_A, y_D - y_A, z_D - z_A) \\ &= (4 - 0, 0 + 2, 5 - 0) = (4, 2, 5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ដូចនេះ: } \overrightarrow{AB} &= (-4, 3, 2) \quad , \quad \overrightarrow{BC} = (4, 2, 5) \\ \overrightarrow{CD} &= (4, -3, -2) \quad , \quad \overrightarrow{AD} = (4, 2, 5) \end{aligned}$$

រួចបង្ហាញថា ចតុកោណ $ABCD$ ជាចតុកោណកែង

តែមិនមែនជាការ

$$\text{គេបាន } \overrightarrow{AB} \parallel \overrightarrow{CD} \text{ (ព្រោះ } \frac{-4}{4} = \frac{3}{-3} = \frac{2}{-2} \text{)}$$

$$\text{គេបាន } |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{(-4)^2 + 3^2 + 2^2} = \sqrt{29}$$

$$|\overrightarrow{CD}| = \sqrt{4^2 + (-3)^2 + (-2)^2} = \sqrt{29}$$

$$\begin{aligned} \text{គេបាន } \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AD} &= -4 \cdot 4 + 3 \cdot (2) + 2 \cdot 5 \\ &= -16 + 6 + 10 = 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{AB} \perp \overrightarrow{AD}$$

ក្នុងចតុកោណ $ABCD$ មាន $AB \parallel CD$, $AB = CD$ និង $AB \perp AD$

គេថា ចតុកោណ $ABCD$ ជាចតុកោណកែង តែ

មិនមែនជាការេ ព្រោះ $AB \neq AD$

$$(|\overrightarrow{AD}| = \sqrt{4^2 + 2^2 + 5^2} = \sqrt{45})$$

ដូចនេះ ចតុកោណ $ABCD$ ជាចតុកោណកែង
តែមិនមែនជាការេ ។

២. បង្ហាញថាសមីការ $9y^2 = 25(3-x)(3+x)$

ជាសមីការអេលីប

$$\text{គេបាន } 9y^2 = 25(9-x^2) \Leftrightarrow 9y^2 = 225 - 25x^2$$

$$9y^2 + 25x^2 = 225 \Rightarrow \frac{9y^2}{225} + \frac{25x^2}{225} = 1$$

គេបាន $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$ ជាសមីការអេលីបមានអ័ក្ស
ធំឈរ

ដូចនេះ សមីការ $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$ ជាទម្រង់ស្តង់ដារ
អេលីបមានអ័ក្សធំឈរ។

រកប្រវែងអ័ក្សធំនិងប្រវែងអ័ក្សតូច កំពូល កំណុំ

អេលីប

$$\text{ដោយ } \frac{(x-0)^2}{3^2} + \frac{(y-0)^2}{5^2} = 1 \text{ គេបាន } h = 0, \\ k = 0, a = 5, b = 3,$$

$$c^2 = a^2 - b^2 \Leftrightarrow c^2 = 25 - 9 = 16 \Rightarrow c = 4$$

គេបាន ប្រវែងអ័ក្សធំគឺ $2a = 2 \times 5 = 10$ ឯកតា

ប្រវែងអ័ក្សតូចគឺ $2b = 2 \times 3 = 6$ ឯកតា

កំពូល $V_1(0, 0-5)$; $V_2(0, 0+5)$

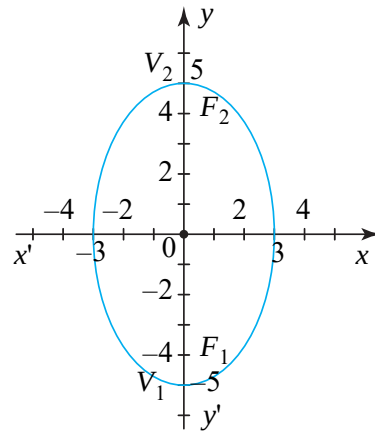
កំណុំ $F_1 = (0, 0-4)$; $F_2 = (0, 0+4)$

ដូចនេះ អេលីបមាន :

ប្រវែងអ័ក្សធំ $2a = 10$ ឯកតាប្រវែង ,
ប្រវែងអ័ក្សតូច $2b = 6$ ឯកតាប្រវែង
កំពូល $V_1 = (0, -5)$, $V_2 = (0, 5)$
កំណុំ $F_1 = (0, -4)$, $F_2 = (0, 4)$

សង់ក្រាបអេលីប ផ្ចិត $O(0, 0)$

កំពូល $V_1(0, -5)$; $V_2(0, 5)$; $b = 3$



VI. a. បង្ហាញថា $y = \lambda \cos 2x + \mu \sin 2x$ ជាចម្លើយ

របស់សមីការ (E) : $y'' = -4y$

គេបាន $y = \lambda \cos 2x + \mu \sin 2x$

$$y' = -2\lambda \sin 2x + 2\mu \cos 2x$$

$$y'' = -4\lambda \sin 2x - 4\mu \cos 2x$$

យក y និង y'' ជ្រៀងផ្ទាត់ (E)

$$-4\lambda \cos 2x - 4\mu \sin 2x = -4\lambda \cos 2x - 4\mu \sin 2x$$

(ពិត)

ដូចនេះ $y = \lambda \cos 2x + \mu \sin 2x$
ជាចម្លើយសមីការ (E)

b. រកចម្លើយពិសេសរបស់សមីការ (E)

ដោយស្គាល់ $y''(0) = 1$, $y'(0) = 0$

គេមាន $y'' = -4\lambda \cos 2x - 4\mu \sin 2x$

$$y''(0) = -4\lambda \cos 0 - 4\mu \sin 0$$

$$y''(0) = -4\lambda \cdot 1 - 4\mu \cdot 0$$

$$\text{គេបាន } \left. \begin{aligned} y''(0) &= -4\lambda \\ \text{ប្រមាណ } y''(0) &= 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} -4\lambda &= 1 \\ \lambda &= -\frac{1}{4} \end{aligned}$$

គេបាន $y' = -2\lambda \sin 2x + 2\mu \cos 2x$

$$y'(0) = -2\lambda \sin 0 + 2\mu \cos 0$$

$$y'(0) = -2\lambda \cdot 0 + 2\mu \cdot 1$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{គេបាន } y'(0) = 2\mu \\ \text{ប្រមាប } y'(0) = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} 2\mu = 0 \\ \mu = 0 \end{array}$$

$$\text{គេបាន } y = \lambda \cos 2x + \mu \sin 2x$$

$$\text{ទៅជា } y = -\frac{1}{4} \cos 2x + 0 \sin 2x$$

$$y = -\frac{1}{4} \cos 2x$$

ដូចនេះ: អនុគមន៍ $y = -\frac{1}{4} \cos 2x$ ជាចម្លើយ
ពិសេសនៃសមីការ (E)

VII. 9. រកដែនកំណត់នៃអនុគមន៍ $f(x)$

$$\text{គេមាន } f(x) = x - 2 + \frac{2(x+1)}{e^x}$$

អនុគមន៍ $f(x)$ កាលណា $e^x \neq 0$ ពិត គ្រប់ $x \in \mathbb{R}$

ព្រោះ $e^x > 0, \forall x \in \mathbb{R}$

ដូចនេះ: ដែនកំណត់ $D = \mathbb{R}$

• គណនា $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$

$$\text{គេបាន } \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left[x - 2 + \frac{2(x+1)}{e^x} \right]$$

$$= +\infty$$

$$\text{ពីព្រោះ: } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2(x+1)}{e^x} = 0$$

ដូចនេះ: $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$

• គណនា $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$

$$\text{គេបាន } \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[x - 2 + \frac{2(x+1)}{e^x} \right]$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} [x - 2 + e^{-x} \cdot 2(x+1)]$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} e^{-x} \left[\frac{x}{e^{-x}} - \frac{2}{e^{-x}} + 2(x+1) \right]$$

$$= +\infty [0 - 0 + (-\infty)] = -\infty$$

ដូចនេះ: $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$

២. បង្ហាញថាបន្ទាត់ $D : y = x - 2$ ជាអាស៊ីមតូត

ទ្រេតនៃ (C) ខាង $+\infty$

$$\text{គេមាន (C) : } y = f(x) = \left[x - 2 + \frac{2(x+1)}{e^x} \right]$$

$$\text{ដោយ } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2(x+1)}{e^x} = 0$$

នាំឱ្យ $D : y = x - 2$ ជាអាស៊ីមតូតទ្រេតនៃ (C)

ខាង $+\infty$ ។

ដូចនេះ: បន្ទាត់ $D : y = x - 2$ ជាអាស៊ីមតូត
ទ្រេតនៃក្រាប (C) ខាង $+\infty$

បញ្ជាក់ទីតាំងធៀបរវាងបន្ទាត់ D និង (C)

$$\text{គេមាន (C) : } y = f(x) = x - 2 + \frac{2(x+1)}{e^x}$$

$$D : y = g(x) = x - 2$$

$$\text{គេបាន } f(x) - g(x) = x - 2 + \frac{2(x+1)}{e^x} - (x - 2)$$

$$f(x) - g(x) = \frac{2(x+1)}{e^x} \text{ ដោយ } e^x > 0, \forall x \in \mathbb{R}$$

ហេតុនេះសញ្ញារបស់ $f(x) - g(x)$ ដូចសញ្ញារបស់
កន្សោម $(x+1)$

x	$-\infty$	-1	$+\infty$
$f(x) - g(x)$	$-$	0	$+$

- បើ $x < -1 \Rightarrow f(x) - g(x) < 0$ គេបាន

$f(x) < g(x)$ នោះ (C) ស្ថិតក្រោម D

- បើ $x = -1 \Rightarrow f(x) - g(x) = 0$ គេបាន

$f(x) = g(x)$ នោះ (C) កាត់ D

- បើ $x > -1 \Rightarrow f(x) - g(x) > 0$ គេបាន

$f(x) > g(x)$ នោះ (C) ស្ថិតលើ D

ដូចនេះ:
- បើ $x < -1$ ក្រាប (C) ស្ថិតក្រោម D
- បើ $x = -1$ ក្រាប (C) កាត់ D
- បើ $x > -1$ ក្រាប (C) ស្ថិតលើ D

៣. បង្ហាញថា $f'(x) = \frac{e^x - 2x}{e^x}$

គេបាន $f(x) = x - 2 + \frac{2(x+1)}{e^x}$

$$f'(x) = 1 - 0 + 2 \left[\frac{(x+1)' \cdot e^x - e^x(x+1)}{(e^x)^2} \right]$$

$$f'(x) = 1 + \frac{2[e^x - e^x(x+1)]}{(e^x)^2} = 1 + \frac{2(-xe^x)}{e^{2x}}$$

$$f'(x) = 1 - \frac{2x}{e^x} = \frac{e^x - 2x}{e^x}$$

ដូចនេះ: $f'(x) = \frac{e^x - 2x}{e^x}$

ប្រើលទ្ធផលខាងលើទាញយកការសិក្សាអថេរភាព

នៃ $f(x)$

គេដឹងថា $e^x - 2x > 0$, $\forall x \in \mathbb{R}$

គេបាន $f'(x) = \frac{e^x - 2x}{e^x} > 0$, $\forall x \in \mathbb{R}$

គេថា $f(x)$ ជាអនុគមន៍កើនជាតិ

តារាងអថេរភាព

x	$-\infty$	$+\infty$
$f'(x)$		+
$f(x)$	$-\infty$	$+\infty$

៤. បង្ហាញថា បន្ទាត់ Δ ប៉ះ (C) ត្រង់ $x_0 = 0$

ស្របនឹងបន្ទាត់ D

គេបាន $y' = f'(x) = \frac{e^x - 2x}{e^x}$

ចំពោះ $x_0 = 0 \Rightarrow y'_0 = f'(0) = \frac{e^0 - 2 \cdot 0}{e^0} = 1$

$$\Delta : y - y_0 = y'_0(x - x_0)$$

ចំពោះ $x_0 = 0 \Rightarrow y_0 = 0 - 2 + \frac{2(0+1)}{e^0} = 0$

គេបាន $\Delta : y - 0 = 1(x - 0)$

$$\Delta : y = x, D : y = x - 2$$

គេថា Δ ស្រប D ព្រោះ $a_\Delta = a_D = 1$

ដូចនេះ: បន្ទាត់ Δ ស្រប D

សង់ក្រាប Δ , D , (C)

តារាងតម្លៃលេខ

- ចំពោះ $\Delta : y = x$

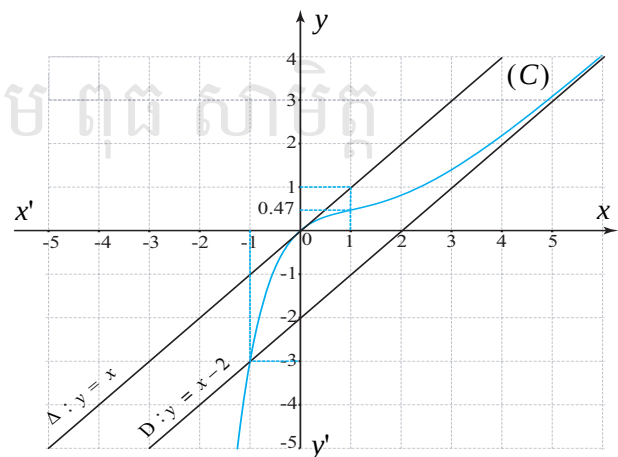
x	0	1
y	0	1

- ចំពោះ $D : y = x - 2$

x	0	2
y	-2	0

- ចំពោះ $(C) : y = f(x) = x - 2 + \frac{2(x+1)}{e^x}$

x	-1	0	1
y	-3	0	$-1 + \frac{4}{e}$



ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ

សម័យប្រឡង: ២៧ ធ្នូ ២០២១

វិញ្ញាសា: រូបវន្ត(ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី ពិន្ទុ ៧៥

ប្រធាន

- I. ក. ដូចម្តេចដែលហៅថា រលក?
ខ. តើប្រភពដែនម៉ាញ៉េទិចមានអ្វីខ្លះ?
- II. គណនាមាឌអាសូត 28g ដែលផ្ទុកក្នុងធុងសម្ពាធន 1atm និងសីតុណ្ហភាព 127°C ។
គេឱ្យ $R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ និងម៉ាស់មូលអាសូត 28 g/mol ។
- III. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង 3.14m និងមាន 500 ស្បៀង ផ្ទុកថាមពលម៉ាញ៉េទិច 0.25J នៅពេលមាន ចរន្តអគ្គីសនី 10A ឆ្លងកាត់វា។ គេឱ្យ
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$
ក. គណនាអាំងឌុចតង់របស់សូលេណូអ៊ីត
ខ. គណនាថ្លៃមុខកាត់របស់សូលេណូអ៊ីត។
- IV. ចូរគណនាថាមពលក្នុងរបស់ប្រព័ន្ធមួយ៖
ក. ប្រព័ន្ធស្រូបបរិមាណកម្ដៅ 1000cal និងធ្វើកម្មន្ត 800J
ខ. ប្រព័ន្ធស្រូបបរិមាណកម្ដៅ 600cal និងទទួល កម្មន្ត 840J
គ. បរិមាណកម្ដៅ 2400cal ត្រូវបានបំភាយចេញពី ប្រព័ន្ធនៅពេលមាឌថេរ។
គេឱ្យ $1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$
- V. ម៉ាស៊ីននៃរថយន្តទំនើបមួយមានទិន្នផលកម្ដៅ 0.50 ហើយវាស្រូបបរិមាណកម្ដៅ 5.0MJ ។ គណនា៖
ក. កម្មន្តមេកានិចដែលបានពីស្តុង
ខ. បរិមាណកម្ដៅដែលរំពេញទៅក្នុងបរិយាកាស
គ. កម្មន្តបានការ បើគេថាទិន្នផលគ្រឿងបញ្ជូន 0.90 ។

- VI. ខ្សែចម្លងត្រង់មួយមានប្រវែង $\ell = 30 \text{ cm}$ ឆ្លងកាត់ ដោយចរន្តអគ្គីសនី 5.0A ត្រូវបានគេយកទៅដាក់ ក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានមួយដែលមានអាំង ឌុចស្យុង $B = 3.0 \text{ T}$ ។ គណនា កម្លាំងអេឡិចត្រូ ម៉ាញ៉េទិចដែលមានអំពើលើប្រព័ន្ធក្នុងករណីដែល ខ្សែចម្លងផ្គុំបានមុំ $\theta_1 = 0^\circ$, $\theta_2 = 30^\circ$, $\theta_3 = 60^\circ$, $\theta_4 = 90^\circ$, $\theta_5 = 180^\circ$ ជាមួយអាំង ឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច។

កំណែរូបវន្ត

- I. ក. រលកគឺជាការបញ្ជូន ថាមពលពីចំណុចមួយទៅ ចំណុចផ្សេងទៀត តាមរយៈមជ្ឈដ្ឋានណាមួយ។
ខ. ប្រភពដែនម៉ាញ៉េទិចមាន៖

- មេដែក
- ដែនដី
- ចរន្តអគ្គីសនី។

- II. គណនាមាឌអាសូត
តាមរូបមន្ត $PV = nRT = \frac{m}{M}RT$

$$\Rightarrow V = \frac{mRT}{MP}$$

ដោយ

$$\begin{cases} m = 28 \text{ g} = 28 \times 10^{-3} \text{ kg} \\ R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K} \\ T = 127 + 273 = 400 \text{ K} \\ M = 28 \text{ g/mol} = 28 \times 10^{-3} \text{ kg/mol} \\ P = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa} \end{cases}$$

$$\Rightarrow V = \frac{28 \times 10^{-3} \times 8.31 \times 4 \times 10^2}{28 \times 10^{-3} \times 10^5}$$

$$\begin{matrix} \text{ឬ} & \boxed{V = 33.24 \times 10^{-3} \text{ m}^3} \\ & V = 33 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \end{matrix} \quad \text{។}$$

- III. ក. គណនាអាំងឌុចតង់របស់បូមីន

$$\text{តាមរូបមន្ត } E_L = \frac{1}{2} Li^2$$

$$\Rightarrow L = \frac{2E_L}{i^2}$$

$$\text{ដោយ } E_L = 0.25 \text{ J} , i = 10 \text{ A}$$

$$\Rightarrow L = \frac{2 \times 0.25}{(10)^2}$$

$$L = 5 \times 10^{-3} \text{H} \text{ ឬ } L = 5.0 \cdot 10^{-3} \text{H} \text{ ។}$$

ខ. គណនាថាមពលកាត់របស់សូលេណូអ៊ីត

$$\text{តាមរូបមន្ត } L = \mu_0 \frac{N^2 A}{\ell}$$

$$\Rightarrow A = \frac{L \times \ell}{\mu_0 N^2}$$

$$\text{ដោយ } \begin{cases} L = 5 \times 10^{-3} \text{H} \\ \ell = 3.14 \text{m} \\ \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} (\text{Tm/A}) \\ N = 500 \text{ ត្រង់} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \frac{5 \times 10^{-3} \times 3.14}{4 \times 3.14 \times 10^{-7} (5 \times 10^2)^2}$$

$$A = \frac{1}{20} \text{ m}^2 = 5.0 \times 10^{-2} \text{m}^2$$

$$\text{ឬ } A = 0.050 \text{m}^2 \text{ ។}$$

IV. គណនាថាមពលក្នុងរបស់ប្រព័ន្ធ

ក. ប្រព័ន្ធស្រូបបរិមាណកម្ដៅ 1000cal និងធ្វើកម្មន្ត 800J

$$\text{តាមរូបមន្ត } Q = \Delta u + W$$

$$\Rightarrow \Delta u = Q - W$$

$$\text{ដោយ } Q = 1000 \text{cal, តែ } 1 \text{cal} = 4.2 \text{J}$$

$$\Rightarrow Q = 1000 \times 4.2 = 4200 \text{J}$$

$$W = 800 \text{J}$$

$$\Rightarrow \Delta u = 4200 - 800 = 3400 \text{J}$$

$$\Delta u = 3400 \text{J} \text{ ។}$$

ខ. ប្រព័ន្ធស្រូបបរិមាណកម្ដៅ 600cal និងទទួលកម្មន្ត 840J

$$\text{តាមរូបមន្ត } Q = \Delta u + W$$

$$\Rightarrow \Delta u = Q - W$$

$$\text{ដោយ } Q = 600 \text{cal, តែ } 1 \text{cal} = 4.2 \text{J}$$

$$\Rightarrow Q = 600 \times 4.2 = 2520 \text{J}$$

$$W = (-840) \text{J}$$

$$\Rightarrow \Delta u = 2520 - (-840) = 3360 \text{J}$$

$$\Delta u = 3360 \text{J} \text{ ។}$$

គ. បរិមាណកម្ដៅ 2400cal ត្រូវបានបំភាយចេញពី

ប្រព័ន្ធនៅពេលមានថេរ

$$\text{តាមរូបមន្ត } Q = \Delta u + W$$

$$\Rightarrow \Delta u = Q - W$$

$$\text{ដោយ } Q = -2400 \text{cal, តែ } 1 \text{cal} = 4.2 \text{J}$$

$$\Rightarrow Q = -2400 \times 4.2 = -10080 \text{J}$$

$$W = 0 \text{J (មានថេរ=លំនាំអ៊ីសូកែរ)}$$

$$\Rightarrow \Delta u = -10080 \text{J} \text{ ។}$$

V. ក. គណនាកម្មន្តមេកានិចដែលបានពីស្តុង

$$\text{តាមរូបមន្ត } e_c = \frac{W_M}{Q_h}$$

$$\Rightarrow W_M = e_c \times Q_h$$

$$\text{ដោយ } e_c = 0.50$$

$$Q_h = 5 \text{MJ} = 5 \times 10^6 \text{J}$$

$$\Rightarrow W_M = 5 \times 10^{-1} \times 5 \times 10^6$$

$$W_M = 25 \times 10^5 \text{J} \text{ ។}$$

ខ. គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលបញ្ចេញទៅក្នុង

បរិយាកាស

$$\text{តាមរូបមន្ត: } W_M = Q_h - Q_c$$

$$\Rightarrow Q_c = Q_h - W_M$$

$$\text{ដោយ } \begin{cases} Q_h = 5 \times 10^6 \text{ J} \\ W_M = 2.5 \times 10^6 \text{ J} \end{cases}$$

$$\Rightarrow Q_c = 5 \times 10^6 - 2.5 \times 10^6$$

$$Q_c = 2.5 \times 10^6 \text{J} \text{ ។}$$

គ. គណនាកម្មន្តបានការ

$$\text{តាមរូបមន្ត } e_M = \frac{W_U}{W_M}$$

$$\Rightarrow W_U = e_M \times W_M$$

$$\text{ដោយ } \begin{cases} e_M = 0.90 \\ W_M = 2.5 \times 10^6 \text{ J} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_U = 0.90 \times 2.5 \times 10^6$$

$$W_U = 22.5 \times 10^5 \text{ J}$$

$$\text{ឬ } W_U = 23 \times 10^5 \text{ J} \text{ ។}$$

VI. គណនាកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច

$$\text{តាមរូបមន្ត } F = BI\ell \sin \theta$$

$$\text{ដោយ } \begin{cases} B = 3 \text{ T} \\ I = 5 \text{ A} \\ \ell = 30 \text{ cm} = 3 \times 10^{-1} \text{ m} \end{cases}$$

$$\bullet \text{ ករណី } \theta_1 = 0^\circ \Rightarrow \sin 0^\circ = 0$$

$$\text{គេបាន } F_1 = 3 \times 5 \times 3 \times 10^{-1} \times 0$$

$$F_1 = 0 \text{ ។}$$

$$\bullet \text{ ករណី } \theta_2 = 30^\circ \Rightarrow \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\text{គេបាន } F_2 = 3 \times 5 \times 3 \times 10^{-1} \times \frac{1}{2}$$

$$\text{ឬ } \begin{cases} F_1 = 2.25 \text{ N} \\ F_2 = 2.3 \text{ N} \end{cases} \text{ ។}$$

$$\bullet \text{ ករណី } \theta_3 = 60^\circ \Rightarrow \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{គេបាន } F_3 = 3 \times 5 \times 3 \times 10^{-1} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$F_3 = 2.25\sqrt{3} \text{ N ។}$$

$$\bullet \text{ ករណី } \theta_4 = 90^\circ \Rightarrow \sin 90^\circ = 1$$

$$\text{គេបាន } F_4 = 3 \times 5 \times 3 \times 10^{-1} \times 1$$

$$F_4 = 4.5 \text{ N ។}$$

$$\bullet \text{ ករណី } \theta_5 = 180^\circ \Rightarrow \sin 180^\circ = 0$$

$$\text{គេបាន } F_5 = 3 \times 5 \times 3 \times 10^{-1} \times 0$$

$$F_5 = 0 \text{ ។}$$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ**សម័យប្រឡង: ២៧ ធ្នូ ២០២១****វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា(ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)****រយៈពេល: ៩០ នាទី ពិន្ទុ ៧៥****ប្រធាន**

I. គេធ្វើពិសោធន៍អត្រាកម្មអាស៊ីតក្លរីដ្រីចចំនួន 25mL កំហាប់ 0.012M ដោយសូលុយស្យុងស្ទីតដែលមិនស្គាល់កំហាប់អស់ចំនួន 30mL ទើបអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ប្រៃពណ៌។

ក.គណនាកំហាប់សូលុយស្យុងអ៊ីដ្រូក្លរីតដែលប្រើក្នុងអត្រាកម្មនេះ។

ខ.គណនាតម្លៃ pH សូលុយស្យុងស្ទីតដែលគេធ្វើអត្រាកម្ម។

II. ចូរសរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្ម បើគេឱ្យគូរដុកនីមួយៗដូចខាងក្រោមនេះ៖

ក. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$; $E^\circ = 1.33\text{V}$ និង

$\text{NO}_3^- / \text{NO}$; $E^\circ = 0.96\text{V}$

ខ. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} / \text{S}$; $E^\circ = 0.50\text{V}$ និង

$\text{SO}_2 / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$; $E^\circ = 0.40\text{V}$

គ.តើប្រតិកម្មណាមួយជាប្រតិកម្មឌីស្ទ្រូតកម្ម? ព្រោះអ្វី?

ឃ.ចូរបកស្រាយកត្តាទាំងពីរយ៉ាង ដើម្បីបង្កើនល្បឿនប្រតិកម្មរវាង $\text{CaCO}_3(\text{s})$ ជាមួយសូលុយស្យុង $\text{HCl}(\text{aq})$ ក្នុងករណីកំហាប់ $\text{HCl}(\text{aq})$ ថេរ។

III. គេដាក់ 200mL នៃសូលុយស្យុងអាម៉ូញ៉ូមកាបូណាត ដែលមានកំហាប់ 0.10M ឱ្យមានប្រតិកម្មសព្វជាមួយសូលុយស្យុងកាល់ស្យូមនីត្រាត។

ក.ចូរសរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលនៃប្រតិកម្មនេះ។

ខ.ចូរកំណត់អ៊ីយ៉ុងទស្សនិក។

គ. ចូរគណនាម៉ាសកករដែលទទួលបាន។

(គេឱ្យម៉ាសម៉ូល $(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$; $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$
 $\text{N} = 14$; $\text{O} = 16$; $\text{Ca} = 40$)

IV. គេយកសូលុយស្យុងអាស៊ីតអេតាណូអ៊ីចកំហាប់

0.18M ចំនួន 1L ឱ្យមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាម៉ូញ៉ាក់គេទទួលបានអាមីត និងទឹក។

ក. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មទង្វើអាមីត។ ចូរប្រាប់ឈ្មោះអាមីតដែលទទួលបាន។

ខ. គណនាម៉ាសអាមីតដែលទទួលបាន បើទិន្នផលនៃប្រតិកម្មស្មើនឹង 80% ។

គេឱ្យ($\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$; $\text{N} = 14$; $\text{H} = 1$)

V. ១. ចូរសរសេរសមីការ និងប្រាប់ឈ្មោះអេស្តែរ ដែលសំយោគឡើងតាមប្រតិកម្ម :

ក. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ និង $\text{H} - \text{COOH}$

ខ. $\text{CH}_3 - \text{OH}$ និង $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COCl}$ ។

២. តើគេទទួលបានអេស្តែរប៉ូន្តានក្រាម តាមប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីតអេតាណូអ៊ីច 500mL នៅកំហាប់ $0.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ជាមួយមេតាណុលបើទិន្នផលប្រតិកម្មមាន 67%?

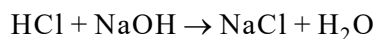
($\text{C} = 12$; $\text{H} = 1$; $\text{O} = 16$)

កំណត់មិនទុក

I. ក. គណនាកំហាប់សូលុយស្យុងអ៊ីដ្រូក្លរីតដែលប្រើ

ក្នុងអត្រាកម្ម

សមីការតាងប្រតិកម្ម



របៀបទី១ $C_B = \frac{n_B}{V_B}$

រកចំនួនម៉ូល HCl

$$\begin{aligned} n_{\text{HCl}} &= C_A \times V_A \\ &= 0.012 \times 25 \times 10^{-3} \\ &= 3 \times 10^{-4} \text{ mol} \end{aligned}$$

តាមសមីការ $n_{\text{NaOH}} = n_{\text{HCl}} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol}$

$$C_B = \frac{3 \times 10^{-4}}{30 \times 10^{-3}}$$

$$C_B = 10^{-2} \text{ M} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

ដោយ NaOH ជាម៉ូណូបាសខ្លាំង

$$[\text{OH}^-] = C_B = 10^{-2} \text{ M} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

របៀបទី 2 $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

តាមសមមូល $n_{\text{H}_3\text{O}^+} = n_{\text{OH}^-}$

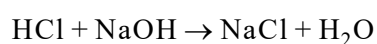
ដោយ HCl ជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំង

$$C_A V_A = [\text{OH}^-] \times V_B$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{C_A V_A}{V_B} = \frac{0.012 \times 25 \times 10^{-3}}{30 \times 10^{-3}}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ M} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

របៀបទី 3 សមីការប្រតិកម្ម



នៅសមមូលអាស៊ីត-បាស $n_A = n_B$

$$C_A V_A = C_B V_B$$

$$C_B = \frac{C_A V_A}{V_B} = \frac{0.012 \times 25 \times 10^{-3}}{30 \times 10^{-3}}$$

$$C_B = 10^{-2} \text{ M} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

ដោយ NaOH ជាម៉ូណូបាសខ្លាំង $[\text{OH}^-] = C_B$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ M} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

ខ. គណនាតម្លៃ pH នៃសូលុយស្យុង

របៀបទី១

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log[\text{OH}^-] \\ &= -\log 10^{-2} = -(-2) = 2 \end{aligned}$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 2$$

$$\text{pH} = 12$$

របៀបទី២

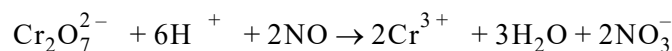
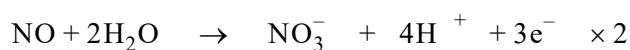
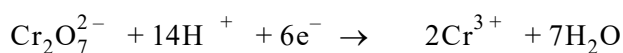
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_e}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 10^{-12} = 12$$

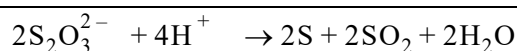
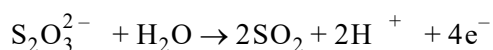
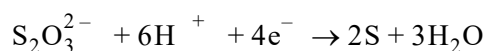
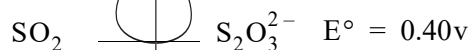
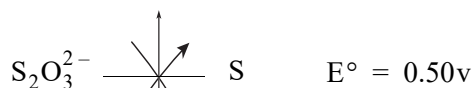
$$\text{pH} = 12$$

II. សរសេរសមីការតុល្យការ

ក.



ខ.



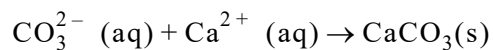
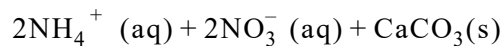
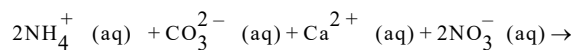
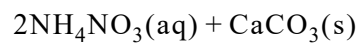
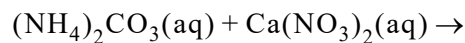
គ. គេចាត់ទុកប្រតិកម្ម ② ជាប្រតិកម្មឌីស្ទកកម្មបាន
ព្រោះ $S_2O_3^{2-}$ ជាអង្គធាតុប្រតិកម្មតែមួយ បាន
ដើរតួជាអុកស៊ីតករផង និងអ៊ីដ្រូក្រូមផង។

ឃ. បកស្រាយកត្តាពីរយ៉ាង

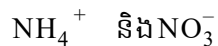
ទី 1 កត្តាទំហំភាគល្អិត ៖ បំបែកដុំ $CaCO_3$ ជា
ម្សៅ ឬដុំតូចៗ

ទី 2 កត្តាសីតុណ្ហភាព ៖ បង្កើនសីតុណ្ហភាព

III. ក. សរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និង
សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល



ខ. កំណត់អ៊ីយ៉ុងទស្សនិក



គ. គណនាម៉ាស់កកវ $CaCO_3$ ទទួលបាន

$$m_{CaCO_3} = n \times M$$

$$M_{CaCO_3} = 40 + 12 + (16 \times 3) = 100 g \cdot mol^{-1}$$

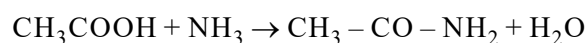
- រកចំនួនម៉ូល $(NH_4)_2CO_3$

$$n_{(NH_4)_2CO_3} = C \times V = 0.1 \times 0.2 = 0.02 \text{ mol}$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{CaCO_3} = n_{(NH_4)_2CO_3} = 0.02 \text{ mol}$$

$$m_{CaCO_3} = 0.02 \times 100 \quad \boxed{m_{CaCO_3} = 2g}$$

IV. ក. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម



- ប្រាប់ឈ្មោះអាមីត ៖ $CH_3 - CO - NH_2$

អេតាណាមីត ឬ អាសេតាមីត

ខ. គណនាម៉ាស់អាមីតដែលទទួលបាន 80 %

- គណនាម៉ាស់ CH_3CONH_2 ទ្រីស្តី

$$m_{\text{ទ្រីស្តី}} = n \times M$$

$$M_{CH_3CONH_2} = (12 \times 2) + 16 + 14 + (1 \times 5)$$

$$= 59 g \cdot mol^{-1}$$

- រកចំនួនម៉ូល $CH_3 - COOH$

$$n_{CH_3 - COOH} = C \times V$$

$$n_{CH_3 - COOH} = 0.18 \times 1 = 0.18 \text{ mol}$$

តាមសមីការ

$$n_{CH_3CONH_2} = n_{CH_3 - COOH} = 0.18 \text{ mol}$$

$$m_{CH_3CONH_2} \text{ ទ្រីស្តី} = 0.18 \times 59 = 10.62 g$$

- គណនាម៉ាស់ CH_3CONH_2 ដែលទទួលបាន

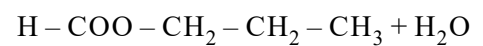
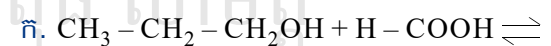
$$m_{CH_3CONH_2} = \frac{m_{CH_3CONH_2} \text{ ទ្រីស្តី} \times R_d}{100}$$

$$= \frac{10.62 \times 80}{100}$$

$$\boxed{m_{CH_3CONH_2} = 8.496 g}$$

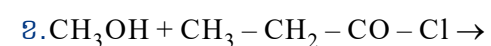
V. ១. ចូរសរសេរសមីការ និងប្រាប់ឈ្មោះអេស្តែរ ដែល

សំយោគ



$H - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3$ ប្រូពីលមេតាណូ

អាត ឬប្រូពីលផរម៉ាត

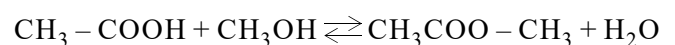


$CH_3 - CH_2 - COOCH_3$ មេទីលប្រូប៉ាណូអាត

ឬមេទីលប្រូប៉ូណាត

២. គណនាម៉ាស់អេស្តែរដែលទទួលបាន 67 %

សមីការតាងប្រតិកម្ម



រកម៉ាស់អេស្តែរទទួលបានតាមទ្រីស្តី

$$m_{\text{ទ្រីស្តី}} = n \times M$$

$$M_{\text{អេស្តែរ}} = (12 \times 3) + (16 \times 2) + (1 \times 6)$$

$$= 74 g \cdot mol^{-1}$$

រកចំនួនម៉ូល $\text{CH}_3 - \text{COOH}$

$$n_{\text{CH}_3 - \text{COOH}} = C \times V$$

$$n_{\text{CH}_3 - \text{COOH}} = 0.5 \times 0.5 = 0.25 \text{ mol}$$

តាមសមីការ

$$n_{\text{អេស៊ីត}} = n_{\text{CH}_3 - \text{COOH}} = 0.25 \text{ mol}$$

$$m_{\text{អេស៊ីតទ្រីស្តី}} = 0.25 \times 74 = 18.5 \text{ g}$$

រកម៉ាសអេស៊ីតទទួលបាន 67%

$$\begin{aligned} m'_{\text{អេស៊ីត}} &= \frac{m_{\text{អេស៊ីតទ្រីស្តី}} \times R_d}{100} \\ &= \frac{18.5 \times 67}{100} \end{aligned}$$

$$m'_{\text{អេស៊ីត}} = 12.395 \text{ g}$$

សម្រាប់ឯកឧត្តម ពុធ សាមិត្ត

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ

សម័យប្រឡង: ២៧ ធ្នូ ២០២១

វិញ្ញាសា: ជីវវិទ្យា(ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី ពិន្ទុ ៧៥

ប្រធាន

- I. តើគេសម្គាល់ផ្ការបស់រុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូនបានដោយសារអ្វី? តើផ្កាមាននាទីអ្វីខ្លះ?
- II. ចូរពន្យល់ពី៖
ក. អង្គស៊ីលីវែ
ខ. បាតុភូតដែលធ្វើឱ្យយើងអាចមើលឃើញវត្ថុផ្សេងៗស្ថិតក្នុងចម្ងាយខុសៗគ្នា។
- III. ក. ហេតុអ្វីបានជាសកម្មភាពអង់ស៊ីមត្រូវបាត់បង់គុណភាពនៅសីតុណ្ហភាពលើសពី45°C ។
ខ. តើលក្ខខណ្ឌអ្វីខ្លះដែលធ្វើឱ្យប្រូតេអ៊ីនបាត់បង់គុណភាពបាន?
- IV. តើវិស្វកម្មសេនេទិចផ្តល់ផលល្អ និងផលអាក្រក់អ្វីខ្លះដល់មនុស្ស?
- V. ម៉ូលេគុលADN មួយមាន 3×10^3 នុយក្លេអូទីត
ក. បើនុយក្លេអូទីតប្រភេទស៊ីតូស៊ីនមាន30%នៃចំនួននុយក្លេអូទីត។ តើម៉ូលេគុលADNមានសម្ព័ន្ធអ្វីយ៉ូសែនប៉ុន្មាន?
ខ. ពេលម៉ូលេគុលADNស្វ័យដំឡើងទ្វេដងតើវាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីចំនួនប៉ុន្មាន?
- VI. សែនមួយមាននុយក្លេអូទីតសរុប480 និងនុយក្លេអូទីតប្រភេទអាដេនីនស្មើ100។ ARN_m ដែលសំយោគចេញពីសែននេះមានរីបូនុយក្លេអូទីតប្រភេទអ៊ុយរ៉ាស៊ីលស្មើ50 និងស៊ីតូស៊ីនស្មើ60។
ក. រកប្រវែង ARN_m ដែលសំយោគចេញពីសែននេះ។
ខ. រកចំនួនរីបូនុយក្លេអូទីតប្រភេទផ្សេងទៀតរបស់ ARN_m ។
គ. រកសមាមាត្រភាគរយនៃរីបូនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗ។

កំណើតវិទ្យា

- I. គេសម្គាល់ផ្ការុក្ខជាតិឌីកូទីលេដូនបានដោយសារវាមាន4ឬ5ស្រទាប់ ឬគុណនឹង4ឬ5។ ឬត្របក4ឬ5។
 - ផ្កា ៖ ជាសរីរាង្គភេទ។ ផ្កាមាននាទី ៖
 - បង្កើតកោសិកាបន្តពូជញី និងកោសិកាបន្តពូជឈ្មោល
 - ទាក់ទាញសត្វល្អិត
 - ធ្វើឱ្យមានការបង្កកំណើត
 - ល្អោកលំអងនៃកេសរឈ្មោល សម្រាប់ផ្ទុកគ្រប់លំអង
 - អូវ៉ា ផ្ទុកអូវ៉ុល។
- II. ពន្យល់ពី៖
ក. អង្គស៊ីលីវែ ៖ ជាសាច់ដុំរលីងស្ថិតនៅជុំវិញកែវភ្នែក ឬភ្នែកហើយភ្ជាប់ទៅនឹងកែវភ្នែកដោយសរសៃចំណង។
ខ. បាតុភូត ដែលធ្វើឱ្យយើង អាចមើលឃើញវត្ថុផ្សេងៗស្ថិតក្នុងចម្ងាយខុសៗគ្នា៖
ដើម្បីមើលរូបភាពមួយច្បាស់ល្អ កែវភ្នែកត្រូវមានកម្រាស់ត្រឹមត្រូវ៖
 - បើយើងមើលវត្ថុនៅជិត អង្គស៊ីលីវែ កន្ត្រាក់រួមតូចសរសៃចំណង រលុង កែវភ្នែកឡើងក្រាស់ នាំឱ្យយើងមើលឃើញរូបភាពនៅជិតច្បាស់ល្អ។
 - បើយើងមើលវត្ថុនៅឆ្ងាយ អង្គស៊ីលីវែ បន្ទុះសរសៃចំណងតឹងកែវភ្នែកស្លើង នាំឱ្យយើងមើលឃើញរូបភាពនៅឆ្ងាយបានច្បាស់ល្អ។ដូចនេះ បំណិនបែបនេះ ធ្វើឱ្យកែវភ្នែកមានកម្រាស់ត្រឹមត្រូវអាចមើលឃើញវត្ថុផ្សេងៗ នៅក្នុងចម្ងាយខុសៗគ្នា។ លក្ខខណ្ឌនេះ ហៅថា កម្លាំងសម្របតម្រូវ។

III. ក. បានជាសកម្មភាពអង់ស៊ីម ត្រូវបាត់បង់គុណភាព នៅសីតុណ្ហភាពលើសពី 45°C ពីព្រោះ

- អង់ស៊ីមជាប្រូតេអ៊ីន។
- កាលណាសីតុណ្ហភាពខ្ពស់លើសពី 45°C ចំណង ប៊ុបទីតត្រូវរលាយ ហើយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនត្រូវបានផ្តាច់ ជា ហេតុធ្វើឱ្យទម្រង់របស់ប្រូតេអ៊ីន ប្រែប្រួល មិនអាចមាន សកម្មភាពជាកាតាលីករបានទេ។

ខ. លក្ខខណ្ឌដែលធ្វើឱ្យប្រូតេអ៊ីនបាត់បង់គុណភាព បាន មាន៖

- អាស៊ីត ឬបាសខ្លាំង(PH)
- សារីរូប
- អង្គធាតុរំលាយ
- លោហៈធាតុធ្ងន់
- កំហាប់អំបិល
- បម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព
- ចលនាមេកានិច
- ភ្នាក់ងារផ្សេងៗដូចជាអុយរ៉េ។

IV. វិស្វកម្មសេនេទិចផ្តល់ផលល្អនិងផលអាក្រក់ ៖

- ផ្តល់ផលល្អ
 - វិស័យសុខាភិបាល ៖ ផលិតអាងស៊ុយលីន អាងទែផ្សេន អាងទែឡីតីន អង់ទីប្យូទីច និងវ៉ាក់សាំង។
 - វិស័យកសិកម្ម ៖ ធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិមានផ្កាផ្លែល្អ ធន់ នឹងជំងឺ ធន់នឹងអាកាសធាតុ ធន់នឹងថ្នាំសម្លាប់សត្វ ល្អិត។
 - វិស័យឧស្សាហកម្មផលិតស្បៀង៖ នំប៉័ង ទឹកដោះគោជូរ ប្រូម៉ាស អរម៉ូនលូតលាស់។
- ផ្តល់ផលអាក្រក់៖
 - ប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន៖ រុក្ខជាតិ GM ធ្វើឱ្យបាត់បង់ ជីវិតជីវៈច្រមុះ សត្វល្អិតធន់នឹងរុក្ខជាតិ GM មាន សកម្មភាពពុល ដូចរុក្ខជាតិ GM ធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិឈ្មោល អារ មិនផលិតគ្រាប់លំអងសម្រាប់បន្តពូជ។

- ប៉ះពាល់ដល់សុខភាព៖ ផលិតសារធាតុគីមី សម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងសង្គ្រាម។ អង់ទីប្យូទីច មិនអាច ព្យាបាលជំងឺ ដែលបណ្តាលមកពីសែនដែលធន់នឹងអង់ ទីប្យូទីច។

- ប៉ះពាល់ដល់សីលធម៌និងសង្គម ៖ ធ្វើឱ្យសែន មុយតាស្យុងមានឥទ្ធិពលអាក្រក់ដល់សន្តានក្រោយ

- ប៉ះពាល់ដល់សាសនា បែងចែកវណ្ណៈ(មានតែ អ្នកមានទើបធ្វើវិស្វកម្មសេនេទិចបាន)។

- ប៉ះពាល់ដល់សេដ្ឋកិច្ច៖ ក្រុមហ៊ុនផលិតគ្រាប់ រុក្ខជាតិ GM មានសិទ្ធិការពារស្របច្បាប់ មិនឱ្យក្រុមហ៊ុន ដទៃ ផលិតគ្រាប់រុក្ខជាតិ GM នោះទេ។

- គ្រាប់រុក្ខជាតិ GM មិនអាចទុកពូជបានទេគឺត្រូវ ទិញពីក្រុមហ៊ុនរៀងរាល់ឆ្នាំ។

V. ក. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប ៖

$$\begin{aligned} \text{បម្រាប់ } M &= 3000 \text{ នុយក្លេអូទីត} \\ C &= 30 \% M \end{aligned}$$

តាមគោលការណ៍បំពេញបាស ៖ $A - T, C - G$

$$\Rightarrow A = T, C = G$$

$$M = A + T + C + G = 3000 = 100 \%$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow C &= \frac{M \times \% C}{100\%} \\ &= \frac{3000 \times 30}{100} = 900 \text{ នុយក្លេអូទីត} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A = T &= \frac{M}{2} - C \\ &= \frac{3000}{2} - 900 = 600 \text{ នុយក្លេអូទីត} \end{aligned}$$

ក្នុងម៉ូលេគុល ADN គឺ

A ភ្ជាប់ T ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន 2

C ភ្ជាប់ G ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន 3

យើងបាន ៖

$$\begin{aligned} \Rightarrow L_H &= 2A + 3C \\ &= (2 \times 600) + (3 \times 900) \\ &= 3900 \text{ សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន} \end{aligned}$$

ដូចនេះចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់ADN គឺ 3900សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន។

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតសេរីសរុប

ម៉ូលេគុលADN ស្វ័យដំឡើងទ្វេ 4ដង ជាទូទៅ ៖

ម៉ូលេគុលADN មេ1ស្វ័យដំឡើងទ្វេ ៖

1ដង ទទួលបានADNកូន = 2^1

2ដង ទទួលបានADNកូន = 2^2

3ដង ទទួលបានADNកូន = 2^3

⋮

n ដង ទទួលបានADNកូន = 2^n

បើម៉ូលេគុលADN មេ1ស្វ័យដំឡើងទ្វេ 4ដង

យើងបាន ADN កូន = 2^4 ក្នុងនោះមានម៉ូលេគុលADN មេ1

$$\Rightarrow M' = M(2^n - 1)$$

$$= 3000 \times 15$$

$$= 45000 \text{ នុយក្លេអូទីតសេរី}$$

ដូចនេះ ចំនួននុយក្លេអូទីតសេរីសរុបគឺ

$$M' = 45000 \text{ នុយក្លេអូទីតសេរី}$$

VI. ក. រកប្រវែងម៉ូលេគុល ARN_m ដែលសំយោគចេញពី ផែននៈ

$$\text{បម្រាប់ ៖ } M_{\text{ផែននៈ}} = 480 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$A_{\text{ផែននៈ}} = 100 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

$$ARN_m \text{ មាន } U = 50 \text{ រីបូនុយក្លេអូទីត,}$$

$$C = 60 \text{ រីបូនុយក្លេអូទីត}$$

ដោយម៉ូលេគុល ARN_m សំយោគចេញពីប្រភពកំ

ម្វាងរបស់ផែននៈ

$$\text{យើងបាន } m = \frac{M}{2} = \frac{480}{2} = 240 \text{ រីបូនុយក្លេអូទីត}$$

ដោយនុយក្លេអូទីត1មានប្រវែង 0.34 nm

$$\ell_{ARN_m} = m \times 0.34 \text{ nm}$$

$$= 240 \times 0.34 = 81.60 \text{ nm}$$

ដូចនេះប្រវែងម៉ូលេគុល ARN_m គឺ 81.60 nm

ខ. រកចំនួន រីបូនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់

$$ARN_m$$

តាមគោលការណ៍បំពេញបាស ៖ A – T , C – G

$$\Rightarrow A = T, C = G$$

$$M_{\text{ផែននៈ}} = A + T + C + G$$

$$= 2(A + C)$$

$$\Rightarrow C = \frac{M_{\text{ផែននៈ}}}{2} - A = 240 - 100$$

$$= 140 \text{ នុយក្លេអូទីត}$$

តាមគោលការណ៍ចម្លងក្រម ៖

$$\text{យើងបាន } A_{\text{ផែននៈ}} = A_{ARN_m} + U_{ARN_m}$$

$$A_{ARN_m} = A_{\text{ផែននៈ}} - U_{ARN_m}$$

$$= 100 - 50 = 50 \text{ រីបូនុយក្លេអូទីត}$$

$$C_{\text{ផែននៈ}} = C_{ARN_m} + G_{ARN_m}$$

$$\Rightarrow G_{ARN_m} = C_{\text{ផែននៈ}} - C_{ARN_m}$$

$$= 140 - 60 = 80 \text{ រីបូនុយក្លេអូទីត}$$

ដូចនេះ ចំនួនរីបូនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់

$$ARN_m \text{ គឺ}$$

$$A = 50 \text{ រីបូនុយក្លេអូទីត, } C = 60 \text{ រីបូនុយក្លេអូទីត}$$

$$U = 50 \text{ រីបូនុយក្លេអូទីត, } G = 80 \text{ រីបូនុយក្លេអូទីត}$$

គ. រកសមាមាត្រភាគរយនៃរាល់រីបូនុយក្លេអូទីត

$$\text{នីមួយៗរបស់ } ARN_m$$

តាមសមាមាត្ររីបូនុយក្លេអូទីតរបស់ ARN_m

យើងបាន

$$\% A_{ARN_m} = \frac{A_{ARN_m} \times 100}{m_{ARN_m}} = \frac{50 \times 100}{240}$$

$$= 20.83 \%$$

$$\% U_{ARN_m} = \frac{U_{ARN_m} \times 100}{m_{ARN_m}} = \frac{50 \times 100}{240}$$

$$= 20.83 \%$$

$$\% C_{ARN_m} = \frac{C_{ARN_m} \times 100}{m_{ARN_m}} = \frac{60 \times 100}{240} = 25 \%$$

$$\begin{aligned}\%G_{ARN_m} &= \frac{G_{ARN_m} \times 100}{m_{ARN_m}} = \frac{80 \times 100}{240} \\ &= 33.33 \%\end{aligned}$$

ដូចនេះសមាមាត្រភាគរយរីបូនុយក្លេអូទីតប្រភេទ
នីមួយៗរបស់ ARN_m គឺ

$$\%A_{ARN_m} = 20.83 \%$$

$$\%U_{ARN_m} = 20.83 \%$$

$$\%C_{ARN_m} = 25 \%$$

$$\%G_{ARN_m} = 33.33 \%$$

សម្រាប់ឯកឧត្តម ពុធ សាមិត្ត

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ
សម័យប្រឡង: ២៧ ធ្នូ ២០២១
វិញ្ញាសា: ប្រវត្តិវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៦០ នាទី ពិន្ទុ ៥០

ប្រធាន

- I. តើសមាគមអាស៊ាន មានប្រទេសណាខ្លះជាសមាជិក?
- II. ចូរអ្នកពិពណ៌នាពីបញ្ហាធំៗនៅក្នុងពិភពលោក?
- III. ចូរអ្នកពិពណ៌នាពីសមិទ្ធផលសំខាន់ៗរបស់រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា?
- IV. ចូរអ្នកវិភាគពីតួនាទីនៃសន្តិភាពក្នុងការអភិវឌ្ឍប្រទេសកម្ពុជា?

កំណែប្រវត្តិវិទ្យា

- I. ប្រទេសជាសមាជិកអាស៊ានមាន៖
 - ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
 - សាធារណរដ្ឋសិង្ហបុរី
 - សាធារណរដ្ឋឥណ្ឌូនេស៊ី
 - សាធារណរដ្ឋម៉ាឡេស៊ី
 - សហព័ន្ធម៉ាឡេស៊ី
 - ប្រ៊ុយណេដារូសាឡីម
 - សាធារណរដ្ឋសង្គមនិយមវៀតណាម
 - សាធារណរដ្ឋសហភាពមីយ៉ាន់ម៉ា
 - សាធារណរដ្ឋប្រជាធិបតេយ្យប្រជាមានិតឡាវ
 - ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា។
- II. នៅពេលបច្ចុប្បន្ននេះ ពិភពលោកប្រឈមមុខនឹងបញ្ហាធំៗជាច្រើនដូចជា៖
 - បញ្ហាបរិស្ថាន៖ បម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ គ្រោះធម្មជាតិ (គ្រោះរាំងស្ងួត កំណើនកម្ដៅផែនដី ភ្លើងឆេះព្រៃ រញ្ជួយដី ព្យុះភ្លៀង ទឹកជំនន់) និងសំរាម។
 - បញ្ហាកំណើនប្រជាជន៖ ឧបត្ថម្ភជាមពល សុវត្ថិភាពស្បៀង ភាពក្រីក្រ ជនអន្តោប្រវេសន៍។

- ជនអន្តោប្រវេសន៍៖ ការជួញដូរមនុស្ស គ្រឿងញៀន ពលកម្មកុមារ។
 - បញ្ហាសន្តិសុខស្បៀង៖ កង្វះស្បៀងចោទជាបញ្ហានាំមកនូវភាពក្រីក្រ និងគ្រោះឡើង ជំងឺឆ្លង (កង្វះអនាម័យ ខ្វះការការពារ)
 - បញ្ហាសង្គមនិងអស្ថិរភាពសន្តិសុខសង្គម៖ សង្គមហាក់គ្មានសមត្ថភាពបង្កើតប្រព័ន្ធសន្តិសុខឱ្យប្រសើរសម្រាប់មនុស្សជាតិ អស្ថិរភាពដោយការកើតឡើងនូវអាវុធប្រល័យលោក ការកើតឡើងនូវភេរវកម្មអន្តរជាតិ...
 - ឧក្រិដ្ឋកម្មឆ្លងដែន៖ ការជួញដូរគ្រឿងញៀន ជួញដូរមនុស្ស ធ្វើចរាចរណ៍ក្រដាសប្រាក់ក្លែងក្លាយ ការជំរិតទារប្រាក់តាមប្រព័ន្ធអិនធីណិត
 - ការរីករាលដាលនៃជំងឺកូវីដ-19 (ឬកូវីដ១៩, អាណូហ្វា, ដែលតា, អូមីក្រុង)៖ ជំងឺនេះបានប៉ះពាល់ដល់អាយុជីវិតមនុស្ស សង្គម សេដ្ឋកិច្ច...
- III. សមិទ្ធផលសំខាន់ៗរបស់រាជរដ្ឋាភិបាលមាន៖
- **វិស័យនយោបាយ៖**
 - រាជរដ្ឋាភិបាល បានអនុវត្តនយោបាយយុទ្ធសាស្ត្រត្រីកោណ និងយុទ្ធសាស្ត្រចតុកោណ
 - អនុវត្តនយោបាយឈ្នះ-ឈ្នះ (ដោយរំលាយអង្គការចាត់តាំងខ្មែរក្រហម និងធ្វើសមាហរណកម្មកងកម្លាំងខ្មែរក្រហមឱ្យមកចូលរួមរស់ជាមួយរាជរដ្ឋាភិបាលនៅឆ្នាំ 1998 និងនាំមកនូវសន្តិភាពរូបនីយកម្មនៅកម្ពុជា)
 - រៀបចំការបោះឆ្នោតដោយខ្លួនឯង ប្រកបដោយភាពជោគជ័យទៅតាមលទ្ធិប្រជាធិបតេយ្យនៅឆ្នាំ 1998
 - កំណែទម្រង់គ្រប់វិស័យ (អប់រំ រដ្ឋបាល តុលាការ និងកម្លាំងប្រដាប់អាវុធ)

- កម្ពុជាប្រកាន់យកលទ្ធិប្រជាធិបតេយ្យសេរីពហុបក្ស
- លើកកម្ពស់សិទ្ធិមនុស្ស និងសមភាពយេនឌ័រ
- ឆ្នាំ១៩៩៩ កម្ពុជាបានក្លាយជាសមាជិកអាស៊ាន (ASEAN)
- ឆ្នាំ២០០៤ កម្ពុជាបានក្លាយជាសមាជិកអង្គការពាណិជ្ជកម្មពិភពលោក (WTO)
- កម្ពុជាបានក្លាយជាប្រធានអាស៊ានវិលដុំពលើកនៅឆ្នាំ២០០២ , ២០១២ និង២០២២
- កម្ពុជាមានទំនាក់ទំនងល្អជាមួយប្រទេសក្នុងតំបន់និងពិភពលោក
- ចូលរួមថែរក្សាសន្តិភាពពិភពលោក (កងទ័ពមូកខៀវ...)
- ចម្លើយត្រឹមត្រូវផ្សេងទៀត។

• **វិស័យសេដ្ឋកិច្ច**

- កសិកម្មមានការរីកចម្រើនដោយរាជរដ្ឋាភិបាលយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការបង្កើតប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រការបង្កាត់ពូជ...
- អនុវត្តសេដ្ឋកិច្ចទីផ្សារសេរី កម្ពុជាបានក្លាយជាកន្លែងវិនិយោគទុនដ៏ទាក់ទាញ
- វិស័យឧស្សាហកម្មមានការរីកចម្រើនផ្នែករោងចក្រ សហគ្រាស
- ការធ្វើពាណិជ្ជកម្មក៏មានភាពងាយស្រួលជាងមុន
- ប្រជាពលរដ្ឋអាចរកការងារធ្វើបានយ៉ាងទូលំទូលាយក្នុងប្រទេស និងក្នុងតំបន់
- សេដ្ឋកិច្ចមានកំណើនខ្ពស់ក្នុងរយៈពេលវែង និងចំណូលថវិកាកើនឡើងជាប្រចាំ
- មានកំណើនទេសចរណ៍ដែលនាំឱ្យមានកំណើនការងារ និងប្រាក់ចំណូលដល់ប្រជាជន
- ការចូលជាសមាជិកអាស៊ានជាផ្នែកមួយដែលជំរុញឱ្យសេដ្ឋកិច្ចមានកំណើនជារៀងរាល់ឆ្នាំ

- មានការកសាងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ ស្ពាន ផ្លូវអាកាស ផ្លូវដែក និងផ្លូវថ្នល់ និងពង្រីកអាកាសយានដ្ឋាន ព្រមទាំងការលើកលែងទិដ្ឋាការ
- កម្ពុជាអាចរក្សាលំនឹងសេដ្ឋកិច្ចរបស់ខ្លួនបានក្នុងកំឡុងពេលការរីករាលដាលនៃជំងឺកូវីដ-១៩ តាំងពីឆ្នាំ២០១៩ មក
- ចម្លើយត្រឹមត្រូវផ្សេងទៀត។

• **វិស័យសង្គម**

- កសាងសាលារៀនពីទីក្រុង ដល់ជនបទដាច់ស្រយាល
- ផ្តល់អាហារូបករណ៍ សម្រាប់និស្សិតនិងបានធ្វើឱ្យមន្ត្រីរាជការ ប្រជាជន និងយុវជនកម្ពុជាបានរៀនសូត្រ និងទទួលបានឱកាសល្អជាច្រើនទៀត
- បង្កើត និងជួសជុលកីឡដ្ឋាន បណ្តុះបណ្តាលជំនាញ កីឡាទទួលបានមេដាយមាស ប្រាក់សំរិទ្ធលើឆាកអន្តរជាតិ
- អភិរក្សសម្បត្តិវប្បធម៌ទាំងរូបិយ និងអរូបិយ ព្រមទាំងបានដាក់បញ្ចូលសម្បត្តិវប្បធម៌កម្ពុជាជាបេតិកភណ្ឌពិភពលោក (មណីយដ្ឋានអង្គរប្រាសាទព្រះវិហារ ប្រាសាទសម្បូរព្រៃគុក របាំព្រះរាជទ្រព្យ ល្ខោនស្រមោលស្បែកធំ ចាប៉ីដងវែង...)
- លើកកម្ពស់សិល្បៈ វប្បធម៌ សាសនា ជំនឿរបស់យើង
- កម្ពុជាទទួលបាននូវកិច្ចសហការជាមួយប្រទេសក្នុងតំបន់ ក្នុងការថែរក្សាសន្តិភាព និងសន្តិសុខសង្គម ទប់ស្កាត់ការជួញដូរមនុស្ស កម្លាំងពលកម្មកុមារ ថ្នាំញៀន និងអំពើហិង្សាកម្ម
- មានការកសាងមណ្ឌលសុខភាព មន្ទីរពេទ្យ នៅតាមឃុំ សង្កាត់ ស្រុក ខណ្ឌ
- មានសេរីភាពសារព័ត៌មាន និងអនុញ្ញាតឱ្យមានសិទ្ធិសេរីភាពក្នុងការបង្កើតអង្គការសង្គមស៊ីវិល

- សមភាពយេនឌ័រ (ផ្តល់សិទ្ធិដល់ស្ត្រីក្នុងការធ្វើសេចក្តីសម្រេចចិត្ត)
- មានការជួយគ្នាទៅវិញទៅមករវាងប្រទេសក្នុងតំបន់ និងពិភពលោក តាមរយៈការផ្ទេរបទពិសោធន៍
- បានយកចិត្តទុកដាក់ចំពោះសិស្ស និងស្វិតក្នុងការថែរក្សាសុខភាព ផ្តល់ភ័ក្ត្រសំខាន់ការពារជំងឺកូវីដ-19
- បានយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការថែរក្សាសុខភាពប្រជាជន និងផ្តល់ភ័ក្ត្រសំខាន់ការពារជំងឺកូវីដ-19 ជូនពលរដ្ឋទូទៅនិងគោលការណ៍ណែនាំ “3កុំ 3ការពារ ”
- ចង្អុលត្រឹមត្រូវផ្សេងទៀត។

IV. សន្តិភាពបានដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ ក្នុងការអភិវឌ្ឍប្រទេសកម្ពុជាលើគ្រប់វិស័យដូចតទៅ៖

• វិស័យនយោបាយ៖

- មានការរួបរួមដើម្បីអភិវឌ្ឍប្រទេស
- មានទំនាក់ទំនងជាមួយប្រទេសផ្នែកការទូតសេដ្ឋកិច្ច...
- ធ្វើឱ្យកម្ពុជាបានសុខសន្តិភាព (សន្តិភាពបន្តិយកម្ម) និងមានស្ថិរភាពនយោបាយ
- ធ្វើឱ្យកម្ពុជារៀបចំការបោះឆ្នោតដោយខ្លួនឯងក្នុងការជ្រើសរើសមេដឹកនាំតាមបែបប្រជាធិបតេយ្យ
- សន្តិភាពបាននាំមកនូវ ឯករាជ្យ អធិបតេយ្យភាព និងបូរណភាពទឹកដី ពិតប្រាកដ
- កម្ពុជាអាចជាសមាជិកអង្គការ ស្ថាប័នអន្តរជាតិ (អាស៊ាន, WTO...) និងបានក្លាយជាប្រធានអាស៊ានវិលដុំដោយពុំមានការអាក់ខាននៅឆ្នាំ 2002, 2012, 2022។
- ចង្អុលត្រឹមត្រូវផ្សេងទៀត។

• វិស័យសេដ្ឋកិច្ច៖

- ជួយជំរុញវិស័យកសិកម្ម ឧស្សាហកម្ម ពាណិជ្ជកម្មទេសចរណ៍ឱ្យមានការអភិវឌ្ឍ
- ងាយស្រួលក្នុងការកសាងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធគ្រប់បែបយ៉ាង
- មានកំណើនការវិនិយោគពីឯកជន បង្កើនទុនពីបរទេស
- បង្កើនការងារដល់ប្រជាពលរដ្ឋ ចៀសវាងការធ្វើចំណាកស្រុក និងការកាត់បន្ថយភាពក្រីក្រ
- មានទំនាក់ទំនងពាណិជ្ជកម្មអន្តរជាតិជាមួយអាស៊ាន និងមហាអំណាចធំៗលើពិភពលោក
- មានកំណើនភ្ញៀវទេសចរណ៍ជាតិ និងអន្តរជាតិ ដែលបង្កើនការងារ និងប្រាក់ចំណូលដល់ប្រជាជន
- ការកសាងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធមាន ផ្លូវជាតិ ផ្លូវដែក ស្ពាន ស្ពានអាកាស អាកាសយានដ្ឋាន កំពង់ផែ ដោយបំពាក់ប្រព័ន្ធទឹក ភ្លើង ពីទីក្រុងដល់ជនបទ
- ចង្អុលត្រឹមត្រូវផ្សេងទៀត។

• វិស័យសង្គម៖

- មានការទប់ស្កាត់សង្គ្រាម និងការខ្វែងគំនិតគ្នាក្នុងសង្គម
- លើកស្ទួយការគោរពសិទ្ធិមនុស្ស សេរីភាពគ្រប់បែបយ៉ាងក្នុងសង្គមប្រជាធិបតេយ្យ
- ទប់ស្កាត់អំពើពុករលួយ
- ធ្វើឱ្យរដ្ឋមានលទ្ធភាពសម្រេចផែនការនានាតាមការកំណត់
- ជួយឱ្យមានសន្តិភាព និងសន្តិសុខក្នុងសង្គម
- មានមាតិកាដឹកនាំសង្គមមានការអភិវឌ្ឍជាច្រើនភាព។
- ចង្អុលត្រឹមត្រូវផ្សេងទៀត។

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតយភូមិ

សម័យប្រឡង: ២៧ ធ្នូ ២០២១

វិញ្ញាសា: ភាសាបារាំង (ផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៦០ នាទី ៥០

ប្រធាន

I. Compréhension écrite

Complétez le texte avec les mots : copain, parents, maison, bizarre, bruits.

Moi, j'ai peur de rester seul à la..... ! Quand mes..... sortent, je ne sais pas quoi faire. J'essaie d'inviter un..... à la maison ou d'aller chez quelqu'un, mais ce n'est pas toujours possible. Quand je suis seul, je ne peux me concentrer sur rien, je commence à entendre des..... J'ai honte, parce qu'à 15 ans, c'est un peu....., non? Mais je ne peux pas l'éviter.

II. Vocabulaire

Soulignez les intrus.

Exemple : argent	cuivre	or	fer	agent
1. matinée	journée	musée	idée	rentrée
2. dimanche	printemps	été	automne	hiver
3. boulangerie	boucherie	pâtisserie	librairie	charcuterie
4. rapidement	développement	lentement	calmement	doucement
5. père	mère	frère	sœur	voisin
6. Laos	Russie	Cambodge	Thaïlande	Vietnam
7. poitrine	tête	bras	docteur	jambe

III. Grammaire

A. Répondez par "Si", "Oui" ou "Non".

Exemple: Vous n'êtes pas fatigués? -....., nous sommes très fatigués.

- Si, nous sommes très fatigués.

1. Tu es Français? -, je suis cambodgien.
2. Tu ne mange pas de riz? -, je mange du riz.
3. Est-ce que tes parents sont à Phnom Penh. -, ils sont à Phnom Penh.

B. Reliez les phrases A et B selon l'exemple

A	B	C
1. Elle a mal à la gorge.	a. Elle ne peut pas marcher.	1→ d
2. Elle a mal à la main.	b. Elle ne peut pas s'asseoir.	2→ ...
3. Elle a mal au pied.	c. Elle ne peut pas réfléchir.	3→ ...
4. Elle a mal aux yeux.	d. Elle ne peut pas manger.	4→ ...
5. Elle a mal à la fesse.	e. Elle ne peut pas écrire.	5→ ...
6. Elle a mal à la tête.	f. Elle ne peut pas courir.	6→ ...
	g. Elle ne peut pas lire.	

IV. Expression écrite

Après l'examen du baccalauréat, qu'est-ce que vous faites? Ecrivez environ 70 mots.

Barème de notation

I. Compréhension écrite

- maison
- parents
- copain
- bruits
- bizarre

II. Vocabulaire

1. musée
2. dimanche
3. librairie
4. développement
5. voisin
6. Russie
7. docteur

III. Grammaire

- A
1. Non
 2. Si
 3. Oui
- B
2. e
 3. a
 4. g
 5. b
 6. c

IV. Expression écrite

1. Respect de la consigne
2. Vocabulaire
3. Richesse des idées
4. Grammaire
5. Cohérence

សម្រាប់ឯកឧត្តម ពុធ សាមិត្ត

ប្រឡងសញ្ញាបត្របឋមសិក្សាទុតយភូមិ
សម័យប្រជុំ: ២៧ ធ្នូ ២០២១
វិញ្ញាណកម្ម: កាសាអង់គ្លេស (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៦០ នាទី ពិន្ទុ ៥០
ប្រធាន

I. Reading.

Read the text and fill the gaps with the words in the box.
 Gap one has been done as an example.

- | | | |
|----------------------|----------------|----------------|
| (0) economics | () television | () department |
| () money | () promoted | () waitress |
| () presenters | () was | () applied |
| () few months | () job | |

A working life

Well I studied (0) ...**economics**...at university, and then I was lucky because I got a (1) very quickly as an accountant in a local (2) store. It wasn't exactly what I wanted, but, you know, it was a first job. I stayed there for four years altogether. After three years I was (3)to accounts manager, and I stayed in that job for a year, but then I really got bored, so I decided to leave and I (4)for other jobs in the area. But I had no luck getting a second job at all, and I was very short of (5), so in the end I had to get a job working as a (6) in a restaurant. Well it wasn't very successful because I'm quite clumsy you see and I kept dropping things, so I after a few weeks they gave me a sack. And then, just by chance I met an old friend who I (7) at university with, and he was working in (8) And he got me a job as a television researcher on a programme called "Business Today". And after a (9) really they decided that they wanted younger (10) of the programme, and I got a job and I love it.

II. Grammar.

There are four answers after each statement. Only one answer is correct. Choose the correct letter a, b, c, or d.
 The first one was done as an example for you.

Example: You must have something to eat before...**b**..... to school.

- a- go **b- going** c- to go d- of go

1. Mr. Kimseng can't talk on the phone because he..... dinner right now.

- a- is eating b- eats
 c- has eaten d- has been eating

2. That little girl..... for the last two days.

- a- hasn't eaten b- doesn't eat
 c- isn't eating d- has eaten

3. Several trees fell down last night.....the strong wind.

- a- because b-so c-since d-because of

4. I hope you.....us when you come here.

- a- visited b- would visit

c- visiting

d- will visit

5. If she doesn't do her homework, she.....punished.

- a- is b- would be c- will be d- will have

III. Vocabulary.

There are four answers after each statement. Only one answer is correct. Choose the correct letter a, b, c, or d.
 The first one was done as an example for you.

Example: He ...c.. that he still loves his daughter.

- a- tells b- speaks c- says b- told

1. I'm really.....of my child who first prize in the art competition.

- a- pleased b- proud c- happy d- delighted

2. In recent years inflection has almost double the of living.

- a- cost b- expense c- charge d- price

3. The restaurant services are bad, so we should write ato the manager.

- a- essay b- message
 c- complaint d- information

4. The plane was delayed by fog, and so Imy connection.

- a- lost b-abandoned c- forgot d-missed

5. She went to the library to.....

- a- borrow a book b- lend a book
 c- let a book d- hire a book

IV. Writing.

Write an essay in English at least 80 words about. "Your goal in the future".

កំណែកាសាអង់គ្លេស**I. Reading.**

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. job | 6. waitress |
| 2. department | 7. was |
| 3. promoted | 8. television |
| 4. applied | 9. few months |
| 5. money | 10. presenters |

II. Grammar.

- | | |
|------|------|
| 1. a | 4. d |
| 2. a | 5. c |
| 3. d | |

III. Vocabulary.

- | | |
|------|------|
| 1. b | 4. d |
| 2. a | 5. a |
| 3. c | |

IV. Writing.

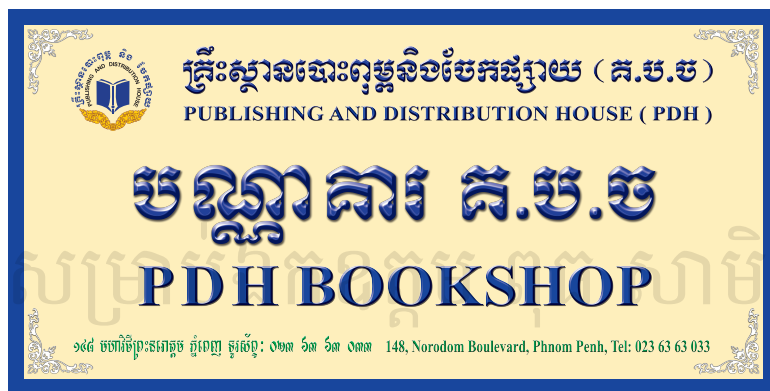
- | | | |
|------------|------------|-------------|
| 1. Content | 2. Grammar | 3. Spelling |
|------------|------------|-------------|

យើងបម្រើសេវាកម្ម :

- អភិវឌ្ឍសៀវភៅនិងសម្ភារឧបទេស
- បោះពុម្ព
- ចែកចាយដល់សាលារៀន

WE SERVE:

- book and teaching-aid development
- printing
- distribution to schools



មានលក់ :

សៀវភៅសិក្សាគោលសម្រាប់សិស្ស សម្រាប់គ្រូ
សៀវភៅហ្វឹកហាត់ សៀវភៅអំណាចបន្ថែម និង
សម្ភារឧបទេស ព្រមទាំងសម្ភារការិយាល័យគ្រប់មុខ !

SELLING:

textbooks , teacher's manuals ,
workbooks , supplementary readers ,
teaching-aids and stationary !

