

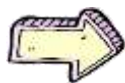
រូបមន្តសង្ខេប ADN

ចំណាំ៖

និមិត្តសញ្ញា	ឈ្មោះជាភាសាខ្មែរ	ខ្នាត
M	ចំនួននុយក្លេអូទីតសរុបរបស់សែន/ADN	នុយក្លេអូទីត
A, T, C, G	ចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់សែន/ADN	នុយក្លេអូទីត
M'	ចំនួននុយក្លេអូទីតសេរីសរុបរបស់សែន/ADN	នុយក្លេអូទីតសេរី
A', T', C', G'	ចំនួននុយក្លេអូទីតសេរីប្រភេទនីមួយៗរបស់សែន/ADN	នុយក្លេអូទីតសេរី
L	ប្រវែងម៉ូលេគុលសែន/ADN	ណាណូម៉ែត្រ (nm)
L'	ចំនួនសម្ព័ន្ធគីមី/កូរ៉ាឡង់	សម្ព័ន្ធគីមី/កូរ៉ាឡង់
L _H	ចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន	សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន
n	ចំនួនដងនៃការស្វ័យជំឡើងទ្វេ	ដង

១. គណនាប្រវែងម៉ូលេគុល ADN

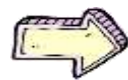
ដោយ ADN ជាច្រវាក់ទ្វេ ហើយនុយក្លេអូទីតមួយមានប្រវែង 0.34nm



$$L = \frac{M}{2} \times 0.34$$

២. គណនាចំនួនជំហាន/រង្វង់/ជុំ/ស្មៅ ក្នុងម៉ូលេគុល ADN

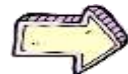
ដោយមួយជំហានមាន២០នុយក្លេអូទីត



$$\text{ចំនួនជំហាន} = \frac{M}{20}$$

៣. គណនាម៉ាសម៉ូលេគុលសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN

ដោយនុយក្លេអូទីតមួយមានម៉ាសជាមធ្យម 300 ខ្នាតកាបូន



$$\text{ម៉ាសម៉ូលេគុលសរុប} = M \times 300$$

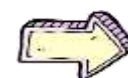
៤. គណនា ភាគរយ និងចំនួននុយក្លេអូទីតសរុប M

ដោយ ADN កើតឡើងពីនុយក្លេអូទីត ៤ ប្រភេទ

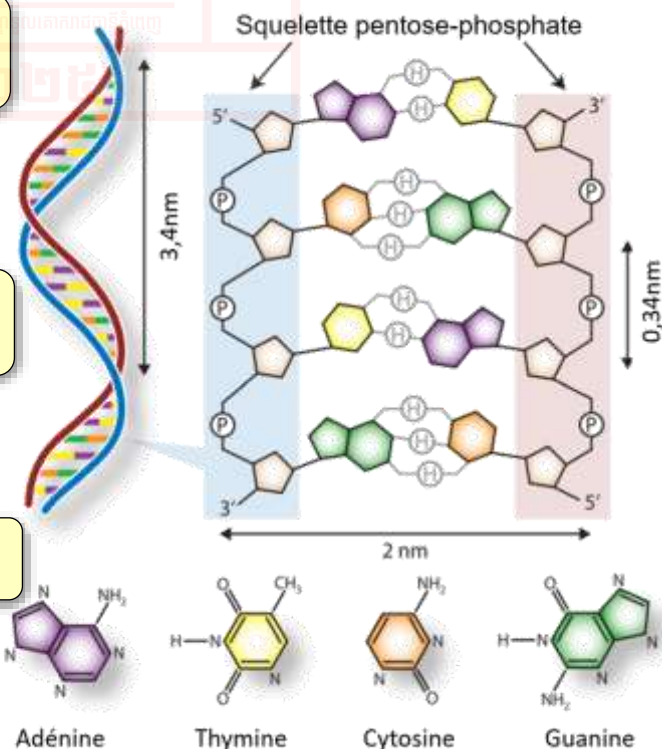
តាមគោលការណ៍បំពេញបាស A – T, C – G → A = T, C = G



$$\%A + \%T + \%C + \%G = 100\% \text{ ឬ } \%A + \%C = 50\%$$

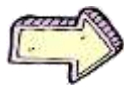


$$M = A + T + C + G = 2A + 2C$$



៥. គណនាសមាមាត្រជាភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗ

តាមសមាមាត្រជាភាគរយ

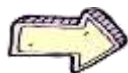


$$\begin{aligned} \%A = \%T &= \frac{A \times 100}{M} \\ \%C = \%G &= \frac{C \times 100}{M} \end{aligned}$$

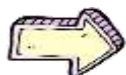
៦. គណនា ភាគរយ និងចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗក្នុងប្រាក់ម្ខាងៗ

ដោយ ADN កើតពីប្រាក់ទ្វេ

តាមគោលការណ៍បំពេញបាស $A_1-T_2, T_1-A_2, C_1-G_2, G_1-C_2 \rightarrow A_1=T_2, T_1=A_2, C_1=G_2, G_1=C_2$



$$\begin{aligned} \%A_1 + \%T_1 + \%C_1 + \%G_1 &= \%A_2 + \%T_2 + \%C_2 + \%G_2 = 100\% \\ \%A_{ADN} = \%T_{ADN} &= \frac{\%A_1 + \%A_2}{2} = \frac{\%T_1 + \%T_2}{2} = \frac{\%A_1 + \%T_1}{2} \\ \%C_{ADN} = \%G_{ADN} &= \frac{\%C_1 + \%C_2}{2} = \frac{\%G_1 + \%G_2}{2} = \frac{\%C_1 + \%G_1}{2} \end{aligned}$$

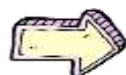


$$\begin{aligned} A_1 + T_1 + C_1 + G_1 &= A_2 + T_2 + C_2 + G_2 = \frac{M}{2} \\ A_{ADN} = T_{ADN} &= A_1 + A_2 = T_1 + T_2 = \frac{A_1 + T_1}{2} \\ C_{ADN} = G_{ADN} &= C_1 + C_2 = G_1 + G_2 = \frac{C_1 + G_1}{2} \end{aligned}$$

៧. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន (L_H)

ដោយ A ភ្ជាប់ T ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន ២

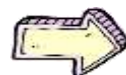
C ភ្ជាប់ G ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន ៣



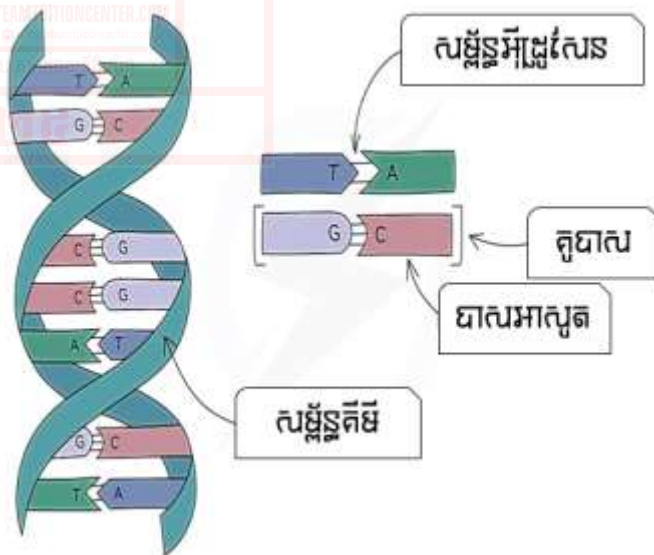
$$L_H \text{សរុប} = 2A + 3C; L_H(A-T) = 2A; L_H(C-G) = 3C$$

៨. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធគីមី/តួរ៉ាឡង់រយស់ម៉ូលេគុល ADN

ដោយនុយក្លេអូទីត ២ ភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធគីមីមួយ ក្នុងប្រាក់ម្ខាងៗ



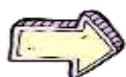
$$\begin{aligned} \text{ចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីសរុប} (L') &= M - 2 \\ \text{ចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីប្រាក់ម្ខាង} &= \frac{M}{2} - 1 \end{aligned}$$



៩. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតសេរីរយស់ ADN

→ ករណីម៉ូលេគុល ADN ស្វ័យដំឡើងទ្វេ 1 ដង

ដោយ ADN មេស្វ័យដំឡើងទ្វេ 1 ដង នោះចំនួនម៉ូលេគុល ADN កូនស្មើ 2^1 នាំឱ្យ ADN កើតថ្មី $= 2^1 - 1 = 1$



$$M' = M_{ADN}$$



→ ករណីម៉ូលេគុល ADN ស្វ័យជំឡើងទ្វេ n ដង

ជាទូទៅ ម៉ូលេគុល ADN មេមួយស្វ័យជំឡើងទ្វេ 1ដង ទទួលបាន ADN កូន = 2^1

ម៉ូលេគុល ADN មេមួយស្វ័យជំឡើងទ្វេ 2ដង ទទួលបាន ADN កូន = 2^2

ម៉ូលេគុល ADN មេមួយស្វ័យជំឡើងទ្វេ 3ដង ទទួលបាន ADN កូន = 2^3

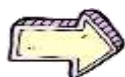
.....

ម៉ូលេគុល ADN មេមួយស្វ័យជំឡើងទ្វេ n ដង ទទួលបាន ADN កូន = 2^n

ដោយម៉ូលេគុល ADN មេស្វ័យជំឡើងទ្វេ n ដង នោះ ADN កូន = 2^n

ក្នុងនោះមាន ADN មេមួយ នាំឱ្យ ADN កើតថ្មី = $2^n - 1$

$$M' = M_{ADN} (2^n - 1)$$



$$A' = T' = A_{ADN} (2^n - 1)$$

$$C' = G' = C_{ADN} (2^n - 1)$$

១១. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតតូនរបស់ AND

ជាទូទៅ ម៉ូលេគុល ADN មេមួយស្វ័យជំឡើងទ្វេ 1ដង ទទួលបាន ADN កូន = 2^1

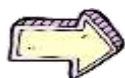
ម៉ូលេគុល ADN មេមួយស្វ័យជំឡើងទ្វេ 2ដង ទទួលបាន ADN កូន = 2^2

ម៉ូលេគុល ADN មេមួយស្វ័យជំឡើងទ្វេ 3ដង ទទួលបាន ADN កូន = 2^3

.....

ម៉ូលេគុល ADN មេមួយស្វ័យជំឡើងទ្វេ n ដង ទទួលបាន ADN កូន = 2^n

ដោយម៉ូលេគុល ADN មេស្វ័យជំឡើងទ្វេ n ដង នោះ ADN កូន = 2^n



$$M_{កូន} = M_{ADN} \times 2^n$$

$$L_{កូន} = L_{មេ} \times 2^n$$

$$L_{Hកូន} = L_{Hមេ} \times 2^n$$

$$L'_{កូន} = L'_{មេ} \times 2^n$$

ចំណាំអំពីខ្នាត៖

ខ្នាតប្រវែង

$$1A^0 = 10^{-1} \text{ nm} = 10^{-4} \mu\text{m} = 10^{-7} \text{ mm} = 10^{-8} \text{ cm} = 10^{-9} \text{ dm}$$

$$1\text{nm} = 10^{-3} \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ mm} = 10^{-7} \text{ cm} = 10^{-8} \text{ dm}$$

ខ្នាតស្វ័យជំឡើងទ្វេ

$$2^0 = 1; 2^1 = 2; 2^2 = 4; 2^3 = 8; 2^4 = 16; 2^5 = 32$$

$$2^6 = 64; 2^7 = 128; 2^8 = 256; 2^9 = 512; 2^{10} = 1024$$

សូមអរគុណ!



លំហាត់អនុវត្ត

1. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ C = 18×10^4 ដែលមានសមាមាត្រ 20% នៃនុយក្លេអូទីតទាំងអស់។
 - ក. រកចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN។ ($A=T=12 \times 10^4$, $C=G=18 \times 10^4$)
 - ខ. នៅពេលម៉ូលេគុល ADN ស្វ័យដំឡើងទ្វេ 2ដង តើវាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីសរុបប៉ុន្មាន? ($M'=18 \times 10^5$)
 - គ. រកប្រវែងម៉ូលេគុល ADN គិតជាមីក្រូម៉ែត្រ។ ($L=102\mu m$)
 - ឃ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=78 \times 10^4$)
2. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតសរុប 8×10^5 និងមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ A = 12×10^4 ។
 - ក. រកចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗដែលនៅសល់របស់ ADN។ ($A=T=12 \times 10^4$, $C=G=28 \times 10^4$)
 - ខ. រកប្រវែងម៉ូលេគុល ADN គិតជាមីក្រូម៉ែត្រ។ ($L=102\mu m$)
 - គ. គណនាចំនួនជំហានរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (4×10^4)
 - ឃ. គណនាចំនួនម៉ាសម៉ូលេគុល ADN។ (24×10^7)
3. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ A = 514 និង C = 686។
 - ក. រកប្រវែងម៉ូលេគុល ADN។ ($L=408nm$)
 - ខ. រកចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=3\ 086$)
 - គ. គណនាចំនួនជំហានរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (120)
 - ឃ. គណនាចំនួនម៉ាសម៉ូលេគុល ADN សរុប។ (72×10^7)
4. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាន 3000 នុយក្លេអូទីត។
 - ក. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានប្រវែងប៉ុន្មាន? ($L=510nm$)
 - ខ. បើនុយក្លេអូទីតប្រភេទអាដេនីនមាន 20% នៃនុយក្លេអូទីតសរុប។ តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនចំនួនប៉ុន្មាន? ($L_H=3\ 900$)
 - គ. បើម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេ 3ដង តើវាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីចំនួនប៉ុន្មាន? ($M'=21 \times 10^3$)
5. អង្កត់មួយនៃម៉ូលេគុល ADN មាននុយក្លេអូទីតសរុប 480។
 - ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទម្ខាងម្ខាងនៃអង្កត់ ADN។ (240)
 - ខ. តើអង្កត់ ADN នេះមានប្រវែងប៉ុន្មានណាណូម៉ែត្រ? ($L=81.6nm$)
 - គ. កាលណាអង្កត់ ADN ខាងលើស្វ័យដំឡើងទ្វេ តើវាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីចំនួនប៉ុន្មាន? ($M'=480$)
 - ឃ. អង្កត់ ADN ខាងលើមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទទីមីនស្មើ 100។ តើចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទផ្សេងៗដែលនៅសល់មានចំនួនប៉ុន្មាន? ($A=T=100$, $C=G=140$)
6. សែនមួយមានផលបូកនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A និង T ស្មើនឹង 30% នៃនុយក្លេអូទីតទាំងអស់ ហើយមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប 29 700។



- ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់សែន។ ($A=T=3\ 300$, $C=G=7\ 700$)
 - ខ. គណនាចំនួនជំហានសរុប។ ($1\ 100$)
 - គ. គណនាប្រវែងសរុបរបស់សែន។ ($L=3\ 740$)
7. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានប្រវែង $0.34\mu\text{m}$ ហើយមានចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប $2\ 700$ ។
- ក. ចូររកចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗនៃម៉ូលេគុល ADN នេះ។ ($A=T=300$, $C=G=700$)
 - ខ. នៅពេលស្វ័យជំឡើងទ្វេ 3 ដង តើម៉ូលេគុល ADN នេះត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីចំនួនប៉ុន្មាន? ($M'=14\ 000$)
 - គ. ចូររកចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីរបស់ម៉ូលេគុល ADN នេះ។ ($1\ 998$)
8. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតសរុប $2\ 500$ ហើយមានចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប $3\ 200$ ។
- ក. គណនាប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L=425\text{nm}$)
 - ខ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានប៉ុន្មានរង្វង់? (125)
 - គ. គណនាចំនួន និងសមាមាត្រជាភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN នេះ។
($A=T=550$, $C=G=700$ & $\%A=\%T=22\%$, $\%C=\%G=28\%$)
9. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $T = 64 \times 10^4$ និងចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $C = 50\%$ នៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទទីមីន។
- ក. រកចំនួននុយក្លេអូទីតសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($M=192 \times 10^4$)
 - ខ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីចំនួនប៉ុន្មាន ពេលស្វ័យជំឡើងទ្វេ 3 ដង? ($M'=1\ 344 \times 10^4$)
 - គ. រកចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($1\ 919\ 998$)
10. អង្កត់ ADN មួយមាន $C = 15 \times 10^2$ ហើយនៅក្នុងអង្កត់ ADN នេះមាន $\frac{C+G}{A+T} = 25\%$ ។
- ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតទាំងអស់ក្នុងអង្កត់ ADN នេះ។ ($M=15\ 000$)
 - ខ. នៅពេលស្វ័យជំឡើងទ្វេ 4 ដង តើវាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីរាល់ប្រភេទនីមួយៗចំនួនប៉ុន្មាន?
($A'=T'=90\ 000$, $C'=G'=22\ 500$)
 - គ. គណនាប្រវែងអង្កត់ ADN កូនទាំងអស់គិតជាមីក្រូម៉ែត្រ។ ($L_{\text{កូន}}=28\ 250 \times 10^{-3}\text{nm}$)
11. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីត $T = 16\%$ នៃនុយក្លេអូទីតទាំងអស់។ គេដឹងថាម៉ូលេគុល ADN នេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ C ច្រើនជាងនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A ចំនួន $36\ 000$ ។
- ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗនៃម៉ូលេគុល ADN នេះ។ ($A=T=32\ 000$, $C=G=68\ 000$)
 - ខ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរវាង A ភ្ជាប់ T និង C ភ្ជាប់ G ។ ($L_{\text{H (A-T)}}=64\ 000$, $L_{\text{H (C-G)}}=204\ 000$)
 - គ. គណនាប្រវែងម៉ូលេគុល ADN គិតជាមីក្រូម៉ែត្រ។ ($L=34\mu\text{m}$)
12. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានប្រវែង 272nm ។ គេដឹងថា ADN នេះមានផលសងនុយក្លេអូទីតប្រភេទហ្គាណីន ជាមួយនុយក្លេអូទីតដែលមិនមែនជាបាសបំពេញគ្នាចំនួន 17% ។ នុយក្លេអូទីតមួយមានម៉ាសម៉ូលេគុល 300 ខ្នាតកាបូន។



- ក. គណនាម៉ាស់ម៉ូលេគុលសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (48×10^4)
- ខ. គណនាចំនួនសមាមាត្រជាភាគរយ និងចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN។
($\%A=\%T=16.5\%$, $\%C=\%G=33.5\%$ & $A=T=265$, $C=G=536$)
- គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប។ ($L_H=2\ 138$)
- ឃ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានសម្ព័ន្ធគីមីចំនួនប៉ុន្មាន សម្រាប់ភ្ជាប់ស្តារនៃនុយក្លេអូទីតមួយ ទៅនឹងអាស៊ីតនៃនុយក្លេអូទីតមួយទៀត? (1598)
13. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ A = 400 ហើយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ C ច្រើនជាងនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A ស្មើ 1/10 នៃនុយក្លេអូទីតទាំងអស់។ ដើម្បីស្វ័យដំឡើងទ្វេច្រើនដង វាត្រូវការថាមពល ATP អង់ស៊ីម ADN ប៉ូលីមេរ៉ាស និងនុយក្លេអូទីតសរុបចំនួន 3×10^4 ។
- ក. គណនាសមាមាត្រជាភាគរយនៃរាល់នុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗ។ ($\%A=\%T=20\%$, $\%C=\%G=30\%$)
- ខ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=2\ 600$)
- គ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេចំនួនដង? ($n=4$)
- ឃ. គណនាចំនួនរង្វង់សរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN នេះ។ (100)
- ង. តើម៉ូលេគុល ADN កូនមានប្រវែងប៉ុន្មានណាណូម៉ែត្រ? ($L_{កូន}=5\ 440\text{nm}$)
14. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាន 100 ជំហាន។ ដើម្បីស្វ័យដំឡើងទ្វេបន្តបន្ទាប់វាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីប្រភេទ A' = 13 020 និង C' = 17 980។
- ក. រកចំនួននុយក្លេអូទីតសេរីសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($M'=62 \times 10^3$)
- ខ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេចំនួនដង? ($n=5$)
- គ. តើនុយក្លេអូទីតប្រភេទ C លើស A ចំនួនប៉ុន្មាន? (160)
- ឃ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=2\ 560$)
- ង. គណនាប្រវែង និងម៉ាស់ម៉ូលេគុលសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN បើនុយក្លេអូទីតមួយមានម៉ាស់ម៉ូលេគុល 300 ខ្នាតកាបូន។ ($L=340\text{nm}$; ម៉ាស់= 6×10^5)
15. រាល់ម៉ូលេគុល ADN ទាំងអស់នៅក្នុងណ្វៃយ៉ូកោសិកាពូតលាស់របស់មនុស្សមាននុយក្លេអូទីតចំនួន 6×10^9 ។ ហើយនុយក្លេអូទីតមួយមានម៉ាស់ម៉ូលេគុល 300 ខ្នាតកាបូន។
- ក. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានប្រវែងប៉ុន្មាន? ($L=102 \times 10^7\text{nm}$)
- ខ. ហេតុអ្វីបានប្រវែងនេះអាចរួញ ហើយស្ថិតនៅក្នុងណ្វៃយ៉ូកោសិកាដែលមានអង្កត់ផ្ចិតប្រមាណតែ 2 ទៅ 3 ភាគពាន់នៃមីលីម៉ែត្របាន?
- គ. គណនាម៉ាស់ម៉ូលេគុលសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN ក្នុងកោសិកាពូតលាស់នេះ។ (18×10^{11})



ឃ. នៅក្នុងចំណោមនុយក្លេអូទីតទាំង 4 ប្រភេទក្នុងណ្វៃយ៉ូនៃកោសិកានេះមានផលធៀបដូចតទៅ៖
 $\frac{T}{A}; \frac{C}{G}; \frac{A+C}{T+G}; \frac{A}{C}; \frac{T}{G}; \frac{A+T}{C+G}$ ។ តើផលធៀបណាខ្លះថេរ ហើយផលធៀបណាខ្លះប្រែប្រួល? ព្រោះអ្វី?

16. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានផលបូកនុយក្លេអូទីតទាំងអស់ចំនួន 6×10^5 ហើយមានផលធៀបនុយក្លេអូទីតប្រភេទ
 $\frac{A}{2} = \frac{C}{3}$ ។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=12 \times 10^4$, $C=G=18 \times 10^4$)

ខ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=78 \times 10^4$)

គ. រកម៉ាស់ម៉ូលេគុលសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (18×10^7)

ឃ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីរាល់ប្រភេទនីមួយៗចំនួនប៉ុន្មាន ដើម្បីស្វ័យជំឡើងទ្វេ 3 ដង?
($A'=T'=84 \times 10^4$, $C'=G'=126 \times 10^4$)

17. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប 14 880 និងមានផលធៀបនុយក្លេអូទីតប្រភេទ $\frac{T}{G} = \frac{14}{15}$ ។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=2\ 240$, $C=G=2\ 400$)

ខ. គណនាផលបូកនុយក្លេអូទីតទាំងអស់របស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($M=9\ 280$)

គ. គណនាចំនួនជំហាន និងសម្ព័ន្ធកូរ៉ាឡង់របស់ម៉ូលេគុល ADN។ (464; 9 278)

ឃ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីចំនួនប៉ុន្មាន ដើម្បីស្វ័យជំឡើងទ្វេ 3 ដង? ($M'=64\ 960$)

18. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានផលបូកនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A និង T ចំនួន 60% និងមាន 36×10^2 សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន។
ម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យជំឡើងទ្វេជាបន្តបន្ទាប់ត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីប្រភេទអាដេនីនចំនួន 56 700។

ក. រកសមាមាត្រជាភាគរយ និងចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។

($\%A=\%T=30\%$, $\%C=\%G=20\%$ & $A=T=900$, $C=G=600$)

ខ. រកប្រវែងសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN គិតជាសង់ទីម៉ែត្រ។ ($L=510 \times 10^{-7} \text{cm}$)

គ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យជំឡើងទ្វេប៉ុន្មានដង? ($n=6$)

ឃ. គណនាចំនួនម៉ាស់ម៉ូលេគុលសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (9×10^5)

19. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានម៉ាស់ម៉ូលេគុលសរុបចំនួន 732×10^3 ខ្នាតកាបូន។

ក. គណនាប្រវែងម៉ូលេគុល ADN គិតជា មីក្រូម៉ែត្រ។ ($L=4\ 148 \times 10^{-4} \mu\text{m}$)

ខ. នៅពេលស្វ័យជំឡើងទ្វេ តើម៉ូលេគុល ADN នេះត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីសរុបចំនួនប៉ុន្មាន? ($M'=2\ 440$)

គ. គណនាចំនួនរង្វង់ម៉ូលេគុល ADN។ (122)

ឃ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN បើក្នុងម៉ូលេគុលនោះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ A = 15% នៃនុយក្លេអូទីតទាំងអស់។ ($A=T=366$, $C=G=854$)

ង. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរវាង A ភ្ជាប់ T និង រវាង C ភ្ជាប់ G។ ($L_{H(A-T)}=732$, $L_{H(C-G)}=2\ 562$)

20. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានប្រវែង 1.02mm ។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតសរុបក្នុងម៉ូលេគុល ADN។ ($M=6 \times 10^6$)

ខ. គណនាម៉ាស់របស់ម៉ូលេគុល ADN និងចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (18×10^8 ; 2 999 999)

គ. ក្នុងម៉ូលេគុល ADN នេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $C = \frac{1}{5}$ ។

i. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=12 \times 10^5$, $C=G=18 \times 10^5$)

ii. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=78 \times 10^5$)

21. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនភ្ជាប់រវាង A និង T ស្មើនឹងសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនភ្ជាប់រវាង C និង G គឺស្មើនឹង 6 000។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=3 \times 10^3$, $C=G=2 \times 10^3$)

ខ. គណនាប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN គិតជាសង់ទីម៉ែត្រ។ ($L=17 \times 10^{-5}\text{cm}$)

គ. គណនាម៉ាស់ម៉ូលេគុល ADN និងចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (3×10^6 ; 9998)

22. ច្រវាក់ម្ខាងនៃម៉ូលេគុល ADN មាន 3×10^5 នុយក្លេអូទីត។

ក. គណនាប្រវែងម៉ូលេគុល ADN គិតជាដេស៊ីម៉ែត្រ។ ($L=102 \times 10^{-5}\text{dm}$)

ខ. ក្នុងម៉ូលេគុល ADN នេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $G = 18\%$ នៃនុយក្លេអូទីតទាំងអស់។

i. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=192 \times 10^3$, $C=G=108 \times 10^3$)

ii. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=702 \times 10^3$)

គ. ពេលម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេ តើវាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីប្រភេទនីមួយៗចំនួនប៉ុន្មាន?

($A'=T'=192 \times 10^3$, $C'=G'=108 \times 10^3$)

23. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតសរុប 2 500។ នៅពេលវាស្វ័យដំឡើងទ្វេជាបន្តបន្ទាប់ ត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីសរុប 775×10^2 ។ ក្នុងម៉ូលេគុល ADN នេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ A ចែក C ទទួលបានផលចែក 4 និងសំណល់ស្មើនឹងចំនួនស្វ័យដំឡើងទ្វេ។

ក. តើម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេប៉ុន្មានដង? ($n=5$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=249$, $C=G=1\,001$)

គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=3\,501$)

ឃ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីរាល់ប្រភេទនីមួយៗចំនួនប៉ុន្មាន?

($A'=T'=31\,031$, $C'=G'=7\,719$)

24. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $T = 4 \times 10^3$ ហើយក្នុងម៉ូលេគុល ADN នេះមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបស្មើ $\frac{80}{3}$ ដងនៃចំនួនរង្វង់របស់វា។



- ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតទាំងអស់របស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($M=24 \times 10^3$)
- ខ. តើនុយក្លេអូទីតប្រភេទ C លើសនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A ចំនួនប៉ុន្មាន? (4 000)
- គ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេប៉ុន្មានដង? បើគេដឹងថា ក្រោយស្វ័យដំឡើងទ្វេទទួលបាន ADN កូនដែលមាននុយក្លេអូទីតចំនួន 384×10^3 ។ ($n=4$)
- ឃ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីប្រភេទនីមួយៗចំនួនប៉ុន្មាន?
($A'=T'=60\,000$, $C'=G'=30\,000$)
25. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $A^2 = G^2 = 16 \times 10^4$ ។
- ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតទាំងអស់របស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($M=16 \times 10^2$)
- ខ. រកប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L=272\text{nm}$)
- គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=2\,000$)
- ឃ. ម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេជាបន្តបន្ទាប់ត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីសរុបចំនួន 4 800។
- i. តើម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេប៉ុន្មានដង? ($n=2$)
- ii. ក្រៅពីនុយក្លេអូទីតសេរី តើវាត្រូវការអ្វីខ្លះទៀតដើម្បីស្វ័យដំឡើងទ្វេបានល្អ?
26. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ C = 600 និងមាន 3 600 សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន។
- ក. ចូរបង្ហាញថា $L_H = M + C$ ។ ហើយគណនា M។ ($M=3\,000$)
- ខ. រកប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L=510\text{nm}$)
- គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (2 998)
- ឃ. គណនាម៉ាស់របស់ម៉ូលេគុល ADN។ (9×10^5)
27. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីត $A = 63 \times 10^3$, $C = \frac{2}{3}$ នៃប្រភេទអាដេនីន។
- ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតនៃរាល់ប្រភេទដែលនៅសល់។ ($A=T=63 \times 10^3$, $C=G=42 \times 10^3$)
- ខ. រកប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN គិតជាមីក្រូម៉ែត្រ។ ($L=35.7\mu\text{m}$)
- គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (209 998)
28. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបស្មើ 3 045 ហើយក្នុងម៉ូលេគុល ADN នេះមាននុយក្លេអូទីត G ច្រើនជាង A ស្មើនឹង $\frac{2}{5}$ នៃនុយក្លេអូទីតសរុប ហើយវាស្វ័យដំឡើងទ្វេ 2 ដងដើម្បីបង្កើតជាច្រវាក់ ADN កូន។
- ក. គណនាសមាមាត្រភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។
($\%A=\%T=5\%$, $\%C=\%G=45\%$)
- ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=105$, $C=G=945$)
- គ. គណនាប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN គិតជា mm។ ($L=357 \times 10^{-6}\text{mm}$)
- ឃ. គណនាចំនួនជំហាន ADN។ (105)

- ង. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតសេរីសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($M'=6\ 300$)
29. ក្នុងសែនមួយមាន $C + G = 45\%$ ។ ដើម្បីស្វ័យដំឡើងទ្វេ 5 ដង វាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីសរុបចំនួន $1\ 426 \times 10^2$
- ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់សែន។ ($A=T=1\ 265$, $C=G=1\ 035$)
- ខ. គណនាប្រវែងរបស់សែន។ ($L=782\text{nm}$)
- គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបមុនស្វ័យដំឡើងទ្វេ និងក្រោយស្វ័យដំឡើងទ្វេរបស់សែន។ ($L_{H\text{មេ}}=5\ 635$; $L_{H\text{កូន}}=180\ 320$)
30. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីត A លើស G ស្មើនឹង $\frac{4}{5}$ នៃជំហានរបស់វា។ ក្នុងម៉ូលេគុល ADN នេះមានម៉ាសនុយក្លេអូទីតប្រភេទ C ចំនួន 156×10^3 ខ្នាតកាបូន ហើយនុយក្លេអូទីតមួយមានម៉ាសជាមធ្យម 300 ខ្នាតកាបូន។
- ក. តើនុយក្លេអូទីត A លើស G ចំនួនប៉ុន្មាន? (160)
- ខ. គណនាប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN គិតជា mm។ ($L=408 \times 10^{-6}\text{mm}$)
- គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប និងម៉ាសម៉ូលេគុលសរុប។ ($L_H=2\ 920$; 72×10^4)
31. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាន 85×10^2 រង្វេល។
- ក. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានប្រវែងប៉ុន្មាន? ($L=28\ 900\text{nm}$)
- ខ. បើគេដឹងថាម៉ូលេគុល ADN មាន $A = 4 \times 10^4$ នុយក្លេអូទីត ហើយវាស្វ័យដំឡើងទ្វេជាបន្តបន្ទាប់ត្រូវការផលបូកនុយក្លេអូទីតសេរី ពីរប្រភេទដែលជាបាសបំពេញគ្នា ស្មើ 56×10^4 ។
- i. គណនាចំនួន និងសមាមាត្រជាភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=40 \times 10^3$, $C=G=45 \times 10^3$ & $\%A=\%T=23.53\%$, $\%C=\%G=26.47\%$)
- ii. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=2\ 015\ 000$)
- iii. គណនាចំនួនស្វ័យដំឡើងទ្វេរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($n=3$)
32. សែនមួយមានម៉ាសម៉ូលេគុលសរុប 6×10^5 ខ្នាតកាបូន។ សែននេះមានផលបូកនុយក្លេអូទីត A និងនុយក្លេអូទីតប្រភេទមួយទៀតចំនួន 888 ហើយនុយក្លេអូទីតមួយមានម៉ាសជាមធ្យម 300 ខ្នាតកាបូន។
- ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់សែន។ ($A=T=444$, $C=G=556$)
- ខ. តើសែននេះមានប៉ុន្មានជំហាន? (100)
- គ. ចូររកចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប។ ($L_H=2\ 556$)
33. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានសម្ព័ន្ធកូរ៉ាឡង់ចំនួន 4 328។
- ក. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមាននុយក្លេអូទីតប៉ុន្មាន? ($M=4\ 330$)
- ខ. ចូររកប្រវែង និងម៉ាសម៉ូលេគុលសរុបរបស់ ADN។ ($L=736.1\text{nm}$; $1\ 299 \times 10^3$)



គ. ក្នុងម៉ូលេគុល ADN នេះមានផលសងនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A និង G ស្មើ 165 ហើយនុយក្លេអូទីតមួយមានម៉ាស់ម៉ូលេគុលជាមធ្យម 300 ខ្នាតកាបូន។

i. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN។ ($A=T=1\ 165$, $C=G=1\ 000$)

ii. ចូររកចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប។ (5 330)

34. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានផលបូកនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A និង C ស្មើ 1 500។

ក. គណនាប្រវែងសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L=510\text{nm}$)

ខ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានប៉ុន្មានជំហាន? (150)

គ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះផ្ទុកសែនចំនួនប៉ុន្មាន? បើសែននីមួយៗមាននុយក្លេអូទីតសរុប 1 000។ (3)

ឃ. ម៉ូលេគុល ADN នេះមាន 3 700 សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន។ គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN។ ($A=T=800$, $C=G=700$)

35. ប្រវែងម្ខាងរបស់សែនមាននុយក្លេអូទីតសរុប 1 200។ ផលដករវាងនុយក្លេអូទីតអាដេនីន និងនុយក្លេអូទីតប្រភេទផ្សេងទៀតដែលមិនមែនជាបាសបំពេញគ្នាស្មើ 240។

ក. កំណត់ចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់សែន។ ($A=T=720$, $C=G=480$)

ខ. តើសែននេះមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនចំនួនប៉ុន្មាន? ($L_H=2\ 880$)

គ. នៅពេលសែនធ្វើស្វ័យដំឡើងទ្វេ 4ដង តើវាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីប្រភេទនីមួយៗចំនួនប៉ុន្មាន?

($A'=T'=108 \times 10^2$, $C'=G'=72 \times 10^2$)

36. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានផលគុណនុយក្លេអូទីតដែលមិនមែនជាបាសបំពេញគ្នាស្មើ 5.76% ហើយនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A ច្រើនជាងនុយក្លេអូទីតប្រភេទ C។ នៅពេលម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេ 4ដងជាបន្តបន្ទាប់ គេសង្កេតឃើញមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនចំនួន 106 200។

ក. គណនាសមាមាត្រភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។

($\%A=\%T=32\%$, $\%C=\%G=18\%$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=1\ 920$, $C=G=1\ 080$)

គ. គណនាប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L=1\ 020\text{nm}$)

ឃ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធផូស្វរឌីអេស្ទែររបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (5 998)

37. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាន $A^2 - G^2 = 12.5\%$ ។ នៅពេលម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេ 3ដងជាបន្តបន្ទាប់ ត្រូវការផលបូកនុយក្លេអូទីតសេរីពីរ ដែលមិនមែនជាបាសបំពេញគ្នាចំនួន 10 500។

ក. គណនាសមាមាត្រភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN។

($\%A=\%T=37.5\%$, $\%C=\%G=12.5\%$)

ខ. គណនាប្រវែងម៉ូលេគុល ADN។ ($L=510\text{nm}$)

គ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=1\ 225$, $C=G=375$)

ឃ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (3 375)

38. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាន $A^2 + G^2 = 13.625\%$ ។

ក. គណនាសមាមាត្រជាភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។

($\%A=\%T=17.5\%$, $\%C=\%G=32.5\%$)

ខ. ម៉ូលេគុល ADN នេះមាននុយក្លេអូទីតសរុបចំនួន 2 200 ហើយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ C ច្រើនជាងនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A។

i. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=385$, $C=G=715$)

ii. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=2\ 880$)

39. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានម៉ាស់ $A = 63 \times 10^4$ ខ្នាតកាបូន និងម៉ាស់ $C = 81 \times 10^4$ ខ្នាតកាបូន ហើយនុយក្លេអូទីតមួយមានម៉ាស់ 300 ខ្នាតកាបូន។

ក. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=12\ 300$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតសេរីសរុប ដែលវាត្រូវការដើម្បីស្វ័យដំឡើងទ្វេ 3ដង។ ($M'=67\ 200$)

40. លេគុល ADN មួយមាន $C^3 + T^3 = 4.625\%$ ។

ក. គណនាសមាមាត្រជាភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN។

($\%A=\%T=15\%$, $\%C=\%G=35\%$)

ខ. ម៉ូលេគុល ADN នេះមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនចំនួន 2 700 ហើយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ C ច្រើនជាងនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A។

i. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=300$, $C=G=700$)

ii. គណនាប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L=340nm$)

41. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានម៉ាស់ម៉ូលេគុលសរុបស្មើ 56×10^4 ខ្នាតកាបូន។ គេដឹងថា ម៉ាស់នៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A ស្មើនឹងម៉ាស់នុយក្លេអូទីតប្រភេទ $G = 400$ ខ្នាតកាបូន ហើយម៉ាស់នុយក្លេអូទីតប្រភេទ T ស្មើនឹងម៉ាស់នុយក្លេអូទីតប្រភេទ $C = 300$ ខ្នាតកាបូន។

ក. គណនាប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L=272nm$)

ខ. ក្នុងម៉ូលេគុល ADN នេះមានផលធៀប $\frac{A}{G} = \frac{38}{42}$ ។ គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=380$, $C=G=420$)

42. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានផលគុណនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A និង T ស្មើ 0.0225 ហើយវាមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប និងនុយក្លេអូទីតសរុបគិតបញ្ចូលគ្នាចំនួន 4 935។

ក. គណនាសមាមាត្រជាភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។



(%A=%T=15%, %C=%G=35%)

ខ. គណនាប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN គិតជាដេស៊ីម៉ែត្រ។ ($L=357 \times 10^{-8} \text{ dm}$)

គ. រកចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប។ ($L_H=2\ 835$)

43. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានផលធៀប $\frac{A+T}{C+G} = \frac{5}{6}$ ។ ក្នុងម៉ូលេគុល ADN នេះមានបាសនីត្រីច័ជ្រុជាមួយស្ករ និងអាស៊ីតបង្កើតបានជានុយក្លេអូទីតប្រភេទ ដែលផ្ទៀងផ្ទាត់ និងមានទំនាក់ទំនងដូចតទៅ៖ $A^2 + T^2 + C^2 + G^2 = 122 \times 10^4$ ហើយវាស្វ័យដ៏ឡើងទ្វេចំនួន 3 ដង។

ក. រកចំនួននៃនុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=500, C=G=700$)

ខ. គណនាប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L=442 \text{ nm}$)

គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=3\ 100$)

ឃ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីរាល់ប្រភេទនីមួយៗចំនួនប៉ុន្មាន?

($A'=T'=35 \times 10^2, C'=G'=49 \times 10^2$)

44. ប្រភេទទី១ របស់សែនមាន 10%A, 30%G ចំណែកឯប្រភេទទី២ មាន 20%A។

ក. គណនាសមាមាត្រជាភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗនៅលើប្រភេទទីម្ខាងៗ និងសមាមាត្រជាភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់សែន។ ($\%A_1=\%T_2=10\%, \%T_1=\%A_2=20\%, \%C_1=\%G_2=40\%, \%G_1=\%C_2=30\%; \%A=\%T=15\%, \%C=\%G=35\%$)

ខ. សែននេះមានប្រវែង $5\ 100 \text{ A}^0$ ។ គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗនៅលើប្រភេទទីម្ខាងៗរបស់សែន ($A_1=T_2=150, T_1=A_2=300, C_1=G_2=600, G_1=C_2=450$)

45. នៅលើប្រភេទទី១របស់សែនមាន $\%A_1 = 40\%, \%G_1 = 20\%, \%T_1 = 30\%$ នៃចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទទីម្ខាងនោះនឹងមាន $C_1 = 300$ ។

ក. គណនាសមាមាត្រជាភាគរយ និងចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗនៅលើប្រភេទទីម្ខាងៗ។

($\%A_1=\%T_2=40\%, \%T_1=\%A_2=30\%, \%C_1=\%G_2=10\%, \%G_1=\%C_2=20\%;$

$A_1=T_2=1\ 200, T_1=A_2=900, C_1=G_2=300, G_1=C_2=600$)

ខ. គណនាសមាមាត្រជាភាគរយ និងចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់សែន។

($\%A=\%T=35\%, \%C=\%G=15\%; A=T=21 \times 10^2, C=G=9 \times 10^2$)

46. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាន $A = 32.5\%$ នៃនុយក្លេអូទីតទាំងអស់។ នៅលើប្រភេទទី១ របស់សែនមាន៖ $A_1 = 143, G_1 = 156$ និង $C_1 = 299$ ។

ក. គណនាសមាមាត្រជាភាគរយ និងចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN។

($\%A=\%T=32.5\%, \%C=\%G=17.5\%; A=T=845, C=G=445$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗលើប្រភេទទីម្ខាងៗរបស់ ADN។



$$(A_1=T_2=143, T_1=A_2=702, C_1=G_2=299, G_1=C_2=156)$$

គ. រកចំនួនជំហាន និងសម្ព័ន្ធគីមីសរុបរបស់ម៉ូលេគុល ADN ។ (130, 2 598)

47. ដោយវិភាគសមាសភាគគីមីរបស់ម៉ូលេគុល ADN គេទទួលបានប្រភាគទោលដូចតទៅ៖

- ប្រភាគទី១ របស់ម៉ូលេគុល ADN មាន $\%A_1 = 40\%$, $\%T_1 = 30\%$
- ប្រភាគទី២ របស់ម៉ូលេគុល ADN មាន $\%C_2 = 20\%$, $G_2 = 156 \times 10^3$

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗនៅលើប្រភាគទាំងៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN ។

$$(A_1=T_2=624 \times 10^3, T_1=A_2=468 \times 10^3, C_1=G_2=156 \times 10^3, G_1=C_2=312 \times 10^3)$$

ខ. គណនាសមាមាត្រជាភាគរយ និងចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN ។

$$(\%A=\%T=35\%, \%C=\%G=15\%; A=T=1\,092 \times 10^3, C=G=468 \times 10^3)$$

គ. គណនាចំនួនម៉ាស់ម៉ូលេគុលសរុប និងចំនួនជំហានរបស់ម៉ូលេគុល ADN ។ (936×10^6 ; 156×10^6)

48. គេមានអំនាននៃខ្សែវិជ្ជមានរបស់ម៉ូលេគុល ADN ដូចតទៅ៖

A – T – C – C – G – A – T – T – C – G – G – A – T

ក. សរសេរជាម៉ូលេគុលពេញលេញ។

ខ. រកប្រវែងម៉ូលេគុល ADN នេះ។ ($L=4.42\text{nm}$)

គ. រកម៉ាស់ម៉ូលេគុលរបស់ ADN ។ (78×10^2)

ឃ. ចូរកផលធៀប $\frac{A+T}{C+G}$, $\frac{A}{T}$, $\frac{C}{G}$ ។ ចូរពន្យល់។

ង. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីក្នុង ADN នេះ។ (24)

49. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាន 74×10^3 សម្ព័ន្ធគីមីសរុប។ នៅក្នុងប្រភាគទី១ មាននុយក្លេអូទីត $A_1 = \frac{2}{14}$, $T_1 = \frac{3}{14}$, $C_1 = \frac{4}{14}$, $G_1 = \frac{5}{14}$ នៃនុយក្លេអូទីតប្រភាគទាំងនោះ។

ក. គណនាប្រវែងម៉ូលេគុល ADN ។ ($L=9\,420\text{nm}$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗ នៅលើប្រភាគទាំងៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN ។

$$(A_1=T_2=4 \times 10^3, T_1=A_2=6 \times 10^3, C_1=G_2=8 \times 10^3, G_1=C_2=10 \times 10^3)$$

គ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN ។ ($A=T=10 \times 10^3$, $C=G=18 \times 10^3$)

50. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ C = 20% នៃចំនួននុយក្លេអូទីតទាំងអស់។ ម៉ូលេគុល ADN នេះមានប្រវែង 204nm។ នៅលើប្រភាគទី១ នៃម៉ូលេគុល ADN មានប្រភេទនុយក្លេអូទីត A, T, C, G ដែលក្នុងនោះមាន $T_1 = 25\%$, $G_1 = 30\%$ ។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN ។ ($A=T=360$, $C=G=240$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗនៅលើប្រភាគទី១នីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN ។

$$(A_1=T_2=210, T_1=A_2=150, C_1=G_2=60, G_1=C_2=180)$$



គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់ ADN។ ($L_H=1\ 440$)

51. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតសរុប 14 400។ នៅលើប្រាក់ទី១ មាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ A : T : C : G សមាមាត្ររៀងគ្នា 3 : 4 : 5 : 6។ គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗក្នុងម៉ូលេគុល ADN នេះ។

$$(A=T=2\ 800, C=G=4\ 400)$$

52. អង្កត់ ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតសរុប 2 700 ដែលក្នុងនោះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ C = $\frac{1}{9}$ ។ ប្រាក់ទី១ នៃអង្កត់នេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទគឺ $\frac{2}{3}$ ជានុយក្លេអូទីតប្រភេទ T₁ ហើយនុយក្លេអូទីតដែលនៅសល់ជានុយក្លេអូទីតប្រភេទ A₁ និងនុយក្លេអូទីតមួយផ្សេងទៀត។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់អង្កត់ ADN។ ($A=T=700, C=G=200$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗនៅលើប្រាក់ម្ខាងៗរបស់អង្កត់ ADN ខាងលើ។

$$(A_1=T_2=100, T_1=A_2=600, C_1=G_2=200)$$

គ. តើអង្កត់ ADN នេះមានប៉ុន្មានជំហាន? (90)

53. នៅលើប្រាក់ទី១ របស់ម៉ូលេគុល ADN មាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ A₁ = 175 , T₁ = 180 និង C₁ = 245 ចំណែកនៅលើប្រាក់ទី២ មាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ C₂ = $\frac{2}{5}$ ។

ក. គណនានុយក្លេអូទីតប្រភេទ G ដែលស្ថិតនៅលើប្រាក់ទី១ របស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($G_1=400$)

ខ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L_H=2\ 645$)

54. នៅលើប្រាក់ទី១ របស់ម៉ូលេគុល ADN មាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ T₁ = 500 , C₁ = 200 និង A₁ លើស G₁ ចំនួន 300 ហើយក្នុងម៉ូលេគុល ADN នេះមាន $A^2 - G^2 = 15\%$ ។

ក. គណនាសមាមាត្រភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។

$$(\%A=\%T=40\%, \%C=\%G=10\%)$$

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=800, C=G=200$)

គ. រកចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីក្នុងប្រាក់ម្ខាងៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ (1 999)

55. ម៉ូលេគុល ADN មានប្រវែង 4 080A⁰ និងមាននុយក្លេអូទីតនៅលើប្រាក់ទី១ គឺ A₁ : T₁ : G₁ : C₁ រៀងគ្នាដូចតទៅ 1 : 1 : 3 : 3។

ក. គណនាសមាមាត្រភាគរយ និងចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗលើប្រាក់ម្ខាងៗរបស់ម៉ូលេគុល AND

$$(\%A_1=\%T_2=12.5\%, \%T_1=\%A_2=12.5\%, \%C_1=\%G_2=37.5\%, \%G_1=\%C_2=37.5\%;$$

$$A_1=T_2=150, T_1=A_2=150, C_1=G_2=450, G_1=C_2=450)$$

ខ. គណនាសមាមាត្រភាគរយ និងចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN។

$$(\%A=\%T=12.5\%, \%C=\%G=37.5\%; A=T=300, C=G=900)$$

56. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានប្រវែង 0.306μm និងមាននុយក្លេអូទីតនៅលើប្រាក់ទី១ គឺ $A_1 = G_1, \frac{T_1}{C_1} = \frac{7}{2}, \frac{T_1}{A_1} = \frac{7}{3}$



គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=600$, $C=G=300$)

57. សែនមួយមានប្រវែង $0.51\mu\text{m}$ និងមាន 3 900 សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន។ នៅលើច្រវាក់ទី១របស់សែននេះមាន $T_1 = 450$ និង $C_1 = 600$ នុយក្លេអូទីត។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់សែន។ ($A=T=600$, $C=G=900$)

ខ. គណនាចំនួន និងសមាមាត្រជាភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗលើច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់សែន។

($A_1=T_2=150$, $T_1=A_2=450$, $C_1=G_2=600$, $G_1=C_2=300$ និង $\%A_1=\%T_2=10\%$, $\%T_1=\%A_2=20\%$, $\%C_1=\%G_2=30\%$, $\%G_1=\%C_2=40\%$)

58. សែនមួយមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប 1 288។ នៅលើច្រវាក់ទី១ របស់សែននេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $T_1 = 1.5A_1$, $G_1 = A_1 + T_1$, $C_1 = T_1 - A_1$ ។ គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗលើច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់សែន ($A_1=T_2=92$, $T_1=A_2=138$, $C_1=G_2=46$, $G_1=C_2=230$)

59. សែនមួយមានប្រវែង $1\ 360\ \text{\AA}$ ។ នៅលើច្រវាក់ទី២ របស់សែននេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $A_2 = 2T_2$, $G_2 = A_2 + T_2$, $C_2 = 4T_2$ ។ គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់សែន។ ($A=T=120$, $C=G=280$)

60. សែនមួយមានប្រវែង $2\ 040\ \text{\AA}$ ។ នៅលើច្រវាក់ទី២ របស់សែននេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $A_2 = 4T_2$, $G_2 = A_2 - T_2$, $C_2 = 2T_2$ ។ គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរបស់សែន។ ($L_H=1\ 500$)

61. សែនមួយមាន 90 ជំហាន។ នៅលើច្រវាក់ទី១ របស់សែននេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $A_2 = 4T_2$, $G_2 = 3T_2$, $C_2 = T_2$ ។ គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់សែន។

ក. $A=T=300$, $C=G=200$

ខ. $A=T=500$, $C=G=400$

គ. $A=T=500$, $C=G=300$

ឃ. $A=T=300$, $C=G=400$

តើចម្លើយមួយណាដែលត្រឹមត្រូវ?

62. សែនមួយមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប 4 256។ នៅលើច្រវាក់ទី២ របស់សែននេះមាននុយក្លេអូទីត A_2 ស្មើនឹងនុយក្លេអូទីតប្រភេទ T_2 , នុយក្លេអូទីតប្រភេទ C_2 ស្មើនឹង 2 ដងនៃនុយក្លេអូទីត T_2 , នុយក្លេអូទីត G_2 ស្មើនឹង 3 ដងនៃនុយក្លេអូទីត A_2 ។ គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទអាដេនីនរបស់សែន។

ក. 448

ខ. 224

គ. 112

ឃ. 336

តើចម្លើយមួយណាដែលត្រឹមត្រូវ?

63. នៅលើច្រវាក់ទី១ របស់សែនមួយមាន $A_1 + G_1 = 50\%$ នៃចំនួននុយក្លេអូទីតក្នុងច្រវាក់ម្ខាងៗ។ ច្រវាក់ទី២ មានផលបូក $A_2 + C_2 = 60\%$ និង $G_2 + C_2 = 70\%$ នៃចំនួននុយក្លេអូទីតក្នុងច្រវាក់ម្ខាងៗ។ គណនាសមាមាត្រជាភាគរយនៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទ C_2 ។

ក. 10%

ខ. 20%

គ. 30%

ឃ. 40%

តើចម្លើយមួយណាដែលត្រឹមត្រូវ?

64. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាន 1 440 សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន។ ក្នុងម៉ូលេគុល ADN នេះមានផលគុណនុយក្លេអូទីត C និង $C_1 = 10\,500$ ហើយមានផលគុណ G និង $G_1 = 12\,000$ ។
- ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=495$, $C=G=150$)
- ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតសរុបរបស់ ADN។ ($M=1\,390$)
- គ. គណនាប្រវែងម៉ូលេគុល ADN។ ($L=2\,36.3\text{nm}$)
65. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានប្រវែង 357nm និងមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប 2 700។ នៅលើច្រវាក់ទី១ របស់ ADN នេះមានសមាមាត្រផលធៀបនុយក្លេអូទីត: $\frac{A_1}{3} = \frac{C_1}{4} = \frac{T_1}{6}$ ។
- ក. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានចំនួននុយក្លេអូទីតសរុបប៉ុន្មាន? ($M=2\,100$)
- ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=450$, $C=G=600$)
- គ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗនៅលើច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A_1=T_2=270$, $T_1=A_2=180$, $C_1=G_2=360$, $G_1=C_2=240$)
66. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាន $A = 4\,500$ ។ នៅលើច្រវាក់ទី១ របស់ម៉ូលេគុល ADN នេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ គឺ A_1 , T_1 , C_1 , G_1 មានសមាមាត្ររៀងគ្នា 4, 5, 6, 7 ។
- ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗនៅលើច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់ ADN។ ($A_1=T_2=2\,000$, $T_1=A_2=2\,500$, $C_1=G_2=3\,000$, $G_1=C_2=3\,500$)
- ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=4\,500$, $C=G=6\,500$)
- គ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានប្រវែងប៉ុន្មានណាណូម៉ែត្រ? ($L=3\,740\text{nm}$)
67. អង្កត់ADN មួយមាននុយក្លេអូទីត $A = 1\,650$ និង $C = 1\,800$ ។ នៅលើច្រវាក់ទី១របស់អង្កត់នេះ មាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ: $\frac{A_1}{C_1} = \frac{15}{6}$, $\frac{T_1}{G_1} = \frac{9}{10}$ ។
- ក. តើអង្កត់ ADN នេះមានប្រវែងប៉ុន្មាន? ($L=1\,173\text{nm}$)
- ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗនៅលើច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់អង្កត់ ADN។ ($A_1=T_2=750$, $T_1=A_2=900$, $C_1=G_2=800$, $G_1=C_2=1\,000$)
68. សែនមួយមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប 3 430។ នៅលើច្រវាក់ទី១ មាននុយក្លេអូទីត $G_1 = \frac{1}{4}$ និង $C_1 = \frac{1}{5}$ ។
- ក. គណនាប្រវែងសែន។ ($L=476\text{nm}$)
- ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់សែន។ ($A=T=770$, $C=G=630$)
69. ច្រវាក់ម្ខាងរបស់ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $A_1 = 900$, $G_1 = 400$ ហើយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទទីមីន លើសស៊ីតូស៊ីនចំនួន 700។ គេដឹងថានុយក្លេអូទីតប្រភេទ $A = 35\%$ នៃចំនួននុយក្លេអូទីតទាំងអស់។
- ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=2\,100$, $C=G=900$)
- ខ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានប្រវែងប៉ុន្មាន? ($L=1\,020\text{nm}$)

គ. ចូររកចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីរបស់ម៉ូលេគុល ADN នេះ។ ($L'=5\ 998$)

70. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានប្រវែង 418.2nm ។ នៅលើច្រវាក់ទី១ របស់ម៉ូលេគុល ADN នេះមាន៖ $A_1 = \frac{2}{10}$ និង $C_1 = \frac{2}{5}$ នៃនុយក្លេអូទីតច្រវាក់ម្ខាង និងមាន $G_1 = 240$ ។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗលើច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។

$$(A_1=T_2=246, T_1=A_2=252, C_1=G_2=492, G_1=C_2=240)$$

ខ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនចំនួនប៉ុន្មាន? ($L_H=3\ 213$)

71. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាន 140 ជំហាន ហើយមានផលគុណនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A និង C ចំនួន 24×10^4 ។ នៅលើច្រវាក់ទី១ មាន $A_1 = 17\%$, $G_1 = 79\%$ ។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតទាំងអស់របស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($M=2\ 800$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=1\ 200, C=G=200$)

គ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗលើច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។

$$(A_1=T_2=238, T_1=A_2=962, C_1=G_2=79, G_1=C_2=121)$$

ឃ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនចំនួនប៉ុន្មាន? ($L_H=3\ 000$)

72. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាន 2 500 នុយក្លេអូទីត។

ក. គណនាប្រវែងម៉ូលេគុល ADN។ ($L=425\text{nm}$)

ខ. នៅលើច្រវាក់ទី១ របស់ម៉ូលេគុល ADN នេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ G_1 តិចជាង T_1 ចំនួន 130 និង $\frac{C_1}{G_1} = \frac{A_1}{T_1} = \frac{12}{13}$ ។ គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗលើច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។

$$(A_1=T_2=240, T_1=A_2=390, C_1=G_2=360, G_1=C_2=260)$$

គ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនចំនួនប៉ុន្មាន? ($L_H=3\ 120$)

73. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានប្រវែង 238nm ហើយមាននុយក្លេអូទីតទីមីនស្មើនឹងនុយក្លេអូទីតប្រភេទហ្គាណីន។ នៅលើច្រវាក់ម្ខាងរបស់ម៉ូលេគុល ADN នេះមានផលបូកនុយក្លេអូទីត A_1 និង C_1 ស្មើនឹង 2 ដង នៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទ T_1 ហើយផលដកនុយក្លេអូទីត T_1 និង G_1 ស្មើ $\frac{2}{5}$ នៃនុយក្លេអូទីត C_1 ។ គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗនៅលើច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A_1=T_2=150, T_1=A_2=200, C_1=G_2=250, G_1=C_2=100$)

74. នៅលើច្រវាក់ទី១ របស់ម៉ូលេគុល ADN មាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $A_1 = 2\ 500$, $T_1 = 20\%$ នៃនុយក្លេអូទីតច្រវាក់ម្ខាង ហើយមាន $C_1 = 1\ 460$, $G_1 = 25\%$ នៃនុយក្លេអូទីតច្រវាក់ម្ខាង។

ក. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានប្រវែងប៉ុន្មាន? ($L=2\ 448\text{nm}$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=3\ 940, C=G=3\ 260$)

75. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតសរុប 2 600 ក្នុងនោះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ C = 30% នៃនុយក្លេអូទីតសរុប។



♥ នៅលើច្រវាក់ទី១ របស់ADN នេះមានផលបូកនុយក្លេអូទីត A_1 និង C_1 ស្មើ 800។

♥ នៅលើច្រវាក់ទី២ របស់ADN នេះមាននុយក្លេអូទីត A_2 និង C_2 ស្មើ 220។

ក. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបចំនួនប៉ុន្មាន? ($L_H=3\ 000$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗក្នុងច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។

$$(A_1=T_2=380, T_1=A_2=140, C_1=G_2=420, G_1=C_2=360)$$

76. ម៉ូលេគុល ADN មួយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ T លើស C_1 ចំនួន 500 និងលើស G_1 ចំនួន 400។ ចំណែកនុយក្លេអូទីតប្រភេទ G លើស A_1 ចំនួន 1 100 និងលើស T_1 ចំនួន 1 000។ ឮ

ក. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរវាង A និង T, រវាង C និង G។ ($2\ 600, 5\ 100$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗនៅលើច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។

$$(A_1=T_2=600, T_1=A_2=700, C_1=G_2=800, G_1=C_2=900)$$

គ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះធ្វើស្វ័យដំឡើងទ្វេប៉ុន្មានដង? វាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីប្រភេទ A ចំនួន 19 500 ដើម្បីស្វ័យដំឡើងទ្វេ។ ($n=4$)

77. ក្នុងម៉ូលេគុល ADN មួយមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបច្រើនជាងចំនួនជំហានស្មើ 3 120។ ក្នុងម៉ូលេគុល ADN នេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ C ច្រើនជាង A_1 ចំនួន 260 និងច្រើនជាង T_1 ចំនួន 230។ នៅលើច្រវាក់ទី១ របស់វាមានផលធៀបនុយក្លេអូទីត៖ $\frac{G_1}{T_1} = \frac{25}{15}$ ។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=270, C=G=380$)

ខ. គណនាប្រវែងរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($L=221\text{nm}$)

គ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗនៅលើច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។

$$(A_1=T_2=130, T_1=A_2=150, C_1=G_2=120, G_1=C_2=250)$$

78. ដើម្បីបង្កើតបានម៉ូលេគុល ADN កូន២ អង់ស៊ីម ADN ប៉ូលីមេរ៉ាស ត្រូវផ្តាច់សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនចំនួន 4 050 ហើយត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរី 3 120។

ក. តើម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេប៉ុន្មានដង? ($n=1$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីត និងសមាមាត្រភាគរយនៃប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN។

$$(A=T=630, C=G=930; \%A=\%T=20.19\%, \%C=\%G=29.80\%)$$

គ. រកប្រវែង ADN គិតជាមីក្រូម៉ែត្រ។ ($L=5\ 304 \times 10^{-4} \mu\text{m}$)

79. ដើម្បីបង្កើត ADN កូនចំនួន 16 អង់ស៊ីម ADN ប៉ូលីមេរ៉ាស ត្រូវផ្តាច់សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនចំនួន 29 600 ហើយត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរី 45 000។

ក. តើម៉ូលេគុល ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេប៉ុន្មានដង? ($n=4$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=800, C=G=700$)



គ. គណនាប្រវែង ADN គិតជា nm។ ($L=510\text{nm}$)

80. ម៉ូលេគុល ADN មួយ ក្រោយធ្វើស្វ័យដំឡើងទ្វេជាបន្តបន្ទាប់ វាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីចំនួន 12 600។ ម៉ូលេគុល ADN នេះបង្កើតបាន ADN កូនមួយចំនួនដែលមានប្រវែងសរុប $24\ 480\text{A}^0$ ។ គេដឹងទៀតថា ម៉ូលេគុល ADN មេមាននុយក្លេអូទីត $A = 20\%$ នៃនុយក្លេអូទីតទាំងអស់របស់ ADN មេ។

ក. តើ ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេប៉ុន្មានដង? ($n=3$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN មេ។ ($A=T=360, C=G=540$)

81. ម៉ូលេគុល ADN មួយ ក្រោយធ្វើស្វ័យដំឡើងទ្វេជាបន្តបន្ទាប់ វាត្រូវការផលបូកនុយក្លេអូទីតសេរីប្រភេទ A និងនុយក្លេអូទីតសេរីប្រភេទមួយទៀត ដែលមិនមែនជាបាសបំពេញគ្នា ចំនួន 25 600។ គេដឹងថា ម៉ូលេគុល ADN មេមាននុយក្លេអូទីត A លើស C ចំនួន 200 ហើយមានប្រវែង 544nm ។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN មេ។ ($A=T=900, C=G=700$)

ខ. តើ ADN នេះស្វ័យដំឡើងទ្វេប៉ុន្មានដង? ($n=4$)

គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីស្តូស៊ីនសរុបរបស់ ADN មេ។ ($L_H=3\ 900$)

82. ម៉ូលេគុល ADN ចំនួន 2 ធ្វើស្វ័យដំឡើងទ្វេ 2 ដងដូចគ្នា បង្កើតបាន ADN កូនមួយចំនួនដែលមានប្រវែងសរុប $4\ 148\text{nm}$ ។ គេដឹងថា ការនៃផលដកចំនួននុយក្លេអូទីតរបស់ ADN ទី១ និង ADN ទី២ មានចំនួន 10^4 ។ ចូរគណនាប្រវែង ADN នីមួយៗ។ ($L_1=527\text{nm}, L_2=510\text{nm}$)

83. ក្រោយពីស្វ័យដំឡើងទ្វេក្នុងចំនួនដងស្មើគ្នា ម៉ូលេគុល ADN 2 បានផ្តល់ ADN កូនមួយចំនួនដែលមានប្រវែងសរុបគិតបញ្ចូលគ្នា $5\ 032\mu\text{m}$ ។ នុយក្លេអូទីតសេរី ដែលត្រូវការពេលស្វ័យដំឡើងទ្វេបន្តបន្ទាប់នេះមានចំនួន 25 900។ ម៉ូលេគុល ADN ទី១ មាននុយក្លេអូទីតលើសនុយក្លេអូទីតទី២ ចំនួន 500 ហើយនុយក្លេអូទីតម៉ូលេគុល ADN ទី១ មាន $A = 20\%$ ឯម៉ូលេគុល ADN ទី២ មាននុយក្លេអូទីត $C = 30\%$ ។

ក. តើម៉ូលេគុល ADN នីមួយៗស្វ័យដំឡើងទ្វេប៉ុន្មានដង? ($n=3$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN នីមួយៗ។

(ADNទី១៖ $A=T=420, C=G=630$; ADNទី២៖ $A=T=320, C=G=480$)

84. ម៉ូលេគុល ADN ពីរ ដែលក្នុងនោះមាននុយក្លេអូទីតសរុប 5 400។ អង្កត់ ADN ទាំងពីរ ស្វ័យដំឡើងទ្វេជាបន្តបន្ទាប់មានចំនួនដងស្មើគ្នា ហើយបង្កើតបានអង្កត់ ADN កូនមួយចំនួនមានប្រវែងសរុបគិតបញ្ចូលគ្នា $7.344\mu\text{m}$ ។

ក. តើអង្កត់ ADN នីមួយៗស្វ័យដំឡើងទ្វេប៉ុន្មានដង? ($n=3$)

ខ. គណនាប្រវែងអង្កត់ ADN នីមួយៗ បើគេដឹងថា អង្កត់ទី១ មាននុយក្លេអូទីតលើសអង្កត់ទី២ ចំនួន 600។

($L_1=510\text{nm}, L_2=408\text{nm}$)

85. ម៉ូលេគុល ADN ពីរមានប្រវែងសរុប $1\ 020\text{nm}$ ។ ម៉ូលេគុល ADN ទាំងពីរស្វ័យដំឡើងទ្វេបន្តបន្ទាប់មានចំនួនដងស្មើគ្នា បង្កើតបានម៉ូលេគុល ADN កូនមួយចំនួន។ ចំនួននុយក្លេអូទីតសរុបរបស់ ADN កូន ដែលកើតចេញពី ADN



ទី១ ស្មើ 14 400 និងចំនួននុយក្លេអូទីតសរុបក្នុង ADN កូន ដែលកើតចេញពី ADN ទី២ ស្មើ 9 600។ គណនាប្រវែងម៉ូលេគុល ADN នីមួយៗមុនពេលស្វ័យដំឡើងទ្វេ។ ($L_1=612\text{nm}$, $L_2=408\text{nm}$)

86. អង្កត់ ADN ពីរមាននុយក្លេអូទីតសរុប 3 000 ហើយអង្កត់ ADN ទី២ មាននុយក្លេអូទីតស្មើនឹង 2 ដងនៃនុយក្លេអូទីតក្នុងអង្កត់ ADN ទី១។ នុយក្លេអូទីតប្រភេទ A របស់អង្កត់ទី១ ស្មើ 2 ដងនៃនុយក្លេអូទីត C របស់អង្កត់ទី២។ នុយក្លេអូទីត A របស់អង្កត់ទី២ ស្មើ 3 ដង នៃនុយក្លេអូទីត C ក្នុងអង្កត់ ADN ទី១។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗក្នុងអង្កត់ ADN នីមួយៗ។

(សែនទី១៖ $A=T=200$, $C=G=300$; សែនទី២៖ $A=T=900$, $C=G=100$)

ខ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបក្នុងអង្កត់ ADN នីមួយៗ។ ($L_{H1}=1\ 300$, $L_{H2}=2\ 100$)

87. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរវាង A ភ្ជាប់ T និង C ភ្ជាប់ G ស្មើគ្នាគឺ 1 200។ នៅលើច្រវាក់ទី១ មានផលបូកម៉ាសម៉ូលេគុលនុយក្លេអូទីតប្រភេទអាដេនីន និងកាសីនចំនួន 90 000 ហើយផលដកម៉ាសម៉ូលេគុលនុយក្លេអូទីតទីមីន និងស៊ីតូសីនស្មើ 30 000។

ក. គណនាប្រវែងម៉ូលេគុល ADN នេះគិតជា nm។ ($L=340\text{nm}$)

ខ. រកចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗក្នុងច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់ ADN។

($A_1=T_2=200$, $T_1=A_2=400$, $C_1=G_2=300$, $G_1=C_2=100$)

88. អង្កត់ ADN មួយមានតំណលំដាប់នុយក្លេអូទីតច្រវាក់ម្ខាងដូចខាងក្រោម៖

A-A-C-C-G-T-A-T-C-G-G-A-G-A-T-C-C-T-A-C-C-C

ក. ចូរកំណត់តំណលំដាប់នុយក្លេអូទីតច្រវាក់ម្ខាងទៀតរបស់អង្កត់ ADN។

ខ. គណនាម៉ាសរបស់អង្កត់ ADN ខាងលើ។ (13 200)

គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរបស់អង្កត់ ADN ខាងលើនេះ។ ($L_H=56$)

ឃ. គណនាប្រវែងម៉ូលេគុល ADN គិតជាមីលីម៉ែត្រ។ ($L=748 \times 10^{-8}\text{mm}$)

89. ច្រវាក់ទី១ របស់ម៉ូលេគុល ADN មាននុយក្លេអូទីត 3 ប្រភេទគឺ C = 6 000 ហើយស្មើនឹង 40% នៃចំនួននុយក្លេអូទីតសរុបក្នុងច្រវាក់ម្ខាងៗ។ គេដឹងថា ការបំបែកនៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A និង T របស់ច្រវាក់ទី១ ស្មើ 10 000

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ច្រវាក់ម្ខាងៗនៃម៉ូលេគុល ADN។

($A_1=T_2=4\ 550$, $T_1=A_2=4\ 450$, $C_1=G_2=6\ 000$)

ខ. នៅពេលស្វ័យដំឡើងទ្វេ 4 ដង តើក្នុងម៉ូលេគុល ADN កូនទាំងអស់មានចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបប៉ុន្មាន?

($L_{H\text{កូន}}=576\ 000$)

90. គេមានម៉ូលេគុល ADN ពីរដែលម៉ូលេគុល ADN ទី១ និងម៉ូលេគុល ADN ទី២ សរុបមាន 3 500 ជំហាន។ ម៉ូលេគុល ADN ទី១ ស្វ័យដំឡើងទ្វេ 4 ដង និងម៉ូលេគុល ADN ទី២ ស្វ័យដំឡើងទ្វេ 5 ដង។ ក្រោយពីស្វ័យដំឡើងទ្វេ វា



ត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីសរុប បើគិតបញ្ចូលគ្នាចំនួន 153×10^4 ។ បើនុយក្លេអូទីតនីមួយៗមានម៉ាសជាមធ្យម 300 ខ្នាតកាបូន។ តើ ADN នីមួយៗមានម៉ាសសរុបចំនួនប៉ុន្មាន? (12×10^6 ; 9×10^6)

91. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានសែនពីរ ដែលសែនទី១ មាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $T = 37.5\%$ នៃនុយក្លេអូទីតសរុបរបស់សែនទី១។ សែនទី២ មានម៉ាសសរុបចំនួន 420 000 ខ្នាតកាបូន និងមាន $A = 400$ និងផលសងសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់សែនទី២ និងសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបរបស់សែនទី១ ចំនួន 350។ គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។ ($A=T=850$, $C=G=450$)
92. គេមានម៉ូលេគុល ADN ពីរដែលមាននុយក្លេអូទីតសរុបចំនួន 5 500។ គេដឹងថា ADN ទី១ ស្វ័យដំឡើងទ្វេ 4ដង ហើយ ADN ទី២ ស្វ័យដំឡើងទ្វេ 6ដង។ ក្រោយពីស្វ័យដំឡើងទ្វេ វាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីសរុប បើគិតបញ្ចូលគ្នាចំនួន 178 500។
- ក. តើ ADN នីមួយៗមានប៉ុន្មានរង្វង់? (175; 100)
- ខ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីសរុបក្នុងម៉ូលេគុល ADN នីមួយៗ។ ($L'_1=3\ 498$, $L'_2=1\ 998$)
93. ម៉ូលេគុល ADN មួយស្វ័យដំឡើងទ្វេ ដោយប្រើរយៈពេលអស់ 40វិនាទី។ ម៉ូលេគុល ADN នេះមានផលដកនុយក្លេអូទីតប្រភេទ G និង T ស្មើ 2 700 គីស្មើនឹង 18% នៃចំនួននុយក្លេអូទីតទាំងអស់។
- ក. តើស្វ័យដំឡើងទ្វេ ADN នេះប្រព្រឹត្តទៅក្នុងប៉ុន្មានគូបាសក្នុង១វិនាទី? (18.5គូបាស/វិនាទី)
- ខ. គណនាម៉ាសម៉ូលេគុល ADN សរុប។ បើគេដឹងថានុយក្លេអូទីតប្រភេទ A ឬ G មានម៉ាស 400 ខ្នាតកាបូន ហើយនុយក្លេអូទីតមួយនៃប្រភេទ T ឬ C មានម៉ាស 300 ខ្នាតកាបូន។ (525×10^4)
94. ពេលវិភាគលើម៉ូលេគុល ADN គេដឹងថាផលគុណនុយក្លេអូទីតប្រភេទ A ជាមួយបាសមួយទៀត ដែលមិនមែនជាបាសបំពេញគ្នាមាន 4% ក្នុងលក្ខខណ្ឌ $\%A > \%C$ ។ គណនាភាគរយនៃចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗ។ ($\%A=\%T=40\%$, $\%C=\%G=10\%$)
95. ម៉ូលេគុល ADN ពីរស្វ័យដំឡើងទ្វេបន្តបន្ទាប់ ដែលមានចំនួនដងស្មើគ្នា ទទួលបាននុយក្លេអូទីតសេរីទាំងពីរគិតបញ្ចូលគ្នាចំនួន 25 900។ ប្រវែង ADN កូនទាំងពីរគិតបញ្ចូលគ្នាមានចំនួន $5.032 \mu m$ ។ ក្នុងម៉ូលេគុល ADN ទី១ មាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $T = 20\%$ និងរបស់ ADN ទី២ មាន 500 ហើយមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $G = 30\%$ ។
- ក. តើម៉ូលេគុល ADN នីមួយៗស្វ័យដំឡើងទ្វេប៉ុន្មានដង? (3ដង)
- ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ ADN នីមួយៗ។ (ADNទី១៖ $A=T=240$, $C=G=360$; ADNទី២៖ $A=T=500$, $C=G=750$)
- គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនក្នុងម៉ូលេគុល ADN នីមួយៗមុនស្វ័យដំឡើងទ្វេ។ ($L_{H1}=1\ 560$, $L_{H2}=3\ 250$)
96. ម៉ូលេគុល ADN មួយមានផលបូក $A^2 + C^2 = 13\%$ (លក្ខខណ្ឌ $\%C > \%A$) និងមានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប 5 850។ នៅលើច្រវាក់ទី១នៃម៉ូលេគុល ADN មាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $A^1 = 670$ និង $G^1 = 671$ ។
- ក. គណនាសមាមាត្រជាភាគរយនៃរាល់នុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ម៉ូលេគុល ADN។



(%A=%T=20%, %C=%G=30%)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗក្នុងច្រវាក់នីមួយៗរបស់ ADN។

($A_1=T_2=670$, $T_1=A_2=230$, $C_1=G_2=671$, $G_1=C_2=679$)

គ. តើម៉ូលេគុល ADN នេះមានប៉ុន្មានជំហាន? (225)

97. អ៊ីដ្រូលីសនៃ ADN មួយតេទទួលបានច្រវាក់ទី១ មាន $G_1 = 4\ 000$ និងច្រវាក់ទី២ មាន $G_2 = 5\ 000$ ។ គេដឹងថា ម៉ូលេគុល ADN នេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $T = 30\%$ នៃចំនួននុយក្លេអូទីតទាំងអស់។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតទាំងអស់របស់ ADN។ ($M=45\ 000$)

ខ. គណនាប្រវែងម៉ូលេគុល ADN។ ($L=7\ 650\text{nm}$)

គ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនដែលភ្ជាប់រវាង A និង T, C និង G។ ($L_{H(A-T)}=27\ 000$, $L_{H(C-G)}=27\ 000$)

ឃ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីដែលភ្ជាប់រវាងនុយក្លេអូទីតមួយ ទៅនុយក្លេអូទីតមួយទៀត។ ($L'=44\ 998$)

98. ការវះកាត់មួយប្រភេទ ស៊ីកូតរបស់វាមានផ្ទុកសែនពីរ ដែលមានប្រវែង $4\ 080\text{\AA}$ ស្មើគ្នា និងមានសមាមាត្រនៃប្រភេទ នុយក្លេអូទីតដូចគ្នា។ សែនទាំងពីរនេះស្វ័យដំឡើងទ្វេបន្តបន្ទាប់គ្នា ហើយមានចំនួនដងនៃការស្វ័យដំឡើងទ្វេស្មើ គ្នា និងវាត្រូវការនុយក្លេអូទីតសេរីចំនួន $72\ 000$ ដែលក្នុងចំនួននេះមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ $C = 20\%$ ។

ក. រកចំនួនដងនៃការធ្វើមីតូសរបស់ស៊ីកូត។ (2ដង)

ខ. តើចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់សែនស្មើនឹងប៉ុន្មាន? ($A=T=720$, $C=G=480$)

99. សែនពីរ មានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប $4\ 476$ ។ សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរបស់សែនទី១ លើសសែនទី២ ចំនួន 276 ។ ក្នុង សែនទី១ ផលបូកនុយក្លេអូទីតទីមីន និងនុយក្លេអូទីតដែលជាបាសបំពេញគ្នាស្មើ 36% និងសែនទី២ មានផលបូក នុយក្លេអូទីតស៊ីតូស៊ីន និងនុយក្លេអូទីតដែលជាបាសបំពេញគ្នាមាន 40% ។

ក. គណនាប្រវែងសែននីមួយៗគិតជាណាណូម៉ែត្រ។ ($L_1=306\text{nm}$, $L_2=297.5\text{nm}$)

ខ. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់សែននីមួយៗ។

(សែនទី១៖ $A=T=324$, $C=G=576$; សែនទី២៖ $A=T=525$, $C=G=350$)

100. ម៉ូលេគុល ADN ពីរមានប្រវែងស្មើគ្នាគឺ 2.38mm ដូចគ្នា។ ក្នុងម៉ូលេគុល ADN ទី១ គេឃើញមានផលធៀប $\frac{A}{C} = 0.4$ ។ ក្នុងម៉ូលេគុល ADN ទី២ គេឃើញមាននុយក្លេអូទីតប្រភេទ A តិចជាង C ចំនួន $600\ 000$ ។

ក. គណនាចំនួននុយក្លេអូទីតរាល់ប្រភេទនីមួយៗក្នុងម៉ូលេគុល ADN នីមួយៗ។

(ADNទី១៖ $A=T=2 \times 10^6$, $C=G=5 \times 10^6$; ADNទី២៖ $A=T=38 \times 10^5$, $C=G=32 \times 10^5$)

ខ. គណនាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបក្នុងម៉ូលេគុល ADN នីមួយៗ។ ($L_{H1}=19 \times 10^6$, $L_{H2}=172 \times 10^5$)

សូមអរគុណ!