

គន្លឹះដោះស្រាយលំហាត់ADN

លោកគ្រូ យ៉ាន សំបាត់ (គ្រូជីវវិទ្យានៅសាលាបង្រៀនគួរស្នើម)

1.ប្រវែងADNឬសែន(ℓ)

ដោយADNកើតពីប្រាក់កំរិត ហើយនុយក្លេអូទីត1 មានប្រវែង 0.34nm

$$\Rightarrow \ell = \frac{M}{2} \times 0.34 \quad \text{ឬ} \quad M = \frac{2\ell}{0.34}$$

M = ចំនួននុយក្លេអូទីតសរុបរបស់ ADNឬសែន , ℓ = ប្រវែង ADN ឬសែន គិតជា nm

2.ចំនួនរង្វេល ឬ ចំនួនជំហាន ឬ ចំនួនជុំ ឬចំនួនស្បៀ របស់ADN

a.ដោយ1រង្វេលមាន 20នុយក្លេអូទីត

$$\Rightarrow \text{ចំនួនរង្វេល} = \frac{M}{20} \quad \text{ឬ} \quad M = \text{ចំនួនរង្វេល} \times 20$$

b. ដោយ1រង្វេលមានប្រវែង 3.4nm

$$\Rightarrow \text{ចំនួនរង្វេល} = \frac{\ell}{3.4} \quad \text{ឬ} \quad \ell = \text{ចំនួនរង្វេល} \times 3.4$$

3.ម៉ាស់ម៉ូលេគុល ADN: ដោយនុយក្លេអូទីតនីមួយៗមានម៉ាស់300ខ្នាតកាបូន

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

$$\text{ម៉ាស់ម៉ូលេគុលA} = A \times 300$$

$$\text{ម៉ាស់ម៉ូលេគុលC} = C \times 300$$

4.ចំនួនសម្ព័ន្ធក្នុងក្បាល ឬ សម្ព័ន្ធគីមីសរុប(L')

ដោយនុយក្លេអូទីត2ភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធគីមី1ក្នុងប្រាក់កំរិតៗ

$$\text{ចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីសរុប}(L') = M - 2$$

$$L'_{(\text{ម្ខាង})} = \frac{M}{2} - 1$$

5.គោលការណ៍បំពេញបាន

តាមគោលការណ៍បំពេញបានAបំពេញ T, C បំពេញ G $\Rightarrow A = T, C = G$

$$\text{- បើ } A + T + C + G = M \Rightarrow 2A + 2C = M$$

$$\text{- បើ } \%A + \%T + \%C + \%G = 100\% \Rightarrow 2(\%A) + 2(\%C) = 100\%$$

6.ភាគរយ(%)នៃនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗ

បើ Mជាចំនួននុយក្លេអូទីតសរុប ត្រូវនឹង 100%

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

7.ចំនួននុយក្លេអូទីតនិងភាគរយ(%)នៃប្រភេទនីមួយៗក្នុងច្រវាក់ម្ខាងៗ

តាមគោលការណ៍បំពេញបាស

$$A_1 - T_2, T_1 - A_2, C_1 - G_2, G_1 - C_2$$

$$\Rightarrow A_1 = T_2, T_1 = A_2, C_1 = G_2, G_1 = C_2$$

A_1	T_1	C_1	G_1
T_2	A_2	G_2	C_2

ADNប្លែង



$$A = T = A_1 + A_2 = T_1 + T_2 = A_1 + T_1 = A_2 + T_2$$

$$C = G = C_1 + C_2 = G_1 + G_2 = C_1 + G_1 = C_2 + G_2$$

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

$$A_2 + T_2 + C_2 + G_2 = \frac{\bar{M}}{2}$$

$$\%A_1 + \%T_1 + \%C_1 + \%G_1 = 100\%$$

$$\%A_2 + \%T_2 + \%C_2 + \%G_2 = 100\%$$

$$\%A = \%T = \frac{\%A_1 + \%A_2}{2} = \frac{\%T_1 + \%T_2}{2} = \frac{\%A_1 + \%T_1}{2} = \frac{\%A_2 + \%T_2}{2}$$

$$\%C = \%G = \frac{\%C_1 + \%C_2}{2} = \frac{\%G_1 + \%G_2}{2} = \frac{\%C_1 + \%G_1}{2} = \frac{\%C_2 + \%G_2}{2}$$

$$\%A_1 = \frac{A_1 \times 100}{\frac{M}{2}} \Rightarrow A_1 = \frac{\%A_1}{100} \times \frac{M}{2} \Rightarrow \frac{M}{2} = \frac{A_1 \times 100}{\%A_1}$$

$$\%T_1 = \frac{T_1 \times 100}{\frac{M}{2}} \Rightarrow T_1 = \frac{\%T_1}{100} \times \frac{M}{2} \Rightarrow \frac{M}{2} = \frac{T_1 \times 100}{\%T_1}$$

$$\%C_1 = \frac{C_1 \times 100}{\frac{M}{2}} \Rightarrow C_1 = \frac{\%C_1}{100} \times \frac{M}{2} \Rightarrow \frac{M}{2} = \frac{C_1 \times 100}{\%C_1}$$

$$\%G_1 = \frac{G_1 \times 100}{\frac{M}{2}} \Rightarrow G_1 = \frac{\%G_1}{100} \times \frac{M}{2} \Rightarrow \frac{M}{2} = \frac{G_1 \times 100}{\%G_1}$$

8. បំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុប (L_H):

ដោយ A ភ្ជាប់ T ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន 2; C ភ្ជាប់ G ដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន 3

$$\Rightarrow L_H = 2A + 3C$$

L_H ជាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនសរុបក្នុង ADN

$$\Rightarrow L_{H(A \otimes T)} = 2A$$

L_H(AនិងT) ជាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរវាងAនិងT

$$L_H(C_{\text{SHG}}) = 3C$$

$L_{H(CនិងG)}$ ជាចំនួនសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនរវាង C និង G

9. ចំនួននុយក្លេអូទីតសេរីដែលត្រូវការដើម្បីស្វ័យតំឡើងទ្វេ ($M_{សេរី}$ ឬ M')

ជាទូទៅ ADNមេ 1ស្វ័យតំឡើងទ្វេដងបានADNកូន 2¹

ADNមេ 1ស្វ័យតំឡើងទ្វេដងបាន ADNកូន 2^2

ADNមេ 1ស្វ័យតំឡើងទ្វេ៣ដងបានADNកូន 2³

ADNមេ 1ស្វ័យតំឡើងទ្វេរដងបានADNកូន 2^n

⇒ ចំនួនម៉ូលេគុល ADN កូន = 2^n ក្នុងនោះមាន ADN មេ 1 ម៉ូលេគុល

$$\Rightarrow \text{ចំនួនម៉ូលេគុល ADN កើតថ្មី} = 2^n - 1$$

គេហទំព័រ

$$M_{\text{bus}} = M_{\text{ADN}}(2^n - 1)$$

➤ តាមគម្រោងលើគេអាចគណនា៖ -ចំនួននុយក្លេអូទីតស៊េរីប្រភេទនីមួយៗ

$$A_{សេរី}=T_{សេរី}=A_{ADN}(2^n-1)=T_{ADN}(2^n-1)$$

$$C_{សេរី}=G_{សេរី}=C_{ADN}(2^n-1)=G_{ADN}(2^n-1)$$

10. ចំនួននុយក្លេអូទីតសរុបក្នុងម៉ូលេគុលADN កូន ($M_{កូន}$)

ជាទូទៅ ADNមេ 1ស្វ័យតំឡើងទ្វេដងបានADNកូន 2^1

ADNមេ 1ស្វ័យតំឡើងទ្វេដងបានADNកូន 2^2

ADNមេ 1ស្វ័យតំឡើងទ្វេដងបានADNកូន 2^3

ADNមេ 1ស្វ័យតំឡើងទ្វេដងបានADNកូន 2^n

នាំឲ្យ ចំនួនម៉ូលេគុល ADNកូន $= 2^n$

គេបាន

$$M_{កូន} = M_{ADN} \times 2^n$$

➤ តាមគម្រោងលើគេអាចគណនា៖

$$A_{កូន}=T_{កូន}=A_{ADN} \times 2^n = T_{ADN} \times 2^n ; C_{កូន}=G_{កូន}=C_{ADN} \times 2^n = G_{ADN} \times 2^n$$

$$L_{Hកូន} = L_{H(ADN)} \times 2^n$$

$$L'_{(កូន)} = L'_{(ADN)} \times 2^n$$

ម្យ៉ាងទៀត

$$M_{កូន} = M_{សេរី} + M_{ADN}$$

$$A_{កូន}=T_{កូន} = A_{សេរី} + A_{ADN} = T_{សេរី} + T_{ADN}$$

$$C_{កូន}=G_{កូន} = C_{សេរី} + C_{ADN} = G_{សេរី} + G_{ADN}$$

11. ខ្នាតប្រវែងដែលនិយមប្រើក្នុងជីវវិទ្យា

$$\text{m} - \text{dm} - \text{cm} - \text{mm} - 0 - 0 - \mu\text{m} - 0 - 0 - \text{nm} - \text{A}^0 - 0 - \text{pm}$$

$$1\text{nm} = 10\text{A}^0$$

$$1\text{A}^0 = 10^{-1}\text{nm}$$

$$1\text{nm} = 10^{-7}\text{cm}$$

$$1\text{cm} = 10^7\text{nm}$$

$$1\text{nm} = 10^3\text{pm}$$

$$1\text{pm} = 10^{-3}\text{nm}$$

$$1\text{nm} = 10^{-8}\text{dm}$$

$$1\text{dm} = 10^8\text{nm}$$

$$1\text{nm} = 10^{-3}\mu\text{m}$$

$$1\mu\text{m} = 10^3\text{nm}$$

$$1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$$

$$1\text{m} = 10^9\text{nm}$$

$$1\text{nm} = 10^{-6}\text{mm}$$

$$1\text{mm} = 10^6\text{nm}$$

មានចម្ងល់អាចសួរគ្រូបាន!!!



Yan Sambath (Teacher Biology)



015407556



Yan Sambath

គន្លឹះដោះស្រាយលំហាត់ការសម្លេងនៃសែន (ARN)

លោកគ្រូ យ៉ាន សំបាត់ (គ្រូជីវវិទ្យានៅសាលាបង្រៀនគួរស្លឹម)

12.គោលការណ៍ចម្លងក្រុម

❖ ចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗក្នុងច្រវាក់ម្ខាងៗរបស់សែន

-បើARNmសំយោគចេញពីច្រវាក់ទី1របស់សែន៖

តាមគោលការណ៍ចម្លងក្រុម

$$\Rightarrow \begin{cases} A_1 = T_2 = U_{ARNm} \\ T_1 = A_2 = A_{ARNm} \\ C_1 = G_2 = G_{ARNm} \\ G_1 = C_2 = C_{ARNm} \end{cases} \quad \begin{array}{cccc} A_1 & T_1 & C_1 & G_1 \\ T_2 & A_2 & G_2 & C_2 \\ \hline U & A & G & C \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{cccc} A_1 & T_1 & C_1 & G_1 \\ T_2 & A_2 & G_2 & C_2 \end{array}} \right\} \text{សែន}$$

ARNm

-បើARNmសំយោគចេញពីច្រវាក់ទី2របស់សែន៖

តាមគោលការណ៍ចម្លងក្រុម

$$\Rightarrow \begin{cases} A_1 = T_2 = A_{ARNm} \\ T_1 = A_2 = U_{ARNm} \\ C_1 = G_2 = C_{ARNm} \\ G_1 = C_2 = G_{ARNm} \end{cases} \quad \begin{array}{cccc} A_1 & T_1 & C_1 & G_1 \\ T_2 & A_2 & G_2 & C_2 \\ \hline A & U & C & G \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{cccc} A_1 & T_1 & C_1 & G_1 \\ T_2 & A_2 & G_2 & C_2 \end{array}} \right\} \text{សែន}$$

ARNm

❖ ចំនួននុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់សែន៖

តាមគោលការណ៍ចម្លងក្រុម

$$\Rightarrow \begin{cases} A_{សែន} = T_{សែន} = (A+U)_{ARNm} & \%A_{សែន} = \%T_{សែន} = \frac{(\%A + \%U)_{ARNm}}{2} \\ C_{សែន} = G_{សែន} = (C+G)_{ARNm} & \%C_{សែន} = \%G_{សែន} = \frac{(\%C + \%G)_{ARNm}}{2} \end{cases}$$

13.ចំនួននិងភាគរយ (%) នៃរីបូនុយក្លេអូទីតប្រភេទនីមួយៗរបស់ARNm

-ARNmកើតពីរីបូនុយក្លេអូទីត4ប្រភេទ

$$\Rightarrow (A+U+C+G)_{ARNm} = m_{ARNm} \quad \%A + \%U + \%C + \%G = 100\%$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \%A_{ARNm} = \frac{A_{ARNm} \times 100}{m} & ; \%U_{ARNm} = \frac{U_{ARNm} \times 100}{m} \\ \%C_{ARNm} = \frac{C_{ARNm} \times 100}{m} & ; \%G_{ARNm} = \frac{G_{ARNm} \times 100}{m} \end{cases}$$

14.ប្រវែង ARNm: ដោយរីបូនុយក្លេអូទីត1មានប្រវែង0.34nm

$$\Rightarrow \ell_{ARNm} = m \times 0.34nm \quad \text{ឬ} \quad m = \frac{\ell_{ARNm}}{0.34}$$

15.ម៉ាស់ម៉ូលេគុលARNm:

ដោយរីបូនុយក្លេអូទីត1មានម៉ាស់300ខ្នាតកាបូន

$$\Rightarrow \text{ម៉ាស់ម៉ូលេគុលARNm} = m \times 300 \quad m = \frac{\text{ម៉ាស់ម៉ូលេគុលARNm}}{300}$$

16. ចំនួនសម្ព័ន្ធគីមីសរុបរបស់ ARNm ឬចំនួនសម្ព័ន្ធកូដាឡង់ (L'_{ARNm}):

ដោយវីបូនុយក្លេអូទីត 2 ភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធគីមី 1

$\Rightarrow L'_{ARNm} = m - 1$	$m = L'_{ARNm} + 1$
---------------------------------	---------------------

17. ចំនួនវីបូនុយក្លេអូទីតសរុបរបស់ ARNm (m_{ARNm}):

- ដោយ ARNm សំយោគចេញពីប្រាក់ម្ខាងរបស់សែន

$\Rightarrow m_{ARNm} = \frac{M_{សែន}}{2}$	$l_{ARNm} = l_{សែន}$
--	----------------------

18. ចំនួនវីបូនុយក្លេអូទីតសេរី ($m_{សេរី}$) (= ចំនួនវីបូនុយក្លេអូទីតសរុប ($m_{សរុប}$))

- ដោយសែនចម្លងក្រម 1 លើកបាន ARNm 1 ម៉ូលេគុល

$\Rightarrow$ ចំនួនម៉ូលេគុល ARNm = ចំនួនលើកនៃការចម្លងក្រម

គេបាន

$m_{សេរី} = m_{សរុប} = m_{ARNm} \times \text{ចំនួនម៉ូលេគុល ARNm}$
$A_{សេរី} = A_{សរុប} = A_{ARNm} \times \text{ចំនួនម៉ូលេគុល ARNm}$
$U_{សេរី} = U_{សរុប} = U_{ARNm} \times \text{ចំនួនម៉ូលេគុល ARNm}$
$C_{សេរី} = C_{សរុប} = C_{ARNm} \times \text{ចំនួនម៉ូលេគុល ARNm}$
$G_{សេរី} = G_{សរុប} = G_{ARNm} \times \text{ចំនួនម៉ូលេគុល ARNm}$

19. ចំនួនកូដុង - ដោយវីបូនុយក្លេអូទីត 3 ភ្ជាប់គ្នាបង្កើតបានជាកូដុង 1

$\Rightarrow \text{ចំនួនកូដុង} \in \text{ARNm} = \frac{m}{3}$

20. ចំនួន AA ក្នុងប្រូតេអ៊ីន:

- ដោយកូដុង 1 ជាក្រមនឹងអាស៊ីតអាមីនេ 1 តែមានកូដុងផ្ដើម 1 និងកូដុងស្ដប 1

$\Rightarrow \text{ចំនួន AA ក្នុងប្រូតេអ៊ីន} = \text{ចំនួនកូដុង} \in \text{ARNm} - 2$

- ដោយវីបូនុយក្លេអូទីត 3 បង្កើតបានកូដុង 1 ជាក្រមនឹងអាស៊ីតអាមីនេ 1 តែមានកូដុងផ្ដើម 1 និងកូដុងស្ដប 1

$\Rightarrow \text{ចំនួន AA ក្នុងប្រូតេអ៊ីន} = \frac{m}{3} - 2$	$m = (\text{ចំនួន AA} + 2) \times 3$
---	--------------------------------------

- ដោយនៅលើប្រាក់ម្ខាងរបស់សែន មាន ត្រីណុក្លេយូតនីមួយៗជាក្រមនឹងអាស៊ីតអាមីនេមួយដែរ តែមានកូដុងផ្ដើមមួយនិងកូដុងស្ដបមួយ

$\Rightarrow \text{ចំនួន AA ក្នុងប្រូតេអ៊ីន} = \frac{M}{6} - 2$	$M_{សែន} = (\text{ចំនួន AA} + 2) \times 6$
---	--

21. ចំនួន AA សេរី = AA ត្រូវការ = ចំនួន AA ក្នុងប្រូតេអ៊ីនទាំងអស់ (គិតទាំងមេត្យូនីន)

$\Rightarrow \text{ចំនួន AA}_{សេរី} = (\text{ចំនួន AA ក្នុងប្រូតេអ៊ីន} + 1) \times \text{ចំនួនម៉ូលេគុលប្រូតេអ៊ីន}$
--

22. ប្រវែងប្រូតេអ៊ីន

ដោយ AA 1 មានប្រវែង ជាមធ្យម 0.3 nm

$\Rightarrow \text{ប្រវែងប្រូតេអ៊ីន} = \text{ចំនួន AA} \times 0.3$	$\text{ចំនួន AA} = \frac{\text{ប្រវែងប្រូតេអ៊ីន}}{0.3}$
--	---

23.ម៉ាសប្រូតេអ៊ីន: ដោយAA1មានម៉ាសជាមធ្យម110ខ្នាតកាបូន

$$\Rightarrow \text{ម៉ាសប្រូតេអ៊ីន} = \text{ចំនួនSAA} \times 110$$

$$\text{ចំនួនSAA} = \frac{\text{ម៉ាសប្រូតេអ៊ីន}}{110}$$

24.ចំនួនចំណងប៊ុបទឹត ឬចំនួនសម្ព័ន្ធប៊ុបទឹតក្នុងប្រូតេអ៊ីន

ដោយ AA 2 ភ្ជាប់គ្នាដោយចំណងប៊ុបទឹត1

$$\Rightarrow \text{ចំនួនចំណងប៊ុបទឹត} = \text{ចំនួនSAA} - 1$$

$$\text{ចំនួនSAA} = \text{ចំ.ចំណងប៊ុបទឹត} + 1$$

សម្គាល់

+ពេលកំពុងសំយោគ ចំនួនចំណងប៊ុបទឹត = ចំនួនSAA (គិតទាំងមេត្យូនីន) - 1

+ពេលសំយោគរួចក្នុងប្រូតេអ៊ីន ចំនួនចំណងប៊ុបទឹត = ចំនួនSAA - 1

+ចំនួនSAA ជាចំនួនអាស៊ីតអាមីនក្នុងប្រូតេអ៊ីន (មិនគិតពីអាស៊ីតអាមីនមេត្យូនីន ដែលត្រូវនឹងកូដុងផ្ដើមទេ) ។

25.ចំនួនម៉ូលេគុលទឹក: ដោយ AA 2 ភ្ជាប់គ្នាដោយចំណងប៊ុបទឹត1ហើយផ្ដាច់ចេញ1ម៉ូលេគុលទឹកគិតទាំងមេត្យូនីន

$$\Rightarrow \begin{aligned} \text{ចំនួនម៉ូលេគុលទឹក} &= \text{ចំនួនចំណងប៊ុបទឹតក្នុងប្រូតេអ៊ីន} + 1 \\ &= \text{ចំនួនSAA (គិតទាំងមេត្យូនីន)} - 1 \end{aligned}$$

26. ចំនួនដងនៃARNt: ដោយARNt1ចូលរឹបូសូម1ដងបានSAA1 គិតទាំងមេត្យូនីន

$$\Rightarrow \text{ចំនួនដងនៃARNt} = \text{ចំនួនSAA} + 1 = \text{ចំនួនSAA (គិតទាំងមេត្យូនីន)}$$

27.ចំនួនសែន (ករណីក្នុងម៉ូលេគុលADNផ្ទុកសែនដូចគ្នា)

$$\text{ចំនួនសែន} = \frac{M_{ADN}}{M_{សែន}}$$

$$M_{ADN} = M_{សែន} \times \text{ចំនួនសែន}$$

-ដោយសែនមួយសំយោគប្រូតេអ៊ីនមួយប្រភេទ:

$$\Rightarrow \text{ចំនួនសែន} = \text{ចំនួនប្រភេទប្រូតេអ៊ីន}$$

28.ចំ.ប្រូតេអ៊ីន: ដោយរឹបូសូម1បំលាស់ទី1ដងលើARNm1បង្កើតប្រូតេអ៊ីន1ម៉ូលេគុល

$$\Rightarrow \text{ចំ.ប្រូតេអ៊ីន} = \text{ចំ.រឹបូសូម} \times \text{ចំ.ដងនៃរឹបូសូមបំលាស់ទីលើARNm} \times \text{ចំ.ម៉ូ.ARNm}$$

សម្គាល់:ពេលសំយោគប្រូតេអ៊ីនអាចមានរឹបូសូមច្រើនបំលាស់ទីលើARNm1ម៉ូលេគុល ហើយរឹបូសូម1អាចបំលាស់ទីលើARNmច្រើនដង ។

$$\text{ចំនួនប្រូតេអ៊ីន} = \frac{\text{ចំនួនSAAគ្រប់ប្រូតេអ៊ីនទាំងអស់}}{\text{ចំនួនSAAក្នុងប្រូតេអ៊ីនមួយ}}$$

29. ល្បឿនបំលាស់ទីរបស់រឹបូសូម:

- ករណីមានរឹបូសូម1បំលាស់ទីលើARNm 1ម៉ូលេគុល

$$\Rightarrow V_{(nm/s)} = \frac{\text{ប្រវែងARNm(nm)}}{\text{រយៈពេលរឹបូសូម1ឆ្លងកាត់(s)}}$$

-ករណីមានរឹបូសូមច្រើនបំលាស់ទីលើARNmច្រើន

$$\Rightarrow V_{(nm/s)} = \frac{\text{ប្រវែងARNmទាំងអស់(nm)} + \text{ប្រវែងប្រលោះរឹបូសូមទាំងអស់(nm)}}{\text{រយៈពេលសរុបដែលរឹបូសូមទាំងអស់ឆ្លងកាត់(s)}}$$