

### تمرين 01:

يمكن الإجابة على السؤال من خلال جدول المقارنة الموالي:

	DNA	RNA
Purines	Adenine (A), Guanine (G)	Adenine (A), Guanine (G)
Pyrimidines	Thymine (T), Cytosine (C)	Thymine (T), Uracil (U)
Nucleoside	Purine + Deoxyribose, Pyrimidine + Deoxyribose	Purine + Ribose, Pyrimidine + Ribose
Nucleotide	Nucleoside + Phosphate	Nucleoside + Phosphate
Polynucleotides	سلسلة طويلة	سلسلة قصيرة
Double helix	يكون في شكل حلزون مزدوج	يكون في شكل سلسلة مفردة

### تمرين 02:

يمكن الإجابة من خلال الجدول الموالي:

3'-ACGACGA-5'	خيط الـ DNA
5'-TGCTGCT-3'	خيط الـ DNA المكمل
5'-UGCUGCU-3'	خيط الـ RNA المكمل

### تمرين 03:

من خلال ما توصل إليه شارغاف (*Chargaff's Rules*) ومعطيات التمرين نكتب:

$$\begin{cases} A = T & (1) \\ C = G & (2) \\ A + T + C + G = 30 & (3) \\ \frac{A + T}{C + G} = 2 & (4) \end{cases}$$

وبتعويض (1) و (2) في (3) و (4) نجد:

$$\Rightarrow \begin{cases} A = 15 - G \\ A = 2G \end{cases} \quad (5)$$

وبالتعويض بقيمة G في (2) نتحصل على :

أما بالتعويض بقيمة G في (5) فنتحصل على :

ومن (1) نجد:

ومنه نمثل الجزيئ بالشكل المبسط الموالي:



### تمرين 04:

يمكن الإجابة من خلال الجدول الموالي:

العلاقة	صحيحة/خاطئة
$C+G = A+T$	خ
$A/T = C/G$	ص
$T/A = C/G$	ص
$(G+C)/(T+A) = 1$	خ
$(A+G)/(T+C) = 1$	ص
$(AG)/C = T$	ص
$\text{purines/pyrimidines} = 1$	ص
$(A+C+G)/T=1$	خ

### تمرين 05:

لدينا جزيء DNA مزدوج بطول 200 kbp،

أ-

- عدد القواعد الأزوتية بالجزيء = 400.000 قاعدة أزوتية،

- عدد ذرات الفسفور بالجزيء = 400.000 ذرة فسفور

ب-

- نعلم أن المسافة بين زوجين نوكليويديين متتابعين تقدر بـ 3,4 Å، وعليه:

$$\text{طول جزيء الحلزون المزدوج} = 200.000 \times 3,4 = 68.10^4 \text{ \AA} = 68.10^{-6} \text{ m}$$

- نعلم أيضا أن الدورة أو اللفة الواحدة للحلزون المزدوج تحوي 10 أزواج من النوكليويدات، إذن:

$$\text{لفة} = 200.000/10 = 20.000$$

### تمرين 06:

لدينا جزيء من الـ DNA المزدوج، و نسبة قواعد الأدينين به تقدر بـ 26%،

إذن:

$$A=T=26\%, A+T=52\%,$$

$$C+G=100-52=48, C+G=24\%$$

### تمرين 07:

يمكن إجمال إجابتي السؤالين أ و ب ضمن الجدول الموالي:

3'-ATC TTT ACG CTA-5' 5'-TAG AAA TGC GAT-3'	جزيء الـ DNA	
3'-AUC UUU ACG CUA-5'	خيط الـ RNA <sub>m</sub> المنسوخ عن الخيط الأسفل (5'-3')	أ
5'-UAG AAA UGC GAU-3'	خيط الـ RNA <sub>m</sub> المنسوخ عن الخيط الأعلى (3'-5')	ب

### تمرين 08:

لدينا الثلاثية (الشفرة أو الكودون) AUG (Codon).

أ- تنتمي هذه الثلاثية للحمض النووي الريبسي الرسول RNA<sub>m</sub>

**ب -** الشفرة المضادة (الثلاثية المعاكسة Anticodon) هي: UAC

**ج -** تنتمي الشفرة المضادة للحمض النووي الريبي الناقل RNA<sub>t</sub>

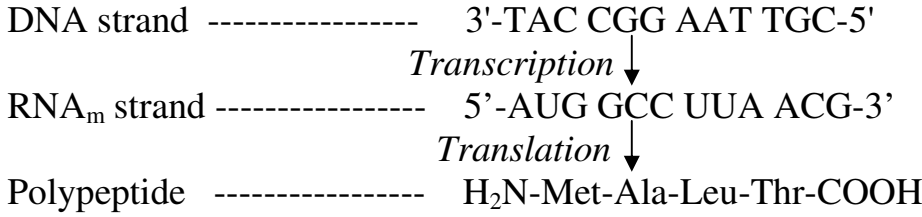
**د -** تتابع النوكليوتيدات بخيط الـ DNA الناسخ لهذه الشفرة هو: TAC

**تمرين 09:**

لدينا التتابع الموالي للقواعد الأزوتية بخيط الـ DNA:

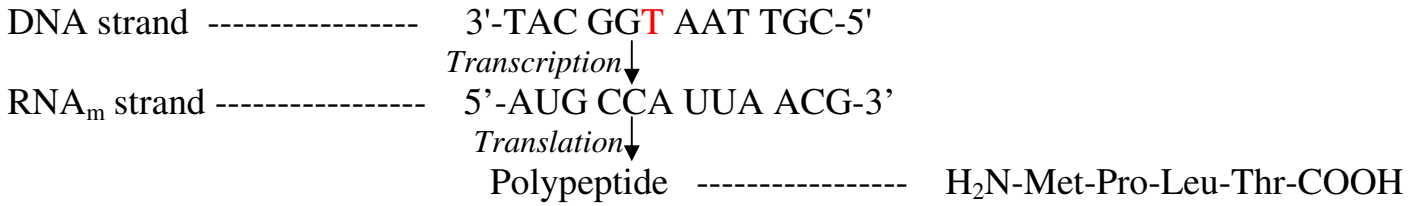
3'-TAC CGG AAT TGC-5'

**أ -** يمكن ايجاد عديد الببتيد الناتج عن عملية نسخ هذا الخيط من خلال المخطط الموالي:



**ب -** مدلول الثلاثية TAC في خيط الـ DNA هي ثلاثية البدء.

**ج -** بحدوث الطفرات المذكورة في السؤال يتغير تتالي النوكليوتيدات على مستوى الـ DNA، والمخطط الموالي يفصل الإجابة:

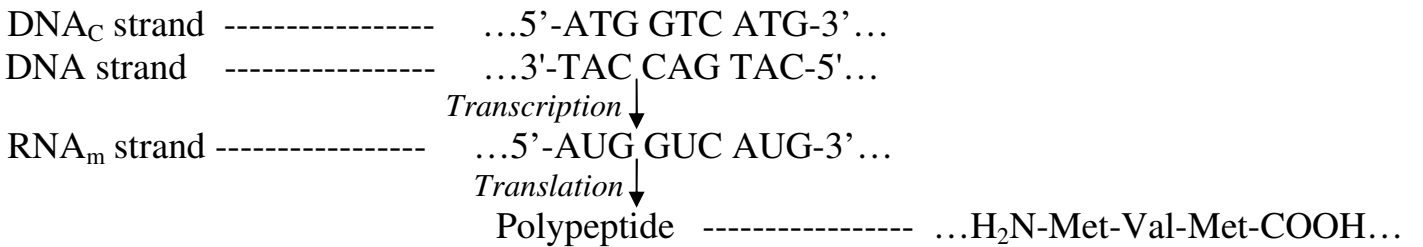


**السلسلة الإضافية:**

**تمرين 01:**

ليكن خيط الـ DNA المفرد: ...3'-TAC CAG TAC-5'...

- يمكن ايجاد خيط DNA<sub>C</sub> (الخيط المكمل)، وسلسلة الـ RNA<sub>m</sub> المنسوخة، وعديد الببتيد الناتج عن هذا الخيط من خلال المخطط الموالي:



**تمرين 02:**

على خيط من الـ DNA لدينا النسبة:  $(A+G)/(T+C) = 0,7$

- انطلاقا من العلاقات  $A=T$ ،  $C=G$ ، يمكننا الانتقال إلى الخيط المقابل واستنتاج النسبة الموالية:

$$(T+C)/(A+G) = 0,7$$

$$(A+G)/(T+C) = 1/0,7 = 1,42$$

### تمرين 03:

لدينا عديد الببتيد: 'met-phe-ser-pro'

- إيجاد عدد جزيئات الـ RNA<sub>m</sub> المختلفة التي يمكن أن تشفر له:

Amino acids	met	phe	ser	pro
Nbre of codons	1	2	2	4
Nbre of RNA <sub>m</sub> molecules	1×2×2×4 = 16			

### تمرين 04:

لدينا جزيء من الـ DNA المزدوج، والنسبة: G+C = 0.36%

$$A+T=64\%, A=T=32\%$$

إذن:

### تمرين 05:

لدينا جين هيموغلوبين (Hb) الإنسان مكون من 450 زوج من النوكليوتيدات، وجزيء الهيموغلوبين يتكون من حوالي 150 حمض أميني.

- نستنتج طول الشفرة الوراثية من خلال الجدول التالي:

450 زوج قواعد أزوتية	طول جين هيموغلوبين (Hb) الإنسان
450 قاعدة أزوتية	طول جزيء الـ RNA <sub>m</sub> المنسوخ
150 حمض أميني	طول جزيء هيموغلوبين (Hb) الإنسان
3 قواعد = 150 : 450	طول الشفرة

### تمرين 06:

تترجم سلاسل الـ RNA<sub>m</sub> المختلفة إلى ما يقابلها من عديدات الببتيد وفق الجدول الموالي:

RNA <sub>m</sub> molecules	Polypeptides	الحالة
...5'-GAA AUG GCA GUU UAC-3'...	H <sub>2</sub> N-Glu-Met-Ala-Val-Tyr-COOH	أ
...3'-UUU UCG AGA UGU CAA-5'...	HOOC-Phe-Ala-Arg-Cys-Asn-NH <sub>2</sub>	ب
...5'-AAA ACC UAG AAC CCA-3'...	H <sub>2</sub> N-Lys-Thr-COOH	ج

### تمرين 07:

يمكن حصر معطيات التمرين ضمن الجدول الموالي:

الحجم	الجزيئات
1,2 × 10 <sup>5</sup> قاعدة	DNA فيروس λ مزدوج السلسلة
6 × 10 <sup>4</sup> قاعدة	DNA فيروس λ مفرد السلسلة
6 × 10 <sup>4</sup> قاعدة	الـ RNA <sub>m</sub> المنسوخ
2 × 10 <sup>4</sup> حمض أميني	عديد الببتيد

وبالتالي فإن:

$$\text{الوزن الجزيئي لعديد الببتيد} = 2 \times 10^4 \times 10^2 = 2 \times 10^6$$

$$\text{عدد جزيئات البروتين} = \frac{\text{الوزن الجزيئي لعديد الببتيد}}{\text{الوزن الجزيئي لجزيء بروتيني واحد}} = \frac{2 \times 10^6}{10^4 \times 4} = 50 \text{ جزيء}$$