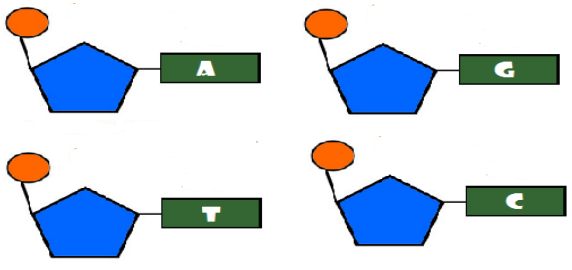
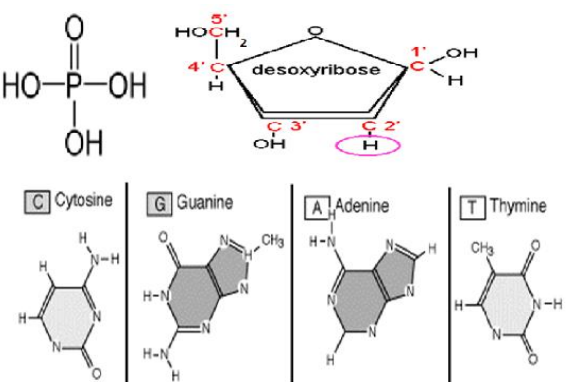


## مجموعة من التمارين مقترحة في وحدة " الوحدة البنوية للـ ADN "

## التمرين الأول :

لمعرفة التركيب الكيميائي لجزيئة الـ ADN تم إنجاز التجارب الممثلة في الجدول التالي :

| رقم التجربة | التجربة   | النتائج  |
|-------------|---|--|
| 01          | وسط به جزيئة ADN + انزيم خاص يسمى <i>ADNase</i>               |   |
| 02          | وسط حامضي به جزيئة ADN في درجة حرارة مرتفعة 120° م مدة ساعتين |  |

1- تعرف على العمليتين المبينتين في الجدول. ما هو الهدف من كل عملية ؟

2- ماذا تمثل المركبات الموضحة في الجدول ؟

3- فسر النتائج المحمل عليها في الجدول

4- وضح برسم تخليطي كيف يتم ارتباط المكونات الكيميائية الناتجة عن التجربة 2 لكي تعطي الوحدات الناتجة عن

التجربة 1. ماذا تستنتج ؟

5- ماذا تستخلص فيما يخص التركيب الكيميائي للـ ADN ؟

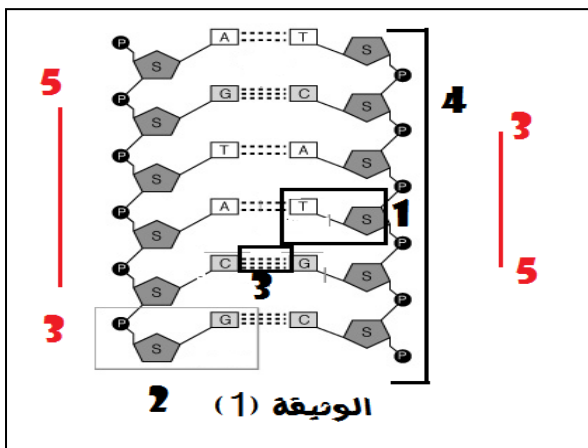
## التمرين الثاني :

1- تمثل البنية (1) البنية الكيميائية لجزيئة ADN

أ- تعرف على العناصر المرفقة

ب- ما هي خاصية الـ ADN التي يبينها الرقمان '3' '5'

ج- ماهي نتائج الاماهة الكلية للـعنمبر (2)



2- تحديد كمية القواعد الأزوتية في جزيئة الـ ADN عند بعض الأنواع سمح بحساب بعض النسب المقدمة في الجدول التالي

| الأنواع    | $G+A/T+C$ | $T+A/C+G$ |
|------------|-----------|-----------|
| بكتيريا    | 1.03      | 0.97      |
| قمح        | 1.01      | 1.22      |
| الانسان    | 1.03      | 1.52      |
| ذبابة الخل | 1.01      | 1.51      |
| فأر        | 1.04      | 1.42      |

أ- ماذا تستنتج لتحليلك لنتائج الجدول؟

ب- كيف توضح هذه النتائج بنية الـ ADN الممثلة في الوثيقة (1)

ج- لتكن قطعة من جزيئة ADN مكونة من 24 قاعدة أزوتية حيث  $T+A/C+G=1.4$ . أحسب عدد كل قاعدة أزوتية في هذه القطعة

#### التمرين الثالث:

إذا علمت ان قطعة الـ ADN مكونة من 36 نكليوتيدة و نسبة  $C+G/A+T=0.8$

1- أحسب عدد قواعد  $A, T, C, G$  في هذه القطعة

2- أحسب عدد الروابط الهيدروجينية التي تربط بين سلسلتي هذه القطعة

3- إذا علمت أن وزن كل نكليوتيدة 300 (و !). أحسب الوزن الجزيئي لهذا الـ ADN

4- أحسب طول الـ ADN إذا علمت ان المسافة بين نكليوتيدتين هي  $3 \text{ \AA}$

5- ضع رسما تخطيطيا مبسطا لهذه القطعة موضحا فيه عدد القواعد الأزوتية المكونة لها و الروابط الهيدروجينية التي تربطها

6- قطعة ADN أخرى لها نفس عدد النيكليوتيدات للقطعة السابقة وضعت كلا القطعتين في أنبوب اختبار يحتوي على

الماء ثم سخنت القطعتان على موقد حرارة واحد فلاحظ أن القطعة الجديدة استغرقت وقتا أطول من القطعة الأولى حتى

تفككت إلى نيكليوتيدات. بماذا تفسر هذا الاختلاف في سرعة التفكك؟

#### التمرين الرابع:

تم قياس نسبة القواعد الأزوتية عند عند إنسان و بكتيريا و فيروس

| نسبة | إنسان | بكتيريا | فيروس |
|------|-------|---------|-------|
| A    | 20%   | 28%     | 25%   |
| G    | 30%   | 22%     | 15%   |
| C    | 30%   | 22%     | 23%   |
| T    | 20%   | 28%     | 37%   |

1- ما هي المعلومات التي تقدمها لك نتائج الجدول؟

2- تعطى مجموع القواعد الأزوتية 10 قواعد. أرسم قطعة الـ ADN للفيروس ثم للإنسان انطلاقا من نتائج الجدول

الأستاذة معنمري لبنى تمنى لكم التوفيق و النجاح

## الإجابة النموذجية لمجموعة تعاريف وحدة "الوحدة البنوية للـ ADN"

## التمرين الأول :

1- العملية المبينة في التجربة (1) هي الإماهة الجزئية للـ ADN

الهدف منها : إعطاء بعض المعلومات عن بنية جزيئة الـ ADN و التعرف على الوحدة البنائية للـ ADN (نكليوتيدات)

العملية المبينة في التجربة (2) هي الإماهة الكلية للـ ADN

الهدف منها : التعرف على التركيب الكيميائي للوحدة البنائية للـ ADN

2- من التجربة (1): توجد أربعة أنواع من النيكليوتيدات : نكليوتيدة الأدينين، نكليوتيدة السيتوزين، نكليوتيدة الغوانين، نكليوتيدة الثيمين

من التجربة (2) : حمض الفوسفوريك  $H_3PO_4$ ، سكر خماسي منقوص الأكسجين  $C_5H_{10}O_4$  ، أربع قواعد آزوتية A, T, C, G

3- نفسر ظهور النيكليوتيدات في التجربة (1) بتفكك الروابط الهيدروجينية بين تختلف القواعد الأزوتية هذا من جهة و من جهة أخرى انكسار الرابطة الكيميائية بين مجموعة (OH) لذرة الكربون رقم 3 ( $C_3$ ) في سكر الريبوز منقوص الأكسجين و حمض الفوسفوريك للنيكليوتيدة الموالية

نفسر ظهور حمض الفوسفوريك و السكر الخماسي منقوص الأكسجين و القواعد الأزوتية في التجربة (2) نتيجة انكسار الروابط الكيميائية بين القاعدة الأزوتية و ذرة الكاربون رقم 1 ( $C_1$ ) و من جهة أخرى بيم ذرة الكربون رقم 5 ( $C_5$ ) للسكر و حمض الفوسفوريك



الاستنتاج : تتكون كل نكليوتيدة من حمض الفوسفوريك و الديزوكسي ريبوز و قاعدة آزوتية

5- يتكون الـ ADN من تتابع أربع أنواع من النيكليوتيدات

## التمرين الثاني :

1- أ- التعرف على العناصر المرفمة : 1- نكليوزيدة 2- نكليوتيدة 3- روابط هيدروجينية 4- سلسلة من النيكليوتيدات

1- ب- الخامية التي تبينها الأرقام 3 5 هي أن السلسلتين متعاكستين في الاتجاه

1- ج- نتائج الإماهة الكلية الكلية للنيكليوتيدة هي : سكر خماسي منقوص الأكسجين، حمض الفوسفوريك، قاعدة آزوتية

2- أ- تحليل نتائج الجدول : عدد القواعد البيورينية يساوي عدد القواعد البيريميديية عند جميع الكائنات الحية ، بينما مجموع A+T لا يساوي C+G عند تختلف الكائنات الحية

الاستنتاج : التيمين يساوي الأدينين و الغوانين يساوي السيتوزين

2- ب- ترتيب قاعدة التيمين بقاعدة الأدينين برابطتين هيدروجينيتين بينما ترتيب قاعدة السيتوزين بقاعدة الغوانين بثلاثة روابط هيدروجينية

2- ج- لدينا :

$$A+T/C+G=1.4 \Rightarrow A+T=1.4(C+G)$$

حسب شارغاف :

$$A=T \quad , \quad C=G$$

$$2 T = 1.4(2G) \Rightarrow T = 1.4 G \dots\dots\dots(1)$$

لدينا :

$$\Rightarrow 2T+2G = 24 \Rightarrow T+G=12 \Rightarrow 1.4G + G = 12 \Rightarrow 2.4 G = 12 \Rightarrow G=12/2.4$$

$$A+T+C+G=24$$

$$C=G=5$$

بالتعويض في (1) نجد :

$$T=1.4 \cdot 5 \Rightarrow T = A=7$$

التمرين الثالث :-1-

$$C+G/A+T=0.8 \Rightarrow C+G=0.8(A+T)$$

حسب شارغاف : C=G ; A=T

$$2 C = 0.8 A \Rightarrow C=0.4 A \dots\dots\dots(1)$$

$$A+T+C+G=36 \Rightarrow 2 A+ 2 C=36 \Rightarrow A+C=18 \Rightarrow A+0.4 A = 18 \Rightarrow 1.4 A = 18$$

$$A=18 \Rightarrow A=18/1.4$$

$$A=T=10$$

$$C=0.4 \cdot 10 \Rightarrow C=G=4$$

$$44 = (8 \cdot 3) + (2 \cdot 10) - 2-$$

عدد الروابط الهيدروجينية هي 44 رابطة

$$10800 = 36 \cdot 300 - 3-$$

$$10.0.54 = A54 = 3 \cdot 18 - 4-$$

6- نفس الاختلاف في سرعة التفكك رغم أن لهما نفس القواعد الأزوتية باختلاف نوع القواعد الأزوتية حيث أن القطعة الجديدة بها كمية أكبر من (G+C) مقارنة بالقطعة السابقة و هذا ما يفسر الزمن الطويل لتفكك الروابط الهيدروجينية بين G و C

### التمرين الرابع:

1- المعلومات المستخرجة من الجدول :

\*\* عدد الأدينين يساوي عدد التيمين و عدد الغوانين يساوي عدد السيتوزين عند الإنسان و البكتيريا

\*\* عدد القواعد الأزوتية عند الفيروس مختلفة

\*\* ADN البكتيري و ADN الانسان يتكون من سلسلتين بحيث ترتبط C مع G و A مع T

\*\* ADN الفيروس يتكون من سلسلة واحدة فقط

2- عند الانسان

100% — 10

20% —  $X_{A/T} \Rightarrow X_{A/T}=20*10/100 \Rightarrow A=T=2$

100% — 10

30% —  $X_{C/G} \Rightarrow X_{C/G}=30*10/100 \Rightarrow C=G=3$

عند الفيروس

100% — 10

25% —  $X_A \Rightarrow X_A=10*25/100 \Rightarrow A=3$

100% — 10

15% —  $X_G \Rightarrow X_G=10*15/100 \Rightarrow G=1$

100% — 10

23% —  $X_C \Rightarrow X_C=10*23/100 \Rightarrow C=2$

100% — 10

37% —  $X_T \Rightarrow X_T=10*37/100 \Rightarrow A=4$

إن كل الاكتشافات والاختراعات التي نشهدها في الحاضر، تم الحكم عليها قبل اكتشافها أو اختراعها بأنها مستحيلة